

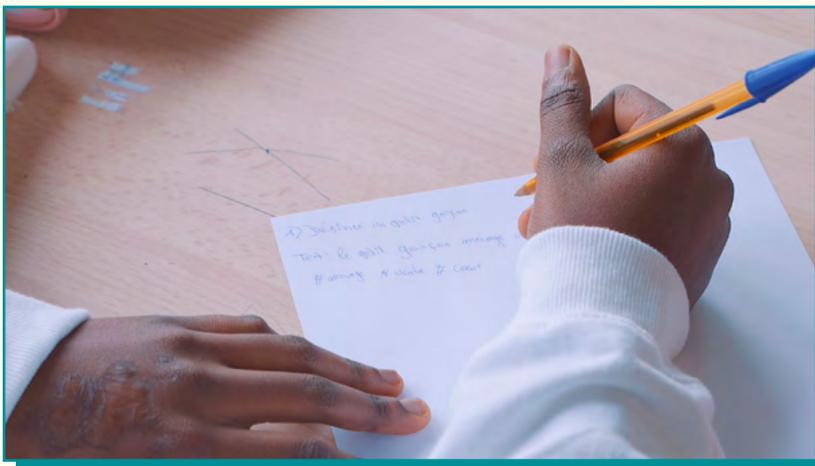
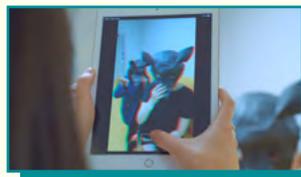
TOOLKIT

STE(A)M, TIC ET ÉDUCATION AUX MÉDIAS

20 Digital Ateliers pour expérimenter des projets interdisciplinaires entre science, technologie, ingénierie, arts et mathématiques



PROJET EUROPÉEN 2019-2022



STEAM
plate
Your School



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The contents of this publication are the sole responsibility of the author and can in no way be taken to reflect the views of the European Commission.



Auteurs :

Zaffiria :

Adriano Siesser
Alessandra Falconi

EDUPRO :

Gintare Cernikiene
Agne Raubaite

KARPOS :

Maria Leonida
Louisa Stathopoulou
Terpsi Kremali
Marilena Grispyou

Consultant·e·s

Menis Theodoridis
Eleytheria Kazepidou

Enseignant·e·s

Stavroula Micheli
Corinna Pertsinidou

La Gaîté Lyrique :

Laura Cattabianchi assisté par Luana Morin

Graphic Design : Cecilia Piazza & Julien Rosa
Illustrations : Giulia Dall'Ara

SOMMAIRE

4	CHAPITRE 1: LE PROJET "STEAMULATE YOUR SCHOOL"
8	CHAPITRE 2: LES PARTENAIRES DU PROJET
12	CHAPITRE 3: POURQUOI TANT D'ATTENTION SUR LES SUJETS STEAM?
20	CHAPITRE 4: DESSINER DES SUJETS MATHÉMATIQUES ET SCIENTIFIQUES
26	CHAPITRE 5: QU'EST-CE QU'UNE APPLICATION?
34	CHAPITRE 6: LA CRÉATION D'ATELIERS TRANS- DISCIPLINAIRES
38	20 DIGITAL ATELIERS

FRANCE

39	ÉCRITURE: NOUVEAUX RÉCITS
66	IDENTITÉS NUMÉRIQUES: ME, MYSELF & I
85	IMAGE: REGARDER AUTREMENT
109	MUSIQUE: VOYAGE SONORE
128	UNIVERS: GÉNÉRATEUR DE PLANÈTES

GRÈCE

145	LA CLÉ SECRÈTE DE L'HARMONIE
155	OBJETS MUSICAUX
161	PROJECTEUR FAIT MAISON
170	RÉMANENCE
185	LES YEUX DES ANIMAUX

LITUANIE

197	LE COMPTE DES ÉMOTIONS
211	LA SCIENCE DES FLOCONS DE NEIGE
231	DU FOOD ART TOUT EN COULEUR
243	LES VISAGES DE LA LUNE
253	LES VOYAGES SECRETS DES OISEAUX

ITALIE

262	LA TECHNOLOGIE DES BECS D'OISEAUX
272	LES FORMES DE L'EAU
282	MESURER LES NUAGES
394	LA SCIENCE DES AILES DES PAPILLONS
307	ÉTOILES ET CONSTELLATIONS

**CHAPITRE 1:
LE PROJET
"STEAMULATE
YOUR SCHOOL"**

Avec le projet *STEAMulate your school*, les partenaires de la Lituanie, l'Italie, la Grèce et la France proposent aux élèves de l'enseignement secondaire d'acquérir et de développer des compétences grâce à des méthodologies innovantes encourageant une association interdisciplinaire entre science, technologie, ingénierie, arts et mathématiques : les STEAM (STIAM en français), en lien avec l'informatique et l'éducation aux médias. Afin de faciliter l'accès à la technologie et le développement de compétences numériques pour tous les élèves, et augmenter l'attractivité des STEAM, il nous faut trouver une manière de présenter aux enseignants des méthodes et des projets qui peuvent ouvrir la voie vers de nouveaux intérêts. Dans le cadre de ce projet, les partenaires ont créé des outils qui contribuent à cette recherche.

Les destinataires principaux de ce projet sont les enseignants et élèves (de 11 à 16 ans) du secondaire, mais certains contenus et activités peuvent être explorés avec des élèves de primaire (comme l'application sur l'univers) et, dans le cas des ateliers proposant des sujets complexes, avec des élèves plus âgés.

Une autre priorité du projet est l'introduction de pratiques innovantes de l'ère numérique promouvant de nouvelles méthodologies et pédagogies transverses, qui permettent de développer des compétences numériques et d'enseigner les STEAM par la pratique, et la production de contenus et logiciels open source qui peuvent accompagner les enseignants dans le développer leurs propres compétences, ainsi que dans leur transmission à leurs élèves.

Le projet propose de nouvelles méthodologies et pistes éducatives transverses et flexibles, qui sont utiles en particulier pour permettre l'intégration et l'inclusion d'élèves souffrant de difficultés d'apprentissage, ou risquant un décrochage scolaire.

Pour ce faire, il explore la pratique innovante des « Digital Ateliers » basés sur les méthodologies participatives d'Alberto Manzi et Bruno Munari. Ce format est utilisé pour développer des connaissances basiques et des compétences clés à travers des activités liées à l'informatique, aux médias et aux sujets STEAM.

L'approche du projet contribue à :

- modifier la posture et le rôle de l'enseignant,
- leur permettre de développer certaines compétences,
- transformer la vision contemporaine de l'enseignement, de la participation des élèves et de l'approche transdisciplinaire liée dans ce cas précis aux STEAM.

STEAMulate your school développe trois composantes intellectuelles : une boîte à outils pour les enseignants (le Toolkit), une formation en ligne ouverte à tous (un MOOC, Massive Open Online Course) pour les enseignants, et une application mobile.

UN TOOLKIT DE 20 DIGITAL ATELIERS

Les Digital Ateliers sont des activités innovantes et modulables, qui permettent le développement de compétences manuelles, de pratiques plastiques, créatives et technologiques. Leur force réside dans la combinaison d'aspects concrets et virtuels, technologiques, organisant une rencontre en analogique et numérique et un approfondissement de l'expérience éducative, encourageant une approche créative et artistique même dans des matières plus scientifiques comme les mathématiques, la biologie ou la physique. À partir de questions scientifiques liées à une ou plusieurs matières scolaires, chaque institution partenaire a développé cinq Digital Ateliers et les a testés avec des élèves du secondaire : c'est la base du toolkit. Il est disponible en anglais, ainsi que dans la langue maternelle de chaque partenaire du projet : italien, lituanien, français et grec. Il comprend des outils numériques et des contenus pouvant être librement utilisés par les enseignants et personnels éducatifs d'Europe.

UNE APPLICATION MOBILE

Les partenaires ont également développé un Digital Atelier commun, lié à l'exploration d'un sujet STEAM, dans le but de produire les éléments graphiques et le contenu nécessaire à la création d'une application éducative. Celle-ci répond à un objectif avancé du projet : favoriser l'inclusion de tous les élèves, ce qui représente une grande diversité de besoins éducatifs, une disparité de moyens, et des risques de décrochage scolaire. Les élèves qui ont participé à ces ateliers ont travaillé sur le thème de l'univers, ont élargi leurs connaissances et leurs compétences en

code et en sciences informatiques, et en production de contenu multimédia.

L'application est disponible sur Google Play et l'Apple App Store.

UN MOOC – MASSIVE OPEN ONLINE COURSE

Comme le souligne la « Stratégie européenne en matière de compétences, » les enseignants « jouent un rôle majeur dans l'introduction de nouvelles méthodes d'enseignement et d'apprentissage, la stimulation de la créativité et de l'innovation, le dépassement des préjugés, et pour faire ressortir ce qu'il y a de meilleur dans des classes de plus en plus diverses. » On demande aux enseignants de plus en plus de compétences numériques, comme presque tout autre travailleur ou citoyen, et en tant que modèles pour leurs élèves. Pourtant, ils font déjà face à d'autres défis et il est donc nécessaire de leur apporter un soutien spécifique. Dans ce but, le projet *STEAMulate your school* et ses ressources cherchent à soutenir les enseignants en facilitant la découverte de voies éducatives innovantes rappelant les pratiques de leurs élèves, à travers une formation en MOOC qui pourra également contribuer au développement de leurs compétences numériques (en se référant à DiGcomp pour l'éducation).

Le projet comprend deux phases de formation : la première lors de son année inaugurale, à travers un stage pour le personnel des institutions partenaires qui a eu lieu en Janvier 2020, dans le but de définir une base méthodologique commune et de créer un Digital Atelier commun, testé ensuite dans des établissements scolaires et des centres pour la jeunesse.

En 2021, le MOOC propose du contenu en ligne pour permettre aux enseignants d'approfondir les différents sujets STEAM.

Le MOOC est disponible sur mooc.zaffiria.it/steamulate/login/index.php

CHAPITRE 2 : LES PARTENAIRES DU PROJET

VŠĮ EDUKACINIAI PROJEKTAI (EDUPRO) (Lituanie)

VŠĮ EDUKACINIAI PROJEKTAI (EDUPRO) est une ONG à but non lucratif axée autour de la formation à l'éducation informelle – avec des missions de recherche, de développement, d'organisation, d'accès à la formation, la coordination et la supervision de stages – à destination de différents publics, y compris professionnels.

L'organisation cherche à :

- promouvoir, développer et implémenter les principes de l'apprentissage au long de la vie dans la sphère du développement et de l'amélioration de compétences informelles, sociales et professionnelles ;
- créer des programmes de développement de compétences et d'éducation informelle pour des spécialistes travaillant dans le domaine de l'intégration sociale et de la socialisation ;
- organiser des formations pour le personnel éducatif pour contribuer au développement de leur compétences créatives, numériques, en informatique et en médias ;
- créer et animer des ateliers pour les enfants pour assurer leur développement des compétences du 21^e siècle ;
- préparer et mettre en œuvre des projets financés nationalement et par l'Union européenne dans la sphère de l'éducation numérique, l'éducation aux médias, ainsi que l'intégration sociale ;
- participer activement à la création d'une société civile basée sur les savoirs et l'encapacitation de la population.

EDUPRO travaille selon deux axes principaux :

1. EDUPRO organise diverses formations séminaires, conférences, rencontres et autres événements, et propose des services d'information, de conseil, de médiation et d'activités éducatives à des professionnels et des publics éloignés afin d'assurer leur intégration à la société et à l'emploi ;
2. EDUPRO contribue à rapprocher du champ général de l'éducation des innovations, de nouveaux outils de travail et des technologies visant à développer les compétences numériques et média des adultes et enfants, afin d'assurer leur adaptation à un monde qui évolue rapidement.

Plus d'informations : www.edupro.lt

KARPOS (GRÈCE)

KARPOS a été fondé en 2008 à Athènes pour réunir des compétences et des idées dans le domaine des médias et de l'éducation. L'organisation développe des projets locaux et européens, qui encouragent l'expression et l'échange de points de vue et d'idées créatives à travers les médias. KARPOS est convaincu que dans une société qui nous enveloppe d'images, ces outils peuvent permettre aux citoyens jeunes ou adultes de participer à des échanges sociaux et mettre leurs voix alternatives sur le devant de la scène. La spécialité de KARPOS réside dans la pensée que les médias, l'image et le son peuvent permettre de développer des récits et être inclus dans des environnements éducatifs. L'organisation collabore avec diverses organismes de formation d'enseignants dans le champ de l'éducation aux médias, et est persuadée que les messages véhiculés par des images et des sons doivent être mieux compris, dès lors que des personnes de tous âges réalisent le pouvoir que possèdent les médias autour d'eux, et qu'elles souhaitent développer leurs propres récits visuels.

KARPOS encourage l'apprentissage par la pratique et la participation à travers ses ateliers média à destination des adultes (www.karposontheweb.org/workshops/training/?lang=en) et de groupes de jeunes dans et hors du cadre scolaire, en collaboration avec des enseignants, des bibliothèques et des parents (www.karposontheweb.org/workshops/school-workshops/?lang=en). L'organisation a formé plus de 2200 enseignants et plus de 3000 jeunes de 5 à 17 ans. Depuis 2016, KARPOS organise également le campus Été Vidéo pour des adolescents.

Plus d'informations : www.karposontheweb.org

CENTRO ZAFFIRIA (ITALIE)

Zaffiria travaille dans le domaine de l'éducation aux médias depuis 1998, dirige le centre national Alberto Manzi, et possède les qualifications de travail selon la méthode Bruno Munari ©. Zaffiria coordonne et noue des partenariats sur de nombreux projets locaux, nationaux et européens ayant trait à l'éducation aux médias, la technologie créative, la production d'outils, l'expérimentation pédagogique et la formation d'enseignants.

Zaffiria crée également des applications mobiles et des jeux vidéo à destination des enfants et adolescents, axées autour de l'utilisation créative et alternative des technologies. L'organisation a également pris part à de nombreux projets européens, ce qui lui a permis de mener des expériences approfondies et des échanges d'approches et de méthodologies avec des partenaires de différents pays, sur des sujets complexes tels que :

- Éducation, jeu et citoyenneté numérique,
- Exploration de la créativité et la participation via les médias dans le cadre scolaire et périscolaire,
- Approche de la technologie et de diverses disciplines de manière créative,
- Promotion des droits des enfants et de leur participation sociale à travers l'utilisation créative des médias,
- Cohésion sociale,
- Droits humains et éducation transculturelle.

Plus d'informations : <https://www.zaffiria.it/>

LA GAÏTÉ LYRIQUE (FRANCE)

La Gaîté Lyrique est un centre culturel parisien dédié aux cultures post-Internet – les pratiques artistiques nées de et transformées par l'ère numérique et l'essor d'Internet. L'institution met en avant le dialogue entre art, technologie et société de façon réfléchie, critique, décalée et divertissante, à travers des expositions, concerts, conférences, projections et ateliers. La Gaîté Lyrique démystifie la culture, la technologie et le savoir, c'est un lieu de fête et de créativité qui rassemble – jusqu'à 175 000 visiteurs par an. Adultes et enfants sont invités à expérimenter, questionner et remixer notre époque du virtuel et ses pratiques artistiques. Grâce à ses programmes de médiation et d'action culturelle, La Gaîté Lyrique se définit également comme espace d'apprentissage informel dont le but premier est de participer à l'encapacitation des citoyens.

Plus d'informations : <https://gaite-lyrique.net/>

**CHAPITRE 3 :
POURQUOI TANT
D'ATTENTION
SUR LES
SUJETS
STEAM ?**

Réussir à traverser le 21^e siècle dépend de l'acquisition de compétences clé plus que du simple apprentissage de faits. Être capable de collaborer, écouter les idées des autres, penser de façon critique, être créatif et prendre l'initiative, résoudre des problèmes, évaluer un risque, prendre des décisions et gérer ses émotions de manière constructive sont des compétences interdépendantes. De nombreux experts de l'éducation considère les STEAM (et leur prédécesseur les STEM) comme un composé essentiel de l'éducation au 21^e siècle.

Comme de nombreuses autres connaissances, l'apprentissage des STEAM sert de base à l'accomplissement personnel, une citoyenneté responsable et un développement social et économique.

Aujourd'hui, on parle d'un concept complémentaire – STREAM, qui ajoute la dimension de lecture et écriture. Les partisans des STREAM considère la littératie comme une pièce essentielle d'un cursus équilibré, car elle nécessite autant de pensée critique que de créativité.

STEM	STEAM	STREAM
Science, technologie, ingénierie, mathématiques	Science, technologie, ingénierie, mathématiques, arts	Science, technologie, ingénierie, mathématiques, arts, lecture, écriture
Incorporation d'éléments de STEM dans les activités	Activités de nouveau basées sur les sciences mais inclus également une expression artistique	Littératie comme une pièce essentielle d'un cursus équilibré
Compétences importantes dans les connaissances de l'économie actuelle	L'art consiste à créer de nouvelles façons de résoudre des problèmes	Littératie 4 nécessite une réflexion critique ainsi que de la créativité

La demande pour les compétences STEAM sont en augmentation – cette réalité doit être prise en compte par les enseignants et les programmes scolaires. Pour surmonter ces défis, les citoyens doivent être capables non seulement d'une meilleure compréhension de la science et de la technologie, mais également de développer des compétences transverses telles que la pensée critique et la créativité afin de participer activement à la société, et aider à résoudre les problèmes auxquels nous faisons face au 21e siècle. D'après les recommandations de la Stratégie européenne en matière de compétences (COM/2016/0381): « l'éducation formelle et la formation doivent équiper chacun d'une grande variété de compétences qui leur ouvre les portes de l'épanouissement et du développement personnel, de l'inclusion sociale, la citoyenneté active et l'emploi. Celles-ci incluent la littératie, la numératie, la science et les langues étrangères, ainsi que des savoirs transverses et des compétences clés en matière de numérique, d'entrepreneuriat, de pensée critique, de résolution de problèmes ou d'apprendre à apprendre, et de littératie financière ».

Afin de faciliter cet accès à la technologie pour tous les élèves et augmenter l'attractivité des STEAM, nous devons trouver des moyens de rapprocher les enseignants de méthodes et de projets qui peuvent ouvrir la voie vers de nouveaux intérêts. Les enfants et adolescents sont pleinement immergés dans le monde numérique, et les compétences qui y sont associées sont déjà cruciales pour la qualité et la sécurité de leurs vies privée et sociale, mais si elles commencent à être développées à l'école, « cela contribue à leurs réussites éducatives et leur bien-être, puis devient important pour l'accès à l'emploi. » (Guide DiGcomp, p. 45)

Le développement des compétences numériques et l'inclusion de l'éducation STEAM dans le système scolaire varie au sein de l'Europe. Il existe un large fossé entre les pays membres qui ont intégré ces pratiques depuis des années, et ceux qui ne possèdent aucune infrastructure à long terme pour leur intégration au milieu scolaire.

En Lituanie, les orientations d'emploi liées aux sujets STEAM n'attirent pas les élèves. Les débouchés des apprentissages dans ces domaines sont relativement faibles. Il existe même un manque d'activités liées aux STEM dans le milieu de l'éducation informelle. Dans le monde du travail, il y a des opportunités dans

des domaines en rapport avec l'ingénierie, l'électronique, la mécanique... À ce jour, dans 10 villes de Lituanie, des centres STEAM ont vu le jour dans le but d'encourager les élèves à développer leur intérêt pour ces sujets.

L'éducation STEAM est un axe de travail prioritaire en Italie, mais il ne parvient toujours pas à produire assez de jeunes hommes et femmes diplômés en matières scientifiques. Le taux d'éloignement des « sciences dures » reste haut. L'inclusion des STEAM dès la maternelle devrait réduire ce fossé ; cependant, cela nécessite de former des enseignants qui conservent encore souvent une approche frontale. La compréhension par les explications ne suffit pas, en termes de méthodologie. Il est nécessaire de parvenir à créer de nouvelles expériences d'enseignement qui puissent rapprocher les enfants d'une logique mathématique-scientifique.

En Grèce, des réformes incluant des modifications du programme scolaire ont traité les sujets STEM de manière isolée. La science informatique est étudiée en fin d'école primaire, et la technologie et le code durant l'enseignement secondaire. Il y a récemment eu de nombreuses initiatives pédagogiques autour des STEAM, mais essentiellement dans la sphère de l'éducation informelle. Le système éducatif traditionnel n'a pas encore trouvé le moyen d'intégrer des activités STEAM au sein d'un enseignement et d'un apprentissage axés autour de disciplines traditionnelles, ni d'associer la littératie STEAM à un programme analytique.

À l'occasion d'une étude réalisée par KARPOS en 2017 (qui a sondé plus de 200 enseignants et éducateurs grecs), la majorité des personnes interrogées ont exprimé leur intérêt pour une possible intégration de la science informatique dans leur pratique, notamment d'une façon qui pourrait être complexe et créative. L'un des problèmes majeurs rencontrés est la prédominance d'un système éducatif centré autour de l'enseignant, qui ne permet pas aux étudiants de réunir, assimiler et publier des données lors d'activités communes. L'absence d'une structure pédagogique bien définie dans laquelle intégrer les STEAM est un autre problème.

Dans le système scolaire français, au premier ou au second cycle, les sciences sont généralement enseignées séparément des arts, et les élèves finissent par être plus ou moins caractérisés selon leurs affinités avec les différentes matières : littéraires, scientifiques...

Certaines matières scientifiques font l'objet d'un enseignement de longue date : mathématiques, physique, chimie, biologie et technologie, et de nouveaux sujets ont fait leur apparition depuis quelques années, comme le développement durable, ou l'éducation à l'image et au numérique.

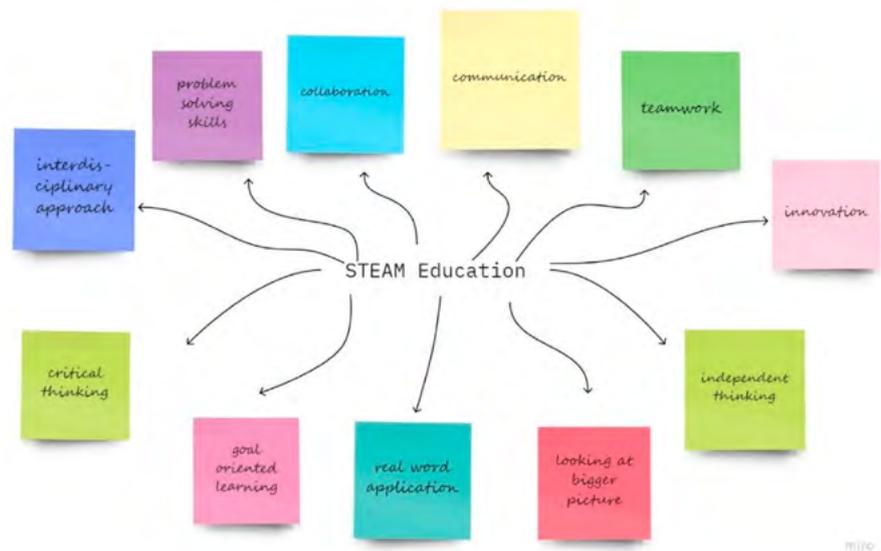
D'après les résultats de l'étude TIMSS 2019, les élèves français se situent en bas du classement comparant les résultats académiques en sciences, ce qui a révélé le défi que représente la formation des enseignants et le potentiel besoin de nouveaux modèles d'éducation.

Au niveau européen, il existe également une variété de projets éducatifs financés par différents programmes nationaux et internationaux qui font la promotion de façons nouvelles, innovantes et attractives d'encourager une vision différentes des STEAM. Notre projet Erasmus+, *STEAMulate your school*, en fait partie.

LES BÉNÉFICES DE L'ÉDUCATION STEAM

Le projet « Schooled by Science » définit ainsi les bénéfices de l'éducation STEAM :

- Elle encourage la pensée critique et indépendante ;
- Elle offre une approche transdisciplinaire et se base sur la collaboration et l'innovation sur de nombreux sujets et au fil des cours ;
- Elle utilise un apprentissage auto-orienté ;
- Elle développe des compétences créatives de résolution de problèmes, qui sont essentielles dans le monde du travail ;
- Elle s'applique à des situations réelles, et encourage les apprenants à réfléchir au-delà de la classe et sortir du cadre ;
- Elle encourage une collaboration pertinente et stimule le travail d'équipe et la communication.



La relation entre les STEAM et le Digital Atelier

Le projet *STEAMulate your school* cherche à promouvoir l'intégration des STEAM à l'éducation formelle à travers le format du Digital Atelier.

Le Digital Atelier – « espaces innovants et modulables où l'on développe la rencontre entre compétences manuelles, savoir-faire, créativité et technologie. Dans cette vision, les technologies jouent un rôle de facilitation mais pas par exclusion : en tant qu'espèce de "tapis numérique" sur lequel l'imagination et le faire se rencontrent, en associant tradition et futur, rappelant des pratiques, les innovant. Des scénarios éducatifs construits autour de la robotique et de l'électronique, du jeu sérieux et de la narration trouvent leur place naturelle dans ces espaces pour bâtir un apprentissage transverse ». Les procédés STEAM et leurs principes sont parfaitement alignés avec le format des ateliers proposés dans notre projet – le Digital Atelier.

Le tableau suivant illustre les éléments entremêlés de l'éducation STEAM et des procédés du Digital Atelier.

	Procédé STEAM	Digital Atelier
Question	Question essentielle à laquelle il faut répondre, ou problème à résoudre	La découverte commence toujours par une question
Recherche	Chercher les éléments qui contribuent au problème ou à la question	Inspiration principale tirée d'une recherche personnelle - pour mieux découvrir le thème et comment il est traité dans des matières scolaires : de l'art à la science, des mathématiques à diverses approches culturelles
Expérience de découverte	Rechercher des solutions contemporaines, ainsi que ce qui ne marche PAS	Travail actif de l'élève (approche concrète)
Application	Créer sa solution au problème	Lien du Digital Atelier à la vie des élèves
Présentation	Partager son travail	Présentation des données et des résultats - format graphique/ visualisation de données. Toujours donner la parole pour présenter ou démontrer les compétences et leurs connaissances
Lien	Réfléchir aux retours Revoir son travail	Analyse des résultats Évaluation des connaissances et compétences acquises

Le toolkit présente des tutoriels innovants qui incluent des sujets STEAM pour faire travailler les enseignants comme les élèves, et soutiennent une utilisation de technologies numériques de façons créatives, collaboratives et efficaces (suivant le Plan d'action en matière d'éducation numérique 2018).

Nous pensons que ce toolkit viendra s'ajouter aux outils innovants qui rendront les STEAM plus attractifs et permettront aux élèves (et aux enseignants) de se défaire de l'idée que les sujets STEAM sont généralement ennuyeux et/ou difficiles.

**CHAPITRE 4 :
DESSINER
DES SUJETS
MATHÉMATIQUES
ET
SCIENTIFIQUES**

« Le but de l'éducation scientifique est de développer des façons d'observer la réalité, et de s'y connecter, c'est-à-dire habiter un problème, acquérir le pouvoir de dire, écouter, réfléchir tout en gagnant en confiance en soi et dans sa capacité à comprendre ».

Voici les mots d'Alberto Manzi, enseignant et pédagogue, connu en Italie et autour du monde à travers son combat contre l'illettrisme mené au fil d'apparitions télévisuelles, et un pionnier de l'éducation par les médias. Il a également souligné l'aspect fondamental d'une réflexion autour de la nature, des mathématiques et de la vie à travers les questionnements des scientifiques, au lieu de les « singer » ou de jouer avec la science, souvent par le biais d'expériences triviales qui révèlent peu de choses sur les merveilles du monde.

Partant de ces principes, le projet européen *STEAMulate your school* pose le problème d'une nouvelle approche éducative de sujets scientifiques et mathématiques, intégrant diverses technologies et des méthodes de recherches « dans le réel » et « du réel ». Il choisit la voie de l'éducation visuelle en raison du potentiel énorme que possèdent les images et les dessins en termes de recherche pédagogique et didactique, souvent trop peu exploité et ce, malgré le constat très répandu d'une « société d'images ». Voici quelques cailloux laissés sur notre chemin, pour vous fournir des points de référence le long de notre parcours.

LE POUVOIR DES IMAGES

Dans les premières décennies du 20^e siècle, les économistes et philosophes Otto et Marie Neurath commencent à définir une pédagogie visuelle qui se fixe pour but : « Ce qui peut être montré en une image ne doit pas être expliqué par des mots ». Pour ces deux intellectuels, l'accès au savoir est un droit, et les images constituent un lieu où des informations importantes peuvent être spécifiées et simplifiées : c'est la naissance d'un long temps de recherche sur les pictogrammes, dont résulte notamment une série de livres pour enfants qui restent jusqu'à ce jour des références en la matière.

Leur travail évoque trois aspects intéressants de l'apprentissage des enfants et adolescents :

1) Le dessin comme instrument d'enquête scientifique : observer avec attention, et reproduire graphiquement ce qui a été observé, offre une perception plus poussée, moins superficielle. La main qui trace le symbole questionne les détails et la façon de représenter, et fixe l'information, les doutes, les aspects petits et grands qui pourront ensuite être repris pour comparaison et discussion. L'architecte italien Manfredo Massironi renforce cette idée : « Il existe des "productions mentales" qui ont la particularité de ne pouvoir être structurées que de manière visuelle. Dans certaines conditions, il n'y a qu'un raisonnement par l'image qui puisse résoudre un problème ou obtenir un résultat cognitif qui serait autrement inatteignable ».

2) Le dessin comme information scientifique : il peut expliquer et raconter, permettre une synthèse des éléments ou des expériences vécues qui ont le plus marqué l'élève, en indiquant des informations précieuses à la fois en fonction de ce qui est représenté et de ce qui n'a pas été exprimé par le dessin. Il rend également possible un travail dont le but est une explication mathématique et scientifique, une revisite des éléments étudiés et découverts en images et en mots, à travers la contrainte d'une tierce personne qui aurait besoin de clarté et de communication efficace pour comprendre un sujet.

3) Le dessin comme hypothèse : devant de nouveaux objets, les enfants et les adolescents formulent des hypothèses, font des connexions à leur vécu, aux informations et au savoir qu'ils ont accumulés dans divers contextes, afin de les expliquer et de construire des théories à leur sujet. Il est important qu'ils puissent accomplir cela par de multiples biais plutôt que par une unique expression verbale, et qu'ils empruntent différents chemins pour arriver aux mêmes buts. De plus, le dessin permet aux enfants de traduire des aspects inconnus du monde réel en formes, points et lignes, éléments qu'ils reconnaissent, connaissent et ont déjà apprivoisé.

La pensée visuelle ouvre également de nouvelles possibilités en mathématiques : « Le fait d'utiliser le dessin pour résoudre des problèmes mathématiques peut permettre de visualiser le chemin de pensée emprunté par un enfant lors de sa recherche de la solution. Son utilisation systématique et renforcée par l'enseignement conduit les élèves à l'employer pour affiner

des hypothèses, réfléchir à partir de données et formuler des stratégies de résolution possibles, et accélérer ce processus en utilisant des graphiques et des tableaux. Qui plus est, la bonne utilisation du dessin permet à des élèves qui ont des lacunes en calcul de trouver des réponses en utilisant uniquement des éléments graphiques. [...] Dessiner un problème n'est pas seulement l'expression d'un processus logique, cela le favorise ».

Soulignons un dernier point fort, à propos des ouvertures permises par les différentes stratégies visuelles :

- Questionner son efficacité
- Augmenter la diversité des modes de compréhension et d'interprétation
- S'enrichir des intuitions de ses pairs
- Apprendre à critiquer ses propres productions

Ces éléments sont des points extrêmement désirables et nécessaires dans l'environnement scolaire.

Il en découle que toutes les propositions de Digital Atelier que vous trouverez dans ce toolkit sont basées sur un recours à la pensée visuelle et de l'image en tant que champ d'action qui permet aux enseignants, y compris les plus réticents, de développer une appétence pour les sujets mathématiques et scientifiques en remplaçant la méthode d'explication frontale, qui reste la stratégie privilégiée de nos jours, par de nouvelles méthodes d'enseignement.

La pensée visuelle, qui s'inspire également des méthodes des scientifiques eux-mêmes (pensez à la Renaissance italienne et à des personnalités telles que Leonardo da Vinci, des intellectuels complets qui emploient les outils de l'art et la science, les mathématiques et le dessin pour comprendre et apprécier leur univers), se mêle ici à un usage créatif et détourné de la technologie.

Les technologies sont souvent présentées en tant que simples outils permettant la réalisation de tâches, ce qui renforce la séparation qui existe déjà entre les activités scolaires (caricaturées comme ennuyantes) et extrascolaires (rattachées à la dimension du plaisir). Ces ateliers tentent de proposer une approche des technologies - en particulier des applications mobiles et des logiciels - en tant qu'outils permettant d'écrire et de décrire le monde, en unissant les passions et motivations des élèves et les objectifs d'enseignement de leurs professeurs.

À PROPOS DU DIGITAL ATELIER

Ce toolkit propose comme méthode de travail le Digital Atelier. La référence à cette dimension d'atelier est nécessaire pour souligner l'importance du « faire », de repartir de zéro si nécessaire, de placer les procédés visuels au cœur de l'activité afin de privilégier la découverte et le partage in itinere. L'atelier est un temps où les idées peuvent être testées, où les « productions » définissent le parcours. Les explications théoriques et frontales restent marginales, et résultent la plupart du temps d'une accumulation de petites quantités de savoirs que les élèves eux-mêmes proposent au reste de la classe. Cela constitue par conséquent un mode de travail autour de la « recherche collective » qui favorise l'autonomie et la déviation de chemins de pensée prédéfinis. Par-dessus tout, il s'agit d'une méthode accueillante et incluante pour les élèves, leurs différents modes d'expression, passions, motivations et compréhensions, favorise l'entraide et l'inspiration entre pairs, présente l'enseignant en tant que tuteur et adulte accompagnateur, qui se tient aux côtés de ses élèves et plus seulement devant eux. « Si nous étouffons le sens pratique et l'esprit d'initiative des élèves, nous perdons l'essentiel de notre devoir », dit la grande mathématicienne italienne Emma Castelnuovo. L'atelier favorise le travail dans cette direction, et le rend nécessaire. « Tout ce que les humains ont inventé, physiquement ou mentalement, et le fruit de l'imagination de quelqu'un. Lors de l'étude (...), nous ne pouvons rien accomplir sans l'aide de notre imagination ; et lorsque nous proposons aux enfants de connaître le monde, qu'est-ce qui pourrait nous aider sinon l'imagination ? » Ces mots de l'artiste japonais Mitsumasa Anno nous conforte dans la voie que nous empruntons ici : laisser l'imagination et la fantaisie pénétrer pleinement dans le voyage fantastique qu'est la découverte des disciplines mathématiques et scientifiques. Si le doute persiste, faisons confiance à la science : « La littérature psychologique traitant de la créativité scientifique montre que les scientifiques bâtissent leurs théories à partir d'analogies, de métaphores, d'expériences mentales et de pensée visuelle ».

Bon voyage, à travers des images analogiques et numériques.
Alessandra Falconi

**CHAPITRE 5 :
QU'EST-CE
QU'UNE
APPLICATION ?**

QU'EST-CE QU'UNE APPLICATION ?

Entre jeux et œuvres d'art, nouveaux récits interactifs, outils de création et de communication, le nombre d'applications se multiplie sur nos écrans tactiles. Ces contenus mobiles inventent de nouvelles façons d'imaginer le numérique et représentent une ressource intéressante pour la pédagogie. Apparues dans les années 1990, les applications mobiles connaissent une croissance exponentielle avec le développement et la démocratisation des appareils mobiles tels que les smartphones et les tablettes tactiles. Ces programmes informatiques permettent de réaliser une ou plusieurs tâches d'un même domaine ou formant un tout. De l'envoi de messages aux prévisions météorologiques, du repérage d'une adresse sur une carte à la lecture, le jeu et la création, les tâches qui peuvent être exécutées grâce à une application sont des plus variées.

A travers le projet *STEAMulate your school* nous avons voulu explorer le potentiel éducatif et créatif de ces médias en travaillant sur trois axes.

Premièrement, en abordant les applications en tant que supports et ressources pédagogiques utilisées dans l'apprentissage des sujets STEAM. Ensuite, en élaborant un outil d'analyse pour favoriser le développement d'un regard critique envers les éléments qui composent une application. Enfin, en passant de l'autre côté de l'écran avec la création d'une application commune aux quatre pays partenaires, en collaboration avec les élèves de quatre classes pilotes.

DES SUPPORTS PÉDAGOGIQUES DANS L'APPRENTISSAGE DES STEAM

La construction d'une approche transversale des apprentissages STEAM - qui combine les aspects tangibles et concrets avec le numérique et la technologie - est l'un des principaux objectifs du projet *STEAMulate your school*.

Dans cette démarche de rencontre entre l'analogique et le numérique, proposée par les Digital Ateliers, l'utilisation des applications trouve une place privilégiée. Elle révèle le potentiel éducatif et créatif de ces ressources et souligne leur rôle de passerelle entre les pratiques numériques personnelles des élèves et des enseignant·e·s et les curricula scolaires. Les

applications deviennent dans ce contexte un terrain de rencontre et un allié précieux pour les enseignant·e·s. qui peuvent les utiliser en complément des ressources plus traditionnelles pour promouvoir une posture active des élèves, notamment dans l'apprentissage des disciplines STEAM.

Les applications ont été employées en tant qu'outils scientifiques, comme dans l'atelier créé par le Centro Zaffiria *La technologie des becs d'oiseaux*, qui propose l'utilisation d'une application pour découvrir et reconnaître les oiseaux. Mais aussi en tant qu'outils de création, comme dans l'atelier *Les yeux des animaux*, proposé par le centre Karpos, où les élèves, à l'aide de la tablette ou des smartphones, créent des collages vidéos pour leurs présentations. Les applications ont été des réservoirs d'informations, comme dans l'atelier *Les visages de la Lune* créé par l'équipe de Edukaciniai Projektai qui invite à explorer les phases lunaires, ou sont devenues l'objet même de l'expérimentation, comme dans l'atelier *Nouveaux récits* réalisé par la Gaîté Lyrique, qui encourage les élèves à décortiquer et à analyser les éléments qui composent trois applications de communication, Whatsapp, Instagram et Twitter, et à découvrir leur potentiel narratif.

Loin d'être exhaustifs, les exemples de Digital Ateliers contenus dans le Toolkit sont des pistes de réflexion sur l'utilisation multiple des applications et du numérique dans l'apprentissage des sujets STEAM et promeuvent le passage d'une relation individuelle au digital à un processus collaboratif et de co-construction en milieu scolaire.

L'objectif est d'accompagner les élèves et les enseignant·e·s à une pratique plus consciente, imaginative et collaborative des outils et des contenus numériques et d'expérimenter avec eux. elles une nouvelle approche de l'éducation aux médias qui encourage l'enrichissement des compétences digitales à travers le développement de la créativité.

DÉVELOPPER UN REGARD CRITIQUE

Replacer les contenus numériques dans un contexte élargi permet de découvrir ses liens avec d'autres supports (livres, films, musiques, etc.) et les mettre en relation avec d'autres expériences (scolaires et extra scolaires, scientifiques, artistiques, etc.). Cela facilite en même temps une prise de recul sur ces ressources que nous utilisons au quotidien dans nos pratiques numériques et le développement d'un regard critique.

Pour accompagner la découverte et l'utilisation des applications dans les Digital Ateliers, les élèves et les enseignant.e.s ont été invités à se questionner à l'aide d'un tableau d'analyse sur les éléments qui composent le contenu mobile testé et sur l'expérience digitale.

Le tableau d'analyse d'application est organisé en cinq parties :

- Les éléments de base
- Le public cible
- Les caractéristiques techniques
- Le contenu
- L'expérience utilisateur

Dans la première partie, nous décrivons les éléments de base qui permettent de dresser une sorte de carte d'identité de l'application testée et de faire le point sur certains sujets comme, par exemple, qui a réalisé l'application. Est-ce que l'auteur.trice est un peintre, un studio de design, un musée, des illustrateur.trice.s de livres pour enfants ou encore une marque ? Connaître l'auteur.trice d'une application nous permet d'avoir des informations précieuses sur le contexte dans lequel elle a été créée, sur les techniques qu'ont été utilisées, sur le public auquel elle s'adresse et sur le modèle économique qui a permis sa création.

Ensuite, dans la deuxième partie, nous essayons de comprendre à qui est destinée l'application, quels sont les publics cibles. De quel âge à quel âge peut être utilisée l'application ? Peut-on l'utiliser à plusieurs en même temps ? Avons-nous besoin de savoir lire pour avoir accès à son contenu ?

Puis, nous enchaînons avec l'analyse des caractéristiques techniques dans la troisième partie. Est-ce que la navigation est intuitive et adaptée à son public ? Est-elle sécurisée ? L'application a-t-elle des bugs ? De la publicité ? Ces questions nous permettent d'aborder des concepts numériques spécifiques et d'explicitier certains mots comme par exemple "navigation", "bug", "gameplay", "achat intégrés", etc. afin de pouvoir décrire avec précision ce que nous sommes en train de tester.

Après le côté technique, nous observons le contenu de l'application dans la quatrième partie. Nous décrivons ce que nous voyons, ce que nous entendons et ce qui se passe quand on touche l'écran. Nous essayons d'identifier les éléments avec lesquels nous pouvons interagir, les paramètres que nous pouvons changer et aussi quelles sont les fonctionnalités utilisées : microphone, appareil photo, capteur de mouvements et autres éléments propres aux écrans tactiles.

Le tableau d'analyse se termine par la partie dédiée à notre expérience personnelle. Avec des questions simples autour du temps passé sur l'application et la manière dont nous l'avons utilisée en lien avec les activités proposées dans le Digital Atelier. L'objectif de la création de cet outil est de travailler sur une méthode ouverte qui puisse aider les élèves et les enseignant.e.s pendant l'expérimentation des applications en pointant des étapes indispensables. Un dispositif qui encourage la prise de parole et la formulation des connaissances et des compétences numériques et qui, nous espérons, pourra être enrichi par les contributions des enseignant.e.s et des élèves.

CRÉATION D'UNE APPLICATION COMMUNE

Après la découverte, le test et l'analyse des applications nous sommes passés à la création ! Quatre classes pilotes, une dans chaque pays partenaire, ont participé à la co-construction d'une application commune autour du thème de l'Univers en se mettant dans la peau d'un-e créateur-trice d'application et en réfléchissant aux éléments graphiques nécessaires à sa fabrication. Les élèves ont travaillé sur quatre sous-thématiques qui pourront être explorées par les usagers de l'application.

L'équipe de Edukaciniai Projektai en Lituanie a proposé aux élèves d'explorer la Lune et de se familiariser avec les différentes phases lunaires à travers des recherches autour des ses représentations pendant les siècles. La Lune a été aussi étudiée dans le contexte du folklore et de la poésie à travers ses personnalisations et les caractéristiques qui lui ont été attribuées.

Les élèves en Italie, accompagnés par le Centro Zaffiria, ont mené un travail sur les étoiles et les constellations. D'abord en explorant le patrimoine culturel et historique des histoires et des mythes liés à ce sujet, ensuite en analysant les éléments scientifiques. Ils.Elles ont repéré les éléments qui permettent de distinguer les étoiles afin de pouvoir les représenter à l'aide de la peinture.

Pour la session réalisée en Grèce, Karpos a invité les élèves à s'interroger sur la possibilité de composer de la musique avec les planètes de notre galaxie. Après avoir dessiné les corps célestes, les élèves ont enregistré un son pour chacun et ont écouté la musique créée par leur mouvement à travers leurs orbites respectives autour d'un point central.

Enfin en France, la Gaîté Lyrique a proposé aux élèves de découvrir le système solaire et de générer de nouvelles planètes. La première étape a été la découverte des caractéristiques propres à chacune des huit planètes qui font partie de notre système solaire. Ensuite, les élèves ont imaginé de nouveaux corps célestes en croisant les informations récoltées des planètes existantes.

Les éléments graphiques et sonores créés pendant les expérimentations autour de l'Univers ont trouvé leur place dans l'application (nom de l'appli?) qui permet aux usagers de naviguer d'un chapitre à l'autre en découvrant les réalisations des élèves.

Toujours dans une approche de déconstruction/construction, le projet *STEAMulate your school* encourage la réflexion sur les ressources numériques et incite à les analyser et à en discuter, même sans avoir à disposition les équipements informatiques nécessaires. La discussion autour de ces ressources devient une matière pour le travail des élèves et des enseignant.e.s et est la première étape pour aborder et appréhender le numérique ensemble.

Voir Tableau d'analyse d'applications page 64.

**CHAPITRE 6 :
LA CRÉATION
D'ATELIERS
TRANS-
DISCIPLINAIRES**

Lorsque nous avons rejoint l'aventure *STEAMulate your school*, notre participation au projet a soulevé les questions suivantes :

- Quelles sont les étapes nécessaires pour faire converger les connaissances et les méthodes de deux disciplines, dont une scientifique ?
- Comment des professionnels de l'éducation aux médias peuvent-ils apporter un point de vue critique sur l'utilisation des technologies et des médias numériques, qui sont déjà largement employés dans de si nombreux domaines ?
- Quelles compétences devrions-nous chercher à développer chez les enseignants et les élèves ?

Le principe d'ateliers utilisant plusieurs médias est très apprécié de nos jours, cependant la « transdisciplinarité » est devenue une idée ambiguë et légèrement trompeuse ; il en existe des visions plutôt différentes.¹

Comme le mentionne Wassertstrom, la transdisciplinarité est devenue un terme « flou » et parfois trompeur². Cela est dû au fait que les gens ont des visions et des idées bien différentes sur ce que ce terme représente, et comment il doit être mis en pratique. Klein et Newell en proposent une définition intéressante : l'étude transdisciplinaire peut être définie en tant que processus de réponse à une question, de résolution de problème, ou de discours sur un sujet trop vaste ou complexe pour permettre un traitement adéquat à travers une unique discipline ou profession... et qui s'inspire de procédés disciplinaires et intègre leurs points de vue pour produire une meilleure perspective de compréhension.³

Bien sûr, des tentatives systématiques d'intégration et de combinaison ne sont pas si simples. Dans le contexte de cours de pratiques artistiques, la confusion entre des approches transdisciplinaires et multidisciplinaires est fréquente et conduit à des arguments fallacieux au sujet de la vraie nature de l'approche et des méthodes d'enseignement transdisciplinaires.¹

En prenant en compte le fait que la majorité de l'équipe *STEAMulate your school* travaille autour des Lettres, Média, Design et Arts visuels (et pour deux membres, l'un en TIC et l'autre en Design de produits), nous avons engagé une phase de recherche visant à déterminer des domaines scientifiques qui

¹(Otondo, 2013)

²(Repko 2007: 131)

³(Repko 2007: 132)

permettraient d'établir des ponts avec des pratiques artistiques. Notre rôle a consisté à établir un chemin à travers ces domaines, en combinant les points de vue d'une travailleuse sociale pour la jeunesse, d'une éducatrice, d'une artiste, d'une experte en médias (numériques). Notre propre curiosité et manque d'expertise en sciences de la nature et sciences formelles a été un guide délicat mais utile pour constituer le point de vue de l'apprenant. Dans notre ère numérique, où les établissements scolaires peinent encore à identifier et pratiquer l'interactivité, et où les disciplines sont enseignées principalement de façon séparée - dans le cursus formel -, nous avons tenté de connecter des domaines moins habituels. Nous avons notamment exploré de nombreux points d'intérêt dans les sciences de la nature. Les propriétés de la lumière (réfraction, rayons, illusions d'optique) et du son (ondes, rythme et musique), des aspects de l'anatomie des humains (vision) et des animaux, comme les oiseaux et les insectes (yeux, ailes, becs) sont étudiés, expliqués, et joints à des pratiques (photographie, musique) et éléments artistiques (motifs, matériaux, construction de formes) en recherchant les lois et effets qui les régissent. Les éléments naturels, comme l'eau sous différentes formes (flocons de neige, nuages) ou l'univers et ses composantes, sont abordés à la fois en tant que phénomènes naturels et géologiques, et couleurs, formes et objets abstraits et sources d'inspiration. À travers ces thèmes, nous proposons un modèle pour apprendre à mieux connaître, et de façon plus systématique, des aspects d'expériences de tous les jours qui sont en général observés mais pas expliqués. Ils sont également connectés à une expérience du monde directe, tactile, et transgénérationnelle : de la découverte de l'harmonie dans la Nature à la façon dont nos yeux fonctionnent, et de l'observation des motifs parfaits ou fonctionnels sur les corps des animaux, aux tailles des étoiles et leur distance à la Terre.

Afin de créer chaque atelier, nous avons consulté des enseignants (en sciences de la nature, mathématiques, etc.), des guides éducatifs ou des programmes scolaires existants, des forums, des sites Internet spécialisés et des articles informels, des tutoriels vidéo réalisés par des institutions de renom (NASA, BBC, TED, des universités, SciToons, des musées) pour rechercher des informations sur nos sujets scientifiques. Nos éducateurs nous ont rapporté qu'il a été « difficile d'associer des connaissances sur la nature avec des médias » et que « le défi principal a été de mettre en ordre toutes les informations, et d'écrire un projet intéressant pour les élèves, qui ne doit pas être une narration classique mais être interactif et intéressant de bout

en bout », ou encore, comme nous l'a exprimé une éducatrice, « j'ai essayé de créer des tutoriels aussi compréhensibles que possible en incluant une progression pédagogique ».

Notre but a été de produire une nouvelle ouverture vers ces domaines scientifiques et de révéler la valeur de la pratique artistique dans l'apprentissage. Certaines valeurs scientifiques ont été mises au premier plan et associées à l'intérêt des jeunes générations pour les interfaces numériques, la connectivité et la mobilité. « J'ai dû trouver la bonne clé pour associer les arts visuels, l'approche pédagogique et les intérêts et les vies des jeunes élèves », témoigne un autre membre de l'équipe. Ces aspects proposent un regard neuf pour comprendre des contenus et phénomènes « scolaires » existants, et encourager la création et les relations au sein des groupes d'élèves. Notre approche a impliqué une vue d'ensemble sur l'histoire des phénomènes abordés, de leur étude et des recherches accomplies par des inventeurs et scientifiques, ainsi qu'un lien avec des formes littéraires (mythes, narration). Enfin, nous avons associé ces démarches à des activités artistiques et culturelles, nous menant à un ensemble circulaire et transdisciplinaire. Le dessin et les activités plastiques ont été agrémentées d'une utilisation d'applications mobiles et des logiciels, de façon fluide et interdépendante. Le trajet du concret au numérique constitue un axe important du design : par exemple, une boîte en carton fabriquée manuellement accueille un smartphone afin de projeter une vidéo à travers une lentille obtenue par récupération.

LES BÉNÉFICES POUR LES ENSEIGNANTS ET LES ÉDUCATEURS

Ce déroulé vise à rapprocher les enseignants de méthodes et de projets qui contribuent à développer de nouvelles approches d'enseignement, qui encouragent les méthodologies transverses. Notre rôle en tant qu'éducateurs aux médias a été de rechercher, sélectionner, tester et appliquer diverses applications mobiles, logiciels et matériaux open source qui peuvent aider les enseignants à développer leurs compétences numériques, à rechercher de nouvelles voies d'enseignement, ainsi qu'à accompagner le développement de compétences de leurs élèves. Notre expertise en médias et en design, ainsi que nos expériences variées en ateliers d'éducation aux médias nous permet d'effectuer un examen spécifique et systématique de l'abondance de plateformes disponibles, souvent créées

par diverses entreprises dans différents buts. Notre rôle peut également être perçu comme permettant de réinterpréter des applications et des logiciels afin de les intégrer dans un contexte étendu d'apprentissage. Un environnement à portée éducative doit viser bien plus loin qu'un logiciel à l'esthétique plaisante, et encourager des usages qui ne sont pas nécessairement liés aux valeurs prévues à l'origine de son développement.

Nos éducatrices ne s'attendaient pas à développer un tel intérêt pour les sujets scientifiques. Leurs recherches d'articles intéressants et de connexions entre arts et sciences ont ouvert la porte à de nouveaux domaines d'apprentissage, et à des collaborations renforcées, notamment avec des partenaires avec lesquels il a été possible d'échanger sur les pratiques de travail. L'attitude collaborative transdisciplinaire est quelque chose que nous souhaitons insérer dans les pratiques éducatives actuelles. De plus, elles ont trouvé l'inspiration pour de futurs ateliers, et de nouvelles opportunités de travailler avec des enfants, et renouveler leurs connaissances sur les médias et les techniques pratiques d'apprentissage.

Pour le médiateur, l'éducation aux médias trouve son but dans cet échange fructueux, valorisant un usage critique de la technologie, un questionnement de nos pratiques numériques, et une introduction aux notions de créateur, producteur, et spectateur.

DES COMPÉTENCES POUR LES ÉLÈVES

En termes de compétences à atteindre, nous nous sommes référés à The Digital Competence Framework for Citizens (Digcomp), par le Centre Commun de Recherche (JRC), service scientifique de la Commission européenne depuis 2017, qui classe les compétences en cinq domaines autour de la gestion de l'information et des problèmes, des pratiques et de la création numériques, ainsi que la collaboration. Si elles paraissent toutes être nécessaires pour le 21^e siècle, pour la plupart elles nous sont déjà familières au travers de la plupart des théories et méthodologies modernes de la pédagogie du 20^e siècle. Le principal aspect nouveau réside dans le fait que les médias numériques permettent un accès rapide, améliorent la gestion de tâches en parallèle, et offrent une interaction en réseau, une simultanéité et des compétences combinatoires.

Dans les ateliers, nous développons et nous concentrons en général sur 3 des 5 domaines. Il s'agit, par degré d'implication dans notre travail, de :

(Domaine 5) - Usage créatif des technologies numériques

(Domaine 3) - Développement de contenu numérique

(Domaine 2) - Communication/ Collaboration et précisément :

(2.1) Interaction via les technologies numériques

(2.2) Partage via les technologies numériques

Le domaine 1 est celui de l'éducation à l'information et aux données, et le domaine 4 celui de la sécurité. Nous considérons que la production et le partage constituent des étapes cruciales de la compréhension des médias et de l'éducation à l'information, et qu'ils engendrent des occasions de rencontrer des questions de sécurité en tant qu'effet secondaire, dès lors que les jeunes deviennent des créateurs plus avertis et échangent leurs avis sur leur travail et celui de leurs pairs.

Maria Leonida

Bibliographie

Otondo, F. (2013), Using spatial sound as an interdisciplinary teaching tool, *Journal of Music, Technology & Education*, Volume 6 Numéro 2, p. 179-190

© 2013 Intellect Ltd Article. Anglais. doi: 10.1386/jmte.6.2.179_1

Repko, A. (2007), Interdisciplinary curriculum design, *Academic Exchange Quarterly*, 11: 1, p. 130–37.

Digital Competences Areas / The Digital Competence Framework for Citizens Centre Commun de Recherche (JRC), service scientifique de la Commission européenne (2017) <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>

20 DIGITAL ATELIERS

ÉCRITURE: NOUVEAUX RÉCITS



TRANCHE D'ÂGE : 11-16 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2 heures)

SUJETS LIÉS AUX STEAM : ÉDUCATION AUX MÉDIAS ET CRÉATION DE NOUVEAUX TYPES DE RÉCITS

Introduction au récit et à son schéma. Prise de recul sur les outils de communication en ligne (réseaux sociaux, messageries, etc.) et exploration de leur potentiel narratif. Comme le préconisent les STEAM, il s'agit ici d'initier les élèves à une pratique consciente et imaginative des médias dans une société de l'information et de la communication.

MÉTHODES D'ÉCRITURE

Apprendre à construire un récit en respectant les contraintes et les codes propres à plusieurs outils d'écriture en ligne.

ANALYSE D'UNE APPLICATION

Apprendre à analyser une application, ses usages et ses contenus.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Français. Littérature. Technologie. Arts. Décryptage d'un monde numérique en constante évolution. Développement de compétences rédactionnelles et de construction d'un récit.

QUESTION CLÉ

Comment réécrire une histoire avec des outils de communication ?

RÉSUMÉ

Avec la montée en puissance des réseaux sociaux ces quinze dernières années, force est de constater qu'on assiste à l'émergence de nouveaux types de narrations digitales, loin des circuits classiques de l'édition littéraire. Ces récits hybrides, que les internautes découvrent généralement fragments par fragments, permettent ainsi d'attirer tous types de lecteurs séduits par la facilité d'accès de ce format. À chaque média social, son type d'audience et ses fonctionnalités : il s'agit donc d'adapter son contenu narratif aux codes qui régissent chaque plateforme, Twitter, Facebook, Instagram ou bien encore WhatsApp. En réécrivant une histoire à l'aide de WhatsApp, Instagram et Twitter, les élèves auront l'occasion d'aborder le concept du récit interactif et de comprendre les spécificités et les codes de chaque outil de communication exploré.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Prendre conscience du fonctionnement de plusieurs outils de communication en ligne et de leur potentiel narratif
- Découvrir de nouvelles façons de raconter des histoires
- Prendre du recul et analyser la structure d'applications utilisées quotidiennement

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Expérimenter une nouvelle approche de l'éducation aux médias mêlant créations et expériences personnelles des élèves avec les nouvelles technologies
- Encourager la créativité numérique des élèves

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Pour ce Digital Atelier, il est utile pour les élèves de pouvoir travailler assis à des tables, idéalement dans un espace où ils peuvent ensuite se déplacer pour mieux réaliser les différentes activités. Il est préférable d'avoir un espace d'affichage blanc pour la vidéo projection, mais aussi pour accrocher les histoires créées par les élèves. Avant l'activité, l'enseignant-e s'assure d'avoir : tout le matériel nécessaire sur place, les applications installées sur la tablette utilisée. Ne pas oublier de vérifier également la connexion avec le projecteur ! Enfin, l'enseignant-e a besoin de la wi-fi dans le cas où il-elle veuille montrer des ressources en ligne.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- 1 tablette/groupe (maximum 4 élèves par groupe) ;
- 1 vidéoprojecteur ou un grand écran ;
- 1 câble VGA ou HDMI + 1 adaptateur pour relier une tablette au vidéoprojecteur ou à l'écran ;
- Ruban adhésif, colles, ciseaux, patafix, règles ;
- Feutres, crayons de couleurs, crayons à papier ou stylos, gommes ;
- Magazines de brouillon à découper ;
- Feuilles blanches et de couleur ;
- Imprimés des ANNEXES selon le nombre d'élèves ou de groupes

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

CAMÉRA / GALERIE

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
Les applications Caméra et Galerie sont des applications gratuites disponibles par défaut sur iOS et Android. Caméra permet de réaliser des photos et des vidéos. Son outil de retouche photo, disponible dans la Galerie, permet de modifier l'image obtenue, en ajoutant par exemple des motifs tracés au doigt, des filtres, ou bien encore d'en rogner, flouter, ou modifier certaines parties.	Tablette	Ø

DICTAPHONE

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
L'application Dictaphone est une application gratuite disponible par défaut sur iOS et Android. Elle permet de réaliser des enregistrements vocaux.	Tablette	Ø

WHATSAPP

OBJECTIF

Cette application de messagerie gratuite permet d'échanger du texte, des images, des messages vocaux, des vidéos avec ses contacts téléphoniques. Pour l'utiliser, il est nécessaire d'avoir à disposition une connexion Internet.

SUPPORT

Tablette

LIEN

Apple Store :
apps.apple.com/fr/app/whatsapp-messenger/id310633997

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=fr

INSTAGRAM

OBJECTIF

Instagram est un réseau social qui permet grâce à la création d'un profil de publier des photos, des vidéos, des stories (disponibles 24h), et de suivre d'autres profils. Il existe également la possibilité d'échanger des messages directs entre utilisateurs. Cette plateforme nécessite une connexion à Internet.

SUPPORT

Tablette

LIEN

Apple Store :
apps.apple.com/fr/app/instagram/id389801252

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=com.instagram.android&hl=fr

TWITTER

OBJECTIF

Twitter est un réseau social qui permet de partager avec ses followers de courts posts (appelés tweet) limités à 280 caractères. Cette plateforme de micro-blogging nécessite une connexion à Internet.

SUPPORT

Tablette

LIEN

Apple Store :
[apps.apple.com/
fr/app/twitter/
id333903271](https://apps.apple.com/fr/app/twitter/id333903271)

Play Store :
[play.google.
com/store/apps/
details?id=com.
twitter.
android&hl=fr](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.twitter.android&hl=fr)

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

COMMENT RÉÉCRIRE UNE HISTOIRE AVEC DES MESSAGES ?

1. QUESTION INITIALE

Comment réécrire une histoire avec des messages ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Bienvenue et présentation du Digital Atelier. Discussion autour des nouvelles pratiques d'écriture.

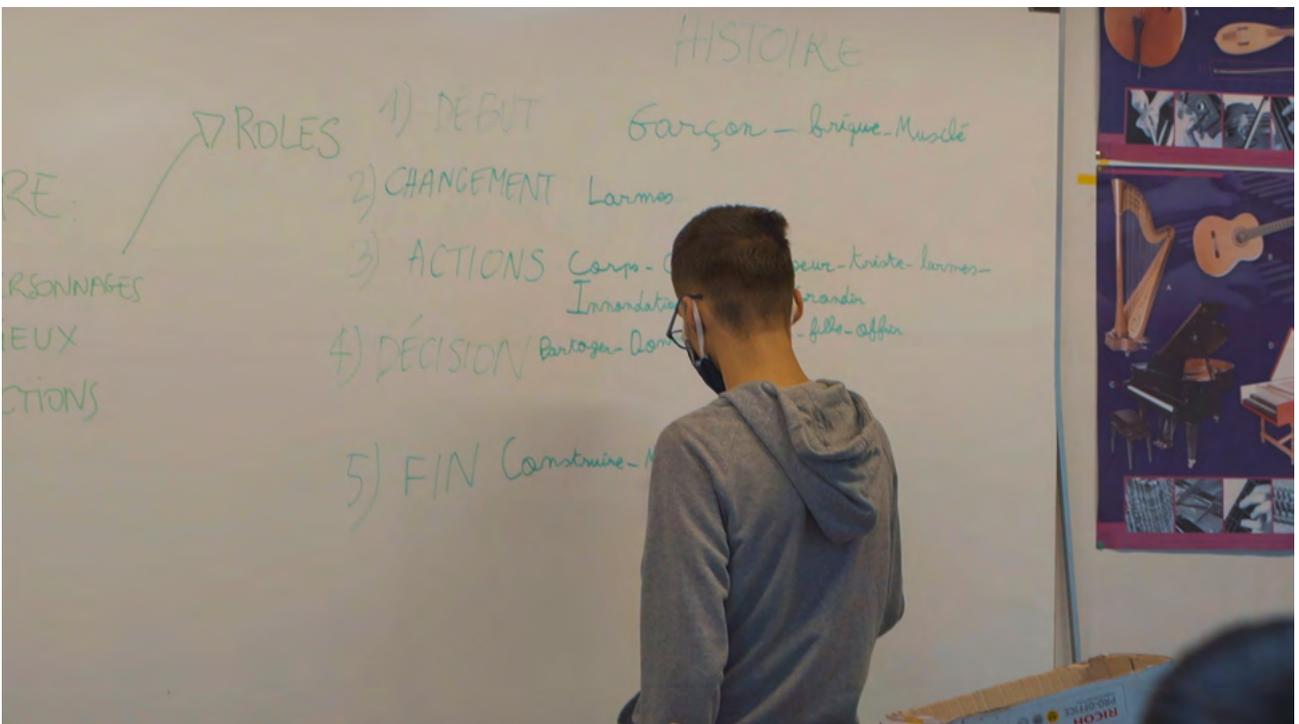
Pour commencer, l'enseignant·e demande à la classe de se questionner ensemble sur nos pratiques d'écriture actuelles. Avant, on écrivait sur du papier, maintenant on écrit sur nos portables, nos ordinateurs...

