



Coordinated by



Funded by the
European Union

Table des matières

Présentation du projet et du Circular Learning Space

1. Qu'est-ce que le projet Girls Go Circular?	3
1.1 Objectifs et portée du projet	5
2. Présentation du Circular Learning Space (CLS)	6
2.1 Comment rejoindre le Circular Learning Space?	7
2.2 Une visite du Circular Learning Space	8
3. Faciliter le travail en classe	12
3.1 Quel est le rôle des enseignants?	12
3.2 Présentation générale des modules d'apprentissage	13
3.3 Résumé du plan d'enseignement	14
3.4 Préparations	16
3.5 Travail en groupes	17
3.6 Certificats pour les élèves, les enseignants et les écoles	18

Présentation des modules d'apprentissage

1. Présentation des modules d'apprentissage	20
2. Modules d'apprentissage	22
2.1 Modules d'initiation	22
Présentation de la sécurité et de l'étiquette en ligne	22
Présentation de l'économie circulaire	23
2.2 Modules thématiques	24
Les métaux et l'économie circulaire	24
La mode et l'économie circulaire	26
Repenser les plastiques	28
Une économie circulaire pour les smartphones et les appareils électroniques	31
2.3 Modules d'apprentissage avancé	34
La robotique et l'économie circulaire	34
Les déchets électroniques et l'économie circulaire	37
Économie circulaire de l'alimentation dans les villes	41
Lutter contre le changement climatique grâce à la consommation circulaire	46



2.4 Modules expert	48
L'intelligence artificielle et l'économie circulaire	48
Transformation des villes pour les rendre circulaires et résilientes au changement climatique	52
Hôpitaux du futur climatiquement neutres – Sauver des vies de manière circulaire	54
Mobilité durable pour des villes circulaires et inclusives	56
Les écoles, laboratoires vivants de la circularité alimentaire systémique	62
Villes intelligentes et saines	67
Semi-conducteurs: le moteur de la transformation numérique et écologique	80
L'innovation deep tech de la ferme à la table	92
3. Consortium du projet	98
Géré par:	98
Partenaires du projet:	98
4. Glossaire	99



Guide de l'enseignant Partie 1 :

Présentation du projet et du Circular Learning Space

Coordinated by



1. Qu'est-ce que le projet Girls Go Circular?

Selon le tableau de bord 2019 sur les femmes dans le numérique de la Commission européenne, les femmes ne représentent que **34 %** des diplômés en STEM (*sciences, technologies, ingénierie et mathématiques*) et **18 %** des spécialistes en TIC¹ (Technologies de l'information et de la communication).

Le projet **Girls Go Circular** a pour objectif d'apporter à **40 000** élèves, âgées de 14 à 19 ans, des compétences numériques et entrepreneuriales d'ici 2027, grâce à un programme d'apprentissage en ligne sur l'économie circulaire. Le projet soutient l'Action 13 – *Encourager la participation des femmes dans les STEM* du Plan d'action en matière d'éducation numérique de la Commission européenne² et contribue à combler l'écart entre les sexes en ce qui concerne le nombre de femmes actives dans les

secteurs du numérique et de l'entrepreneuriat en Europe. Il est essentiel de mettre fin aux stéréotypes liés au genre, et de faire prendre conscience des opportunités qu'offrent les disciplines STEM pour changer la façon dont les adolescentes et les jeunes femmes perçoivent l'industrie numérique et les disciplines STEM. Cette initiative contribuera non seulement à créer une Europe plus inclusive, mais suscitera aussi des approches novatrices menant à de meilleures opportunités pour tous.

Au cœur du projet se trouve le **Circular Learning Space (CLS)**, une plateforme d'apprentissage en ligne comprenant plusieurs modules qui transmettent des compétences numériques, tout en explorant l'économie circulaire sous différents angles. Tandis que les activités proposées incitent les élèves à utiliser des outils numériques pour

faire leurs devoirs, l'accent mis sur l'économie circulaire fournit des connaissances sur les grands défis de notre époque, en donnant aux élèves les moyens de devenir des acteurs du changement dans le cadre de la transition socio-écologique.

¹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/women-digital-scoreboard-2020>

² https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en



- Même si le projet se concentre sur les filles, les garçons sont également invités à participer au programme d'apprentissage, en particulier dans les milieux d'apprentissage mixtes : nous apprenons tous ensemble à déconstruire les stéréotypes et les préjugés liés au genre, et nous avons tous besoin de compétences numériques pour nos vies et nos carrières. Lorsque vous présentez les activités du projet à une classe mixte, vos élèves de sexe masculin pourraient vous demander : mais pourquoi seulement les filles ? Est-ce que le projet nous exclut ? C'est une réaction compréhensible et une excellente occasion d'aborder le sujet. S'il est nécessaire que le projet cible spécifiquement les filles pour mettre en lumière le problème et déconstruire les stéréotypes de genre, son impact sera plus important si les filles et les garçons travaillent ensemble à la construction d'une société plus juste et plus égalitaire.



Coordinated by

1.1 Objectifs et portée du projet

Le projet Girls Go Circular vise à :

- Contribuer fortement à la réalisation des objectifs de la politique de diversité des genres de l'UE en dotant les filles de compétences numériques et entrepreneuriales. Le projet est en harmonie avec le cadre des compétences numériques de l'UE 2.2³, le cadre européen de compétences entrepreneuriales (EntreComp), et le cadre européen des compétences en matière de développement durable (GreenComp).
- Améliorer les compétences numériques des élèves conformément aux niveaux de compétence 1 à 8 du cadre européen de compétences numériques des citoyens 2.2.³
- Faire acquérir les compétences nécessaires pour relever les défis en matière de durabilité et aider les filles âgées de 14 à 19 ans à comprendre le rôle des disciplines STEM dans la promotion de la durabilité.
- Faire progresser l'éducation numérique dans l'UE en complétant les programmes scolaires et en fournissant aux enseignants des outils d'aide à l'apprentissage en classe.

Nous encourageons les enseignants à discuter de l'égalité des sexes avec les élèves et à les aider à comprendre l'importance de soutenir l'objectif essentiel visant à combler le fossé entre les sexes.

L'existence de groupes de travail mixtes peut conduire à un travail plus efficace.

La collaboration entre les garçons et les filles peut contribuer à déconstruire les stéréotypes et les préjugés liés au genre dans les deux groupes.



³ <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=89&newsId=10193&furtherNews=yes>

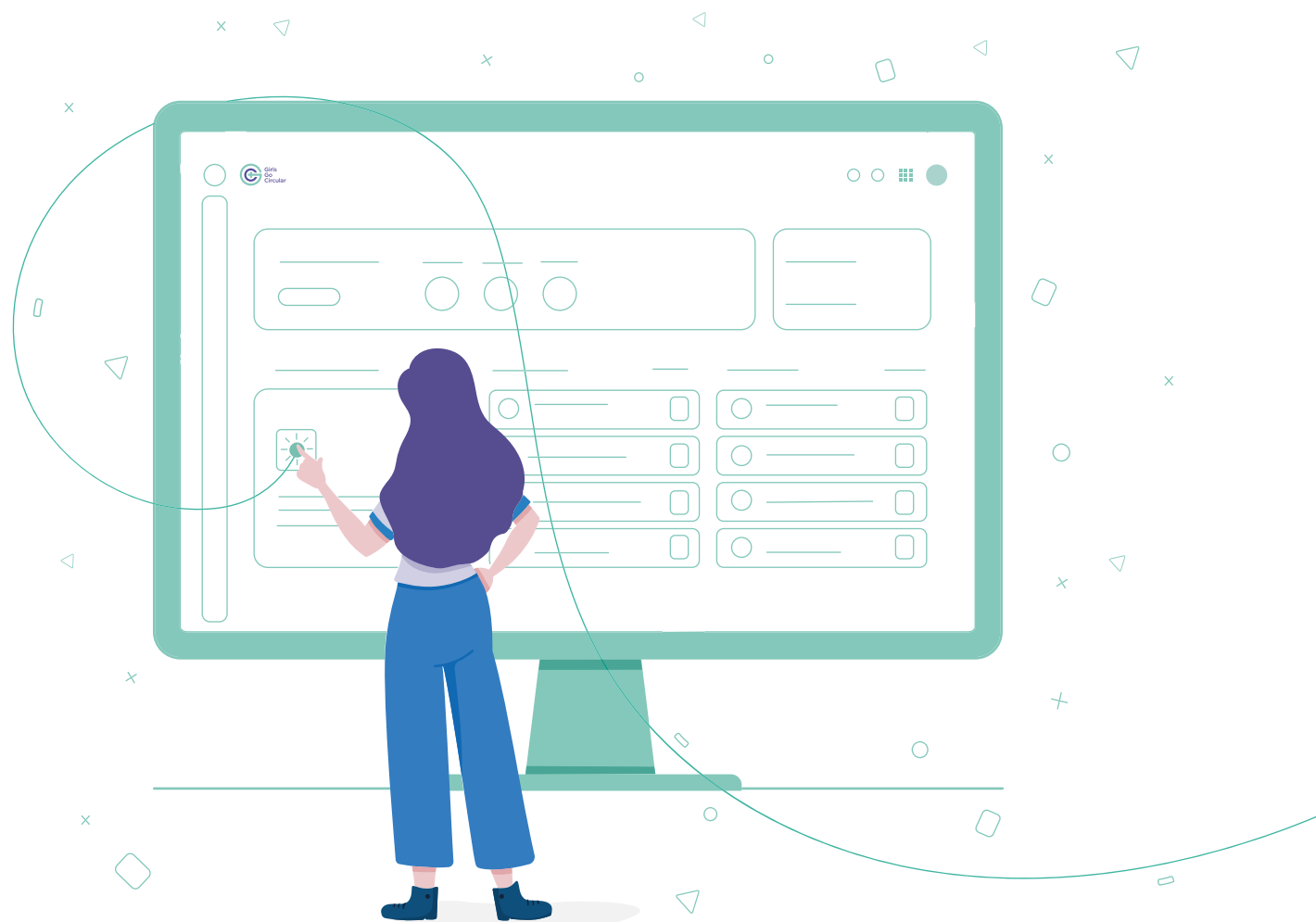
Coordinated by

2. Présentation du Circular Learning Space (CLS)

Le Circular Learning Space est un système d'apprentissage en ligne open source. Il offre aux élèves l'opportunité de travailler individuellement ou en groupes lors de sessions en ligne ou en présentiel. En outre, le CLS comprend des modules d'apprentissage interactifs sur l'économie circulaire, incluant des jeux de rôles entrepreneuriaux et des exercices basés sur des défis pour développer des compétences numériques et entrepreneuriales. À cette fin, le CLS propose un mélange de vidéos, de podcasts, de supports d'apprentissage et de défis de groupe. En outre, le CLS aide les enseignants à dispenser des cours interactifs et motivants, ce qui leur permet de suivre facilement les progrès des élèves dans le développement de leurs compétences entrepreneuriales et numériques.

Le CLS est actuellement disponible en anglais, bulgare, grec, hongrois, italien, lituanien, polonais, portugais, roumain, serbe, slovène et ukrainien. D'autres langues seront ajoutées au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Les paragraphes suivants décrivent comment utiliser le CLS avec succès.



Coordinated by

2.1 Comment rejoindre le Circular Learning Space?

Le Circular Learning Space est un outil open source : tout le monde peut créer un compte et commencer à apprendre. Cependant, si vous souhaitez rejoindre le CLS en tant qu'enseignant et travailler avec vos élèves, les étapes suivantes sont nécessaires :

Envoyez un e-mail à girlsgocircular@eitrawmaterials.eu pour demander l'accès à la plateforme, et nous générerons une URL unique pour votre école/institution.

Ensuite, en utilisant ce lien spécial, vous pouvez créer votre compte et nous en informer. Nous vous fournirons manuellement des droits spéciaux pour enseigner sur la plateforme. Grâce à votre profil d'enseignant, vous pourrez suivre les progrès de vos élèves.

Ensuite, vous devrez partager cette URL avec vos élèves et vous assurer qu'ils n'utilisent que ce lien pour s'inscrire à la plateforme. En utilisant juste ce lien, ils seront automatiquement affectés à votre école, ce qui vous permettra de suivre leurs progrès.



- N.B : Si votre école fait partie de la campagne de sensibilisation du projet promue en collaboration avec **Junior Achievement**, l'équipe de JA de votre pays collectera les données relatives à vos enseignants et les enverra à l'équipe du projet au nom de votre école. Vous n'avez pas besoin de contacter l'équipe de Girls Go Circular individuellement.



- Une fois que vous avez rejoint la plateforme, vous pouvez explorer les différents modules d'apprentissage. Si vous souhaitez commencer à explorer la plateforme de manière indépendante, vous pouvez également créer un profil d'apprenant [ici](#).



- Certaines activités de formation requièrent l'utilisation d'applications supplémentaires pour accomplir des tâches individuelles ou collectives. Il peut s'agir, par exemple, d'un tableau **Padlet** pour faire un brainstorming ou d'un canevas **Prezi** pour préparer une présentation. Nous recommandons aux enseignants de se familiariser avec ces outils avant de commencer le travail avec les élèves. La liste de toutes les applications nécessaires pour chaque module d'apprentissage est disponible dans le Guide de l'enseignant, partie 2, chapitre **1. Présentation des modules d'apprentissage**.

2.2 Une visite du Circular Learning Space

Nous encourageons les enseignants à se familiariser avec la plateforme avant le travail en classe. Vous trouverez une description détaillée des modules d'apprentissage dans le Guide de l'enseignant, partie 2, chapitre [1. Présentation des modules d'apprentissage](#). Lorsqu'ils travaillent avec des élèves, les enseignants doivent également se connecter et les accompagner dans leur navigation.

Voici un exemple de tableau de bord du Circular Learning Space. Il se présente de la même manière pour tous les utilisateurs.

Barre de navigation

Dans cette section, vous trouverez des raccourcis pour naviguer sur la plateforme. Cette icône restera toujours visible. Vous pouvez revenir sur cette page à tout moment en cliquant sur l'icône de boussole

Menu des langues

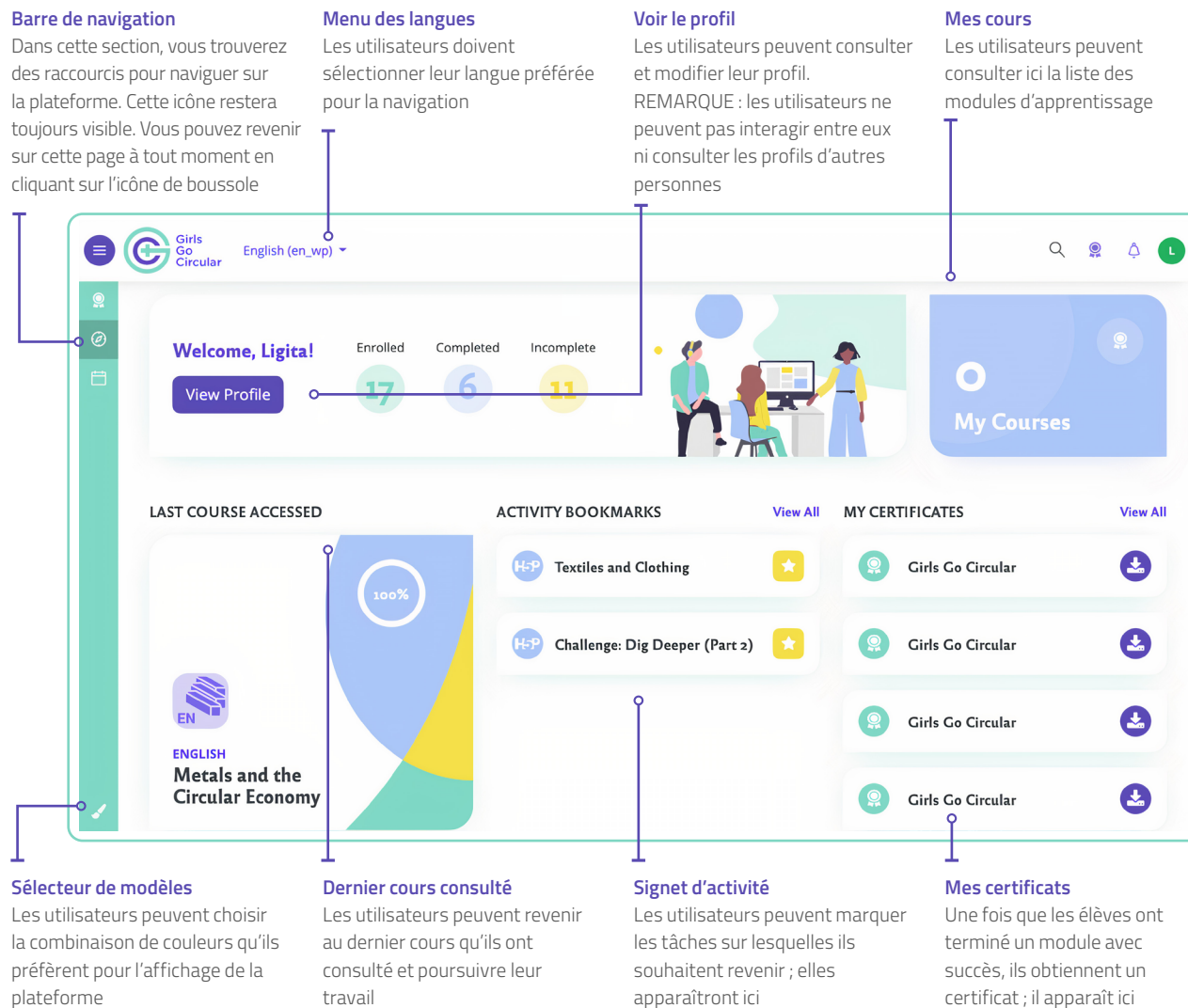
Les utilisateurs doivent sélectionner leur langue préférée pour la navigation

Voir le profil

Les utilisateurs peuvent consulter et modifier leur profil.
REMARQUE : les utilisateurs ne peuvent pas interagir entre eux ni consulter les profils d'autres personnes