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Aujourd'hui, est-ce que vous écrivez ? Quand, comment, pourquoi, pour qui, avec quoi ? Qu'est-ce que vous écrivez, dans quel but (pour communiquer au quotidien, à l'école, pour rédiger des histoires qui me sortent de mon quotidien, pour partager sur les réseaux sociaux, écrire des posts sur des blogs, etc.) ? Sur quel support est-ce que vous écrivez : numérique, papier ? Dans quel contexte ? Etc.

Discussion autour de la construction d'une histoire.

L'enseignant·e choisit deux histoires courtes dans lesquelles le schéma narratif apparaît clairement et qu'il·elle aura identifié au préalable. Après avoir lu les histoires à la classe, il·elle leur demande d'identifier les différentes étapes d'évolution du récit communes aux deux histoires (situation initiale, élément perturbateur, péripéties, résolution, situation finale).

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Est-ce que les deux histoires ont des points communs dans leur évolution ? Est-ce que vous pouvez identifier des étapes ? Combien ? Est-ce qu'on peut identifier les rôles des personnages (personnages principaux, personnages secondaires, adjuvants, opposants...)?



Activité : Et si on réécrivait l'histoire avec WhatsApp ?

L'enseignant.e propose aux élèves de réécrire une des deux histoires avec WhatsApp. Pour commencer, il-elle leur demande de lui expliquer ce que c'est et ce qu'on peut faire avec cet outil de messagerie.

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Comment ça marche ? Est-ce que vous l'utilisez déjà et si oui, dans quel but ? Régulièrement ? Occasionnellement ? Pour faire quoi ? Est-ce que vous avez déjà créé un groupe ? Pour faire quoi ? Est-ce que vous utilisez plutôt l'écriture, les images ou les messages vocaux pour communiquer ? Pourquoi ? Est-ce que vous utilisez d'autres outils de messagerie ?

L'enseignant.e demande aux élèves s'ils sauraient replacer les éléments de l'interface sans regarder leur portable : les élèves lèvent la main pour décrire et placer les éléments et l'enseignant.e les dessine au tableau selon leurs consignes. Pour ce faire, l'enseignant.e devra préparer au préalable un schéma de l'interface. Une fois placés tous les éléments au tableau, l'enseignant.e montre avec le projecteur des captures d'écran de l'application qu'il-elle trouvera dans l'ANNEXE 1.



La présentation de l'application terminée, l'enseignant.e demande aux élèves quels

éléments WhatsApp met à leur disposition pour communiquer : du texte, des images, des émoticônes, des messages vocaux, des vidéos. Une fois ces éléments identifiés et définis, l'enseignant.e demande à la classe de choisir ensemble l'une des deux histoires racontées au début de la séance et de réécrire celle-ci à l'aide du schéma narratif et des outils mis à disposition par WhatsApp. L'histoire choisie sera également utilisée pendant les activités de réécriture des séances suivantes. L'enseignant.e constitue cinq groupes (un groupe par partie du schéma narratif) et leur attribue une partie de l'histoire. Il-Elle revoit avec chaque groupe les actions principales, les personnages, le début et la fin de l'étape qu'ils couvrent. Pour réaliser l'activité, chaque groupe est équipé avec : une tablette pour créer des photos et des petites vidéos via la caméra, des messages vocaux via le Dictaphone, l'ANNEXE 2 avec des bulles vides pour écrire les messages et des bulles à pictogramme (appareil photo, caméra et micro). Les groupes élaborent leur partie d'histoire en respectant la consigne donnée par l'enseignant.e : créer au moins une vidéo, une photo, un message vocal et mettre des émoticônes. L'histoire sera donc construite grâce aux éléments mis à disposition sur Whatsapp et reproduira une conversation par messages entre deux interlocuteurs qui échangent texte, vidéo, photos, etc. Les textes de l'histoire ainsi inventée sont copiés dans les bulles vides, alors que le contenu média (photo, vidéo, message vocal) sera créé avec la tablette que le groupe a à disposition. À chaque contenu média sera attribué une bulle avec le pictogramme correspondant qui permettra aux lecteurs de savoir quand aller chercher sur la tablette le contenu associé. Une fois les bulles terminées,

celles-ci sont découpées et disposées sur la table du groupe pour recréer un dialogue comme sur WhatsApp.

3. CONCLUSION



Discussion autour de l'activité réalisée. Une fois toutes les étapes de l'histoire traitées, l'enseignant·e invite chaque groupe à présenter son travail à la classe dans l'ordre du déroulement de l'histoire réécrite « façon sms ».

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Avez-vous eu des difficultés à utiliser l'écriture SMS ? À quoi fallait-il être attentif ? Être concis,



aller plus vite, faire des raccourcis (tk, mdr, lol, etc.) ? Avez-vous privilégié la création de dialogues ou des messages plus descriptifs ? À quelle personne est rédigé le texte ? Si vous deviez décrire l'écriture SMS utilisée sur WhatsApp, quels en sont les éléments caractéristiques ?

Quel rôle ont les éléments visuels dans la communication (images, vidéos, etc.) ? Expliquer plus clairement et plus rapidement quelque chose ? Et les messages vocaux ? Capter les nuances dans le ton de l'interlocuteur, mettre une ambiance sonore, etc.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Selon l'âge des élèves, présenter l'application *Enterre-moi mon amour* de The Pixel Hunt, ARTE France et Figs via une tablette reliée au vidéoprojecteur. Cette fiction interactive pour téléphone portable utilise une interface d'application qui s'inspire de l'outil de communication WhatsApp. Elle met en scène le voyage d'une migrante syrienne à travers ses messages quotidiens à l'intention de son mari. Les bulles à pictogrammes peuvent être remplacées par la création de QR codes qui permettent d'accéder au contenu média via l'application de reconnaissance de QR codes.

ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir
Choisir des histoires courtes avec peu de personnages où les étapes du schéma narratif sont facilement identifiables. Afin de rester sur le créneau des deux heures, demander aux élèves de concentrer leur travail de réécriture sur les grandes lignes de l'histoire. Si l'activité d'écriture prend plus de temps que prévu, prévoir le temps de restitution au début de la séance suivante. Exemples : contes comme *Le Petit Chaperon Rouge*, *Blanche-Neige* ou des thèmes abordés en classe, etc.

1. QUESTION INITIALE

Comment réécrire une histoire avec Instagram ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Introduction et discussion.

Après avoir rappelé rapidement ce que l'on a fait durant la séance précédente autour de la réécriture d'histoires via une application de messagerie instantanée, l'enseignant·e demande aux élèves : *est-ce que vous pensez à d'autres applications que vous utilisez ou que vous connaissez avec lesquelles nous pourrions réécrire la même histoire ?* Il·Elle écoute leurs propositions et suggère : *et si on réécrivait l'histoire avec Instagram ?*

Discussion autour d'Instagram.

L'enseignant·e demande aux élèves de lui expliquer ce qu'est Instagram et ce qu'on peut faire avec ce réseau social. Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : *C'est quoi un réseau social ? Comment ça marche ? Est-ce que vous l'utilisez déjà et si oui, dans quel but ? Régulièrement ? Occasionnellement ? Pourquoi faire ? Est-ce que vos comptes sont privés ou publics ? Quels types de profils suivez-vous ? Comment on poste sur Instagram ? Comment on fait des stories ? Quelle est la différence entre les deux ? C'est quoi un hashtag ? Comment on l'utilise ? À quoi ça sert ?* L'enseignant·e demande aux élèves s'ils sauraient replacer les éléments de l'interface sans regarder leur portable : les élèves lèvent la main pour décrire

et placer les éléments et l'enseignant·e les dessine au tableau selon leurs consignes. Pour ce faire, l'enseignant·e devra s'être au préalable préparé un schéma de l'interface. Une fois placés tous les éléments au tableau, l'enseignant·e montre avec le projecteur des captures d'écran de l'application qu'il·elle trouvera dans l'ANNEXE 1.



La présentation de l'application terminée, l'enseignant·e demande aux élèves quels éléments Instagram met à leur disposition pour communiquer : des photos, des dessins, du texte et des hashtag, des émoticônes, des vidéos, des stories, des filtres, des effets, de la musique, des sondages, des questions. Une fois ces éléments identifiés et définis, l'enseignant·e invite les élèves à reprendre l'histoire choisie lors de la séance précédente et la réécrire une nouvelle fois à l'aide du schéma narratif et des outils mis à disposition par Instagram. Avant de commencer l'activité pratique, il·elle peut choisir de montrer aux élèves plusieurs profils d'utilisateurs d'Instagram qui écrivent des histoires sur Instagram. À l'aide d'une tablette connectée au vidéoprojecteur, il·elle les observe avec les élèves. Si la connexion Internet le permet, les comptes peuvent être montrés en se connectant directement

sur Instagram. Sinon, l'enseignant-e en aura pris au préalable des captures d'écran. L'enseignant-e demande si les élèves connaissent d'autres profils dans ce genre.

Exemples de profils :

[@eva.stories](#) : À l'aide de stories, ce compte Instagram imagine le parcours d'une fillette juive durant l'holocauste si elle avait eu Instagram.

[@theo.grosjean](#) : Cet auteur de BD français publie sur son compte Instagram sa série « L'homme le plus flippé du monde », qui dépeint en quelques cases le quotidien d'un homme constamment angoissé.

[@lorynbrantz](#) : Cette auteure et illustratrice américaine illustre sur son Instagram de courtes scènes de vie quotidienne ou aborde des sujets liés au féminisme et aux femmes.

[@le_grand_palais](#) : Dans cette courte BD Instagram de 9 épisodes intitulée « La Relève ? », le Grand Palais questionne l'avenir de l'art à l'occasion de son exposition *Artistes & Robots* de 2018.

[@lemondebrule](#) : Cette BD Instagram se déroule dans un monde futuriste où seuls quelques privilégiés ont accès à un mode de vie acceptable. On suit le parcours de deux développeurs qui travaillent sur une application de rencontre pour les plus démunis.

[@sarahandersencomics](#) : Cette illustratrice américaine illustre sur Instagram de manière semi-autobiographique des scènes de sa vie ou caricature certains comportements de la génération Y.

[@franceinter](#) : Durant le mois de mars 2019, France Inter publie sur son compte Instagram une adaptation BD de *La Traviata* du compositeur Verdi, fruit du travail d'une soprano,

d'un illustrateur et d'une réalisatrice de documentaires sur l'opéra.

Activité : Et si on réécrivait l'histoire avec Instagram ?

L'enseignant-e et les élèves créent ensemble un compte Instagram de la classe. Cependant, si la connexion Internet n'est pas disponible, l'enseignant-e aura créé au préalable un compte pour l'atelier. Il·Elle aura installé l'application sur toutes les tablettes qui seront distribuées aux cinq groupes. Cette fois, chacun d'entre eux réécrit l'histoire en entier. Avant de commencer, l'enseignant-e résume avec la classe l'histoire en cinq phrases selon les étapes du schéma narratif. Il·Elle les écrit au tableau afin que les élèves puissent les avoir en tête tout au long de l'atelier. Cinq hashtags sont également déterminés avec la classe : ils devront obligatoirement figurer en dessous de chaque post des élèves lié au projet. Parmi ceux-ci devront figurer : *#STEAMulate #Writing #Newstories*. Les deux hashtag restants seront à déterminer par la classe, mais pourront par exemple reprendre le nom de l'école participant au projet ou le titre de l'histoire réécrite par les élèves. Une fois tous ces éléments déterminés, à l'aide de l'ANNEXE 3, chaque groupe élabore un storyboard visuel (max 5 images) de sa version de l'histoire. Sur ce storyboard, il décide comment sera illustrée chacune des cinq parties de l'histoire et quels outils d'Instagram il utilisera pour chaque partie (photo, vidéo, son, filtres, etc.). Pour chaque groupe, chacune des cinq étapes de l'histoire fera l'objet d'un post ou d'une story (qui pourra ensuite être épinglée pour rester disponible).



Pour un souci de lisibilité sur le profil Instagram, il est préférable que les groupes choisissent un format, post ou story, et n'utilisent que celui-ci pour développer leur version de l'histoire. Une fois le storyboard complété chaque groupe le vérifie avec l'enseignant-e.

Deux solutions de publication s'offrent à la classe. Dans le cas où les élèves n'ont qu'une seule tablette à disposition, les groupes réalisent et publient le résultat de leur storyboard les uns après les autres sur une même tablette. Cette option laissant moins de temps aux groupes pour utiliser la tablette, il faudra dans ce cas privilégier le format « post » composé de dessins à la place des photos. Dans le cas contraire, chaque groupe pourra mettre en scène son storyboard individuellement et le poster sur l'Instagram de la classe depuis sa propre tablette. Même sans connexion Internet, il est d'ailleurs possible de préparer les posts sur Instagram : ceux-ci seront automatiquement mis en ligne une fois la tablette connectée à un réseau Internet.

3. CONCLUSION

Discussion autour de l'activité réalisée. Une fois toutes les histoires réalisées, l'enseignant-e invite chaque groupe à présenter son travail sur l'Instagram de la classe grâce à une tablette connectée au vidéoprojecteur. Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : *Avez-vous eu des difficultés à adapter l'histoire à Instagram ? À quoi fallait-il être attentif ? Comment transposer le texte en images ? Avez-vous privilégié les posts ou les stories ? Les photos ou les vidéos ? À quelle personne sont rédigées les légendes ? Avez-vous ajouté d'autres hashtags ? Pourquoi ? Si vous deviez décrire le fonctionnement d'Instagram, quels en sont les éléments caractéristiques par rapport aux autres réseaux sociaux ?*

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Le livre *Contes au carré* de Loïc Gaume peut également être utilisé comme support auprès des élèves pour schématiser les différentes étapes d'une histoire. Ce recueil présente une quarantaine de contes parmi les plus connus et les résume en quatre cases à chaque fois.

Les applications *Framed 1* et *2* de Loveshack peuvent aussi être utilisées comme prolongation de la séance. Dans la même lignée esthétique que les profils de BD sur Instagram proposés plus haut, ces deux jeux de réflexion narratifs demandent au joueur de réorganiser les cases d'une bande-dessinée afin de donner cours au déroulement de l'histoire.

ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

Si l'accès à Internet sur le lieu de l'atelier est impossible, ne pas oublier qu'il est possible de préparer un post ou une story sans connexion sur Instagram qui sera ensuite posté automatiquement une fois la tablette connectée à un réseau Internet.

ANNEXE 3: Storyboard Instagram.

1. QUESTION INITIALE

Comment écrire une histoire avec Twitter ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Introduction et discussion.

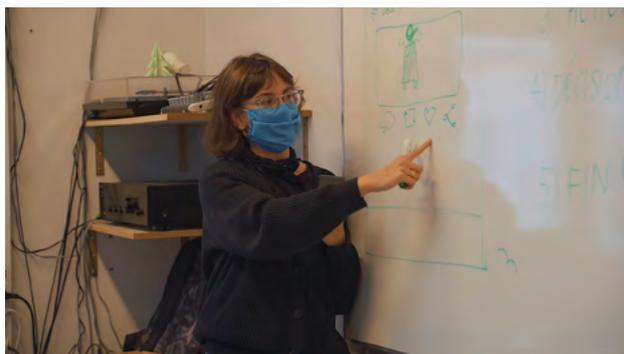
Après avoir rappelé rapidement ce que l'on a fait durant la séance précédente autour de la réécriture d'histoires sur Instagram, l'enseignant·e suggère : *et si on récrivait l'histoire avec Twitter ?*

Discussion autour de Twitter.

L'enseignant·e demande aux élèves de lui expliquer ce qu'est Twitter et ce qu'on peut faire avec ce réseau social. Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : *Comment fonctionne Twitter ? Est-ce que vous utilisez déjà Twitter et si oui, dans quel but ? Régulièrement ? Occasionnellement ? Pourquoi faire ? Est-ce que vos comptes sont privés ou publics ? Quels types de profils suivez-vous ? Comment on poste sur Twitter ? Quelles sont les règles pour poster ? Qu'est-ce qu'on peut poster (texte, vidéo, photo, etc.) ? Est-ce que les images sont du même type que celles que l'on trouve sur Instagram ou ont-elles un but différent (memes, etc.) ? Est-ce qu'on peut utiliser des hashtags ? À quoi servent-ils ? Existe-t-il du vocabulaire spécifique à cette plateforme (tweeter, retweeter, DM, etc.) ?*

L'enseignant·e demande aux élèves s'ils sauraient replacer les éléments de l'interface sans regarder leur portable : les élèves lèvent la main pour décrire et placer les éléments et l'enseignant·e les dessine au tableau selon leurs

consignes. Pour ce faire, l'enseignant·e devra s'être au préalable préparé un schéma de l'interface. Une fois placés tous les éléments au tableau, l'enseignant·e montre avec le projecteur des captures d'écran de l'application qu'il·elle trouvera dans l'ANNEXE 1.



La présentation de l'application terminée, l'enseignant·e demande aux élèves quels éléments Twitter met à leur disposition pour communiquer : des tweets, des retweets, des hashtags, des émoticônes, des gifs, des photos, des dessins et des vidéos. Une fois ces éléments identifiés et définis, l'enseignant·e invite les élèves à reprendre l'histoire choisie lors de la séance précédente et la réécrire une nouvelle fois à l'aide du schéma narratif et des outils mis à disposition par Twitter. Avant de commencer l'activité pratique, il·elle montre plusieurs profils d'utilisateurs à l'aide d'une tablette connectée au vidéoprojecteur et les observe avec les élèves.

Exemples de *thread fiction* :

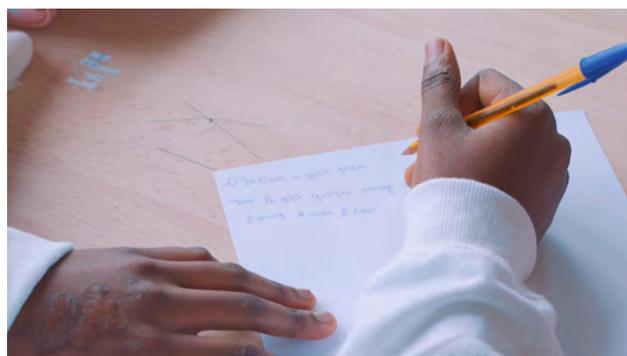
@3EmeDroite : Cette fiction initialement publiée sur Twitter par l'auteur français François Descraques est publiée sous la forme de 18 épisodes constitués d'une suite de tweets. Elle retrace l'histoire de Damien, jeune homme qui vient de s'installer dans un nouvel appartement. Seulement, son propriétaire a l'air étrange et des événements inquiétants se multiplient...

Initiation au principe de *thread fictions*. Sur Twitter, le mode de rédaction d'histoires le plus utilisé est le *thread fiction*. Ces histoires se présentent sous la forme d'une succession de tweets liés les uns aux autres pour former un récit plus long en « épisodes ». Si la connexion Internet le permet, l'enseignant-e montre aux élèves des exemples de comptes de ce genre en se connectant directement sur Twitter. Sinon, il-elle en aura pris au préalable des captures d'écran pour appuyer son propos.

Activité : Et si on réécrivait l'histoire avec Twitter et on la commentait ? L'enseignant-e invite les élèves à réécrire l'histoire choisie pour l'atelier en s'appuyant sur le format du *thread fiction*. Deux options s'offrent alors à la classe pour organiser l'activité : avec ou sans connexion Internet.

Sans connexion Internet : L'atelier s'effectue uniquement sur papier à l'aide de l'ANNEXE 4 qui servira de modèle pour écrire les tweets et les commentaires. Chaque groupe se voit attribuer une partie des cinq étapes du schéma narratif et rédige un tweet qui la décrit en respectant les contraintes du réseau social (nombre

de caractères, hashtags, émoticônes, etc.). Pour leurs tweets, les groupes utilisent les mêmes hashtags que pour la séance sur Instagram : *#STEAMulate #Writing #Newstories* ainsi que les deux autres hashtags déterminés la fois précédente. Ces tweets forment le corps du *thread fiction* et sont affichés sur un mur côte à côte dans l'ordre. Les groupes ont ensuite entre 20 et 30 minutes pour commenter avec un tweet de réaction chacun des "tweet-étape" sauf le leur. Ils accrochent leurs commentaires sous chacune des étapes correspondantes. Ce tweet peut être : une émoticône, un texte, des hashtags, une image ou un meme, etc.



Avec connexion Internet : L'enseignant-e et les élèves créent ensemble un compte Twitter de la classe. Il-Elle aura installé l'application sur toutes les tablettes qui seront distribuées aux cinq groupes et connectées au profil créé. Comme pour la version sans connexion, chaque groupe se voit attribuer une partie des cinq étapes du schéma narratif et poste un tweet qui la décrit en respectant les contraintes du réseau social (nombre de caractères, hashtags, émoticônes, etc.) et la construction du récit sur le modèle du thread fiction. Pour leurs tweets, les groupes utilisent les mêmes hashtags que pour la séance sur Instagram : #STEAMulate #Writing #Newstories ainsi que les deux autres hashtags déterminés la fois précédente. Les groupes ont ensuite entre 20 et 30 minutes pour commenter avec un tweet de réaction en ligne chaque « tweet-étape » sauf le leur. Ce tweet peut être : une émoticône, un texte, des hashtags, une image, un meme, un gif, etc.

3. CONCLUSION

Discussion autour de l'activité réalisée. Une fois tous les commentaires réalisés, l'enseignant-e invite chaque groupe à présenter son travail sur papier ou grâce à une tablette connectée au vidéoprojecteur selon la modalité d'exécution de la séance choisie. Les élèves observent ensemble les réactions des uns et des autres.

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : *Avez-vous eu des difficultés à adapter l'histoire à Twitter ? À quoi fallait-il être attentif ? Comment être concis ou le plus précis possible en peu de caractères ?*



Comment ajouter des photos ou vidéos à un post, où êtes-vous allés les chercher ? Avez-vous choisi de privilégier uniquement le texte ou avez-vous ajouté du contenu audio/ vidéo/image à vos tweets ? À quelle personne sont rédigés les tweets ? Racontez-vous l'histoire de la même façon que sur Instagram ? Si non, pourquoi ? Si vous deviez décrire le fonctionnement de Twitter, quels en sont les éléments caractéristiques par rapport aux autres réseaux sociaux ? Après cette discussion autour de l'activité sur Twitter, l'enseignant-e demande aux élèves de revenir ensemble sur le Digital Atelier et de donner leur avis.

Exemples de questions qui peuvent structurer la conclusion du Digital Atelier et résumer les trois séances : *Quelle est la partie qui vous a le plus plu ? WhatsApp ? Instagram ? Twitter ? Pourquoi ? Avez-vous déjà utilisé ces applications en tant que réseau social ou pour écrire une histoire ? Quelles sont les choses que vous avez découvertes pendant ce Digital Atelier ? Est-ce qu'elles vous donnent envie de continuer à écrire des histoires sur les réseaux sociaux ou les applications de messagerie ? Lesquels ? Est-ce que cet atelier va influencer vos pratiques de lecture et d'écriture ?* Comment ?

ANNEXE 4 : Modèle de tweet.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

L'enseignant·e peut réaliser avec les élèves un glossaire des termes rencontrés durant le Digital Atelier (messagerie, WhatsApp, Instagram, Twitter, poster, follower, story, hashtag, tweet, retweet, émoticône, gif, DM, thread fiction, etc.).

À l'aide de l'ANNEXE 5, le tableau d'analyse d'application, les élèves peuvent continuer le travail d'observation et de description des trois applications abordées pendant le Digital Atelier.

ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

Pour réaliser ce Digital Atelier, l'enseignant·e peut demander aux élèves d'utiliser leur portable si possible et adapter les trois parties.

ANNEXES :

ANNEXE 1 : Captures d'écran (WhatsApp, Instagram, Twitter).

ANNEXE 2 : Bulles d'écriture de messagerie.

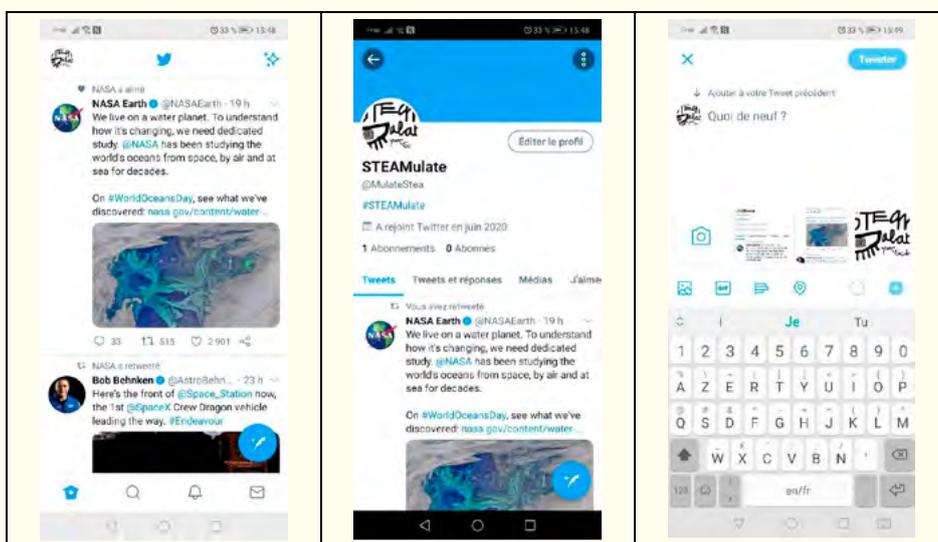
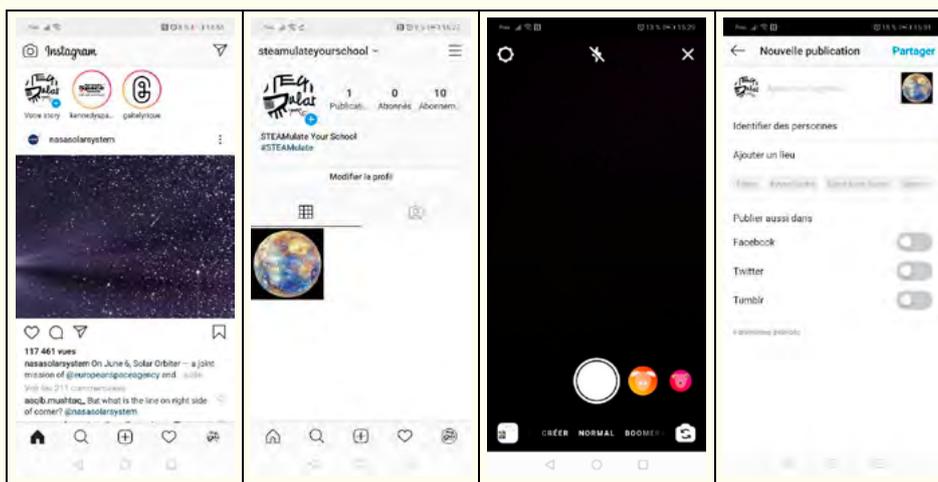
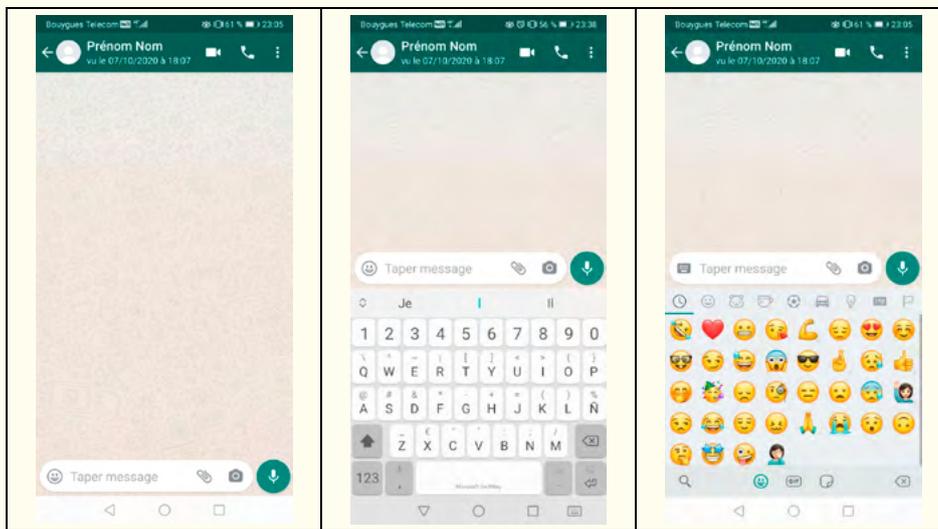
ANNEXE 3 : Storyboard Instagram.

ANNEXE 4 : Modèle de tweet.

ANNEXE 5 : Tableau d'analyse d'application.

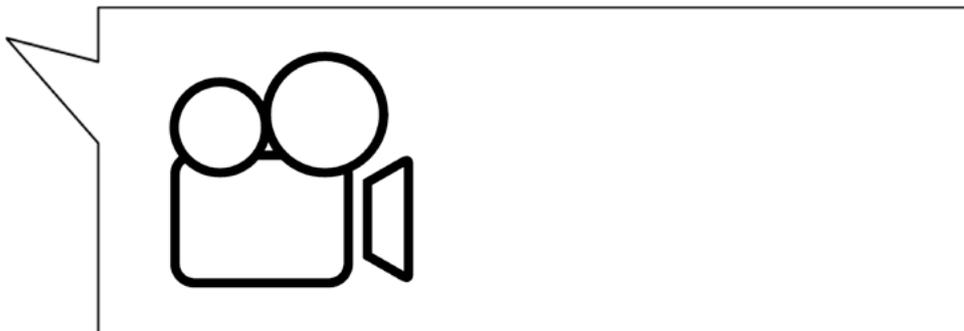
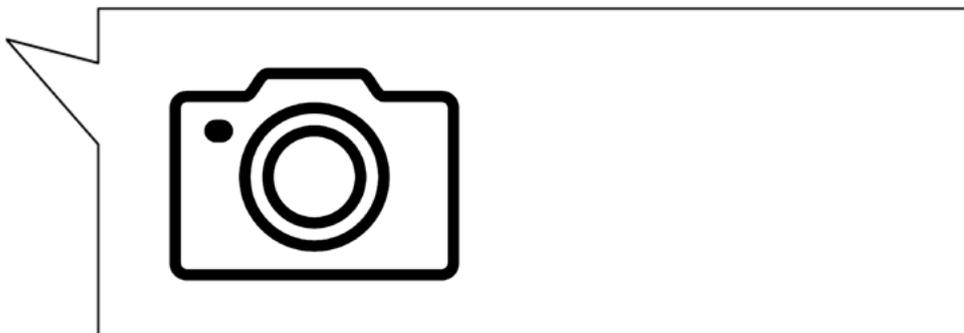
ANNEXE 1

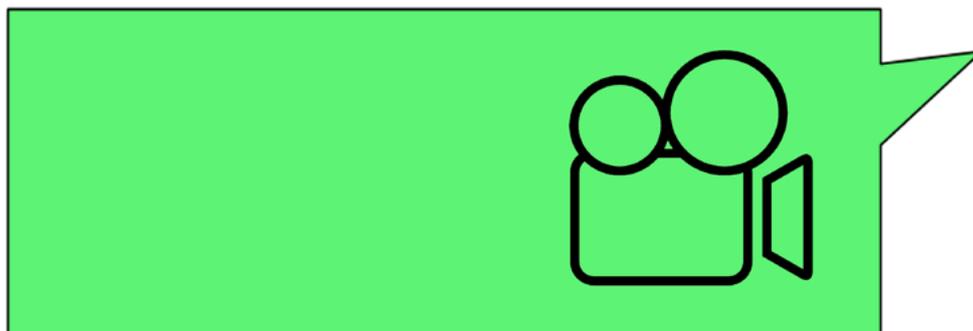
WHATSAPP - INSTAGRAM - TWITTER



Découpe les bulles d'écriture et recopie le texte de ton histoire à l'intérieur. De la même façon, utilise les bulles à pictogrammes pour signaler un contenu média réalisé avec la tablette (photo, vidéo, message vocal), dont tu auras écrit le titre à l'intérieur de la bulle. Puis, dispose toutes les bulles sur la table de manière à recréer un dialogue, comme sur WhatsApp.







ANNEXE 3

STORYBOARD INSTAGRAM

Pour chacune des cinq parties de l'histoire, explique grâce au tableau quelle mise en scène tu vas réaliser. Quels outils d'Instagram tu vas utiliser ? Détaille dans la case correspondante de quelle façon tu vas t'en servir (quels dessins, quels types de photos ou vidéos, etc.). Utilise ensuite ce tableau comme support pour poster chacune des parties de ton histoire directement sur Instagram.

Titre						
Auteurs						
Format (post ou story)						
	Photo/vidéo/gif ?	Hashtags ?	Musique/son ?	Légende/texte ?	Filtres/effets ?	Question /sondage ?
Situation initiale						
Perturbation						
Péripéties						
Résolution						
Situation finale						

ANNEXE 4

MODÈLE DE TWEET

A l'aide du modèle de *tweet* ci-dessous, observe comme sont disposés les différents éléments d'un *tweet* (avatar, nom du compte, date, symboles de commentaire, de *retweet*, de *like*, etc.). Ensuite, utilise le patron vide pour rédiger ton propre *tweet*, qui résume une des cinq grandes parties de l'histoire.



A rectangular box representing a tweet template. It contains a large empty circle in the top-left corner for an avatar. Below the circle, there are four small icons arranged horizontally: a speech bubble, a retweet symbol (two arrows forming a square), a heart, and a share symbol (an arrow pointing up from a box).



A rectangular box representing a tweet template, identical to the first one. It contains a large empty circle in the top-left corner for an avatar. Below the circle, there are four small icons arranged horizontally: a speech bubble, a retweet symbol (two arrows forming a square), a heart, and a share symbol (an arrow pointing up from a box).



A rectangular box representing a tweet template, identical to the first one. It contains a large empty circle in the top-left corner for an avatar. Below the circle, there are four small icons arranged horizontally: a speech bubble, a retweet symbol (two arrows forming a square), a heart, and a share symbol (an arrow pointing up from a box).

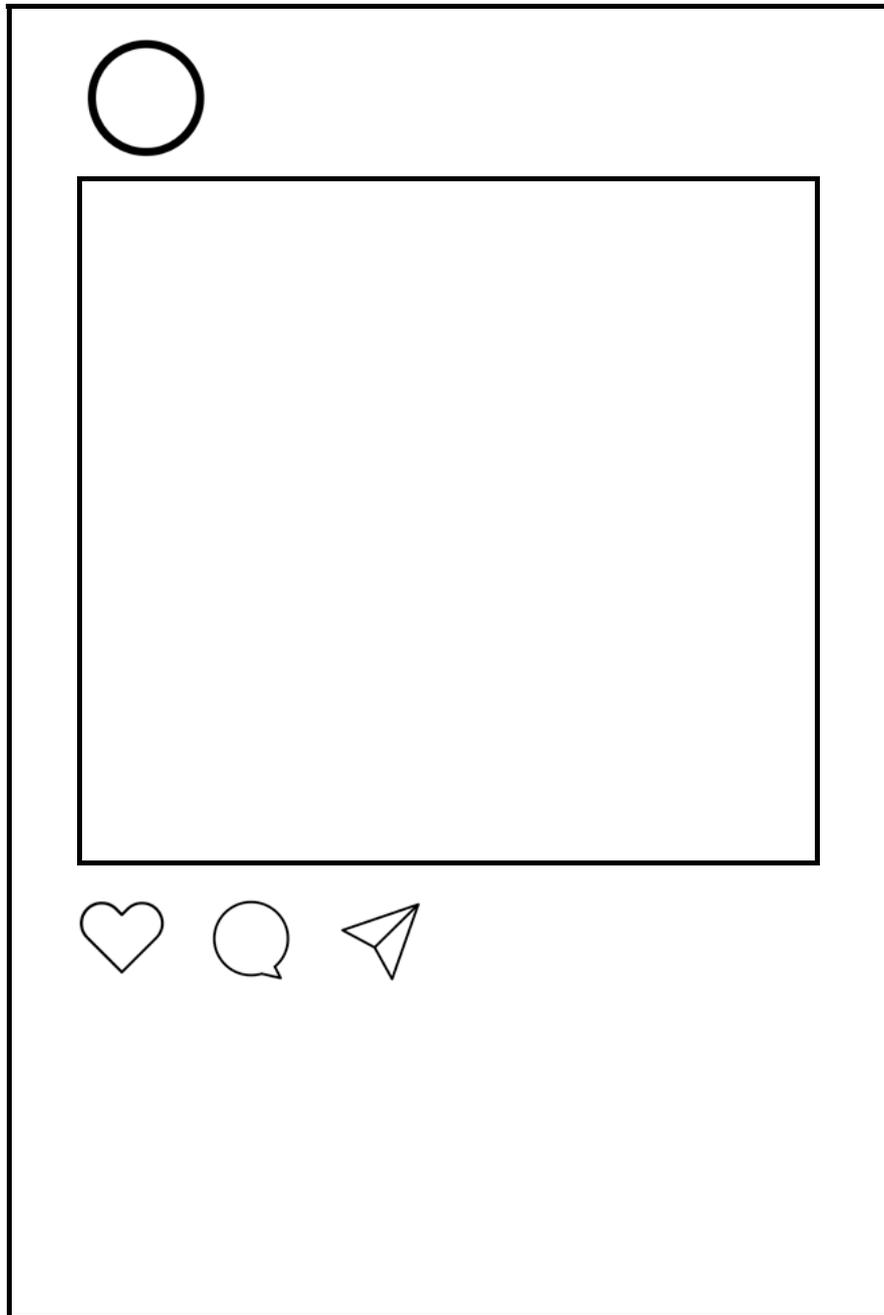
ANNEXE 5

TABLEAU D'ANALYSE D'APPLICATION

Après avoir testé l'application et avoir bien observé tous les éléments qui la composent, réponds aux questions du tableau selon ton expérience. Complète ton analyse avec des recherches sur Internet.

LES ÉLÉMENTS DE BASE	
Date du test ?	
Nom de l'application ?	
Créateur/développeur ?	
Payante ou gratuite ?	
Dans quelle langue est l'application ? Est-ce que tu peux l'utiliser facilement, même si elle n'est pas dans ta langue ?	
Sur quel store l'application est disponible ?	
Est-ce que l'application est adaptée d'un livre ou film existant ? Ou est-ce que c'est une création originale ?	
Est-ce que tu peux sauvegarder ta progression ?	
POUR QUI EST CETTE APPLICATION ?	
Quel est le nombre maximum de joueurs ?	
As-tu besoin de savoir lire pour utiliser l'application ou non ?	
Les voix et sons sont-ils sous-titrés ?	
De quel âge à quel âge tu penses qu'on aime utiliser cette application ?	
LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	
La navigation est-elle intuitive, facile à comprendre et adaptée à son public ?	
La navigation est-elle sécurisée ? Es-tu redirigé.e sur d'autres pages alors que tu ne le souhaites pas (réseaux sociaux...) ?	
Est-ce qu'il y a des fautes d'orthographe dans le texte ?	
L'application a-t-elle des bugs ? Existe-t-il des problèmes techniques (temps de chargement, pixellisation des images...) ?	
La qualité des graphismes est-elle : bonne ● dans la norme ● mauvaise ? Pourquoi ?	
La qualité du son est-elle : bonne ● dans la norme ● mauvaise ? Pourquoi ?	
Y a-t-il beaucoup ● un peu ● pas du tout de publicité ?	

LE CONTENU	
Qu'est-ce que tu vois ?	
Qu'est-ce que tu entends ?	
Que se passe-t-il quand tu touches l'écran ?	
Avec quels éléments peux-tu interagir ? Est-ce que tu peux modifier certains paramètres ? Si oui, lesquels ?	
Est-ce que la musique, les images et le son de l'application vont bien ensemble ?	
Est-ce que les actions demandées à l'utilisateur sont utiles ?	
Quelles fonctionnalités de la tablette sont utilisées (micro, appareil photo, capteur de mouvements...) ?	
TON EXPÉRIENCE	
Combien de temps avons-nous passé sur l'application ? Est-ce que c'était suffisant pour comprendre son fonctionnement ?	
L'application est-elle compréhensible directement ? As-tu besoin de quelqu'un pour t'aider à comprendre comment elle fonctionne quand tu l'utilises pour la première fois ?	
Y a-t-il un autre support (livre, film...) pour compléter l'application ? Si oui, lesquels ?	
Comment est-ce que tu utilises l'application ? Tout seul ? Ou en groupe ?	
L'application est-elle en lien avec une des activités réalisées ? Si oui, de quelle façon ?	



IDENTITÉS NUMÉRIQUES: ME, MYSELF & I



TRANCHE D'ÂGE : 11-16 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM : ÉDUCATION AUX MÉDIAS ET IDENTITÉS NUMÉRIQUES

Initiation aux notions de traces volontaires (informations publiées volontairement), héritées (informations déduites sur une personne par d'autres internautes) et involontaires (traces informatiques); avatar (représentation virtuelle d'un utilisateur d'Internet); identité numérique (ensemble des informations que l'on trouve sur un.une utilisateur.trice sur Internet). Comme le préconisent les STEAM, il s'agit ici d'initier les élèves à une pratique consciente des médias dans une société de l'information et de la communication, en leur donnant les outils pour avoir une lecture critique de l'information, mais aussi produire et diffuser celle-ci.

ANALYSE D'UNE APPLICATION

Apprendre à analyser une application, ses usages et ses contenus.

TECHNIQUE DU STOP MOTION

Apprendre à animer un film en *stop motion*.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Technologie. Décryptage d'un monde numérique en constante évolution. Développement des compétences dans la représentation de l'information et son traitement.

QUESTION CLÉ

Quelles sont les traces que nous laissons sur Internet ?

RÉSUMÉ

Sur Internet comme dans la vraie vie, notre identité nous définit. Notre identité numérique est constituée par l'ensemble des traces que nous laissons lors de nos connexions sur Internet. Entre traces volontaires, involontaires et traces héritées, notre identité en ligne est composée de ce que nous décidons d'en dire, de ce que les autres disent de nous mais aussi de traces informatiques. En réalisant des avatars d'eux-mêmes et des autres, en consultant des historiques de navigation afin de déduire qui se cache derrière, les élèves auront l'opportunité d'aborder la notion d'identité virtuelle et sa complexité.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Réfléchir à la notion d'identité numérique et prendre conscience des éléments qui la composent.
- Apprendre à utiliser des outils numériques (application, navigateur internet, caméra...) et analyser leur structure.
- Découvrir de nouvelles façons d'exprimer leur créativité avec le *stop motion*.

POUR LES ENSEIGNANT·E·S :

- Expérimenter une nouvelle approche de l'éducation aux médias mêlant créations et expériences personnelles des élèves avec les nouvelles technologies.
- Encourager la créativité numérique des élèves.

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Pour ce Digital Atelier, il est utile pour les élèves de pouvoir travailler assis à des tables, idéalement dans un espace où ils peuvent se déplacer pour observer les créations des autres au besoin. Il est également important d'avoir un espace d'affichage blanc pour la vidéo projection, mais aussi pour accrocher les avatars de la galerie. Avant l'activité, l'enseignant.e s'assure d'avoir : tout le matériel nécessaire sur place, les applications installées sur les tablettes utilisées (parties 2 et 3) et les exemples d'historiques de navigation sur Internet enregistrés (partie 3). Ne pas oublier de vérifier également la connexion avec le projecteur ! Enfin, l'enseignant.e a besoin de la wi-fi dans le cas où il.elle utilise *Face.co*.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- 1 tablette/groupe (maximum 4 élèves par groupe) avec les applications *C'est moi* et *Stop Motion Studio*
- 1 vidéoprojecteur ou un grand écran
- 1 câble VGA ou HDMI + 1 adaptateur pour relier une tablette au vidéoprojecteur ou à l'écran
- Ruban adhésif
- Feutres / feuilles blanches et de couleur / ciseaux / colles
- Magazines, journaux ou images brouillon à découper
- Crayons à papier ou stylos / gommes
- Supports pour tablette (de type petit chevalet par exemple)
- avatars choisis par l'enseignant.e (personnages réels et inventés, animaux, objets, sous la forme de dessins ou photos découpés dans des magazines ou trouvés sur Internet et ensuite imprimés, au moins une dizaine)
- Imprimés des ANNEXES selon le nombre d'élèves ou de groupes

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

C'EST MOI

OBJECTIF

L'application *C'est moi* est une application payante développée par Tinybop et disponible uniquement sur iOS. Avec C'est moi, l'élève se représente en utilisant des éléments de personnalisation du visage. En complément, il est amené à répondre à des questions sur lui-même ou son entourage et raconter sa vie. Pour ce faire, l'application lui propose de dessiner, créer d'autres avatars, prendre des photos, enregistrer sa voix ou rédiger des réponses.

SUPPORT

Tablette,
vidéoprojecteur

LIEN

Apple Store :
apps.apple.com/us/app/me-a-kids-diary-by-tinybop/id1126531257

Alternative Play Store : Voki For Education
play.google.com/store/search?q=voki&c=apps&hl=fr

Alternative en ligne : Face.co
<https://face.co/>

STOP MOTION STUDIO

OBJECTIF

Stop Motion Studio est une application gratuite développée par Cateater et disponible sur iOS et Android. Avec cette application, l'élève est amené à utiliser la technique du stop motion : technique d'animation qui procure l'illusion de voir des objets inanimés se mouvoir. L'application nous aide à positionner intuitivement les images les unes après les autres pour créer un film.

SUPPORT

Tablette,
vidéoprojecteur

LIEN

Apple Store :
apps.apple.com/ca/app/stop-motion-studio/id441651297?l=fr

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=com.cateater.stopmotionstudio&hl=fr

NAVIGATEUR INTERNET [CHROME, FIREFOX, EXPLORER...]

OBJECTIF

Un navigateur, quel qu'il soit, est un logiciel conçu pour visualiser des pages Internet. Lors de notre navigation, il enregistre notre « chemin » sur Internet, c'est-à-dire les pages que nous visitons : c'est notre historique de navigation. L'utilisateur peut également « marquer » ces pages s'il veut les conserver pour y accéder facilement : ce sont les favoris.

SUPPORT

Tablette (ou PC),
vidéoprojecteur

LIEN

Ø

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE QU'EST-CE QU'UNE TRACE VOLONTAIRE SUR INTERNET ?

1. QUESTION INITIALE

Qu'est-ce qu'une trace volontaire sur Internet ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Bienvenue et présentation du Digital Atelier. Discussion autour du partage sur Internet.

L'enseignant·e commence en demandant aux élèves : *Quels sont les éléments qu'on partage sur Internet ?* Il·elle essaye ensuite de catégoriser avec eux les différents types de partages (photos, vidéos, texte, image, son, liens, avatars...).

Activité : La galerie des avatars.

Les élèves sont invités à découvrir les images préalablement rassemblées et accrochées au mur par l'enseignant·e. Ils en font le tour afin de visualiser toutes les possibilités, puis dressent une liste sur feuille blanche de celles qu'ils préfèrent (maximum 3) en soulignant quelles caractéristiques des avatars choisis leur ont plu.

Discussion autour de l'avatar.

L'enseignant·e demande à 4/5 élèves volontaires d'expliquer à la classe pourquoi ils ont choisi une image plutôt qu'une autre.

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Quelles sont les caractéristiques (physique, vêtements, attitude) qui t'ont marqué ? Est-ce que tu te reconnais dans certaines de ces caractéristiques ? Est-ce que tu aimerais avoir l'une de ces caractéristiques ? Est-ce que les avatars que tu as choisis

nous racontent quelque chose sur toi ? À partir des contributions des élèves, la classe essaye de formaliser ensemble la définition d'avatar qui est complétée avec des recherches à la maison entre la première et la deuxième séance de l'atelier.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

La discussion peut être alimentée avec les questions suivantes : Avez-vous déjà créé des avatars et sur quel site/application/jeu vidéo ? Dans quel but ? Est-ce que l'avatar nous permet de faire des choses que l'on n'oserait pas faire dans la vraie vie ?

Discussion autour des traces que nous laissons sur Internet.

Après avoir réfléchi sur les éléments que nous pouvons partager sur internet et la notion d'avatar, se poser la question avec les élèves : est-ce que ces éléments permettent de dresser un portrait de nous ? En partageant tout cela, on fait le choix délibéré de montrer une certaine facette de nous sur Internet. On appelle ça une trace volontaire.

Qu'est-ce qu'une trace volontaire sur Internet ? Les traces volontaires sont des informations sur sa vie privée publiées volontairement par l'internaute. Cela peut correspondre au profil rempli sur les réseaux sociaux, les messages, les photos, les vidéos publiées, mais aussi son CV.



Activité : Mon avatar, mon like, mon partage, mon commentaire.
 Sur la base de la définition trouvée, chaque élève réalise son propre avatar à l'aide de l'ANNEXE 1 avec les éléments dont il a envie, yeux, bouche, oreilles, nez, accessoires, éléments fantastiques ou pas. Ce dernier peut lui ressembler ou pas du tout ! Il n'y a pas de « norme ». Ensuite, il complète les 3 cases : cœur, partage et commentaire, situées en-dessous du cadre où sera réalisé l'avatar. Il décrit ainsi 3 choses qu'il a envie de partager avec la classe. Pendant que les élèves complètent l'ANNEXE 1, l'enseignant.e prend des photos du visage de chaque élève à l'aide d'une tablette. Ces photos seront utilisées dans la conclusion de cette séance.

ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

L'avatar produit peut être dessiné ou bien être réalisé à l'aide de découpage/ collage à partir de magazines ou journaux.

Pour prendre les photos, l'enseignant.e peut demander aux élèves d'utiliser leur portables si possible.

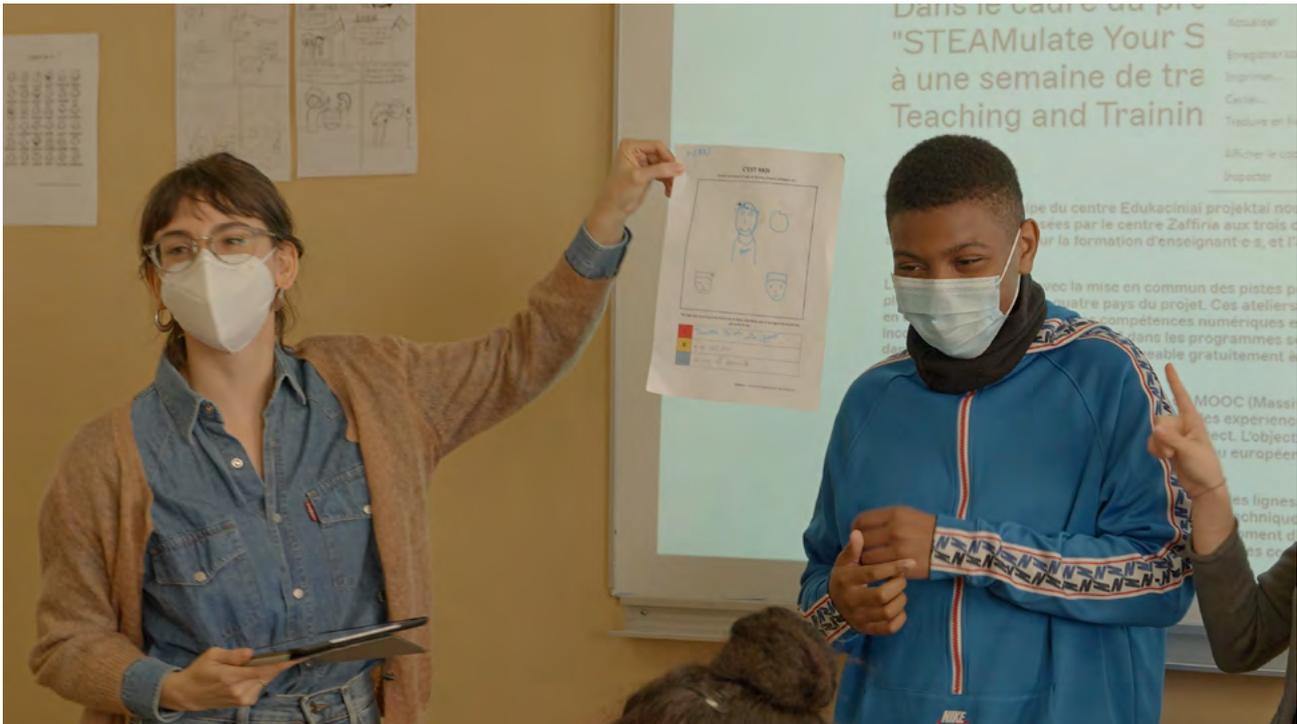
ANNEXE 1 : Maquette avatar élève.

3. CONCLUSION

Discussion autour des avatars créés et comparaison avec les photos.

L'enseignant.e récupère les avatars réalisés, les mélange et en tire au sort quelques-uns. Tous ensemble, les élèves essaient de deviner qui se cache derrière l'avatar choisi. Son auteur est ensuite invité à décrire son avatar et expliquer pourquoi il a choisi tel ou tel élément et le comparer avec sa photo sur l'écran de la tablette.

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Quelles sont les différences et points communs entre l'avatar et la photo ? Est-ce que la photo est la représentation exacte de mon identité ? Qu'est-ce qui a été mis en avant avec l'avatar (traits de la personnalité, attitude, traits physiques, goûts, centres d'intérêts, souvenirs, etc.) ? Quels sont les éléments partagés (traces volontaires) ?



DEUXIÈME PARTIE

QU'EST-CE QU'UNE TRACE HÉRITÉE SUR INTERNET ?

1. QUESTION INITIALE

Qu'est-ce qu'une trace héritée sur Internet ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Introduction et discussion.
Après avoir rappelé rapidement ce que l'on a fait durant la séance précédente autour des traces volontaires, l'enseignant-e demande aux élèves : est-ce qu'il existe d'autres types de traces sur Internet ? Il existe des traces que les autres laissent sur nous : les tags sur les photos, les commentaires sur nos posts... On appelle ça des traces héritées.

Qu'est-ce qu'une trace héritée sur Internet ?

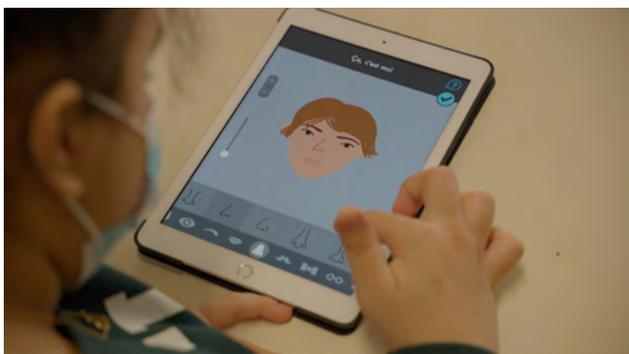
Les traces héritées sont ce que les autres disent d'une personne en commentant les éléments qu'elle publie sur Internet (photos, vidéos, post, liens...), en la taguant sur des éléments en ligne, etc.

Activité : Qu'est-ce que tu connais de moi ?

L'enseignant-e présente l'application *C'est moi* de Tinybop à l'aide d'une tablette connectée au vidéoprojecteur. L'application permet de réaliser un portrait grâce à différents éléments de personnalisation du visage (nez, yeux, bouches, cheveux, formes du visage...). Cette application est utilisée en parallèle avec le tableau Qui est-ce ?

en ANNEXE 2. Ce tableau prend la forme d'une carte d'identité à trous : prénom, nom, âge, couleur préférée, coupe de cheveux favorite...

Pour réaliser ces deux activités de manière simultanée, les élèves sont répartis en deux groupes. 1^{er} groupe : Les élèves du premier groupe sont organisés en binômes et ils réalisent à tour de rôle le portrait de leur camarade sur l'application. 2^e groupe : Les élèves du deuxième groupe sont également répartis en binômes. Chaque élève va tenter de répondre aux questions du tableau Qui est-ce ? et définir son binôme avec les éléments qu'il connaît de lui. S'il ne connaît pas la réponse, l'élève est invité à bien observer son binôme et déduire les informations qui le concernent. Après 30 minutes, les deux groupes changent d'activité en gardant les mêmes binômes. À la fin des deux activités chaque élève aura donc un portrait et une sorte de carte d'identité dressée par son binôme.



ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

Bien sauvegarder les avatars sur la galerie des tablettes !

ANNEXE 2 : Qui est-ce ?

3. CONCLUSION

Discussion autour des portraits créés et des tableaux complétés.

Une fois tous les portraits numériques réalisés et les tableaux remplis, les binômes sont invités à partager leur expérience avec le groupe.

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Est-ce qu'il a été difficile de réaliser le portrait de l'autre en image et par écrit ? Est-ce que on a pu déduire des informations sur l'autre juste en l'observant ? Grâce à quels éléments ? Est-ce que les informations déduites correspondent à la réalité ? Est-ce qu'on se reconnaît dans le portrait réalisé par notre binôme ? Quelles sont les différences et les éléments communs entre l'avatar que j'ai créé et le portrait réalisé par mon binôme ?

On aborde ainsi la question des traces héritées. Les élèves sont invités à réfléchir sur l'activité réalisée : qu'est-ce qui est une trace héritée dans ce que l'on vient de faire ? Quand je poste sur Internet, tout le monde peut commenter sur la base de ce qu'il connaît de moi ou pense connaître, peut aussi re-partager ce que je poste, me taguer, etc. Par conséquent, mon image et mon identité numérique sont aussi définies en lien avec les autres.



SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Poser des questions autour de l'application à l'aide du tableau d'analyse en ANNEXE 3. Le tableau peut être complété à la maison par les élèves ou pendant une séance dédiée.

ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

Pour l'enseignant-e, il est préférable de compléter le tableau d'analyse avant de le proposer aux élèves pour mieux maîtriser l'application et son contenu.

ANNEXES 3 : Tableau d'analyse d'application.

1. QUESTION INITIALE

Qu'est-ce qu'une trace involontaire sur Internet ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Introduction et discussion.

Désormais, on a vu que sur Internet on pouvait laisser des traces volontaires avec lesquelles nous décidons de partager certaines informations sur nous et des traces héritées, qui, associées les unes aux autres, renvoient à l'image que les autres ont de nous. Est-ce qu'il existe des traces dont nous ne sommes pas conscient-e-s ? Lesquelles ? Quand nous nous connectons et naviguons sur Internet, les sites que nous visitons enregistrent notre passage. On appelle ça des traces involontaires.

Qu'est-ce qu'une trace involontaire sur Internet ?

À partir du moment où nous nous connectons à Internet, nous laissons systématiquement des traces. L'adresse IP permet à notre ordinateur d'être identifié sur le réseau Internet. Elle permet aussi de collecter des informations comme : l'heure de votre connexion, les sites que vous avez visités, le temps que vous passez dessus, les pages consultées, les documents téléchargés, les mots-clés de vos recherches, les cookies...

Activité : Qui se cache derrière l'historique de recherche sur Internet ? Pour aborder la question des traces involontaires via une activité,

l'enseignant-e prépare au préalable plusieurs historiques différents de pages Internet (3-4 pages) et enregistre les liens sur les tablettes (par exemple dans les favoris du moteur de recherche). Le nombre d'historiques de navigation préparés dépend du nombre de groupes impliqués dans l'activité (maximum 4 élèves par groupe). Il doit y avoir un historique de navigation différent pour chaque groupe. Chaque groupe visite les pages de son historique et parcourt le chemin emprunté par l'utilisateur mystérieux : par exemple une recette de gâteau, la page d'un groupe de musique ou d'un événement, etc. À partir de ces éléments, les groupes essaient de déduire le profil de la personne à qui appartient cet historique : si la personne a visité une page qui propose la recette d'un gâteau au chocolat, on peut en déduire qu'elle aime le chocolat et qu'elle veut faire un gâteau. Ainsi, on peut aussi se poser la question : pour combien de personnes ? Quel est son niveau d'expérience en cuisine ? etc. À l'aide du tableau de l'ANNEXE 4, chaque groupe sélectionne quatre éléments symboliques qui représentent son usager mystérieux et réfléchit à comment il pourrait les traduire en dessins. Chaque groupe connaît l'identité secrète de son usager mystérieux mais pas les identités des usagers derrière les historiques des autres groupes. Les groupes ne doivent pas les révéler les uns aux autres !



ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

Bien réfléchir à l'enchaînement des pages Internet qui composent les historiques. Choisir des pages avec des informations simples et facilement identifiables. Si l'accès Internet sur le lieu de l'atelier est impossible, prévoir des captures d'écran des sites répertoriés !

Exemple. Profil d'utilisateur mystérieux qui aime la randonnée à cheval, le camping et le jardinage :

1. Randonnée à cheval / 2. Camping / 3. Plantes comestibles / 4. Jardins partagés à Paris

ANNEXE 4 : Activité historique Internet.

Activité : Utiliser le *stop motion* pour révéler l'utilisateur mystérieux.

L'enseignant.e présente l'application *Stop Motion Studio* de Cateater à l'aide d'une tablette connectée au vidéoprojecteur. L'application permet de réaliser des films en *stop motion*, image par image. L'enseignant.e propose une courte démonstration avec des petits objets ou des bouts de papier. La tablette ou le portable sont positionnés à l'aide d'un support à une distance fixe du plateau du tournage sur lequel sont disposés les éléments à photographier. Via l'application, l'enseignant.e prend la première photo des éléments, puis les déplace un tout petit peu, reprend une photo, les bouge à nouveau et ainsi de suite. Mises bout à bout, les photos donnent l'impression que les éléments bougent, alors qu'au départ ils n'étaient que des images fixes. Une fois la démonstration terminée, les groupes se disposent chacun autour d'une table dans l'espace et ont à disposition une tablette et un support pour le tournage de leur film. En s'appuyant sur le tableau de l'ANNEXE 4, chaque groupe dessine sur des feuilles blanches les quatre éléments symboliques qui caractérisent l'utilisateur mystérieux, les découpent et imaginent ensemble comment les animer. Ensuite, chaque groupe commence le tournage avec l'application *Stop Motion Studio* en testant tous les rôles chacun leur tour : préparer le plateau, animer les éléments, prendre les photos, etc.



SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Pour plus de détails sur le procédé du stop motion, il existe de nombreuses vidéos sur Internet.

Si le temps le permet, demander aux groupes de créer une petite présentation de l'usager mystérieux, imaginer un titre pour leur film, réaliser les crédits de fin (prénom et nom des auteurs, date de réalisation, lieu), etc.

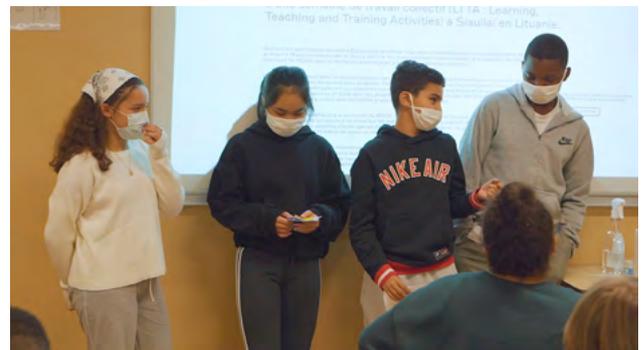
ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

Prévoir une table ou centraliser le matériel nécessaire à la réalisation des éléments à découper et photographier. Utiliser des feuilles de couleur format A3 ou plus comme arrière-plan.

3. CONCLUSION

Discussion autour des films réalisés. Après avoir visionné les films créés par les groupes, toute la classe les visionne un par un. Pendant que chaque groupe montre son propre film, les autres groupes essaient de deviner l'identité des usagers mystérieux à l'aide des éléments dessinés et animés. Une fois l'identité révélée, le groupe explique quelles pages Internet ont été visitées et pourquoi ils ont choisi ces éléments pour représenter leur usager mystérieux. Pour conclure cet atelier, les élèves constatent ensemble qu'à l'aide des seules traces involontaires laissées suite à la navigation sur Internet, il est possible de remonter jusqu'à l'identité de quelqu'un, ses passions, son histoire, etc.



Exemples de questions qui peuvent structurer la conclusion du Digital Atelier et résumer les trois séances : Quels sont les avantages d'avoir un avatar virtuel ? Mettons-nous toujours un peu de notre propre personnalité dans notre avatar ? Est-ce que l'apparence d'un avatar et les informations qu'une personne décide de partager sont suffisantes pour la connaître ? Est-ce que quand nous

taguons ou partageons le contenu de quelqu'un nous demandons toujours sa permission? Sommes-nous toujours conscients des traces involontaires qu'on laisse sur Internet? Quelles sont les choses que vous avez découvertes pendant ce Digital Atelier, est-ce qu'elles vont influencer votre pratique sur Internet? Comment?