Mes cours

Les utilisateurs peuvent consulter ici la liste des modules d'apprentissage



Sélecteur de modèles

Les utilisateurs peuvent choisir la combinaison de couleurs qu'ils préfèrent pour l'affichage de la plateforme

Dernier cours consulté

Les utilisateurs peuvent revenir au dernier cours qu'ils ont consulté et poursuivre leur travail

Signet d'activité

Les utilisateurs peuvent marquer les tâches sur lesquelles ils souhaitent revenir ; elles apparaîtront ici

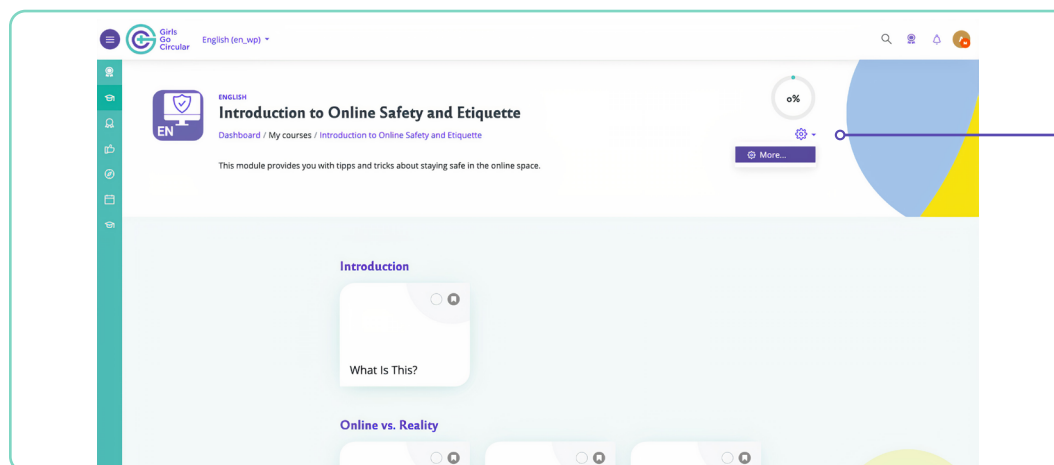
Mes certificats

Une fois que les élèves ont terminé un module avec succès, ils obtiennent un certificat ; il apparaît ici

Coordinated by

Les enseignants (s'ils suivent la procédure d'inscription ci-dessus) peuvent suivre les progrès des élèves sur la plateforme, comme indiqué ci-dessous:

1

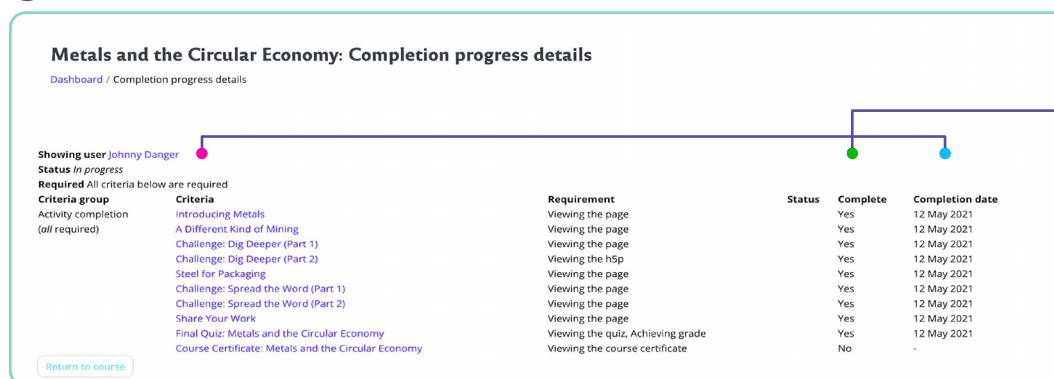


Accéder à un module d'apprentissage. Dans le coin supérieur droit, vous trouverez cette icône d'engrenage. Cliquez sur cette icône pour ouvrir la liste déroulante:

Achèvement du cours
Rapport d'activité
Participation au cours

Cliquez sur **Achèvement du cours** pour obtenir une liste de vos élèves inscrits au module. Vous pouvez ouvrir le profil de chaque élève et vérifier ses progrès.

2



Vous pouvez voir toutes les **leçons** du module, si les élèves les ont **terminées** et à quelle **date**.

Coordinated by

Vous pouvez consulter les résultats du quiz en détail dans le tableau ci-dessous. Vous pouvez suivre les performances de chaque élève : le temps passé sur le quiz, à quelles questions l'élève a répondu correctement, etc.

3

Final Quiz: Metals and the Circular Economy

Separate groups: Girls Go Circular - Girls Go Circular (Serbian) Attempts: 254 (47 from this group) [Expand all](#)

What to include in the report

Display options

Full regrade for group 'Girls Go Circular - Girls Go Circular (Serbian)' Dry run a full regrade for group 'Girls Go Circular - Girls Go Circular (Serbian)'

Showing graded and ungraded attempts for each user. The one attempt for each user that is graded is highlighted. The grading method for this quiz is Highest grade. [Reset table preferences](#)

First name: All A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Surname: All A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

1 2 >

Download table data as: Comma separated values (.csv) [Download](#)

	First name / Surname	ID number	State	Started on	Completed	Time taken	Grade/12.00	Q. 1 /1.00	Q. 2 /1.00	Q. 3 /1.00	Q. 4 /1.00	Q. 5 /1.00	Q. 6 /1.00	Q. 7 /1.00	Q. 8 /1.00	Q. 9 /1.00	Q. 10 /1.00
☐	V		default	Finished	9 December 2020 7:42 AM	9 December 2020 7:45 AM	2 mins 40 secs	9.17	✓ 1.00	✓ 1.00	✗ 0.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 0.50	✓ 0.67	✓ 1.00	✓ 1.00
☐	A			Finished	13 December 2020 3:09 PM	13 December 2020 3:11 PM	2 mins	8.00	✓ 1.00	✗ 0.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00
☐				Finished	13 December 2020 3:12 PM	13 December 2020 3:15 PM	2 mins 18 secs	12.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00
☐				Finished	13 December 2020 3:16 PM	13 December 2020 3:18 PM	1 min 56 secs	12.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00
☐	L			Finished	14 January 2021 8:05 PM	14 January 2021 8:15 PM	10 mins 20	10.75	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 0.75	✓ 1.00	✓ 1.00

Coordinated by

Metals and the Circular Economy

Dashboard / My courses / Metals and the Circular Economy / Reports / Course completion

Separate group: ☒ EN Sandbox Cohort Tutors cohort
☐ Sandbox - Girls Go Circular (English)

All participants: 1

First name:

Surname:

Criteria group	Activities
Aggregation method	All
	Is Mining Sper (Part 1) Sper (Part 2) S the Word ... the Word ... and the ...

Si vous ne voyez pas la liste de vos élèves dans le système, veuillez vérifier que vous avez sélectionné le bon groupe. Le titre exact du groupe que chaque enseignant doit sélectionner est : **NOM DE L'ÉCOLE** – Girls Go Circular (**LANGUE CHOISIE**)

3. Faciliter le travail en classe

3.1 Quel est le rôle des enseignants?

En tant qu'enseignant, vous jouez un rôle fondamental dans l'accompagnement des élèves tout au long du programme d'apprentissage, en les aidant à naviguer sur la plateforme d'apprentissage en ligne et à progresser dans leur apprentissage. Mais surtout, en tant qu'enseignant, vous aiderez vos élèves à jouer un rôle de premier plan dans la résolution de défis socio-économiques et à acquérir des compétences essentielles pour leur avenir.

Le Circular Learning Space soutient les écoles européennes dans leur transition vers l'éducation numérique. Le CLS enrichira le programme scolaire en introduisant de nouvelles méthodologies conçues pour transmettre des **connaissances sur l'économie circulaire, des compétences numériques et entrepreneuriales**. En tant qu'éducateur, vous acquerez également des compétences numériques en encadrant vos élèves dans un environnement d'apprentissage en ligne et en les aidant à utiliser des outils numériques.



- SELFIE (Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational Technologies – Auto-réflexion sur l'apprentissage efficace en encourageant l'utilisation de technologies éducatives innovantes) est un outil gratuit conçu pour aider les écoles à intégrer les technologies numériques dans l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation. SELFIE **recueille de manière anonyme** l'opinion des élèves, des enseignants et des chefs d'établissement sur la manière dont la technologie est utilisée dans leur école. Ceci est réalisé au moyen d'énoncés courts, de brèves questions et d'une échelle de réponses simples de 1 à 5. Il faut environ 20 minutes pour répondre au questionnaire. L'outil génère un rapport sur les forces et les faiblesses de l'école en matière d'utilisation des technologies. Vous pouvez effectuer une auto-réflexion avec votre classe (ou votre école), afin d'évaluer les forces et les faiblesses requérant plus d'attention avant de commencer le programme d'apprentissage Girls Go Circular. L'outil est disponible en 30 langues. Pour plus d'informations et pour passer le test, cliquez [ici](#).



3.2 Présentation générale des modules d'apprentissage

Le CLS comprend deux groupes de modules d'apprentissage:

- Les modules d'initiation donnent aux élèves les informations de base pour commencer leur apprentissage. Il est fortement recommandé de commencer par ces modules avant de passer aux modules thématiques :
 - [Présentation de la sécurité et de l'étiquette en ligne](#)
 - [Présentation de l'économie circulaire](#)
- Les modules facultatifs se concentrent sur des aspects spécifiques de l'économie circulaire et guident les élèves à travers les activités et les défis, afin de former leurs compétences numériques :
 - [Les métaux et l'économie circulaire](#)
 - [La mode et l'économie circulaire](#)
 - [Repenser les plastiques](#)
 - [Une économie circulaire pour les smartphones et les appareils électroniques](#)

- [La robotique et l'économie circulaire](#)
- [Les déchets électroniques et l'économie circulaire](#)
- [Économie circulaire de l'alimentation dans les villes](#)
- [Lutter contre le changement climatique grâce à la consommation circulaire](#)
- [L'intelligence artificielle et l'économie circulaire](#)
- [Transformation des villes pour les rendre circulaires et résilientes au changement climatique](#)
- [Hôpitaux du futur climatiquement neutres – Sauver des vies de manière circulaire](#)
- [Mobilité durable pour des villes circulaires et inclusives](#)
- [Les écoles, laboratoires vivants de la circularité alimentaire systémique](#)
- [Villes intelligentes et saines](#)
- [Semi-conducteurs: le moteur de la transformation numérique et écologique](#)

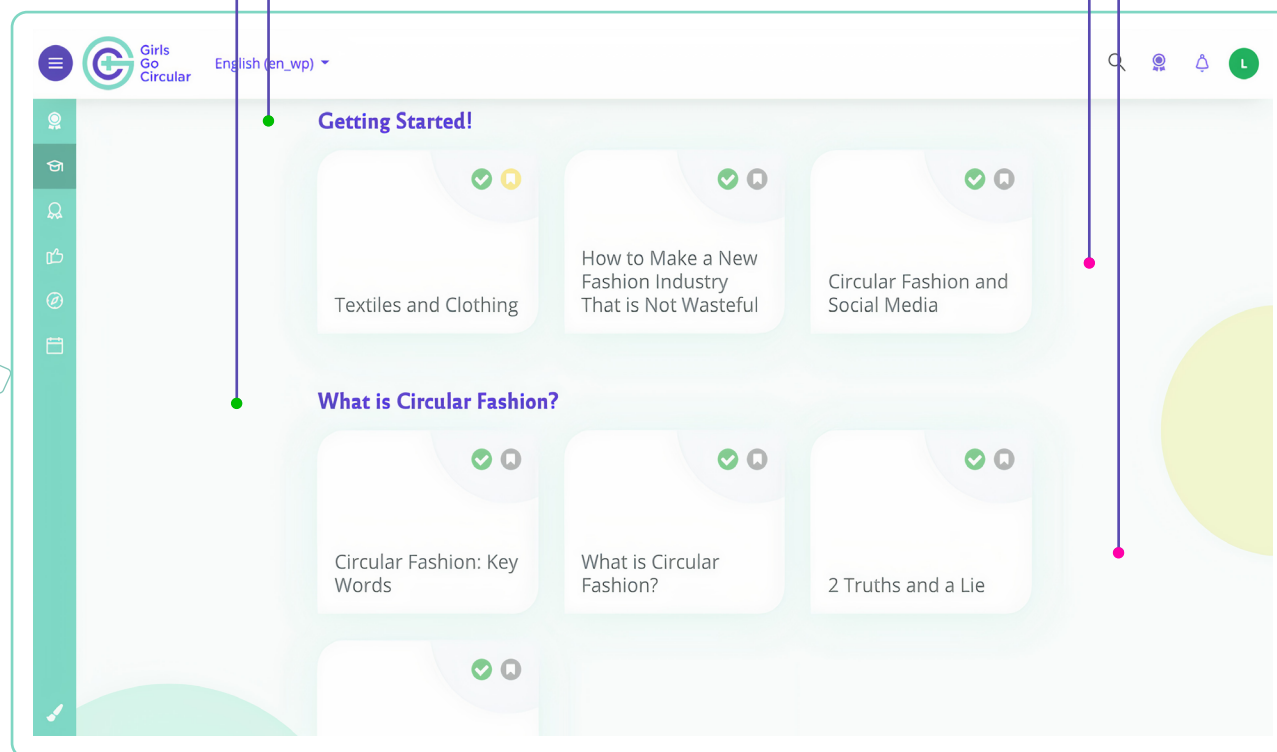
- [L'innovation deep tech de la ferme à la table](#)

Des descriptions détaillées des modules d'apprentissage, ainsi que des conseils pour faciliter le travail en classe sont disponibles dans la deuxième partie de ce guide – [Guide de l'enseignant : Présentation des modules d'apprentissage.](#)

3.3 Résumé du plan d'enseignement

Comme expliqué ci-dessous, chaque module est divisé en plusieurs unités et leçons, et guide les élèves à travers un processus d'apprentissage progressif.

En allant dans le module choisi, vous verrez qu'il est divisé en **unités** distinctes. Chaque unité se compose de plusieurs **leçons**. Dans chaque leçon, vous trouverez le temps conseillé pour réaliser les activités proposées.



Coordinated by

Le tableau ci-dessous résume les différentes activités nécessaires pour atteindre le niveau minimum d'apprentissage requis selon la méthodologie du projet Girls Go Circular.

ÉLÉMENT	DESCRIPTION	RÔLE DE L'ENSEIGNANT/ L'ANIMATEUR
Pré-lecture (Peut se faire individuellement à la maison)	Présentation de la sécurité en ligne	Demandez aux élèves de s'inscrire sur la plateforme la veille des activités en classe et de terminer ce module.
Introduction	Présentation de l'économie circulaire, avec des réflexions d'élèves et un défi de recherche.	Guidez les élèves à travers les principaux concepts et réfléchissez à la transition vers une économie circulaire.
Plonger dans le sujet	En fonction du module choisi, les élèves découvrent les différents aspects de l'économie circulaire. En même temps, ils relèvent des défis motivants (en groupes ou individuellement) pour acquérir des compétences numériques.	Assurez-vous que les élèves comprennent le sujet et les défis proposés.
Mettre les compétences en pratique	Les élèves utilisent des outils numériques pour consolider leurs connaissances sur le sujet choisi. Enfin, ils répondent à un questionnaire à choix multiples pour évaluer les connaissances et les compétences acquises.	Aidez les élèves à utiliser les outils numériques recommandés et à accomplir les tâches avec succès et dans les délais impartis.
Feedback	Les enseignants et les élèves sont invités à donner leur avis sur le programme d'apprentissage.	Veillez à ce que les élèves remplissent les formulaires de feedback.



- Le temps indiqué n'est qu'une suggestion. Les enseignants peuvent déterminer comment planifier l'apprentissage et le temps à consacrer à chaque unité ou leçon.



- Afin de disposer de suffisamment de temps pour accomplir le programme d'apprentissage, nous recommandons de réserver au moins 4 à 5 heures. Les enseignants peuvent également planifier la mise en œuvre du programme sur une période plus longue.

Coordinated by

3.4 Préparations

Avant de commencer les activités en classe, nous recommandons aux enseignants de suivre les étapes suivantes:

1. Rendez-vous sur www.circularlearningspace.eu pour vous familiariser avec la plateforme.
2. En fonction du module thématique sélectionné, consultez le Guide de l'enseignant, partie 2, chapitre [1. Présentation des modules d'apprentissage](#).
3. Téléchargez et testez les applications que les élèves devront utiliser pendant les activités d'apprentissage.
4. Établissez un plan en fonction des tâches du module choisi. Tenez compte des durées indicatives déterminées pour chaque tâche.
5. Veillez à ce que les élèves disposent de tout ce dont ils ont besoin pour commencer: accès à un ordinateur/ smartphone et aux applications nécessaires.
6. Étudiez la présentation de la sécurité en ligne et demandez à vos élèves de la lire en préparation de l'atelier.

Tous les modules d'apprentissage comprennent de courtes vidéos. En fonction de la configuration de votre classe, il est recommandé de projeter ces vidéos sur grand écran, afin que les élèves puissent les regarder en groupes. Si le module d'apprentissage choisi prévoit des activités nécessitant des travaux de groupe, nous vous invitons à réfléchir à l'avance à une répartition entre les groupes.



- N'oubliez pas que le projet Girls Go Circular vise à réduire le fossé numérique entre les sexes. Par conséquent, si votre classe est mixte, vous devriez soulever l'importance du problème avec vos élèves et insister aussi sur le rôle essentiel des garçons pour soutenir cette initiative. Il est donc fondamental d'expliquer la nécessité des programmes consacrés spécifiquement à l'égalité des sexes et qui conduisent finalement à une meilleure Europe pour tous.



3.5 Travail en groupes

Pendant le travail en groupes, les enseignants doivent surveiller et aider les élèves. Observez les différents groupes et assurez-vous que les élèves progressent et collaborent.

Pendant le temps consacré à la réflexion, encouragez les élèves à repenser à ce qu'ils ont appris et quels effets cela a eu dans leur vie.

Une fois le travail achevé, il est essentiel de saluer l'engagement des élèves et ce qu'ils ont accompli.



- Après avoir suivi le programme d'apprentissage, les élèves devront remplir le formulaire de feedback qu'ils peuvent trouver sur le CLS. Veillez à ce qu'ils répondent à l'enquête après avoir suivi le programme d'apprentissage.



Coordinated by

3.6 Certificats pour les élèves, les enseignants et les écoles

Une fois leur programme d'apprentissage achevé avec succès, les élèves reçoivent des certificats attestant des compétences acquises. Le CLS génère automatiquement ces certificats et les envoie aux adresses e-mail que les élèves ont utilisées pour créer leur compte.

Les enseignants qui participent au projet recevront également un certificat reconnaissant leur contribution à la réalisation d'une égalité des sexes dans le domaine des STEM.

Enfin, les écoles seront présentées sur le site web du projet comme pionnières en Europe pour leur soutien au Plan d'action en matière d'éducation numérique de la Commission européenne⁴. Si vous le souhaitez, un certificat numérique peut également être délivré au nom de l'école.



- N'oubliez pas que les élèves doivent suivre **les deux modules d'initiation et au moins un module thématique** pour recevoir un certificat.



- Si vous souhaitez bénéficier d'une aide ou d'une formation sur le projet et les modules d'apprentissage, veuillez contacter girlsgocircular@eitrawmaterials.eu



⁴https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en



Guide de l'enseignant Partie 2:

Présentation des modules d'apprentissage

Coordinated by

1. Présentation des modules d'apprentissage

Bienvenue dans le **Guide de l'enseignant Partie 2 : Présentation des modules d'apprentissage**. Il s'agit de la deuxième partie du Guide de l'enseignant, qui donne aux enseignants des astuces et conseils concrets pour aider leurs élèves à travailler avec le Circular Learning Space.

Le CLS est une plateforme d'apprentissage en ligne conçue pour améliorer les compétences numériques des élèves de l'enseignement secondaire, tout en explorant le thème essentiel de l'économie circulaire. Cette partie spécifique du Guide de l'enseignant présente et analyse les différents modules d'apprentissage inclus dans le CLS.

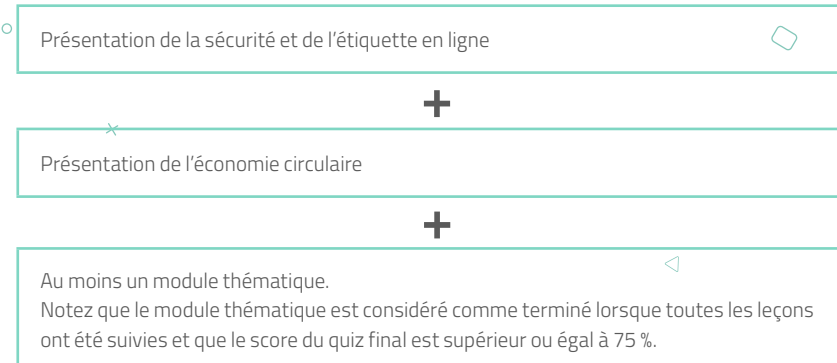


- Nous vous conseillons de lire la première partie du **Guide de l'enseignant, Partie 1 : Présentation du projet et du Circular Learning Space** avant de passer à cette partie.

Le CLS comprend deux groupes de modules d'apprentissage :

Modules d'initiation	Modules thématiques
Les modules d'initiation sur la sécurité et l'étiquette en ligne et sur l'économie circulaire donnent aux élèves des informations de base pour commencer l'apprentissage et donnent le ton de sa progression. Nous vous conseillons de commencer par ces modules avant d'accéder aux modules facultatifs. Ils sont obligatoires pour que les élèves achèvent le programme d'apprentissage et reçoivent un certificat.	Le CLS propose différents modules thématiques facultatifs. Ils peuvent être considérés comme l'épine dorsale du processus d'apprentissage. Chacun d'entre eux aborde un aspect particulier lié à l'économie circulaire et comprend des activités visant à faire progresser les compétences numériques des élèves. Les modules sont conçus pour être réalisés de manière collaborative dans un environnement de classe virtuelle ou en présentiel.

Il est important de ne pas oublier que les élèves doivent terminer :



Coordinated by

L'ensemble de ces trois modules est obligatoire pour que les élèves achèvent le programme d'apprentissage et reçoivent les certificats.

Si les élèves n'ont pas réussi le quiz du module thématique au premier essai, ils peuvent le répéter autant de fois que nécessaire. En tant qu'enseignant, vous pouvez donc suivre les essais des élèves pour le quiz et voir quelles sont les questions les plus difficiles pour votre classe.



- Dans la première partie du Guide de l'enseignant, le chapitre **2.2 Une visite du Circular Learning Space** montre un exemple de ce que voient les enseignants et de l'outil de navigation qui leur permettent de suivre les progrès des élèves.



Coordinated by

2. Modules d'apprentissage

2.1 Modules d'initiation

Les modules d'initiation posent les bases du programme d'apprentissage. Ils permettent aux élèves de comprendre comment utiliser Internet en toute sécurité et leur enseignent les concepts de base de l'économie circulaire, qui seront indispensables pour continuer à travailler sur les modules thématiques.



- Nous conseillons vivement aux élèves de suivre les modules d'initiation avant de passer aux modules thématiques.

Présentation de la sécurité et de l'étiquette en ligne

Description	Ce module présente aux élèves les dangers et les pièges d'Internet et explique comment se comporter correctement et éviter les risques. Il est principalement composé de lectures et de vidéos interactives montrant comment protéger des données personnelles en créant des mots de passe forts et en détectant des fake news.
Durée du module	30 minutes
Outils numériques requis	-
Préparation requise	Accès à Internet et appareil TIC. Ce module peut être suivi à la maison, individuellement, avant le travail en classe.

Coordinated by

Présentation de l'économie circulaire

Description	Ce module présente aux élèves les concepts de base de l'économie circulaire. Il expose les principaux problèmes liés à l'approche économique linéaire actuelle et propose des idées pour évoluer vers une économie circulaire.
Durée du module	45 – 60 minutes
Outils numériques requis	▪ Mural ▪ Dropbox ou Google Drive ▪ Google Slides, Microsoft PowerPoint, Slideshare, Prezi
Préparation requise	▪ Accès à Internet et un appareil TIC par élève. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent se familiariser avec le module et sélectionner un espace de stockage en ligne partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) sur lequel les élèves peuvent télécharger leurs présentations.

2.2 Modules thématiques

Les métaux et l'économie circulaire

Description	Une nouvelle approche est nécessaire pour l'industrie minière et métallurgique. La valeur élevée de nombreux métaux et le coût environnemental de leur extraction rendent impératifs leur recyclage, leur récupération et leur réutilisation. Ce module illustre la manière dont les métaux peuvent être extraits et utilisés de manière plus durable.
Durée du module	3 heures
Outils numériques requis	▪ Mural ▪ Dropbox ou Google Drive ▪ Google Slides, Microsoft PowerPoint, Slideshare, Prezi, Storyboarder Plateforme de réseau social : TikTok , Instagram , Facebook , YouTube , Twitter
Préparation requise	▪ Accès à Internet et un appareil TIC par élève. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent se familiariser avec le module et sélectionner un espace de stockage en ligne partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) sur lequel les élèves peuvent télécharger leurs présentations.

Vous trouverez ci-dessous de précieuses suggestions, réparties par leçon, pour préparer et faciliter le travail en classe.

Leçon 1:

Pourquoi les métaux sont-ils importants?

Cette introduction sur les métaux invite les élèves à entamer une discussion et à se poser des questions sur leurs smartphones. Les enseignants peuvent leur demander de réfléchir à différents moyens de conserver les composants métalliques et d'éviter qu'ils ne finissent dans une décharge. Les élèves peuvent inscrire leurs idées sur Mural, sur des notes autocollantes, ou simplement les partager oralement.

Voici quelques idées pour aider les élèves:

- Transmettre/vendre/partager le téléphone avec d'autres personnes.
- Réparer le téléphone.

- Apporter l'ancien téléphone à un point de collecte spécialisé permettant le recyclage des métaux.
- Les fabricants devraient concevoir les téléphones de manière à pouvoir les démonter et remplacer leurs composants facilement et rapidement.
- Mettre en place des mesures incitatives pour que les smartphones soient renvoyés aux fabricants.
- Rendre les fabricants responsables des déchets générés par leurs produits.

Défi: Approfondir (Partie 1)

Dans le cadre de ce défi, les élèves effectuent des recherches et créent un diaporama numérique en utilisant l'un des outils suivants : Google Slides, Microsoft PowerPoint, Slideshare ou Prezi. Les enseignants peuvent sélectionner un logiciel pour tous ou laisser les élèves choisir.



- Nous vous conseillons de laisser les élèves explorer par eux-mêmes et choisir leur outil numérique préféré. Ils devraient en choisir un à l'avance le jour du défi, créer un compte, et installer le logiciel si nécessaire.

Défi: Approfondir (Partie 2)

Une fois qu'ils sont prêts, demandez aux élèves de télécharger leurs présentations dans le dossier partagé pour permettre aux groupes de voir le travail de chacun. Puis affichez le travail de chaque groupe sur un écran interactif/écran central pour que les équipes présentent leur travail l'une après l'autre.

Défi: Faire passer le message (Partie 1)

Rappelez aux élèves qu'ils devront créer leurs diaporamas à l'aide d'un logiciel choisi. Surveillez les groupes pour vous assurer qu'ils sont sur la bonne voie et que tous les élèves du groupe sont activement impliqués.

Défi: Faire passer le message (Partie 2)

Pour ce défi, les élèves doivent avoir accès à des applications de réseaux sociaux. L'objectif principal de cette activité est de stimuler leur créativité dans l'utilisation des outils numériques afin de communiquer efficacement.

Les enseignants devraient garder à l'esprit que les élèves doivent:

- Choisir la plateforme appropriée pour un public cible donné
- Réfléchir aux moyens de créer des messages captivants (design, sensation, ton, langage, texte, image ou vidéo)
- Décider du contenu (quoi dire et comment le dire)
- Y a-t-il un appel à l'action? (Les questions directrices pourraient être: demandez-vous aux gens de faire quelque chose? Ou espérez-vous simplement les informer?)

Définissez le cadre de la tâche. Pour que cela soit plus intéressant, organisez un concours. Par exemple, vous pouvez vous faire passer pour le PDG de Making Metals Circular et créer un jeu de rôles dans lequel l'équipe marketing présente son argumentaire sur les réseaux sociaux. Vous pouvez également opter pour un vote de la classe sur la campagne préférée des élèves.

N'oubliez pas de demander aux élèves de partager leur plan de campagne sur les réseaux sociaux dans le système de stockage partagé que vous avez configuré avant le cours.

- **IMPORTANT:** Les élèves doivent créer des profils ad hoc de réseaux sociaux dans lesquels ils ne partagent pas leurs données. Ils ne doivent pas utiliser leur compte personnel de réseau social !

La mode et l'économie circulaire

Description	Les vêtements et les textiles devraient avoir un taux d'utilisation plus élevé et réintégrer le circuit économique après usage, plutôt que de finir dans une décharge. Découvrez le concept de la mode circulaire et son impact sur l'économie et l'environnement, et créez votre propre business model.
Durée du module	2 heures et 15 minutes
Outils numériques requis	▪ Mural ▪ Miro ▪ Dropbox ou Google Drive ▪ Google Slides, Microsoft PowerPoint, Slideshare, Prezi, Storyboarder ▪ Plateforme de réseau social : TikTok, Instagram, Facebook, YouTube, Twitter
Préparation requise	▪ Accès à Internet et un appareil TIC par élève. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent se familiariser avec le module et sélectionner un espace de stockage en ligne partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) sur lequel les élèves peuvent télécharger leurs présentations. ▪ Ce module comprend plusieurs entretiens vidéo, que nous vous conseillons de visionner ensemble en groupe, si possible sur grand écran.



Leçon 3:

La mode circulaire et les réseaux sociaux

Cette activité est excellente pour le travail de groupe et la formation aux compétences entrepreneuriales. Les enseignants peuvent proposer que chaque élève étudie une organisation ou un influenceur différent, afin de couvrir globalement un large terrain. Chaque groupe doit travailler sur un tableau Mural ou Miro pour créer une carte mentale rassemblant toutes les idées du groupe.

Leçon 5:

Qu'est-ce que la mode circulaire?

Les enseignants peuvent utiliser cette vidéo pour encourager la discussion. Par exemple, les élèves peuvent être invités à débattre de la question : **Quelle chose vous engagez-vous à faire?**

Défi : À vous de jouer !

Les élèves doivent imaginer et créer un profil de réseau social. Ensuite, ils doivent lancer une campagne en ligne

qui informe et inspire les jeunes sur un sujet particulier de leur choix. Enfin, la classe est censée suivre les conseils et les questions mentionnés dans la vidéo.

Défi: C'est parti!

Ce défi vise à développer un nouveau business model qui s'attaque au problème des masques jetables.

En tant qu'animateur du défi, surveillez les groupes pour respecter le temps imparti. Les enseignants doivent garder à l'esprit que l'objectif principal de ces activités est que les élèves utilisent les outils numériques de manière active et communiquent efficacement.

Rappelez aux élèves de partager leur plan de campagne sur les réseaux sociaux dans le système de stockage partagé. Définissez le cadre de leurs présentations et encouragez-les à impressionner le public !



- **IMPORTANT:** Les élèves doivent créer des profils ad hoc de réseaux sociaux dans lesquels ils ne partagent pas leurs données. Ils ne doivent pas utiliser leur compte personnel de réseau social !



Repenser les plastiques

Description	La mise en place d'une économie circulaire pour les plastiques nécessite de repenser entièrement la manière dont les objets en plastique sont conçus et utilisés. Recherchez les avantages et les problèmes liés à l'utilisation du plastique, découvrez des solutions pour lutter contre la crise mondiale des déchets plastiques, et proposez des alternatives pour produire des biens sans emballage plastique.
Durée du module	2 heures et 45 minutes
Outils numériques requis	▪ Mural ▪ Dropbox ou Google Drive ▪ Google Slides, Microsoft PowerPoint, Slideshare, Prezi, Storyboarder ▪ Plateforme de réseau social : TikTok, Instagram, Facebook, YouTube, Twitter
Préparation requise	▪ Accès à Internet et un appareil TIC par élève. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent se familiariser avec le module et sélectionner un espace de stockage en ligne partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) sur lequel les élèves peuvent télécharger leurs présentations.

Leçon 1:

Un examen plus approfondi des plastiques

Cette leçon implique un travail de groupe. Avant de commencer cette leçon, les enseignants peuvent demander aux élèves de partager brièvement leur opinion sur les plastiques – **devraient-ils être interdits ?** De nombreux élèves peuvent penser qu'il s'agit de la meilleure solution au problème des plastiques, mais ils comprendront plus tard que ce n'est pas si simple.

Ensuite, les enseignants doivent poursuivre la tâche de cette première leçon et demander aux élèves de faire des recherches sur les avantages et les problèmes liés aux plastiques. Une fois la tâche terminée, lancez une discussion plus large sur la même question de réflexion : **Faut-il totalement bannir les plastiques ? Est-ce la voie à suivre?**

Invitez les élèves à bien réfléchir aux conséquences potentielles et analysez leurs changements d'opinion.

Défi: Recherche de solutions (Partie 1)

Ce défi permet aux élèves de s'entraîner à faire des recherches efficaces en ligne et d'améliorer leurs compétences en matière de présentation. La principale source d'information pour ce défi est [The Ocean Plastic Innovation Challenge](#).

«L'initiative Ocean Plastic Innovation Challenge, un élément clé du partenariat entre National Geographic et Sky Ocean Ventures visant à réduire les déchets plastiques, mobilise la recherche de solutions novatrices dans le monde entier pour lutter contre la crise mondiale des déchets plastiques.»

Pour une expérience entrepreneuriale optimale, les élèves doivent travailler en groupes. Les enseignants peuvent aussi suggérer que chaque membre du groupe étudie différents finalistes afin de couvrir collectivement un large terrain.

Les enseignants doivent surveiller les groupes pour s'assurer que les élèves restent sur la bonne voie pendant leurs recherches et participent activement.

Défi: Recherche de solutions (Partie 2)

Une fois les présentations prêtes, demandez aux élèves de les télécharger dans un dossier partagé. Affichez ensuite



- Nous vous conseillons de laisser les élèves explorer par eux-mêmes et choisir l'outil qu'ils souhaitent utiliser. Ils devraient en choisir un avant le jour du défi, créer un compte, ou installer l'application si nécessaire.

le travail de chaque groupe sur un écran interactif/écran central, afin que tout le monde puisse le voir pendant la présentation.

Défi: Reconception de la barre chocolatée (Partie 1)

Pour ce défi, les élèves doivent avoir accès à divers matériaux tels que des stylos, du papier, du carton, voire même des briques de construction LEGO. En tant qu'animateur du défi, incitez-les à utiliser des outils numériques et suggérez l'utilisation de différents matériaux pour construire des prototypes et créer des scénarios. Les élèves doivent utiliser les supports disponibles pour donner vie à leurs idées. Encouragez les groupes à attribuer des rôles et à répartir efficacement la charge de travail pour optimiser la gestion du temps. (Les vidéos peuvent être réalisées avec des téléphones portables ou des tablettes.)



Défi: Reconception de la barre chocolatée (Partie 2)

Si les élèves ont déjà visionné la vidéo de la leçon précédente, ou s'il est possible de consacrer plus de temps à ce module, profitez-en pour réaliser l'activité bonus décrite dans cette leçon.

- «<...> utilisez ce temps pour identifier une personne ou une organisation à laquelle vous pourriez demander de partager votre vidéo sur les réseaux sociaux. Intégrez votre choix dans votre argumentaire final, en expliquant pourquoi vous avez choisi cette personne ou cette organisation.»