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

L'enseignant.e peut réaliser avec les élèves un glossaire des termes rencontrés durant le Digital Atelier (adresse IP, cookies, publicités sur Internet, les différents types de traces, etc.). Pour plus de détails sur la façon dont les cookies et les publicités sur Internet fonctionnent, il existe beaucoup de vidéos sur Internet qui expliquent comment les désactiver. L'enseignant.e peut demander aux élèves s'ils connaissent déjà ces termes et s'ils peuvent expliquer leur fonctionnement à la classe. Il.elle peut aussi visionner avec le groupe quelques tutoriels vidéo sur Internet pour expliquer leur fonctionnement.

Réalisation d'un jeu Qui est-ce? collectif avec les avatars produits pendant l'atelier. Prendre en photo chaque avatar créé avec deux tablettes. Faire une capture d'écran de la galerie des photos prises. La grille des avatars ainsi obtenue constitue le support

du jeu. Diviser les élèves en deux groupes et les positionner l'un face à l'autre. Donner à chaque groupe une des deux tablettes utilisées pour prendre les photos. Chaque groupe choisit l'avatar qu'il veut faire deviner à l'autre groupe. Le jeu commence! En posant des questions à tour de rôle, les groupes doivent deviner les avatars de l'un et de l'autre (Exemples: Est-ce que l'avatar représente une personne réelle ou inventée? Est-ce que ses yeux sont bleus/marrons/verts...? etc.). Ils peuvent se servir de l'outil de retouche photo pour barrer au fur et à mesure les avatars à éliminer.

ANNEXES:

ANNEXE 1: Maquette avatar élève.

ANNEXE 2: Qui est-ce?

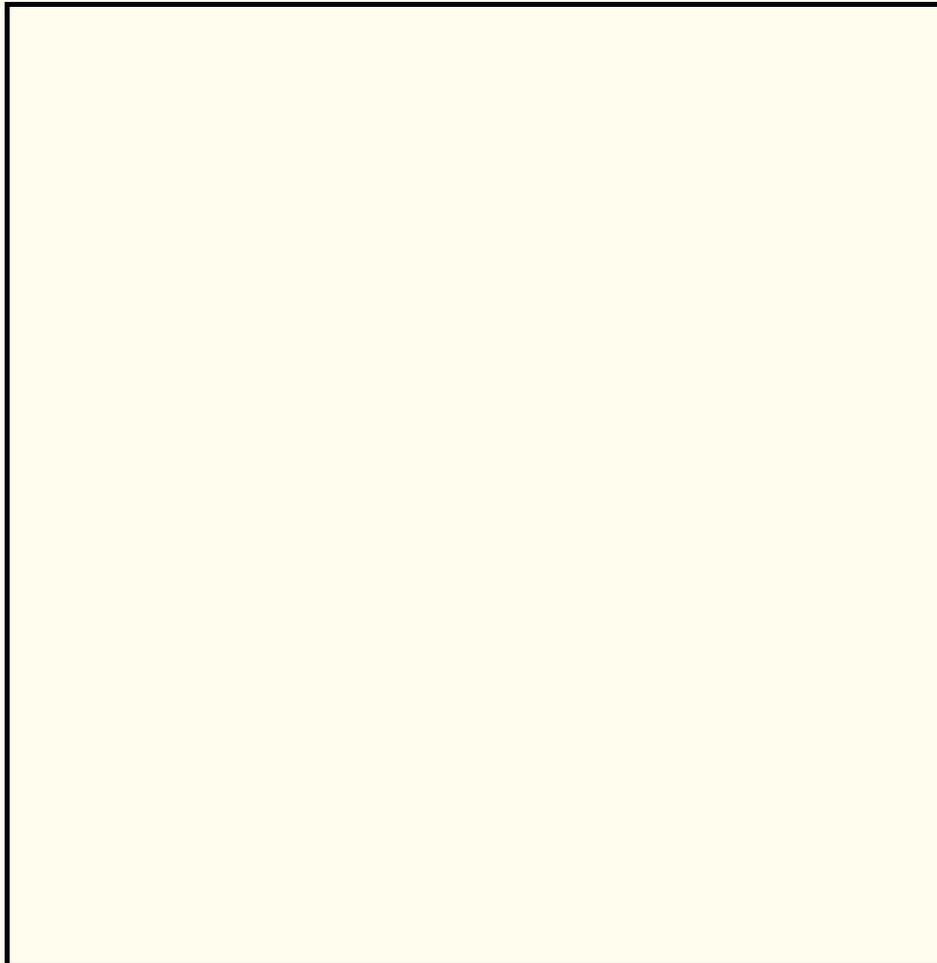
ANNEXE 3: Tableau d'analyse d'application.

ANNEXE 4: Activité historique Internet.

ANNEXE 1

C'EST MOI

Réalise ton avatar à l'aide de feutres, crayons, collages, etc.



Partage avec le groupe une chose que tu likes, une chose que tu partages et une phrase qui parle de toi.

ANNEXE 2

QUI EST-CE ?

Remplis les cases du tableau par rapport à ton binôme sans lui poser de questions. Si tu n'as pas la réponse, observe-le et tente de déduire l'information.

Prénom Nom		Surnom	
Âge		Langues parlées	
Frères et soeurs		Couleur préférée	
Coupe de cheveux favorite		Vêtements le plus souvent portés	
Plat préféré		Genres de musique écoutés	
Animal de rêve		Centres d'intérêt	
Compétences numériques		Futur idéal	

ANNEXE 3

TABLEAU D'ANALYSE D'APPLICATION

Après avoir testé l'application et avoir bien observé tous les éléments qui la composent, réponds aux questions du tableau selon ton expérience. Complète ton analyse avec des recherches sur Internet.

LES ÉLÉMENTS DE BASE	
Date du test ?	
Nom de l'application ?	
Créateur/développeur ?	
Payante ou gratuite ?	
Dans quelle langue est l'application ? Est-ce que tu peux l'utiliser facilement, même si elle n'est pas dans ta langue ?	
Sur quel store l'application est disponible ?	
Est-ce que l'application est adaptée d'un livre ou film existant ? Ou est-ce que c'est une création originale ?	
Est-ce que tu peux sauvegarder ta progression ?	
POUR QUI EST CETTE APPLICATION ?	
Quel est le nombre maximum de joueurs ?	
As-tu besoin de savoir lire pour utiliser l'application ou non ?	
Les voix et sons sont-ils sous-titrés ?	
De quel âge à quel âge tu penses qu'on aime utiliser cette application ?	
LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	
La navigation est-elle intuitive, facile à comprendre et adaptée à son public ?	
La navigation est-elle sécurisée ? Es-tu redirigé.e sur d'autres pages alors que tu ne le souhaites pas (réseaux sociaux...) ?	
Est-ce qu'il y a des fautes d'orthographe dans le texte ?	
L'application a-t-elle des bugs ? Existe-t-il des problèmes techniques (temps de chargement, pixellisation des images...) ?	
La qualité des graphismes est-elle : bonne ● dans la norme ● mauvaise ? Pourquoi ?	
La qualité du son est-elle : bonne ● dans la norme ● mauvaise ? Pourquoi ?	
Y a-t-il beaucoup ● un peu ● pas du tout de publicité ?	

LE CONTENU	
Qu'est-ce que tu vois ?	
Qu'est-ce que tu entends ?	
Que se passe-t-il quand tu touches l'écran ?	
Avec quels éléments peux-tu interagir ? Est-ce que tu peux modifier certains paramètres ? Si oui, lesquels ?	
Est-ce que la musique, les images et le son de l'application vont bien ensemble ?	
Est-ce que les actions demandées à l'utilisateur sont utiles ?	
Quelles fonctionnalités de la tablette sont utilisées (micro, appareil photo, capteur de mouvements...) ?	
TON EXPÉRIENCE	
Combien de temps avons-nous passé sur l'application ? Est-ce que c'était suffisant pour comprendre son fonctionnement ?	
L'application est-elle compréhensible directement ? As-tu besoin de quelqu'un pour t'aider à comprendre comment elle fonctionne quand tu l'utilises pour la première fois ?	
Y a-t-il un autre support (livre, film...) pour compléter l'application ? Si oui, lesquels ?	
Comment est-ce que tu utilises l'application ? Tout seul ? Ou en groupe ?	
L'application est-elle en lien avec une des activités réalisées ? Si oui, de quelle façon ?	

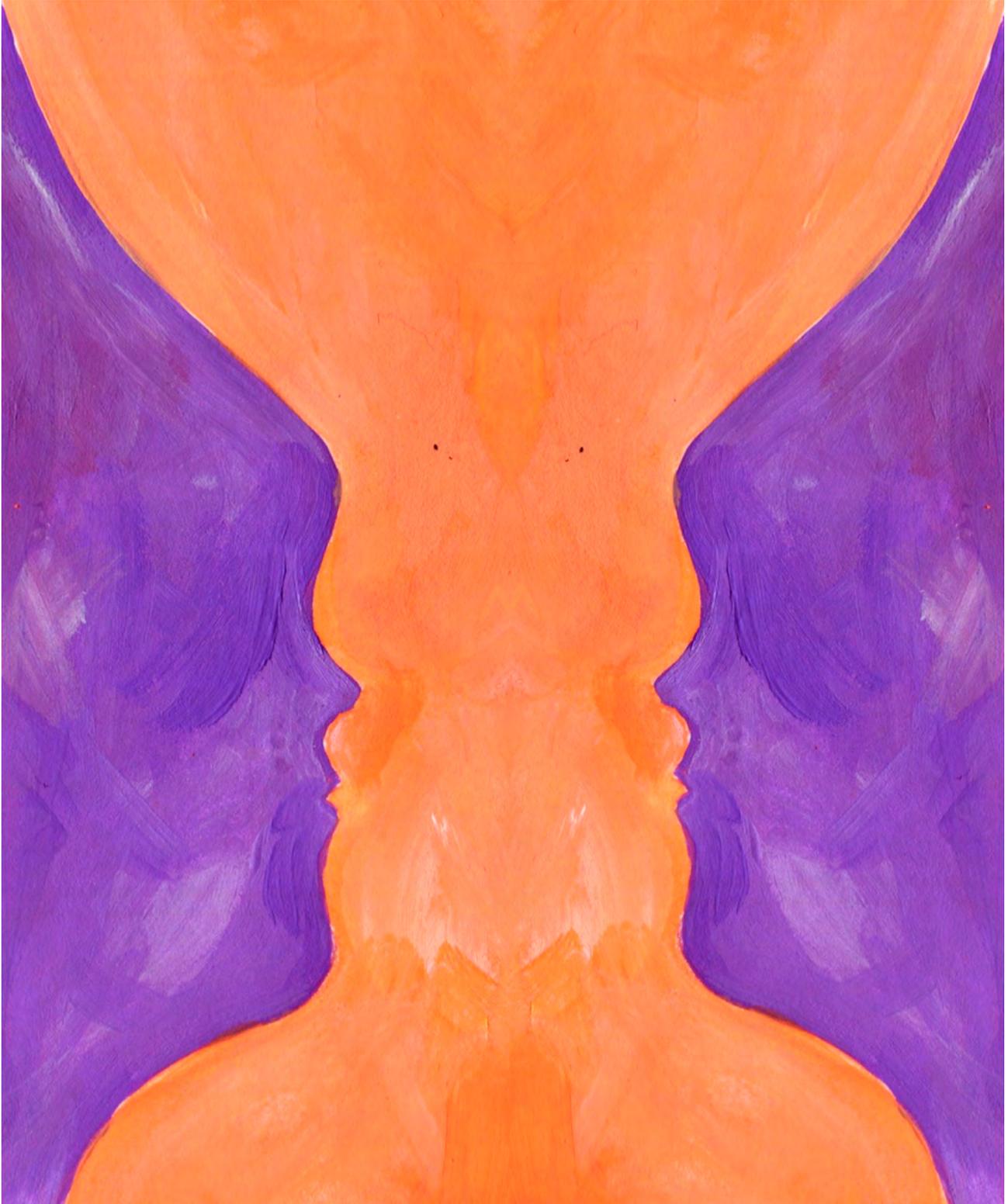
ANNEXE 4

QUI SE CACHE DERRIÈRE L'HISTORIQUE ?

Après avoir consulté les pages qui composent l'historique de navigation, essaye de déduire qui se cache derrière celui-ci. Complète le tableau à l'aide des informations que tu auras déduites en sélectionnant les 4 éléments principaux qui représentent l'utilisateur mystérieux. Décris ensuite comment tu pourrais exprimer ces 4 éléments par le dessin.

Information / caractéristique / objet qui représentent l'utilisateur mystérieux	Quel dessin pour cet élément ?

IMAGE: REGARDER AUTREMENT



TRANCHE D'ÂGE : 11-16 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM : ŒIL ET VISION HUMAINE. IMAGES STÉRÉOSCOPIQUES ET ANAGLYPHES

Initiation au fonctionnement de l'œil humain et aux notions de vision binoculaire, image stéréoscopique et anaglyphe. Comme le préconisent les STEAM, il s'agit ici de réaliser avec les élèves une approche analogique et digitale du principe de la vision.

TECHNIQUE DE CRÉATION D'IMAGES

Analyser des images stéréoscopiques et anaglyphes. Apprendre à réaliser des images anaglyphes.

ANALYSE D'UNE APPLICATION

Apprendre à analyser une application, ses usages et ses contenus.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Science. Biologie. Mathématiques. Arts plastiques. Savoir représenter l'œil et comprendre comment il assure la vision.

QUESTION CLÉ

Comment fonctionne la vision humaine ?

RÉSUMÉ

Parmi les cinq sens, la vision prend une place très importante. Elle constitue près de 70% des informations de notre cerveau sur ce qui nous entoure. L'œil, notre organe de la vision, traite ainsi constamment un nombre considérable de données : il capte les lumières et les images, puis les transforme en signaux électriques qui sont transmis du nerf optique au cerveau. Celui-ci nous renvoie les images traitées et nous permet ainsi d'interpréter notre environnement. Comment notre œil fonctionne-t-il ? Comment nous permet-il de visualiser le relief de ce que nous voyons ? À l'aide de plusieurs expériences scientifiques, les élèves auront l'occasion de se familiariser avec la méthode scientifique et d'expérimenter plusieurs principes de la vision. Enfin, en réalisant leurs propres images anaglyphes, ils prendront conscience des notions de relief et de profondeur qui régissent leur vision, ainsi que leur fonctionnement.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Prendre conscience du fonctionnement de l'œil humain et réfléchir à la notion d'image en relief
- Découvrir de nouvelles façons d'exprimer leur créativité avec la création d'images anaglyphes pour un projet d'exposition
- Apprendre à utiliser des outils numériques (application, caméra...) et analyser leur structure

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Expérimenter une nouvelle approche de l'éducation aux médias mêlant créations et expériences personnelles des élèves avec les nouvelles technologies
- Encourager la créativité numérique des élèves

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Pour ce Digital Atelier, il est utile pour les élèves de pouvoir travailler assis à des tables, idéalement dans un espace où ils peuvent ensuite se déplacer pour effectuer des expériences scientifiques. Il est également nécessaire de pouvoir diminuer la luminosité de la pièce pour certaines expériences. Si possible, pour cet atelier, il est aussi intéressant de pouvoir se déplacer dans l'école et la cour de récréation, afin de réaliser des prises de vue de différents lieux (partie 3). Il est préférable d'avoir un espace d'affichage blanc pour la vidéo projection, mais aussi pour accrocher la « galerie des yeux » de la classe et l'exposition. Avant l'activité, l'enseignant.e s'assure d'avoir : tout le matériel nécessaire sur place, l'application

installée sur les tablettes utilisées (partie 2). Ne pas oublier de vérifier également la connexion avec le projecteur ! Enfin, l'enseignant.e a besoin de la wi-fi dans le cas où il-elle veuille montrer des ressources en ligne.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- 1 tablette/groupe (maximum 4 élèves par groupe) avec les applications
- 1 vidéoprojecteur ou un grand écran
- 1 câble VGA ou HDMI + 1 adaptateur pour relier une tablette au vidéoprojecteur ou à l'écran
- Ruban adhésif / colles / ciseaux
- Feutres / crayons de couleurs / crayons à papier ou stylos / gommes
- Feuilles blanches et de couleur
- 1 loupe, 1 bougie et 1 briquet
- 4 lampes torche / 12 mètres ou règles
- Images stéréoscopiques et anaglyphes choisies par l'enseignant.e
- Feuilles de type rhodoïd rouge et cyan pour réaliser les verres des lunettes
- Imprimés des ANNEXES selon le nombre d'élèves ou de groupes

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

CAMÉRA

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
L'application Caméra est une des applications gratuites disponibles par défaut sur iOS et Android. Caméra permet de réaliser des photos et de vidéos	Tablette, vidéoprojecteur	Ø

ANAGLYPH CAM, 3D EFFECT- 3D CAMERA, 3D PHOTO EDITOR & 3D GLASSES

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
Ces deux applications sont disponibles respectivement sur iOS et Android. Elles permettent de créer des images anaglyphes à partir de photos prises avec la caméra de la tablette	Tablette, vidéoprojecteur	Apple Store : apps.apple.com/gb/app/anaglyph-cam/id1362391172?l=fr Play Store : play.google.com/store/apps/details?id=com.psd2filter.a3deffect&gl=FR

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE QUE SAIT-ON DE NOTRE ŒIL ?

1. QUESTION INITIALE

Que sait-on de notre œil ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Bienvenue et présentation du Digital Atelier.

Activité : Regarde-moi dans les yeux. L'enseignant·e demande aux élèves de tâter leur œil et son contour. Les élèves sont ensuite divisés en binômes. Après avoir bien observé l'œil de leur partenaire, ils le dessinent à l'aide de l'ANNEXE 1, puis ils.elles l'affichent une fois l'activité terminée. La classe regarde ensemble les productions et essaye de nommer les différentes parties qui composent l'œil avec les termes fournis par l'enseignant·e au tableau (iris, pupille, blanc de l'œil, paupières, cils, arcades sourcilières, sourcils). Puis ils récupèrent leurs dessins et écrivent les termes à la bonne place.

Discussion autour de l'œil. Après avoir détaillé les éléments de l'œil lors de l'activité précédente, l'enseignant·e et les élèves décrivent ensemble leur fonction.



Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Que se passe-t-il quand un objet s'approche de l'œil ? Expliquer le rôle des paupières. Comment réagissent nos yeux si de la pluie leur coule dedans ? Expliquer le rôle des sourcils et des cils. À quoi servent les larmes ? Expliquer leur rôle en évoquant les termes : glandes lacrymales et canal lacrymal. Tous les élèves de la classe ont-ils les mêmes yeux ? Constaté que la couleur de l'iris change et évoquer le cas des yeux vairons. Quand on approche son œil d'une source de lumière, que se passe-t-il au niveau de ma pupille ? Expliquer le fonctionnement de dilatation et contraction de la pupille en fonction de la lumière.

Discussion autour de notre vision. L'enseignant·e prolonge la discussion en demandant aux élèves : comment voyons-nous les images ? Grâce à quoi ? Pourquoi est-ce que je peux voir quand il y a de la lumière ? Et quand il n'y en a pas ? Pourquoi voyons-nous en trois dimensions et non à plat ? Il·Elle essaye ensuite de synthétiser les différentes hypothèses émises par les élèves sans donner des réponses précises.

Activité : Quatre expériences pour vérifier nos hypothèses (1). Les élèves sont invités à observer et analyser quatre expériences scientifiques simples. La première expérience est abordée en collectif, les trois autres seront testées par les élèves en petits groupes (maximum 4 élèves par groupe). L'enseignant·e prépare au préalable

tout le matériel nécessaire aux quatre expériences. Il.Elle réalise la première expérience face à la classe.

Expérience 1 : Une image renversée.

Matériel : loupe, feuille blanche, bougie, briquet.

Pour cette expérience, l'enseignant-e positionne d'abord la loupe entre une bougie et une feuille blanche ou le mur. L'image de la bougie obtenue à travers la loupe sur le papier est renversée. L'enseignant-e demande aux élèves s'ils savent pourquoi l'image est renversée et la raison pour laquelle il-elle a réalisé cette expérience. En s'appuyant sur les hypothèses formulées par les élèves, il-elle explique ensuite le lien entre l'expérience et la vision humaine.



Explication : Dans l'expérience avec la loupe, celle-ci a le rôle du cristallin et la feuille fait office de rétine. La loupe a les mêmes propriétés que le cristallin : c'est une lentille convergente. Elle permet donc de modifier la propagation de la lumière et d'agrandir l'image observée. Quand on observe une image, cette lentille dévie ainsi les rayons lumineux réfléchés par l'objet et les focalise sur la rétine. C'est ce phénomène qu'on observe avec cette expérience. Le nerf optique transmet ensuite l'image renversée sur la rétine au cerveau, qui la retourne.

Activité : Quatre expériences pour vérifier nos hypothèses (2, 3 et 4).

Après avoir conclu cette première expérience, l'enseignant-e divise les élèves en petits groupes et les répartit autour de différentes tables, il.elle leur donne le matériel pour réaliser les trois autres expériences. Si les élèves sont nombreux, chaque expérience peut être mise en place deux fois. Chaque groupe, à l'aide d'une consigne écrite, commence une phase d'observation et de test de l'expérience assignée puis complète le tableau de l'ANNEXE 2 avec ses déductions.

Expérience 2 : La prunelle de tes yeux.

Matériel : Une lampe torche.

Pendant cette expérience, les élèves en binôme utilisent une lampe de poche dirigée en dessous du visage de leur partenaire. Quand la lumière est proche, la pupille se contracte et quand la lumière est éloignée, la pupille se dilate. Attention à ne pas diriger la lampe directement dans l'œil, risque d'éblouissement !



Expérience 3: Du flou au net et vice versa.

Matériel: ∅

Pendant cette expérience, les élèves vont observer un même objet d'abord très éloigné puis très rapproché. Pour ce faire, un élève tient l'objet à une certaine distance puis le rapproche très rapidement des yeux de son camarade, à trente centimètres de ses yeux par exemple. L'élève qui observe l'objet se rapprocher décrit ensuite ce qu'il a observé: on visualise d'abord une image floue de l'objet rapproché, qui devient de plus en plus nette à mesure que l'œil s'accommode.

Expérience 4: Ça tourne!

Matériel: Imprimé des disques tournants.

Pendant cette expérience, les élèves fixent les cercles de l'ANNEXE 2 imprimés sur une feuille en faisant bouger et pivoter la feuille durant 30 secondes. Ensuite, ils-elles fixent les cercles sans faire bouger la feuille. Les cercles donnent l'impression de bouger même si la feuille n'est pas en mouvement.

3. CONCLUSION

Discussion autour des expériences sur notre vision.

Chaque groupe décrit brièvement l'expérience testée et ses déductions récoltées à l'aide du tableau. Les élèves débattent ensemble et tentent d'apporter des réponses aux questions soulevées. L'enseignant-e infirme ou confirme les déductions des élèves et les complète si besoin.

Expérience 2: Cette expérience permet d'illustrer le fonctionnement de dilatation et contraction de la pupille en fonction de la lumière.

Expérience 3: C'est le cristallin qui joue le rôle de mise au point des images, il participe à l'accommodation de l'œil quand on passe d'une vision de près à une vision de loin. C'est le même principe qu'on retrouve dans le fonctionnement d'un appareil photo.

Expérience 4: On comprend que les yeux sont sans cesse en mouvement pour s'adapter aux modifications de ce qu'ils voient. Quand on tourne sur soi-même trop longtemps, on a le tournis, de la même manière qu'ici, nos yeux donnent le tournis à notre cerveau qui essaye sans cesse de déchiffrer l'image.

ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

Pour la première expérience, si possible, diminuer la lumière de la pièce.

Si chaque expérience est mise en place deux fois, prévoir le double du matériel.

ANNEXE 1: Regarde-moi dans les yeux.

ANNEXE 2: Tableau d'analyse d'expérience.

1. QUESTION INITIALE

Pourquoi voyons-nous en trois dimensions ?

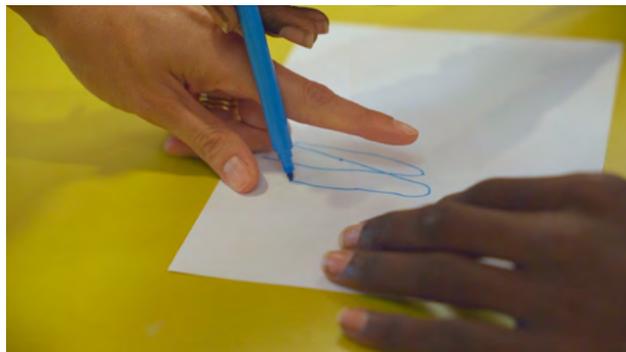
2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Introduction et discussion.

Après avoir rappelé rapidement ce que l'on a fait durant la séance précédente autour des éléments qui composent l'œil et son fonctionnement, l'enseignant·e demande aux élèves : pourquoi voyons-nous en trois dimensions ? Il·Elle écoute leurs hypothèses et propose une expérience pour approfondir leurs déductions.

Activité : Deux images en une.

L'enseignant·e demande aux élèves de placer devant leur yeux leur index et de le fixer quelques secondes. Ensuite, il·elle leur demande de fermer l'œil droit en continuant à fixer leur doigt avec l'œil gauche, puis de faire la même chose avec l'œil gauche fermé et l'œil droit ouvert. Qu'est-ce qu'on voit ? Qu'arrive-t-il au doigt ? On observe qu'en fixant le doigt, celui-ci semble se déplacer quand on alterne les yeux. L'enseignant·e invite les élèves à répéter l'expérience et à la dessiner. Chaque élève place son doigt devant lui au-dessus d'une feuille blanche. Il·elle ferme d'abord l'œil droit et dessine le contour du doigt tel qu'observé, puis il·elle ferme l'œil gauche et dessine à nouveau le contour du doigt tel qu'observé. Sur la feuille blanche on aura deux contours légèrement décalés.



Discussion autour de l'expérience.

Pourquoi avons-nous l'impression que le doigt se déplace ? Chaque œil voit une image différente due à la distance entre les deux pupilles. Par conséquent, les deux dessins représentent ces deux points de vue (œil droit, œil gauche), situés à la même hauteur et à la même distance du doigt. Cette expérience permet de comprendre que nos yeux sont utilisés simultanément, ce qui nous permet d'avoir une vision binoculaire (du latin : bini « double » et oculus « œil »). Chaque œil voit une image différente qu'il transmet ensuite au cerveau. Celui-ci superpose les deux images pour en construire une seule. On appelle cette fusion la vision stéréoscopique : elle permet de recréer le relief de l'image.

Discussion autour des images stéréoscopiques et anaglyphes.

L'enseignant·e commence par montrer aux élèves des images stéréoscopiques et anaglyphes à l'aide d'une tablette connectée au vidéo projecteur (Exemples) sans les nommer. Il·Elle leur demande de bien les observer et de noter leurs caractéristiques sur une feuille blanche en binômes. L'enseignant·e lance ensuite la discussion



Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Avez-vous déjà vu ce type d'images ? Pouvez-vous les décrire ? Connaissez-vous le nom de ce type d'images ? Quelles sont les différences entre les deux ? Pourquoi crée-t-on ce type d'images, dans quel but ? A-t-on besoin d'un outil particulier pour regarder ces images ?

À partir des contributions des élèves, la classe essaye de formaliser ensemble les définitions d'image stéréoscopique et anaglyphe qui peuvent être complétées avec des recherches à la maison entre la deuxième et la troisième séance de l'atelier.

Qu'est-ce qu'une image stéréoscopique ?

Une image stéréoscopique est composée par deux images mises côte à côte, dites vues gauche et droite, qui paraissent identiques mais sont en réalité prises d'un point de vue légèrement distant, à la même hauteur et à la même distance du sujet de l'image.

Les images sont capturées avec un écartement de 6,5 cm, soit la distance moyenne entre les deux pupilles d'un adulte. À l'aide d'un stéréoscope on oblige chaque œil à regarder seulement l'une de ces deux prises de vues. Le cerveau effectuant leur fusion, cette image donnera une impression de relief.

Qu'est-ce qu'une image anaglyphe ?

Une image anaglyphe est composée par deux images superposées de deux couleurs complémentaires, le plus souvent la vue gauche en rouge et la vue droite en cyan. Ces deux images représentent la même scène mais vue de points légèrement décalés comme dans l'image stéréoscopique. À l'aide des lunettes à filtres colorés, on oblige chaque œil à regarder seulement l'une de ces deux prises de vues. Ainsi, quand on place un filtre cyan sur un œil et un filtre rouge sur l'autre œil, « l'œil cyan » ne perçoit plus que les éléments de la couleur rouge et inversement. Le cerveau effectuant la fusion des éléments en cyan et en rouge, cette image donnera une impression de relief.

Activité : Des filtres pour regarder autrement.

L'enseignant-e distribue à chaque élève le matériel nécessaire pour construire leur propre paire de lunettes : le patron pour construire la monture (ANNEXE 3) et deux carreaux de filtre rouge et cyan pour les verres. Il·Elle aura découpé préalablement les carreaux avant l'activité selon le nombre d'élèves. En suivant les indications du patron, les élèves construisent leurs lunettes. Si le temps le permet, les élèves peuvent customiser leurs lunettes avec des feutres colorés ou des collages. Une fois terminée cette activité, l'enseignant-e

présente l'application qui permet de réaliser des images anaglyphes, à l'aide d'une tablette connectée au vidéoprojecteur. Elle prend quelques photos d'éléments de la classe et les transforme en images anaglyphes que les élèves peuvent visionner à l'aide de leurs lunettes. Puis l'enseignant.e demande à quelques élèves volontaires de prendre en main l'application en réalisant une ou deux prises de vue. En visionnant les images anaglyphes au tableau via l'application, l'enseignant.e invite les élèves à couvrir d'abord le filtre de couleur rouge avec leur main. L'image rouge est ainsi absorbée et on ne voit plus que les éléments cyans. La même opération est répétée en couvrant cette fois le filtre de couleur cyan : l'image bleue est absorbée et on ne voit plus que les éléments rouges. On constate que les deux yeux envoient deux images différentes au cerveau qui réalise leur fusion et donne une impression de relief. On observe ce phénomène de relief quand on observe l'image avec les deux filtres sur les yeux. Il existe de nombreuses possibilités pour prolonger l'exploration des images en relief, tel qu'indiqué ci-dessous en suggestions.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Dessins en rouge et bleu : Aller plus loin avec les lunettes, observer des dessins en rouge et cyan (Exemple).

Vidéos en anaglyphe : Visionner ensemble un court-métrage en anaglyphe sur une plateforme vidéo à l'aide du projecteur et des lunettes



fabriquées par les élèves (Exemple).
Images stéréoscopiques : Réaliser des images stéréoscopiques avec les caméras de deux portables mis côte à côte ou à l'aide d'applications mobiles. Construire un stéréoscope pour les visualiser.

Applications de réalité virtuelle : Explorer les vidéos stéréoscopiques et les applications de réalité virtuelle (Exemple). Construire un cardboard pour les visionner.

Analyse d'application sur tablette : Poser des questions autour de l'application à l'aide du tableau d'analyse en ANNEXE 4. Le tableau peut être complété à la maison par les élèves ou pendant une séance dédiée.

3. CONCLUSION

Discussion autour de la séance réalisée et préparation de la 3^e partie.

L'enseignant·e résume avec l'aide des élèves les étapes de la séance. Il·Elle leur présente le projet de réalisation d'une exposition d'images anaglyphes. Pendant la 3^e partie du Digital Atelier, les élèves en petits groupes se glissent dans la peau de reporters pour créer un récit en images anaglyphes à l'aide de la tablette. Cette exposition a pour thématique leur école, ses coulisses et les personnes qui la fréquentent.

ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

Si l'accès Internet sur le lieu de l'atelier est impossible, bien enregistrer au préalable les images stéréoscopiques et anaglyphes qui serviront d'exemple sur la tablette ou prévoir des captures d'écran ou des impressions.

Pendant la construction des lunettes, faire attention en mettant de la colle sur les filtres colorés : seulement sur les parties à coller à la monture !

Pour l'enseignant·e, il est préférable de compléter le tableau d'analyse en ANNEXE 4 avant de le proposer aux élèves pour mieux maîtriser l'application et son contenu.

ANNEXE 3 : Patron pour les lunettes anaglyphes.

ANNEXE 4 : Tableau d'analyse d'application.

1. QUESTION INITIALE

Comment donner du relief à l'école ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

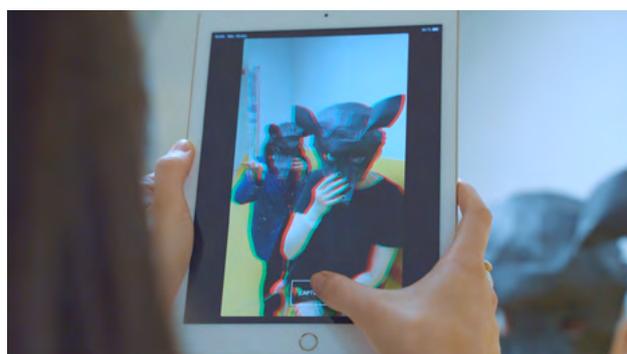
Introduction.

L'enseignant.e rappelle l'idée présentée en fin de séance précédente : réaliser une exposition d'images anaglyphes autour de l'école. Les élèves en petits groupes se glissent dans la peau de reporters pour créer un récit en images à l'aide de la tablette.

Activité : Prenons des photos anaglyphes !

L'enseignant.e répartit les élèves en petits groupes (maximum 4 élèves par groupe), et leur attribue à chacun une tablette et une thématique pour les photos.

Exemples de thématiques : mes lieux préférés de l'école ; que voit-on depuis la fenêtre de la classe ; qu'y a-t-il dans mon sac ; qui travaille dans mon école ; les éléments qui composent ma classe ; etc. Les groupes réfléchissent à leur thématique et font une petite liste des sujets qu'ils aimeraient photographier puis les partagent avec la classe et l'enseignant.e pour s'assurer de leur faisabilité. Les groupes commencent ensuite la prise de photos à l'aide de la tablette. Une fois la prise de photo terminée et les images anaglyphes créées via l'application, les groupes en choisissent au maximum quatre et les montrent à tour de rôle via la tablette connectée au vidéoprojecteur. La classe les visionne ensemble avec les lunettes créées.



ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

Si l'on utilise des tablettes Android, la prise de photos se fait via l'application *Caméra*. Puis les photos sont importées et modifiées avec l'application *3D Effect-3D Camera, 3D Photo Editor & 3D Glasses*. Si les tablettes utilisées sont des iPad, les élèves prennent les photos directement avec l'application *Anaglyph Cam*, qui les enregistre automatiquement dans la Galerie.

Activité : Une scénographie et des cartels pour l'exposition.

La classe réfléchit à la scénographie pour l'exposition et à son titre.

Exemples de scénographies :

Exposition des images sur les tablettes : possibilité de créer des diaporamas dans lesquels les images défilent automatiquement, les tablettes peuvent être posées sur plusieurs tables ou disposées sur des chevalets.

Exposition des images imprimées sur papier : possibilité d'accrochage sur le mur.

Possibilité de scénographier les images par thème à l'aide d'objets, de dessins, etc.

Réfléchir à comment mettre les lunettes créées à disposition des spectateurs : prévoir deux boîtes à l'entrée et à la sortie, une pour récupérer les lunettes et une pour les déposer. Disposer deux ou trois lunettes par thématique, etc.

Réfléchir à la position des cartels créés par rapport aux images.

Chaque groupe écrit les cartels pour les images réalisées à l'aide de l'ANNEXE 5 en accord avec la scénographie choisie. Ne pas oublier de mettre en valeur les auteur.trice.s de l'exposition ! Pour ce faire, l'enseignant.e prend une photo de classe, la modifie avec l'application pour créer une image anaglyphe et ajoute la liste de noms et de prénoms de chaque élève. Celle-ci peut être affichée à l'entrée ou à la fin de l'exposition.



SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Si le temps le permet, étoffer l'exposition avec les dessins des yeux de la classe réalisés durant la première partie du Digital Atelier et demander aux élèves de dessiner les expériences faites précédemment (Expérience 1 : Une image renversée, Expérience 2 : La prunelle de tes yeux, Expérience 3 : Du flou au net et vice versa, Expérience 4 : Ça tourne !, Activité : Deux image en une). Organiser un moment de restitution avec les élèves d'autres classes et avec les parents.

Réaliser avec les élèves un glossaire avec les termes rencontrés pendant le Digital Atelier (les éléments qui composent les yeux, vision binoculaire, stéréoscopique, anaglyphe, etc. Mais aussi : scénographie, cartel, médiation, etc.).

ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

S'il manque des tablettes pour les groupes, l'enseignant.e peut demander aux élèves d'utiliser leurs téléphones portables pour prendre les photos de l'école. Celles-ci peuvent être modifiées directement sur leur portable où être envoyées sur la tablette de l'enseignant.e qui demandera à chaque groupe à tour de rôle de venir les convertir en anaglyphes.

ANNEXE 5 : Cartels pour l'exposition (à imprimer selon les besoins de l'exposition).

3. CONCLUSION

Discussion autour de l'exposition. Après avoir finalisé l'exposition, toute la classe la visite pour vérifier que chaque élément a sa place. Une présentation des thèmes par les groupes peut être organisée afin de s'initier à la médiation d'une œuvre. Pour conclure l'atelier, l'enseignant·e organise un petit débat avec les élèves autour de leur expérience.

Exemples de questions qui peuvent structurer la conclusion du Digital Atelier et résumer les trois séances : Quelle est la partie qui vous a le plus plu ? L'expérimentation scientifique ? Les images anaglyphes et la construction des lunettes ? La conception et la réalisation de l'exposition ? Pourquoi ? Est-ce que vous en aviez déjà fait l'expérience ?

Quelles sont les choses que vous avez découvertes pendant ce Digital Atelier ? Est-ce qu'elles vont influencer la façon dont vous regardez les images ? Comment ?

ANNEXES :

ANNEXE 1 : Regarde-moi dans les yeux.

ANNEXE 2 : Tableau d'analyse d'expérience.

ANNEXE 3 : Patron pour les lunettes anaglyphes.

ANNEXE 4 : Tableau d'analyse d'application.

ANNEXE 5 : Cartels pour l'exposition.

ANNEXE 1

REGARDE-MOI DANS LES YEUX

Observe bien l'oeil de ton partenaire et dessine-le dans le cadre ci-dessous.

Puis, avec l'aide de toute la classe et de ton enseignant.e, nomme les différentes parties de l'oeil sur ton dessin à l'aide des chiffres.

- 1) ; 2) ; 3)
- 4) ; 5) ; 6)
- 7)



Prénom et nom :

ANNEXE 2

LA PRUNELLE DE TES YEUX

Utilise une lampe de poche dirigée en dessous du visage de ton binôme. Attention à ne pas diriger la lampe directement dans son oeil, risque d'éblouissement ! Que se passe-t-il ?

TABLEAU D'ANALYSE DE L'EXPÉRIENCE 2		
CONDITIONS DE L'EXPÉRIENCE (matériel utilisé, luminosité, distance entre la lampe et les yeux...)	HYPOTHÈSES AVANT L'EXPÉRIENCE	RÉSULTATS OBTENUS
Type et taille de lampe torche : Distance lampe/yeux : Luminosité :	Hypothèse n°1 :	Résultat n°1 :
CONCLUSION :		

EXPÉRIENCE 3 : DU FLOU AU NET ET VICE VERSA

Observe un même objet d'abord très éloigné puis très rapproché. Pour ce faire, ton binôme tient l'objet à une certaine distance puis le rapproche très rapidement des tes yeux, à trente centimètres par exemple. Que se passe-t-il ?

TABLEAU D'ANALYSE DE L'EXPÉRIENCE 3		
CONDITIONS DE L'EXPÉRIENCE (objet utilisé, distance entre la l'objet et les yeux, vitesse de déplacement de l'objet...)	HYPOTHÈSES AVANT L'EXPÉRIENCE	RÉSULTATS OBTENUS
Type et taille d'objet : Distance de départ : Vitesse :	Hypothèse n°1 :	Résultat n°1 :
CONCLUSION :		

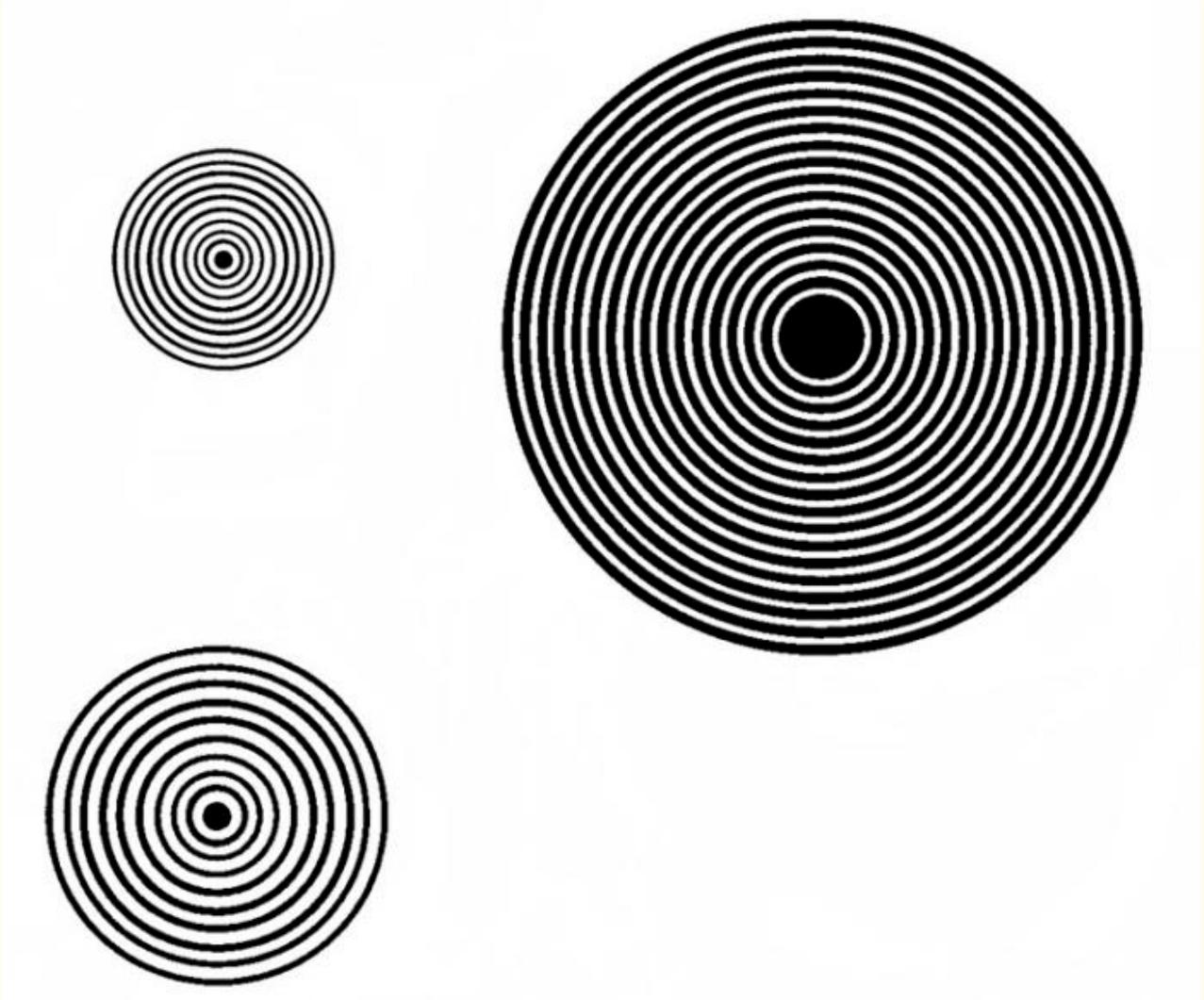
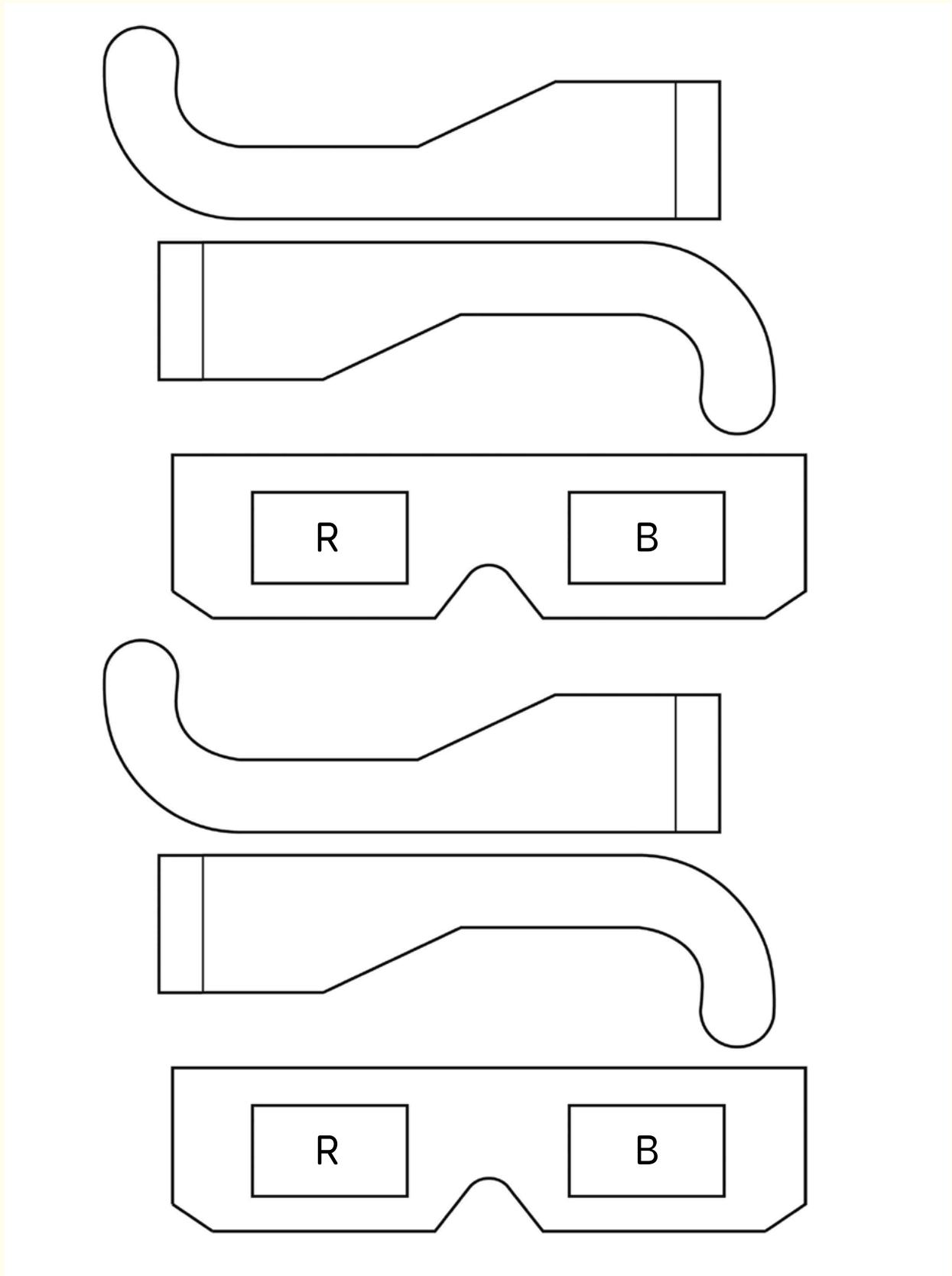


TABLEAU D'ANALYSE DE L'EXPÉRIENCE 4		
CONDITIONS DE L'EXPÉRIENCE (matériel utilisé, vitesse et temps de pivotement, distance entre la feuille et les yeux...)	HYPOTHÈSES AVANT L'EXPÉRIENCE	RÉSULTATS OBTENUS
Vitesse : Temps : Distance feuille/yeux :	Hypothèse n°1 :	Résultat n°1 :
CONCLUSION :		



ANNEXE 4

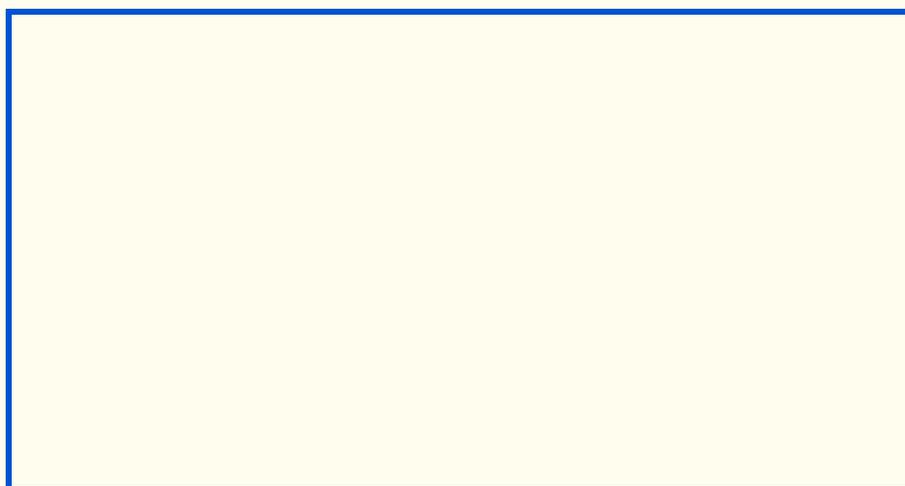
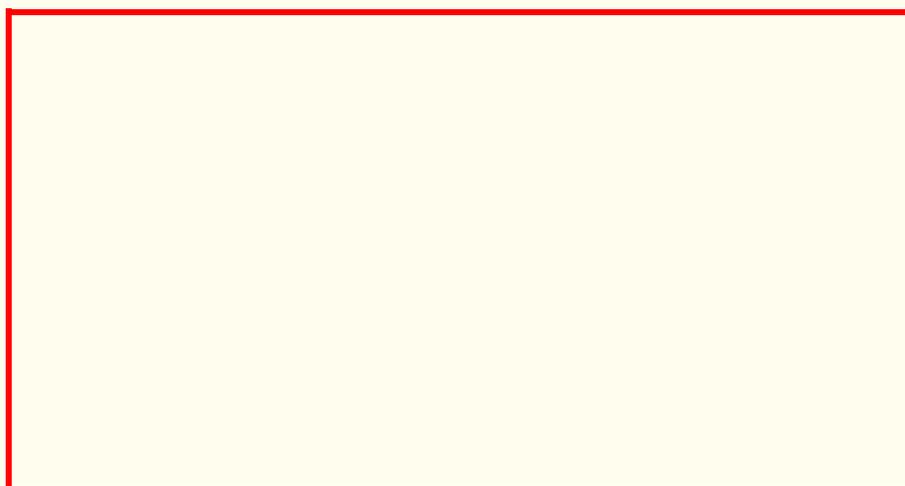
TABLEAU D'ANALYSE D'APPLICATION

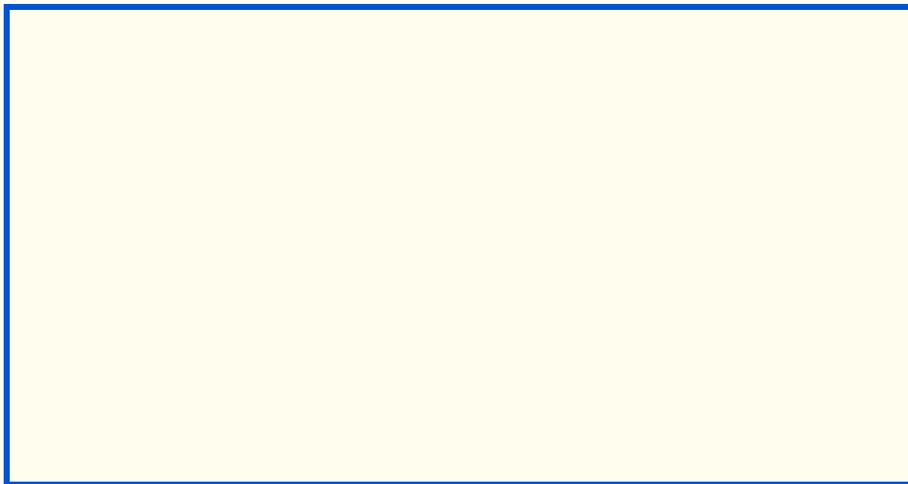
Après avoir testé l'application et avoir bien observé tous les éléments qui la composent, réponds aux questions du tableau selon ton expérience. Complète ton analyse avec des recherches sur Internet.

LES ÉLÉMENTS DE BASE	
Date du test ?	
Nom de l'application ?	
Créateur/développeur ?	
Payante ou gratuite ?	
Dans quelle langue est l'application ? Est-ce que tu peux l'utiliser facilement, même si elle n'est pas dans ta langue ?	
Sur quel store l'application est disponible ?	
Est-ce que l'application est adaptée d'un livre ou film existant ? Ou est-ce que c'est une création originale ?	
Est-ce que tu peux sauvegarder ta progression ?	
POUR QUI EST CETTE APPLICATION ?	
Quel est le nombre maximum de joueurs ?	
As-tu besoin de savoir lire pour utiliser l'application ou non ?	
Les voix et sons sont-ils sous-titrés ?	
De quel âge à quel âge tu penses qu'on aime utiliser cette application ?	
LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	
La navigation est-elle intuitive, facile à comprendre et adaptée à son public ?	
La navigation est-elle sécurisée ? Es-tu redirigé.e sur d'autres pages alors que tu ne le souhaites pas (réseaux sociaux...) ?	
Est-ce qu'il y a des fautes d'orthographe dans le texte ?	
L'application a-t-elle des bugs ? Existe-t-il des problèmes techniques (temps de chargement, pixellisation des images...) ?	
La qualité des graphismes est-elle : bonne • dans la norme • mauvaise ? Pourquoi ?	
La qualité du son est-elle : bonne • dans la norme • mauvaise ? Pourquoi ?	
Y a-t-il beaucoup • un peu • pas du tout de publicité ?	

LE CONTENU	
Qu'est-ce que tu vois ?	
Qu'est-ce que tu entends ?	
Que se passe-t-il quand tu touches l'écran ?	
Avec quels éléments peux-tu interagir ? Est-ce que tu peux modifier certains paramètres ? Si oui, lesquels ?	
Est-ce que la musique, les images et le son de l'application vont bien ensemble ?	
Est-ce que les actions demandées à l'utilisateur sont utiles ?	
Quelles fonctionnalités de la tablette sont utilisées (micro, appareil photo, capteur de mouvements...) ?	
TON EXPÉRIENCE	
Combien de temps avons-nous passé sur l'application ? Est-ce que c'était suffisant pour comprendre son fonctionnement ?	
L'application est-elle compréhensible directement ? As-tu besoin de quelqu'un pour t'aider à comprendre comment elle fonctionne quand tu l'utilises pour la première fois ?	
Y a-t-il un autre support (livre, film...) pour compléter l'application ? Si oui, lesquels ?	
Comment est-ce que tu utilises l'application ? Tout seul ? Ou en groupe ?	
L'application est-elle en lien avec une des activités réalisées ? Si oui, de quelle façon ?	

Êtes-vous déjà allés voir une exposition ? Imaginez une légende pour chacune des photos et rédigez-la dans les cartels ci-dessous. Vous pouvez aussi dessiner et modifier le contour des cartels, les mettre à l'horizontale, à la verticale ou inventer d'autres formes. Une fois terminés, les cartels sont disposés selon la scénographie de l'exposition.







MUSIQUE: VOYAGE SONORE



TRANCHE D'ÂGE : 11-16 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM : LES ONDES SONORES

La structure et les caractéristiques des ondes sonores sont observées à travers des représentations scientifiques et artistiques afin d'aider les élèves à visualiser le « voyage sonore », de rendre visible l'invisible, dans le but de mieux comprendre son fonctionnement. En accord avec la méthode d'apprentissage STEAM, l'objectif est de créer une interaction, un dialogue entre approches scientifique et artistique, enrichi par l'utilisation d'outils analogiques et digitaux.

SCIENCE, PHYSIQUE

Familiariser les élèves avec l'utilisation de la méthode scientifique. Explorer la circulation du son à travers différents matériaux.

ANALYSE D'UNE APPLICATION

Apprendre à analyser une application, ses usages et ses contenus.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Physique. Éducation musicale. Arts plastiques. Technologie. Comprendre ce qu'est le son et comment il se propage.

QUESTION CLÉ

Qu'est-ce que le son et comment voyage-t-il ?

RÉSUMÉ

Comment le son arrive à nos oreilles ? Il s'agit ici de comprendre la manière dont le son circule dans l'espace et sur écran. Le Digital Atelier commence par l'écoute de différents types de sons afin de comprendre leurs caractéristiques et formuler des hypothèses. Il poursuit avec la visualisation des ondes sonores via des expériences scientifiques simples et des applications musicales. Il termine avec l'expérimentation du « téléphone-gobelet », un simple dispositif mécanique et acoustique qui permet d'observer comment le son peut être transmis sur de grandes distances.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Se poser des questions sur les ondes sonores et observer leur mode de fonctionnement
- Se familiariser avec la méthode scientifique : poser une question, observer, construire une hypothèse, expérimenter, analyser les données, dessiner une conclusion, partager les résultats
- Apprendre à utiliser des outils numériques et analyser leur structure

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Expérimenter une nouvelle approche de l'éducation musicale mêlant expériences scientifiques et artistiques avec les nouvelles technologies
- Encourager la créativité numérique des élèves

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Pour cet atelier, il est utile pour les élèves de pouvoir travailler assis à des tables, idéalement dans un espace où ils peuvent se déplacer, observer et tester les expériences scientifiques et sonores. Il est également important d'avoir un espace d'affichage blanc pour la vidéo projection. Avant l'activité, l'enseignant-e s'assure d'avoir tout le matériel nécessaire sur place et les applications installées sur les tablettes utilisées. Ne pas oublier de vérifier également la connexion avec le projecteur ! Enfin, l'enseignant-e aura besoin de la wi-fi pour montrer les ressources en ligne.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- 1 tablette/groupe (maximum 4 élèves par groupe) avec l'application *NodeBeat* et un accès à Internet pour le site *Chrome Music Lab*
- 1 vidéoprojecteur ou un grand écran
- 1 câble VGA ou HDMI + 1 adaptateur pour relier une tablette au vidéoprojecteur ou à l'écran
- Bassine avec de l'eau et un caillou
- Slinky ou corde
- Gobelets de différents matériaux (aluminium, papier, plastique) et différents types de fils (nylon, laine, ruban plat)
- Ruban adhésif / colles / ciseaux / feutres
- Imprimés des ANNEXES selon le nombre d'élèves ou de groupes

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

CHROME MUSIC LAB

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
<p><i>Chrome Music Lab</i> est un site web codé en open source mis à disposition par Google. Il propose treize expériences musicales qui permettent de familiariser les élèves à certaines notions musicales : l'onde sonore, le spectrogramme, le rythme, les arpèges, les accords et les harmonies</p>	Tablette ou PC vidéoprojecteur	musiclab. chromeexperiments. com

NODEBEAT

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
<p><i>NodeBeat</i> est une application créée par AffinityBlue et développée pour iOS et Android. L'utilisateur est initié à la composition musicale, en combinant 4 Générateurs avec 8 Notes. Les Générateurs pulsent et jouent les notes à leur portée. Ils sont reliés tous ensemble par des lignes blanches qui permettent aux vibrations créées par le Générateur d'atteindre la Note. La Note est ensuite jouée selon une séquence basée sur la distance la séparant du Générateur auquel elle est connectée. Le panneau de contrôle permet aux utilisateurs d'accéder à des paramètres avancés</p>	Tablette, vidéoprojecteur	Apple Store : apps.apple.com/ fr/app/nodebeat- playful-music/ id428440804 Play Store : play.google. com/store/apps/ details?id=com. AffinityBlue. NodeBeat&hl=en_ US

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE QU'EST-CE QUE LE SON ET COMMENT VOYAGE-T-IL?

1. QUESTION INITIALE

Qu'est-ce que le son et comment voyage-t-il ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Bienvenue et présentation du Digital Atelier.

Discussion autour de la manière dont le son circule.

L'enseignant-e commence la séance en demandant aux élèves : Comment le son arrive à nos oreilles ?



Activité : Visualiser le son et son voyage. Après avoir écouté les hypothèses formulées par les élèves, l'enseignant-e propose deux expériences scientifiques pour visualiser la propagation sonore. Pour la première, il-elle se positionne au-dessus d'une bassine remplie d'eau et lance un caillou dans l'eau. Autour de l'endroit où la pierre est rentrée en contact avec l'eau, des cercles se forment. On peut rapprocher ces cercles de la façon dont le son se déplace dans l'espace. Petite différence toutefois : les cercles dans l'eau se propagent à la surface de

l'eau de manière plane alors que le son se propage autour de sa source dans toutes les directions à la fois, sous forme de sphère. Pour la deuxième expérience, il-elle utilise un Slinky. Il est également possible d'utiliser une corde. Deux élèves vont tenir le slinky par ses deux extrémités. L'un d'entre eux en particulier retient tous les cercles de son côté. Puis, petit à petit, il relâche ces cercles et les laisse aller vers son partenaire. Cette activité permet de visualiser comment le son circule de sa source jusqu'à un récepteur et de visualiser la compression des molécules du matériau qu'il fait vibrer. Les molécules se percutent comme les cercles du Slinky jusqu'à atteindre notre tympan, qui est mis également en mouvement et nous fait entendre le son. À partir des contributions des élèves, la classe essaye de formaliser ensemble la définition de son et d'onde sonore.

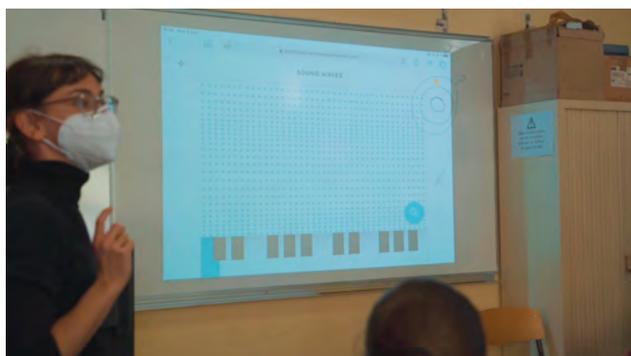
Qu'est-ce que le son et comment voyage-t-il ?

Le son est une vibration mécanique de la matière. Tout ce qui peut vibrer génère un son (les feuilles agitées par le vent, l'eau qui coule, les cordes d'un violon ou d'une guitare, les cordes vocales, un diapason...). Le son généré fait vibrer les molécules d'un matériau (air, eau, etc.) qui se percutent jusqu'à atteindre notre tympan. Celui-ci est mis en mouvement et nous fait entendre le son. Notre cerveau décrypte les sons et peut les classer en sons musicaux ou en bruits. Le son se déplace sous forme d'ondes sonores de son émetteur à son récepteur sous forme de sphères avec une vitesse qui dépend

des caractéristiques du matériau dans lequel il se propage.

Activité : Visualiser les ondes sonores et les décrire.

L'enseignant.e propose aux élèves de tester l'activité Sound Waves sur le site Chrome Music Lab en groupes. Chaque groupe dispose d'une tablette ou d'un ordinateur connecté à Internet. Cette activité permet d'observer les molécules d'air (les points bleus) qui rebondissent d'avant en arrière alors que le son voyage à travers elles. En cliquant sur la loupe, on peut zoomer pour voir une ligne rouge qui représente la position d'une molécule et tracer la forme de l'onde



Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Qu'avez-vous observé ? Quelles sont les différences entre les ondes sonores observées ? En fonction de quoi ces ondes sonores varient-elles ? Avec l'aide de quels mots peut-on décrire un son ? Après avoir observé ensemble différents types d'ondes sonores via l'activité Sound Waves et récolté les contributions des élèves sur les mots qui peuvent décrire un son, l'enseignant.e clarifie certains termes.