Leçon 8 :

Partagez votre travail

Cette leçon complète le défi Reconception de la barre chocolatée. Elle comprend aussi quelques précieux conseils sur la manière de faire sa présentation.

Avant de demander aux élèves de partager leur présentation, les enseignants peuvent utiliser cette leçon pour vérifier s'ils ont respecté toutes les exigences.



- **SUGGESTION:** Pour créer un environnement de travail dynamique, les enseignants peuvent démarrer une brève séance de questions-réponses après chaque présentation. Essayez de donner à chacun la possibilité de s'exprimer, en particulier à ceux qui n'ont pas été les porte-parole du groupe.

Une économie circulaire pour les smartphones et les appareils électroniques

Description	Les téléphones portables contiennent beaucoup de métaux et de minéraux précieux. Nous devons donc les faire fonctionner le plus longtemps possible et nous assurer que les matières premières qui les composent soient recyclées, réutilisées ou éliminées de manière appropriée. Ce module explore l'impact des smartphones et autres appareils électroniques sur l'environnement, et présente des idées pour créer une économie circulaire des appareils TIC.
Durée du module	4 heures
Outils numériques requis	▪ Mural ou Miro ▪ Dropbox ou Google Drive ▪ Google Slides, Microsoft PowerPoint, Slideshare, Prezi, Storyboarder ▪ Plateforme de réseau social : TikTok, Instagram, Facebook, YouTube, Twitter
Préparation requise	▪ Accès à Internet et un appareil TIC par élève. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent se familiariser avec le module et sélectionner un espace de stockage en ligne partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) sur lequel les élèves peuvent télécharger leurs présentations. ▪ Ce module comprend plusieurs entretiens vidéo, que nous vous conseillons, dans la mesure du possible, de visionner en groupe sur grand écran.

Défi: À quel point votre smartphone est-il circulaire?

Les élèves doivent concevoir un système de notation pour évaluer le niveau de circularité de leurs smartphones. Ils doivent également créer des profils de réseaux sociaux pour montrer et comparer leurs classements.

Assurez-vous que les élèves ont compris les concepts clés de la vidéo. Par exemple, le NPS (Net Promoter Score) est mentionné dans la vidéo. Le NPS est un concept utilisé par de nombreuses entreprises et peut être inconnu de certains élèves.



- **IMPORTANT :** Les élèves doivent créer des profils ad hoc de réseaux sociaux dans lesquels ils ne partagent pas leurs données. Ils ne doivent pas utiliser leur compte personnel de réseau social !



- Le Net Promoter Score est une mesure largement utilisée pour les études de marchés, généralement sous la forme d'une unique question d'enquête demandant aux personnes interrogées d'évaluer leur probabilité de recommander une entreprise, un produit ou un service à un ami ou à un collègue.

En savoir plus sur le [NPS ici](#) (en anglais).

Leçon 8 :

Nouveaux business models

Après avoir visionné la vidéo, il peut être utile d'inviter les élèves à partager avec l'ensemble de la classe leurs réflexions sur leur business model. Renforcez ensuite l'apprentissage en demandant : **quels étaient les points clés ?**

Leçon 9 :

Approches de l'économie circulaire pour les smartphones

Cette activité est composée d'une série de vidéos présentant des exemples d'entreprises ayant choisi des business models innovants dans les domaines suivants:

- Approvisionnement en matériaux et fabrication.
- Prolongation de la durée de vie axée sur une conception modulaire.
- Gestion de la fin de vie et recyclage.

En fonction du temps disponible, vous pouvez regarder ensemble ces vidéos comme un seul groupe, demander aux élèves de toutes les visionner individuellement, ou inviter chaque groupe à se concentrer sur une entreprise spécifique et à expliquer ensuite au reste de la classe ce que fait cette entreprise. Si vous optez pour cette dernière solution, encouragez les élèves à utiliser Mural ou Miro pour représenter leurs idées.

L'objectif est de montrer aux élèves différents exemples pratiques créatifs, ainsi que de nouveaux business models



- Vous pouvez demander aux élèves de relever les défis en petits groupes, en traitant séparément les éléments de rédaction de blogs et ceux sur le développement économique, puis en les réunissant. Si les activités sont trop difficiles, vous pouvez en restreindre la portée en demandant aux élèves de se concentrer uniquement sur certains points, ou en assignant des questions précises à certains groupes.

Défi : Un blog vaut mille téléphones

Ce défi vise à sensibiliser aux stratégies d'économie circulaire dans l'industrie des smartphones en créant un article de blog.



- Les enseignants doivent surveiller les groupes pour s'assurer qu'ils restent sur la bonne voie pendant leurs recherches et leur travail en équipe. Rappelez aux élèves de télécharger leur plan sur le système de stockage partagé. Définissez le cadre de leurs présentations et encouragez-les à impressionner le public!

Défi: Changeons les choses

Ce défi est davantage axé sur le développement d'entreprises. Les élèves doivent développer une idée d'entreprise pour la réutilisation de téléphones, tablettes ou autres appareils électroniques anciens et semi-obsoletés, afin de créer des fresques interactives (murs d'images ou murs-écrans) dans les hôpitaux, les écoles, les centres commerciaux et d'autres lieux publics.

Les questions sont inspirées du Business Model Canvas d'Alexander Osterwalder:

Partenaires principaux	Activités principales	Proposition de valeur	Relations avec les clients	Client Segments
	Ressources principales		Canaux	
Structure des coûts			Sources de revenus	



- L'objectif principal est que les élèves se familiarisent avec l'élaboration d'un plan d'activité et exercent leur compétences entrepreneuriales.

Les élèves peuvent recréer et élaborer leur business model canvas à l'aide de Mural.

2.3 Modules d'apprentissage avancé

Basés sur un modèle d'apprentissage par la pratique, les modules avancés énumérés ci-dessous aideront les élèves participants à développer des compétences numériques avancées, en adéquation avec les domaines de compétence du DigComp 2.1⁵.

La robotique et l'économie circulaire

Description	Nous vivons actuellement dans la nouvelle ère de la fabrication appelée Industrie 4.0 , dans laquelle les technologies innovantes telles que la robotique et l'intelligence artificielle jouent un rôle essentiel. L'Industrie 4.0 offre d'énormes possibilités de mettre en place une économie circulaire dans laquelle les produits en fin de vie sont réutilisés, reconditionnés et recyclés. Tout au long de ce module, les élèves apprendront et comprendront comment ces technologies changent l'industrie pour la rendre plus durable.
Durée du module	3 heures (en relevant un défi) 4 heures et 30 minutes (en relevant les deux défis)
Outils numériques requis	▪ Vectr ▪ BotSociety ▪ Dropbox ou Google Drive
Préparation requise	▪ Accès à Internet et un appareil TIC par élève. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent se familiariser avec le module et les défis, et sélectionner un espace de stockage en ligne partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) sur lequel les élèves peuvent télécharger leurs présentations.

Choisissez votre défi	Les élèves peuvent choisir entre deux défis. Il est fortement recommandé de lire les deux défis, car deux questions pour l'évaluation finale sont liées à ces défis. Il est conseillé de discuter des deux défis en classe pour comprendre les exigences et les idées qu'ils renferment.
Défi A : Puis-je vous aider ?	Dans ce défi, les élèves doivent développer un chatbot lié à la fabrication en utilisant Miro. Il est conseillé aux enseignants d'analyser minutieusement le scénario du défi avec les élèves. Invitez les élèves à se mettre à la place du client pour créer le chatbot le plus utile et le plus précis.
Défi B : Design Thinking de votre robot	Dans ce défi, les élèves découvriront comment les robots soutiennent l'économie circulaire dans la fabrication en triant les matériaux recyclables. Le défi demande aux élèves de concevoir un robot qui trie les objets à recycler en utilisant la méthodologie du Design Thinking : un processus de réflexion créé pour résoudre un problème spécifique au moyen d'un brainstorming sur les produits possibles.

⁵ <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC106281>

Leçon 1:

Robotique, fabrication et IA

Utilisez cette introduction à la robotique, à la fabrication et à l'IA pour discuter avec les élèves et les inviter à réfléchir aux tâches que les robots peuvent accomplir, et à la manière dont ces robots peuvent être introduits dans la fabrication. Vous pouvez leur demander de partager leurs idées oralement.

Voici quelques exemples de questions à poser aux élèves:

- Qu'est-ce qu'un robot?
- Quels types de robots connaissez-vous?
- Quels types de tâches les robots peuvent-ils accomplir?
- Que savez-vous de l'IA?
- Qu'est-ce que la fabrication?
- Comment les robots peuvent-ils être intégrés dans la fabrication?

Leçon 5:

Recherche de mots-clés

Les élèves doivent former des petits groupes ou des binômes. Ils cliqueront sur les points chauds de l'image pour découvrir le mot-clé, en rechercher la signification et présenter ces définitions à la classe.

S'ils ont du mal à trouver la signification des termes, voici quelques sites web contenant la définition des termes essentiels du domaine (Robotique, Fabrication et IA) (le contenu est fourni en anglais) :



- [Termes relatifs à la robotique](#)
- [Termes relatifs à la fabrication](#)
- [Termes relatifs à l'IA](#)

Leçon 9:

Des femmes inspirantes dans le domaine de la robotique

Cette leçon présente trois femmes charismatiques et leur influence dans le domaine de la robotique. Les enseignants sont invités à profiter de cette occasion pour entamer une discussion sur l'entrepreneuriat, l'intérêt pour les carrières technologiques et les stéréotypes de genre dans ce domaine.

Voici quelques idées pour la discussion:

- Connaissez-vous ces femmes? Qu'est-ce qui vous surprend le plus chez elles?
- Quel impact pensez-vous que leur travail aura sur le monde ? Et sur l'avenir?
- Comment le rôle des femmes peut-il profiter à l'industrie de la robotique?

Vous trouverez des informations sur certaines organisations dans ce domaine à partir des liens ci-dessous.

[\(EU Robotics, Fédération internationale de la robotique \(IFR\), OCDE, Partnership on AI, DeepMind Ethics & Society, Carbon Robotics, Robotics Business Review, Forbes 30 under 30\)](#)

Coordinated by

Choisissez votre défi

Les enseignants doivent annoncer aux élèves qu'ils doivent choisir entre deux défis. Ils doivent au moins lire les deux (même s'ils décident de n'en faire qu'un), car l'évaluation finale comporte deux questions relatives aux deux défis.

Défi A: Puis-je vous aider

Ce défi invite les élèves à développer un chatbot lié à la fabrication en utilisant BotSociety.

En tant qu'enseignant, vous devez expliquer le contexte pour vous assurer que les élèves comprennent le défi et ce qui est nécessaire pour le relever avec succès. Insistez sur le fait que les élèves doivent analyser précisément les besoins du client pour créer le chatbot le plus utile et le plus précis.

Ils doivent comprendre ce qui fait l'objet d'un retour et pourquoi, évaluer si la logistique des retours peut être utilisée à partir des informations fournies par le client (par exemple la date de livraison, le poids, la garantie, les dimensions, la valeur), et suggérer de possibles résultats et actions.



- **N'oubliez pas** de demander aux élèves de partager leurs résultats dans le système de stockage partagé que vous avez configuré avant le cours.

Défi B : Design Thinking de votre robot

Ce défi révèle comment les robots peuvent aider le secteur de la fabrication en triant les matériaux recyclables et en améliorant l'économie circulaire.

Avant de commencer, la classe peut discuter brièvement de la manière dont les élèves trient les matériaux recyclables à la maison. S'ils ne le font pas, invitez les élèves à partager leurs raisons.

Dans le cadre de ce défi, les élèves doivent concevoir un robot qui fait précisément cela, c'est-à-dire le tri des objets à recycler à la maison. Ils organiseront leurs idées en utilisant Miro et développeront le prototype du robot dans Vectr.

En tant qu'enseignant, vous devez encourager les élèves à réfléchir à la dynamique du recyclage : quel déchet va dans quel conteneur, comment les articles peuvent être triés en fonction des matériaux ou de la couleur, etc.

les élèves doivent concevoir un robot en utilisant la méthodologie du Design Thinking : un processus de réflexion créé pour résoudre un problème spécifique (trier les objets à recycler) au moyen d'un brainstorming sur les produits possibles (différentes conceptions de robot).

Bien que les étapes de ce processus de réflexion soient définies dans le module, en tant que mentor, il serait utile que vous les parcouriez avec les élèves.

- **N'oubliez pas** qu'il s'agit uniquement de lignes directrices générales. Par conséquent, bien qu'il soit suffisant de relever un seul défi pour que les élèves obtiennent leur certificat, vous pouvez décider librement, en tant qu'enseignant, d'intégrer les deux défis à votre plan d'enseignement.

Les déchets électroniques et l'économie circulaire

Description	Ce module aborde le problème croissant des déchets électroniques. Il explore l'importance d'améliorer la collecte, le tri et le recyclage des déchets électroniques, ainsi que le rôle qu'une économie circulaire peut jouer en supprimant les déchets en premier lieu.
Durée du module	2 heures et 30 minutes (en relevant un défi) 4 heures (en relevant les deux défis)
Outils numériques requis	▪ BotSociety ▪ Wix ▪ Inkscape
Préparation requise	▪ Accès à Internet et un appareil TIC par élève. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent se familiariser avec le module et les défis, et sélectionner un espace de stockage en ligne partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) sur lequel les élèves peuvent télécharger leurs présentations.
Défi 1 : Créez votre propre page web de solutions en matière de déchets électroniques	Dans le cadre de ce défi, les élèves doivent travailler en équipes de 3 à 4 personnes et créer un site web pour informer les personnes des solutions potentielles au problème croissant des déchets électroniques.
Défi 2 (facultatif) : Concevez votre propre produit circulaire 90 minutes	Dans le cadre de ce défi, les élèves doivent concevoir un produit électrique ou électronique circulaire. Une fois qu'il est conçu, ils élaboreront une marque autour de ce produit en créant une page d'accueil de site web qui expose leur produit circulaire innovant.

Leçon 1:

Qu'entend-on par déchets électroniques?

Après avoir visionné une vidéo d'introduction, les enseignants peuvent rendre l'apprentissage plus précis pour les élèves en analysant rapidement la classe ou l'environnement dans lequel ils se trouvent. Combien d'objets différents peuvent-ils voir autour d'eux qui seraient considérés comme des déchets électroniques s'ils étaient jetés ? Il peut s'agir d'objets qu'ils peuvent avoir sur eux tels que des téléphones, des tablettes, etc.

Leçon 3:

Problèmes et solutions en matière de déchets électroniques

Les enseignants demanderont aux élèves de répondre ensemble à la question guidée sur Miro. Pour cet exercice, les élèves peuvent être divisés en plus petits groupes.

Coordinated by



- **Question guidée:** Nous ne pouvons pas tout simplement arrêter d'utiliser des équipements électriques et électroniques ; ils constituent un élément essentiel de la vie moderne. Alors que pouvons-nous faire?

Ensuite, les enseignants peuvent utiliser ces deux points de discussion pour encourager le dialogue entre les élèves:

- Parmi les solutions possibles dont vous avez entendu parler jusqu'à présent, quelles sont celles qui, à votre avis, ont le plus de chances de réussir?
- D'autres solutions sont-elles possibles?

Leçon 4:

Recyclage des déchets électroniques

Le dernier exercice de cette leçon est un calculateur de déchets électroniques. Les enseignants peuvent très bien l'utiliser dans le cadre des devoirs scolaires que les élèves font chez eux.

Vous pouvez ensuite leur demander de présenter les chiffres de leur calculatrice de déchets électroniques et de les comparer. Sinon, vous pouvez également transfor-

mer cet exercice en activité scolaire, en veillant à inclure le temps supplémentaire dans votre leçon.

Leçon 7:

Qu'avons-nous appris?

Soit avec toute la classe, soit en groupes, choisissez 2 ou 3 points de discussion dans la liste. Encouragez les élèves à prendre des notes sur leur tableau Miro pour les principaux points soulevés. Vous constaterez peut-être que des élèves ont une opinion bien arrêtée sur certains d'entre eux.

Comme devoir à la maison, il pourrait s'agir de créer une présentation vidéo d'une minute dans laquelle les élèves expriment leurs idées sur l'un de ces sujets.

Défi 1: Créez votre propre site web sur les solutions en matière de déchets électroniques

Il est recommandé de répartir les élèves en équipes de 3 ou 4 personnes. Demandez ensuite aux équipes de créer un site web visant à informer les gens des solutions potentielles au problème croissant des déchets électroniques.

Les éléments à inclure dans le site web par les élèves sont:

- Une brève introduction aux déchets électroniques et aux problèmes qui y sont associés
- Pourquoi devons-nous trouver des solutions au problème des déchets électroniques?
- L'éventail des solutions possibles (en allant au-delà du recyclage pour inclure d'autres stratégies circulaires)
- Comment pourrions-nous concevoir les produits différemment pour continuer d'utiliser les matériaux et ne pas les mettre en décharge (c'est-à-dire suivant la conception d'une économie circulaire)?

Dans la leçon, vous trouverez le tutoriel pour la construction de sites web de la plateforme WIX, qui a été créé pour aider à relever ce défi. Avant de se plonger dans le défi, les élèves doivent regarder ce tutoriel.

Il se peut que les élèves aient acquis suffisamment de connaissances pour cette tâche grâce au module lui-même ; cependant, en tant qu'enseignant, vous devriez encourager les élèves à faire des recherches supplémentaires en dehors du module. [WEEE4Future](#) est une bonne ressource, tout comme le rapport [Global E-waste Monitor](#) et [YouTube](#) pour le contenu vidéo.

Une fois que les groupes ont créé leur site web, demandez-leur de le présenter au reste de la classe. Encouragez les autres groupes à donner leur avis pour que des modifications puissent être apportées.

Défi 2 (facultatif): Concevez votre propre produit circulaire

Il s'agit d'un défi plus avancé pour ceux qui ont de solides compétences numériques et qui veulent être plus créatifs.

Les élèves forment des groupes de 3 ou 4 personnes. Dans le cadre de ce défi, les élèves utiliseront un outil de conception/visualisation numérique pour concevoir un produit électrique ou électronique circulaire. Remarque : il est utile que les élèves commencent par réaliser un croquis de leurs projets avant de se lancer dans la conception numérique.

L'objectif est que ce nouveau produit garantisse l'utilisation la plus longue possible des matériaux qui le constituent. Les élèves doivent prendre en compte les points suivants :

- Durabilité
- Facilité de réparation
- Facilité de mise à niveau

- Facilité de démontage
- Fonctionnalité et apparence

Dans votre rôle d'animateur du défi, expliquez aux élèves qu'après avoir conçu leur produit circulaire, ils doivent ensuite créer une marque autour de celui-ci. Cela comprend :

- le nom de la marque
- les valeurs de la marque
- la déclaration de mission
- le logo

À l'avenir, les élèves devraient combiner ces deux éléments – le produit circulaire et la marque – en créant une page d'accueil de site web qui représente leur marque, tout en mettant en valeur le produit circulaire innovant.



- Les enseignants devraient orienter les élèves vers les tutoriels Inkscape et WIX avant de relever ce défi.

Coordinated by

Économie circulaire de l'alimentation dans les villes

Description	Les villes représenteront 80 % de la consommation d'aliments d'ici 2050, et aussi le lieu de vie de la majeure partie de la population. Les villes linéaires d'aujourd'hui sont confrontées à une demande croissante de ressources et à un approvisionnement en baisse. Les villes peuvent être des moteurs essentiels du changement circulaire. En appliquant les principes de l'économie circulaire, les villes et leurs habitants, ainsi que les entreprises qui y sont implantées, ont le pouvoir de transformer le système alimentaire. La transition vers une économie circulaire ne consiste pas seulement à économiser et à réutiliser les ressources, mais il s'agit surtout d'identifier et de mettre en œuvre des moyens innovants pour fabriquer, partager, entretenir, réutiliser, refabriquer et recycler les produits, les matériaux et l'énergie.
Durée du module	2 heures et 50 minutes (en relevant un défi) 4 heures et 5 minutes (en relevant les deux défis)
Outils numériques requis	▪ Miro ▪ Dropbox ou Google Drive ▪ Application Invision ▪ Canva ▪ Plateformes de réseaux sociaux : TikTok, Instagram, Facebook, YouTube, Twitter

Préparation requise	▪ Les enseignants et les élèves doivent avoir accès à Internet et leurs appareils prêts. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent parcourir le module et se familiariser avec lui. ▪ Avant de commencer le travail avec les élèves, les enseignants doivent choisir un système de stockage partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) et créer un dossier dans lequel les élèves pourront éventuellement partager leur travail.
Défi A – Concevons ensemble – votre solution numérique innovante pour aider votre ville à devenir plus circulaire	Les élèves constituent des équipes pour créer un prototype de produit numérique (application mobile) qui améliore la circularité du système alimentaire dans leur ville. Un jeu de rôles simule toute la chaîne de production et guide le processus de conceptualisation et de conception de l'application.
Défi B – Campagne sur les réseaux sociaux : Votre économie circulaire de l'alimentation (facultatif)	En s'appuyant sur le défi obligatoire, les élèves conçoivent une campagne sur les réseaux sociaux pour promouvoir leur idée d'entreprise innovante et sensibiliser à l'économie circulaire de l'alimentation dans les villes.

Leçon 3:

Comment les entrepreneurs encouragent l'innovation alimentaire circulaire dans les villes

Les élèves apprennent comment les entrepreneurs circulaires mettent leurs idées en œuvre dans les communautés des différents pays où ils sont présents, et font de l'économie circulaire de l'alimentation dans les villes une réalité.

Des vidéos et des entretiens inspirants, consacrés à ce sujet, sont proposés en relation avec différents aspects de la circularité de l'alimentation dans les villes. Il faudrait que les élèves notent ce qui les a passionnés et soient prêts ensuite à partager les enseignements qu'ils en ont tirés.



- Veillez à ce que les élèves regardent les vidéos, car le quiz final comprendra des questions sur elles.

Défi A: Concevons ensemble – votre solution numérique innovante pour aider votre ville à devenir plus circulaire

Les élèves sont invités à développer une idée numérique innovante (une application mobile) liée à la circularité alimentaire dans leur ville.

Ils peuvent décider d'aider la ville dans les domaines suivants:

1. Lutte contre le gaspillage alimentaire
2. Promotion des alternatives aux emballages à usage unique
3. Soutien au tri approprié des déchets

Ils peuvent s'inspirer d'applications et de solutions existantes telles que [l'appli Junker](#), [TGTG](#), [la plateforme Re-loop](#), et d'autres études de cas qu'ils ont explorées au cours du module (ainsi que les défis et les idées qui ont émergé des activités de brainstorming et de réflexion). Ils peuvent en apprendre davantage sur les possibilités existantes et imaginer quelles innovations pourraient leur être utiles dans leur contexte.

Coordinated by

Vous trouverez, ci-dessous, une suggestion de plan d'action que les enseignants peuvent proposer aux élèves (certaines étapes peuvent être réalisées en classe et d'autres à la maison):

1. Formez des équipes.
2. Laissez les élèves choisir un expert parmi ceux proposés.
3. Suggérez aux élèves de revenir au brainstorming qu'ils ont fait précédemment pour comprendre ce qui existe déjà dans leur ville en matière de déchets alimentaires, d'emballages à usage unique, ou de tri des déchets. Si nécessaire, faire un peu plus de recherches sur le sujet.
4. Suggérez aux élèves de s'inspirer des études de cas proposées et de rechercher d'autres exemples en ligne.
5. Conseil pour les élèves : choisir un seul thème pour le défi parmi les trois proposés : les déchets alimentaires, OU les emballages à usage unique, OU le tri des déchets.
6. Laissez les élèves définir les buts et objectifs de la solution numérique.

7. Laissez les élèves définir le profil des personnes ciblées. CONSEIL : regardez la [vidéo](#) pour en savoir plus !
8. Objectif : préparer une maquette (prototype numérique) de l'idée/l'application (via [l'appli Invision](#)).
9. Dernière étape : se préparer à défendre l'idée.

Les enseignants peuvent suggérer aux élèves de continuer à travailler sur l'idée et à développer la solution (par exemple, en codant l'application) au cours des semaines suivantes dans le cadre des devoirs facultatifs à faire à la maison.

Conseil : Les élèves effectuent des recherches et développent leurs idées en se servant des informations qu'ils ont recueillies et de leur créativité. Il appartient aux enseignants de choisir un logiciel pour tous les élèves (celui qui est proposé), ou de les laisser en choisir un autre à la place.

- Une fois que les présentations sont prêtes, demandez aux élèves de les télécharger dans un dossier partagé, ce qui permettra aux groupes de voir le travail de chacun. Affichez le travail de chaque groupe sur un écran interactif/écran central, afin que tout le monde puisse le voir pendant la présentation.
- Surveillez les groupes pour vous assurer qu'ils restent sur la bonne voie pendant la tâche et que tous les membres du groupe s'impliquent dans le travail.



Notre conseil est de laisser les élèves explorer de manière autonome et choisir l'outil numérique qu'ils souhaitent apprendre et maîtriser. Il est préférable de le faire à l'avance et en préparation des activités en classe (créer un compte et installer le logiciel si nécessaire).

- Définissez le cadre de la tâche : afin de la rendre plus intéressante, organisez une compétition entre les groupes. Vous pouvez opter pour un vote de la classe pour l'idée innovante qui a été préférée (en suggérant que les élèves ne votent pas pour celle qu'ils ont présentée)
5. Concevez votre premier message (par exemple sur Canva).
 6. Téléchargez votre premier message.
 7. Préparez-vous à exposer son travail à ses camarades de classe.

Défi B : Campagne sur les réseaux sociaux: Votre économie circulaire de l'alimentation (facultatif)

Les élèves sont invités à concevoir une campagne sur les réseaux sociaux et à partager un message pour promouvoir leur idée d'entreprise innovante, tout en informant et en sensibilisant à l'économie circulaire de l'alimentation dans les villes.

Plan d'action suggéré que les enseignants peuvent proposer aux élèves:

1. Décidez sur quoi la campagne sur les réseaux sociaux doit se concentrer et son objectif.
2. Définissez le public cible.
3. Définissez le réseau social approprié et préféré (Instagram, TikTok, YouTube, Facebook, etc.).
4. Définissez l'impact et la portée attendus (KPI, chiffres, etc.).

Étapes supplémentaires (facultatif):

Quelques semaines/mois plus tard, les enseignants peuvent proposer aux élèves de revenir sur leur publication et d'en vérifier l'impact:

1. Vérifiez les réactions et les impressions (chiffres, etc.).
2. Réfléchissez aux résultats et aux enseignements. La campagne peut-elle être considérée comme un succès? Qu'est-ce qui aurait pu être mieux fait? Sont-ils satisfaits de leur travail? Qu'ont-ils appris?
3. Partagez les résultats de leur travail avec leurs camarades de classe.



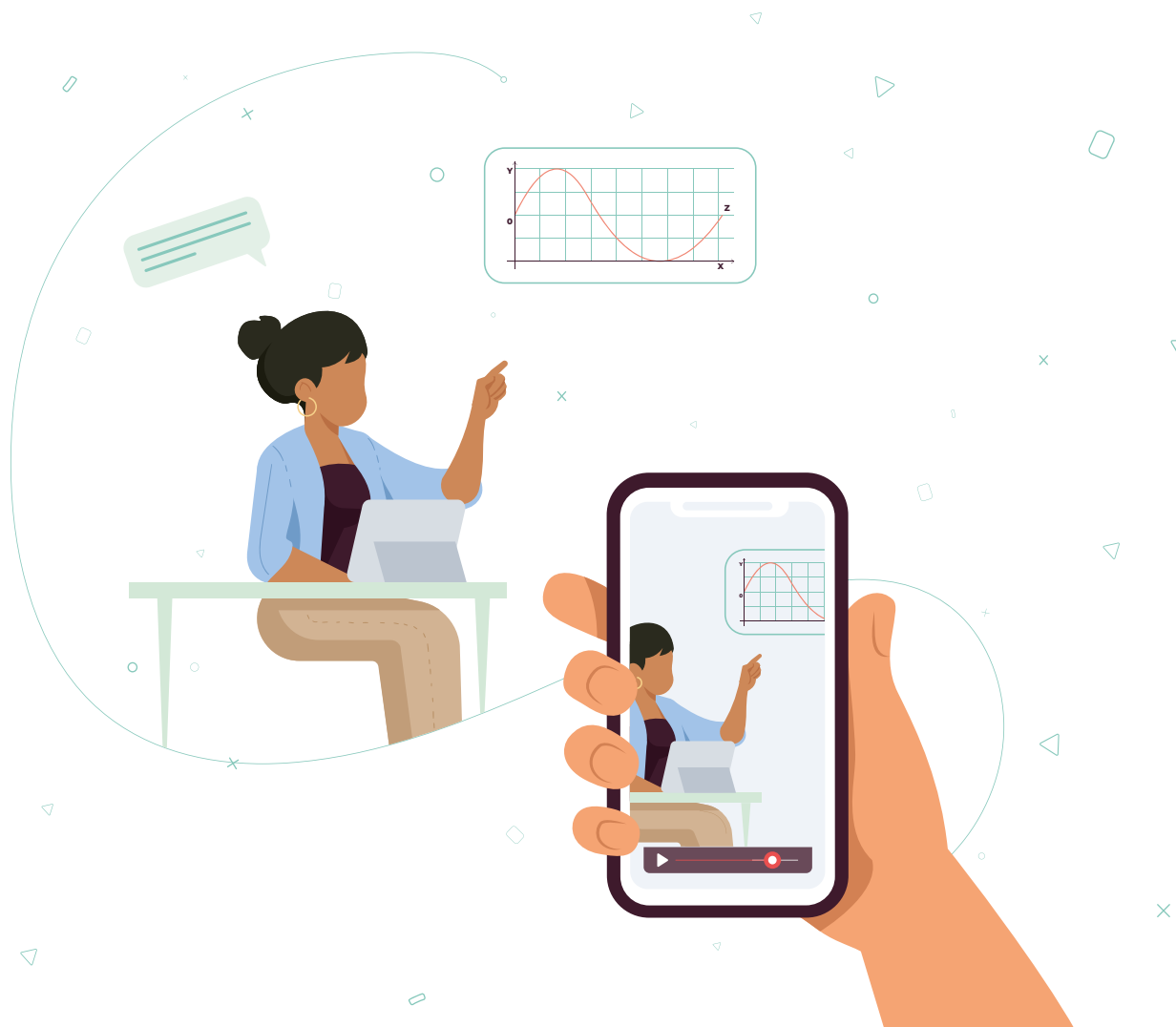
- **Quelques conseils :** N'oubliez pas que l'objectif principal de cette activité est de faire preuve de créativité dans l'utilisation des outils numériques afin de communiquer efficacement. Essayez de maintenir leur attention sur ce point.

Rappelez-vous que les élèves doivent trouver les meilleures idées pour:

- Quelle plateforme de réseau social est la plus populaire parmi les personnes considérées comme public cible?
- Comment créer des messages captivants (conception, sensation, ton, langage, texte, image ou vidéo)?
- Quel est le contenu? Que voulez-vous dire et comment voulez-vous le dire?
- Y a-t-il un appel à l'action ? Demandent-ils aux gens de faire quelque chose ? Ou souhaitent-ils simplement les informer?

Surveillez les groupes pour vous assurer qu'ils restent sur la bonne voie pendant la tâche et que tous les membres du groupe s'impliquent dans le travail.

Définissez le cadre de la tâche. Pour rendre la chose plus intéressante, organisez un concours entre les groupes. Vous pouvez opter pour un vote de la classe pour la campagne qui a été préférée (en suggérant qu'ils ne votent pas pour leur présentation).



Coordinated by

Lutter contre le changement climatique grâce à la consommation circulaire

Description	Ce module met l'accent sur le rôle de l'économie circulaire dans la lutte contre le changement climatique. Il présente les problèmes environnementaux liés aux biens de consommation et indique comment l'adoption de pratiques de consommation circulaire peut nous aider à réduire l'impact de l'Homme sur le climat.
Durée du module	2,5 h
Outils numériques requis	▪ Miro ▪ Canva ▪ Dropbox ou Google Drive
Préparation requise	▪ Les enseignants et les élèves doivent avoir accès à Internet et leurs appareils prêts. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent parcourir le module et se familiariser avec lui. ▪ Avant de commencer avec les élèves, les enseignants doivent choisir un système de stockage partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) et créer un dossier dans lequel les élèves pourront partager leur travail.
Défi	Les élèves sont invités à développer un produit de consommation en appliquant les critères circulaires qu'ils ont appris. Le choix du produit de consommation est entièrement laissé à l'appréciation des élèves. Même si le développement d'un produit circulaire est au cœur du défi, il existe deux exigences : ▪ La première est de valider l'impact réduit du produit sur le climat. ▪ La deuxième condition est de faire preuve d'un esprit entrepreneurial et de démontrer la compétitivité du produit.

Leçon 09

Pratiques de consommation circulaire ? Nommez-les!

Cette leçon demandera aux élèves de se souvenir de tous les mots-clés qu'ils ont appris au cours de ce module. Si les élèves ont du mal à trouver tous les termes importants, vous pouvez les guider vers les mots-clés suivants :

conception modulaire, extension de la durée de vie, emballages nus, biomatériaux, emballages écologiques, produit en tant que service, culture de la consommation, émissions liées au style de vie, pratiques de consommation,

dématérialisation, économie basée sur les performances, systèmes de partage, empreinte carbone, impact sur le climat et l'environnement, utilisation des matières.

Coordinated by

Défi: Créez votre propre produit de consommation circulaire

Ce défi demande aux élèves de réfléchir à la création d'un produit de consommation (par ex. des vêtements, des cosmétiques, des appareils, des ustensiles ménagers) en appliquant des critères circulaires, et en indiquant comment les caractéristiques circulaires réduisent l'impact du produit sur le climat.

Les élèves doivent garder à l'esprit que l'objectif n'est pas simplement d'ajouter un nouveau produit sur le marché (même s'il a un impact réduit sur l'environnement), mais de vraiment remplacer des pratiques de consommation existantes et nocives. Dans la description du défi, les élèves peuvent trouver plusieurs conseils qui les aideront à rester concentrés et sur la bonne voie.

Pour cette partie, les élèves peuvent travailler en groupes et utiliser Canva pour trouver ensemble des idées.

Une fois l'idée finalisée, les élèves sont invités à créer une présentation sur Canva pour leur argumentaire final. C'est aux élèves de décider du modèle qu'ils souhaitent utiliser et de la manière dont ils veulent présenter leur idée.

Les enseignants doivent demander aux élèves de télécharger la présentation de leur argumentaire dans le dossier partagé, ce qui permettra aux groupes de voir le travail de chacun. Affichez le travail de chaque groupe sur un écran

interactif/écran central, afin que tout le monde puisse le voir pendant la présentation.



- Rappelez-vous que les élèves doivent démontrer les éléments suivants:
 - Amélioration de la circularité d'un produit (ou de son emballage);
 - Compréhension du rapport entre l'amélioration des performances circulaires et le changement d'impact du produit sur le climat;
 - Validité commerciale du produit sur le marché considéré

Définissez le cadre de la tâche : pour la rendre plus intéressante, organisez une compétition amicale entre les groupes. Par exemple, demandez à la classe de voter pour l'idée innovante qui a été préférée, en demandant aux élèves de ne pas voter pour eux-mêmes.

N'oubliez pas de demander aux élèves de partager les supports qu'ils ont développés dans le système de stockage partagé que vous avez configuré avant le cours.