Fréquence : La fréquence désigne le nombre de vibrations de l'onde sonore par seconde. Elle détermine la hauteur entendue d'un son : plus un son est aigu,

plus la fréquence est grande, plus un son est grave, plus la fréquence est petite. Elle est mesurée en Hertz (Hz). L'oreille humaine est capable d'entendre des sons qui vont de 20 à 18 000 Hz. En-dessous de 20 Hz on parle d'infrasons (son grave). Nous ne pouvons pas les entendre, mais certains animaux (la taupe ou l'éléphant par exemple) sont capables de les capter ; ils peuvent ainsi capter les prémices de tremblements de terre de quelques Hertz. Au-delà de 18 000 Hz, on parle d'ultrasons (son aigu). Un chien ou un chat entendent jusqu'à 40 000 Hz et une chauve-souris ou un dauphin jusqu'à 160 000 Hz.

Hauteur : La hauteur d'un son est la caractéristique qui permet de dire si un son est aigu (la fréquence des vibrations est grande) ou grave (la fréquence des vibrations est petite). Couramment, on désigne la hauteur par le nom d'une note jouée (do, ré, mi, etc.).

Intensité : L'intensité désigne la « force » d'un son, son volume : plus elle est élevée, plus le son est fort, plus elle est basse, plus le son est faible. Elle dépend de plusieurs paramètres : l'intensité sonore à l'émetteur, la distance entre ce dernier et le récepteur et la présence d'obstacles modifiant les ondes, absorbants (exemple un double vitrage) ou réfléchissants (écho).

Amplitude : L'intensité d'un son correspond à l'amplitude de son onde, c'est-à-dire à l'écart maximal entre le point le plus haut et le point le plus bas sur la courbe qui représente l'onde. L'amplitude est plus grande dans un son fort que dans un son faible. L'intensité est mesurée en Décibel (dB).



Activité : Écoute et visualisation de sons grâce au spectrogramme. Après avoir terminé l'activité autour Sound Waves, l'enseignant·e invite les élèves à tester l'activité Spectrogram sur le site Chrome Music Lab en groupes. Chaque groupe dispose d'une tablette ou d'un ordinateur connecté à Internet. Cette activité permet de créer des sons ou jouer des sons déjà enregistrés sur le site et d'observer leurs représentations via le spectrogramme.

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Qu'avez-vous observé ? À quoi sert un spectrogramme selon vous ? Quelles sont les différences entre les représentations des sons observées ? En fonction de quoi varient-elles ? Avez-vous comparé les représentations de vos voix à l'aide du microphone ? Qu'avez-vous observé ? Après avoir observé ensemble différents types de sons via l'activité Spectrogram et récolté les contributions des élèves sur ce qu'ils ont observé, l'enseignant·e clarifie certains termes.

Spectrogramme : Un spectrogramme est une image du son. Il permet de visualiser les différentes fréquences qui constituent un son, leur intensité et comment elles évoluent dans le temps.

Son pur/son complexe : Si un son est constitué d'une seule fréquence, il est dit son pur. Celui-ci est représenté sur le spectrogramme par une seule ligne de fréquence. Si un son est constitué de plusieurs fréquences qui se superposent, il est dit son complexe. La plupart des sons que nous entendons sont complexes. Nous pouvons écouter un son pur à l'aide d'un diapason.

Fréquence fondamentale/fréquences harmoniques : La fréquence fondamentale est la fréquence de base d'un son. Tous les sons musicaux (ou notes) ont une fréquence fondamentale à laquelle s'ajoutent d'autres fréquences variables, dites harmoniques. La fréquence fondamentale d'une note reste inchangée quel que soit l'instrument utilisé pour la jouer.

Timbre : Quand la même note est jouée par deux instruments différents, elle n'est pas perçue de la même façon par l'oreille. On dit alors que ces deux sons n'ont pas le même timbre : la fréquence fondamentale des deux sons est la même mais leurs fréquences harmoniques sont différentes. Le timbre désigne l'ensemble des caractéristiques spécifiques qui permettent d'identifier un instrument ou une voix

3. CONCLUSION

Discussion autour des activités.
L'enseignant-e résume avec l'aide des élèves les concepts abordés pendant les activités. Il-elle leur rappelle quels ont été les sons écoutés et leur demande pour conclure la séance : parmi ceux-ci, avez-vous remarqué différents types de sons ? Quelle est la différence entre un son musical et un bruit selon vous ? Est-ce que tout le monde est d'accord sur une même définition ? Est-ce que tout le monde entend les sons de la même façon ?

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Pour visualiser la musique et le voyage du son sur l'écran il existe une autre application très intuitive. Bloom est une application développée sur iOS par le musicien Brian Eno et le développeur et musicien Peter Chilvers (une nouvelle version de l'application, *Bloom: 10 Worlds*, est disponible sur iOS et sur Android). Toucher l'écran crée différents sons qui se reproduisent en boucle. Les sons prennent la forme de cercles de couleur qui se répandent sur l'écran. *Bloom* invite les utilisateurs à s'interroger sur la représentation artistique et numérique de la musique.

Réaliser avec les élèves un glossaire avec les termes rencontrés pendant le Digital Atelier (son, onde sonore, vibration, fréquence, Hertz, ultrason, infrason, spectrogramme, musique, bruit, intensité, Décibel, note, etc.).

Pour mieux visualiser comment réaliser l'expérience avec le Slinky, de nombreuses vidéos sont disponibles sur Internet, comme celle-ci.

1. QUESTION INITIALE

De quoi le son a besoin pour circuler et se faire entendre ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Introduction et discussion.

Après avoir rappelé rapidement ce que l'on a fait durant la séance précédente autour du son et des ondes sonores, l'enseignant-e propose de revoir certains concepts via l'application *NodeBeat* qui permet de visualiser la circulation du son.

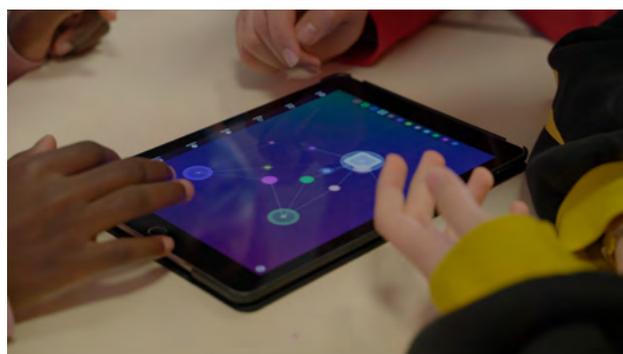
Activité : Découverte de l'application *NodeBeat*.

À l'aide d'une tablette connectée au vidéoprojecteur l'enseignant-e explore avec les élèves l'application *NodeBeat*. Il-Elle peut demander à quelques élèves volontaires de manipuler l'application à tour de rôle au tableau.

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Qu'est-ce qu'on voit à l'écran ? Que se passe-t-il quand on le touche ? Avec quels éléments peut-on interagir ? Est-ce que on peut modifier certains paramètres ? Si oui, lesquels ? Qu'est-ce qu'on entend ? Est-ce que la musique, les images et le son de l'application vont bien ensemble ? Quelles fonctionnalités de la tablette sont utilisées (micro, appareil photo, capteur de mouvements...) ? Est-ce que l'application nous rappelle des concepts vus lors de la première séance (cercles concentriques, transmission



par vibration, déplacement du son d'un générateur à un récepteur, etc) ? L'usage de cette application confirme que le son circule au travers des matériaux (ici représentés par la ligne blanche) en cercles concentriques (en appuyant sur une note reliée à un générateur, des cercles apparaissent tout autour). Quand on retire la ligne blanche (le matériau qui relie émetteur de vibration et le récepteur) le son ne circule plus, comme dans l'espace. Après avoir testé ensemble *NodeBeat*, les élèves sont répartis en groupes pour tester l'application. Chaque groupe se voit remettre une tablette. Il est demandé aux élèves de créer une boucle musicale, en utilisant les outils spécifiques de *NodeBeat*. La boucle est ensuite jouée devant la classe, et les élèves décrivent quelles ont été les fonctions utilisées pour la créer.



Discussion autour des matériaux. Nous avons vu que le son circule d'un émetteur à un récepteur grâce à la présence de matériaux qui vibrent et transmettent le son. L'enseignant.e demande aux élèves : Est-ce que vous connaissez des matériaux qui modifient la transmission du son ? Est-ce que nous entendons un son de la même manière si nous sommes entourés d'air, d'hélium, d'eau ou de matériaux solides ? Grâce aux contributions des élèves, l'enseignant.e précise la façon dont le son circule dans certains matériaux et à quelle vitesse.

De quoi dépend la vitesse du son ? La vitesse du son dépend des propriétés de son milieu de propagation. Si les particules d'un milieu sont très proches, comme dans les liquides et les solides, elles doivent parcourir moins de distance pour aller heurter leurs voisines : le son ira donc plus vite. Si les particules d'un milieu sont très éloignées, comme dans les gaz, elles doivent parcourir plus de distance pour aller heurter leurs voisines : le son ira donc plus lentement. Le poids des particules peut influencer aussi leur déplacement et donc la vitesse du son.

État du milieu	Phase du milieu	Nature du milieu	Vitesse du son (m/s)
Fluide	Gazeux	Air	340 (+/-)
	Gazeux	Hélium	930
	Liquide	Eau	1460
Solide	Solide	Glace	3200
	Solide	Verre	5300
	Solide	Bois	5100
	Solide	Plomb	1200

On constate que de manière générale, le son est plus rapide dans les matériaux solides, puis dans les liquides, puis dans les matériaux gazeux. Pour certains matériaux solides (isolants, résilients, absorbants) cette règle est

toutefois fautive, car ils absorbent une partie des vibrations sonores qui frappent leur surface. C'est le cas par exemple du double vitrage, du béton, de la mousse.



Activité : Des fils et des gobelets de différents matériaux.
L'enseignant·e propose d'observer comment les matériaux peuvent modifier la propagation du son via l'exemple du téléphone-gobelet. Il·elle teste un exemplaire de téléphone-gobelet construit au préalable avec l'aide de quelques élèves volontaires et explique son fonctionnement. Une personne parle dans le premier gobelet, le son produit fait vibrer le matériau qui le compose, cette vibration est transmise le long du fil jusqu'à atteindre le deuxième gobelet qui vibre et transmet le son à la deuxième personne qui écoute. Pour un bon fonctionnement de ce dispositif, le fil doit être bien tendu entre les deux gobelets.

L'enseignant·e propose de tester plusieurs combinaisons de téléphones-gobelets avec des matériaux différents afin de trouver la combinaison de matériaux la plus performante. L'enseignant·e prépare au préalable huit kits permettant de construire huit prototypes différents de téléphones-gobelets. Chaque kit est composé de : 1 fil d'un matériau (plastique, laine, tissu plat), 2 gobelets d'un même matériau (plastique, papier, aluminium) que l'enseignant·e perce au préalable. En combinant ces matériaux ensemble, on obtient neuf téléphones-gobelets différents :

3 kits de téléphones-gobelets avec du fil plastique (nylon)	3 kits de téléphones-gobelets avec du fil laine	3 kits de téléphones-gobelets avec du fil tissu plat (ruban)
1. gobelets plastique 2. gobelets papier 3. gobelets aluminium	4. gobelets plastique 5. gobelets papier 6. gobelets aluminium	7. gobelets plastique 8. gobelets papier 9. gobelets aluminium

Le neuvième prototype est celui que l'enseignant.e a construit et utilisé pour la démonstration initiale. Les élèves sont répartis en groupes de deux à quatre personnes. L'enseignant.e distribue un ou plusieurs kits par groupe en fonction du nombre de groupes créés.

Une fois les huit téléphones-gobelets construits, l'enseignant.e présente le tableau d'observation en ANNEXE 2 qui permet aux élèves de récolter des informations lors du test des prototypes. Les élèves sont invités à tester leur téléphone-gobelet en essayant de répondre aux questions du tableau d'observation.



3. CONCLUSION

Introduction à la séance suivante.
L'enseignant-e annonce aux élèves qu'ils/elles reproduiront ce même test avec les téléphones-gobelets des autres groupes lors de la séance suivante.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Poser des questions autour de l'application *NodeBeat* à l'aide du tableau d'analyse en ANNEXE 1. Le tableau peut être complété à la maison par les élèves ou pendant une séance dédiée.

ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

Pour l'enseignant-e, il est préférable de compléter le tableau d'analyse avant de le proposer aux élèves pour mieux maîtriser l'application et son contenu.

Si ce n'est pas possible d'avoir *NodeBeat*, il existe des tutoriels vidéo en ligne pour visualiser le fonctionnement de l'application.

ANNEXE 1 : Tableau d'analyse d'application.

ANNEXE 2 : Tableau d'observation téléphones-gobelets.

1. QUESTION INITIALE

Quel est le téléphone-gobelet le plus performant ?

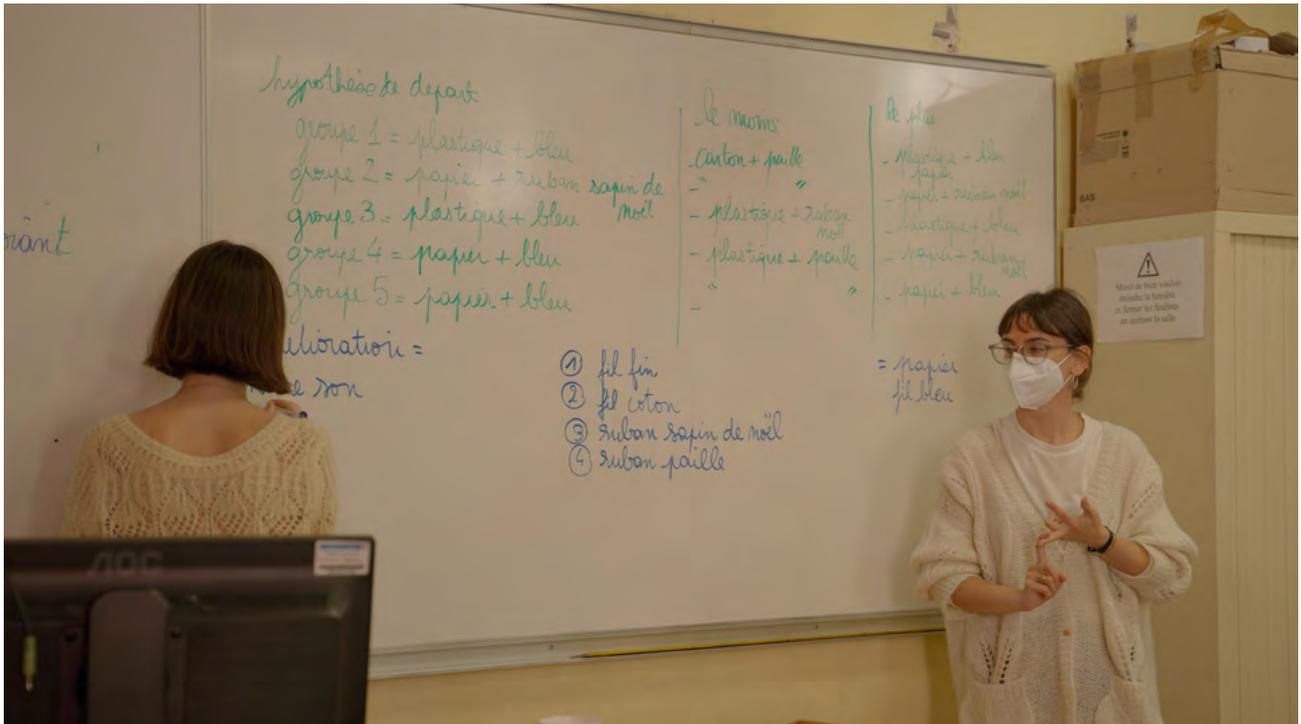
2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Introduction et discussion.

L'enseignant-e rappelle rapidement ce que l'on a fait durant la séance précédente et invite les élèves à tester les différents téléphones-gobelets construits. Les élèves répartis en groupes analysent les téléphones-gobelets afin de trouver le prototype qui présente la combinaison de matériaux la plus performante pour transmettre le son.

Activité : Test des téléphones-gobelets. La classe est organisée en neuf « stations de test et d'observation », qui doivent être suffisamment éloignées les unes des autres pour que les élèves puissent circuler autour et bien entendre les différences de son entre les différents kits. Chaque groupe teste tous les kits à tour de rôle : au moment du test, il reporte dans le tableau d'observation les résultats obtenus.





Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Est-ce qu'il a été difficile de réaliser le téléphone-gobelet ? Quelles informations on a pu déduire grâce au test et à la comparaison de nos observations ? Grâce à quels éléments ? Quelles sont les différences qu'on déduit entre les types de fils utilisés ? Quelles sont les différences qu'on déduit entre les types de gobelets utilisés ?

3. CONCLUSION

Discussion autour du Digital Atelier. Après cette discussion autour de l'activité du test des téléphones-gobelets, l'enseignant·e demande aux élèves de revenir ensemble sur le Digital Atelier et de donner leur avis. Exemples de questions qui peuvent structurer la conclusion du Digital Atelier et résumer les trois séances : Quelle est la partie qui vous a le plus plu ? Les expériences ? Le site Internet *Chrome Music Lab* ? L'application *NodeBeat* ? Les téléphones-gobelets ? Pourquoi ? Aviez-vous déjà

utilisé ces ressources numériques ou le téléphone-gobelet ? Connaissiez-vous déjà avant l'atelier le principe de la circulation du son, et si oui, cela vous a-t-il permis de confirmer ce que vous saviez ? Quelles sont les choses que vous avez découvertes pendant ce Digital Atelier ? Est-ce que cet atelier va influencer vos pratiques d'écoute ? Comment ?

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Il est possible de continuer la recherche sur les différents types de matériaux en lien avec la propagation du son en répertoriant leurs caractéristiques (par exemple pour les instruments de musique : cuivre, bois, cordes, percussions, etc.).

ANNEXE 1 : Tableau d'analyse d'application.
ANNEXE 2 : Tableau d'observation téléphones-gobelets.

ANNEXE 1

TABLEAU D'ANALYSE D'APPLICATION

Après avoir testé l'application et avoir bien observé tous les éléments qui la composent, réponds aux questions du tableau selon ton expérience. Complète ton analyse avec des recherches sur Internet.

LES ÉLÉMENTS DE BASE	
Date du test ?	
Nom de l'application ?	
Créateur/développeur ?	
Payante ou gratuite ?	
Dans quelle langue est l'application ? Est-ce que tu peux l'utiliser facilement, même si elle n'est pas dans ta langue ?	
Sur quel store l'application est disponible ?	
Est-ce que l'application est adaptée d'un livre ou film existant ? Ou est-ce que c'est une création originale ?	
Est-ce que tu peux sauvegarder ta progression ?	
POUR QUI EST CETTE APPLICATION ?	
Quel est le nombre maximum de joueurs ?	
As-tu besoin de savoir lire pour utiliser l'application ou non ?	
Les voix et sons sont-ils sous-titrés ?	
De quel âge à quel âge tu penses qu'on aime utiliser cette application ?	
LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	
La navigation est-elle intuitive, facile à comprendre et adaptée à son public ?	
La navigation est-elle sécurisée ? Es-tu redirigé.e sur d'autres pages alors que tu ne le souhaites pas (réseaux sociaux...) ?	
Est-ce qu'il y a des fautes d'orthographe dans le texte ?	
L'application a-t-elle des bugs ? Existe-t-il des problèmes techniques (temps de chargement, pixellisation des images...) ?	
La qualité des graphismes est-elle : bonne ● dans la norme ● mauvaise ? Pourquoi ?	
La qualité du son est-elle : bonne ● dans la norme ● mauvaise ? Pourquoi ?	
Y a-t-il beaucoup ● un peu ● pas du tout de publicité ?	

LE CONTENU	
Qu'est-ce que tu vois ?	
Qu'est-ce que tu entends ?	
Que se passe-t-il quand tu touches l'écran ?	
Avec quels éléments peux-tu interagir ? Est-ce que tu peux modifier certains paramètres ? Si oui, lesquels ?	
Est-ce que la musique, les images et le son de l'application vont bien ensemble ?	
Est-ce que les actions demandées à l'utilisateur sont utiles ?	
Quelles fonctionnalités de la tablette sont utilisées (micro, appareil photo, capteur de mouvements...) ?	
TON EXPÉRIENCE	
Combien de temps avons-nous passé sur l'application ? Est-ce que c'était suffisant pour comprendre son fonctionnement ?	
L'application est-elle compréhensible directement ? As-tu besoin de quelqu'un pour t'aider à comprendre comment elle fonctionne quand tu l'utilises pour la première fois ?	
Y a-t-il un autre support (livre, film...) pour compléter l'application ? Si oui, lesquels ?	
Comment est-ce que tu utilises l'application ? Tout seul ? Ou en groupe ?	
L'application est-elle en lien avec une des activités réalisées ? Si oui, de quelle façon ?	

ANNEXE 2

TABLEAU D'OBSERVATION : LE TÉLÉPHONE-GOBELET

Avant de commencer le test des téléphones-gobelets, note ton hypothèse de départ sur le kit le plus performant. Puis, teste tous les kits et inscris les résultats obtenus dans le tableau. Pour conclure reviens sur ton hypothèse de départ et confirme ou infirme-la.

HYPOTHESE DE DEPART <i>Selon vous quelle combinaison de matériaux fonctionne le mieux ?</i>			
	Type de gobelets utilisés	Type de fil utilisé	J'observe que... <i>J'entends ? Bien ? Mal ? Pas du tout ?</i>
Kit n°1			
Kit n°2			
Kit n°3			
Kit n°4			
Kit n°5			

Kit n°6			
Kit n°7			
Kit n°8			
Kit n°9			
CONCLUSION <i>Est-ce que mon hypothèse de départ était bonne ? Fausse ? Qu'est-ce que je peux en conclure ? Quelle combinaison de matériaux fonctionne le mieux ?</i>			

UNIVERS : GÉNÉRATEUR DE PLANÈTES



TRANCHE D'ÂGE: 11-16 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES:** 20-25

DURÉE: 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM : L'ESPACE ET LES PLANÈTES DU SYSTÈME SOLAIRE

Introduction au système solaire, à ses planètes et à leur composition. Création de planètes imaginaires sur la base des informations récoltées. Comme le préconisent les STEAM, il s'agit ici de réaliser avec les élèves une approche analogique et digitale des planètes de notre système solaire.

ANALYSE D'UNE APPLICATION

Apprendre à analyser une application, ses usages et ses contenus.

TECHNIQUE DE CRÉATION D'UNE ILLUSION HOLOGRAPHIQUE

Apprendre à réaliser un *Pepper's ghost* et comprendre son fonctionnement.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Science et technologie. Situer la Terre, le Soleil et les planètes dans le système solaire et savoir donner leurs caractéristiques. Savoir utiliser la méthode de recherche scientifique.

QUESTION CLÉ

Que sait-on des planètes ?

RÉSUMÉ

Qu'est-ce que le système solaire ? Ce nom est donné au système planétaire qui englobe aujourd'hui le Soleil et l'ensemble des corps célestes qui gravitent autour de lui : les huit planètes et leurs satellites naturels, les trois planètes naines et d'autres milliers de petits corps. En quoi les autres planètes sont-elles différentes de la Terre ? De quoi les planètes sont-elles composées ? À l'aide de la méthode de recherche scientifique, les élèves auront l'occasion de se familiariser avec les différentes planètes, leur apparence, composition, mouvement, etc. En croisant les informations récoltées, ils auront l'occasion d'imaginer de nouvelles planètes inspirées des caractéristiques des planètes existantes. Enfin, ils seront introduits au principe du *Pepper's ghost* grâce auquel ils tenteront de matérialiser dans l'espace les planètes créées.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Prendre conscience de la composition du système solaire et des planètes qui en font partie et réfléchir à la façon dont leur nature influence leur apparence
- Découvrir de nouvelles façons d'exprimer leur créativité avec la création de *Pepper's ghosts* pour matérialiser visuellement les planètes
- Apprendre à utiliser des outils numériques (application, caméra...) et analyser leur structure

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Expérimenter une nouvelle approche de l'éducation aux médias mêlant créations et expériences personnelles des élèves avec les nouvelles technologies
- Encourager la créativité numérique des élèves

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Pour ce Digital Atelier, il est utile pour les élèves de pouvoir travailler assis à des tables, idéalement dans un espace où ils peuvent ensuite se déplacer pour observer les créations des autres élèves. Il est préférable d'avoir un espace d'affichage blanc pour la vidéo projection, mais aussi pour accrocher les pièces d'identité des planètes. Avant l'activité, l'enseignant·e s'assure d'avoir : tout le matériel nécessaire sur place, les applications installées sur les tablettes utilisées. Ne pas oublier de vérifier également la connexion avec le projecteur ! Enfin, l'enseignant·e a besoin de la wi-fi dans le cas où il.elle veuille montrer des ressources en ligne.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- 1 tablette/groupe avec les applications *Solar Walk 2 Free: Planetarium: Univers 3D* et *Gadget HoloPif*
- 1 vidéoprojecteur ou un grand écran
- 1 câble VGA ou HDMI + 1 adaptateur pour relier une tablette au vidéoprojecteur ou à l'écran
- Ruban adhésif / colles / ciseaux
- Feutres / crayons de couleurs / crayons à papier ou stylos / gommes
- Feuilles blanches A4 et feuilles noires A4
- feuilles transparentes de type rhodoïd pour constituer les pyramides
- Imprimés des ANNEXES selon le nombre d'élèves ou de groupes

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

SOLAR WALK 2 FREE: PLANETARIUM: UNIVERS 3D

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
<p>Cette application scientifique gratuite est disponible sur iOS et Android. Elle permet d'explorer les différentes planètes du système solaire et de récolter de nombreuses informations sur elles grâce à son encyclopédie interactive : masse, distance au Soleil, composition, satellites, etc.</p>	<p>Tablette</p>	<p>Apple Store : apps.apple.com/gb/app/solar-walk-2-planetarium-3d/id1031155880</p> <p>Play Store : play.google.com/store/apps/details?id=com.vitotechnology.SolarWalk2Free&hl=fr</p>

GADGET HOLOPIF

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
<p>Cette application gratuite est disponible sur iOS et Android. Elle utilise la technique du <i>Pepper's ghost</i> qui permet de projeter l'image d'une photographie ou d'une vidéo prise avec la tablette à la façon d'un hologramme grâce à une pyramide transparente posée au centre de l'écran.</p>	<p>Tablette</p>	<p>Apple Store : apps.apple.com/fr/app/holo-pif-gadget/id1149282730</p> <p>Play Store : play.google.com/store/apps/details?id=fr.pif.holopif&hl=fr</p>

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

QUE SAIT-ON DES PLANÈTES ?

1. QUESTION INITIALE

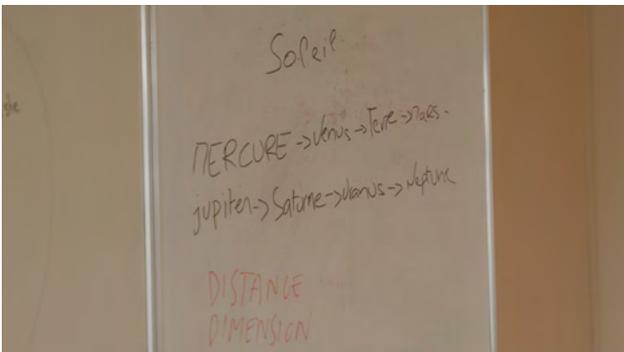
Que sait-on des planètes ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Bienvenue et présentation du Digital Atelier.

Discussion autour des planètes.

Pour commencer l'atelier, l'enseignant-e demande à la classe ce qu'ils pensent déjà connaître des planètes de manière générale. Ils essayent de répondre ensemble à la question Qu'est-ce qu'une planète ? À partir des contributions, l'enseignant-e et les élèves formalisent ensemble la définition de planète.



Qu'est-ce qu'une planète ?

Une planète est un objet qui se trouve dans l'Univers, et qu'on appelle corps céleste. Toutes les planètes ont une forme à peu près sphérique et tournent autour d'une étoile : on dit qu'elles sont en orbite autour d'elle. Les planètes de notre système solaire gravitent autour de l'étoile Soleil. Dans l'espace, les planètes ne produisent pas de lumière, elles ne sont visibles que parce qu'elles renvoient la lumière du Soleil.

Discussion autour du système solaire.

L'enseignant-e poursuit la discussion avec les élèves afin de décrire ensemble la constitution générale de notre système solaire.

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Qu'est-ce que le système solaire ? Combien comporte-t-il de planètes ? Comment s'appellent-elles ? Est-ce que toutes les planètes se ressemblent ? Est-ce qu'elles ont toutes la même taille, forme, composition, couleur ? Pourquoi ? Est-ce qu'elles sont toutes habitables comme la Terre ? Est-ce qu'elles bougent dans l'espace ? Quelle est la différence entre une planète et une étoile ? Qu'est-ce qu'un satellite ? Pouvez-vous en nommer un ?

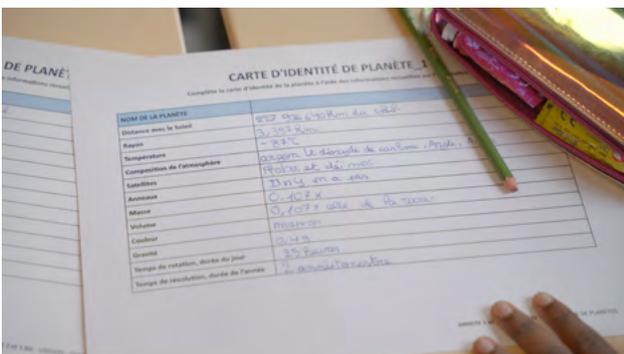
Activité : renseignons-nous sur les planètes !

Pour cette activité, l'enseignant-e répartit les élèves en huit groupes, comme le nombre de planètes. Si possible, il.elle distribue à chaque groupe une tablette où est installée l'application *Solar Walk 2 Free: Planetarium: Univers 3D*. Sinon, avec une tablette reliée au vidéoprojecteur, il.elle projette l'interface de l'application à la classe et prépare des photocopies de fiches d'information sur les planètes qu'il.elle aura trouvées dans des livres ou sur Internet. Chaque groupe se voit également attribuer une des huit planètes du système solaire tirée au sort et reçoit une impression A4 de l'ANNEXE 1, « Carte d'identité de planète ». Chaque groupe est ensuite amené à découvrir par lui-même l'application proposée et son interface. En cliquant sur une planète, il peut découvrir



une petite infographie sur celle-ci, consulter des informations plus poussées sur sa page Wikipédia, observer sa structure interne grâce à un plan en coupe ou bien encore observer un ensemble de photos de sa surface.

À l'aide de ces éléments, chaque groupe complète la pièce d'identité de la planète qui lui a été attribuée et renseigne ses caractéristiques : nom, distance au Soleil, taille, masse, satellites, anneaux, couleur, etc. À l'aide des images présentes sur l'application, chaque groupe dessine également la planète qui lui a été confiée sur une feuille blanche.



3. CONCLUSION

Discussion autour de l'activité de recherche guidée sur les planètes. Une fois toutes les cartes d'identité complétées et les planètes dessinées, elles sont affichées au mur, dans l'ordre de leur distance au Soleil pour reconstituer le système solaire. Chaque groupe est invité à préparer une présentation orale de la planète observée pour la séance suivante. La classe décrit ensuite son expérience avec l'application, ce qu'elle a pu remarquer et tester. Pour ce faire, la classe peut s'aider de l'ANNEXE 2 que l'enseignant.e projette au tableau pour répondre à certaines questions choisies sur l'application.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

L'enseignant.e peut s'appuyer sur les nombreuses vidéos disponibles sur Internet pour compléter la présentation du système solaire et ses planètes, par exemple Solar System 101 de National Geographic.

ANNEXE 1 : Carte d'identité de planète.
ANNEXE 2 : Tableau d'analyse d'application.

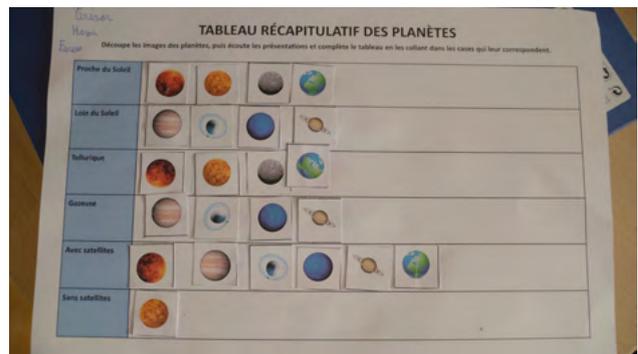
DEUXIÈME PARTIE COMMENT CLASSIFIER LES PLANÈTES ?

1. QUESTION INITIALE

Comment classer les planètes ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Introduction et discussion autour des cartes d'identité des planètes. Pour commencer cette séance, l'enseignant·e demande à chaque groupe de présenter à la classe les informations trouvées sur la planète observée pendant la première séance. Les groupes qui écoutent remplissent l'ANNEXE 3 qui leur permet de récapituler les informations entendues. L'ANNEXE 3 est composée de plusieurs représentations de chaque planète et d'un tableau qui récapitule les différentes caractéristiques possibles d'une planète. Les élèves découpent leurs petites planètes et pendant chaque présentation, les collent dans les colonnes du tableau en fonction des caractéristiques de la planète décrite. L'enseignant·e invite les élèves à observer les éléments communs entre les planètes grâce à leur tableau et à définir les caractéristiques observées (orbite, temps de rotation, temps de révolution autour du Soleil, gravitation, tellurique, gazeuse, atmosphère, satellite, anneaux, etc.).



Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Qu'est-ce qu'une planète tellurique ? Quelles sont les planètes qui appartiennent à cette famille ? Et pour les planètes gazeuses ? Est-ce que toutes les planètes ont une atmosphère, des satellites, des anneaux ? Est-ce que toutes les planètes ont la même couleur ? De quoi cette couleur dépend-elle ? Une fois les présentations des planètes terminées, l'enseignant·e recompte avec les élèves le nombre de planètes appartenant à chaque catégorie.

Activité : Générateur de planètes.
Sur la base des éléments scientifiques observés et décrits, l'enseignant.e propose à tous les élèves de créer leur planète imaginaire qui va intégrer le système solaire réalisé pendant la première séance. Les planètes sont dessinées au centre d'une feuille noire A4 à l'aide de couleurs visibles ou sur une feuille blanche qui sera ensuite découpée et collée au centre de la feuille noire. À l'aide des informations acquises lors de leurs recherches, les élèves doivent créer une planète qui pourrait intégrer le système solaire actuel. Pour ce faire, avant de dessiner leurs planètes, les élèves décident de leurs caractéristiques (distance au Soleil, couleur, atmosphère, anneaux, etc.). Puis, ils les dessinent et les accrochent au mur à l'endroit où ils l'avaient imaginée, au milieu des planètes du système solaire réel créé durant l'activité précédente.



ASTUCES

Conseils pratiques / choses à prévoir

Selon le nombre d'élèves dans la classe, cette activité peut aussi être réalisée en binômes.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

L'enseignant.e peut réaliser avec les élèves un glossaire des termes rencontrés durant le Digital Atelier (orbite, temps de rotation et de révolution, gravitation, tellurique, gazeuse, atmosphère, satellite, anneaux, etc.).

3. CONCLUSION

Discussion autour des planètes créées et du tableau complété.

Une fois toutes les planètes accrochées au mur, les élèves sont invités à observer les points communs des unes et des autres.

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Est-ce qu'il a été difficile de réaliser une nouvelle planète ? Comment avez-vous rendu visibles les caractéristiques de votre planète grâce au dessin ? Est-ce qu'on peut déduire des informations sur les planètes dessinées juste en les observant ? Grâce à quels éléments ?

ANNEXE 3 : Tableau récapitulatif des planètes.

1. QUESTION INITIALE

Comment faire apparaître sa planète dans l'espace ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Introduction.

L'enseignant.e rappelle ce qui a été réalisé durant la fin de la séance précédente : chaque élève a dessiné sa propre planète avec toutes les caractéristiques qu'il.elle souhaite en s'appuyant sur les informations récoltées autour des corps célestes.

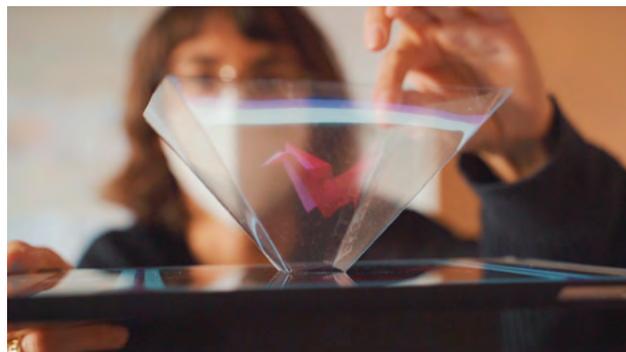
Activité : À la découverte de nouvelles planètes.

L'enseignant.e en attribue une à chaque élève au hasard. À l'aide de la carte d'identité de planète (ANNEXE 1 bis) les élèves observent la planète assignée et complètent les informations du tableau en essayant de déduire le plus d'informations possibles. L'enseignant.e invite un.e observateur.trice à présenter la carte d'identité de la planète qui lui a été attribuée et demande ensuite à son. sa créateur.trice de valider ou pas les informations déduites par l'observation. Y a-t-il des différences ? Grâce à quels éléments du dessin l'élève a-t-il déduit des informations ? Est-ce que les informations déduites correspondent à ce qu'a voulu exprimer le.la dessinateur.trice de la planète ?

Discussion : introduction du principe du *Pepper's ghost*.

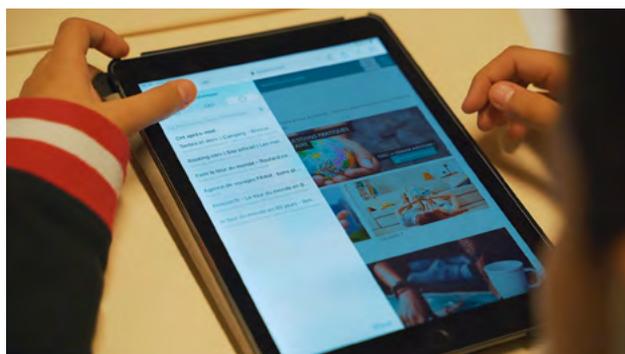
L'enseignant.e propose aux élèves de visualiser les planètes créées via le

principe du *Pepper's ghost*. Pour ce faire, il.elle présente l'application *Gadget HoloPif* sur une tablette connectée au vidéoprojecteur. Après avoir dessiné une planète sur fond noir, l'enseignant.e la prend en photo grâce à l'application. Celle-ci la reproduit sur les quatre côtés de la tablette. Il.elle positionne la pyramide transparente créée avec l'ANNEXE 3 au centre de l'écran de la tablette pour visualiser la planète dans l'espace. Après avoir observé ensemble le résultat, l'enseignant.e demande aux élèves s'ils connaissaient déjà ce procédé et comment il fonctionne. Souvent, le *Pepper's ghost* est confondu avec l'hologramme alors que ce sont deux dispositifs différents.



Qu'est-ce qu'un Pepper's ghost ?
Cette technique d'illusion d'optique fut inventée au milieu du XIX^e siècle au théâtre afin de faire apparaître des fantômes sur scène. Le Pepper's ghost utilise deux pièces : une visible par le spectateur et l'autre cachée. Une vitre invisible positionnée à 45° sépare les deux. L'objet ou la personne physique que nous voulons faire apparaître est éclairée grâce à une projection lumineuse puissante afin de créer un reflet net devant le public qui aura l'impression d'une apparition surnaturelle. Aujourd'hui, cet objet ou personne physique peut être remplacé par sa projection vidéo. Étant donné que le Pepper's ghost utilise un support de projection pour se matérialiser, nous pouvons en conclure que ce n'est pas un hologramme mais plutôt une « illusion » holographique.

Qu'est-ce qu'un hologramme ?
Le mot « holographie » vient du grec holos (« en entier ») et graphein (« écrire »). Holographie signifie donc « tout représenter ». Cette technique permet d'enregistrer le volume d'un objet ou une personne physique en 3D et le restituer dans une image. À l'inverse du *Pepper's ghost*, l'hologramme n'a pas besoin de support de projection physique. Pour l'instant, les hologrammes sont uniquement réalisables en laboratoire grâce à l'utilisation des lasers lumineux.



Activité : Création de planètes fantômes.
L'enseignant-e distribue les planètes créées à leurs propriétaires originaux. Chaque élève se voit également distribuer le patron en ANNEXE 3 et une feuille rhodoïd transparente pour la construction de la pyramide. Une fois les pyramides construites, les élèves sont répartis en groupes en fonction du nombre de tablettes disponibles et testent leurs pyramides sur l'application pour visualiser les planètes créées dans l'espace.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Pour aller plus loin, notamment dans l'explication de ce qu'est un hologramme, l'enseignant.e peut proposer aux élèves de visualiser ensemble quelques vidéos explicatives, par exemple *La lumière des hologrammes* par Le blob, l'extra-média.

Dans l'activité, il est proposé de dessiner une planète et donc de matérialiser son image fixe, mais il est aussi possible de créer un *Pepper's ghost* animé, en vidéo, comme le démontre la vidéo *Comment créer un hologramme ?* par La pause innovation de 3IE.

ANNEXE 1 bis : Carte d'identité de planète.

ANNEXE 4 : Patron pour la pyramide *Pepper's ghost*.

3. CONCLUSION

Discussion autour de l'activité réalisée. Une fois toutes les planètes visualisées, l'enseignant.e invite les élèves à donner leur avis sur l'activité.

Exemples de questions qui peuvent structurer la discussion : Avez-vous eu des difficultés à créer la pyramide ? À quoi fallait-il être attentif ? Est-ce que la planète était bien visible ?

Après cette discussion autour de l'activité, l'enseignant.e demande aux élèves de revenir ensemble sur le Digital Atelier et de donner leur avis.

Exemples de questions qui peuvent structurer la conclusion du Digital Atelier et résumer les trois séances : Quelle est la partie qui vous a le plus plu ? Les recherches sur les planètes ? La création de nouvelles planètes ? La visualisation des planètes avec le *Pepper's ghost* ? Pourquoi ? Quelles sont les choses que vous avez découvertes pendant ce Digital Atelier ? Est-ce qu'elles vont influencer la façon dont vous regardez le ciel ?

ANNEXE 1 et 1 bis : Carte d'identité de planète.

ANNEXE 2 : Tableau d'analyse d'application.

ANNEXE 3 : Tableau récapitulatif des planètes.

ANNEXE 4 : Patron pour la pyramide hologramme.

ANNEXE 1

CARTE D'IDENTITÉ DE PLANÈTE

Complète la carte d'identité de la planète à l'aide des informations recueillies sur l'application.

NOM DE LA PLANÈTE	
Distance avec le Soleil	
Rayon	
Température	
Composition de l'atmosphère	
Satellites	
Anneaux	
Masse	
Volume	
Couleur	
Gravité	
Temps de rotation, durée du jour	
Temps de révolution, durée de l'année	

Complète la carte d'identité de la planète à l'aide des informations déduites par observation. Appuie-toi sur les caractéristiques des planètes qui composent notre système solaire découvertes pendant le Digital Atelier.

NOM DE LA PLANÈTE	
Distance au Soleil	
Rayon	
Température	
Composition de l'atmosphère	
Satellites	
Anneaux	
Masse	
Volume	
Couleur	
Gravité	
Temps de rotation, durée du jour	
Temps de révolution, durée de l'année	

ANNEXE 2

TABLEAU D'ANALYSE D'APPLICATION

Après avoir testé l'application et avoir bien observé tous les éléments qui la composent, réponds aux questions du tableau selon ton expérience. Complète ton analyse avec des recherches sur Internet.

LES ÉLÉMENTS DE BASE	
Date du test ?	
Nom de l'application ?	
Créateur/développeur ?	
Payante ou gratuite ?	
Dans quelle langue est l'application ? Est-ce que tu peux l'utiliser facilement, même si elle n'est pas dans ta langue ?	
Sur quel store l'application est disponible ?	
Est-ce que l'application est adaptée d'un livre ou film existant ? Ou est-ce que c'est une création originale ?	
Est-ce que tu peux sauvegarder ta progression ?	
POUR QUI EST CETTE APPLICATION ?	
Quel est le nombre maximum de joueurs ?	
As-tu besoin de savoir lire pour utiliser l'application ou non ?	
Les voix et sons sont-ils sous-titrés ?	
De quel âge à quel âge tu penses qu'on aime utiliser cette application ?	
LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	
La navigation est-elle intuitive, facile à comprendre et adaptée à son public ?	
La navigation est-elle sécurisée ? Es-tu redirigé.e sur d'autres pages alors que tu ne le souhaites pas (réseaux sociaux...) ?	
Est-ce qu'il y a des fautes d'orthographe dans le texte ?	
L'application a-t-elle des bugs ? Existe-t-il des problèmes techniques (temps de chargement, pixellisation des images...) ?	
La qualité des graphismes est-elle : bonne • dans la norme • mauvaise ? Pourquoi ?	
La qualité du son est-elle : bonne • dans la norme • mauvaise ? Pourquoi ?	
Y a-t-il beaucoup • un peu • pas du tout de publicité ?	

LE CONTENU	
Qu'est-ce que tu vois ?	
Qu'est-ce que tu entends ?	
Que se passe-t-il quand tu touches l'écran ?	
Avec quels éléments peux-tu interagir ? Est-ce que tu peux modifier certains paramètres ? Si oui, lesquels ?	
Est-ce que la musique, les images et le son de l'application vont bien ensemble ?	
Est-ce que les actions demandées à l'utilisateur sont utiles ?	
Quelles fonctionnalités de la tablette sont utilisées (micro, appareil photo, capteur de mouvements...) ?	
TON EXPÉRIENCE	
Combien de temps avons-nous passé sur l'application ? Est-ce que c'était suffisant pour comprendre son fonctionnement ?	
L'application est-elle compréhensible directement ? As-tu besoin de quelqu'un pour t'aider à comprendre comment elle fonctionne quand tu l'utilises pour la première fois ?	
Y a-t-il un autre support (livre, film...) pour compléter l'application ? Si oui, lesquels ?	
Comment est-ce que tu utilises l'application ? Tout seul ? Ou en groupe ?	
L'application est-elle en lien avec une des activités réalisées ? Si oui, de quelle façon ?	

ANNEXE 3

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES PLANÈTES

Découpe les images des planètes, puis écoute les présentations et complète le tableau en les collant dans les cases qui leur correspondent.

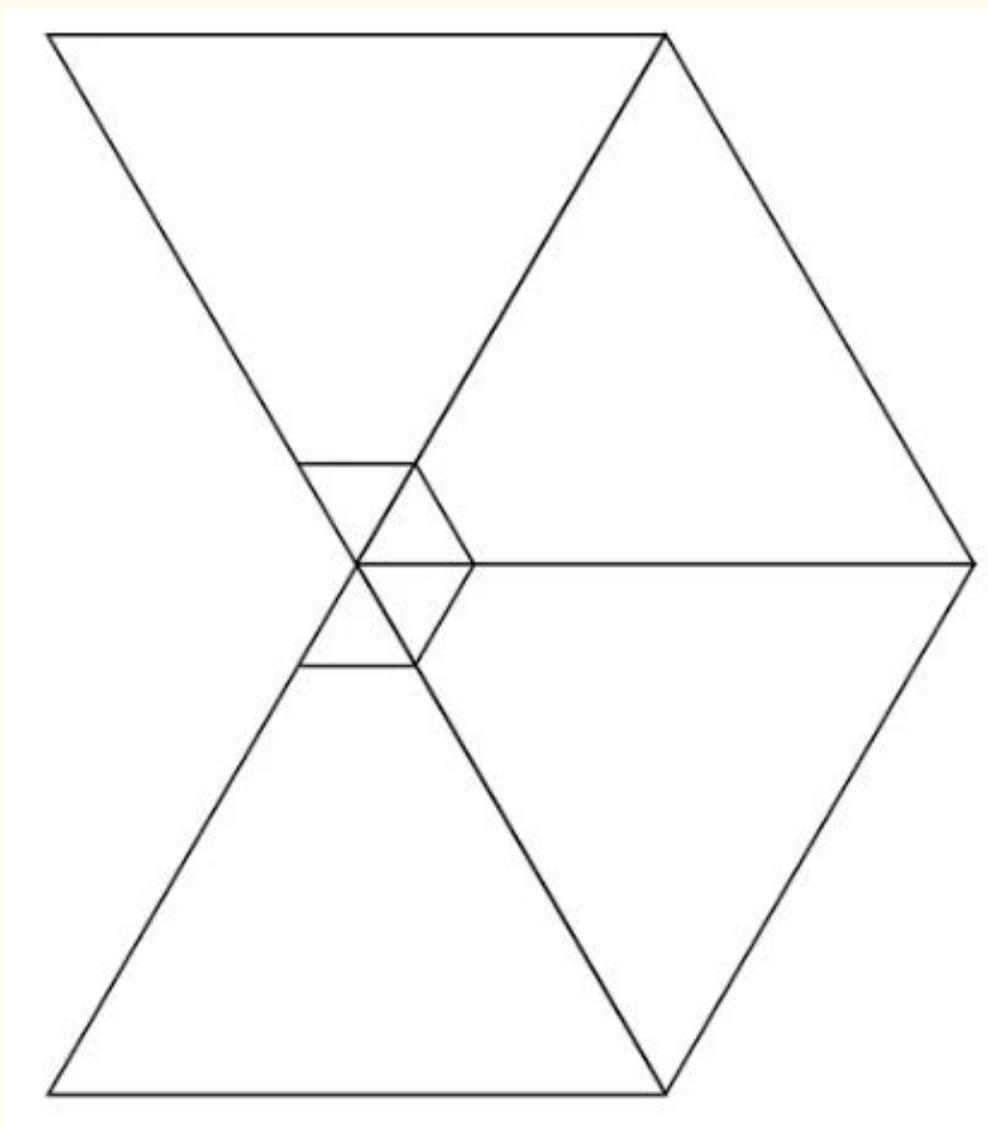
Proche du Soleil	
Loin du Soleil	
Tellurique	
Gazeuse	
Avec satellites	
Sans satellites	
Avec anneaux	
Sans anneaux	
Grande taille	
Petite taille	
Planète chaude	
Planète froide	

Mercure											
Vénus											
Terre											
Mars											
Jupiter											
Saturne											
Uranus											
Neptune											

ANNEXE 4

PATRON POUR LA PYRAMIDE HOLOGRAMME

Pour créer la pyramide, il s'agira de reproduire sur une feuille rhodoïd transparente le patron ci-dessous. Quatre triangles équilatéraux seront disposés côte à côte : tous leurs côtés devront être égaux à la largeur de l'écran utilisé pour l'atelier. Enfin, à la pointe de chaque triangle sera tracé un trait égal à 1,5 cm. Une fois tous les traits tracés, le patron est découpé et assemblé de manière à former une pyramide, dont les bords seront rattachés par un scotch.



LA CLÉ SECRÈTE DE L'HARMONIE



TRANCHE D'ÂGE : 11-16 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Géométrie, mathématiques.

QUESTION CLÉ

Y a-t-il des mathématiques dans la nature ?

RÉSUMÉ

Durant cet atelier, nous allons explorer le concept d'harmonie, et découvrir un nombre qui lui est lié et qui existe tout autour de nous ! À travers une série d'activités, les élèves découvrent comment le « nombre d'or » se cache derrière l'harmonie, et créent leur propre travail photographique sur cette base. Ils produisent également une exposition photo interactive dans laquelle les visiteurs découvrent le nombre d'or dans le travail des élèves, grâce à la réalité augmentée.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Se familiariser avec le nombre d'or
- Constater la relation entre les mathématiques et le monde qui les entoure
- Constater la relation entre mathématiques et art
- Se familiariser et créer avec la réalité augmentée

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Utiliser la réalité augmentée dans l'enseignement des mathématiques et de la géométrie

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Une pièce avec un ordinateur lié à un vidéoprojecteur, des tables ; pour la troisième partie, une salle informatique (un ordinateur par groupe d'élèves).

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- Compas
- Calculatrices
- Tablettes tactiles (nous recommandons une par groupe)
- Crayons.

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

ARTITIVE

OBJECTIF

Réalité augmentée.

SUPPORT

Ordinateur et
tablette via
navigateur internet

LIEN

artitive.com

CAMERA ZOOM FX

OBJECTIF

Photographie.

SUPPORT

Android

LIEN

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=slide.cameraZoom&hl=fr&gl=FR

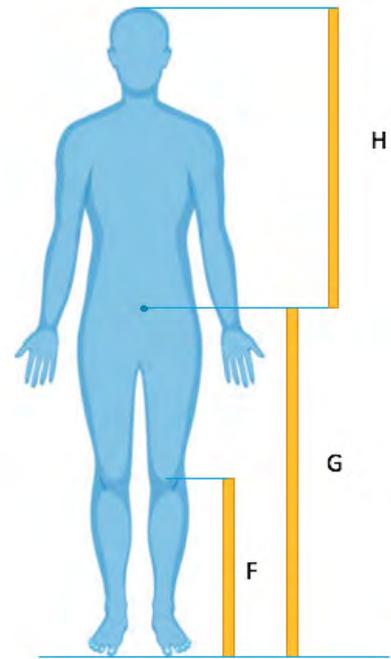
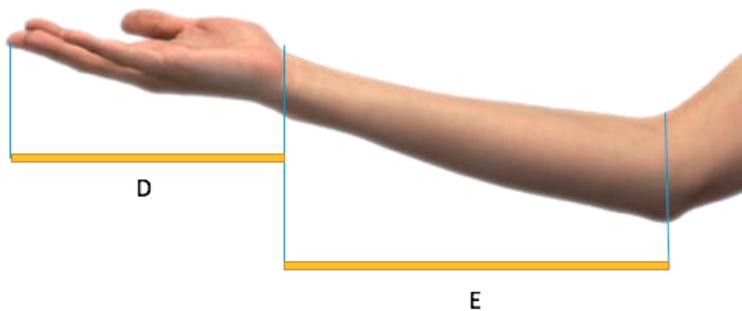
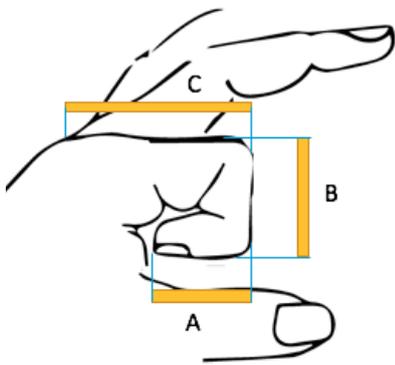
ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

Présentez les images de nature, architecture, peinture et photographie de l'annexe 1. Lorsque toutes les images sont visibles, demandez aux élèves s'ils perçoivent un élément commun dans ces images. Bien sûr, il y en a un ! Expliquez aux élèves que ces images cachent un nombre, le même dans toutes !

Est-il possible que ce nombre soit également présent sur nous ?

Deux par deux, les élèves mesurent ces distances sur leurs corps :



Ils calculent ensuite ces proportions :

$$G / H =$$

$$G / F =$$

$$C / B =$$

$$B / A =$$

$$E / D =$$

Lorsque tous les groupes ont fini leurs calculs, un élève peut calculer la moyenne de chacune des proportions. Que constate-t-on ?

Groupe	Proportion G/H	Proportion G/F	Proportion C/B	Proportion B/A	Proportion E/D
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
MOYENNE					

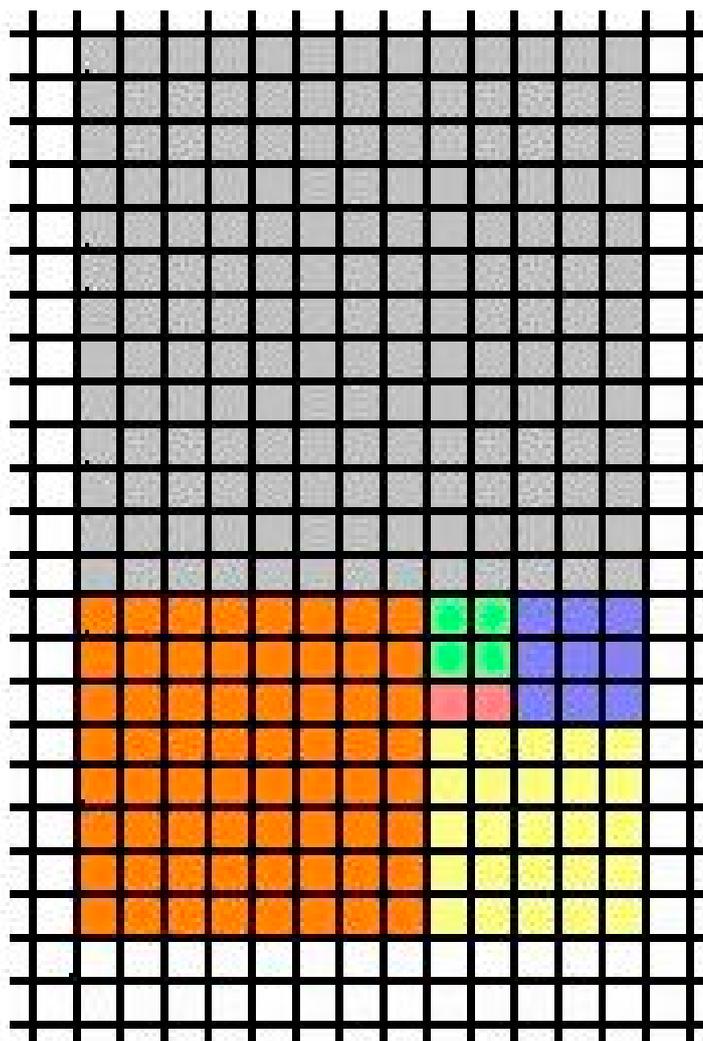
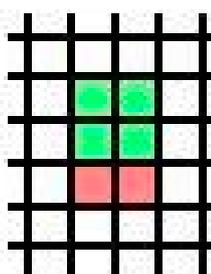
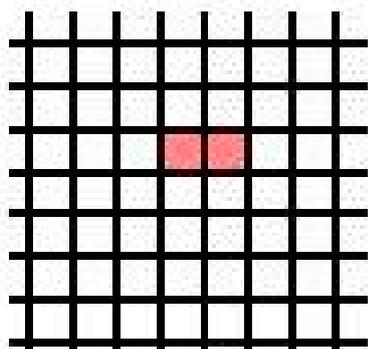
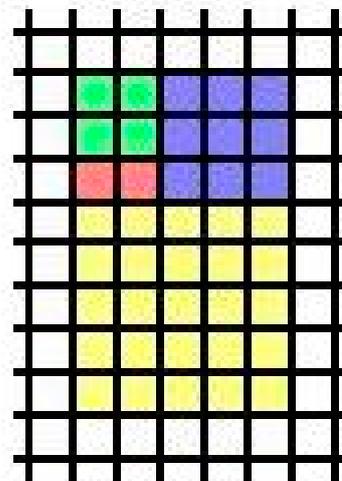
Présentez la définition du nombre d'or

Il s'agit de la valeur du rapport de deux grandeurs homogènes : le rapport de leur somme à la plus grande valeur et égal au rapport de la plus grande valeur à la plus petite. En termes d'algèbre :

$a + b/a = a/b = \phi$, où ϕ représente le nombre d'or, aussi appelé proportion dorée ou divine proportion.

Le nombre d'or peut-il être représenté par une forme géométrique ?

Donnez aux élèves une page quadrillée (annexe 2). Pour cette activité, les élèves commencent par tracer deux carrés de 1×1 , puis selon vos instructions : juste au-dessus des deux carrés, un autre carré de 2×2 , à sa droite un autre carré de 3×3 , en-dessous de ce dernier un carré de 5×5 , à sa gauche un carré de 8×8 , et au-dessus de celui-ci un carré de 13×13 .



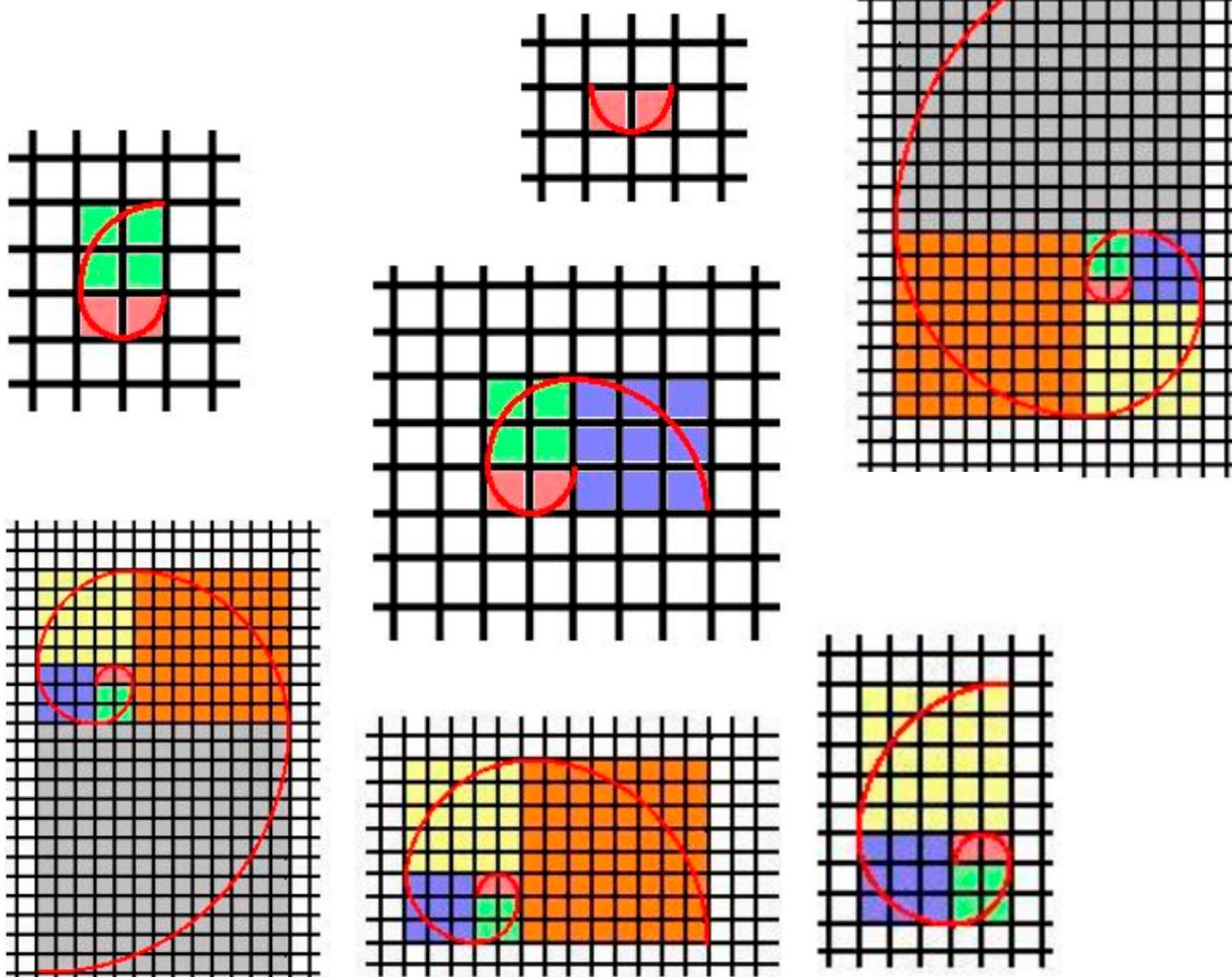
Expliquez que leur création est la « traduction » du nombre d'or en rectangle d'or. La construction du rectangle d'or peut continuer à l'infini ! Ils peuvent encore mieux comprendre ce principe en découvrant une nouvelle forme cachée dans leur création.

Quelle forme se cache sur le papier devant nous ?

Pour la découvrir, les élèves prennent leur compas et suivent ces instructions : placez la pointe du compas dans le coin supérieur droit des carrés 1x1 et tracez un demi-cercle jusqu'au coin supérieur gauche, à l'intérieur des carrés. Puis, placez la pointe du compas dans le coin inférieur gauche du carré 2x2, et tracez un demi-cercle jusqu'au coin supérieur droit. Poursuivez ce trait en appliquant ces instructions dans les autres carrés.

Cela leur rappelle-t-il quelque chose ? Présentez-leur à nouveau les images de l'escargot et du nautille de l'[annexe 1](#)

Cette partie de l'atelier se conclut par une discussion et une présentation de l'annexe 1 où la spirale d'or est révélée dans chaque image. Discussion : de nombreux artistes et architectes du XX^e siècle ont adapté leur travail pour s'approcher du nombre d'or – notamment sous la forme du rectangle d'or – car ils trouvent cette proportion agréable esthétiquement.



DEUXIÈME PARTIE

1. QUESTION INITIALE

Peut-on utiliser la spirale d'or pour prendre de belles photographies ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Présentez les photographies de l'annexe 1. Les élèves observent et commentent les photos qui ont suivi la spirale d'or et celles qui ne l'ont pas fait. Lesquelles apprécient-ils le plus, le moins ? Lesquelles sont les plus harmonieuses ? Note : les photos qui ont utilisé la spirale d'or sont plus agréables esthétiquement car elles présentent une composition plus équilibrée. En regardant les exemples, on peut conclure que le secret de la plupart d'entre elles

réside dans le fait que le photographe a placé le sujet principal de la photo le plus près possible du centre de la spirale. Celui-ci peut souvent être utilisé comme base sur laquelle l'œil se pose automatiquement, comme une sorte de point de focalisation dans l'image.

Présentez l'application *Camera Zoom FX* sur les tablettes.

Les élèves sont répartis en groupes et utilisent l'application pour prendre des photographies basées sur la spirale d'or. À la fin du temps de prises de vues, ils choisissent deux photos.



1. QUESTION INITIALE

Peut-on créer une exposition interactive de photographies sur le thème du nombre d'or ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Imprimez les photographies choisies par les groupes (de préférence en A4 ou A3) et présentez-les à la classe.

Comment peut-on utiliser ces photographies pour présenter la spirale d'or aux autres élèves ?

Créez un compte sur la plate-forme *Artitive* pour chaque groupe. Les groupes se connectent à leur compte et créent deux nouveaux projets, un pour chaque photo. Grâce à la plate-forme, ils créent un projet en réalité augmentée où la spirale d'or est révélée sur les photos lorsqu'on les regarde via l'application *Artitive* sur smartphone ou tablette.

Une fois leur travail terminé sur *Artitive*, les groupes accrochent leurs photos aux murs de la classe (ou tout autre endroit) et aménagent l'espace comme un espace d'exposition. Ils invitent d'autres classes à visiter leur exposition et découvrir leurs photographies. En les regardant à travers l'application sur smartphone ou tablette, on révèle aux visiteurs la façon dont les groupes ont travaillé avec la spirale d'or pour composer leurs photos. Les groupes guident les visiteurs pour leur expliquer le nombre caché dans l'exposition !

RÉFÉRENCES

nrich.maths.org/7668

nrich.maths.org/7024

www.mos.org/leonardo/activities/golden-ratio

www.makeuseof.com/tag/golden-ratio-photography/

medium.com/@pravin_61431/part-2-how-to-use-golden-ratio-in-product-design-ad234a595144

expertphotography.com/golden-ratio-photography/

OBJETS MUSICAUX



TRANCHE D'ÂGE : 11-16 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Musique, informatique, technologie, physique (électricité).

QUESTION CLÉ

Si la musique prenait la forme d'objets, quels seraient-ils ?

RÉSUMÉ

Durant cet atelier, les élèves se renseignent sur les genres musicaux qu'ils aiment, les facteurs qui les différencient et ceux qui les caractérisent. Grâce à leur imagination, à des microcontrôleurs Makey Makey, le logiciel Scratch et des matériaux simples, ils réalisent des objets interactifs qui représentent le genre musical de leur choix.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Combiner des éléments analogiques et numériques et découvrir l'électronique
- Acquérir une expérience de design et développer une sensibilité au design d'objets et de systèmes
- Expérimenter une utilisation créative des ordinateurs
- Collaborer en groupes pour obtenir un résultat commun et tangible
- Explorer les caractéristiques (musicales, sociales, historiques, etc.) de la musique qu'ils écoutent

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Développer des compétences pour l'intégration de l'approche STEAM en musique ou en informatique
- Connecter l'enseignement scolaire aux centres d'intérêts des élèves

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Au moins un ordinateur par groupe, un vidéoprojecteur et des tables pour la partie construction.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

1 kit Makey Makey et des enceintes et écouteurs pour chaque groupe. Il vous faudra également du papier aluminium, de la bande adhésive, des pistolets à colle, et du carton. Vous pouvez également prévoir toutes sortes de fournitures supplémentaires comme du carton coloré, du fil, de la plasticine, des boîtes de conserve, des cuillères, de la peinture, du papier imprimé....

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

LEARNINGMUSIC.ABLETON

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
Jouer avec le tempo.	Ordinateur	learningmusic.ableton.com/make-beats/what-are-these-sounds.html

CHROME MUSIC LAB

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
Jouer avec le rythme.	Ordinateur	musiclab.chromeexperiments.com/

MAKEY MAKEY

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
Interaction ordinateur-objet.	Ordinateur	makeymakey.com/

SCRATCH

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
Code.	Ordinateur	scratch.mit.edu/

FREESOUND.ORG

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
Banque de sons.	Ordinateur	freesound.org/

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

COMBIEN EXISTE-T-IL DE GENRES MUSICAUX ?

Ensemble, les élèves discutent et établissent une liste des genres musicaux qu'ils écoutent ou connaissent. À la fin de cet exercice, vous pouvez présenter des genres supplémentaires d'après l'annexe.

Quels éléments permettent de différencier un genre d'un autre ? Les élèves partagent leurs idées, puis vous présentez deux composantes principales de la musique : le tempo et le rythme. Peuvent-ils déterminer un genre musical (voir l'annexe pour des exemples) ? Les élèves sont répartis en groupes et utilisent la plateforme en ligne Chrome Music Lab, plus particulièrement les modules « Rythme » et « Song maker » pour jouer avec le rythme et le tempo.

Chaque groupe choisit un genre musical et l'étudie. Quels autres éléments lui sont associés ? Culture, géographie, instruments, habits, interprètes... Les élèves réunissent du contenu visuel et des morceaux typiques.

ASTUCES

Créez un dossier spécifique sur les ordinateurs au début de cette section, pour que les élèves y enregistrent leurs recherches et les retrouvent aisément.

DEUXIÈME PARTIE PEUT-ON TRANSFORMER UN GENRE MUSICAL... EN OBJET ?

Chaque groupe réfléchit à la façon dont le genre musical choisi peut être « transformé » en objet qu'ils créeront eux-mêmes. Quelle forme sera privilégiée ? Géométrique, avec des angles droits, ou bien organique et arrondie ? Quelle esthétique ? Très colorée, brillante, ou bien minimaliste comme en noir et blanc ? Complexité ou simplicité ? Contraste ou harmonie ? Quel serait le morceau représentatif de ce genre musical ? Les élèves utilisent leurs recherches pour répondre à ces questions.

Comment pourra-t-on interagir avec cet objet ? Comment un microcontrôleur peut-il renforcer cette connexion entre l'objet et le genre musical choisi ? Donnez à chaque groupe un kit Makey Makey et laissez les élèves découvrir son fonctionnement (en suivant les instructions basiques fournies). Les élèves testent les microcontrôleurs avec des matériaux conducteurs et isolants. Enfin, demandez à l'un des groupes de présenter à la classe le fonctionnement d'un microcontrôleur Makey Makey.

Note : Les groupes peuvent utiliser <https://apps.makeymakey.com/piano/> comme base pour interagir avec leur Makey Makey.

Quels matériaux et sons peut-on utiliser ? Les groupes listent les matériaux et 5 sons représentatifs dont ils ont besoin pour créer leur objet (s'ils souhaitent utiliser des matériaux que vous n'avez pas fournis, il faudra qu'ils les apportent lors du prochain atelier). Les élèves commencent la construction, et cherchent en parallèle sur Internet des chansons, thèmes ou sons caractéristiques et les enregistrent sur les ordinateurs.

Note : Afin de permettre aux groupes de travailler un peu plus rapidement, les élèves peuvent être répartis sur les tâches, pendant que certains sont occupés à la construction, les autres peuvent effectuer la recherche et la collecte des sons et morceaux. Des librairies musicales en ligne comme www.freesound.org et www.soundbible.com peuvent servir à trouver des sons. S'ils ont assez de temps, les groupes peuvent enregistrer leurs propres sons ou utiliser « Song maker » sur Chrome Music Lab pour créer leurs propres rythmes.

Comment notre objet va-t-il reproduire les sons choisis ? Les élèves utilisent Scratch pour programmer la reproduction des sons par leur objet. Grâce à ce logiciel, les groupes connectent les sons à des boutons sur leur construction.

Note : Les groupes peuvent utiliser Scratch pour « tailler » leurs sons (s'ils souhaitent par exemple n'utiliser que le refrain ou une partie caractéristique d'un morceau).

Attention : Scratch accepte les fichiers audio aux formats .wav, .aiff et .mp3. S'ils ont des fichiers dans d'autres formats, les élèves peuvent les convertir en .wav via l'outil <https://audio.online-convert.com/convert-to-wav>

Chaque groupe procède à des essais, réalise des modifications et optimise leur objet final.

Attention : Les différents boutons et câbles de l'appareil ne doivent pas se toucher !

Les groupes présentent leur objet et interagissent avec. Peut-on utiliser ces créations pour une performance musicale collective dans laquelle les différents genres musicaux cohabitent ? La classe choisit un « chef d'orchestre » qui dirige les objets musicaux lors de ce concert. Peut-on appliquer certaines règles à cette performance ? Par exemple, suivre l'ordre chronologique de leur apparition, ou les zones géographiques qui les ont vues évoluer ?

Discussion / évaluation : Comment peut-on améliorer nos objets musicaux ? Peut-on imaginer un genre musical totalement nouveau ?

RÉFÉRENCES

Exemples de différents genres :
www.youtube.com/watch?v=7uxF9CsxW88

Genre musicaux populaires au fil du temps :
www.youtube.com/watch?v=eP88FUL7d_8

Genres musicaux et musique :
www.youtube.com/watch?v=YU5cDt2a8d0

D'autres plates-formes pour générer des rythmes :
[Beepbox](#), [Sampulator](#)

Calculateur de battements par minute :
www.all8.com/tools/bpm.htm

La différence entre le tempo et le rythme :
www.mytutor.co.uk/answers/17968/GCSE/Music/What-s-the-difference-between-tempo-and-rhythm/

<https://www.musical-u.com/learn/rhythm-tips-for-identifying-music-genres-by-ear/>

<https://www.youtube.com/watch?v=2UphAzryVpY>

convert.ing-now.com

[Annexe 1](#)

PROJECTEUR FAIT MAISON



TRANCHE D'ÂGE: 11-15 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES:** 10-25

DURÉE: 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Propriétés de la lumière : réfraction.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Physique, optique.

QUESTION CLÉ

Quel est le lien entre notre œil, la Camera Obscura, et un projecteur ?

RÉSUMÉ

Le but de cet atelier est d'aider les élèves à étudier le lien entre leur vision et la Camera Obscura, soit l'ancêtre de l'appareil photo, comprendre son fonctionnement et les caractéristiques qu'elle a en commun avec un projecteur. Ils se familiariseront avec le phénomène de réfraction, puis construiront leur propre projecteur ; par groupes, ils fabriqueront un projecteur maison qui utilise le smartphone comme source de lumière. Enfin, après avoir fait l'expérience de leur création, ils le prendront en photo afin de le présenter en classe et décrire les caractéristiques spécifiques au projecteur, concernant la qualité et le procédé de projection.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Se familiariser avec la diffusion de la lumière
- Comprendre comment la réflexion peut être reproduite à travers l'air et en utilisant une loupe convexe
- Se familiariser avec le concept de Camera Obscura
- Créer un projecteur maison pour leur smartphone

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Parler de rayons de lumière et de réfraction
- Explorer la réfraction à travers des expériences de la vie quotidienne
- Faire le lien avec les origines de la photographie et la projection à grande échelle d'images que les élèves voient tous les jours
- Proposer l'appréhension du programme scolaire à travers des expériences simples

PRÉPARATION DE L'ESPACE

- Un poste de travail par groupe (4 élèves par groupe)
- La possibilité de plonger la salle dans le noir
- Un mur blanc et vide pour la projection

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- Une loupe (en verre)
- 2 feuilles de papier épais A4
- Un compas
- Une lampe/une source lumineuse
- Des verres ou une bouteille en verre

PRÉPARATION DU MATÉRIEL POUR CHAQUE GROUPE

- Un smartphone
- Une loupe (en verre, et sans manche)
- Du papier noir, très épais
- Une boîte à chaussures en bon état
- Un Cutter
- Une règle
- Un rouleau de scotch « Gaffer »
- De la bande adhésive double face
- De la super glue
- Un compas

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

INTRODUCTION

EXPÉRIENCES ET THÉORIE DE LA LUMIÈRE, 90'

Bienvenue, et présentation de la classe
Présentation de l'atelier

Réalisation d'une petite expérience: on dispose des verres ou bouteilles en verre de différentes tailles, vides ou remplies d'eau, sur une table, puis on place ou déplace des objets derrière pour les observer à travers. Qu'observe-t-on?

SUGGESTIONS

Notez les paramètres et les observations correspondantes.

Les élèves parviennent-ils à déduire progressivement comment les objets apparaîtront une fois placés derrière les récipients en verre? Vérifiez ensemble la validité de leurs déductions.

Faites l'expérience d'observer différents objets à travers la loupe, et la façon dont ils apparaissent selon la distance à la loupe.

On observe que si la loupe est près de l'objet, elle le grossit, tandis que si on l'éloigne de notre œil l'objet apparaît à l'envers.

Suivez la [présentation PowerPoint « Transfert de la lumière et vision »](#) puis discutez-en avec le groupe.

Parler de la réfraction: on peut la définir de façon simple comme la déviation des rayons de lumière qui advient lorsqu'ils passent à travers une matière. C'est ce qui permet par exemple de focaliser la lumière sur un point spécifique grâce à une lentille. Il s'agit du phénomène le plus important en photographie, car les rayons renvoyés par l'objet photographié passent par la lentille de l'objectif sous différents angles. Ils passent par une matière (en l'occurrence l'air), à travers laquelle ils voyagent à grande vitesse vers une autre matière (le verre de la lentille) à travers laquelle ils voyagent plus lentement. Sans la réfraction, les lentilles des objectifs ne pourraient pas altérer l'angle des rayons ou les focaliser, et aucune image ne pourrait être captée!

Une vidéo intéressante et bien réalisée par Canon (3'5"): Comment les lentilles d'un appareil photo fonctionnent: <https://www.youtube.com/watch?v=EL9J3Km6wxI>

Facultatif: Un exemple d'artiste qui utilise la réfraction de manière complexe à travers des prismes pour créer des « sculptures de lumière »: Stephen Knapp: https://www.youtube.com/watch?v=0_KCXM3gHF8

OBSERVATIONS 15'

Présentation PowerPoint: « Histoire de la Camera Obscura et du projecteur ».

Qu'ont-ils en commun ?

Discussion et partage d'expérience entre élèves à propos de la projection de films ou tout autre média grâce à un projecteur (par groupes, ou individuellement).

NOTRE PROJECTEUR, PRÉPARATION 30'

Chaque groupe décide de ce qu'ils souhaite projeter, et comment. Répartis en groupes, ils choisissent ce qu'ils vont photographier.

SUGGESTIONS

Il est recommandé de privilégier la projection de photos plutôt que de vidéos. Chaque groupe doit projeter 5 à 8 propositions.

Expliquer les idées de contraste et de forme. Cela aidera les élèves à atteindre un meilleur résultat, car la projection à travers une loupe n'est pas d'une qualité optimale.

Contraste : La différence entre les parties claires et sombres d'une image.

Contour : la silhouette en 2 dimensions d'un objet.

Forme : Lorsqu'on parle de la « forme » d'un objet, on fait généralement référence au fait qu'on puisse reconnaître ses 3 dimensions. Ce principe est généralement atteint lorsque l'objet est entouré de zones lumineuses et sombres. En photographie, la forme fait également référence à la composition globale d'une image.



PRISES DE PHOTOS SUPPLÉMENTAIRES 30'

On poursuit et complète la prise de vues. Les élèves peuvent aussi bien créer une histoire en photos, ou capturer des images variées de leur choix.

Enfin, ils doivent garder en tête les principes de contour, contraste et forme mentionnés, afin d'obtenir le meilleur résultat possible.

SUGGESTIONS

Les élèves doivent prévoir que l'image devra être projetée à l'endroit et non à l'envers.

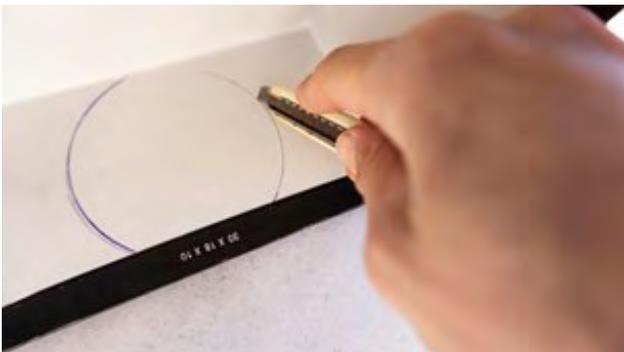
Ils peuvent préférer :

- sauvegarder l'image à l'envers sur leurs smartphones
- verrouiller la rotation de l'écran sur leurs smartphones
- trouver un moyen de photographier leur sujet à l'envers (voir exemple 1 ci-dessous).

CONSTRUIRE UN PROJECTEUR 60°
Posez la loupe sur le côté le plus court de la boîte et tracez son contour.



Ensuite, utilisez le cutter pour découper la boîte selon le diamètre tracé.



Vous pouvez colmater les espaces obtenus involontairement à cause de la découpe au cutter avec le Gaffer, après avoir vérifié avec la lentille.



Mesurez la longueur et la profondeur du côté court de la boîte pour fabriquer un support pour le smartphone. Utilisez le papier noir très épais en le découpant selon vos mesures, afin de créer le support aux bonnes dimensions, comme montré sur les images.



Fermez le couvercle de la boîte afin de le découper également selon la forme de la lentille.



Placez le support de smartphone à l'intérieur de la boîte et fixez-le grâce à l'adhésif double-face.

Vous pouvez maintenant fixer le smartphone au support que vous venez d'installer grâce à un petit morceau d'adhésif double face.



Testez le projecteur dans une pièce sombre sur un mur vide. Vous pouvez éloigner ou rapprocher le support du smartphone de la lentille pour déterminer le meilleur résultat.



PRÉSENTATION 30'

Par groupes, les élèves présentent leur projecteur et leurs photographies.
Discussion : ont-ils rencontré des difficultés ?

ASTUCES

La projection doit être faite sur un mur blanc vide, dans une pièce très sombre.

EXEMPLES 15'

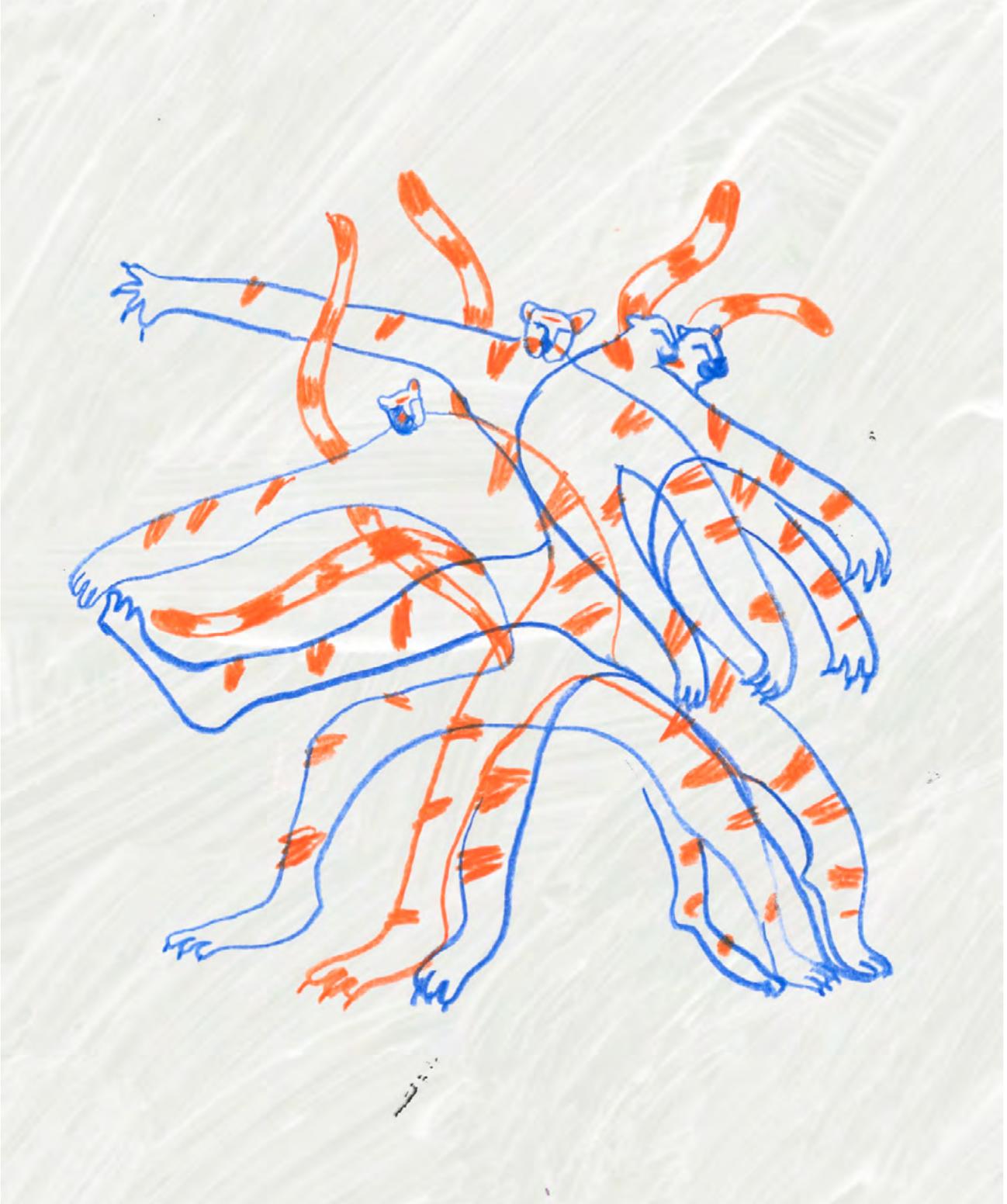
Enfin, nous pouvons voir des exemples d'artistes qui utilisent la projection dans leur travail.

Robert Lepage et l'histoire du Québec :
vimeo.com/57492020

Projection avec mapping 3D :
youtube.com/watch?v=CpRLwLcLHNA

La nouvelle gare de Tokyo :
youtube.com/watch?v=jws0Ns4Gicc

RÉMANENCE



TRANCHE D'ÂGE : 11-16 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 10-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Illusion de mouvement, rémanence.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Biologie, optique.

QUESTION CLÉ

Comment l'œil humain est-il lié à l'image animée ?

RÉSUMÉ

Cet atelier cherche à introduire les élèves aux principes des images en mouvement ou animées, et du cinéma en général. Ils exploreront la chronologie de l'animation et découvriront ses étapes les plus importantes, tant en théorie qu'en pratique, en utilisant des structures fabriquées ainsi que des applications numériques. Enfin, en arrivant à l'étude des pratiques contemporaines, ils utiliseront des applications d'animation qui leur seront plus familières et attractives, afin de corréliser les principes de base et l'évolution de l'image animée, pour comprendre la fascination qu'elle exerce sur les gens.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Comprendre le principe de rémanence
- Commenter le fonctionnement de l'œil humain
- Comprendre comment on crée une animation

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Une opportunité d'expérimenter une nouvelle façon d'enseigner la biologie, consistant principalement d'activités pratiques permettant aux élèves de vérifier directement la théorie
- L'enrichissement de leur cours par l'utilisation des nouvelles technologies et de pratiques liées au développement culturel et à l'apprentissage de la biologie
- Permettre au cours de contribuer au développement de méthodes collaboratives d'enseignement de groupe

PRÉPARATION DE L'ESPACE

- Tables (4 personnes par groupe)
- Connexion Internet
- 1 vidéoprojecteur
- 1 ordinateur

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- 1 tablette par groupe (chargée et vierge de contenu)
- 1 support de tablette/une protection
- Colle blanche
- Feutres à pointe fine
- Élastiques
- Petits morceaux de papier épais
- Ciseaux
- Colle bâton
- Trombones
- 1 règle
- 1 rapporteur
- 1 compas
- 1 punaise

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

FLIPANIM

OBJECTIF

Création en ligne de flipbook.

SUPPORT

Navigateur Internet

LIEN

[flipanim.com/
anim=1GS3QaK4](http://flipanim.com/anim=1GS3QaK4)

STOP MOTION STUDIO [APP]

OBJECTIF

Création d'animation en stop motion.

SUPPORT

PC, tablette
(Android + IOS)

LIEN

[play.google.
com/store/apps/
details?id=com.
cateater.
stopmotion
studio&hl=en](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cateater.stopmotionstudio&hl=en)

GIPHY

OBJECTIF

Bibliothèque de GIFs animés.

SUPPORT

PC, tablette
(Android + IOS)

LIEN

giphy.com

FLIPA CLIP [APP]

OBJECTIF

Création d'animation en 2D.

SUPPORT

PC, tablette
(Android + IOS)

LIEN

[sites.google.com/
view/flipaclip-for-
pc/home](https://sites.google.com/view/flipaclip-for-pc/home)

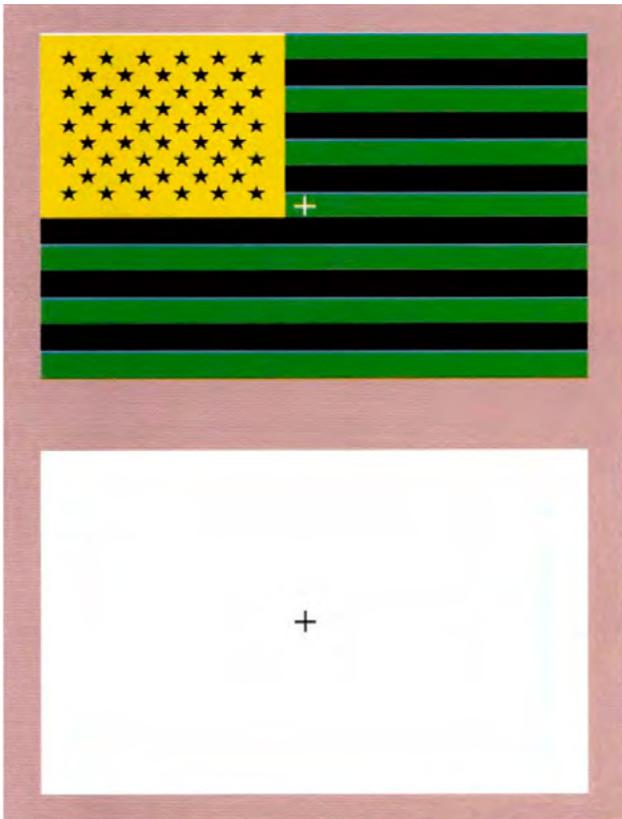
ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

THÉORIE

INTRODUCTION ET THÉORIE

Concentrez votre regard sur la croix blanche pendant 20 secondes, puis regardez immédiatement la croix noire. Que voyez-vous ?



Concentrez votre regard sur le point noir?
Que voyez-vous ?
coolweb.gr/img/753/illusion.gif

Qu'est-ce que la rémanence ? La rémanence est un phénomène lié à la rétine de l'œil humain : grâce à elle, lorsqu'une image est perçue elle est retenue par le cerveau pendant $1/10^{\text{e}}$ de seconde.

Lorsque cette image est remplacée par une autre avant ce $1/10^{\text{e}}$ de seconde, le cerveau ne perçoit pas le passage de l'une à l'autre, ce qui permet de créer l'illusion d'un mouvement.

La rémanence est l'impression d'une image retenue par l'œil pendant un certain temps après la fin de la stimulation optique. C'est comme cela que nous appelons une image dont la perception dure après que l'œil ait cessé de bouger ou de se concentrer sur une information visuelle. L'image est perçue sans être encore réellement vue. On ne peut pas capturer cette image.

On parle également de rémanence négative lorsque nos neurones enregistrent des teintes par paires de couleurs basiques qui seront ensuite traitées par notre cerveau (voir l'exemple 2 ci-dessus).

Histoire de l'image animée : les premiers projecteurs d'images animées ont été fabriqués au 19^e siècle, et étaient utilisés à l'origine par des scientifiques pour capturer et comprendre le mouvement. Après l'invention du cinéma, les projecteurs d'images animées commencèrent à changer de format, et leur utilisation se transféra surtout vers le divertissement.

FLIPBOOK

Les élèves créent un flipbook pour comprendre le fonctionnement de l'œil humain et le principe de rémanence. Ils essayent ensuite de créer un flipbook numérique en ligne afin d'observer son fonctionnement.

Application sur navigateur : flipanim.com/anim=1GS3QaK4

- Laquelle de ces deux expériences marche le mieux visuellement ? L'analogique ou la numérique ? Pourquoi ?
- Ont-ils déjà fabriqué quelque chose de similaire, dans leurs cahiers par exemple ?
- Qu'ont-ils décidé d'utiliser comme scènes ? Est-ce que ça a marché ?
- Qu'ont-ils observé ?

Exemple : www.youtube.com/watch?v=0P2ZpfzNpow&ab_channel=Andymation

SUGGESTIONS

A) Les élèves peuvent organiser un petit concours sur un sujet de leur choix et voter pour leur flipbook préféré !

B) Vous pouvez proposer un cadre commun (par exemple : le sport, la nature, les humains, etc.) aux élèves afin d'observer ensuite les différentes représentations liées au sujet et les mouvements qui lui sont propres.

C) Les flipbooks papier des élèves peuvent être enregistrés en clip vidéo grâce à un smartphone. Ils peuvent animer les différents flipbooks, en faisant varier la vitesse de défilement pour observer comment la fluidité dépend de cette vitesse, pendant que vous passez de groupe en groupe pour enregistrer les vidéos. Vous pouvez ensuite les projeter à tout le groupe grâce au vidéoprojecteur.

Une fois que les élèves ont compris le principe de la rémanence grâce aux flipbooks, on peut connecter ce phénomène au cinéma.

Sur une pellicule en cinéma, chaque image est séparée de la suivante par du noir. La rémanence nous empêche d'enregistrer visuellement cette image noire entre les photogrammes afin de ne percevoir que les images filmées. On peut comparer ce procédé à une très grande vitesse de défilement des flipbooks.

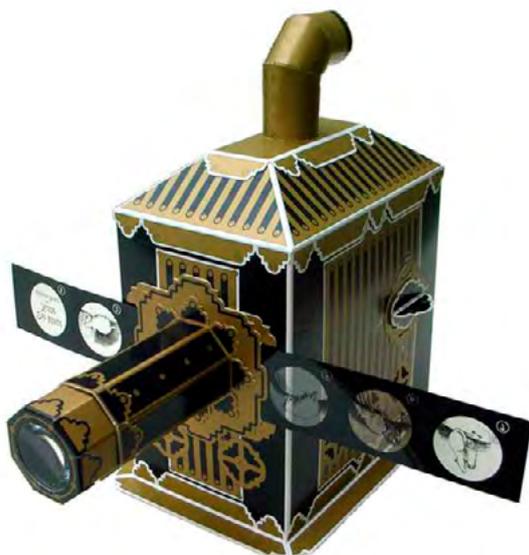
HISTOIRE ET EXPÉRIENCES

Les élèves sont guidés à travers les temps marquants de cette histoire, de la création de l'animation à l'époque contemporaine. L'objectif est d'apprendre à connaître les différents systèmes de projection et d'animation, et de comprendre les principes qui ont permis leur création.

1603 : Lanterne magique

La lanterne magique fonctionne grâce à une lentille convergente qui permet de grossir en les projetant les images peintes sur du verre. La projection est effectuée grâce à une source lumineuse à l'intérieur du boîtier, à l'origine une simple bougie, finalement remplacée par une lampe à huile.

Elle était principalement utilisée pour le divertissement, avant l'apparition du cinéma.



1824 : Thaumatrope

Le thaumatrope est une sorte de jouet optique constitué d'un disque qui présente deux images différentes sur chaque face. Lorsqu'on fait tourner ce disque rapidement, les deux images semblent fusionner en une seule comme par magie.

SUGGESTIONS

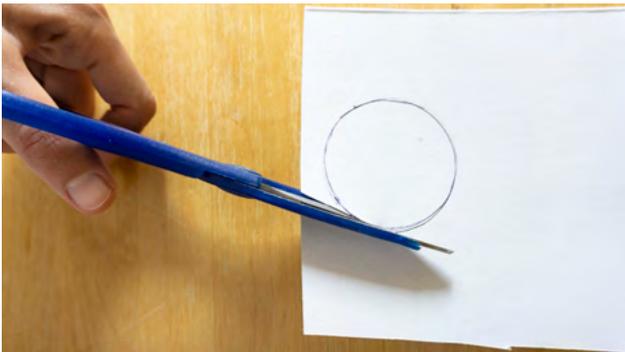
Les élèves doivent réfléchir en amont aux images qui fonctionneront le mieux ensemble, pour produire une illusion à succès.



PRATIQUE - INSTRUCTIONS :

Il nous faut un petit morceau de papier épais, 2 élastiques, une paire de ciseaux, un feutre à pointe fine et un compas – ou un objet rond, comme un couvercle de bocal.

On dessine un cercle sur le papier épais, puis on le découpe.



On dessine ensuite sur chaque face les motifs choisis. Les deux faces doivent représenter des dessins de différents « mouvements ».

ATTENTION

Sur cet exemple, notez que la tête de l'oiseau doit être du même côté lorsqu'on retourne le papier (à droite).





On réalise deux trous à gauche et à droite des dessins, puis on y fait passer les élastiques. Notre thaumatrope est prêt. Tenez-le par les élastiques et faites-les tourner comme si vous cherchiez à les tordre. Que voyez-vous ?



1831 - 1877 :
Phénakistiscope (voir plus bas)

Le phénakistiscope est un objet qui utilise un disque sur les bords duquel figure une série de dessins. Lorsqu'on concentre son regard sur un point spécifique du disque en le faisant tourner, cela crée une illusion de mouvement.



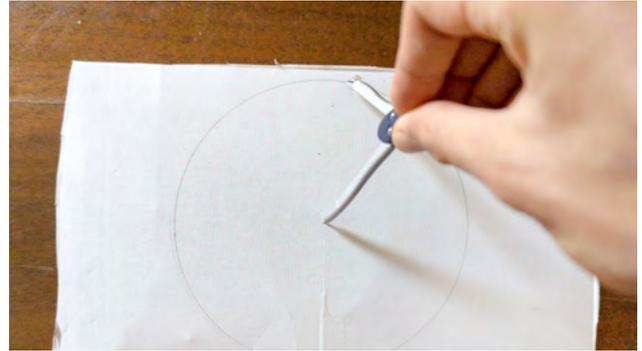
Zootrope (www.thisiscoolossal.com/2013/10/the-first-animated-gifs/)

Le zootrope est également un objet qui donne l'illusion du mouvement grâce à une série de dessins. Il est constitué d'un cylindre comportant des fentes verticales ; la séquence de dessins est sur la surface intérieure du cylindre. Lorsque ce dernier tourne, l'illusion de mouvement apparaît lorsqu'on regarde à travers les fentes.



Praxinoscope (www.youtube.com/watch?v=xcWabW8s7nQ&feature=emb_title)

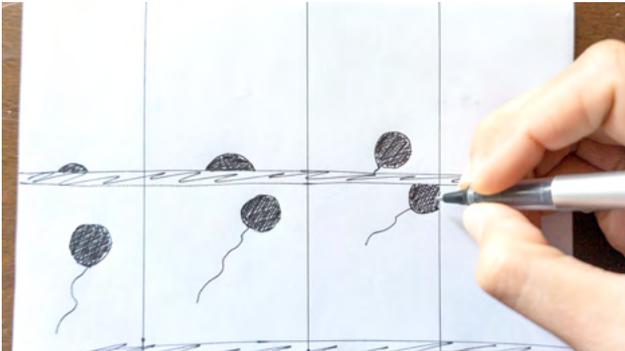
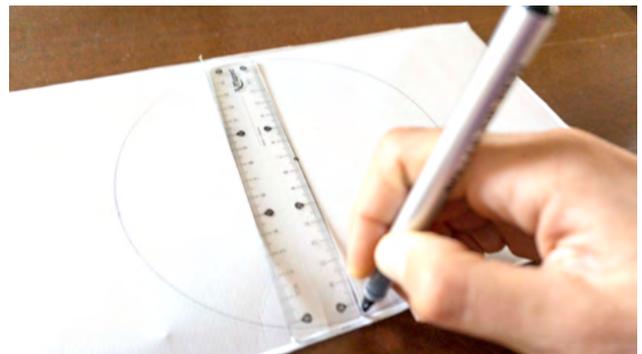
Comme le zootrope, le praxinoscope est constitué d'un cylindre comportant une série d'images sur sa surface intérieure. La différence réside dans la modification du principe de visionnage : les fentes verticales ont été remplacées par des miroirs disposés en cercle au centre du cylindre, permettant au spectateur de voir les reflets des images.



INSTRUCTIONS (Phénakistiscope) :

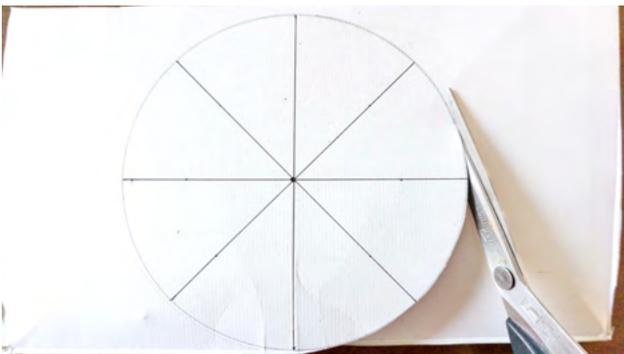
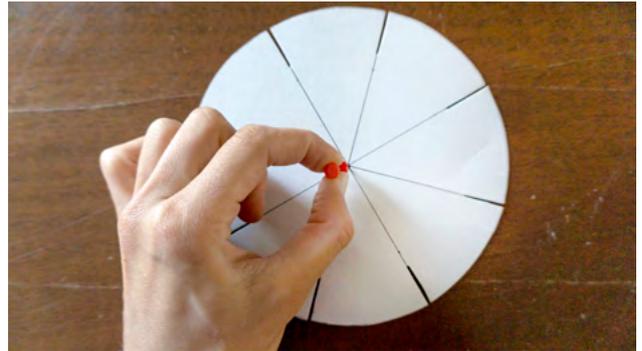
a. Matériel :

- 1 paire de ciseaux
- 1 règle
- 1 rapporteur
- du papier épais
- des feuilles blanches
- 1 punaise
- 1 compas
- 1 stylo ou 1 feutre fin



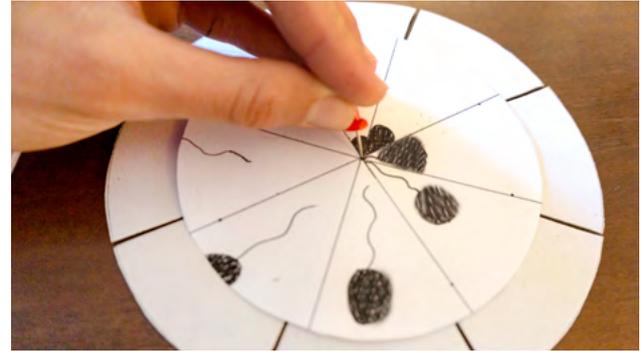
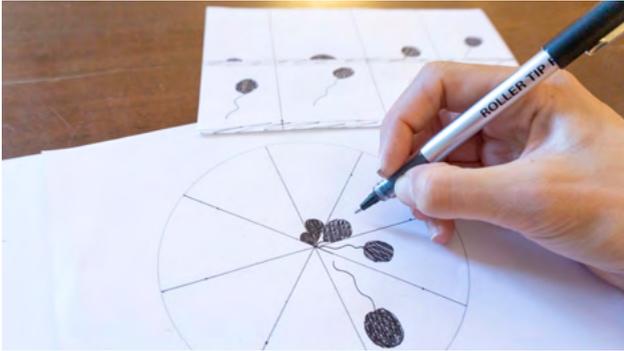
b. Dessinez votre séquence d'images sur une feuille blanche : divisez d'abord la feuille en huit parties, et dessinez-y les étapes de votre séquence.

c. Dessinez un cercle de 16 cm sur le papier épais grâce au compas. Marquez le centre avec le stylo ou le feutre, puis tracez un diamètre vertical avec la règle.



e. Réalisez des petites fentes avec les ciseaux sur le bord du cercle en suivant les lignes (voir illustration), puis percez le centre du cercle avec la punaise.

d. Divisez le cercle en huit parts égales : marquez des points le long du cercle, en les espaçant de 45° puis tracez les lignes reliant les points en passant par le centre.



f. Répétez les étapes c. et d. sur une feuille blanche. Dessinez chaque partie de votre séquence préparée à l'étape b. dans un triangle.

ATTENTION

Le diamètre du cercle doit être cette fois de 15 cm (soit plus petit que votre premier cercle en papier épais).



g. Posez le petit cercle sur le cercle en papier épais en alignant leurs centres, puis percez le centre avec la punaise. Grâce à cette marque, fixez les cercles sur la punaise en les perçant cette fois par l'arrière. Placez-vous devant un miroir, et faites tourner le phénakistiscope en regardant à travers les fentes. Que voyez-vous ?

1868 : Folioscope (comme dans la 2eme partie)

Le folioscope (ou flipbook) consiste en un petit livret présentant une série d'images qui changent graduellement d'une page à l'autre, de sorte que lorsqu'on visionne les pages en les faisant défiler rapidement, cela crée l'illusion d'une animation.

1906 : Stop motion

Le stop motion est une technique d'animation qui donne l'impression d'objets en mouvement indépendant. Les objets sont déplacés progressivement et pris en photo à chaque étape. Ces photos sont ensuite diffusées en séquence, donnant l'impression que les objets prennent vie de façon autonome.

EXEMPLE : www.youtube.com/watch?v=ciUq0eL6L9s

1908 : Fantasmagorie

Il s'agit de la première forme de dessin animé, créé grâce à des dessins réalisés à la main, filmés puis imprimés en négatif. Cela pouvait nécessiter 700 dessins !

Question :

Pourriez-vous calculer combien de temps chaque dessin est projeté ?

Quel phénomène aide à créer l'illusion ?

FANTASMAGORIE : www.youtube.com/watch?v=aEAObel8ylE

1930-1970 : Walt Disney – dessins animés à la main

Premier film : www.youtube.com/watch?v=BBgghnQF6E4&t=5s

1980 à aujourd'hui : utilisation de l'ordinateur :

animation 2D (par exemple avec

l'application Flipaclip)

animation 3D

3. CONCLUSION

Nous avons découvert une histoire de l'animation. Les élèves ont découvert de nouveaux procédés, et ont intégré le phénomène optique de rémanence. Demandez-leur s'ils pensent à des moyens modernes d'animation, comme des applications qu'ils utilisent tous les jours.

Réponses possibles : Les GIFs ou « Boomerang ». D'autres réponses ?

Lorsque les élèves ont répondu, analysez ensemble leurs réponses en proposant des exemples et des définitions. Ils peuvent chercher des exemples de GIFs ou de vidéos Boomerang, comme sur <https://giphy.com/> et répondre à ces questions :

Quels genres de GIFs existent ?

Qu'expriment-ils ?

Que pouvez-vous observer ?

Donnez une définition technique des GIFs et de Boomerang.

Existe-t-il des points communs avec d'anciennes techniques d'animation ?

Qu'est-ce qui vous intéresse dans ces exemples ?

Où et quand les utilisez-vous ?

Après avoir répondu à ces questions et exploré le contenu du site <https://giphy.com/>, proposez-leur de se connecter à un compte que vous aurez créé (cela nécessite une adresse mail et un mot de passe) afin de marquer comme « favoris » des GIFs qu'ils trouvent représentatifs des observations faites à l'étape précédente (grâce au symbole bien connu du « cœur »). Enfin, ils peuvent réaliser des GIFs eux-mêmes grâce à ce site, et les présenter à la classe.

Quelle est leur conclusion de cet atelier ?

AIDE pour les DÉFINITIONS

Définition de BOOMERANG

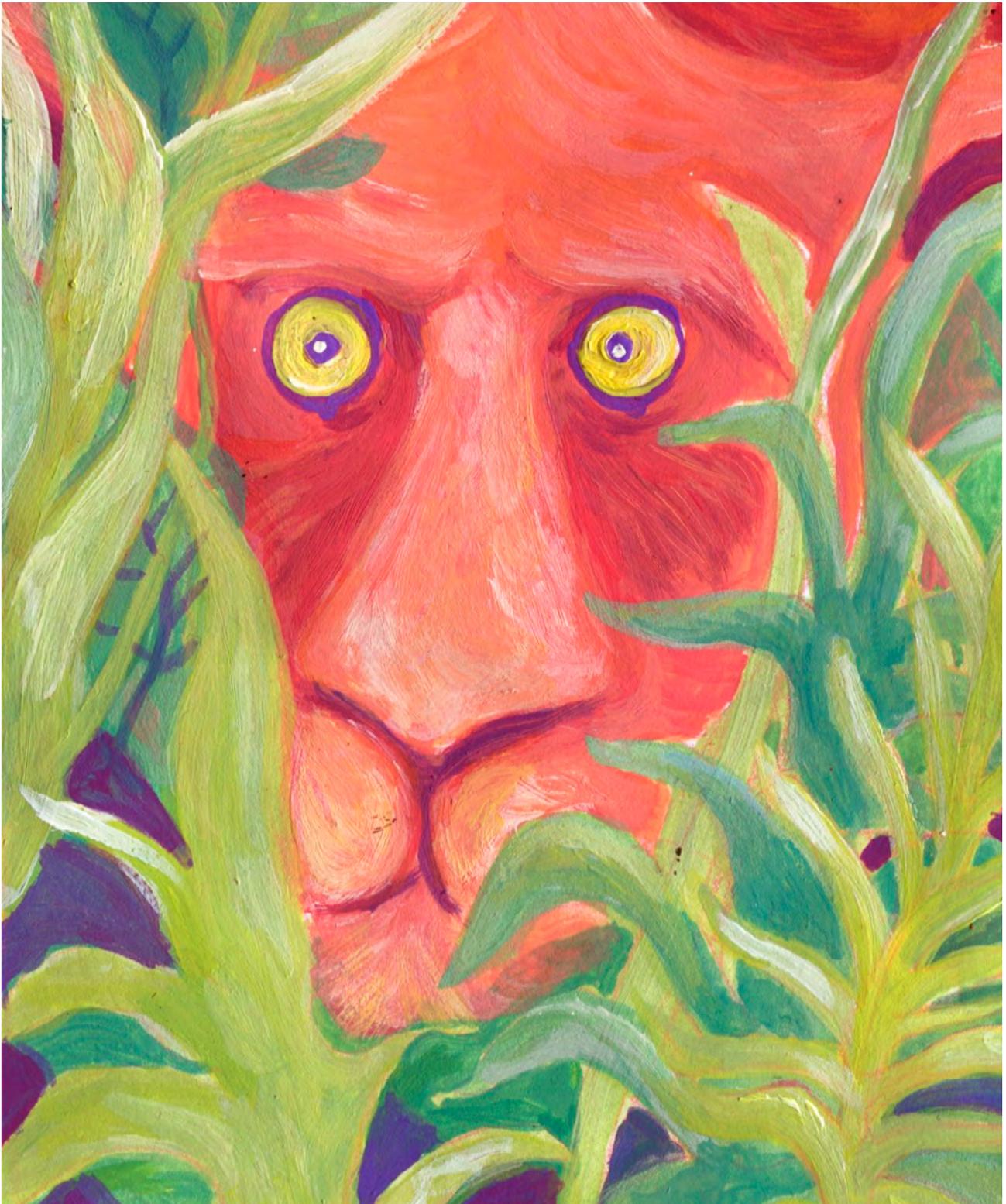
Le module « Boomerang » sur Instagram permet aux utilisateurs de filmer des images de leur choix sur leur smartphone pendant quelques secondes, créant une boucle qui présente les images du début à la fin puis à l'envers de la fin au début, et ainsi de suite. La vidéo dure 4 secondes et est enregistrée au format .mov ; le résultat est à mi-chemin du GIF et du stop motion.

Définition de GIF

Le GIF (Graphics Interchange Format) est une évolution du flipbook. Il s'agit d'un format de compression d'images numériques utilisé pour créer de très courts films ou animations. Leur caractéristique principale réside dans le fait qu'il ne s'agit pas d'un film à démarrer, mais d'une boucle automatique d'environ 15 à 24 images par secondes. Ce format est très utilisé sur Facebook et Twitter, et on s'en sert souvent pour évoquer des émotions ou des sentiments au lieu de les écrire.

Bien que le GIF représente une évolution du concept de flipbook, sa construction ressemble plus à la technique de stop motion. Il n'y a pas vraiment de phénomène de rémanence dans ce cas, car il s'agit d'images fixes diffusées à une vitesse qui permet à l'œil humain de constater pleinement leur caractère fixe. Pour créer le phénomène de rémanence, les images devraient se succéder à un rythme considérablement plus élevé.

LES YEUX DES ANIMAUX



TRANCHE D'ÂGE : 11-16 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Réalité augmentée.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Les yeux des animaux, biologie.

QUESTION CLÉ

Comment la forme et le positionnement des yeux des animaux jouent-ils un rôle crucial pour leur survie ?

RÉSUMÉ

Cet atelier cherche à motiver les élèves à observer le monde des animaux, et à réaliser l'importance de la forme et du positionnement de leurs yeux. Les participants font des recherches sur ce sujet puis créent des collages vidéo. Ils se concentrent sur certains détails et utilisent la technologie de réalité augmentée pour animer leurs créations et souligner les points marquants de leurs recherches.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Réaliser l'importance des yeux des animaux dans leur vie et leur survie
- Créer un collage vidéo
- Découvrir la réalité augmentée

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Avoir la possibilité d'expérimenter une approche différente de la biologie en utilisant des expériences personnelles avec les animaux et les observations des élèves, et les combiner avec les nouvelles technologies
- Insuffler aux sujets de la biologie des outils audiovisuels, des applications, la vidéo et la réalité augmentée

PRÉPARATION DE L'ESPACE

- Connexion wifi
- Des tables pour le travail en groupes (nous conseillons 4 élèves par équipe)
- 1 mur blanc pour l'affichage des résultats

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- 1 vidéoprojecteur
- 1 tablette tactile par groupe
- 2 feuilles A4 de papier calque par équipe
- Des impressions A4 du document « Le saviez-vous ? »
- Feutres noirs fins
- Bande adhésive, punaises

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

PIXABAY

OBJECTIF

Vidéos libres de droits.

SUPPORT

Navigateur Internet

LIEN

[pixabay.com/
videos/search/](http://pixabay.com/videos/search/)

VIDEVO

OBJECTIF

Vidéos libres de droits.

SUPPORT

Navigateur Internet

LIEN

[www.videvo.net/
video/](http://www.videvo.net/video/)

VIDEO COLLAGE MAKER: MIX VIDEOS

OBJECTIF

Collage vidéo.

SUPPORT

Tablette tactile

LIEN

[play.google.
com/store/apps/
details?id=com.
momentic.
videocollage&hl=fr](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.momentic.videocollage&hl=fr)

ARTIVIVE

OBJECTIF

Réalité augmentée.

SUPPORT

Navigateur internet

LIEN

artivive.com

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

INTRODUCTION & COLLAGES VIDÉO - 90'

Introduction et expériences personnelles - 40'

Présentez l'atelier grâce aux éléments ci-dessus.

À l'aide de l'[annexe 1](#) ou des photographies de Suren Manvelyan (<http://www.surenmanvelyan.com/eyes/>) que vous aurez sélectionnées à l'avance, proposez un jeu de devinettes. Les élèves doivent reconnaître à quels animaux appartient ces yeux.

Présentez le reste de l'annexe 1, en l'accompagnant de vos expériences et observations personnelles, ainsi que celles des élèves.

Exemple : Vous pouvez demander aux élèves s'ils ont déjà observé de près des animaux de la ferme, ou d'élevage, dans quelles circonstances, et où ? Ont-ils remarqué de quelle façon ils se déplacent ?

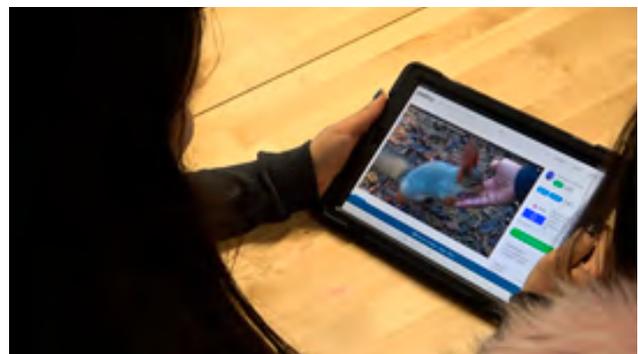
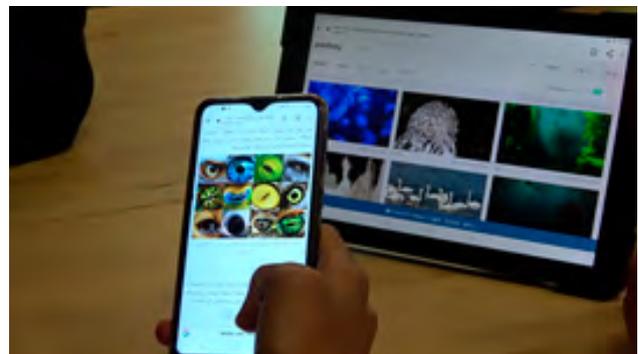
Collages vidéo - 50'

Lorsqu'on ne peut pas approcher les animaux, la meilleure façon d'en apprendre plus sur leurs yeux est de regarder des vidéos d'animaux dans leurs environnements. À cette étape, vous allez réaliser des collages vidéo afin de collecter et comparer des animaux d'espèces similaires et différentes. Vous pouvez à présent utiliser l'[annexe 2](#) pour présenter tous les exercices.

Composés de 3 ou 4 élèves et avec une tablette tactile, chaque groupe travaille sur une catégorie spécifique d'yeux (par exemple, des animaux aux pupilles horizontales ; verticales...)

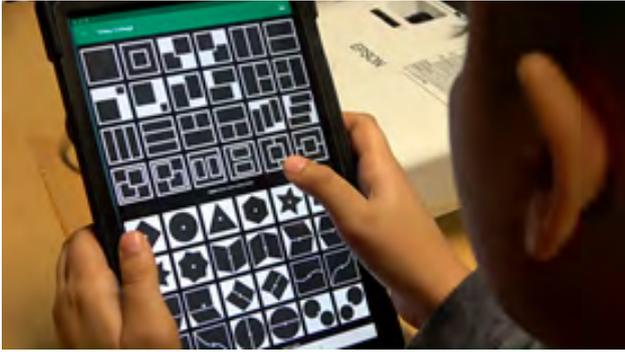
Grâce aux sites pixbay.com ou videvo.net, les élèves pourront trouver aisément des vidéos libres de droits.

Les élèves cherchent des vidéos qui montrent des animaux en gros plan, ou au moins en plan rapproché, et dans leur environnement naturel. L'important est que leurs yeux soient bien visibles.

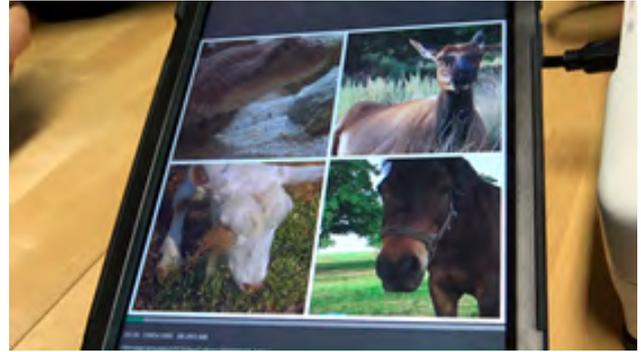


Les élèves choisissent quatre vidéos de quatre animaux différents, mais dont les pupilles appartiennent à la même catégorie, et les enregistrent sur la tablette.

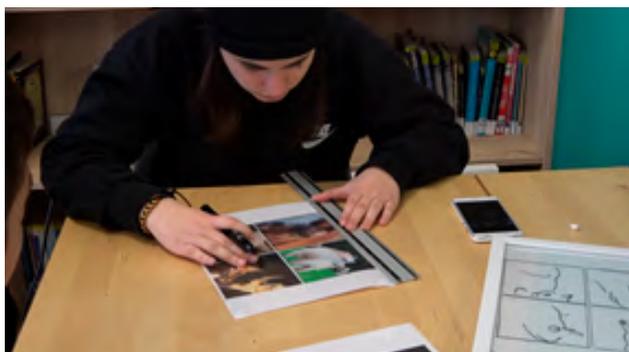
Conseil : Il n'est pas nécessaire d'enregistrer les vidéos dans la meilleure qualité. 1200 pixels suffisent pour cette activité.



Les élèves utilisent l'application Video Collage Maker pour combiner les 4 vidéos grâce au gabarit composé de quatre fenêtres carrées (voir ci-dessus).



Enfin, les groupes présentent leurs projets, en décrivant les raisons qui ont motivé leurs choix d'animaux spécifiques et la façon dont leurs yeux fonctionnent, comment ils sont adaptés à leur vie et leur survie.



Enfin, les élèves décollent le papier calque et obtiennent ainsi une image en transparence qui correspond à leur impression personnelle des animaux. Ils la fixent à une feuille blanche afin de créer un arrière-plan neutre.

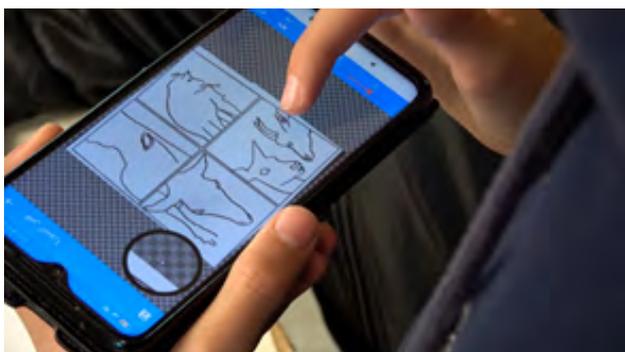


Impressions 30'

Les élèves impriment la première image de leur collage vidéo en format A4, et fixent la feuille à leur table de travail. Ils placent ensuite le papier calque - ou tout autre papier transparent - par-dessus leurs images imprimées et le fixent à son tour.

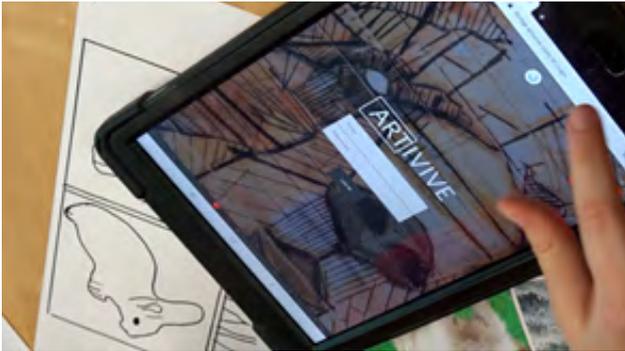
Ils dessinent une version simple des images des animaux à l'aide des feutres noirs fins, en soulignant les yeux ainsi que quelques éléments de leur environnement.

Conseil : Le plus important est de reproduire fidèlement les yeux, tandis que les autres détails peuvent être dessinés de manière plus abstraite.



Réalité augmentée 60'

Chaque groupe prend une photo claire et stable des dessins grâce aux tablettes. À l'aide de n'importe quel outil de recadrage, les élèves éditent la photo afin que l'image finale soit carrée, exactement comme les collages vidéo.

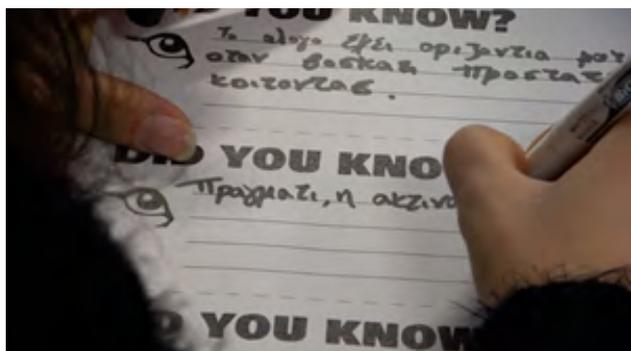


Les élèves se rendent sur artivive.com et choisissent l'option « REGISTER FOR FREE » (inscription gratuite), afin d'y créer un compte.

Ils sélectionnent « ADD ARTWOR » puis téléversent la photo de leur dessin dans le champ « IMAGE » et leur collage vidéo dans le champ « VIDEO ».

Note : Chaque compte gratuit permet la création de trois projets maximum.

Afin de voir et partager leurs créations, les élèves peuvent télécharger et utiliser l'application Artivive sur leurs téléphones.



« Le saviez-vous ? » - 45'

Toujours répartis en groupes et grâce aux appareils mobiles, les élèves peuvent interagir avec les créations en réalité augmentée préparées lors de l'activité précédente.

Les élèves utilisent les modèles « Le saviez-vous ? » pour noter les observations et explications récoltées lors des recherches effectuées pendant l'atelier.

Par exemple : « Le saviez-vous ?

La chèvre possède des pupilles horizontales afin de surveiller son environnement par un champ de vision panoramique et éviter d'éventuelles attaques. »

Note : Cette partie a pour but d'aider les élèves à réunir les informations découvertes lors de la première partie, ainsi que tout ce que les groupes auront trouvé intéressant.

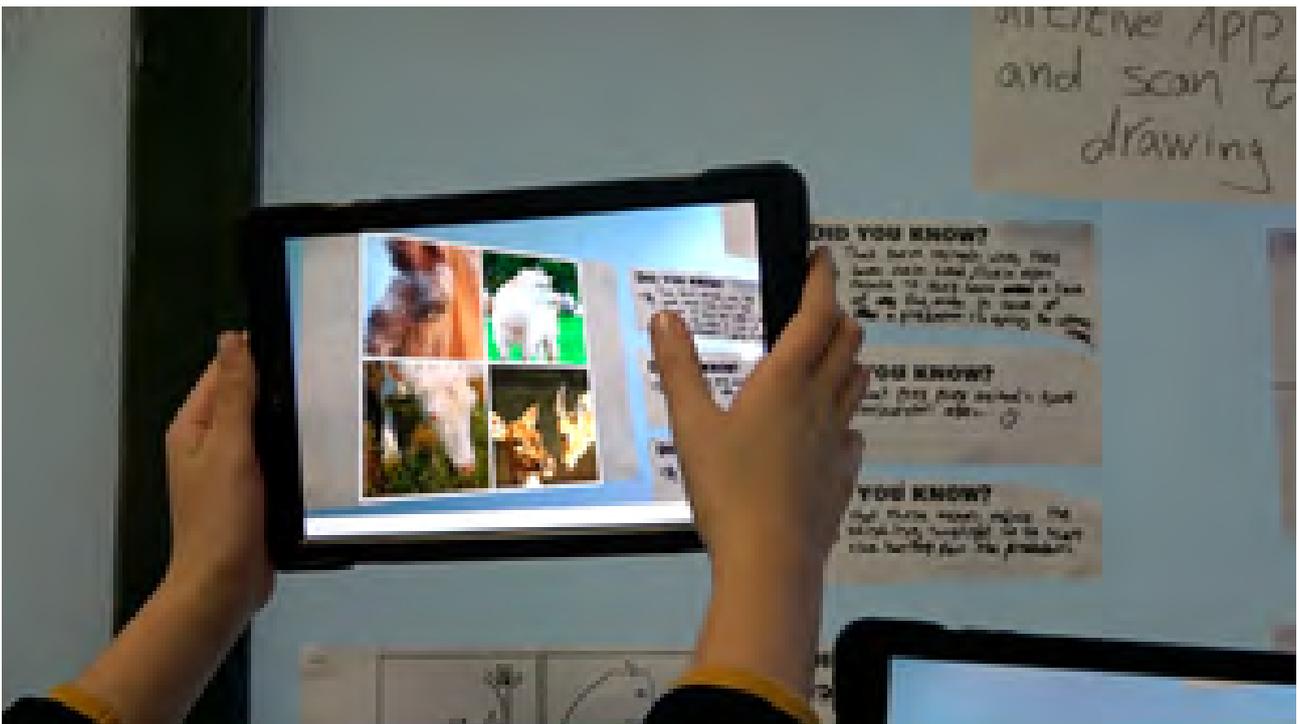
Une fois les textes terminés, les élèves affichent les projets en réalité augmentée, puis collent les informations « Le saviez-vous ? » à côté des dessins correspondants.