2.4 Modules expert

L'intelligence artificielle et l'économie circulaire

Description	Nous vivons actuellement dans une nouvelle ère technologique et d'innovation, appelée la quatrième révolution industrielle, dans laquelle l'intelligence artificielle (IA) joue un rôle essentiel. L'IA offre d'énormes possibilités pour mettre en place une économie circulaire dans laquelle les produits en fin de vie sont réutilisés, reconditionnés et recyclés. Tout au long de ce module, les élèves apprendront et comprendront comment cette technologie accélère la transition vers une économie circulaire.
Durée du module	5,5 heures
Outils numériques requis	▪ Miro ▪ Teachable Machine
Préparation requise	▪ Les enseignants et les élèves doivent avoir accès à Internet et disposer de leurs appareils (ordinateurs, tablettes). ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent parcourir le module et se familiariser avec les tâches et les défis à venir.
Défi : L'IA au service de la gestion des déchets	La question des déchets est aujourd'hui récurrente et s'aggrave au fil du temps. Pour contribuer à réduire les conséquences du réchauffement climatique relevant de la mauvaise gestion des déchets, il est vital d'agir et de trouver des solutions créatives. Un scénario est donc proposé aux élèves, dans lequel ils dirigent une entreprise technologique qui trie les déchets. Le défi consiste à réfléchir à un système d'intelligence artificielle innovant qui deviendra le principal produit de leur entreprise.

Leçon 1:

Devenir circulaire

Cette leçon consiste en une brève explication de l'économie circulaire qui vise à familiariser les élèves avec le concept, puisqu'il sera le sujet central du module.

Leçon 2:

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle?

Cette leçon se compose d'un texte et d'une vidéo qui approfondissent l'IA et l'apprentissage automatique (ML). Le texte est destiné à servir d'introduction à la vidéo, afin de mieux saisir la signification de l'IA et du ML. Veuillez noter que certains termes techniques sont accompagnés d'une explication qui permet de comprendre les concepts.

Coordinated by

Leçon 3:

Recherche de mots-clés

Répartissez les élèves en petits groupes ou en binômes. Ils cliqueront sur les points chauds de l'image indiqués dans le module pour découvrir le mot-clé. Ensuite, ils rechercheront en ligne la signification des mots-clés et partageront avec le reste de la classe les définitions et descriptions qu'ils auront trouvées.

Leçon 4:

Que comprend le domaine de l'intelligence artificielle?

Cette leçon consiste en une vidéo détaillée qui explique le cycle de vie de l'IA. Elle explique aussi comment un modèle d'apprentissage automatique est créé. Il est essentiel que les élèves comprennent cette leçon et y accordent une attention particulière, car le défi implique la création d'un modèle d'apprentissage automatique. En outre, plusieurs questions de l'évaluation finale portent sur ces concepts.

Leçon 5:

Deux vérités et un mensonge

Organisez les élèves en petits groupes ou en binômes pour discuter des trois affirmations formulées sur l'intelligence artificielle, l'apprentissage automatique et les algorithmes, et décider laquelle de ces affirmations est fausse. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de faire des recherches approfondies en ligne sur les affirmations, car elles sont étroitement liées aux concepts appris dans les leçons 1 et 2. De plus, une explication supplémentaire est fournie en utilisant le bouton «Vérifier».

Leçon 6:

Comment l'IA contribue à l'économie circulaire

Les élèves visionneront une vidéo qui explore la relation entre les principes de l'économie circulaire et l'intelligence artificielle. Ils liront ensuite le texte ci-dessous, qui résume les applications de l'IA dans l'économie circulaire dont la vidéo fait état. Ce texte présente également des exemples concrets d'entreprises qui utilisent l'intelligence artificielle pour accélérer la transition vers un modèle circulaire. Les élèves doivent prendre des notes pendant le visionnage ou

se souvenir du contenu, car certaines des questions posées dans l'évaluation finale se rapportent à ce sujet.

Leçon 7:

Le saviez-vous?

En petits groupes, les élèves lisent et commentent les réponses possibles aux cartes à retourner. Ils doivent faire des recherches en ligne pour répondre aux questions. Ensuite, ils retournent les cartes et vérifient leurs réponses. Il serait utile que tous les groupes partagent leurs résultats et leurs conclusions, afin de les comparer et d'obtenir une meilleure vue d'ensemble de l'impact de l'intelligence artificielle sur la société. Notez que certaines organisations et certains rapports sont cités avec des liens qui redirigent vers leurs pages d'accueil (par ex. [PWC](#), [Rapport 2020 du WEF](#)).

Leçon 8:

L'avenir de l'intelligence artificielle

Cette leçon consiste en une vidéo détaillée qui explique comment l'IA affectera notre avenir, en insistant sur des domaines clés : les transports, la fabrication, les services de santé, l'éducation, les médias et le service client.

Leçon 9:

Des femmes inspirantes dans le domaine de la robotique

Cette activité consiste en un jeu divertissant de cartes mémoire qui décrit brièvement l'influence de quatre femmes dans le domaine de l'IA et du ML (apprentissage automatique). Les élèves devront copier-coller les informations qui apparaissent sur les cartes mémoire dans un moteur de recherche (par ex. Google) pour trouver le nom de la femme. Le but est de stimuler un esprit d'entreprise chez les élèves et de susciter leur intérêt pour les carrières technologiques. Notez que certaines organisations sont citées avec des liens qui redirigent vers leurs pages d'accueil (par exemple ML Fairness et Responsible AI de Google), [The ExCo Group](#), [Accenture](#)).

Les enseignants peuvent encourager les élèves à s'immerger dans ces histoires en leur posant des questions, comme par exemple:

- Connaissez-vous ces femmes avant? Qu'est-ce qui vous surprend le plus chez elles?
- Quel l'impact pensez-vous que leur travail a sur le monde et aura sur notre avenir?
- Comment le rôle des femmes peut-il profiter au secteur technologique?

Défi : L'IA au service de la gestion des déchets

En groupes, les élèves devront trouver un nom et un slogan/une publicité pour leur entreprise, qui répondent aux questions mentionnées dans le défi (Qui, Quoi, Pourquoi, Où ?). Il est recommandé aux élèves d'organiser leurs idées en utilisant Miro, comme indiqué dans le tutoriel, puis de décider du nom et du slogan.

Les élèves devront rechercher des images de différents types de déchets dans le domaine public ou en contenu libre, et les classer dans deux dossiers : Formation et Test. La plupart des photos iront dans le premier dossier et quelques-unes dans le second. En utilisant Teachable Machine, ils importeront les images et testeront le modèle. Lorsqu'ils auront terminé, ils exporteront le modèle comme indiqué dans le tutoriel. Enfin, les élèves présenteront leur entreprise, y compris le modèle d'apprentissage automatique qu'ils ont testé.

Évaluation finale

L'évaluation finale sert à contrôler les connaissances des élèves sur l'économie circulaire, l'intelligence artificielle et les outils qui peuvent être appliqués dans ces domaines (modèles d'apprentissage automatique). L'évaluation sera conduite individuellement. Elle se compose de 15 questions qui incluent des exercices aux formats suivants :

- **Glisser-déposer** : sélectionner des mots et les placer dans l'espace approprié.
- **Choix multiples** : quatre choix dont un seul est correct.
- **Vrai ou faux** : une affirmation est donnée et les élèves décident si elle est vraie ou non.

Réflexion finale

Après avoir terminé le module, vous pouvez demander aux élèves de mener une réflexion sur leur apprentissage et les activités effectuées:

- Quel est l'impact de l'intelligence artificielle (IA) sur le design et l'entreprise ? Comment peut-elle améliorer ces industries?
- Comment pouvons-nous utiliser ces nouvelles technologies pour rendre l'économie plus circulaire?
- Comment les algorithmes et les humains peuvent-ils travailler ensemble? Que peut apporter chacun d'entre eux au monde et à l'industrie?
- Comment l'IA nous facilite-t-elle la vie?

Transformation des villes pour les rendre circulaires et résilientes au changement climatique

Description	Ce module met l'accent sur le rôle de l'économie circulaire dans la transformation urbaine vers une société zéro émission nette. Il donne un aperçu des aspects circulaires et des possibilités offertes par l'environnement urbain, ainsi que de la manière dont chacun peut être le moteur d'un changement systémique.
Durée du module	5 heures
Outils numériques requis	▪ Miro ou Jamboard ▪ Canva ▪ Dropbox ou Google Drive ▪ Microsoft PowerPoint ou Google Slides ▪ Wix (facultatif)
Préparation requise	▪ Les enseignants et les élèves doivent avoir accès à Internet et leurs appareils prêts. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent parcourir le module et se familiariser avec lui. ▪ Avant de commencer le travail avec les élèves, les enseignants doivent choisir un système de stockage partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) et créer un dossier dans lequel les élèves pourront partager leur travail.
Défi : Repenser les zones urbaines en fonction de la circularité et de la résilience climatique	Par groupes de cinq, les élèves sont invités à réaménager une zone urbaine pour en faire un quartier circulaire. Tout d'abord, ils doivent réfléchir aux parties prenantes qu'ils pourraient impliquer dans le processus de conception, ainsi qu'aux éléments circulaires et durables qu'ils pourraient intégrer dans leur conception. Ceux qui choisissent l' Option 1 peuvent comparer les idées circulaires et durables dans la conception, puis regarder une vidéo sur La Cité Fertile à Paris, qui est un exemple concret pour ce défi : une ancienne friche industrielle transformée en « ville fertile », avec de nombreux éléments circulaires et durables incorporés dans sa conception. Les groupes travaillant sur l' Option 2 regarderont cette vidéo , qui illustre la transformation circulaire d'un quartier au moyen de nombreux exemples.

Défi : Repenser les zones urbaines en fonction de la circularité et de la résilience climatique

Après avoir choisi une option et visionné la vidéo correspondante, les élèves discutent des éléments qui pourraient être installés dans leur propre quartier ou ville. Une fois le processus de conception terminé, ils doivent créer une carte de la nouvelle zone et un support de communication qui décrit et annonce cette nouvelle « oasis urbaine circulaire ». Ils peuvent utiliser Canva ou même créer un site web Wix pour la publicité. Enfin, il est demandé aux élèves de partager leurs résultats avec le reste de la classe.

Résultats: les élèves créent un diaporama numérique, une carte et des supports de communication sur leur conception urbaine circulaire, en utilisant divers logiciels (Google Slides, Jamboard, Miro, Canva, etc.). Une fois que les présentations sont prêtes, demandez aux élèves de les télécharger dans un dossier partagé, ce qui permettra aux groupes de voir le travail de chacun. Affichez le travail de chaque groupe sur un écran interactif/écran central, afin que tout le monde puisse le voir pendant la présentation.

Coordinated by

Rappelez-vous que les élèves doivent démontrer les éléments suivantes:

- Réaménagement d'une zone urbaine dans une optique de circularité.
- Traitement du défi dans une perspective systémique, en recensant les parties prenantes susceptibles d'être impliquées dans le processus de réaménagement.
- Création d'outils marketing ou d'illustrations visuelles pour la zone urbaine qu'ils ont conçue.

- Quelles réglementations sont applicables à votre projet?
- Quelles tendances économiques, sociales et environnementales influent sur votre projet?

Question directrice à poser aux élèves lors de la préparation des supports de communication:

- Comment feriez-vous connaître votre oasis urbaine circulaire aux citoyens?

Questions directrices à poser lors de la première séance de réflexion des élèves:

- À votre avis, quels types de parties prenantes pourraient être associés au processus de conception?
- Comment pensez-vous amener ces parties prenantes à s'y associer et s'impliquer?
- Quels types d'éléments circulaires pourriez-vous intégrer dans les bâtiments de la zone?
- Quelles valeurs voulez-vous créer pour les citoyens de la ville?

Hôpitaux du futur climatiquement neutres – Sauver des vies de manière circulaire

Description	Ce module se concentre sur la dichotomie qui existe entre la santé et l'économie circulaire. D'une part, le changement climatique représente la plus grande menace pour la santé mondiale au 21ème siècle. D'autre part, le secteur de la santé est lui-même responsable d'environ 5 % des émissions nettes mondiales, soit plus que le trafic aérien mondial. Dans ce module, les élèves découvriront comment le secteur de la santé peut prendre ses responsabilités, chercher des moyens de réduire ses émissions de carbone, et trouver des solutions innovantes pour mettre en œuvre les principes de l'économie circulaire.
Durée du module	5,5 – 6,0 heures
Outils numériques requis	▪ YouTube ▪ Miro ▪ Padlet ou Mural ▪ PowerPoint
Préparation requise	▪ Les enseignants et les élèves doivent avoir accès à Internet et leurs appareils prêts. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent parcourir le module et se familiariser avec lui. ▪ Avant de commencer le travail avec les élèves, les enseignants doivent choisir un système de stockage partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) et créer un dossier dans lequel les élèves pourront partager leur travail.
Défi : Mission zéro émission nette	Dans ce défi, les élèves agissent sous la forme d'équipes de consulting vert pour créer une feuille de route permettant à l'hôpital d'atteindre l'objectif zéro émission nette d'ici 2040. Ils présentent leur feuille de route en sept minutes maximum au PDG de l'hôpital.

Défi: Mission zéro émission nette

Il est temps de faire équipe!

Les élèves forment des « équipes de consulting vert » composées de 4 élèves pour créer une feuille de route permettant à l'hôpital d'atteindre l'objectif zéro émission nette d'ici 2040 et la présenter au PDG.

Structure de la feuille de route

- Les élèves préparent une brève introduction sur le sujet et au moins deux arguments expliquant pourquoi il est important que l'hôpital devienne climatiquement neutre d'ici 2040.
- Les élèves choisissent au moins quatre domaines d'action différents (les déchets, la consommation générale d'énergie, le chauffage, la climatisation, l'éclairage, les transports, l'alimentation, les gaz d'anesthésie, etc.) Pour chaque domaine d'action, ils proposent au moins deux solutions possibles qui pourraient être mises en œuvre et en expliquent le résultat.

Coordinated by

- Enfin, les élèves proposent une solution qui devrait être mise en œuvre dans un premier temps, en tenant compte de l'impact, de la facilité de mise en œuvre, du coût, etc.

Visite du site

Pour décider des domaines d'action et des solutions, les équipes de consulting vert participent à une visite virtuelle de l'hôpital afin d'en avoir une meilleure compréhension. Ils visitent les services suivants:

- Consultations préopératoires
- Radiologie CT-Scan
- Salle d'opération
- Séjour post-opératoire, unité de soins intensifs et service hospitalier normal
- Sortie et service de rééducation

L'heure de la présentation!

Chaque équipe d'élèves présente sa feuille de route en sept minutes maximum. Les autres équipes donnent leur avis : demandez-leur quelle idée était la meilleure d'après eux et pourquoi.

La feuille de route finale devrait inclure ces éléments:

- Une brève introduction avec au moins deux arguments qui justifient l'importance d'un hôpital climatiquement neutre.
- Au moins quatre domaines d'action comportant chacun deux solutions, par exemple les déchets, la consommation générale d'énergie, le chauffage, la climatisation, l'éclairage, les transports, l'alimentation, les gaz d'anesthésie:
 - Domaine: déchets
 - Solution: passer de dispositifs médicaux à usage unique à des dispositifs médicaux réutilisables

Parmi toutes les solutions, les élèves doivent en choisir une à mettre en œuvre en priorité.

Mobilité durable pour des villes circulaires et inclusives

Description	Ce module souligne l'importance d'adopter des approches de planification circulaires et plus équitables pour améliorer les systèmes de mobilité de nos villes. Il donne un aperçu des défis environnementaux et sociétaux posés par la mobilité urbaine et de la manière dont le concept de mobilité durable les aborde en associant des solutions technologiques à un mode de vie plus sain et plus écologique.
Durée du module	6 heures et 30 minutes
Outils numériques requis	▪ Mentimeter ▪ Plateformes de réseaux sociaux, YouTube ▪ Google Slides, Microsoft PowerPoint, etc.
Préparation requise	▪ Les enseignants et les élèves doivent avoir accès à Internet et leurs appareils prêts. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent parcourir le module et se familiariser avec lui. ▪ Avant de commencer le travail avec les élèves, les enseignants doivent choisir un système de stockage partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) et créer un dossier dans lequel les élèves pourront partager leur travail.
Défi : Transformer le développement durable en jeu	Le défi consiste à créer une application de ludification pour inciter les élèves à adopter des habitudes de mobilité durable. L'idée est que les élèves assimilent les résultats d'apprentissage présentés tout au long du module. Fondamentalement, ils doivent développer, en équipe, une application qui attribue les choix de transport les plus durables pour se rendre à l'école. Pour ce faire, les membres de l'équipe doivent choisir différents rôles et travailler avec leurs coéquipiers, comme le montre le défi.

Leçon 1:

Transformer les villes par la mobilité durable

Cette introduction a pour but de lancer une discussion sur l'importance de la mobilité dans la planification de la transformation d'une ville. Assurez-vous que les élèves comprennent le message que Jane Jacobs a voulu transmettre et le rôle de cette femme dans le développement d'une mobilité urbaine durable.

Leçon 3:

Quels sont les principaux défis actuels en matière de mobilité urbaine?

Cette première leçon sert d'introduction aux défis auxquels la mobilité urbaine est confrontée. Il est important que les élèves comprennent les principaux enjeux et les définitions. Dites-le-leur!

Leçon 4:

Une approche durable et circulaire de la mobilité

Une fois que les élèves ont compris l'approche durable de la mobilité (la vidéo est également très explicite), guidez-les à travers les questions de réflexion sur les transports de leur ville afin qu'ils puissent avoir une discussion brève mais enrichissante. Rappelez-vous qu'il est essentiel qu'ils comprennent les concepts Reduce – Shift – Improve (réduire, modifier, améliorer).

Leçon 5:

L'avenir de la mobilité

Dans cette dernière leçon, vous devez aider les élèves dans leur travail collaboratif, puisqu'il s'agit d'une préparation au Défi. Guidez-les à travers les questions liées à la connectivité et aux solutions de mobilité partagée.