Exposition - 45'

L'exposition est prête, et les élèves peuvent maintenant partager les résultats de leur travail !

Vous pouvez inviter d'autres classes de l'école à la visiter et à donner leur avis.

Note : Vous pouvez utiliser l'exposition comme base pour approfondir ce sujet.



Le saviez-vous ?



Le saviez-vous ?



Le saviez-vous ?



Le saviez-vous ?



Le saviez-vous ?



Le saviez-vous ?



Le saviez-vous ?



Le saviez-vous ?



LE COMPTE DES ÉMOTIONS



TRANCHE D'ÂGE : 13 ans

NOMBRE D'ÉLÈVES : 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Mathématiques, statistiques simples, développement de compétences numériques combiné au développement de l'intelligence émotionnelle et les arts.

QUESTION CLÉ

Comment peut-on associer logique et émotion ?

RÉSUMÉ

Cet atelier contribue au développement de l'intelligence émotionnelle à l'aide des mathématiques et d'outils de TIC. La première partie se concentre sur l'extension du vocabulaire des émotions, menant les élèves à les reconnaître et les nommer. En premier lieu, on leur présente 5-6 émotions basiques, et comment elles diffèrent en intensité. Ils tentent ensuite de créer un vocabulaire des émotions, sentiments et humeurs en utilisant l'alphabet de leur langue maternelle ou de l'anglais, associées à des expressions de visage capturées via leurs téléphones. Au fil de l'atelier, les élèves relèvent les nombres impliqués dans les différentes activités. Dans la deuxième partie, les élèves tentent d'identifier les parties du corps où nous ressentons les émotions. Ensuite, les résultats sont représentés sous forme de statistiques et graphiques. Dans la troisième partie, les élèves discutent de la façon dont nous pouvons

représenter nos émotions à travers les couleurs, et créent des infographies pour illustrer les nombres rencontrés lors de l'atelier.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Apprendre à récolter des données et les visualiser en utilisant divers outils de TIC
- Être capables de reconnaître, nommer et exprimer les émotions

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Trouver une manière d'associer mathématiques et intelligence émotionnelle
- Rendre les statistiques amusantes et intéressantes

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Vous devez préparer l'espace pour du travail en groupes. Chaque groupe a besoin d'au moins un ordinateur, et pour une bonne participation à chaque activité nécessitant un ordinateur ou une tablette, la composition optimale est de 4 par groupe maximum.

Les personnes qui encadrent l'atelier devront aussi imprimer des supports pour les ateliers.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- Des crayons de couleur
- Des feuilles A4 blanches
- Des impressions des documents fournis
- Toiles, gouache, aquarelle, du papier épais

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

PICTOCHART

OBJECTIF

Un programme permettant de créer des infographies à partir des données collectées. Contient de nombreux modèles.

SUPPORT

Tablette ou ordinateur portable

LIEN

create.piktochart.com/infographic

WORDCLOUD.COM

OBJECTIF

Pour la visualisation de données dans un format différent - les mots les plus cités apparaissent plus grands et en gras dans le nuage de mots.

SUPPORT

Tablette, smartphone ou ordinateur

LIEN

Wordcloud.com

PICPLAYPOST

OBJECTIF

Permet la création de collages de photos des émotions. Par la suite, les collages peuvent être partagés sur les réseaux sociaux, dans un groupe privé de la classe sur Messenger, ou via Bluetooth en l'envoyant dans un dossier partagé sur la tablette/l'ordinateur en vue de la discussion collective.

SUPPORT

Tablette ou smartphone

LIEN

Google Play

EXCEL

OBJECTIF

Un outil simple pour la représentation graphique de données. On peut générer automatiquement des graphiques d'après les données entrées dans les cellules.

SUPPORT

Tablette ou ordinateur

LIEN

Généralement installé à l'avance

EMOTION RECOGNITION

OBJECTIF

Cette application permet de charger une photographie et de l'analyser en pointant l'émotion détectée dans la photo (colère, mépris, dégoût, peur, joie, tristesse ou surprise ; la neutralité également).

SUPPORT

Tablette ou smartphone

LIEN

Google Play

EMOPAINT

OBJECTIF

Avant d'accéder à l'application pour la première fois, il est obligatoire de répondre à un sondage anonyme (en anglais) afin d'accéder à tout le contenu. Pour l'atelier, nous utiliserons la partie « Paint your emotion ». Elle permet de noter des émotions comme fortes ou faibles. Après cela, l'application estime de quelle émotion il peut s'agir.

SUPPORT

Tablette ou smartphone

LIEN

Google Play

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

QU'EST-CE QU'UNE ÉMOTION ?

1. QUESTION INITIALE

Par exemple

Qu'est-ce qu'une émotion ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

À partir de la présentation Power Point (en annexe), les élèves découvrent des informations sur les émotions, regardent des vidéos, apprennent ce que sont les émotions de base ou universelles, comment les émotions diffèrent par leur intensité (voir l'image ci-dessous) ; vous pouvez également parler de l'intensité de cinq émotions de base d'après les graphiques à l'adresse suivante : <http://atlasofemotions.org/#continents/anger>



La première activité de cet atelier consiste à composer un alphabet illustré des émotions, sentiments et humeurs. Par groupes de 5, les élèves reçoivent une feuille listant l'alphabet de leur langue maternelle, ou l'alphabet anglais. Ils doivent trouver une émotion, un sentiment ou une humeur pour chaque lettre.

My Feelings From A-Z



Ensuite, nous allons illustrer ces émotions. Dans chaque groupe, les élèves utilisent un smartphone pour illustrer 8 émotions, par exemple.

Puis, grâce à l'application *Emotion Recognition*, ils analysent les émotions prises en photo. L'application évalue la photographie et indique quel niveau de colère, mépris, dégoût, peur, joie, tristesse ou surprise elle détecte. Les élèves peuvent vérifier à quel point elle est précise, ou discutent des sentiments sous-jacents qui pourraient se cacher dans l'expression / dans la photo.



Enfin, les élèves réalisent des collages à partir des émotions qu'ils ont capturées à l'étape précédente, en utilisant l'application *PicPlayPost*. Après avoir envoyé le collage à l'enseignant, il est projeté ou affiché sur un écran afin que les autres élèves devinent de quelle émotion il s'agit.

3. CONCLUSION

Le résultat de cette activité est un jeu de collages (un dictionnaire imagé) à partager au sein de la classe, pour que les élèves tentent ensemble d'identifier et nommer les émotions.

SUGGESTIONS

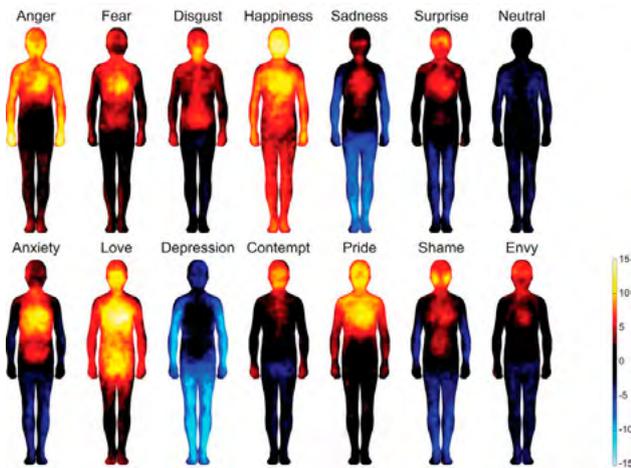
Vous pouvez vous lancer dans la réalisation d'une vidéo en stop motion présentant plusieurs émotions ; une émoticône grâce à l'application *Emoji Maker* ; ou encore dessiner un « monstre émotion » dont vous trouverez de nombreux exemples sur Pinterest : <https://pin.it/4DTQ0Ur>, <https://pin.it/2hjsxw9m>, <https://pin.it/tHgRMFp>, <https://pin.it/7oJTyku>, <https://www.pinterest.com/pin/299982025153298932/>, <https://www.pinterest.com/pin/633529872568531837/> ; créer une émotion en pâte à modeler : <https://pin.it/2BKq54f> ; ou enfin, regarder un film qui traite des cinq émotions de base, Vice-Versa.

1. QUESTION INITIALE

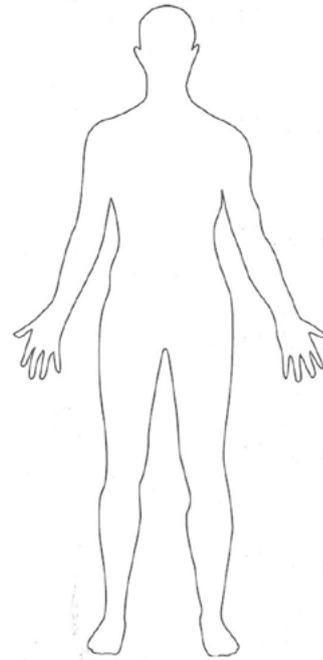
Où ressentons-nous les émotions ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Dans cette deuxième partie, vous pouvez présenter aux élèves cette image qui représente les parties du corps où l'on ressent habituellement les émotions.

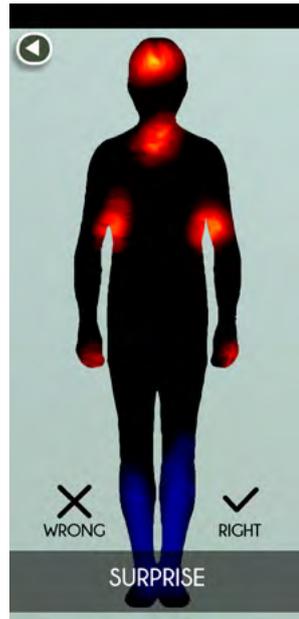
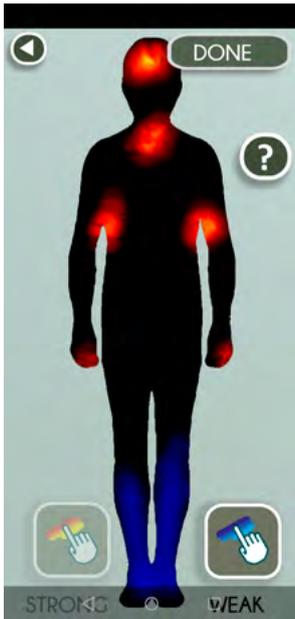


Proposez-leur ensuite une impression d'un corps humain et d'une liste de cinq émotions basiques. Les élèves doivent dessiner les parties du corps où ils pensent qu'on ressent ces émotions, grâce à des crayons de différentes couleurs. Ce travail est réalisé individuellement.



Note : pour une meilleure représentation visuelle par la suite, il est conseillé de fournir aux groupes d'élèves un jeu de cinq crayons de couleurs.

Les élèves testent ensuite l'application *EmoPaint* et l'explorent afin de marquer les parties du corps où ils ressentent, par exemple, la colère (grâce à l'image qu'ils ont coloriée à l'étape précédente) pour comparer si l'application les identifie de la même façon. Qui voit le plus juste - vous ou l'application ? Le programme peut-il d'une grande précision ? Êtes-vous bien sûrs que c'est la colère que vous avez ressentie ? Ce processus peut être reproduit pour les cinq émotions.



Ensuite, les élèves entrent les données répertoriées sur leurs schémas imprimés pour identifier le nombre de fois qu'une couleur et une partie du corps apparaissent, dans un tableur Excel mis en commun sur Google Drive. Afin d'éviter l'édition des mêmes cellules (et la confusion, la perte de données...) il est conseillé de faire un premier rapport indépendant pour chaque groupe d'élèves. Les feuilles Excel doivent comporter ces tableaux :

Tableau No.1

	Couleur 1	Couleur 2	Couleur 3	Couleur 4	Couleur 5
Tristesse		4			
Joie	5				
Peur				9	
Colère			6		
Amour					10

Tableau No.2

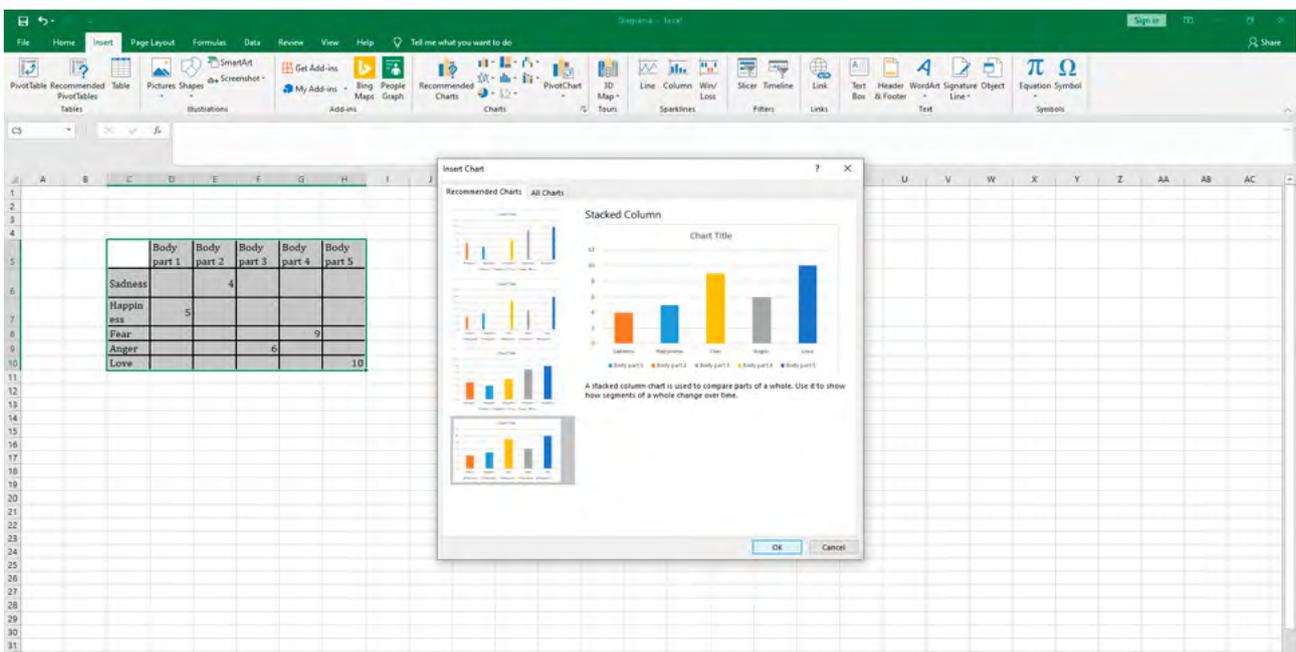
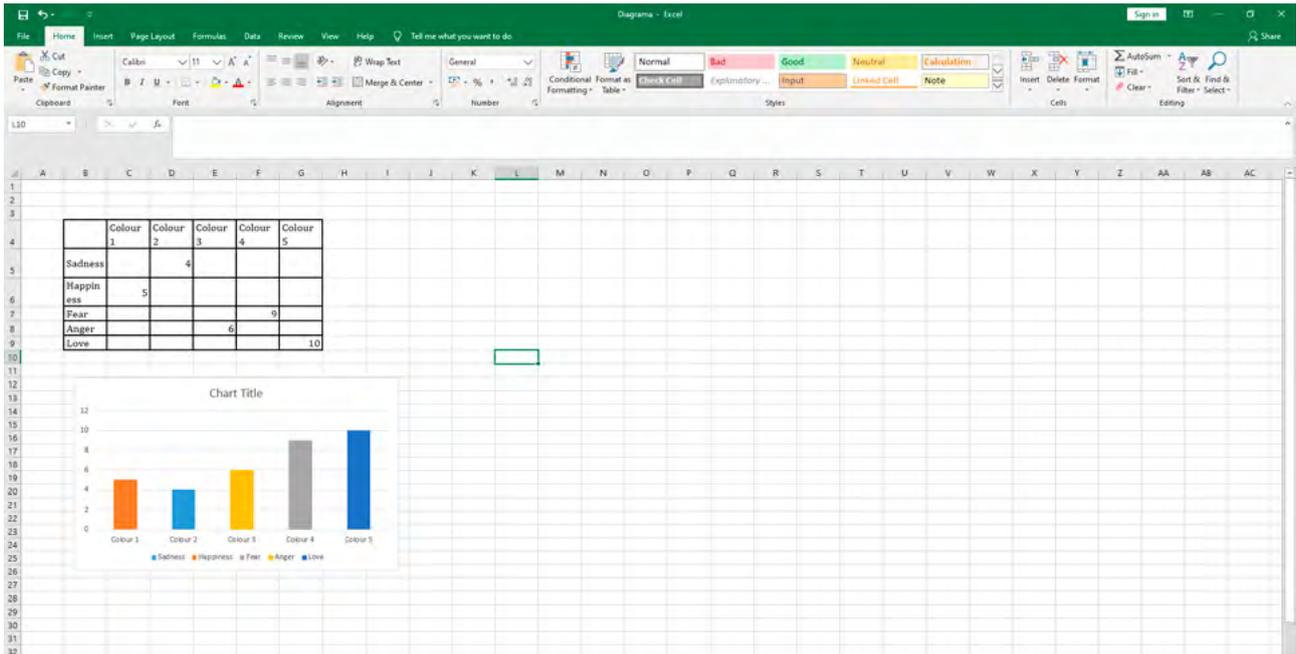
	Partie du corps 1	Partie du corps 2	Partie du corps 3	Partie du corps 4	Partie du corps 5
Tristesse		4			
Joie	5				
Peur				9	
Colère			6		
Amour					10

Note: décidez à l'avance des cinq parties du corps répertoriées dans ce tableau. Par exemple: tête, mains, jambes, ventre, cœur.

Lorsque toutes les données sont intégrées, chaque groupe télécharge une copie du tableau. En groupes de cinq, ils doivent créer deux diagrammes (de leur choix - en bâtons, circulaires, ou autre) :

- l'un sur le rapport entre émotions et couleurs
- l'autre sur le rapport entre émotions et parties du corps

afin de représenter d'une part les statistiques de la perception des émotions telles que la tristesse, la joie, la colère, l'amour et la peur dans chaque partie du corps, et de l'autre une représentation graphique des couleurs associées à chacune de ces cinq émotions.



TROISIÈME PARTIE COMMENT POUVONS-NOUS EXPRIMER CES ÉMOTIONS ?

1. QUESTION INITIALE

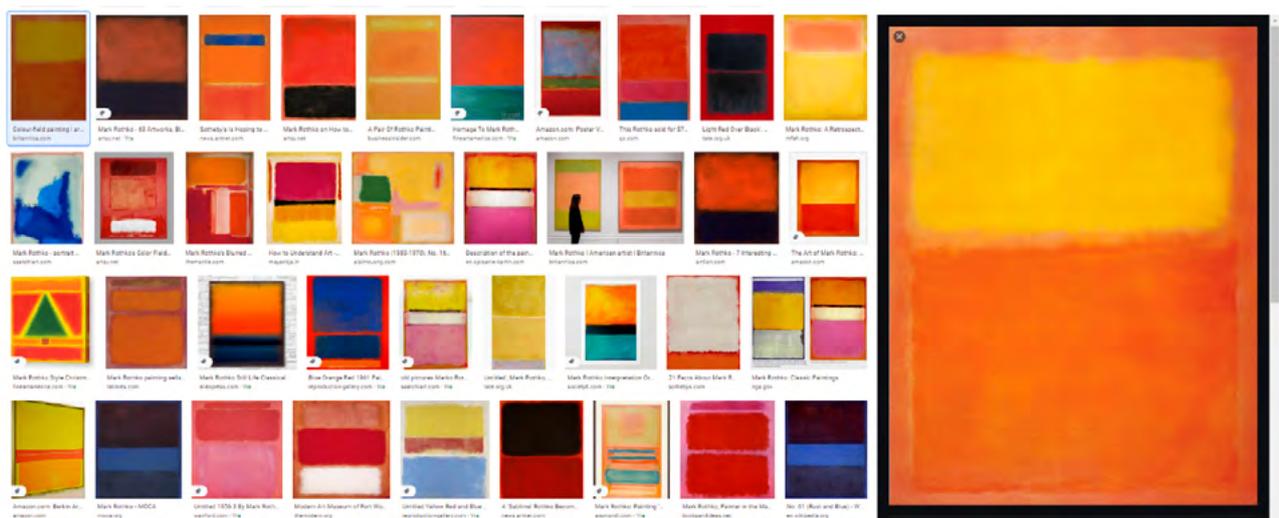
Comment pouvons-nous exprimer ces émotions ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Continuons l'exploration du sujet de l'expression des émotions à l'aide des couleurs. Comment sont-elles liées ? Certaines couleurs évoquent-elles des émotions ? Associez-vous certaines émotions à des couleurs ?

Demandez aux élèves de choisir deux (maximum trois) couleurs (gouache ou aquarelle) afin de réaliser une peinture à la façon de Mark Rothko¹ sur une toile ou une feuille de papier épais. Celle-ci doit répondre à la question : « comment est-ce que je me sens ? » Ce travail est individuel.

Quelques exemples de tableaux de Mark Rothko² :

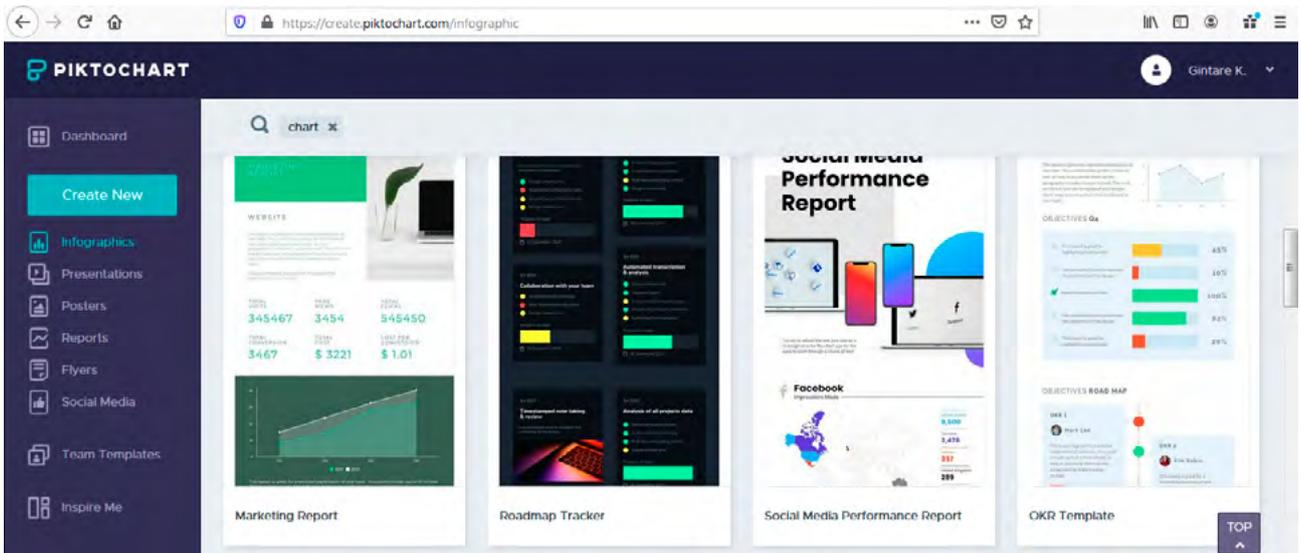


La dernière étape consiste à réaliser un graphique par groupes de cinq élèves, reprenant tous les nombres et informations majeures rencontrées lors de l'atelier - par exemple, le nombre d'émotions, le nombre

de lettres pour lesquelles on a trouvé une émotion, le nombre d'élèves qui ont participé, le nombre de diagrammes et leurs résultats, etc. Pour ce faire, nous utilisons le programme Pictochart.

¹ Des exemples de tableaux de Mark Rothko. <https://www.wikiart.org/en/mark-rothko/orange-and-yellow>

² Source : Google Images – « Mark Rothko paintings »



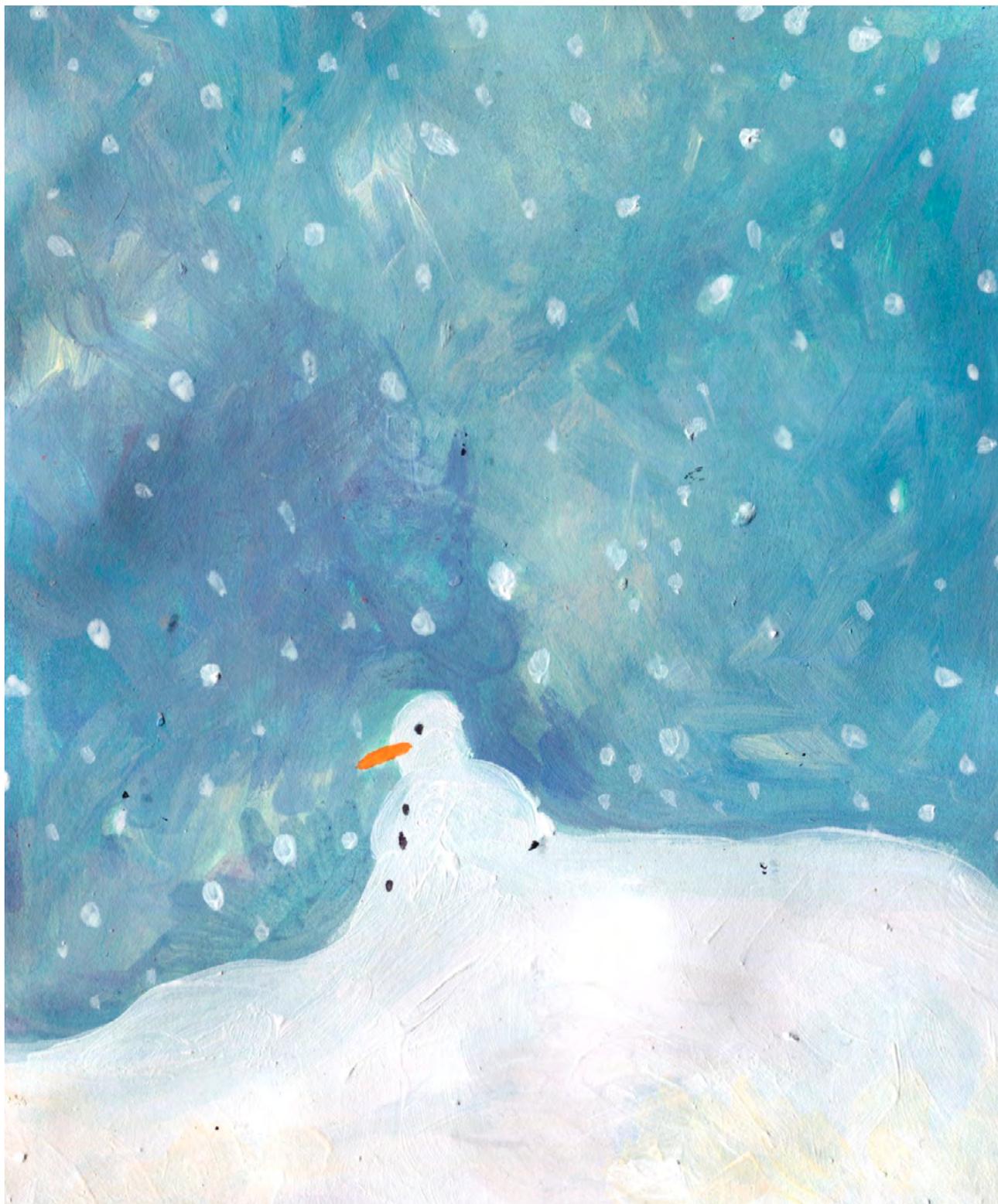
3. CONCLUSION

Les graphiques comportant les données choisies ainsi que les résultats obtenus sont présentés entre élèves.

ANNEXE

Annexe 1 - Présentation PowerPoint

LA SCIENCE DES FLOCONS DE NEIGE



TRANCHE D'ÂGE : 11-13 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Cet atelier est axé autour des flocons de neige. Ils sont analysés sous l'angle de différentes matières - mathématiques, géométrie, chimie, physique et art. L'atelier encourage une vision des flocons de neige différant de la plus traditionnelle et simplifiée souvent présentée, en une approche plus complexe et intéressante de ce phénomène naturel. Les élèves découvrent des informations importantes, comme le fait qu'un flocon ne se forme pas à partir d'une goutte d'eau mais d'un grain de poussière ; que la molécule d'eau composée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène est responsable de cette forme hexagonale si familièrement attribuée aux flocons. Les élèves exploreront les diverses formes de flocons qui découlent des variations en température et en taux d'humidité. En découvrant le travail de photographes, les participants à l'atelier sont initiés à une vision artistique des flocons de neige ; ils abordent également des données historiques au sujet de leur étude, qui commença par l'intérêt de Johannes Kepler pour leur symétrie, et la description d'un flocon de neige par le mathématicien et philosophe René Descartes, en 1635 (et sans microscope !).

Mathématiques : des connaissances en mathématiques sont nécessaires à certaines étapes de l'atelier - lorsqu'on analyse les différentes formes de flocons (les formes géométriques qu'on y observe), ou qu'on prépare la reproduction sur une feuille de papier (en utilisant un

rapporteur pour calculer les angles et réaliser un hexagone).

Chimie : pourquoi les flocons se forment-ils à partir d'une forme hexagonale ?

Qu'est-ce qui détermine leur forme finale ? L'atelier emploie des repères graphiques pour répondre à ces questions.

Physique : pourquoi les flocons de neige sont-ils blancs ?

QUESTION CLÉ

Comment se forme un flocon de neige ?

RÉSUMÉ

Les étapes de cet atelier mêlent activités analogiques et numériques - l'observation de photographies de différentes formes de flocons de neige et de données scientifiques intéressantes, le visionnage d'une vidéo sur la formation d'un flocon... Après une présentation de faits scientifiques et une exploration de la variété de leurs formes, nous passons à une activité plastique qui propose de construire un flocon à six branches, puis à une activité numérique pendant laquelle les élèves testent des applications permettant d'ajouter filtre neigeux, réaliser des collages et des flocons virtuels. Le résultat final est double - un arbre à flocons de neige réalisé grâce à différentes techniques, et une galerie virtuelle des travaux des élèves.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Apprendre à combiner des outils analogiques et numérique lors de l'exploration de différents sujets
- Intégrer les différents principes scientifiques impliqués dans la formation d'un flocon

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Développer la créativité des élèves
- Aborder un phénomène familier à travers les STEAM

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Il est préférable de protéger les tables en prévision des activités artistiques.

Selon la taille du groupe, nous vous recommandons de préparer 2-3 arbres dessinés sur de longues bandes de papier (comme du papier d'emballage). Vous trouverez un modèle d'arbre plus loin dans le tutoriel.

Les activités nécessitent l'utilisation de smartphones ou tablettes ou ordinateurs portables connectés à Internet.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- Des paires de ciseaux, des feuilles A4 de papier blanc
- Du papier noir pour peindre des flocons à la peinture acrylique, des crayons au bout desquels sont fichés des clous (pour réaliser les flocons en pointillés) - voir photos plus loin dans le tutoriel.
- Des images de différents types de flocons de neige, imprimées ou à projeter depuis un ordinateur
- De la colle, du papier de couleurs
- Des rapporteurs, des crayons
- De la bande adhésive

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

PAPER SNOWFLAKE MAKER

OBJECTIF

Après avoir réalisé un flocon en papier avec des ciseaux, les élèves peuvent en créer une version virtuelle grâce à ce programme. Il est très simple à utiliser et les élèves le maîtriseront rapidement.

SUPPORT

Tablette,
smartphone,
ordinateur

LIEN

[rectangleworld.com/
PaperSnowflake/](http://rectangleworld.com/PaperSnowflake/)

PHOTO LIVE EFFECTS

OBJECTIF

Cette application permet de créer un effet de neige qui tombe sur 1) les flocons réalisés à la main et photographiés ou les flocons virtuels ; 2) sur une photographie des flocons en pointillés.

SUPPORT

Tablette,
smartphone

LIEN

Google Play :
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vinart.nature.photoeffects&hl=fr>

PICPLAYPOST

OBJECTIF

Pour réaliser des collages à partir de photos, vidéos, ou les deux. Les collages peuvent ensuite être partagés via les réseaux sociaux, ou une messagerie de groupe avec la classe, ou encore via Bluetooth sur un appareil géré par l'enseignant.

SUPPORT

Tablette,
smartphone

LIEN

Apple Store :
[apps.apple.com/
fr/app/picplaypost-
movie-video-editor/
id498127541](https://apps.apple.com/fr/app/picplaypost-movie-video-editor/id498127541)

Play Store :
[play.google.
com/store/apps/
details?id=com.
flambestudios.
picplaypost&hl=fr](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.flambestudios.picplaypost&hl=fr)

ARTSTEPS.COM

OBJECTIF

Pour créer une exposition virtuelle à partir des créations des élèves (photos, vidéos). Ce programme nécessite la création gratuite d'un compte, et il est préférable de le tester avant l'atelier pour bien le prendre en main.

SUPPORT

Tablette, ordinateur

LIEN

www.artsteps.com/

MENTIMETER

OBJECTIF

Permet de créer des questionnaires interactifs. Il est nécessaire de s'enregistrer via une adresse e-mail. On peut ensuite préparer une présentation avec des questions, copier le code généré automatiquement pour le communiquer aux élèves, ce qui leur permet de répondre au questionnaire.

SUPPORT

Tablette, ordinateur ou smartphone

LIEN

Navigateur Internet :
www.mentimeter.com

Apple Store :
apps.apple.com/fr/app/mentimeter/id1064435577

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=com.mentimeter.voting&hl=fr

QR GENERATOR

OBJECTIF

Permet de générer des QR codes, que nous associerons aux flocons en pointillés pour renvoyer vers une vidéo du tutoriel. Sur la page d'accueil, sélectionnez la section URL et collez l'adresse de la vidéo Youtube montrant la vidéo de réalisation d'un flocon en pointillés. Le QR code généré peut ensuite être enregistré sur ordinateur au format .png, puis imprimé et collé sur nos images.

SUPPORT

Tablette, ordinateur

LIEN

www.the-qr-code-generator.com

SCANNER QR CODE

OBJECTIF

N'importe quelle application permettant de scanner un QR code.

SUPPORT

Smartphone, tablette

LIEN

Ø

EFFECTUM

OBJECTIF

Une application qui permet d'accélérer une vidéo.

SUPPORT

Smartphone, tablette

LIEN

Apple Store :
apps.apple.com/fr/app/efectum-video-speed-editor/id1348732137

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=editor.video.motion.fast.slow&hl=fr

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

LES FLOCONS DE NEIGE SONT-ILS UNIQUES ?

1. QUESTION INITIALE

Les flocons de neige sont-ils uniques ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

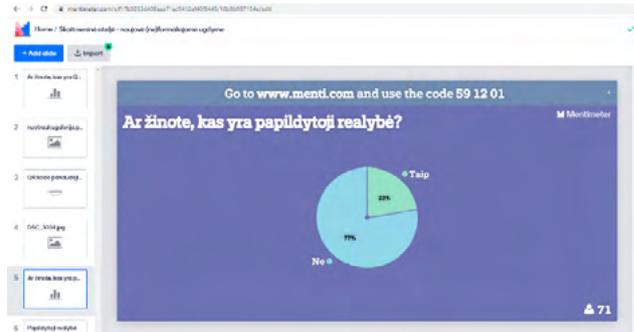
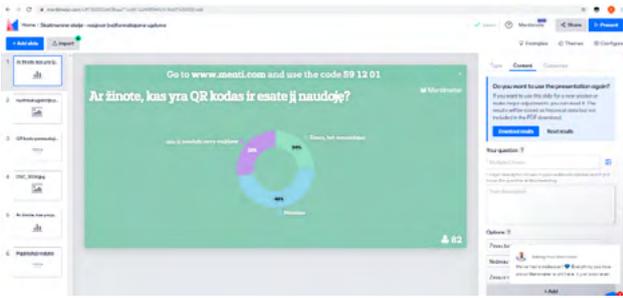
Commencez par programmer un questionnaire grâce à Mentimeter, comportant des questions sur des données scientifiques à propos des flocons de neige. Par exemple :

- Que voit-on sur ces images ?



- La neige est-elle blanche? (R: non, transparente)
- À partir de quel élément se forme un flocon de neige - de l'eau ou de la poussière? (R: un flocon commence à se former lorsqu'une goutte d'eau extrêmement froide gèle sur une particule de pollen ou de poussière)
- Est-ce que tous les flocons se ressemblent? (R: non, ils sont tous différents; il n'y en a pas deux identiques car ils se forment selon des paramètres légèrement différents lors de leur chute vers le sol, qui implique qu'ils rencontrent des conditions atmosphériques légèrement différentes en chemin)

- Le son est-il absorbé par la neige fraîche, ou est-ce que cela lui permet de voyager sur de longues distances? (R: la neige fraîche absorbe le son, mais si elle fond puis regèle, elle lui permettra de parcourir de longues distances)



Grâce au programme *Mentimeter*, vous pouvez observer l'évolution des réponses des élèves au fil de leurs connexions au questionnaire via le code unique que vous leur aurez fourni (il est généré automatiquement).

Le principe est de proposer sous forme de questions des informations qui sont a priori inconnues des élèves, afin qu'ils découvrent de nombreux faits scientifiques au sujet des flocons de neige. Vous devez bien sûr adapter la difficulté des questions à l'âge des élèves.

Après l'exercice du questionnaire, montrez aux élèves cette vidéo qui présente la formation des flocons de neige (en anglais) : www.youtube.com/watch?v=fUot7XSX8uA (6 min) ;

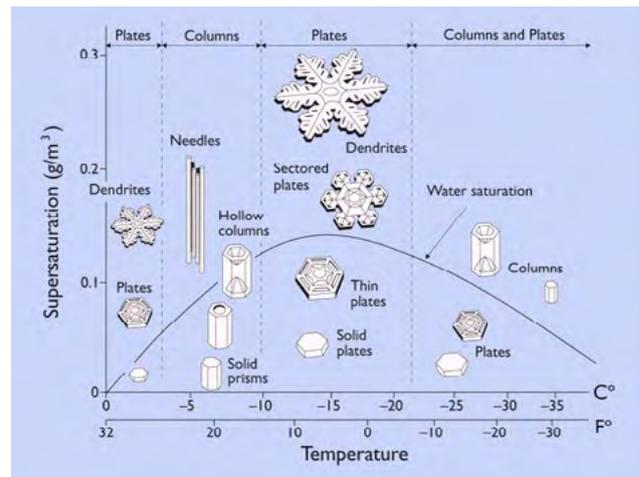
Vous pouvez remplacer la vidéo en anglais par ce catalogue de flocons de neige (calebfoster.com/#!/SNOWFLAKE_GALLERIES) pour faire observer aux élèves la grande variété de flocons et leur différentes formes et motifs.

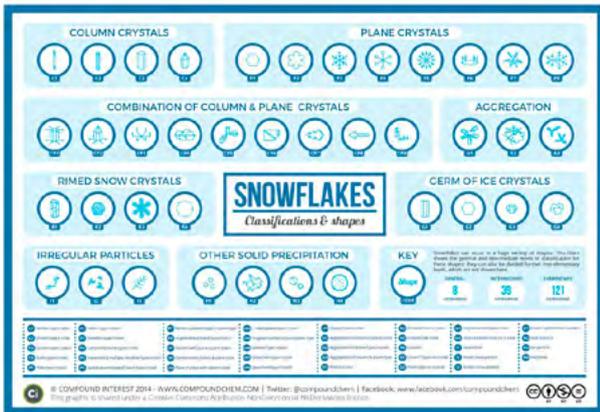




On peut retrouver les formes géométriques dans le travail de l'artiste Simon Beck.

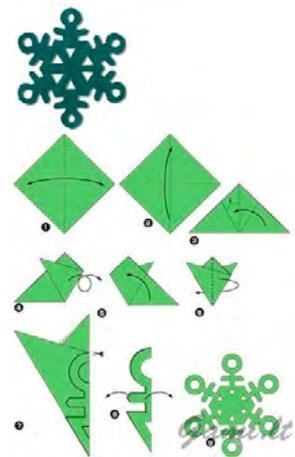
Vous pouvez ensuite présenter et expliquer ce diagramme qui détaille comment la forme des flocons dépend du taux d'humidité et de la température lors de sa formation.





Ensuite, distribuez aux élèves des images de flocons de neige et demandez-leur de les classer. Ils doivent choisir quelles caractéristiques seront la base de leur classement, et trier ensuite les flocons en fonction. Réussissent-ils à ranger les flocons en catégories? Sont-ils réellement uniques, au final? Vous pouvez utiliser les très nombreuses images comprises dans le catalogue du photographe Caleb Foster - calebfoster.com/#!/SNOWFLAKE_GALLERIES

Vous pouvez orienter ce classement en présentant aux élèves le travail scientifique déjà établi sur ce sujet : on dénombre à ce jour pas moins de 39 catégories de précipitations solides, qui sont elles-mêmes divisées en 121 sous-catégories, mais qui peuvent être réunies en 8 grands groupes.



Avant de passer à la prochaine étape de l'atelier, proposez aux élèves une activité qu'ils ont peut-être déjà expérimentée dans leur enfance : la création d'un flocon en papier, à partir d'une feuille de papier blanc, et grâce aux patrons que vous trouverez à la fin de ce tutoriel – qu'ils peuvent modifier pour y apporter une touche personnelle.



Vous pouvez ensuite coller les flocons sur un arbre que vous aurez préparé. Les élèves peuvent également les photographier pour y ajouter des effets de neige ou de blizzard grâce à l'application *Live Photo Effects*, ou créer un collage à partir de plusieurs photos de flocons sur *PicPlayPost*.

3. CONCLUSION

Les élèves ont pu observer des flocons de neige, leurs formes, leur variété, les ont classés, ont appris des informations scientifiques à leur sujet, et ont créé des flocons de papier à six branches.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Afin d'associer les photos de leurs flocons à chaque élève, l'activité peut également inclure un la réalisation d'un portrait simple, soit de façon libre en laissant les élèves se représenter en peu de détails (yeux, nez, cheveux, fond...), ou bien à travers un petit jeu qui fera dépendre leur portrait de paramètres qui dépendent beaucoup du hasard et des circonstances, comme les flocons. Suivant les instructions ci-après, leur portrait peut-être réalisé à l'aide d'un jet de dé.



ROLL-A-PICASSO				
	1st roll face	2nd roll eye	3rd roll nose	4th roll mouth

Si vous disposez d'un appareil photo instantané type Polaroid, vous pouvez également choisir de les prendre en photo, sur lesquelles les élèves peuvent ajouter eux-mêmes un effet de neige en les mouchantant de peinture.

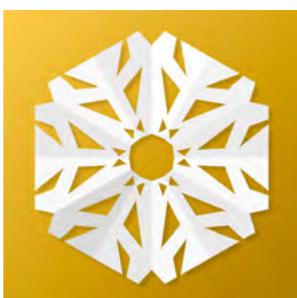


1. QUESTION INITIALE

Comment créer un flocon de neige ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Lors de cette deuxième étape, les élèves se familiarisent avec le site Internet *Paper Snowflake Maker* (rectangleworld.com/PaperSnowflake/) qui leur permet de créer simplement des flocons virtuels. Montrez-leur le principe d'utilisation une première fois, puis laissez-les faire quelques essais jusqu'à obtenir des résultats satisfaisants pour eux. Chaque élève réalise un catalogue de flocons de neige, qu'il est ensuite possible de partager entre eux via Bluetooth ou des applications de messagerie.



Ensuite, ils choisissent l'un de leurs flocons, sur lequel ils ajouteront un effet de neige grâce à l'application *Live Photo Effects*.

Ils peuvent combiner tous leurs flocons en un collage photo et vidéo grâce à l'application *PicPlayPost*, et le partager entre eux.





L'activité suivante est la réalisation d'un flocon de neige à travers la technique du pointillé. Vous pouvez vous inspirer et prendre exemple sur cette vidéo : www.youtube.com/watch?v=pjjn98qIBl0. Les élèves utilisent un rapporteur et un crayon pour dessiner les lignes repères sur lesquelles ils viendront faire leurs points de peinture (en respectant la forme à six branches).

Cette activité doit être réalisée en binômes : pendant qu'un élève crée son flocon de neige, l'autre filme le procédé ; puis, les rôles sont inversés.

Tout ce processus peut prendre du temps, afin d'obtenir une création unique et satisfaisante. Le résultat final est pris en photo en prévision de l'exposition virtuelle, et l'original est collé à son tour sur un nouvel arbre à flocons, accompagné de son QR code (voir plus loin).

La vidéo peut être éditée de façon rudimentaire ou utilisée telle quelle comme tutoriel. Il est préférable d'accélérer la vidéo grâce à l'application *Efectum*. Chargez-la ensuite sur Youtube - vous pouvez la mettre en mode privé, ce qui l'enlève du moteur de recherche mais permet l'accès à toute personne disposant du lien.

Générez ensuite des QR codes (à partir de la plateforme www.the-qrcode-generator.com/) et collez-en des versions imprimées à côté des flocons des élèves, pour des élèves ou enseignants puissent le scanner grâce à n'importe quelle application le permettant et être redirigés vers les vidéos de création des flocons.

3. CONCLUSION

À l'issue de cette activité, proposez aux élèves de raconter le long procédé de création qu'ils viennent d'appliquer, les outils numériques découverts (sites, applications)...

ATTENTION

Si cette partie de l'atelier prend beaucoup de temps, il est possible de terminer l'atelier à l'étape de l'arbre à flocons, sans réaliser l'exposition virtuelle de la 3^e partie.

TROISIÈME PARTIE COMMENT CRÉER UNE EXPOSITION VIRTUELLE DE NOS FLOCONS ?

1. QUESTION INITIALE

Comment créer une exposition virtuelle de nos flocons ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

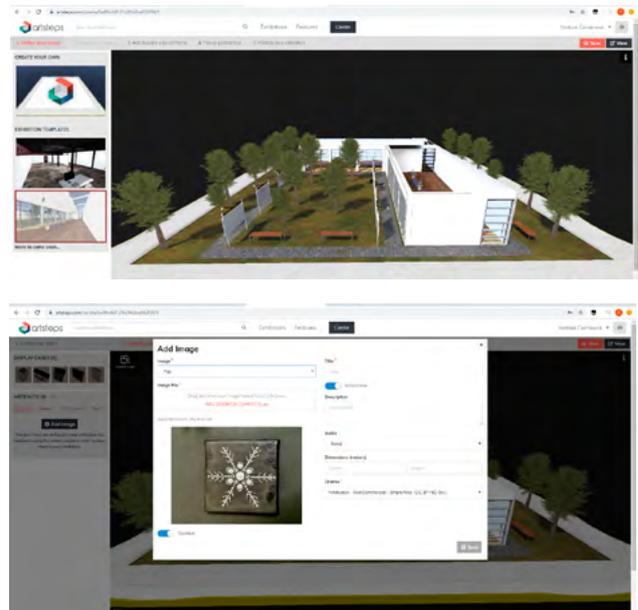
Jusqu'à présent, les élèves ont créé plusieurs types de flocons : en papier, en version numérique, en peinture en pointillés. Le résultat est présenté sous forme d'arbres comportant toutes leurs réalisations.



Par groupes de 5, les élèves peuvent à présent créer une galerie virtuelle dans laquelle ils afficheront leur travail, mais il faut d'abord qu'ils sélectionnent l'une de leurs créations parmi les trois, afin de ne pas saturer l'exposition.

La galerie est créée grâce au programme du site *Artsteps*. Il peut paraître assez compliqué à utiliser, mais en voici quelques étapes. Après l'inscription, les élèves doivent choisir un modèle de galerie.

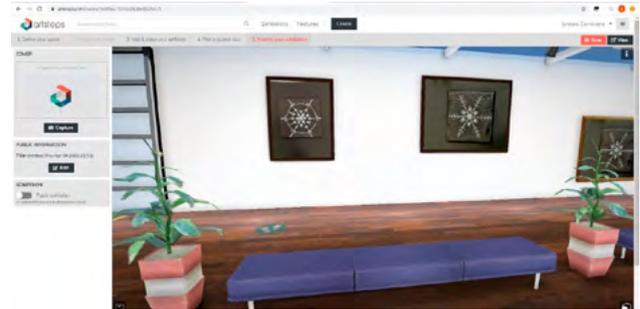
Ils peuvent ensuite charger les travaux de leur choix - des images, des vidéos, des objets 3D ou du texte. Chaque œuvre peut avoir un titre, et on peut même ajouter un son pour l'accompagner.



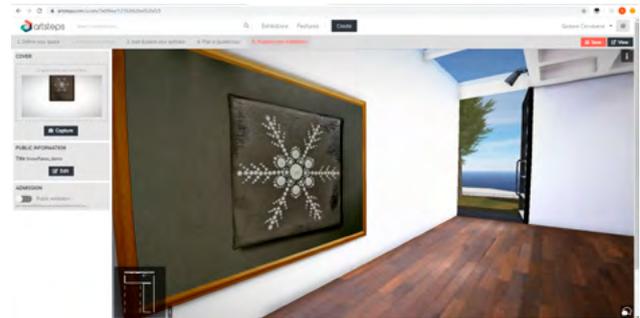


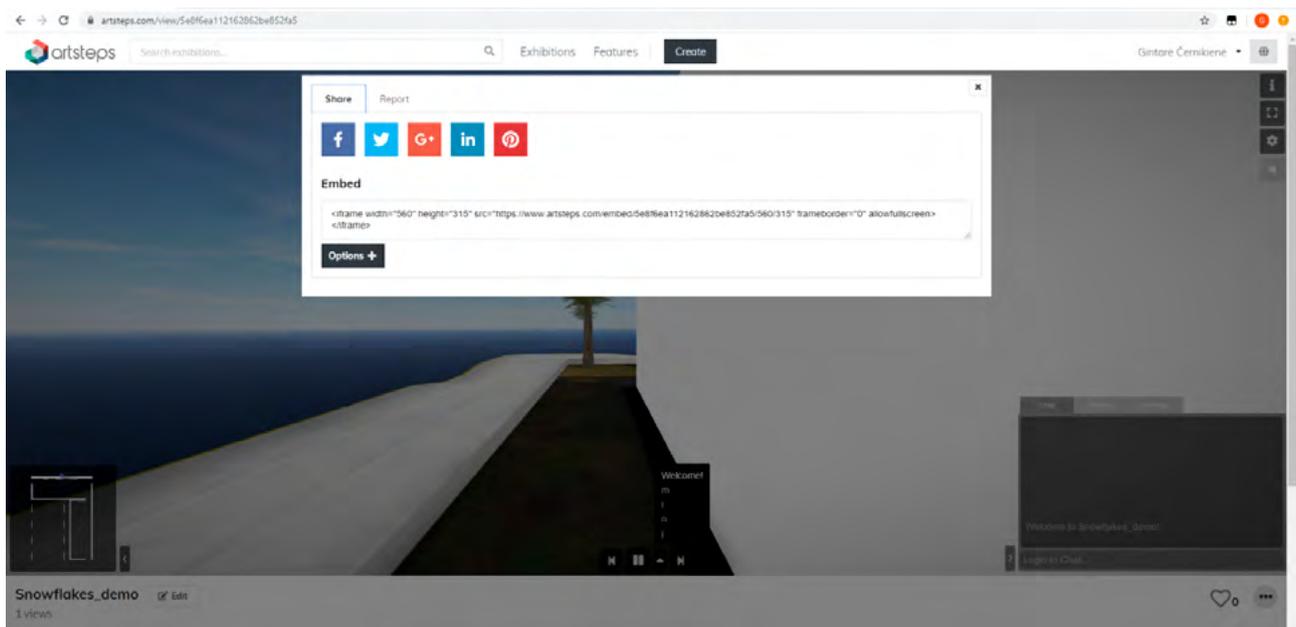
Une fois l'exposition prête, vous pouvez la publier ou la garder en mode privé. Vous pouvez à présent visiter l'exposition en utilisant la souris pour y naviguer, ou cliquer sur View et choisir une visite guidée (en devenant un spectateur passif) :

Une fois toutes les œuvres chargées, il est temps de les accrocher aux murs (il suffit de faire glisser une image sur le mur de son choix) et de choisir un cadre :



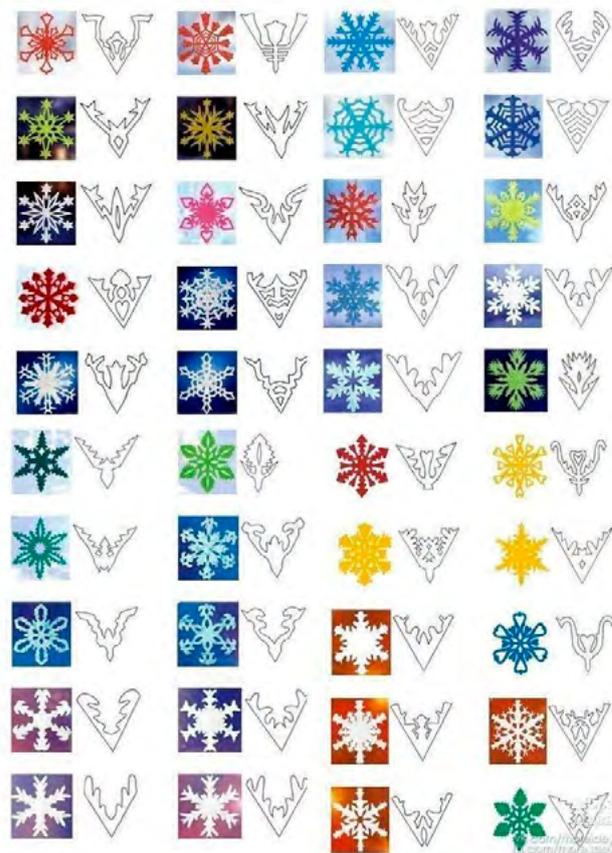
Lorsque les images sont accrochées aux murs, il faut y associer des guide points :





3. CONCLUSION

Vous pouvez partager la galerie pour que d'autres personnes puissent la visiter, et commenter les travaux des élèves, sur les réseaux sociaux (en cliquant sur le menu représenté par trois points en bas à droite de l'écran).



2. « Exemples de flocons de neige »

Source : www.pinterest.co.kr/pin/490259109432654705/

3. Présentation PowerPoint

ANNEXES :

1. « Comment réaliser un flocon de neige à six branches ? » Source : Vaikų rankdarbiai, Debesų ganyklos (2018). p. 91

DU FOOD ART TOUT EN COULEURS



TRANCHE D'ÂGE : 13 ans

NOMBRE D'ÉLÈVES : 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Physique, chimie, biologie, art, informatique.

QUESTION CLÉ

qu'est-ce que la couleur, et comment la perçoit-on ?

RÉSUMÉ

Cet atelier traite de la perception de la couleur, de ce qui la détermine chez les végétaux, comment nous la percevons et comment nous pouvons jouer de différentes façons avec les couleurs. L'atelier associe l'étude de certains phénomènes en physique (comme le spectre des couleurs, le disque de Newton), chimie, biologie (les pigments qui déterminent la couleur des plantes, des animaux ; l'observation de cellules au microscope) à l'utilisation d'outils modernes comme des applications, l'appareil photo d'un smartphone, un microscope numérique, une lampe UV ou bien des techniques artistiques.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Comprendre le phénomène de la perception des couleurs, de points de vue physique et chimique
- Parvenir à associer des phénomènes physiques et chimiques à l'expression artistique

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Créer une synthèse entre chimie, physique, biologie et art
- Aider les élèves à comprendre des phénomènes complexes par des moyens visuels et artistiques

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Préparez l'espace pour du travail individuel et du travail en groupe.

Prévoyez des microscopes ou des microscopes numériques (ou au moins un, qui sera partagé), une lampe UV.

Préparez également les impressions des supports d'atelier.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- Impressions de photographies noir et blanc de plantes, des marqueurs UV et une lampe UV
- Du carton, des feuilles blanches, un prisme
- Du carton, des cure-dents, des feutres de couleurs (jaune, orange, rouge, vert, bleu foncé, bleu clair, violet), de la ficelle, des crayons à papier, de la colle, des CD, des ciseaux, des feuilles blanches
- Des fruits et légumes de différentes couleurs (diverses teintes de rouge, vert, jaune, violet)
- De l'aquarelle, des feuilles blanches, des feutres noirs
- Des smartphones, du papier A4
- Un accès à Internet pour le téléchargement des applications et la recherche d'informations.

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

NEWTON'S DISC

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
Une application qui permet de visualiser la composition de la lumière en 7 couleurs. Lorsqu'on fait tourner le disque virtuel, toutes les couleurs fusionnent et donnent du blanc.	Smartphone	Play Store : play.google.com/store/apps/details?id=com.avoupavou.newtonsdisc&hl=fr

UV LIGHT

OBJECTIF	SUPPORT	LIEN
Une app qui simule une lampe UV.	Smartphone	Play Store : play.google.com/store/apps/details?id=com.technologics.ultraviolet.light.simulation.app&hl=fr

THERMAL SCANNER VR

OBJECTIF

Une app qui simule la lumière infrarouge, et permet de prendre des photos, filmer, ou importer des images existantes depuis la galerie.

SUPPORT

Smartphone

LIEN

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=com.zirodiv.android.ThermalScanner&hl=fr

PATTERNATOR

OBJECTIF

Permet de créer des fonds d'écran, et des images d'écran de verrouillage pour smartphones.

SUPPORT

Smartphone

LIEN

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=bazaarart.me.patternator&hl=fr

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

QU'EST-CE QUE LA COULEUR ?

1. QUESTION INITIALE

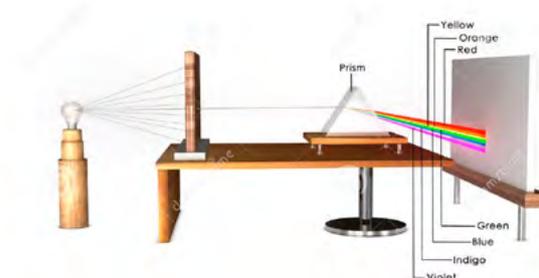
Qu'est-ce que la couleur ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Commençons l'atelier par l'introduction de principes de base : la couleur est perçue par nos yeux lorsqu'elle leur est renvoyée par un objet. Pour voir la couleur, il faut de la lumière. Lorsque la lumière frappe un objet, certaines couleurs sont réfléchies et d'autres sont absorbées. Nos yeux ne perçoivent que les couleurs qui ont été réfléchies ou renvoyées.

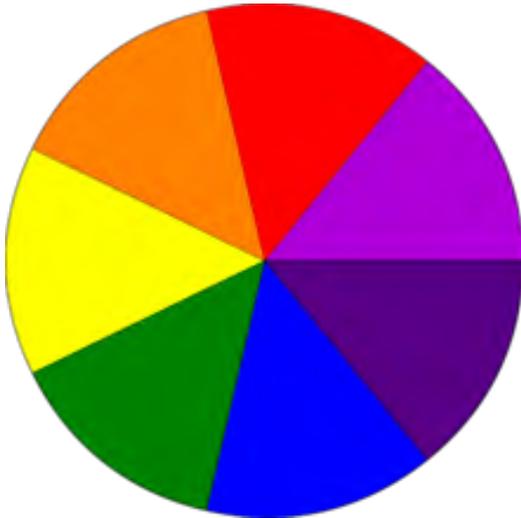
Les rayons du Soleil contiennent toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, combinées en une seule : on appelle cette combinaison lumière blanche. Lorsqu'elle frappe un objet, par exemple un crayon blanc, celui-ci nous apparaît blanc car aucune couleur n'a été absorbée et que toutes les couleurs ont été réfléchies de manière égale. Un crayon noir absorbe quant à lui toutes les couleurs, et n'en renvoie aucune, il nous apparaît donc noir. Les artistes considèrent que le noir est une couleur, mais pas les scientifiques pour qui le noir est l'absence de toute couleur.

Pour notre première activité, demandez à chaque élève de dessiner un arc-en-ciel. Combien y a-t-il de couleurs, et quelles sont-elles ? Comment se forme un arc-en-ciel ? S'ils ne connaissent pas les réponses, les élèves peuvent faire des recherches sur smartphone s'ils en possèdent.



Vous pouvez ensuite illustrer la composition de la lumière en sept couleurs, en la divisant grâce à une source lumineuse, du carton et un prisme. Proposez à quelques volontaires de vous aider à mettre cette expérience en place, pendant que le reste de la classe observe.

Note : vous trouverez le procédé d'installation en détail dans cette vidéo (les 2 premières minutes) : www.youtube.com/watch?v=KCfR_iNsW6k



À présent, nous allons inverser l'arc-en-ciel. Vous trouverez le processus en détail dans la vidéo suivante - www.youtube.com/watch?v=z7BDab3N7w. Les étapes sont également présentées ici : www.wikihow.com/Make-a-Newton-Disc?amp=1. Vous pouvez montrer la vidéo ou le tutoriel aux élèves grâce à un vidéoprojecteur. Les élèves vont travailler individuellement.

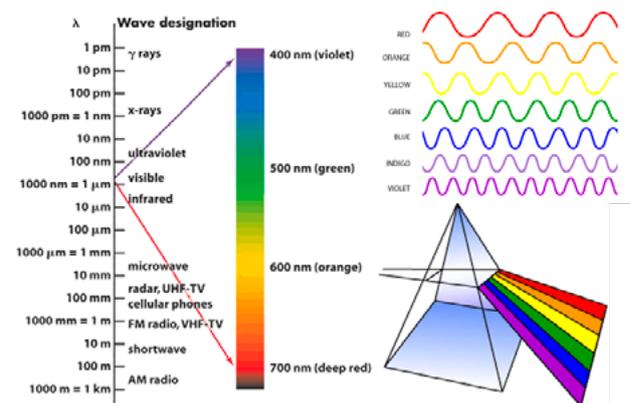
Les élèves peuvent par la suite faire tourner le disque de Newton numérique grâce à l'application du même nom. Cela illustre parfaitement le procédé qu'ils viennent de réaliser.

Présentez aux élèves d'autres informations à propos de la lumière : tous les rayons contiennent de la couleur. La lumière est composée d'ondes électromagnétiques. Ces ondes sont diffusées à partir de n'importe quelle source de lumière, comme le Soleil. Elles voyagent à une vitesse vertigineuse (300 000 kilomètres par seconde). Les différentes couleurs correspondent à différentes longueurs d'ondes, soit la distance entre deux parties similaires de deux vagues. La plus grande longueur d'onde que l'homme perçoit est le rouge, tandis que la plus courte est le violet. Les ultraviolets (UV)

ont une longueur d'onde encore plus courte, mais l'œil humain ne la perçoit pas, contrairement à certains oiseaux et les abeilles. La lumière UV peut causer des réactions chimiques et faire briller certaines substances. Les propriétés chimiques et biologiques des UV sont bien plus importantes qu'une simple fonction chauffante, et de nombreuses applications pratiques de ces rayons viennent de leur interaction avec les molécules organiques.

Les infrarouges ont une longueur d'onde plus importante que les rouges, et les humains ne peuvent pas les voir bien qu'ils puissent sentir la chaleur qu'ils génèrent. Grâce à l'application *Thermal Scanner VR*, les élèves peuvent reproduire l'apparence de vidéos et de photos si elles étaient éclairées par une lumière infrarouge.

La théorie des ondes lumineuses et leur variété évoquées ci-dessus est parfaitement résumée par l'image suivante :





Avant de commencer l'étape suivante, vous pouvez présenter les photographies de Craig Burrows comme inspiration : www.nationalgeographic.com/photography/proof/2018/february/glowing-flowers-ultraviolet-light/ ou : www.wired.com/2017/01/craig-burrows-fluorescence-plants-glow/. Lorsqu'il prend ces photos, Burrows éclaire les fleurs et les plantes avec de la lumière ultraviolette, ce qui les rend fluorescentes et donne ainsi l'impression de lumière qui irradie.

Pour la prochaine étape, les élèves vont tenter de récréer un effet similaire. Ils choisissent une photographie en noir et blanc d'une fleur (vous en trouverez ici : annetteschreiberphotography.com/flowers-black-white/). Ils doivent ensuite colorer ces photos grâce à des feutres et de la peinture sensibles aux UV, en colorant par exemple les contours des feuilles, des pétales, en représentant le pollen par des points.

Lorsque les photos sont prêtes, montrez-leur l'effet produit lorsqu'elles sont éclairées par une lampe UV (il vaut mieux faire cette expérience dans un espace très sombre, pour un meilleur rendu). Alternativement, les élèves peuvent tester l'application UV light pour vérifier si leurs photos brillent grâce à une lumière UV simulée.

Les élèves photographient leurs images fluorescentes. Les résultats peuvent être collectés sur un album photo en ligne partagé, ou bien être présentés lors d'une petite exposition durant laquelle les photos ne peuvent être observées que quand la lumière est éteinte, et que la lampe UV est allumée.

3. CONCLUSION

Le résultat de cette activité est une meilleure compréhension de la lumière et des couleurs. Un catalogue de photographies fluorescentes a été créé, dans la réalité ainsi que sur un album en ligne.

1. QUESTION INITIALE

Qu'est-ce qui détermine une couleur ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

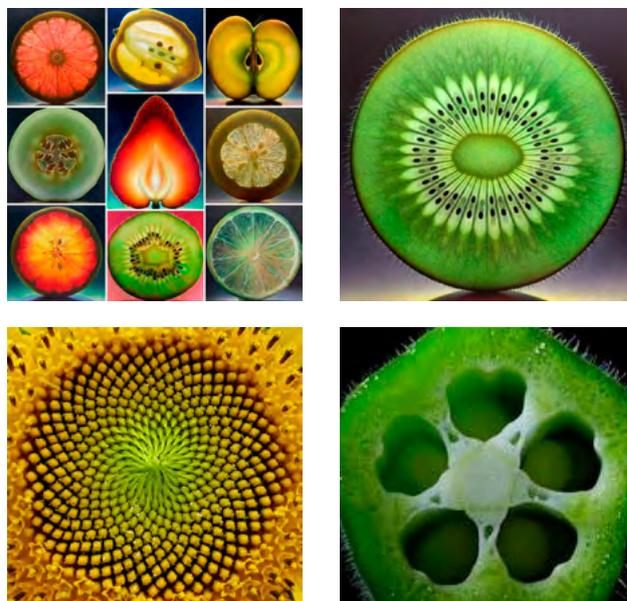
Dans cette seconde partie, les élèves commencent par découvrir comment notre cerveau perçoit la couleur. Cette vidéo peut servir de base : www.youtube.com/watch?v=poL7nDmqjmk ou bien www.youtube.com/watch?v=l8fZPHasdo&t=42s

Vous pouvez trouver des éléments supplémentaires qui peuvent vous aider à présenter ce sujet ici : clarkscience8.weebly.com/how-we-see-in-color.html, www.livescience.com/32559-why-do-we-see-in-color.html

La prochaine étape consiste en une présentation de la façon dont les couleurs des plantes et des animaux sont déterminées par des pigments biologiques (une substance produite par des organismes vivants). On peut mentionner de nombreux pigments végétaux, comme la chlorophylle (qui donne la couleur verte), les caroténoïdes (orange, rouge, jaune), les anthocyanes (bleu), ou les flavonoïdes (jaune).

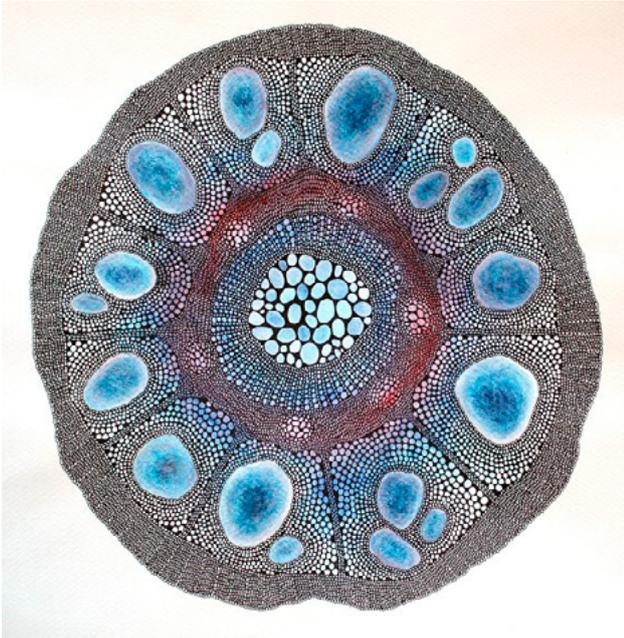
Ensuite, les élèves observent attentivement des fruits, légumes, plantes et fleurs et relèvent certains détails : leur forme, ou d'éventuels motifs (symétrie, géométrie).

Par exemple, sur ces images :



Vous pouvez trouver davantage d'images pour inspiration à cette adresse : www.tumblr.com/search/dennis%C2%A0wojtkiewicz

Les élèves passent à présent à une reproduction de ce qu'ils ont observé, grâce à de l'aquarelle. Ils commencent par travailler sur la couleur, en essayant d'obtenir des teintes plus claires et plus sombres.



Lorsque la peinture a séché, les élèves dessinent les contours, les différentes parties, les graines, etc. Le résultat devrait être similaire aux créations de Julie Dodd.

SUGGESTIONS

Plutôt que d'étudier la symétrie, les élèves peuvent préférer l'observation au microscope de diverses cellules de fruits ou légumes colorés ; ils peuvent également utiliser un microscope numérique, qui peut être connecté à un ordinateur ou un smartphone. Dans ce cas, les élèves peuvent observer les cellules choisies chacun leur tour, et peuvent ensuite tenter de reproduire ce qu'ils voient, toujours avec l'aquarelle et un feutre noir.

Note : la partie du fruit (comme un oignon, un poivron, une tomate) que l'on souhaite observer au microscope doit être très fine, sinon il sera impossible de distinguer les cellules.

Autre suggestions : Les élèves peuvent essayer une autre technique pour reproduire les cellules colorées. Vous trouverez les instructions ici : www.youtube.com/watch?v=WOMkYm26-7k&list=PLRZqxQueZcL_LvtYa-K-m7rVGGsgmBnQ_&index=6

3. CONCLUSION

Les élèves ont cette fois appris comment nos yeux et notre cerveau travaillent à la perception des couleurs, que des pigments contribuent à la coloration que nous percevons des plantes ou des animaux.

À la fin de cette partie de l'atelier, les élèves ont réalisé des peintures colorées d'éléments de symétrie et de géométrie présents dans la nature.

1. QUESTION INITIALE

Combien de teintes connaissons-nous ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Dans cette troisième partie, les élèves sont répartis en groupes de 5, et chaque groupe se voit attribuer une couleur : par exemple rouge, vert, violet, jaune ou bleu. Chaque groupe doit apporter pour cette séance différents fruits et légumes de plusieurs teintes correspondant à la couleur qui leur a été attribuée.

La première partie de l'activité est une séance de photographie. Le résultat doit s'approcher des ces images :



Les élèves réalisent plusieurs compositions et en font des collages. Ensuite, demandez-leur d'en sélectionner une qui sera imprimée pour l'exposition « Food art ».

Grâce à l'application *Patternator*, ils peuvent également utiliser leurs photos comme bases pour créer un fond d'écran, ou un écran de verrouillage pour smartphones, et les partager sur les réseaux sociaux ou par e-mail.

Ils peuvent par ailleurs prendre des photos très variées de leurs compositions : en noir et blanc, en utilisant un flash ou une autre source lumineuse puissante dans un endroit sombre, à travers une vitre ou un verre, etc. pour constater comment la lumière ou son absence affecte la façon dont nous percevons les couleurs.

3. CONCLUSION

Les élèves organisent une exposition de leurs travaux. Ils ajoutent une description de la photo qu'ils ont choisi d'imprimer, sous forme de carte informative comprenant des informations qu'ils auront découvertes pendant l'atelier, comme le pigment responsable de la couleur d'une orange, pourquoi on perçoit cette couleur, ou encore l'univers invisible du spectre ultraviolet.

LES VISAGES DE LA LUNE



TRANCHE D'ÂGE : 11-13 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Au cours de cet atelier, les élèves vont explorer la Lune. Elle sera analysée selon des perspectives liées à différentes matières - principalement l'astronomie, mais également des notions historiques, des tableaux anciens, ainsi que quelques principes d'informatique ; notre satellite naturel sera également étudié sous l'angle de la littérature.

comment elle a été personnifiée, quels attributs et propriétés on lui a conférés. Les élèves deviennent des poètes, et écrivent des textes inspirés par leurs activités de cette deuxième partie. La troisième partie de l'atelier est dédiée à la valorisation du travail des élèves lors des activités précédentes - les dessins, peintures et poèmes sont intégrés à une livre numérique créé grâce au logiciel en ligne MyStorybook.

QUESTION CLÉ

Quels sont les différents visages de la Lune ?

RÉSUMÉ

Cet atelier passe d'activités plastiques à des activités numériques - la première partie de l'atelier se concentre sur une composante scientifique, afin d'enrichir les expériences des élèves et de produire des éléments détaillés, avec une identité particulière. Les élèves observent la surface de la lune, et tentent à la manière de nos ancêtres d'y repérer des formes et des objets, puis découvrent différentes appellations de la pleine Lune, et réalisent une peinture de la lune correspondant au mois de leur naissance, en essayant de ne pas oublier ses détails les plus représentatifs et facilement observables. Dans la deuxième partie, les élèves explorent des aspects de la Lune dans un contexte de folklore et de poésie -

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Étendre leur connaissance du satellite naturel de la Terre
- Apprendre à combiner des outils analogiques et numériques pour explorer la Lune sous différentes perspectives

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Combiner plusieurs aspects des sujets STEAM en des activités créatives
- Définir de nouveaux outils et supports d'apprentissage

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Il vaut mieux protéger les tables pour les activités artistiques.

Vous aurez besoin de smartphones, de tablettes ou d'ordinateurs portables connectés à Internet, et l'espace nécessaire pour que les élèves travaillent à leur aise en groupes de 5 ou 6.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- Du papier blanc épais A4 ou 13, pour dessiner la Lune
- De la peinture à l'eau, du bicarbonate de soude, du vinaigre blanc
- De la gouache, du papier aluminium, du papier noir
- Du papier et des crayons pour écrire des poèmes, et prendre des notes

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

MY STORYBOOK

OBJECTIF

Créer un livre à partir du travail des élèves, dessins de la Lune et poèmes. Il est nécessaire de créer un compte associé à une adresse e-mail. Il est possible d'ajouter des images, et le programme est simple à utiliser. Le résultat peut être partagé via de nombreux canaux (réseaux sociaux, e-mail) ou sur le site mystorybook.com

SUPPORT

Tablette, ordinateur

LIEN

mystorybook.com

MOON PHASES DE LA LUNE

OBJECTIF

Pour découvrir la phase lunaire de sa date de naissance et la reproduire en peinture.

SUPPORT

Smartphone, tablette

LIEN

Apple Store :
apps.apple.com/fr/app/phase-de-lune/id671352640

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=de.cassiopeia.physik.astronomie.mond&hl=fr

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

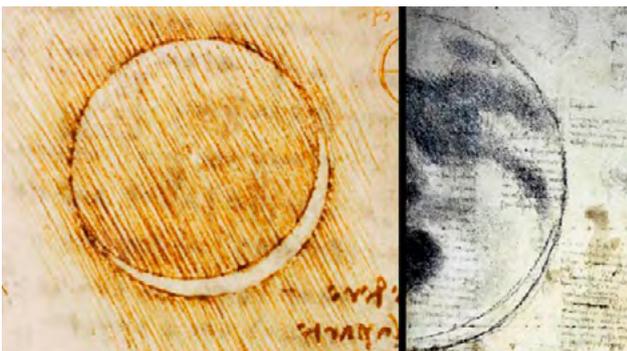
QUELS SONT LES DIFFÉRENTS NOMS DE LA LUNE ?

1. QUESTION INITIALE

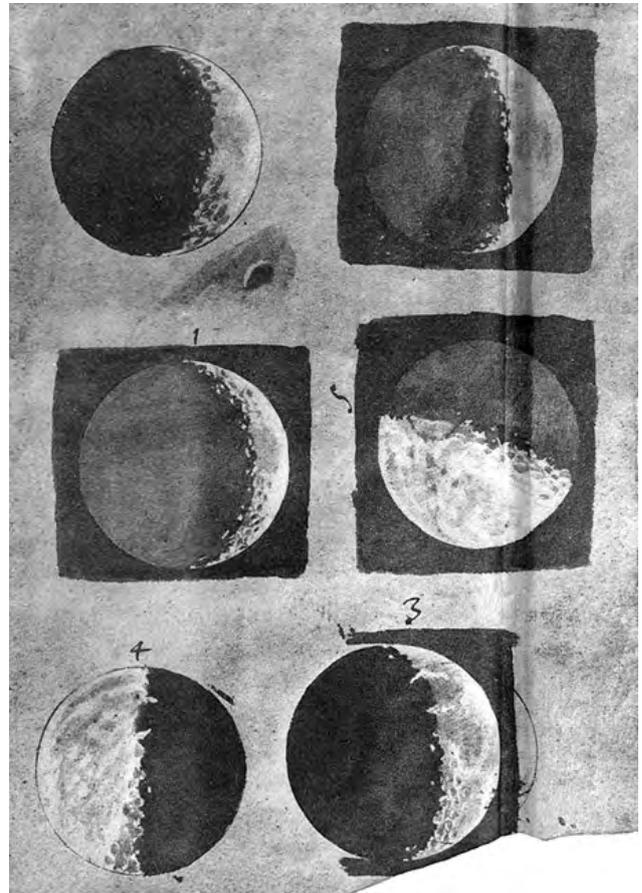
Quels sont les différents noms de la Lune ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Notre découverte commence par des faits historiques. La Lune intéresse les scientifiques et les artistes depuis bien longtemps. La plus ancienne représentation réaliste connue de notre satellite la été peinte par Jan van Eyck (vers 1435-40) :



Le célèbre Léonard de Vinci (vers 1500) a également observé le ciel et décrit le phénomène du Clair de Terre.



Galileo Galilei a utilisé un télescope pour explorer le ciel, et produit des dessins : On a même retrouvé des représentations de la Lune dans des gravures néolithiques vieilles de 4800 ans.



Dans cette première activité, à la manière de nos ancêtres, les élèves tentent de repérer des formes sur la surface de la Lune. Fournissez-leur une photographie de la Lune sur laquelle ils peuvent identifier au feutre noir des images familières, pour les présenter ensuite au groupe.

Vous pouvez trouver d'autres formes, histoires et mythes à cette adresse :

www.nationalgeographic.com/news/2014/4/140412-moon-faces-brain-culture-space-neurology/

Présentez aux élèves l'application permettant de retrouver la phase lunaire correspondant à leur date de naissance. Ils doivent ensuite peindre cette représentation de la Lune sur une feuille de papier noir avec de la gouache blanche.

À l'étape suivante, les élèves découvrent les noms folkloriques attribués aux pleines lunes de l'année: www.pleine-lune.org/calendrier-pleine-lune-2021. Les élèves réalisent une peinture représentant la lune de leur mois de naissance, en tâchant de ne pas oublier les parties les plus visibles de la Lune (comme les cratères Tycho, Copernicus et Kepler, les Mers de la Tranquillité, de la Fécondité, des Crises, l'Océan des Tempêtes et la Mer des Pluies). Les principaux sites de la Lune sont présentés sur l'image suivante :



Les élèves peuvent employer ces deux techniques :

- sur une feuille blanche, ils peignent la lune folklorique de leur mois de naissance (elle peut être colorée, selon la représentation qu'ils s'en font). Les Mers et les reliefs peuvent être obtenus en versant un mélange de bicarbonate et de vinaigre blanc sur la peinture (une réaction chimique inoffensive !);
- sur une feuille noire, ils peignent la Lune à la gouache et peuvent obtenir des cratères en y appliquant du papier aluminium froissé.



3. CONCLUSION

Les élèves découvrent des informations scientifiques et folkloriques sur la Lune, qu'ils représentent ensuite de façon artistique tout en ayant appris les noms de certaines parties de sa surface. Vous pourrez exposer ces peintures et dessins à l'issue de l'atelier.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin.

Vous pouvez commencer par une présentation plus scientifique, en présentant aux élèves différents livres ou sites Internet traitant de la formation de la Lune, ou comment on la perçoit à différents endroits dans le monde, comment les phases se succèdent, s'il y a réellement des mers et des montagnes

sur la Lune, quelle attention elle a reçu de la part des plus vieux scientifiques.

Mathématiques : vous pouvez proposer un problème aux élèves, en leur demandant de calculer combien de temps il faut pour aller de la Terre à la Lune, sachant que la distance à parcourir est de 384 403 km et qu'on marche à une allure de 6 km/h.

Chimie : il peut également être intéressant de s'attarder sur la composition chimique de la Lune. Est-elle similaire à celle de la Terre ? De quoi est composé le corps humain ? Quelles conclusions peut-on en tirer ? Y a-t-il de l'eau sur la Lune ?

Les élèves peuvent faire des recherches sur différents symboles lunaires utilisés sur des accessoires de mode, des objets de décoration, des bijoux, etc. Ces symboles peuvent être reproduits ou combinés, et utilisés dans les peintures et les dessins des élèves.

DEUXIÈME PARTIE LA LUNE EST-ELLE FÉMININE OU MASCULINE DANS LE FOLKLORE ?

1. QUESTION INITIALE

La Lune est-elle féminine ou masculine dans le folklore ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Explorez avec les élèves les mythologies du monde liées à la Lune, et son rapport au Soleil - divinités, croyances ancestrales, comment ils sont représentés dans les légendes, les mythes, les contes de fées... Il existe d'innombrables ressources en ligne sur ces sujets.

Dans le folklore lituanien, la Lune est généralement une figure masculine - l'époux du Soleil - et le mot Lune est d'ailleurs masculin : Mėnulis. On pense que ce mot vient de « mainulis » qui signifie « changer d'apparence ». En espagnol, la luna est un mot féminin, en allemand der Mond est masculin. Dans la poésie anglaise, la Lune est généralement féminine. L'étymologie du mot Lune dans différentes langues trouve sa source dans le latin luna et le grec selene, deux noms féminins qui sont d'ailleurs personnifiés par des divinités féminines dans les panthéons romain et grec.

En groupes de 5 ou 6, les élèves répertorient un vocabulaire de mots associés à la Lune (il peuvent faire des recherches sur leurs smartphones s'ils en possèdent, ou sur un ordinateur mis à leur disposition), en recherchant des métaphores, épithètes... claire, sombre,

pleine, nuit, « œil de la nuit », « guerrière nocturne », « gardienne des orphelins », fantomatique, clair de Lune, etc. Les mots peuvent être divisés en catégories, comme poétique, scientifique ou autre. Les élèves présentent ensuite le résultat de leurs recherches, et une fois rassemblés ils obtiennent un vocabulaire commun. Enfin, les élèves s'attellent à la création d'un poème (individuel) employant des métaphores, et des mots piochés dans ce vocabulaire commun. Il doit comporter au moins huit vers et doit être dédié à la Lune.

3. CONCLUSION

À la fin du travail d'écriture, les élèves lisent leurs poèmes à la classe.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Vous pouvez lire des mythes et légendes en classe entière pour permettre une extension du vocabulaire pour les élèves : www.franceculture.fr/sciences/du-mythe-a-la-science-la-lune-et-lhomme, www.les-docus.com/les-contes-de-lunivers-le-mythe-de-la-lune/ etc.

Des recherches assez simples sur Internet vous permettront également de trouver des recueils de poèmes au sujet de la Lune, comme sur www.eternels-eclairs.fr/poesie-poemes-nuit-lune-etoiles.php

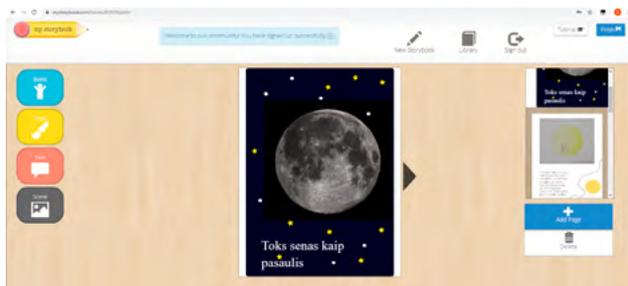
1. QUESTION INITIALE

Comment créer un livre numérique ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

La dernière partie de cet atelier utilise les créations réalisées par les élèves lors des deux activités précédentes - les peintures et poèmes - pour créer un e-book.

Les élèves commencent par faire une maquette de leur livre sur une table, en choisissant dans quel ordre ils souhaitent présenter leurs travaux, s'ils souhaitent associer des peintures et des poèmes, etc. Puis, ils prennent des photos de leurs réalisations, choisissent un titre et une image de couverture. Lorsque le travail préparatoire est achevé, ils passent au transfert en ligne sur la plateforme *MyStorybook*.



3. CONCLUSION

Le résultat peut être présenté à la classe et plus via une projection dans la classe, ou un partage sur les réseaux sociaux ou le site Internet de l'établissement.

LES VOYAGES SECRETS DES OISEAUX



TRANCHE D'ÂGE : 11-16 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Sciences naturelles.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Ornithologie, biologie, écologie, art, géographie, mathématiques.

QUESTION CLÉ

Comment la vie des humains est-elle liée à celle des oiseaux ?

RÉSUMÉ

L'objectif principal de cet atelier est d'encourager les élèves à observer le monde des animaux, et réaliser dans quelle mesure nos actes influent sur la vie des oiseaux. Ils feront des recherches sur ce sujet, et créeront une galerie d'infographies grâce à la réalité augmentée. Ils se renseigneront sur l'anatomie des oiseaux, leurs écosystèmes, leur chaîne alimentaire, leur migration, les plus grandes menaces sur leur existence et les causes d'extinction qui les frappent. Les activités seront axées autour d'une utilisation de la technologie pour observer, enquêter, comprendre et prendre conscience.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Réaliser l'importance de la conservation d'un écosystème
- Explorer les principes de la vie des oiseaux
- Découvrir l'infographie
- Créer une exposition inspirante

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Une approche différente de la biologie
- Associer art, mathématiques et sciences naturelles, l'apprentissage interdisciplinaire
- Intégrer des outils numériques à l'étude des sciences naturelles (par ex : réalité augmentée, infographie, applications)

PRÉPARATION DE L'ESPACE

- connexion Wi-Fi
- des tables protégées pour le travail artistique en groupe (4 élèves par groupe)
- un espace libre dans l'établissement ou la classe pour l'exposition

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- Vidéoprojecteur
- Au moins 1 tablette par groupe, ou 1 à 4 smartphones personnels
- impressions A4 couleur d'oiseaux sur la liste des espèces menacées (de préférence)
- 5-10 photos de becs d'oiseaux
- 6 feuilles à dessin (A2 ou plus)
- Des feutres, crayons, pastels etc. de couleurs
- Des matériaux naturels de différents écosystèmes : aiguilles ou cônes de pin, petites branches, feuilles, écorce, petites pierres, tiges de roseaux, coquillages, sable, terre, herbe, etc.
- Colle
- 6 impressions de carte de l'Europe et 6 impressions de carte de l'Afrique à la même échelle, ou 6 impressions de carte combinant les deux
- Marqueurs noirs
- Bande adhésive
- 6 feuilles de plastique transparent
- 6 feuilles A4 blanches

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

PIXABAY

OBJECTIF

Banque de vidéos libres de droits.

SUPPORT

Tablette, ordinateur

LIEN

[www.pixabay.com/
videos/search](http://www.pixabay.com/videos/search)

ARTIVIVE

OBJECTIF

Réalité augmentée.

SUPPORT

Tablette, ordinateur

LIEN

artivive.com

INATURALIST

OBJECTIF

Observation et identification d'oiseaux.

SUPPORT

Smartphone,
tablette

LIEN

Play Store :
[play.google.
com/store/apps/
details?id=org.
inaturalist.android](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.inaturalist.android)

MOVEBANK

OBJECTIF

Voies migratoires.

SUPPORT

Ordinateur,
smartphone

LIEN

www.movebank.org/cms/movebank-main

ARTSTEPS

OBJECTIF

Exposition virtuelle.

SUPPORT

Ordinateur,
smartphone

LIEN

www.artsteps.com

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

INTRODUCTION ET ÉCOLOGIE DES OISEAUX

1. INTRODUCTION

Bienvenue

Courte présentation de l'atelier

Discussion / expériences personnelles et observations (accompagnées du Powerpoint)

ASTUCES

Demandez aux élèves s'ils ont une expérience d'observation d'oiseaux. Ont-ils déjà vu une mangeoire ? Est-ce qu'ils en ont une ? Vous pouvez agrémenter cette discussion d'images d'oiseaux trouvées sur les réseaux sociaux (#birdphotography ; Birds Photography)

2. OBSERVATION D'OISEAUX EN CLASSE

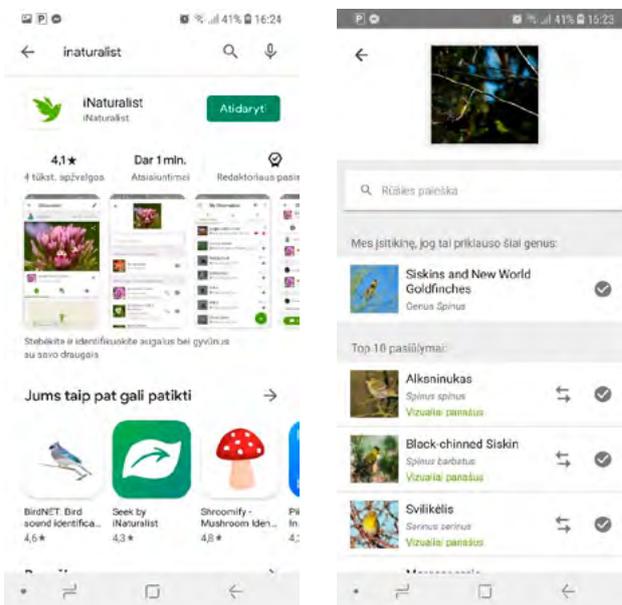
En général, observer des oiseaux depuis une salle de classe ou les environs de l'établissement est assez limité, vous devez donc l'organiser en classe : les oiseaux à observer seront sur des affiches que vous accrocherez aux murs.

Choisissez des oiseaux qui vivent dans différents habitats : étangs, champs, marais, forêts de conifères, villes, forêts décidues, lacs et rivières, falaises, etc. Voici des exemples que nous avons utilisés lors de nos propres sessions d'ateliers : phragmite aquatique, cigogne noire, grèbe jougris, corbeau, vanneau huppé, chouette effraie, circaète Jean-le-Blanc, pigeon colombin, rollier d'Europe, martin-pêcheur d'Europe...

- Par groupes de 3 ou 4, les élèves utilisent l'application iNaturalist pour tenter d'identifier chaque oiseau affiché. Attribuez ensuite deux oiseaux à chaque groupe, pour lesquels ils devront chercher des informations sur leur habitat et leur écosystème.
- Chaque groupe note le nom commun et le nom scientifique des oiseaux, puis dessine et matérialise ces habitats sur une grande feuille de papier à dessin, en y associant des éléments naturels. Les élèves doivent laisser de la place pour de futurs ajouts.

ASTUCES

Conseillez aux élèves de diviser la feuille en quatre parties : habitat, alimentation, migration et représentation de l'oiseau.



Enfin, chaque groupe présente sa création, en décrivant les éléments obtenus, notamment l'habitat et le mode de vie, dont la nidification.

1. ALIMENTATION

- Présentez aux élèves différentes images de becs d'oiseaux (notamment ceux des oiseaux utilisés lors de la première activité).
- Discutez des possibles régimes alimentaires de ces oiseaux. Pourquoi le bec est-il lié à ces habitudes alimentaires? Comment permet-il à ces oiseaux de trouver de la nourriture?
- Toujours en groupes, les élèves recherchent les habitudes alimentaires des deux oiseaux sélectionnés.

ASTUCES

Vous pouvez mettre à disposition des petites images imprimées de divers aliments pour agrémenter leurs créations : insectes, vers, poissons, graines, etc.

2. MIGRATION

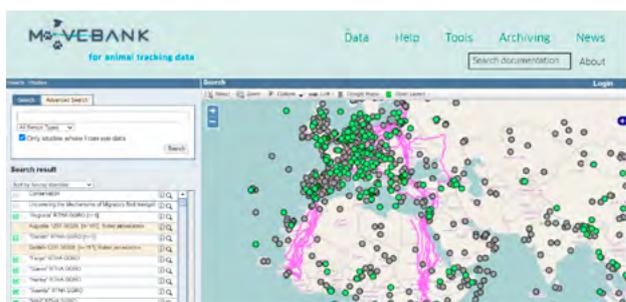
- Explorez avec les élèves les mythologies À l'aide du vidéoprojecteur, présentez le site *Move Bank* (www.movebank.org/cms/webapp?gwt_fragment=page=search_map) à tout le groupe. En vous référant aux noms scientifiques des oiseaux de chaque groupe, montrez aux élèves leurs voies migratoires.
- Les élèves doivent identifier les zones où les oiseaux passent l'hiver - à condition qu'ils migrent. Est-ce sur le même continent que leur habitat naturel, ou voyagent-ils sur de grandes distances?
- Distribuez les cartes imprimées aux groupes. Sur ces cartes, les élèves

identifient les zones où leurs oiseaux vivent, et celles où ils migrent. À l'aide d'une règle, ils mesurent la distance qui sépare ces zones grâce à l'échelle indiquée.

- Ils reproduisent ensuite la voie migratoire des oiseaux sur leur carte, en indiquant la distance parcourue.

ASTUCES

Il est possible que vous deviez aider de jeunes élèves à calculer les distances en fonction d'une échelle.



3. DESSINER LES OISEAUX

- En posant une feuille de plastique transparente sur une image de leurs oiseaux, les élèves les copient grâce aux marqueurs noirs en reproduisant les détails principaux.

ASTUCES

Les élèves peuvent préférer les dessiner à main levée.

- Ils obtiennent une image sur fond transparent de leurs oiseaux. Ils la posent à présent sur une feuille blanche, pour créer un fond en prévision de la prochaine étape.

1. RÉALITÉ AUGMENTÉE

- Les élèves toujours répartis en groupes prennent en photo leurs images d'oiseaux grâce à un smartphone ou une tablette. Les photos doivent être bien nettes et droites.
- Grâce à n'importe quel outil de recadrage (souvent associé à l'application appareil photo ou galerie des smartphones et tablettes), les élèves enregistrent une image carrée.

Rendez-vous sur artivive.com/ et créez un compte gratuitement pour chaque groupe, en cliquant sur REGISTER FOR FREE.



- Sélectionnez ensuite ADD ARTWORK pour téléverser les photos des dessins d'oiseaux dans le champ IMAGE.

Astuces : Chaque compte gratuit permet la création de 3 projets maximum.

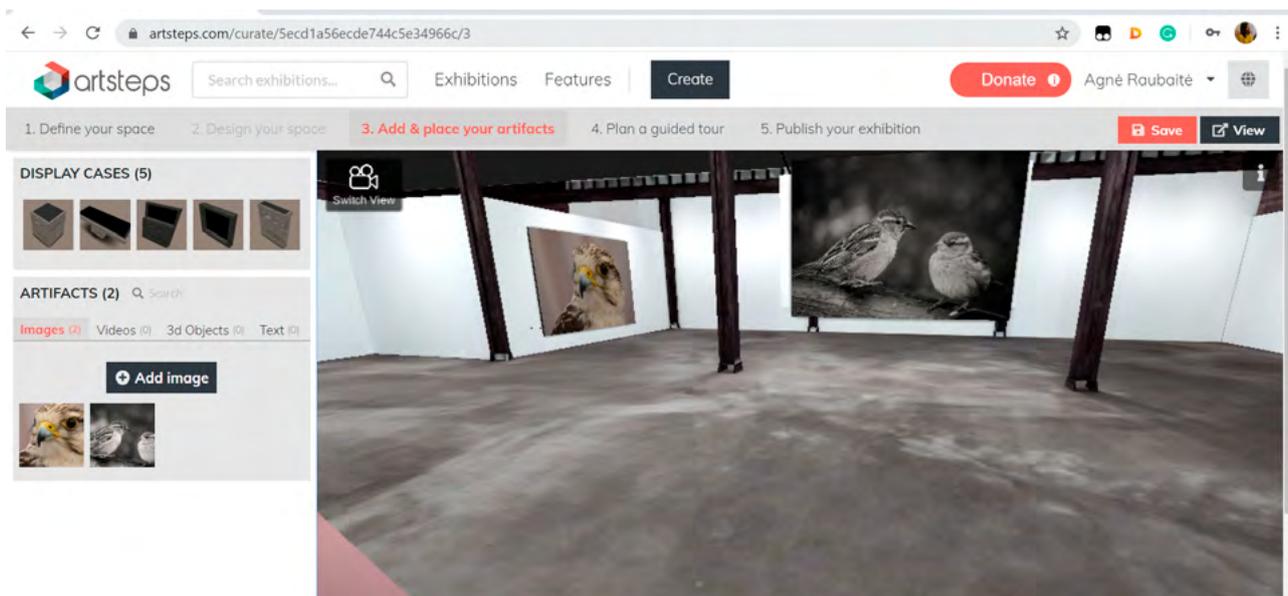
- Afin de retrouver et partager les images, les élèves téléchargent sur leur smartphone - s'ils en possèdent - l'application *Artivive*, disponible sur l'App store d'Apple ou le Google Play Store.

2. EXPOSITION RÉELLE ET VIRTUELLE

- Les groupes interagissent avec leurs images en réalité augmentée créées précédemment, et vérifient qu'elles fonctionnent bien.
- Les affiches informatives créées par les élèves sont accrochées au mur dans un espace prévu à cet effet, accompagnées par des instructions d'utilisation des applications (comme Artivive). Les élèves peuvent inviter leurs camarades à venir visiter leur exposition.

ASTUCES

C'est le moment de discuter avec les élèves des informations qu'ils ont récoltées durant l'atelier, et tout ce qu'ils ont trouvé d'intéressant lors des activités.



3. EXPOSITION EN LIGNE

- L'exposition voyage ! Les élèves prennent des photographies nettes de leurs affiches, et vous les envoient par e-mail. Créez une galerie en ligne sur www.artsteps.com/ (l'inscription est gratuite).
- Sélectionnez le menu CREATE et organisez votre espace d'exposition à partir des modèles proposés. L'option « Add and place your artefacts » vous permet de charger les images envoyées par les élèves, que vous pouvez ensuite « accrocher » aux murs. Cliquez sur « Save » pour enregistrer l'exposition. Dans le menu « Publish your exhibition », vous pouvez sélectionner un visuel d'illustration, un titre et le paramètre de publication « Show in Artsteps ». L'exposition est maintenant disponible sur la plateforme et toute personne munie du titre peut la visiter.

- Visitez l'exposition avec les élèves, et partagez-la si vous le souhaitez sur le site internet ou les réseaux sociaux de l'établissement.

ASTUCES

Des élèves plus âgés peuvent créer la galerie eux-mêmes, choisir l'apparence de la salle virtuelle, et y inclure plus de contenu de leur choix.

LA TECHNOLOGIE DES BECS D'OISEAUX



TRANCHE D'ÂGE : 11-13 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Analyse d'idées spécifiques autour des oiseaux, notamment leurs becs, à travers une étude de la théorie de l'évolution. Grâce aux expériences de Darwin et d'autres chercheurs autour des îles Galapagos, les élèves accèdent à une meilleure compréhension de certaines parties de cette théorie.

La partie autour de la technologie est proposée autour de deux applications. La première permet la reconnaissance d'oiseaux par des photos, et l'atelier propose de comprendre les limites de cette application. Il est également intéressant de tester et observer les limites de l'outil technologique, souvent présenté comme « fermé » et non propice à une utilisation transversale. La deuxième application permet une grande stimulation de l'imagination des élèves, grâce aux images tirées de l'important patrimoine de la Bibliothèque Nationale de France.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Biologie : théorie de l'évolution ; éthologie ; ornithologie.

QUESTION CLÉ

À quel point les becs d'oiseaux sont-ils technologiques ?

RÉSUMÉ

Durant cet atelier, nous voyagerons avec Darwin pour découvrir différentes espèces d'oiseaux, ce qui les différencie et ce qui les lie ; nous examinerons différents becs et comprendrons à quoi ils servent, à quels outils ils ressemblent... À partir d'une observation scientifique de certains oiseaux, nous déduirons leurs caractéristiques principales et élaborerons un catalogue d'icônes à partager. Nous jouerons à voler comme des oiseaux avec l'application *Gathering Sky*, apprendrons à les reconnaître grâce à *Merlin Birds ID* et créerons des spécimens fantastiques et imaginaires avec *Fabricabrac*. Nous verrons les oiseaux dessinés par Charley Harper et nous inspirerons de l'art et de la nature.

Pourrions-nous inventer de nouveaux becs, pour des actions spécifiques ? Combien de types d'oiseaux connaissons-nous ? Quelle taille leurs œufs peuvent-ils atteindre ? Et de quelles couleurs sont-ils ? Pourrait-on dessiner un oiseau si efficacement qu'une application le reconnaîtrait ? Nous répondrons à ces questions et bien d'autres au fil d'un atelier combinant biologie et art, design et numérique.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Entamer une discussion sur l'évolution des espèces
- Comprendre les liens profonds entre un environnement et les animaux qui y vivent

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Utiliser une application de science citoyenne sur les smartphones des élèves pour proposer une activité de recherche d'oiseaux
- Introduire le sujet complexe de la théorie de l'évolution

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Cet atelier nécessite de travailler sur des tables, avec le matériel préparé pour les activités spécifiques. Il est important de vérifier le bon fonctionnement des applications utilisées, et la connexion au vidéoprojecteur.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- Des feuilles blanches A4
- Des feutres et crayons de couleurs
- De grandes feuilles de papier (par exemple du papier cadeau)

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

MERLIN BIRD ID

OBJECTIF

Développée par le Cornell Lab of Ornithology de l'Université d'Ithaca (NY, USA). L'app permet d'identifier les oiseaux de deux façons : en répondant à des questions ou via des photographies. Pour l'atelier, le deuxième mode est plus pertinent. Il suffit de prendre une photo ou d'en charger une prise préalablement. Il est également possible de renseigner où et quand l'oiseau a été observé. Après quelques secondes, l'app suggère des oiseaux qui peuvent correspondre à nos informations, que l'on peut alors valider ou non, et nous donne une grande quantité d'informations sur les espèces visées. Si nous confirmons la suggestions, nous aidons le système à devenir de plus en plus précis dans la reconnaissance.

SUPPORT

Tablette et vidéoprojecteur ; smartphones

LIEN

Apple Store :
apps.apple.com/us/app/merlin-bird-id-by-cornell-lab/id773457673

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=com.labs.merlinbirdid.app&gl=IT

FABRICABRAC

OBJECTIF

Cette application très intuitive donne la possibilité de combiner de nombreux éléments d'un catalogue. Chaque élément est accompagné d'informations sur son origine. Il est ensuite possible de sauvegarder les créations sur la tablette.

SUPPORT

Tablette et vidéoprojecteur

LIEN

Apple Store :
apps.apple.com/fr/app/fabricabrac/id1312814383

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=air.fr.bnf.expositions.fabricabrac&hl=fr

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

COMMENT RECONNAÎTRE LES OISEAUX ?

1. QUESTION INITIALE

Comment reconnaître les oiseaux ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Au démarrage de l'atelier, demandez aux élèves combien de types différents d'oiseaux ils connaissent ; beaucoup ? Peu ? Que savent-ils de ces oiseaux ? Quels oiseaux vivent près de chez eux ? Qu'est-ce qui différencie des oiseaux ? Vous pouvez ensuite leur présenter des oiseaux sélectionnés dans un livre d'ornithologie, sur un site Internet spécialisé, ou d'autres moyens de recherche ; vous pouvez leur distribuer des impressions, ou bien faire une projection via un ordinateur. Demandez aux élèves s'ils reconnaissent ces oiseaux.

Comment pourrait-on faire pour les reconnaître facilement ? Certains outils sont très efficaces pour ça, et parmi eux il existe des applications mobiles dont c'est la spécialité. L'une d'elle est *Merlin Bird ID*, développée par Cornell University à Ithaca (NY, USA). Montrez aux élèves comment l'app fonctionne, grâce à des photos que vous aurez préalablement chargées, ou bien en photographiant les images que vous avez présentées au groupe. Testez l'application avec quelques photos, pour voir comment elle réagit, puis interrogez les élèves : à leur avis, quel est le degré de reconnaissance proposé par l'app ? Comment marche-t-elle ? Comment pourrions-nous tester ses limites ?

Présentez aux élèves le travail de l'artiste Charley Harper (1922-2007), un illustrateur connu pour ses représentations d'animaux, notamment les oiseaux. Il a nommé son style « réalisme minimaliste », car il capture l'essence de ses sujets avec le moins d'éléments visuels possibles. En utilisant des formes géométriques et des à-plats de couleurs, Harper réduit des éléments complexes à leur plus simple expression. Il a d'ailleurs collaboré avec le Cornell Lab : parmi ses derniers travaux on trouve une affiche pour l'institution, pour une exposition organisée au sein de l'Université, et il est également l'auteur du logo de leur application *Merlin Bird ID*. Ses dessins sont parfaits pour nos tests !

Essayons d'utiliser ses illustrations pour tester l'app. Va-t-elle reconnaître ces oiseaux stylisés ? Laissez les élèves se familiariser avec l'app et comprendre comment elle fonctionne. Les quatre illustrations représentent (dans le sens des aiguilles d'une montre) : chouette effraie (barn owl), paruline à gorge orangée (blackburnian warbler), mésange de Caroline (Carolina chickadee), geai bleu (blue jay).

Comment fonctionne cette app ? Qu'est-ce qu'elle cherche pour identifier les oiseaux ? De combien d'éléments de reconnaissance a-t-elle besoin a minima ? Proposez à présent aux élèves de travailler à la manière de Harper pour continuer à tester l'application, en apprendre davantage sur les oiseaux, et pourquoi pas créer des visuels pour une campagne de communication. Individuellement ou en



groupes, proposez aux élèves de travailler sur un oiseau précis. Il peut s'agir de l'un de ceux que vous avez déjà présentés, ou ils peuvent en chercher un nouveau sur Internet ou dans un livre. Le plus important est de vérifier que l'application est en mesure de reconnaître l'oiseau à partir de l'image originelle. Ils peuvent réaliser une campagne de sensibilisation sur les espèces en danger, ou bien sur la faune des alentours de l'établissement ou d'un tout autre endroit. Demandez-leur de transformer la photo détaillée de l'oiseau en une version stylisée. Ils peuvent utiliser les feutres et les crayons, et un bon point de départ est de tracer une silhouette précise de l'oiseau avant de la colorer. Ils peuvent choisir de procéder par étapes, en vérifiant à certains points du travail si l'app reconnaît déjà l'oiseau. Lorsque leur dessin est terminé, ils peuvent vérifier une dernière fois s'il fonctionne avec l'application.

3. CONCLUSION

À la fin de cette expérimentation, vous pouvez organiser l'exposition de leurs dessins. Grâce à leurs smartphones

– ou bien à l'aide d'un seul appareil connecté à un vidéoprojecteur – les élèves peuvent utiliser l'app pour découvrir les différents oiseaux, et découvrir de nombreuses informations à leur sujet. De cette manière, ils ont découvert le fonctionnement de l'application, et ont pratiqué l'observation et la représentation d'espèces d'oiseaux, tout en apprenant de nombreux détails sur elles.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Vous pouvez organiser une exposition dans l'établissement, dédiée aux espèces locales ou aux espèces en voie de disparition.

ATTENTION

Conseils pour la pratique / problèmes qui peuvent survenir

Lorsqu'on ouvre *Merlin Bird ID* pour la première fois, elle ne propose pas immédiatement de base de données : elle demande quel catalogue on souhaite télécharger, selon une zone géographique (Amérique, Europe, etc.). Le téléchargement prend plusieurs minutes, assurez-vous donc de l'avoir fait au préalable. Les oiseaux dessinés par Harper étant majoritairement originaires d'Amérique, il est conseillé de télécharger au moins ce catalogue. Un conseil pour les photos : plus l'image est claire (l'oiseau est parfaitement visible, il n'y a pas de feuillage qui le cache, etc.) plus l'application le reconnaîtra facilement.

1. QUESTION INITIALE

Comment les œufs sont-ils développés ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

À l'âge de 6-7 ans, le jeune suisse Werner Haller était tellement passionné par les œufs qu'il en cherchait partout. Il vivait à la campagne dans le canton de Bern, en 1920 : il gardait en secret des œufs sous son lit jusqu'à ce son père s'en débarrasse en raison de l'odeur qu'ils dégageaient. Il lui interdit de reprendre sa collecte. Il devint malgré tout l'un des plus importants collectionneurs d'œufs au monde : 30.000 exemplaires sont conservés au musée d'histoire naturelle de Genève, parmi lesquels des trésors inestimables comme les œufs de deux espèces disparues, la tourte voyageuse (ou pigeon migrateur) et l'Océanite de Guadalupe.

Combien d'animaux, combien d'espèces naissent dans des œufs ? Posez la question aux élèves et faites la liste des animaux qu'ils nomment.

À présent, posez aux élèves une question a priori triviale : quelle est la forme d'un œuf ?

La morphométrie nous dit que les volatiles ont comprimé et allongé leurs œufs vers une forme ovale, elliptique, à l'intérieur d'une anatomie aérodynamique prévue spécifiquement pour le vol. Cependant, le poussin a besoin de place pour grandir : cela entraîne une série de compromis, pas toujours

optimaux mais toujours viables. Les espèces qui utilisent plutôt un vol plané, ou même celles qui ont cessé de voler, pondent des œufs un peu plus ronds. La magnifique forme fonctionnelle des œufs a donc évolué selon les contraintes structurelles.

Vous pouvez également parler aux élèves de l'allométrie, l'étude de la relation entre la taille du corps et la forme, l'anatomie, la physiologie et le comportement. Par exemple, les plus petits oiseaux produisent des œufs relativement plus lourds : l'œuf d'autruche (1,6 kg) représente 1,5 % de sa masse corporelle, tandis que celui du colibri (0,25 g) en représente 20% ; le poids de l'œuf du kiwi représente 25% de son propre poids.

3. CONCLUSION

La connaissance de la forme de l'œuf et les différences entre les nombreuses espèces aident à mieux comprendre la nature des oiseaux en général, et offre une bonne base pour la prochaine étape, plus imaginative et créative.

1. QUESTION INITIALE

À quoi ressembleront les oiseaux du futur ?

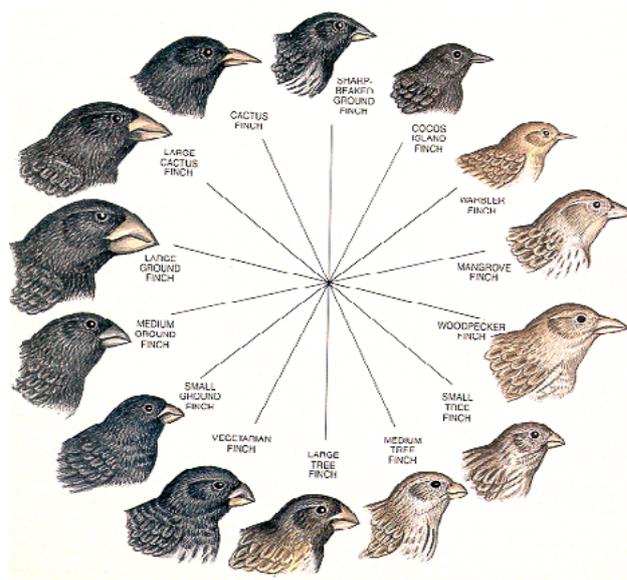
2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

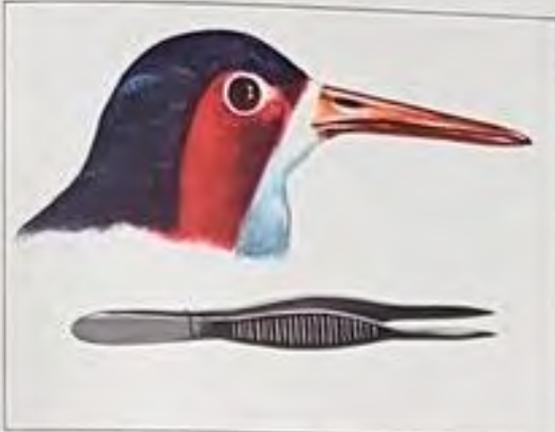
En 1835, un scientifique britannique embarque pour un voyage vers un archipel où il observera quelques espèces d'oiseaux différentes en plusieurs points, mais à la fois très étroitement liées. Cet archipel est celui des Galapagos, ces oiseaux sont aujourd'hui connus sous le nom de pinsons de Darwin, et le scientifique n'est autre que le célèbre Charles Robert Darwin. Ces observations représentent un point crucial dans le développement ultérieur de la théorie de l'évolution par sélection naturelle. Cette partie de l'atelier débute avec l'observation des pinsons de Darwin et leurs caractéristiques, notamment leurs becs. Ces observations des pinsons ont permis au biologiste de réfléchir à une première hypothèse sur l'évolution, remarquant ce qu'on appelle la « radiation évolutive », l'adaptation par sélection naturelle à partir d'un ancêtre commun.

Bien que leurs plumages et la forme de leurs corps soient similaires, Darwin, et après lui d'autres scientifiques, réalisa que les différentes espèces de pinsons possédaient toutes un bec de taille et de morphologie différentes. Ces différences venaient de leurs fonctions, du bec fort et large des espèces terrestres (parfaits pour casser des noix) aux becs pointus des espèces arboricoles (parfaits pour attraper des insectes).

Une étude récente (2008) de Peter et Rosmary Grant montre comment des transformations adaptatives au niveau de la taille et de la forme du bec peuvent survenir au fil de cycles générationnels d'une espèce, à travers la sélection naturelle. D'après Rosmary Grant, « il faut le bon bec pour la bonne tâche ».

Ces pinsons ont donc évolué, et la forme de leur bec a changé en fonction de leur utilisation. Proposez à présent aux élèves d'observer comment les becs d'autres oiseaux peuvent être comparés à différents instruments, selon les fonctions spécifiques qu'ils permettent. Dans cette image, des oiseaux sont présentés avec des instruments correspondants.

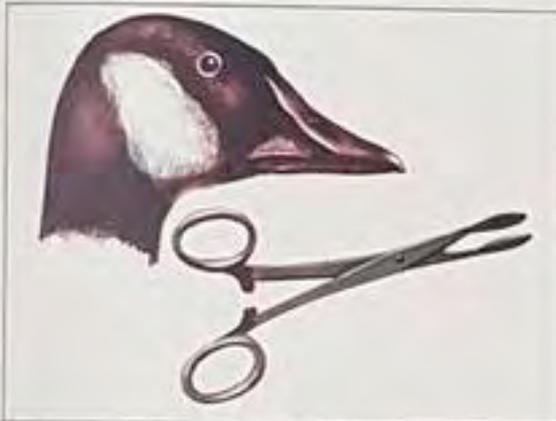




Il combattente raccoglie vermi e semi con una pinza da sciegge.



La fregata gbermisc i pesci con un paio di forbici da gesso.



L'oca ielustica aferra i vermi con una pinza emostatica.



L'avoltoio spezza le ossa con un paio di forbici da costole.



Il frustone rompe i noccioli con un paio di forbici da ossa.



L'upapa cava dai buchi i vermi con una pinza di profondità.

Demandez aux élèves d'imaginer les oiseaux du futur : à quoi ressembleront-ils ? Comment s'adapteront-ils à de nouveaux défis ? Essayons d'imaginer une ère où les ressources naturelles sont faibles, ou dont le climat est d'un froid ou d'une chaleur intense, qui a subi une très grande montée des eaux, ou plus encore. Comment certaines espèces d'oiseaux évolueraient-elles ? Pourriez-vous imaginer de nouveaux becs pour de nouveaux usages ?

Les élèves imaginent de nouveaux oiseaux aux becs inspirés par des instruments, et justifient les raisons de leurs choix. Ils peuvent les dessiner en s'inspirant des représentations classiques des encyclopédies naturalistes, en ajoutant des détails et des notes sur les nouvelles fonctions des becs.

Pour conclure, présentez l'application *Fabricabrac* aux élèves. Elle a été développée par la Bibliothèque Nationale de France, et elle propose trois fonctions : pour cet atelier nous nous concentrerons sur celle qui permet de créer des créatures fantastiques. Connectez la tablette au vidéoprojecteur, et demandez aux élèves répartis en groupes de créer un animal imaginaire. Bien que les visuels utilisés soient anciens, proposez aux élèves d'imaginer – comme ils l'ont fait pour les oiseaux – d'autres animaux du futur. Comment seront-ils ? Comment auront-ils évolué ? Par groupes, les élèves créent leur créature ; sur l'image projetée, ils viennent ensuite placer une grande feuille de papier afin d'y tracer les contours de leur animal. Une fois cette étape terminée, ils retournent à une table afin d'y ajouter des détails, des attributs, etc. Ils annotent le dessin pour préciser le comportement, l'alimentation, l'habitat, etc.

3. CONCLUSION

À la fin de cette activité, vous pouvez organiser une exposition de ces travaux, sur le thème « Oiseaux du futur » ou un autre choix similaire. L'imagination et le fantastique, inspirés par des raisonnements logiques, encouragent les élèves à réfléchir aux conséquences des changements climatiques et aux nouveaux défis qu'il faudra relever à l'avenir.

D'AUTRES SOURCES D'INSPIRATION

Il existe de nombreux documentaires intéressants sur la théorie de Darwin, et ses découvertes durant son voyage dans les Galapagos ; voici une courte vidéo qui illustre clairement et simplement la diversité des pinsons de l'archipel : www.youtube.com/watch?v=s64Y8sVYfFY

Voici un autre documentaire, plus en profondeur, qui traite précisément des différences entre les becs des pinsons, incluant notamment des commentaires des époux Grant : www.youtube.com/watch?v=mcM23M-CCog

Il explique clairement comment la sélection parmi les espèces de pinsons des Galapagos s'est déroulée.

LES FORMES DE L'EAU



TRANCHE D'ÂGE : 11-13 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Dans cet atelier, le thème de l'eau est abordé avec un regard curieux et attentif, comme celui de Léonard de Vinci, un scientifique dont nous allons nous inspirer. À partir de ses observations, les élèves vont réaliser de petites expériences pour évaluer le comportement de l'eau, et recenser ce qu'ils auront observé. D'un point de vue scientifique, les élèves seront encouragés à répondre à des questions très concrètes, par exemple : comment distribue-t-on l'eau en ville ? Le point de départ de l'atelier reste cependant très poétique : une application qui suit le parcours de l'eau, d'une goutte d'eau dans la nature au robinet d'une maison. L'approche artistique vient de l'observation d'une collection de dessins d'un peintre japonais, vieux d'une centaine d'années, qui propose différentes façons de représenter les vagues. À propos de vagues, certaines de leur caractéristiques physiques seront abordées de façon simple, afin d'encourager de futurs intérêts au sein de la classe.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Physique : mesure des vagues, systèmes hydrauliques, physique

Science : observation de phénomènes et classification

QUESTION CLÉ

Comment l'eau arrive-t-elle jusque dans ma maison ?

RÉSUMÉ

Les expériences autour de l'eau peuvent s'avérer très stimulantes dans le second degré, car elles permettent d'enrichir le programme scolaire à travers des recherches scientifiques et artistiques. L'eau, sous toutes ses formes, donne la possibilité de parler de nombreux sujets : de l'environnement à la biodiversité, du cycle de l'eau à la distribution des ressources.

En partant des connaissances et des expériences des élèves, nous répondrons à des questions simples, et d'autres plus complexes : que fait l'eau quand elle entre dans ma bouche ? Comment arrive-t-elle au robinet de ma maison ? Comment parvient-elle à la mer ? Des expériences variées nous conduiront à dessiner l'eau de différentes manières pour créer un catalogue graphique. Une application nous permettra d'expérimenter l'intégration de l'eau au monde numérique : avec In una goccia nous aborderons des sujets comme les systèmes hydrauliques et les

flocons de neige. Léonard de Vinci et Mori Yuzan nous apprendront beaucoup au sujet de l'eau et des vagues. La science et l'art nous guideront dans notre découverte de l'eau et de sa beauté.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Comprendre des principes comme la longueur d'onde et l'amplitude
- Observer attentivement des phénomènes physiques afin de les décrire

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Aborder des sujets complexes en physique de manière stimulante
- Encourager les élèves à s'intéresser à des sujets liés à leur environnement

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Il est nécessaire de travailler sur table, et de préparer le matériel spécifique

aux activités en amont. Vérifiez que les applications utilisées fonctionnent, et que la connexion au vidéoprojecteur est bonne.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- Des feuilles A4 de papier blanc
- De grandes feuilles de papier (comme du papier d'emballage)
- Des marqueurs noirs

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

IN UNA GOCCIA

OBJECTIF

Cette application narrative est divisée en épisodes. On commence par une petite goutte dont les aventures vont nous accompagner au fil du cycle de l'eau, d'un flocon de neige à la mer, en passant par les canalisations, le corps humain et une patinoire. Un élément que nous aurons créé au tout début (un frottage, un dessin, une photo) nous suivra tout au long de ce merveilleux voyage.

SUPPORT

Tablette et vidéoprojecteur

LIEN

Apple Store :
apps.apple.com/fr/app/in-una-goccia/id1449124939

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=com.CentroZaffiria.InUnaGoccia&hl=fr

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

COMMENT SE COMPOSE UNE VAGUE ?

1. QUESTION INITIALE

Comment se compose une vague ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

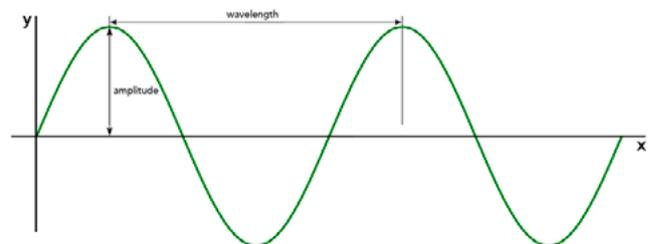
De combien de façons peut-on représenter une vague ? Yuzan Mori, artiste japonais qui vécut à Kyoto entre la fin du 19^e siècle et le début du 20^e, a créé un manuel comportant des centaines d'exemples de vagues : *A Japanese Book of Water and Ripple Design*, dont vous trouverez ici quelques exemples inspirés de son travail. Les vagues y sont représentées de différentes façons, pas naturellement réalistes, mais selon le point de vue du peintre. Proposez aux élèves de représenter des vagues comme Mori, en choisissant certains modèles ou en essayant de reproduire l'ensemble, et remplir par exemple une feuille A4 en les dessinant à la suite les unes des autres, comme sur la mer, au marqueur noir.



Présentez ensuite aux élèves des notions plus scientifiques, à savoir les principes de longueur d'onde et d'amplitude, qui prennent la forme de vagues.

Demandez aux élèves d'identifier ces paramètres sur leurs dessins - bien entendu, leurs vagues seront probablement asymétriques, mais il est tout de même possible de comprendre les principes en jeu. Après ce travail d'identification, ils peuvent utiliser une règle pour mesurer la longueur d'onde et l'amplitude, en reprenant le même procédé sur les différents dessins.

Demandez-leur également d'identifier ces mêmes paramètres sur une vague très célèbre : *La Grande Vague de Kanagawa*, par l'artiste japonais Hokusai.





3. CONCLUSION

Après avoir pris ces mesures, les étudiants partagent leurs résultats et les commentent, en expliquant les difficultés rencontrées et les données découvertes.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Dans l'application *In una goccia* (que nous utiliserons dans la partie suivante), l'une des parties s'inspire des vagues de Mori; un peintre essaye de représenter des gouttes qui tombent dans un récipient. Le joueur doit dessiner les vagues de Mori, pour aider le peintre avec des images en transparence; vous pouvez donc proposer ce défi aux élèves!

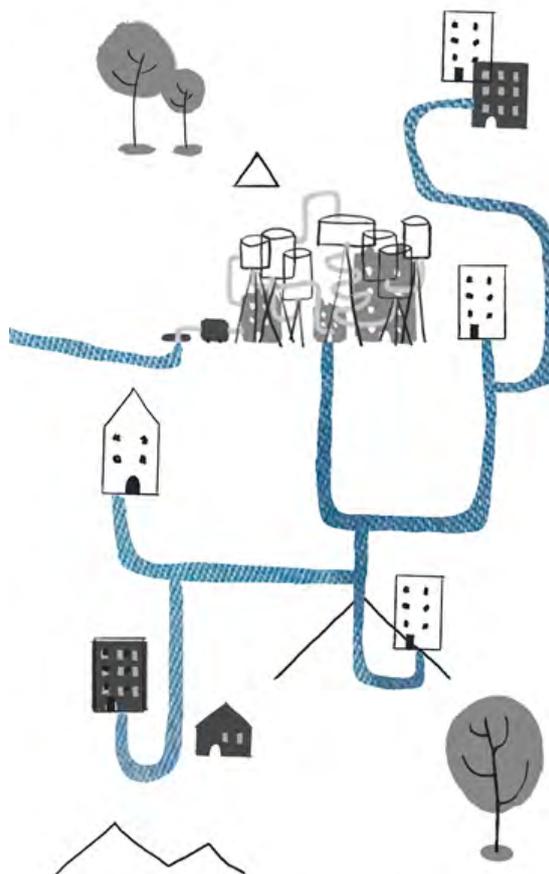
1. QUESTION INITIALE

Comment l'eau arrive-t-elle dans ma maison ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Dans cette partie, les élèves sont amenés à réfléchir aux systèmes de distribution d'eau des villes : comment l'eau arrive-t-elle à notre logement ? Pour commencer, découvrez ensemble l'application In una goccia. Elle est toujours en développement, mais une première version est déjà disponible. Elle propose une série de courts épisodes qui racontent une histoire autour du cheminement de l'eau. Nous nous intéresserons précisément à la partie qui raconte la façon dont l'eau est distribuée dans les habitations via des canalisations. Connectez la tablette au vidéoprojecteur et observez cette représentation simple du dispositif avec les élèves.

Répartissez-les ensuite en groupes, et demandez-leur de reproduire ce système sur une feuille A3 (voire un support plus grand, comme du papier d'emballage). Toujours en groupes, demandez-leur d'étendre ce système, en introduisant quelques problèmes : comment achemine-t-on l'eau au 5^e étage ? Et dans des habitations en montagne ? Comment est-ce qu'on la purifie, et que fait-on des eaux usées ? Où s'arrête ce système ? Comment peut-on anticiper les problèmes posés par la sécheresse ? Les élèves sont libres de proposer des solutions et dispositifs



divers, qu'ils les connaissent ou les inventent. Le système peut être dessiné avec des marqueurs, en l'agrandissant si besoin par l'ajout de feuilles autant que nécessaire.

3. CONCLUSION

Les groupes présentent leurs systèmes et leurs idées, en expliquant leurs choix et leurs solutions. Invitez les élèves à poser des questions, et à intervenir pour commenter les réalisations des groupes, et chercher les solutions les plus ingénieuses aux différents problèmes. À la fin de l'activité, vous pouvez connecter tous ces systèmes en une grande ville imaginaire disposant d'un impressionnant système de distribution d'eau.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin.