Leçon 8:

Des femmes remarquables dans le transport

Dans cette section, une carte interactive présente des femmes remarquables travaillant dans le domaine de la mobilité urbaine durable. Toutes les personnes exemplaires ont été sélectionnées à partir des sources suivantes :

[Des femmes remarquables dans le transport 2019 – WomenMobilizeWomen](#)

[Des femmes remarquables dans le transport 2020 – WomenMobilizeWomen](#)

[Des femmes remarquables dans le transport 2021 – WomenMobilizeWomen](#)

[Des femmes remarquables dans le transport 2022 – WomenMobilizeWomen](#)

Toutefois, il est également possible de choisir d'autres modèles de réussite que ceux présentés, si votre intention est de faire référence à des personnes de votre pays.

Défi: Transformer le développement durable en jeu

1. Conceptualisation. En ce qui concerne la conceptualisation du jeu ou de l'application, vous pouvez donner des conseils aux élèves et leur poser des questions clés pour faciliter leur travail.

a. Concevoir l'«élément de ludification». Voici des questions possibles pour les élèves. Elles sont particulièrement pertinentes pour le rôle d'« expert en mobilité durable»:

- Vous souvenez-vous de la « pyramide de la mobilité durable»?
- Combien de points l'application attribue-t-elle à chaque mode et pourquoi?
- L'application donnera-t-elle des points par trajet, par kilomètre parcouru?
- Envisagez-vous d'accorder des points supplémentaires ? Comment?

- Y a-t-il un problème spécifique que vous aimeriez aborder pour votre école? Revoyez vos idées de la leçon 4: Une approche durable et circulaire de la mobilité.

b. Concevoir les fonctionnalités de l'application. Pertinent pour le rôle de «développeur»:

- Rappelez-leur les idées qu'ils ont eu lors de la leçon 2 sur Mentimeter.
- Restez simple! Évitez de submerger les utilisateurs avec trop de choix. Pensez également que vous disposez d'un temps limité pour créer un prototype de l'application.
- Pensez aux applications que vous utilisez tous les jours: qu'est-ce qui vous plaît le plus? Ces fonctionnalités sont-elles utiles pour l'application que vous concevez?
- Votre application peut également permettre d'ajouter des amis, de chatter, de partager des résultats sur d'autres réseaux sociaux, etc.
- Bien que cela ne soit pas nécessaire pour ce défi, gardez à l'esprit que les applications ont généralement des sections telles que la configuration, le dépannage, les tutoriels, les options de compte, etc.

c. Définir le type d'utilisateurs (utilisateurs prédéfinis – élèves/parents/enseignants).

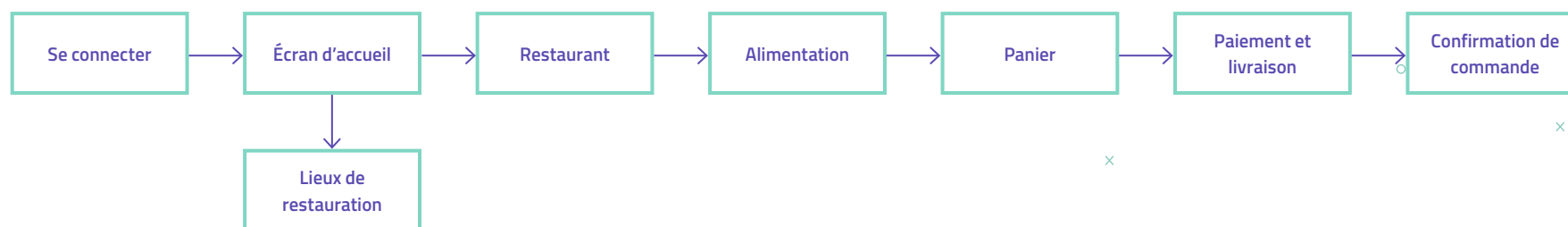
- Les fonctionnalités varieront-elles en fonction du type d'utilisateurs?
- Si oui, comment l'application contrôlera-t-elle qui peut s'inscrire en tant qu'élève ou en tant qu'enseignant?
- Comment les utilisateurs s'inscriront-ils?
- L'application sera-t-elle ouverte à tous ou limitée aux membres de l'école? Comment l'application contrôlera-t-elle l'accès?

d. Créer un flux d'utilisateurs (utilisateurs prédéfinis – élèves/parents/enseignants). Pertinent pour le rôle de «concepteur»:

- À ce stade, il est possible que votre application soit plus complexe que vous ne le pensiez. Consacrez cette partie au flux d'utilisateurs principal sur lequel l'application sera basée : l'enregistrement d'un voyage et l'obtention de points grâce à ce voyage.
- Nous vous recommandons de faire une esquisse du flux d'utilisateurs sur papier.

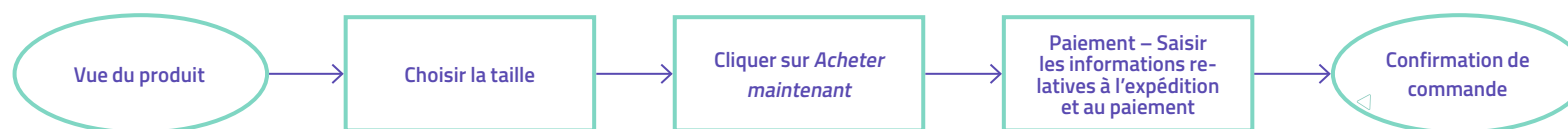
Exemples de « flux d'utilisateurs »:

«Flux d'utilisateurs» d'un processus de commande alimentaire



Tâche: Acheter un sweat à capuche (Acheter maintenant et payer)

Hypothèses : l'utilisateur recherche un produit et arrive sur la page du produit.



e. Exigences en matière de données et calculs.
Pertinent pour le rôle d'«expert en mobilité durable»:

- Rappelez-vous les défis appris au cours du module. Pensez-vous que les utilisateurs seront intéressés par l'impact de leur voyage, par exemple en termes de pollution?
- Une approche simple consisterait à convertir la distance parcourue en émissions de CO2 ou en utilisation de l'espace public. Consultez la figure incluse dans la leçon3.

f. Faire un croquis de la maquette fonctionnelle de l'application. Pertinent pour le rôle de « concepteur»:

- Les maquettes fonctionnelles sont les écrans de votre application. Schématisez les écrans inclus dans le flux d'utilisateurs principal.
- Rappelez-vous que vous disposez d'un ensemble de termes relatifs à la mobilité durable. Utilisez-les pour votre conception.
- Impliquez les développeurs dans cette activité, car ils peuvent donner des conseils sur la manière dont certains écrans peuvent être mis en œuvre.

* Enfin, pour leur présentation finale, vous pouvez suggérer à vos élèves d'enregistrer une vidéo d'une à deux minutes dans laquelle ils « naviguent » dans l'application. Ils peuvent l'enregistrer directement à partir de leur écran d'ordinateur.



Coordinated by

Les écoles, laboratoires vivants de la circularité alimentaire systémique

Description	L'objectif de ce module est de former les apprenants au concept de «pensée systémique» en tant qu'outil d'analyse et de compréhension de l'environnement dans lequel les élèves vivent, et d'identifier les opportunités et les espaces pour concevoir la circularité alimentaire par le biais de laboratoires vivants. Ce module se concentre en particulier sur la pertinence des laboratoires vivants dans les villes et les zones périurbaines, en tant qu'outils systémiques pour favoriser une économie circulaire de l'alimentation. En outre, il présente les possibilités qu'offrent les jardins scolaires en tant que laboratoires vivants pour l'expérimentation, l'innovation, la cocreation et l'éducation en matière d'économie circulaire dans les systèmes alimentaires.
Durée du module	5 – 5,5 heures
Outils numériques requis	▪ Miro ▪ Glide ▪ Google Sheets ▪ Dropbox ou Google Drive
Préparation requise	▪ Les enseignants et les élèves doivent avoir accès à Internet et leurs appareils prêts. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent parcourir le module et se familiariser avec lui. ▪ Avant de commencer le travail avec les élèves, les enseignants doivent choisir un système de stockage partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) et créer un dossier dans lequel les élèves pourront éventuellement partager leur travail.
Défi : Des outils numériques pour cultiver des aliments dans des jardins scolaires vivants	Dans le cadre de ce défi, les élèves travailleront en groupes pour développer une application mobile pouvant être utile aux élèves et aux enseignants qui décident de cultiver des aliments dans leurs jardins scolaires vivants et de contribuer à la promotion active de la circularité alimentaire.

Leçons 1 et 2:

Introduction

L'introduction a pour but de définir le cadre du module. Il est important que les élèves comprennent les messages clés du module (pensée systémique pour la circularité alimentaire, laboratoires vivants, laboratoires scolaires vivants). Ce processus est assuré par l'explication des sujets qui seront présentés, et surtout par l'activité interactive liée aux mots-clés.

Leçon 3:

Systèmes, systèmes, systèmes!

Cette première leçon sert d'introduction au concept des systèmes et de la pensée systémique. Il est essentiel que les élèves apprennent à décrire un système et ses trois composantes (éléments, interconnexions et objectif) et qu'ils acquièrent les bases de la cartographie des systèmes.

Leçon 4:

Le système alimentaire

Une fois que les élèves auront compris ce qu'est un système, les systèmes alimentaires leur seront présentés. Il est important qu'ils comprennent ce que sont les éléments, les interconnexions et le(s) but(s) d'un système alimentaire. La vidéo fournie est très utile pour comprendre comment le système alimentaire actuel affecte notre santé et notre environnement, et quels avantages la transition vers un système alimentaire circulaire pourrait apporter. Nous vous conseillons d'arrêter la vidéo après 2 minutes.

Leçon 5:

Des quoi... vivants? Des laboratoires vivants!

Une fois que les élèves se sont familiarisés avec les concepts de la pensée systémique et les avantages de la transition vers un système alimentaire circulaire, il est important qu'ils comprennent qu'un moyen possible d'exploiter concrètement la pensée systémique et de favoriser une économie alimentaire circulaire est d'utiliser la conception, la cocréation et la mise en œuvre de laboratoires vivants. Les éléments clés de l'apprentissage sont les réponses

à OÙ, Qui et Quoi sur les laboratoires vivants. Dans cette leçon, les élèves feront la connaissance d'Emily, une étudiante canadienne en développement durable, par le biais d'une vidéo, et la rencontreront à nouveau plus tard.

Leçon 6:

Des écoles comme laboratoires vivants

Dans cette leçon, les élèves poursuivront leur parcours avec Emily et découvriront comment les écoles peuvent être transformées en laboratoires vivants. Il est essentiel qu'ils comprennent que cet objectif peut être atteint en : (1) définissant les véritables questions à traiter, comme la promotion de la circularité alimentaire dans les zones urbaines et périurbaines ; (2) impliquant toutes les parties prenantes concernées, comme les élèves, les enseignants, les citoyens, les fournisseurs d'aliments, les agriculteurs locaux et les cuisiniers; (3) promouvant la cocréation. Il est également important que les élèves comprennent que la cocréation de jardins scolaires (vivants) est un moyen facile de transformer les écoles en laboratoires vivants.

Leçon 7:

Des études de cas inspirantes issues du monde entier

Dans la dernière leçon, les élèves découvriront des études de cas inspirantes venant du monde entier sur la façon dont les écoles ont été transformées en laboratoires vivants, en mettant l'accent sur le système alimentaire. Il est important qu'ils se familiarisent avec des situations correspondant à d'autres contextes, y compris en dehors de l'Europe. Bien entendu, il est possible de tirer des enseignements de bien plus d'études de cas ; n'hésitez donc pas à en proposer d'autres qui vous viendraient à l'esprit.

Leçon 9 :

Des penseurs systémiques inspirants

Dans cette section, une carte interactive présente des femmes remarquables qui se sont démarquées dans les domaines clés présentés dans le module (pensée systémique, système alimentaire, jardins scolaires). Toutefois, il est également possible de choisir d'autres personnes exemplaires que celles présentées, comme par exemple d'autres femmes en Europe ou dans votre propre pays. Vous pouvez également demander aux élèves de présenter des femmes inspirantes qu'ils connaissent.

Défi: Des outils numériques pour cultiver des aliments dans des jardins scolaires vivants

Les enseignants pourraient proposer aux élèves le plan d'action suivant (certaines étapes peuvent être réalisées en classe et d'autres à la maison):

- 1) Former des équipes de quatre ou cinq élèves, dont au moins la moitié de filles!
- 2) Utiliser la pensée systémique pour conceptualiser et planifier un projet pour l'application.

3) Créer un prototype fonctionnel.

4) Présenter le prototype au reste de la classe.

Une étape initiale importante dans la conceptualisation et la planification est la réflexion sur les aspects suivants, que les enseignants devraient rappeler aux élèves:

- Qui seront les utilisateurs de l'application?
- Quel est l'objectif?
- Que manque-t-il actuellement aux utilisateurs pour atteindre leur objectif?
- Quels sont les problèmes qu'ils pourraient rencontrer en travaillant pour atteindre leur objectif?
- Que peut-on faire pour leur apporter ce qui leur manque?
- Quelles solutions différentes peuvent être mises en œuvre pour répondre à ces besoins et à ces problèmes?

Les utilisateurs cibles sont des enseignants et des élèves de différentes écoles qui ne sont pas des experts en jardinage et en horticulture, mais qui sont motivés pour contribuer à l'économie circulaire de l'alimentation en transformant leurs jardins scolaires en jardins vivants



pour cultiver des aliments et des légumes destinés à la consommation locale.

Pour développer l'application, les élèves utiliseront un outil numérique appelé « Glide ». Il s'agit d'un outil puissant qui permet de créer une application fonctionnelle à partir de fichiers de feuille de calcul. Par conséquent, les prochaines étapes à suivre par les élèves sont les suivantes :

5) Préparer le fichier de feuille de calcul – quelles entrées pour les colonnes et quelles entrées pour les lignes : noms, images, description, quantité d'eau à l'intérieur, quantité d'eau à l'extérieur, etc.

6) Rechercher des données à insérer dans la feuille de calcul : recherche en ligne d'une liste de légumes couramment cultivés, leurs images, leurs descriptions et la quantité d'eau dont ils ont généralement besoin.

7) Remplir la feuille de calcul avec les données collectées.

8) Ouvrir Glide et s'inscrire en saisissant une adresse e-mail.

9) Télécharger le fichier de feuille de calcul sur la plateforme Glide.

10) Définir les fonctionnalités de l'application (par exemple les relations entre les données) et son apparence (par exemple ses couleurs et sa mise en page).

11) Publier l'application et la partager avec ses camarades de classe et ses amis !

Les enseignants peuvent suggérer aux élèves de continuer à travailler sur cette idée au cours des semaines suivantes comme des devoirs à la maison supplémentaires et facultatifs.

Conseils supplémentaires :

Les élèves font des recherches et développent leurs idées sur la base des informations qu'ils ont reçues et en utilisant leur créativité.

- Nous conseillons de laisser les élèves choisir eux-mêmes les outils numériques. Il est préférable de le faire à l'avance et en préparation des activités en classe (créer un compte et installer le logiciel si nécessaire). Une fois que les présentations sont prêtes, demandez aux élèves de les télécharger dans un dossier partagé, ce qui permettra aux groupes de voir le travail de chacun. Affichez le travail de chaque groupe sur un écran interactif/écran central, afin que tout le monde puisse le voir pendant la présentation.

Surveillez les groupes pour vous assurer qu'ils restent sur la bonne voie pendant leurs recherches et que tous les élèves du groupe sont impliqués dans le travail. Définissez le cadre de la tâche : pour la rendre plus intéressante, organisez une compétition sérieuse mais amicale entre les groupes. Par exemple, vous pouvez opter pour un vote de la classe sur la présentation préférée des élèves.

Voici quelques idées que vous pourrez utiliser si les élèves ont besoin de conseils pour les séances de brainstorming :

- Quels étaient les aspects essentiels?
- Qu'est-ce qui a été surprenant?
- Qu'est-ce qui a été motivant?
- Quel est le lien avec leur vie quotidienne?
- Que pourrait-on faire dans leur situation?
- Connaissez-vous d'autres solutions similaires?
- Comment ces connaissances nouvellement acquises les incitent-ils à agir?

Villes intelligentes et saines

Description	La pollution de l'air, le bruit, la chaleur, le manque d'espaces verts et d'activité physique sont autant de facteurs environnementaux qui peuvent avoir un impact négatif sur notre santé. Les élèves apprendront à contribuer à des environnements urbains plus sains en adoptant les bonnes solutions en matière d'urbanisme et de mobilité. Le module présentera également quelques exemples d'avancées technologiques au service de la santé et du bien-être des personnes. Veuillez noter que l'outil en ligne utilisé dans ce module nécessite une certaine connaissance de l'anglais. L'objectif de ce module est d'aider les élèves à: ▪ Identifier les principaux facteurs de stress environnementaux et comprendre leur impact sur la santé. ▪ Découvrir comment la technologie peut nous aider à surveiller ce à quoi nous sommes exposés dans notre environnement et à choisir la meilleure solution. ▪ Comprendre que les changements dans notre lieu de vie et notre façon de nous déplacer font également partie de la solution. ▪ Vous familiariser avec le langage de codage R et l'analyse de données. ▪ Développer vos compétences en matière de résolution de problèmes et de présentation.	Outils numériques requis	▪ YouTube ▪ Google Maps ▪ Plan d'option gratuit de Posit Cloud (y compris RStudio et application Shiny) ▪ Présentation PowerPoint (modèle fourni)
Durée du module	7 heures (420 minutes) ▪ Leçons: 118 minutes ▪ Préparation au défi: 23 minutes ▪ Défi: 269 minutes ▪ Quiz final: 10 minutes	Préparation requise	▪ Une connexion Internet est nécessaire pour ce module. ▪ Pour le défi (la deuxième partie du module), les élèves devront utiliser un ordinateur; il n'est pas possible d'utiliser d'autres appareils tels que des smartphones ou des tablettes. ▪ Le défi est conçu pour être utilisé dans le cadre du plan d'option gratuit de Posit Cloud. Cependant, il peut également être développé en téléchargeant et en installant gratuitement RStudio sur les ordinateurs de l'école.
		Défi	<i>Environnements scolaires sains : analyser la réalité et proposer des solutions en matière d'aménagement urbain et de mobilité</i> Des élèves sont chargés par le maire de Barcelone d'analyser et de proposer des solutions pour rendre l'environnement scolaire plus sain. En groupes de 3-4 élèves et avec l'aide de l'application Shiny et de l'apprentissage automatique, les élèves effectueront une analyse des facteurs de stress environnementaux autour des écoles dans 3 districts différents de Barcelone et recommanderont des solutions en matière d'aménagement urbain et de mobilité. Les résultats sont présentés à la classe en vue d'une discussion collective.