Cette activité peut introduire des recherches détaillées sur le système de distribution d'eau de votre ville. Il peut être intéressant d'obtenir une carte de la ville, et de rechercher où se situent les réservoirs, pompes, systèmes d'évacuation, etc. Une idée très simple – comme l'eau qui sort des robinets – peut se transformer en un exercice de recherche complexe lié à la géographie, à l'hydrologie, la gestion des ressources...

1. QUESTION INITIALE

Comment les gouttes tombent-elles ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Célèbre scientifique et artiste de la Renaissance italienne, Léonard de Vinci a dédié une partie de ses études à l'eau, couvrant des pages de ses carnets de recherches sur cet élément. En observant des rivières, bassins, chutes d'eau, barrages, tuyaux, trous et vagues, de Vinci atteint un haut niveau de compréhension des caractéristiques fondamentales de la mécanique des fluides. Il identifia deux forces principales qui régissent l'eau en mouvement : la force de gravité et la viscosité du liquide. Bien sûr, il réalisa de nombreux croquis de ses observations, tentant de dessiner le comportement de l'eau. Bien que nombre de ces dessins soient erronés, et que certains des phénomènes qu'il a imaginés ne se produisent pas, la grande qualité de ses recherches n'en souffre pas, d'autant plus que la science a toujours des difficultés à prédire le comportement des fluides. C'est la méthode qu'il a employée qui est importante : l'observation sur le long terme du phénomène et la tentative de l'expliquer par des mots et des images, en essayant d'en tirer des lois universelles.

Demandez aux élèves de procéder à la manière de Léonard de Vinci, et d'observer le comportement de l'eau puis de l'exprimer en mots et en dessins. Ils doivent préparer des feuilles qui

constitueront leur catalogue graphique de l'eau. Il suffit de plier une feuille en parts égales pour obtenir des cases de mêmes dimensions, ou de dessiner les repères visuels directement dessus ; tout dépend du résultat graphique que vous souhaitez obtenir. Puis, vient le moment d'observer le comportement de l'eau : répartis en groupes, les élèves réalisent diverses expériences et dessinent ce qu'ils en observent, en y ajoutant des mots pour expliquer le phénomène relevé.

Ils peuvent commencer par faire tomber des gouttes d'eau sur différentes surfaces (par exemple avec une cuillère), et noter comment elle réagit : sur du papier absorbant, sur une feuille standard, sur une surface imperméable (de la céramique, du verre, du plastique...), sur du bois, du tissu, etc.

Les élèves peuvent ensuite répéter l'expérience en faisant cette fois tomber les gouttes dans un autre liquide : dans de l'eau, de l'huile, de l'eau colorée, etc. Il est important d'aborder cette activité dans le calme, et avec attention : il ne s'agit pas d'une course pour expérimenter toutes les combinaisons, mais bien une observation attentive qui peut nécessiter de reproduire l'expérience, afin de consigner tous les détails qui leur paraissent importants.

Encouragez-les à réaliser des dessins méticuleux et détaillés, comme de Vinci. Ils peuvent également proposer d'autres associations et d'autres expériences, si le temps et le matériel le permettent. L'essentiel est que les élèves s'habituent à observer des phénomènes, puis de les consigner et les commenter.



3. CONCLUSION

Une fois les expériences achevées, chaque groupe est invité à présenter ses résultats. Nous vous conseillons de photographier les pages de leur catalogue, afin de les projeter dans un format plus grand et lisible par la classe entière. Le groupe présente ses dessins et ses observations, et peut tenter d'expliquer les phénomènes recensés : pourquoi l'eau se comporte-t-elle différemment dans l'huile ? Si je fais tomber la goutte de plus haut, qu'est-ce qui change, et pourquoi ? Laissez les élèves proposer leurs réponses, encouragés par les questions du reste de la classe. Ces catalogues peuvent ensuite devenir le point de départ d'un exercice de recherche plus étendue sur les liquides, la mécanique des fluides, la poussée d'Archimède, etc.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Voici une vidéo présentant quelques expériences autour de l'observation des gouttes d'eau : www.youtube.com/watch?v=5fZ3u3Gz2ao&feature=youtu.be

D'AUTRES SOURCES D'INSPIRATION

Le livre de Fritjof Capra au sujet de Léonard de Vinci et notamment son étude de l'eau, *Léonard de Vinci, homme de sciences* (2010).

Un autre livre très intéressant au sujet de l'eau, celui d'Arthur M. Worthington, *The Splash of a Drop*. Dans ce texte de 1895, dont vous trouverez ci-après trois extraits, l'auteur présente une étude très spécifique sur la physique et l'esthétique de l'éclat d'une goutte d'eau. Vous pouvez télécharger l'intégralité du texte sur Internet Archive à l'adresse suivante : archive.org/details/splashofdrop00wortuoft/page/n8/mode/2up

Ces images peuvent donner davantage d'inspiration pour la représentation visuelle des gouttes d'eau qui tombent.

MESURER LES NUAGES



TRANCHE D'ÂGE : 11-13 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Au cours de cet atelier, les mathématiques permettront de répondre à une question poétique : peut-on mesurer le périmètre d'un nuage ? Par une approche scientifique, l'atelier propose d'y répondre en faisant des observations, des mesures et des calculs, puis d'employer les mathématiques pour tenter d'apporter une réponse à une question plus concrète. On invoquera également la météorologie en examinant différents types de nuages et en découvrant des méthodes pour les classer. Nous découvrirons également l'application *BeFunky*, qui propose des fonctions utiles à cet ateliers ainsi qu'à de très nombreuses autres fins. Elle permet de créer des collages à partir d'images prises sur un smartphone, ainsi que de personnaliser plusieurs aspects de la composition.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Mathématiques : mesure de périmètres, distances, aires

Science : météorologie, classification

QUESTION CLÉ

Peut-on mesurer le périmètre d'un nuage ?

RÉSUMÉ

Les nuages ont toujours exercé sur nous une fascination irrésistible. Leur classification a été établie par Luke Howard au 19^e siècle, qui les a répartis en quatre grandes catégories auxquelles viennent s'ajouter des sous-catégories. Leur forme, composition et répartition dans le ciel (soit leur altitude au-dessus du niveau de la mer, leur position par rapport aux montagnes) varient et ces différences permettent d'étudier ces phénomènes à travers une méthode scientifique, pour vérifier cette classification. Peut-on mesurer le périmètre d'un nuage ? Nous allons en tout cas le tenter, via une méthode exploitable en classe. Nous comprendrons à quelle distance de nous les nuages se situent, et comment nous pouvons les représenter. Nous créerons un catalogue de nuages, et regarderons des photographies de Luigi Ghirri. Nous serons accompagnés dans ce voyage par la légèreté et les calculs mathématiques... en gardant naturellement la tête dans les nuages !

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Utiliser une formule mathématique pour répondre à des questions soulevées par des observations
- Découvrir une classification scientifique

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Encourager les élèves à poser des questions, et proposer des méthodes pour trouver des réponses
- Faire comprendre aux élèves l'importance des mathématiques dans l'observation du monde

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- Des grandes feuilles de papier (par exemple du papier d'emballage)
- Des feutres de couleurs
- Des feuilles blanches A4
- Colle et ciseaux
- Règles
- Papier ou papier épais, bleu ou noir
- Feutres, peinture, craie, pastels de couleur blanche

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Il est nécessaire de travailler sur table, et de préparer le matériel spécifique aux activités en amont. Vérifiez que les applications utilisées fonctionnent, et que la connexion au vidéoprojecteur est bonne. L'une des activités se déroule en extérieur, il est donc impératif d'organiser l'atelier en prévoyant une sortie par temps nuageux.

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

BEFUNKY

OBJECTIF

BeFunky Photo Editor est un logiciel disponible sous forme d'application ou directement sur navigateur Internet. Il s'agit d'une application d'édition de photographies, qui propose une grande variété de fonctions comme des filtres, le recadrage, l'ajout de texte, la création de collage et le partage de ses créations. Il suffit d'importer des images de la galerie photo (ou de charger des images depuis son ordinateur) et de les éditer ou de créer des collages. Dans cet atelier, nous utiliserons cette dernière fonction.

SUPPORT

Ordinateur et vidéoprojecteur

LIEN

Apple Store :
apps.apple.com/fr/app/befunky/id442716817

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=com.befunky.BeFunkyPhotoEditor&hl=fr

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

COMMENT CLASSIFIER LES NUAGES ?

1. QUESTION INITIALE

Comment classer les nuages ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Quelques jours avant le début de l'atelier, demandez aux élèves de prendre de nombreuses photographies de nuages, de différents types, formes, couleurs, à différents moments de la journée, à l'aide de leurs smartphones s'il en possèdent ; elles seront utilisées dans la première partie de l'atelier.

Commencez par une présentation du photographe italien Luigi Ghirri (1943-1992), en particulier de son œuvre *Infinito* (1974), composée précisément d'un assemblage de photographies de nuages. Pourrions-nous créer quelque chose en nous inspirant de son travail ?

Pour cela, nous allons utiliser l'application *BeFunky* : elle permet de créer des collages de photos avec de nombreux paramètres. Invitez les élèves à utiliser leurs smartphones s'ils en possèdent (en groupes ou individuellement) et l'application pour créer leurs compositions. Il est également possible d'utiliser une version sur ordinateur ou tablette, en les connectant à un vidéoprojecteur pour travailler en classe entière. À la fin de l'activité, les différentes réalisations sont mises en commun, afin de les commenter.

Ceci est une bonne façon de classer les nuages de façon très artistique et poétique, en s'inspirant d'un formidable photographe, mais comment pouvons-nous le faire de manière plus scientifique ?

Pour Luke Howard, il existe trois familles de nuages selon ces noms latins :
CIRRUS - (voile, filament) les plus légers, en haute altitude ;
CUMULUS - (groupe, accumulation) des nuages bien formés, distincts, très identifiables ;
STRATUS - (strate, couche) des nuages très bas qui forment un brouillard, une brume.

Quand ces trois types s'unissent, les nimbus se forment et apportent la pluie. Les nuages peuvent changer de forme très rapidement, il faut donc les observer attentivement pour comprendre leurs transformations, leurs formes intermédiaires, les exceptions. Howard s'est inspiré de la classification de Carl von Linné, qui avait employé des termes binominaux (soit l'union de deux mots, le genre + le nom spécifique : *Canis vulpes* pour le renard, *Canis lupus* pour le loup ; pour Howard, cela donnait donc : *cirrus stratus*, *cumulus stratus*...) afin de créer un ordre des nuages. En observant le ciel, on peut remarquer que les nuages se transforment rapidement et il est donc nécessaire de classer les phénomènes visibles et leurs formes intermédiaires. La classification de Howard propose donc ces formes intermédiaires aux trois groupes.

CIRRUS



CUMULUS



STRATUS



CIRRUS

+

CUMULUS

=

CIRROCUMULUS



CIRRUS

+

STRATUS

=

CIRROSTRATUS



CUMULUS

+

STRATUS

=

STRATOCUMULUS



CUMULUS +

STRATUS

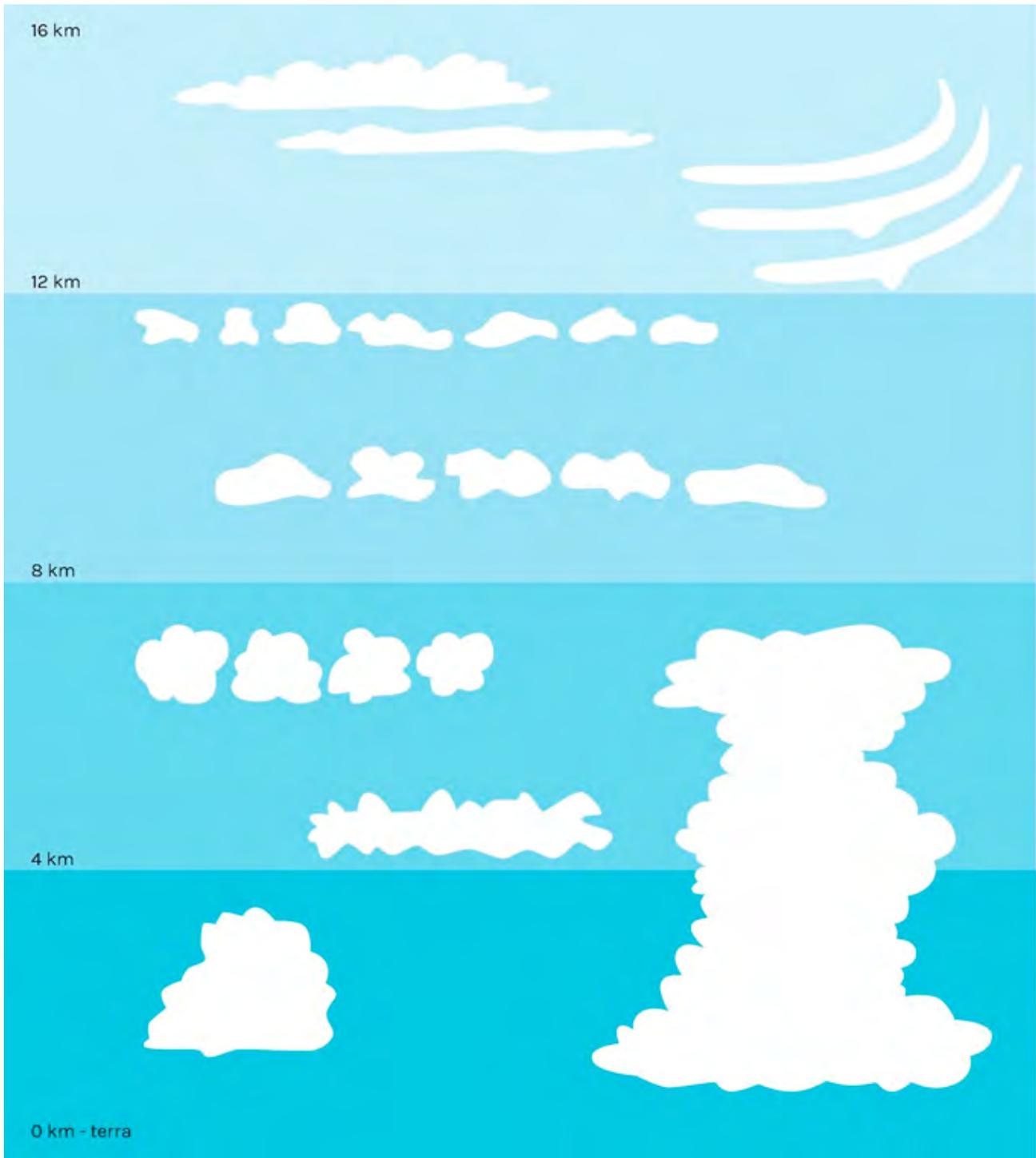
+

CIRRUS

=

CUMULONEMBO





CIRRUS + CUMULUS = CIRROCUMULUS
 CIRRUS + STRATUS = CIRROSTRATUS
 CUMULUS + STRATUS =
 STRATOCUMULUS
 CUMULUS + CIRRUS + STRATUS =
 CUMULONIMBUS

Au fil des années, d'autres types de nuages sont venus s'ajouter à cette classification.

Sur ce schéma, on peut constater la répartition des différents types de nuages selon l'altitude.

Proposez aux élèves de reproduire ce schéma des différents types de nuages, sur une feuille de papier de couleur foncée (bleu ou noir) grâce à différents outils blancs (feutre, peinture, craie...) en prenant soin de les placer à la bonne altitude.

Que pouvons-nous observer? Quels seraient les nuages qui apportent la pluie, ceux qui ne le peuvent pas? Les Stratocumulus sont souvent associés à la pluie et aux autres formes de précipitations: ils sont denses et à une altitude assez proche du sol. Est-ce que les nuages ont toujours la même forme, ou est-ce qu'elle peut varier? Présentez les schémas créés et comparez-les.

Nous pouvons faire l'expérience d'une dernière classification, basée sur l'octa, une unité de mesure utilisée pour décrire la couverture nuageuse. Les conditions sont estimées entre 0 octa (un ciel complètement dégagé) et 9 octas (le ciel est totalement hors de vue à cause de brouillard ou de neige).

Les mesures en octas sont représentées par les symboles suivants :

Proposez aux élèves répartis en binômes de prendre des relevés en octas, comme s'ils travaillaient en station météorologique, à partir d'une photographie du ciel (qu'ils ont prise ou que vous avez trouvée sur Internet ou ailleurs). Demandez-leur de calculer le degré de couverture nuageuse à ce moment précis. Les élèves peuvent diviser le ciel en huitièmes, ou en plus petites fractions, pour déterminer le degré de couverture. Il est intéressant de distribuer des images différentes aux binômes, afin qu'ils puissent ensuite discuter des divers résultats.

Couverture nuageuse

Symbole	Nombre d'octas	
	0	Ciel dégagé
	1	
	2	
	3	
	4	Ciel à moitié couvert
	5	
	6	
	7	
	8	Ciel couvert
	(9)	Ciel obscurci par une obstruction à la visibilité

3. CONCLUSION

À la fin de cette activité, les élèves sont invités à partager leurs réflexions et leurs commentaires sur leurs réalisations. Durant cette partie de l'atelier, nous avons pu expérimenter différentes manières de classifier les nuages. En existe-t-il d'autres ? Lesquelles pourraient-ils proposer ?

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin.

Cloud est un jeu vidéo indépendant sorti en 2005, sur Windows. On y incarne un jeune garçon qui rêve, endormi dans un lit d'hôpital. Le joueur vole à travers le monde de ses rêves, et manipule des nuages pour résoudre des énigmes. Le jeu cherchait à jouer sur des émotions encore peu explorées par l'industrie du jeu vidéo. On y trouve trois types de nuages : les blancs, qui suivent le garçon ; les gris, qui deviennent blancs lorsqu'on les touche ; et les noirs, qui peuvent être combinés avec des nuages blancs plus grands afin de créer de la pluie, faisant alors disparaître les deux nuages. Le jeu comporte quatre missions, avec des objectifs différents : créer des formes dans le ciel, faire tomber la pluie sur des îles, éliminer les nuages noirs...

Cloud est disponible gratuitement à cette adresse : interactive.usc.edu/projects/cloud/

UNE AUTRE RESSOURCE INTÉRESSANTE

L'application *CloudSpotter*, créée par Gavin Pretor-Pinney et The Cloud Appreciation Society. Il s'agit d'une application de science citoyenne, ce qui veut dire qu'on aide la recherche en l'utilisant.

Selon le site de l'application : « En utilisant *CloudSpotter*, vous aidez des scientifiques à mieux comprendre et à modéliser les changements climatiques. Nous sommes ravis que la NASA utilise les données collectées par les Cloud Spotters autour du monde pour calibrer les instruments d'observation des nuages par satellites, CERES. Les photographies de nuages que vous et les autres Cloud Spotters prenez sont géo-localisées et vérifiées, et contribuent activement à la recherche sur le rôle crucial que jouent les nuages dans le changement climatique global. » Grâce à cette application, nous pouvons explorer les différentes classifications de nuages, et leurs caractéristiques. L'aspect le plus intéressant reste celui de la chasse au nuage : en photographiant les nuages avec un téléphone, on peut tenter de les identifier via l'application. À travers quelques questions, elle nous aide à comprendre quel nuage nous sommes en train d'observer, avant d'envoyer les données à la NASA pour aider leurs recherches. L'application contient également des éléments de gamification : des récompenses et des badges virtuels peuvent être collectionnés au fil des nuages découverts. Le site Internet de l'application : cloudspotterapp.com/ Cette application pour iOS est payante.

1. QUESTION INITIALE

Peut-on mesurer un nuage ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Dans la première partie, les élèves se sont familiarisés avec les nuages. Montrez-leur à présent différentes images de nuages grâce au vidéoprojecteur, et demandez-leur s'ils les reconnaissent, s'ils savent les nommer, combien de types de nuages il existe... afin de vérifier qu'ils se souviennent bien des informations récoltées au début de l'atelier.

Divisez ensuite la classe en groupes de 3 ou 4 élèves. Chaque groupe choisit une image de nuage, que vous allez projeter sur une grande feuille de papier. Chacun leur tour, un élève de chaque groupe trace le contour de leur nuage grâce à la projection, ce qui ne devrait pas prendre beaucoup de temps.

Passons à présent à la mesure du périmètre : comment pouvons-nous procéder ? Choisissez avec les élèves une unité de mesure appropriée pour leur nuage : ils peuvent diviser le tracé en segments et les mesurer à l'aide d'une règle, ou utiliser une ficelle découpée à la longueur correspondante, ou encore de petits objets qui ont tous la même taille, comme des trombones... Chaque groupe prend ses mesures et les note.

Que se passe-t-il si on déplace le vidéoprojecteur ? Déplacez-le (en avant

ou en arrière) et demandez aux élèves ce qui change. Est-ce que l'image devient plus grande, plus petite ? Dans quelle mesure ? Le nuage aura l'air plus grand si on déplace le projecteur loin du mur, bien que la photo reste évidemment la même. Quelle est la différence de taille par rapport au premier tracé ? Peut-on également mesurer l'aire des nuages ? Vous pouvez utiliser des objets de formes bien définies pour prendre les mesures, des ronds ou des carrés, ou un système de quadrillage. On peut observer que lorsque qu'on double la distance du projecteur au mur, à moins d'une erreur de mesure, le périmètre double également, tandis que l'aire quadruple. Cet exercice de déplacement du vidéoprojecteur peut être fait en classe entière.

3. CONCLUSION

Les élèves partagent les données récoltées et leurs observations.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin.

Si possible, il est plus intéressant pour les élèves de travailler à partir de photographies de nuages qu'ils ont prises eux-mêmes dans le courant de la journée. Si l'organisation (ou la météo) ne le permet pas, utilisez des images que vous aurez sélectionnées au préalable.

1. QUESTION INITIALE

Et maintenant, comment peut-on mesurer un vrai nuage ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Après avoir fait cette expérience à partir de photographies, il est temps de passer à un véritable nuage. Pour mesurer le périmètre d'un nuage, nous allons en extérieur, dans la cour ou ailleurs. Il vous faut un double-décimètre, une tablette ou un appareil photo et un mètre. Un élève doit s'allonger au sol avec une tablette dans les mains, parallèle au nuage qu'il souhaite photographier. Un autre élève tient le double-décimètre parallèle au sol, à une distance d'un mètre de la tablette (mesurée grâce au mètre). Une fois que tout est prêt, le premier élève prend la photo, qui inclut le nuage et la règle.



De retour en classe, projetez les photos et observez-les. Vous pouvez discuter avec les élèves de la façon dont vous allez pouvoir mesurer le nuage. D'abord, calculez le « facteur d'échelle » : il s'agit de mettre en rapport les tailles observables sur la photo et la réalité.

Voici la formule mathématique à utiliser :

$$K = \frac{\text{longueur apparente de la règle} \times \text{distance de la règle à la tablette}}{\text{longueur réelle de la règle}}$$

Si notre règle est un double-décimètre (sa longueur réelle) et que sa longueur sur la photo (longueur apparente) est de 5 cm, le calcul donne :

$$\frac{5 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}}{20 \text{ cm}} = 25 \text{ cm}$$

Nous obtenons donc un résultat de 25 cm. Il s'agit de notre facteur d'échelle, que nous identifions grâce à la lettre K. Afin de mesurer le périmètre du nuage, il faut partir du périmètre apparent, celui que nous pouvons mesurer sur la photographie. Nous pouvons utiliser une ficelle ou une règle pour mesurer le périmètre du nuage sur la photo.

Prenons un exemple en imaginant que la ficelle utilisée pour mesurer le périmètre apparent est longue de 10 cm. Nous savons déjà que notre facteur d'échelle est 25.

Nous devons à présent identifier le type de nuage que nous avons photographié, puisque chaque type se situe à des altitudes différentes. Nous l'identifions comme un cirrus, qui est donc approximativement à une altitude de 10 000 m (soit 1 000 000 cm)

Voici la formule que nous allons utiliser :

P (périmètre) =

$$\frac{\text{périmètre apparent du nuage} \times \text{distance réelle du nuage au sol}}{K}$$

K

Soit :

$$\frac{10 \text{ cm} \times 1\,000\,000 \text{ cm}}{25} = 400\,000 \text{ cm}$$

Pour faire plus simple, convertissons les cm en m (400 000 cm = 4 000 m). Le périmètre du nuage photographié mesure 4 000 m.

3. CONCLUSION

Les élèves peuvent partager leurs mesures, observations, les difficultés rencontrées. Encouragez la discussion autour des méthodes, des systèmes de mesures choisis, des alternatives possibles... Il est important de noter que malgré le degré certain d'approximation dans nos mesures, la procédure que nous avons utilisée est mathématique. À quoi pourrait-on l'appliquer ?

ATTENTION

Conseils pour la pratique / problèmes qui peuvent survenir.

Si la météo ne permet pas de prendre les photographies (le ciel est trop couvert, ou il n'y a pas un seul nuage en vue...), il vaut mieux préparer à l'avance des photos selon les mêmes instructions, que les élèves pourront utiliser à la place.

D'AUTRES SOURCES D'INSPIRATION

Le Centre Zaffiria a développé en collaboration avec Edizioni Centro Studi Erickson, une publication dédiée à l'école primaire, la *Valigetta del Nuvolaio* (entièrement en italien), pour développer des activités éducatives autour des nuages. La valise contient des outils pratiques comme des pochoirs, des formes de nuages, un carnet d'activités ; en combinant ces outils et en s'inspirant des activités proposées dans le carnet, les enseignants peuvent apporter un intérêt supplémentaire à des leçons de mathématiques, sciences, art ou technologie à travers l'observation des nuages.

LA SCIENCE DES AILES DES PAPILLONS



TRANCHE D'ÂGE : 11-13 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Le sujet principal de nos observations (les papillons et leurs ailes) est appréhendé et analysé de manière scientifique et mathématique. Les caractéristiques et la structure des insectes est observée, on analyse les différentes parties et on les compare entre spécimens. Les ailes en particulier donnent la possibilité de réfléchir au principe de symétrie et d'information spatiale. Les magnifiques ailes de certains papillons seront observées, redessinées, comparées, en mesurant les dimensions et les distances, en les comparant avec un miroir et selon un axe de symétrie et, comme le fit Nabokov, en les explorant sous l'angle de la géométrie. Les ailes nous mènent également à une réflexion sur le langage des formes et des couleurs dans la nature, et sur le mimétisme. Certains papillons ont développé des couleurs et des motifs destinés à effrayer leurs prédateurs, d'autres pour se camoufler ou tromper le regard. L'aspect technologique est proposé via l'application *Floris* ainsi qu'une application de science citoyenne. La première permet aux élèves de tester une app amusante et créative, et de personnaliser un champ de fleurs en y insérant des insectes créés de toutes pièces. La composition des insectes nécessite de réfléchir aux différentes parties qui composent le corps, leur répartition et leur symétrie. La deuxième application donne l'opportunité de découvrir le monde de la science citoyenne, et souligne son importance dans la recherche scientifique. Elle

met également l'accent sur une prise de conscience des questions sur la biodiversité.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Mathématiques : symétrie des ailes de papillons ; analyse des ailes grâce à un tableau ; utilisation de coordonnées
Biologie : entomologie ; structure des insectes

QUESTION CLÉ

Comment sont composées les ailes des papillons ?

RÉSUMÉ

Du Papillon de la Reine Alexandra au Papillon-deuil, l'univers des papillons est source de nombreuses découvertes et d'émerveillement. Leurs ailes magnifiques présentent un bel exemple de symétrie dans la nature, ainsi qu'une grande variété de couleurs et de formes. Dans cet atelier, nous identifierons quelques espèces de papillons, nous les comparerons et nous tenterons de schématiser et de comprendre le design complexe de leurs ailes ; nous simplifierons les formes géométriques pour créer une encyclopédie partagée de symboles. Nous jouerons enfin avec l'application *Floris* afin de créer de beaux papillons et tenter de les retrouver dans un champ numérique.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Apprendre à utiliser des outils numériques comme des applications mobiles, et expérimenter avec elles de nouvelles techniques d'expression, à la fois traditionnelles et numériques
- Comprendre l'importance de la biodiversité, de la recherche et de la surveillance des espèces animales

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Encourager la créativité numérique des élèves
- Jouer ensemble pour découvrir et discuter

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Cet atelier nécessite de travailler sur des tables, avec le matériel préparé pour les activités spécifiques. Il est important de vérifier le bon fonctionnement des applications utilisées, et la connexion au vidéoprojecteur.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- Des feuilles A4 blanches
- Des crayons de couleurs
- De la peinture et des rouleaux
- Des impressions d'images de différents types de papillons
- Colle, papiers colorés
- Des pochoirs en forme de papillons
- De la bande adhésive
- Des ciseaux

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

FLORIS

OBJECTIF

Créer des insectes à partir de dessins réalisés par les élèves.

Floris est une app développée pour iOS et Android par Centro Zaffiria en collaboration avec Louis Rigaud, artiste et développeur. Elle permet d'explorer un champ virtuel à la recherche des différents insectes qui le peuplent ; chaque insecte découvert fait naître une nouvelle fleur, qui vient alors alimenter un environnement de plus en plus florissant. Ce qui rend Floris unique, c'est la possibilité de créer soi-même des insectes en les dessinant puis en les numérisant grâce à la caméra de l'appareil utilisé, pour l'ajouter au jeu et enrichir davantage le jardin avec ses propres créations.

SUPPORT

Tablette et projecteur

LIEN

Apple Store :
apps.apple.com/it/app/floris-un-prato-fiorito/id1480443778

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=com.CentroZaffiria.Android.Floris&hl=it

OBJECTIF

Classification d'insectes et participation scientifique citoyenne

CSMON-LIFE (Citizen Science MONitoring) est le premier projet italien de science citoyenne sur la biodiversité, financée en Italie par la Commission Européenne dans le cadre du programme LIFE +. Elle inclut la participation du grand public et vise à impliquer les citoyens dans l'étude, le recensement et la conservation de la biodiversité, en incitant à une collaboration active citoyens, communauté scientifique et institutions. Les applications CSMON-LIFE, disponibles sur iOS et Android, permettent à toute personne de participer à la collecte d'informations sur certaines espèces sélectionnées sur divers critères environnementaux, comme la diminution de la biodiversité en raison d'invasion d'espèces exogènes, les effets du réchauffement climatique, la conservation des espèces rares, ou l'impact de l'anthropisation sur l'environnement. Les données collectées sont validées par des experts de ces domaines, puis sont mises à disposition sur le portail CSMON-LIFE. Toutes ces données validées enrichissent également les bases de données du National Biodiversity Network (NBN), un système collaboratif international.

SUPPORT

Tablette et projecteur

LIEN

Apple Store :
apps.apple.com/it/app/csmon-life-segnalazioni/id943048570

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=com.divulgando.csmonsegnalazioni&hl=it

BEFUNKY

OBJECTIF

L'éditeur de photographies Be Funky peut être utilisé sous forme d'application ou directement via un navigateur Internet. Il s'agit d'un outil d'édition qui propose une grande variété d'outils comme des filtres, le recadrage d'images, l'ajout de texte, la possibilité de créer des collages et de partager ses créations. Vous pouvez importer des images de leur catalogue (ou choisir parmi vos propres images) et les éditer à votre guise ou créer des collages. Pour cet atelier, c'est la fonction collage qui nous intéresse.

SUPPORT

Tablet e proiettore;
smartphone;
computer e
proiettore (versione
da tavolo)

LIEN

Apple Store :
[apps.apple.com/
it/app/befunky/
id442716817](https://apps.apple.com/it/app/befunky/id442716817)

Play Store :
[play.google.
com/store/apps/
details?id=air.com.
befunky.BeFunky
PhotoEditor&hl=it](https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.befunky.BeFunkyPhotoEditor&hl=it)

Sur Internet :
[www.befunky.com/
it/](http://www.befunky.com/it/)

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE

COMMENT SONT COMPOSÉS LES AILES DES PAPILLONS ?

1. QUESTION INITIALE

Comment sont faites les ailes des papillons ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Commencez par une observation de différentes images de papillons, soit en les projetant, soit en présentant des images imprimées. Nous vous suggérons de sélectionner un livre scientifique illustré sur les papillons, que vous pouvez utiliser comme support de travail en copiant les images de votre choix.

Concentrez la discussion sur la structure des ailes, leur symétrie, certaines techniques de mimétisme, les répétitions de formes et de couleurs, etc.

Demandez aux élèves de choisir combien de critères nous pouvons prendre en compte pour répartir les papillons dans plusieurs groupes, par exemple : la forme des ailes ; les motifs ; les couleurs (quelles couleurs existent, en quelle quantité, où sont-elles placées ?).

Vous devez faire émerger de cette discussion ces trois critères : forme, motif, couleur.

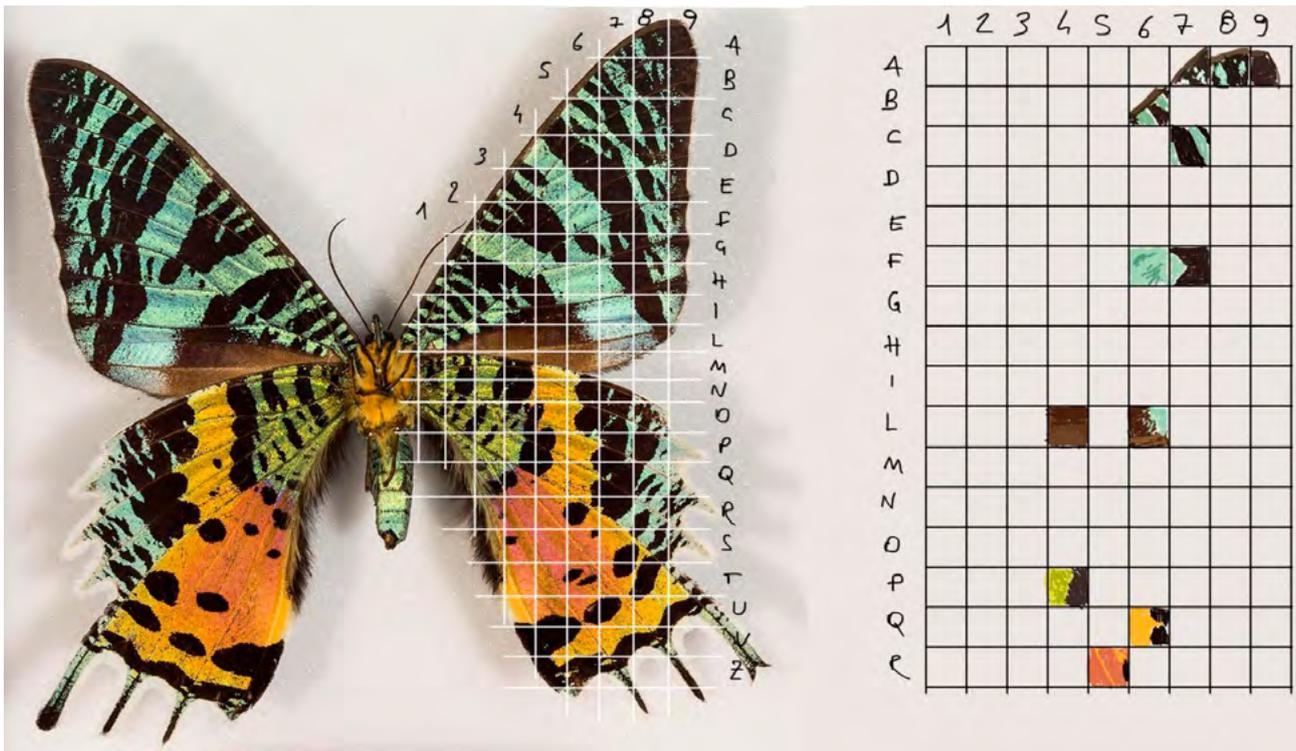
Après cette observation, les élèves choisissent une paire d'ailes et la dessinent sur une feuille. Ils peuvent plier la feuille en deux pour plus de simplicité, et dessiner une aile d'un côté avant de la copier sur l'autre.

Les papillons devront être classés ensuite par la forme de leurs ailes, il est donc important de les accompagner dans une observation scientifique car les élèves ont souvent l'habitude de dessiner les papillons de manière très stéréotypée, pour découvrir ce que Darwin a décrit comme les formes naturelles « belles et infinies ».

Une fois tous les papillons dessinés, les élèves découpent la feuille pour ne garder que la forme. La classe pourra ensuite coller tous ces spécimens sur une grande feuille, pour créer une collection de papillons.

Nous passons ensuite aux détails sur les ailes. Distribuez des photocopies aux élèves, sur lesquelles ils doivent dessiner une grille divisant l'une des ailes (voir illustration). Chaque ligne est identifiée par une lettre (A, B, C...), chaque colonne par un chiffre (1,2, 3...) ce qui permet d'identifier des coordonnées très précises pour chaque carré (2C, 5D...).

Sur une autre feuille, les élèves reproduisent une grille vierge reprenant les mêmes chiffres et lettres. En observant attentivement les ailes, ils doivent reporter les détails de l'aile sur la grille vierge, dans la case correspondante. Une fois la grille complétée, elle représente une reconstruction fidèle et scientifique de la surface de l'aile, comprenant tous ses détails.



Cette activité a été développée par l'écrivain et entomologiste Vladimir Nabokov, qui s'est concentré sur l'étude des « bleus », des papillons aux ailes bleu pâle lorsqu'elles sont ouvertes, et constellées de points noirs, blancs et oranges lorsqu'elles sont fermées, pour mieux se camoufler.

Nous pouvons alors proposer aux élèves d'utiliser la couleur principale des ailes pour classer les papillons, chaque écaille d'une aile étant colorée individuellement. Les élèves se répartissent en groupes, auxquels correspondent une couleur que vous leur aurez attribué.

Grâce à des smartphones ou des tablettes, chaque groupe cherche sur Internet au moins quatre papillons de leur couleur. Ils notent les noms de ces papillons, et des particularités intéressantes s'ils en ont découvert. Sur un smartphone, grâce à l'app *Be Funky*, ils créent un collage avec les quatre images, en y ajoutant via l'outil texte les noms des papillons. Une fois le collage prêt, ils peuvent l'exporter et vous l'envoyer, afin de pouvoir projeter toutes les images des groupes, qui présentent chacun à leur tour le résultat de leur recherche, ainsi que les détails intéressants qu'ils ont pu relever.

3. CONCLUSION

Tels des scientifiques, les élèves ont observé les ailes des papillons et les ont classées selon trois critères différents : formes, motifs et couleurs principales. À la fin de cette activité, ils ont présenté leur travail au reste de la classe, en décrivant les papillons selon leur aspect et leurs caractéristiques. Vous pouvez encourager une discussion entre les élèves au sujet de leurs trouvailles.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin.

Vous pouvez proposer une activité préalable aux élèves, en leur demandant ce qu'ils connaissent des papillons. Préparez douze images contenant uniquement un détail de papillon (une partie d'aile, une antenne, une patte...) et montrez-les aux élèves en leur demandant d'écrire sur une feuille ce qui leur vient à l'esprit à propos de ces détails, ce qu'ils en savent, ou ce qu'ils savent plus globalement sur les papillons, sur les papillons de nuit...

En récoltant toutes ces informations, vous obtenez un aperçu de ce l'ensemble de la classe connaît des papillons.

Vous pouvez ensuite proposer cette même activité à la fin de cette partie, pour comparer ce que les élèves auront découvert au cours de leurs recherches.

1. QUESTION INITIALE

Comment sont composés les papillons et les insectes ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Dans cette deuxième partie, les élèves répartis en groupes utilisent l'application *Floris*. Présentez sa structure et montrez-leur comment l'utiliser.

Chaque groupe (de 5 élèves maximum) choisit un papillon – ou un insecte – à créer, puis chaque membre du groupe dessine l'une des cinq parties du corps : tête, thorax, abdomen, pattes, ailes.

Chaque partie doit être dessinée sur une feuille différente, et il faut y apporter beaucoup de contraste : elle doit être très visible, et de couleurs vives. Une fois toutes les parties prêtes, chaque groupe peut « construire » leur insecte dans l'application, et l'ajouter au champ.

3. CONCLUSION

À la fin de l'activité, demandez aux groupes d'expliquer leur travail à la classe, en parlant de l'insecte créé et de ses caractéristiques. Ils peuvent naviguer dans l'application et « attraper » les papillons et insectes créés. Vous pouvez également discuter de la structure des insectes : le nombre de pattes, la structure des ailes, etc.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin.

Floris est une application développée par Centro Zaffiria, et permet de créer des insectes et de les attraper dans un champ virtuel. C'est à la fois un outil et un jeu, qui fait découvrir aux enfants la structure des insectes (le nombre de pattes, la symétrie des ailes...) tout en promouvant la biodiversité, et l'importance des insectes pour la reproduction des fleurs.

Vous pouvez présenter une deuxième application: *CSMON - Life*, qui fait partie d'un projet de science citoyenne cofinancé par la Commission européenne dans le cadre du programme LIFE+. Elle propose aux citoyens, scientifiques, amateurs, scolaires, et tous autres groupes organisés d'envoyer des photos liées à des plantes ou des animaux spécifiques dans le cadre du projet. Une fois validées par un groupe d'experts, ces données ont une valeur scientifique et sont incluses dans la base de données du National Network on Biodiversity (NNB), que les ministères de l'environnement utilisent comme base d'informations pour mener leurs politiques environnementales. Les élèves peuvent ainsi découvrir le concept de science citoyenne, et l'importance de participer à la recherche.

ATTENTION

Conseils pour la pratique / problèmes qui peuvent survenir.

Nous vous conseillons de proposer aux élèves l'utilisation de l'application *CSMON - Life* en dehors du temps scolaire. Vous pouvez présenter l'application à tout moment, pour leur permettre de l'utiliser chez eux, en sortie, pendant leur temps libre ou pendant les week-ends. De cette façon, les élèves peuvent être encouragés à collecter des données en parallèle des activités en classe, et peuvent à leur retour en atelier présenter le résultat de leur contribution à la recherche citoyenne, ce qu'ils ont photographié, à quel endroit, ce qu'ils en ont appris. Vous pouvez continuer des activités autour de cette application bien après la fin de cet atelier.

1. QUESTION INITIALE

À quoi ressembleront les papillons du futur ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

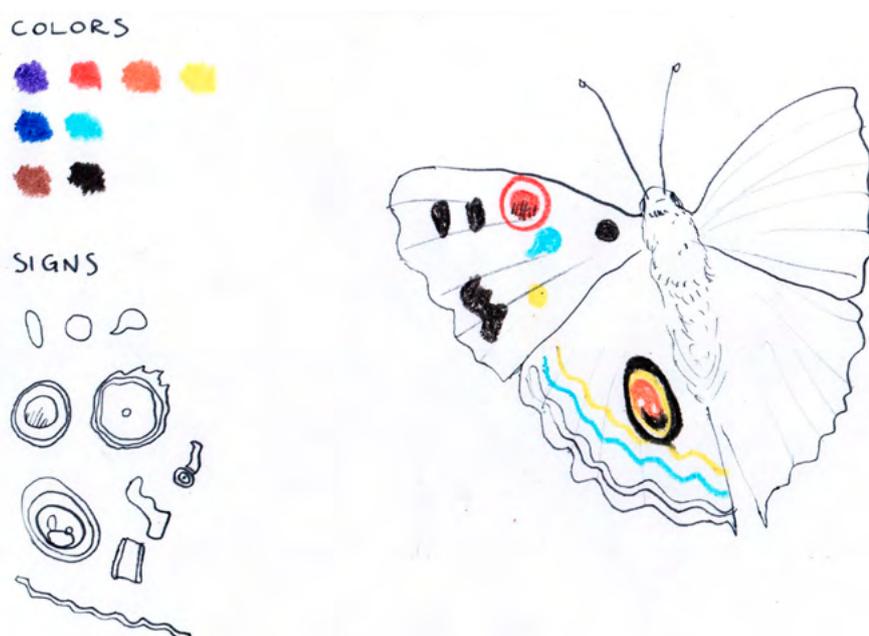
Présentez à la classe des pochoirs en forme de papillon, que vous aurez préparé en amont de l'atelier. Grâce à ces pochoirs, les élèves réalisent des créations individuelles en utilisant de la peinture au rouleau, pour obtenir sur des feuilles des formes colorées de papillons. Une fois la peinture sèche, ils peuvent utiliser des pinceaux pour ajouter des détails sur les ailes : cercles et autres formes, lignes, zones colorées, etc.

Présentez dans le même temps le travail de Maria Sibylla Merian, une naturaliste née en 1647, qui a été la première à découvrir que les papillons naissent d'une métamorphose. Elle est l'une des plus grandes chercheuses sur les insectes et les papillons. Elle les a étudiés à une époque où on les considérait

encore comme des « créatures du Diable » dans la tradition populaire, lorsque très peu de gens connaissaient le phénomène de métamorphose. Elle a écrit de nombreux livres, dont *La Métamorphose des Insectes du Suriname*, considéré encore aujourd'hui comme un chef-d'œuvre et recherché par de nombreux collectionneurs.

À la fin de cette activité, demandez aux élèves de créer un catalogue de formes et de couleurs qu'ils ont pu observer dans la structure des ailes de papillons. Une fois créé, ils peuvent inventer leurs propres papillons, en associant des éléments qu'ils ont découvert au fil de l'atelier.

Ils doivent imaginer à quoi ressembleraient des papillons dans des dizaines, des centaines ou des milliers d'années. Comment seraient leurs ailes ? Leurs couleurs ? Comment se seraient-ils adaptés à une nouvelle ère glaciaire, ou un réchauffement extrême ? Qu'en serait-il pour un papillon vivant dans un environnement très pollué, ou avec très peu de sources de nourriture ?



3. CONCLUSION

Les élèves présentent à la classe leurs papillons du futur, en expliquant ce qui a guidé leurs choix : les environnements ou les scénarios qu'ils ont choisis, les difficultés que ces papillons rencontrent ou d'autres points importants sur leur environnement. Les élèves peuvent ensuite exposer tous les papillons créés ainsi.

D'AUTRES SOURCES D'INSPIRATION

Bee Simulator est un jeu vidéo développé sur plusieurs plateformes : PlayStation 4, Nintendo Switch, Xbox One et PC. Comme son titre l'indique, il propose aux joueurs de vivre la vie d'une abeille, récoltant du pollen, défendant la ruche des guêpes, communiquant avec les autres abeilles, pollinisant des fleurs... Au fil du jeu, le joueur est amené à relever plusieurs défis au travers desquels est révélée l'importance des abeilles dans notre écosystème global.

Il existe également des documentaires très intéressants sur le monde des abeilles, et les problèmes que nous rencontrerions si elles étaient amenées à disparaître ; en voici quelques titres : *More than honey* de Markus Imhoof (2012) ; *Queen of the Sun: what are the bees telling us?* par Taggart Siegel (2010) ; *Vanishing of the bees* par George Langworthy et Maryam Henein (2009) ; *Who killed the honey bees?* par James Eskrine (2009) ; *The last beekeeper* par Jeremy Simmons (2008).

Le symbole du papillon est énormément utilisé dans les campagnes de sensibilisation aux questions environnementales, de changements dans les écosystèmes, de pollution, de perte de biodiversité, car il est synonyme de beauté et de fragilité.

En mathématiques et en physique, « l'effet papillon » est une expression très utilisée. Dans la théorie du chaos, elle insiste sur la possibilité qu'un changement infime dans une cause initiale peut en faire drastiquement varier les conséquences.

Dans l'art antique, le papillon avait souvent un sens très important. Par exemple, dans la mosaïque Memento Mori de Pompéi, le papillon représente l'âme humaine prise entre la mort (le crâne) et la vie (la roue), un élément fragile qui pourrait se briser ou s'envoler à tout moment.

Dans l'art contemporain, de nombreux artistes utilisent toujours le papillon de manière symbolique. Parmi eux, Damien Hirst, qui utilise directement des animaux dans ses installations suscitant beaucoup de curiosité.

ÉTOILES ET CONSTELLATIONS



TRANCHE D'ÂGE : 11-13 ans **NOMBRE D'ÉLÈVES :** 20-25

DURÉE : 6 heures (3 sessions de 2h)

SUJETS LIÉS AUX STEAM

Dédié aux étoiles, cet atelier permet d'aborder plusieurs thèmes et de les lier à différentes disciplines, en parlant des constellations, des distances (en années-lumière) entre les corps célestes, la perspective apparente, l'orientation dans le ciel, la rotation de la Terre... En étudiant les étoiles, nous découvrirons des questions liées à la physique (en particulier l'astrophysique), comme la composition des étoiles, leur classification, leur magnitude, et d'autres spécificités. En fonction de votre intérêt et de celui des élèves, certains sujets peuvent être encore approfondis.

La dernière partie de l'atelier propose l'utilisation d'une application pour créer une exposition interactive dans l'établissement, afin de donner une dimension supplémentaire au travail des élèves, et de les encourager à développer un parcours d'exposition attractif et bien défini.

LIEN AVEC LE PROGRAMME SCOLAIRE

Physique : astronomie, astrophysique, mythologie, distances

Chimie : composition des étoiles

QUESTION CLÉ

De quoi sont composées les étoiles ?

RÉSUMÉ

Les étoiles et les constellations exercent un certain charme : qui n'apprécie pas de lever les yeux vers un ciel nocturne étoilé ? Au-delà de l'aspect esthétique ou mystérieux, l'observation du ciel peut ouvrir la voie vers de nombreuses questions. Tout d'abord, celle de l'héritage culturel et historique lié aux étoiles : chacune d'entre elles, chaque constellation raconte une histoire, qui commence généralement il y a des milliers d'années dans des contrées lointaines et fascinantes ; de nombreux mythes et légendes de différentes cultures, intéressantes à lire comme à raconter. Ensuite, il y a l'aspect scientifique, lié à la physique : quand on regarde une constellation, on observe des corps célestes, parfois gigantesques, qui brûlent à des centaines voire milliers d'années-lumière de nous, et dont nous connaissons - parfois - la composition, l'éloignement et d'autres caractéristiques, comme c'est le cas pour notre Soleil ! Dans cet atelier, nous nous laisserons guider à travers les étoiles par un logiciel très intéressant, Solarium, et nous partirons à la recherche des constellations et des mythes qui nous fascinent le plus. Nous découvrirons ensuite de quoi sont composées les étoiles, et comment réaliser des « portraits » de nos étoiles en peinture.

OBJECTIFS

POUR LES ÉLÈVES :

- Réaliser d'importantes recherches sur les constellations et les étoiles
- Apprendre à organiser une exposition interactive

POUR LES ENSEIGNANTS :

- Introduire le thème de l'astronomie et de l'astrophysique, à travers des outils simples et amusants
- Combiner des expériences artistiques et scientifiques autour d'un même thème

PRÉPARATION DE L'ESPACE

Il est nécessaire de travailler sur table, et de préparer le matériel spécifique aux activités en amont. Vérifiez que les applications utilisées fonctionnent sur votre matériel informatique, et que la connexion au vidéoprojecteur est bonne. Vous allez utiliser de la peinture et de grandes feuilles de papier ; nous vous conseillons donc de préparer les temps d'atelier de façon à pouvoir laisser le matériel installé pour la séance suivante.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- Des feuilles A3 de papier blanc
- Des grandes feuilles de papier épais à dessin, ou du carton fin (noir ou blanc)
- Du carton épais
- De la gouache de couleur
- De la gouache de couleur fluorescentes (optionnel)
- Des rouleaux et des brosses

APPLICATIONS, LOGICIELS, PLATEFORMES UTILISÉES

STELLARIUM

OBJECTIF

Stellarium est un planétarium sous forme d'application open source pour ordinateur. Elle affiche un ciel réaliste en 3D, comme on pourrait l'observer à l'œil nu, avec des jumelles ou un télescope. Elle permet d'observer l'intégralité de la voûte céleste, à partir d'un point d'observation sur Terre, de la date et de l'heure. On peut activer ou désactiver à volonté la présence d'informations : les constellations, des représentations mythologiques, la pollution lumineuse, etc. En cliquant sur chaque corps céleste (étoile, planète, nébuleuse, galaxie...), on peut découvrir de nombreux détails à leur sujet.

SUPPORT

Ordinateur et vidéoprojecteur

LIEN

Sur ordinateur : stellarium.org/

Il existe une version téléchargeable et une version utilisable directement sur le site Internet.

À titre informatif, une application est également disponible sur smartphone.

OVERLAY CAMERA

OBJECTIF

Overlay Camera est une application très simple, qui ne propose qu'une fonction : celle de superposer en transparence une image prise au préalable sur ce que l'appareil photo capte en direct. Cela crée une sorte de « réalité augmentée manuelle » grâce à laquelle l'utilisateur peut associer les images de son choix et crée des effets amusants et intéressants. Le procédé est simple, après avoir sélectionné une image à partir de la galerie photo, l'application lui applique un effet de transparence qui nous permet de la voir en même temps que ce que l'on souhaite photographier. Il est possible d'ajuster le niveau de transparence avant de prendre une photo des deux éléments superposés et de l'enregistrer.

SUPPORT

Tablette ou smartphone

LIEN

Play Store :
play.google.com/store/apps/details?id=jp.co.OverlayCamera.android.app.quick&hl=fr

ÉTAPE PAR ÉTAPE

PREMIÈRE PARTIE LES CONSTELLATIONS

1. QUESTION INITIALE

Que sont les constellations ?

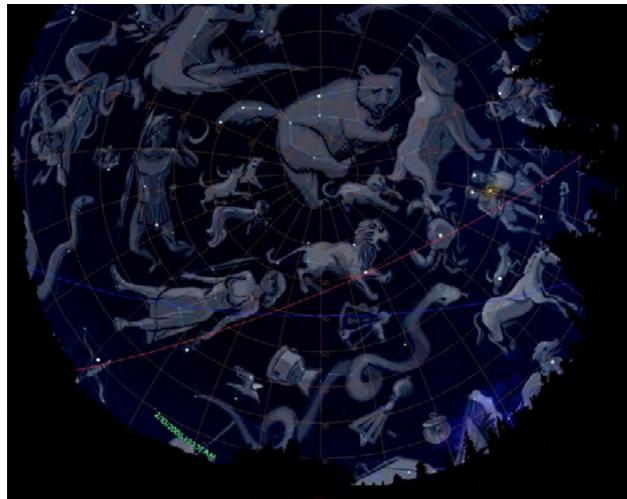
2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Pour débiter l'atelier, commencez par demander aux élèves ce qu'ils savent des constellations. Est-ce qu'ils en connaissent ? Lesquelles ? Sauraient-ils les reconnaître ? D'après eux, pourquoi ont-elles ces noms ?

Après avoir écouté leurs réponses, faites-leur découvrir *Stellarium*. Connectez l'ordinateur au vidéoprojecteur afin de présenter à la classe entière, et proposez-leur de venir explorer l'application chacun leur tour. Ensemble, les élèves découvrent comment le logiciel fonctionne, par exemple en changeant la localisation, la date et l'heure, ou en activant et désactivant les différents filtres, et en faisant des expériences avec les diverses fonctionnalités.

Demandez ensuite aux élèves d'observer les constellations : ils doivent activer le filtre des constellations ainsi que celui des figures mythologiques. Demandez-leur s'ils en reconnaissent certaines, et s'ils en ont déjà entendu parler.

Sélectionnez-en une et étudiez-la en détail : comment est-elle composée, et combien d'étoiles comporte-t-elle ? Celles-ci ne sont pas réellement proches, elles semblent groupées par un effet de perspective, mais elles peuvent se situer à des milliers d'années-lumière les unes des autres. Divisez la classe en groupes (de préférence en binômes), qui



vont se concentrer sur des constellations différentes. Vous pouvez les laisser choisir une constellation, ou bien restreindre le choix à celles qui sont observables depuis notre hémisphère, ou encore l'inverse, soit celles qui sont « de l'autre côté » du monde.

Chaque groupe à son tour place une feuille A3 sur l'écran de projection, afin d'y reporter la constellation de leur choix ; ajustez le zoom sur *Stellarium* afin de pouvoir dessiner la constellation bien au centre de la feuille. Les élèves reproduisent d'abord la position des étoiles ainsi que les lignes qui les connectent ; puis, en plaçant une autre feuille A3 au-dessus de la première, et en s'aidant éventuellement en les fixant sur une source lumineuse comme une fenêtre avec de la bande adhésive, ils dessinent la figure mythologique en prenant bien soin de la faire correspondre au placement des étoiles. Par prudence, il vaut mieux dessiner au crayon dans un premier temps avant de repasser au marqueur noir sur le dessin achevé.

3. CONCLUSION

Une fois que tous les groupes ont terminé le dessin de leurs constellations, disposez-les de façon à pouvoir toutes les regarder. Observez avec les élèves leurs créations, et commentez-les ensemble.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Le logiciel *Stellarium* permet d'activer ou de désactiver le filtre lié à la pollution lumineuse. Ceci peut être un sujet intéressant à développer dans un second temps : à quel point avons-nous conscience de la pollution lumineuse que nous créons ? Cela a-t-il une influence sur le nombre d'étoiles que nous voyons ? Quels autres impacts cette pollution a-t-elle sur l'environnement ? Par exemple, dans certains cas (celui des grandes villes, notamment), elle peut être si intense qu'elle modifie les comportements des animaux ; il est aussi question d'un gâchis d'énergie. Certaines villes ont commencé à adopter des technologies qui permettent de minimiser la dispersion inutile de lumière vers le ciel.

1. QUESTION INITIALE

De quoi sont composées les étoiles ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Il est temps d'observer de plus près les étoiles qui composent nos constellations. Revenez à l'application Stellarium, et sélectionnez l'une des constellations reproduites par les élèves, puis sélectionnez l'une des étoiles qui la composent en cliquant dessus. Stellarium nous donne de nombreuses informations : son nom, type (double, géante, variable, naine...), distance, magnitude, etc. Lorsqu'il existe une page Wikipédia correspondante, le lien est également indiqué.

Les élèves vont à présent pouvoir réaliser le portrait des étoiles qui composent leur constellation (s'il y en a beaucoup, ils peuvent se concentrer sur les principales). Afin de réaliser ces portraits, il faut impérativement déterminer les dimensions relatives des étoiles et établir une échelle. Par exemple, nous pouvons décider que les étoiles naines ont le diamètre d'un verre, tandis que les supergéantes ont le diamètre d'une corbeille, puis déterminer toutes les dimensions intermédiaires. Une fois cette échelle établie, nous allons créer des pochoirs circulaires avec le carton épais, que nous utiliserons pour peindre les étoiles. Il faut également définir les couleurs que nous allons utiliser pour chaque étoile : après avoir déterminé le type d'étoile sur

Stellarium, une recherche sur Internet permet de comprendre de quelle couleur elle devrait être : bleu, rouge, orange, jaune, etc. Wikipédia peut s'avérer utile pour cela, ainsi que d'autres sites spécialisés dont celui de la NASA. Pour certaines étoiles, (les plus connues, ou « importantes »), on peut même trouver des représentations existantes qui peuvent aider à choisir la bonne couleur. Vous pouvez laisser les étudiants faire ces recherches avec le matériel informatique dont vous disposez, ou bien sur leurs smartphones s'ils en possèdent.

Sur les feuilles de papier épais (ou le carton fin), les élèves peuvent maintenant peindre leurs étoiles. Ils sélectionnent le pochoir de la bonne taille et le placent sur la feuille, et préparent la couleur appropriée en mélangeant les couleurs si besoin. Grâce au rouleau, ils peignent dans le pochoir en prenant bien soin de ne pas dépasser des bords. Ils doivent remplir le cercle avec de la peinture par des allers-retours du rouleau, mais attention à ne pas créer un à-plat uniforme ! Comme ils auront pu le constater, les étoiles ne sont pas représentées comme des ronds colorés, mais sont composées de plusieurs teintes, et de zones sombres ou claires. Ils peuvent ajouter des détails au rouleau ou à la brosse, comme une éjection de gaz, des tâches solaires, un halo lumineux...

Les élèves peuvent passer aux autres étoiles et les laisser sécher au fur et à mesure.

3. CONCLUSION

Après cette étape de création, exposez toutes les étoiles réalisées afin de les observer et les commenter en classe entière, chaque groupe pouvant décrire son travail et ses choix, les difficultés rencontrées, des suggestions pour corriger d'éventuels défauts... Ils peuvent également partager des particularités intéressantes qu'ils ont relevées au sujet de leurs étoiles.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Vous pouvez utiliser du papier blanc ou noir pour y peindre les étoiles ; dans le premier cas, cela permet d'utiliser moins de peinture, et elles seront plus lumineuses ; dans le second, le contraste sera plus important, et cela donne un effet « spatial » mais il faudra utiliser plus de peinture.

ATTENTION

Conseils pour la pratique / problèmes qui peuvent survenir.

Il est possible qu'une seule période d'atelier ne suffise pas pour terminer toutes les étoiles d'une constellation. Vous pouvez évaluer au préalable le choix des constellation sur la base du temps qu'elles peuvent demander, s'il est possible de les terminer sur d'autres temps scolaires ou périscolaires, ou bien s'il faut limiter directement le nombre d'étoiles à reproduire.

1. QUESTION INITIALE

Comment pouvons-nous organiser une exposition à partir de nos recherches ?

2. DÉROULÉ DE L'ATELIER

Après avoir réuni toutes ces informations sur les constellations et les étoiles, demandez aux élèves de créer une exposition qui présente le résultat de leur travail. Laissez-les proposer des méthodes et des solutions pour l'organisation, tout en leur donnant des astuces et des outils. Tout d'abord, ils doivent établir pour chaque constellation un cartel qui raconte le mythe associé, ou d'autres informations intéressantes qu'ils auront découvert pendant leurs recherches. Ils peuvent faire de même pour les étoiles : comme ils auront pu le remarquer, chacune a ses particularités et des caractéristiques uniques, il est donc possible de prévoir un cartel spécifique aux étoiles.

Un outil intéressant pour les élèves comme pour les futurs visiteurs de l'exposition est l'application *Overlay Camera*.

Celle-ci permet de superposer deux images : l'une aura été prise au préalable, et l'autre que l'on photographie par la suite grâce à l'appareil photo d'un smartphone. Ils peuvent donc prendre en photo la feuille comportant le dessin de la figure mythologique puis, grâce à l'application, la superposer à la structure de la constellation qui figure sur une autre feuille. De cette manière, il est possible de proposer aux visiteurs une activité semblable à de la réalité augmentée : mettez à leur disposition un smartphone ou une tablette (plusieurs, si possible) sur lesquelles sont stockées les photos des figures mythologiques, et proposez-leur de retrouver les bonnes associations de dessins et de structures des constellations.

L'exposition peut être organisée de telle sorte qu'elle propose chaque constellation ainsi que les peintures des étoiles qui la composent. Les visiteurs peuvent observer les travaux des élèves, lire des informations sur les constellations et les étoiles, et jouer à retrouver les bonnes combinaisons avec les figures mythologique pour un aspect interactif.

3. CONCLUSION

Vous pouvez également préparer un livret d'exposition, que les visiteurs peuvent garder à la fin de leur visite. Sur ce livret, les élèves peuvent noter davantage d'informations au sujet des étoiles et de leur composition, des constellations, de la mythologie... En y incluant leurs dessins de constellations et leurs peintures des étoiles, ce livret peut devenir un bel objet qui servira de trace et de souvenir.

SUGGESTIONS

Idées pour une meilleure coordination ou pour aller plus loin

Vous pouvez organiser cette exposition à l'occasion d'une journée portes ouvertes, ou pour le dernier jour d'école, ou encore la rendre permanente dans un espace prévu à cet effet.

ATTENTION

Conseils pour la pratique / problèmes qui peuvent survenir.

Il est possible que l'activité précédente (peindre les étoiles) demande plus de temps que prévu ; selon votre organisation, vous pouvez décider de dédier une partie du dernier temps d'atelier à la poursuite de cette activité.

D'AUTRES SOURCES D'INSPIRATION

Le site Internet de la NASA est une excellente source d'inspiration : nasa.gov
Astronomy Picture of the Day (APOD) est une autre excellente ressource : chaque jour, on y trouve une image ou une photographie différente de l'univers, accompagnée d'une courte explication de la part d'un astronome professionnel : apod.nasa.gov