Introduction:

Leçon 2:

Qu'est-ce qu'une ville intelligente?

À l'aide de définitions, d'illustrations et d'exemples concrets, les élèves comprendront que les notions de santé et d'intelligence peuvent se matérialiser dans de nombreux éléments différents d'un environnement urbain.

Après quelques exemples de «solutions intelligentes» pour les villes, la question suivante est posée aux élèves: *«Pouvez-vous citer d'autres exemples de solutions de villes intelligentes? Comment pensez-vous que votre ville pourrait devenir plus «intelligente»? Discutez en classe avec le professeur pendant 5 minutes.»*

L'objectif de cette question ouverte est de permettre à la classe de réfléchir collectivement à ces «solutions intelligentes» et de proposer de nouvelles idées qui pourraient être mieux adaptées à leur ville locale, compte tenu de son échelle, de ses ressources, de ses capacités et d'autres caractéristiques pertinentes.

Voici quelques exemples de solutions potentielles qui peuvent faire l'objet de discussion:

- Une chose aussi simple que la mise à disposition de services WiFi gratuits pourrait être considérée comme une «solution intelligente». Offrir le WiFi gratuit aux citoyens et aux touristes permet de mieux connecter la société et de maintenir la productivité des clients d'un magasin, ce qui contribuera à les faire rester plus longtemps dans les locaux.
- Le covoiturage et le partage de vélos peuvent aider les citoyens et les touristes à se déplacer plus efficacement en ville.
- Les lampadaires intelligents s'adaptent aux mouvements des citoyens.
- Les stations de bus intelligentes fournissent des informations en direct sur les déplacements.
- Les systèmes intelligents de gestion des déchets peuvent optimiser les itinéraires des éboueurs.
- Les bancs intelligents peuvent permettre de recharger des appareils en fonctionnant à l'énergie verte (comme celui-ci inventé en Croatie).
- Le passage à un système de santé numérique qui utilise des dispositifs portables et des consultations vidéo pour soigner les patients à distance (comme cela a été mis en œuvre à Singapour).



Coordinated by

- San Diego (États-Unis d'Amérique) a installé 3,200 capteurs intelligents pour optimiser la circulation et le stationnement, tout en renforçant la sécurité publique et la sensibilisation à l'environnement. Les véhicules électriques sont pris en charge par des stations de recharge solaire et des caméras connectées surveillent les problèmes de circulation et la criminalité.

Cinq facteurs de stress environnementaux clés

Les élèves examineront **5 facteurs de stress environnementaux clés**: la pollution de l'air, le bruit, les espaces naturels, l'activité physique et la chaleur. Le matériel présenté pour tous les facteurs de stress suit une structure similaire (avec toutefois quelques différences dans le type et le format du contenu):

- Une courte vidéo sur le sujet
- Texte d'information et faits intéressants
- Un exemple de développement «deep tech» sur le terrain
- Un quiz à choix multiples sur les principales sources/causes dans les villes

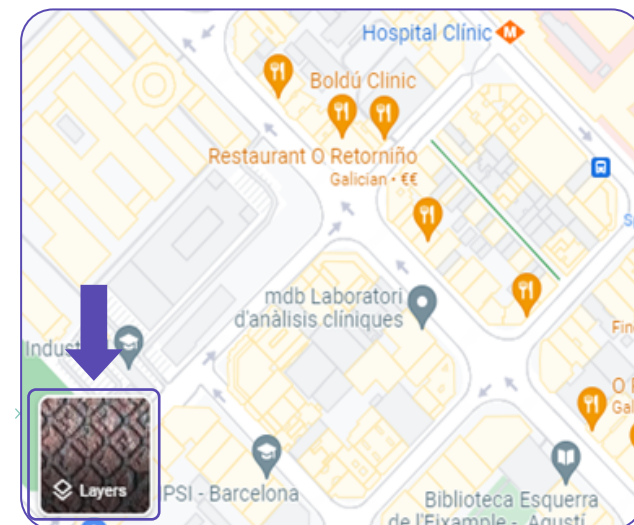
Les élèves peuvent avoir besoin des conseils ou de l'aide de l'enseignant pour les tâches suivantes:

Leçon 7:

Espaces naturels

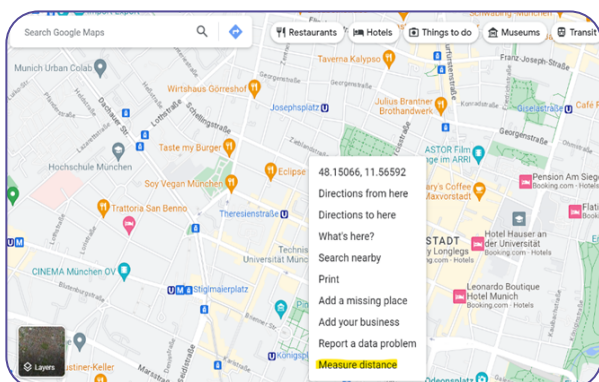
- QUESTION:** *Votre logement répond-il à la règle des 3-30-300? Consultez Google Maps en utilisant la vue satellite et mesurez la distance de marche entre votre domicile et le parc le plus proche.*

Pour vérifier le nombre d'arbres visibles depuis leur domicile, les élèves peuvent utiliser la couche satellite de Google Maps (qui doit être sélectionnée dans le coin inférieur gauche de l'écran), où les arbres sont visibles en zoomant.

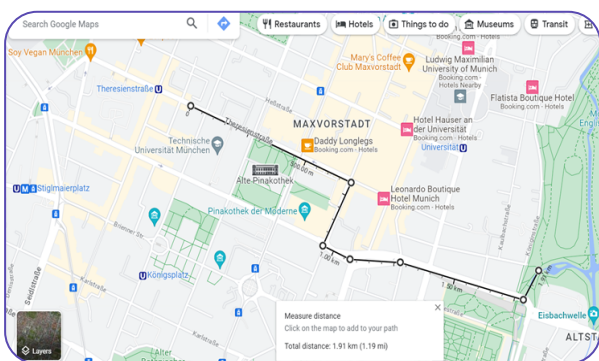


Coordinated by

Pour mesurer la distance entre leur domicile et le parc, les élèves peuvent **cliquer avec le bouton droit** de la souris sur l'emplacement de leur domicile sur la carte et sélectionner «mesurer la distance».



Ensuite, ils **dessinent un chemin** au fur et à mesure que la distance est mesurée. La distance totale s'affiche dans la fenêtre contextuelle, comme dans l'exemple ci-dessous.



Leçon 8:

Activité physique

- **QUESTION:** Respectez-vous ces lignes directrices? Discutez en groupes de 3 à 4 élèves pendant 5 minutes.
- Veillez à ce que les élèves discutent entre eux pour savoir s'ils respectent les recommandations de l'OMS en matière d'activité physique. Veillez à inclure tous les élèves dans la conversation, indépendamment du fait qu'ils soient plus ou moins intéressés par le sport. Les élèves ne doivent pas se contenter de dire «oui» ou «non» au respect des recommandations, mais doivent donner des **exemples du type d'activité physique qu'ils choisissent ou préfèrent habituellement, ou des obstacles qu'ils rencontrent ou perçoivent pour être plus actifs dans leur quotidien.**
- Selon le rapport de [Sport England](#), les filles âgées de 3 à 11 ans éprouvent moins de plaisir à pratiquer une activité physique et ont moins confiance en leurs capacités sportives que les garçons.
- **QUESTION:** Selon vous, que pourrait-on faire pour inverser cette tendance? Discutez en classe avec le professeur pendant 10 minutes.

Coordinated by

Ici, vous pouvez mener la discussion et apporter quelques exemples à la classe, tels que:

- Chercher à investir davantage dans le sport féminin, par exemple en impliquant des entités privées en tant que sponsors.
- Remettre en question les stéréotypes actuels en rendant visibles les athlètes féminines inspirantes, par exemple par le biais des réseaux sociaux, de la publicité ou dans le cadre des programmes scolaires.
- Insister sur l'importance du partage des tâches ménagères et des responsabilités en matière de garde d'enfants, par exemple en réfléchissant à leur propre situation à la maison, en jouant des rôles dans des situations typiques.

Leçon 9:

Chaleur

- **ACTIVITÉ:** Utilisez le [calculateur d'indice de chaleur ISGlobal](#) pour comparer le niveau de danger et les mesures de protection associées pour les conditions estivales dans ces quatre villes.

Solution:

VILLE (PAYS)	MOIS, HEURE	TEMPÉRATURE (°C)	HUMIDITÉ RELATIVE (%)	INDICE DE CHALEUR	AVERTISSEMENT
Vilnius (Lituanie)	July (14:00)	22	41	21 °C	Sûr
Lisbonne (Portugal)	July (14:00)	27	50	27 °C	Prudence
Bucarest (Roumanie)	July (14:00)	34	35	35 °C	Prudence extrême
Reykjavik (Islande)	July (14:00)	13	62	12 °C	Sûr

Coordinated by

Leçon 12:

7 façons dont les vélos peuvent améliorer la santé en milieu urbain (et des citoyens)

Cette leçon met l'accent sur les liens entre la mobilité et la santé en s'appuyant sur l'exemple de l'utilisation du vélo (par rapport à la voiture). Après avoir consulté 7 infographies sur le sujet, les élèves découvriront l'idée de départ de l'[application Biklio](https://civitas.eu/tool-inventory/biklio) (<https://civitas.eu/tool-inventory/biklio>), qui en est encore à sa phase pilote. La question suivante sera ensuite posée:

- **QUESTION:** *Cette mesure incitative vous amènerait-elle à utiliser votre vélo plus souvent ? Discutez en binôme pendant 5 minutes.*

Les camarades de classe doivent discuter de l'objectif de ce type d'applications, en partageant leurs impressions et leur propre expérience en matière de cyclisme. Ils pourraient également réfléchir à ce qui pourrait les inciter à utiliser davantage leur vélo, au-delà de ce que propose l'application Biklio.

Se préparer à relever le défi

Leçon 16:

Environnements scolaires : Pourquoi les protéger?

Grâce à un texte d'information et à une brève vidéo, les élèves seront sensibilisés à l'importance de la protection des environnements scolaires et à la manière dont l'utilisation de technologies «intelligentes» peut contribuer à la création d'environnements scolaires plus sains.

Leçon 17:

Premiers pas avec les outils de programmation et de visualisation

Les élèves peuvent s'essayer à la programmation RStudio à travers deux exercices très brefs et très simples. Pour cette partie, ils utiliseront la version en ligne via [Posit Cloud](#). Des tutoriels vidéo sont mis à la disposition des élèves pour les aider dans cette tâche.

Dans les instructions de ces exercices, il est demandé aux élèves d'écrire aux lignes 2 ou 3 afin que tous les exercices ressemblent à ce qui apparaît sur les tutoriels vidéo. Cependant, les exercices fonctionneront toujours si les élèves utilisent des lignes de code différentes (à condition qu'ils suivent le bon ordre, dans le cas de l'exercice 2).

Le code fourni dans les instructions comporte des espaces vides entre les lettres, les symboles et les chiffres. L'exercice fonctionnerait sans ces espaces vides, mais les programmeurs les utilisent pour faciliter la lecture du code.

Le défi: Créer des environnements scolaires plus sains

Leçon 21:

Étape 1: Visualiser la carte à l'aide de l'application Shiny

- **Objectif:** Pour visualiser la carte, ils devront effectuer une analyse des facteurs de stress environnementaux dans l'environnement scolaire réel.
- **Outils:** [Posit Cloud](#) (y compris RStudio et application Shiny)

1.1 Les élèves doivent se réunir en groupes de 3-4 élèves pour travailler ensemble sur ce défi. Vous devez essayer de répartir de manière homogène la taille des groupes au sein de la classe.

1.2 Les élèves doivent choisir un quartier de la ville avec lequel travailler, parmi les 3 options proposées:

Vous devez vous assurer que tous les districts de l'étude de cas sont couverts en classe.

1.3 Les élèves doivent démarrer RStudio et travailler sur l'application Shiny via le site en ligne Posit Cloud, en suivant les instructions pas à pas fournies. Les élèves peuvent télécharger un dossier de données [ici](#).

Les élèves utiliseront le [plan gratuit de Posit Cloud](#) pour éviter l'installation et la configuration sur les ordinateurs de l'école. Ce plan gratuit permet à chaque compte personnel de travailler sur un nombre maximum de projets, d'heures et de Go de données. **Les travaux réalisés par les élèves dans le cadre de ce défi ne dépasseront probablement pas ces limites.** Toutefois, si tel était le cas, une solution possible serait d'exécuter le code et d'ouvrir l'application Shiny en utilisant un compte différent. Comme le défi est développé dans des groupes de 3-4 élèves et qu'ils travaillent ensemble sur les tâches, il est probable qu'un ou deux comptes seulement utilisent activement l'application Shiny. Par conséquent, s'ils atteignent la limite d'utilisation gratuite avec un compte, un autre membre du groupe peut suivre les instructions pour exécuter le code et ouvrir l'application Shiny à l'aide d'un autre compte, ce qui lui laisse plus de temps pour relever le défi.

Il existe une **autre option** pour relever le défi, qui ne dépend pas de Posit Cloud. Cette option implique le **téléchargement du logiciel RStudio** et son installation

sur les ordinateurs que les élèves vont utiliser avant de réaliser le défi. RStudio est un logiciel libre et open source ; il est donc considéré comme un téléchargement sûr. Vous trouverez [ici](#) les étapes à suivre ainsi qu'un [tutoriel vidéo](#).

On rappelle ensuite aux élèves l'utilisation éthique des données ouvertes et on leur montre que les références des ensembles de données qu'ils utiliseront se trouvent sur le bouton «Références» de la fenêtre de l'application Shiny. Vous pouvez profiter de cette occasion pour rappeler aux élèves qu'il est important de citer les auteurs et que les données sur lesquelles ils vont travailler sont des données concrètes et récentes recueillies dans la ville de Barcelone. Ce sont ces données que de nombreux chercheurs et entrepreneurs utilisent aujourd'hui pour réaliser des études ou concevoir des produits innovants.

Leçon 22:

Étape 2: Analyser la carte à l'aide de l'application Shiny

- **Objectif:** Effectuer une analyse des facteurs de stress environnementaux dans l'environnement scolaire réel.
- **Outils:** Posit Cloud (y compris RStudio et l'application Shiny), présentation PowerPoint

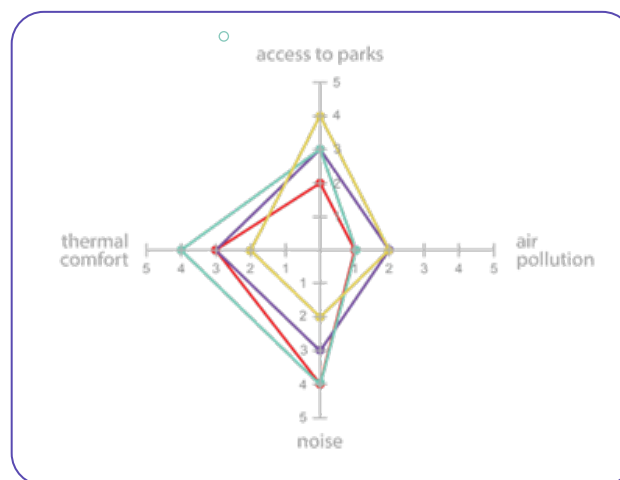
Les élèves utiliseront la carte de l'application Shiny pour visualiser les différentes couches d'informations afin d'effectuer l'analyse.

Les élèves répondront à certaines questions et enregistreront leurs résultats sur le fichier modèle de présentation préparé pour leur district d'étude, qu'ils peuvent télécharger à partir du [lien](#) fourni.

Vous devez rappeler à tous les groupes d'élèves qu'ils doivent choisir la bonne présentation en fonction de leur district (District A, District B ou District C).

Si vous préférez, vous pouvez imprimer une copie des diapositives pour chaque groupe d'élèves afin qu'ils puissent travailler sur papier.

Les élèves sont invités à reporter leurs réponses aux questions 4 à 7 sur un diagramme en toile d'araignée figurant sur leur présentation. Des instructions sur le fonctionnement de ce diagramme sont fournies, mais vous pouvez apporter votre aide à cette étape si les élèves éprouvent des difficultés à interpréter et à compléter le diagramme en toile d'araignée.



Sur une échelle de 1 à 5, **1 représente la pire situation et 5 la meilleure.**

Les réponses à chaque environnement scolaire dans le district d'étude peuvent être dessinées dans une couleur différente afin qu'elles soient plus faciles à distinguer.

Ce chevauchement peut aider les élèves à évaluer la situation globale des environnements scolaires dans leur district d'étude. Par exemple, dans l'exemple inclus dans ce guide, les niveaux de pollution de l'air sont généralement pires, tandis que les autres indicateurs (accès aux parcs, bruit et confort thermique) sont intermédiaires. Cela signifie que la pollution de l'air est le facteur de stress environnemental le plus préoccupant auquel il faut s'attaquer dans ce district.

Leçon 23:

Étape 3: Comment l'apprentissage automatique peut-il nous aider dans notre analyse?

- **Objectif:** Apprendre l'application de l'apprentissage automatique dans la génération et la visualisation de données à travers un exemple de niveaux de NO2 dans la zone d'étude.
- **Outils:** Posit Cloud (y compris RStudio et l'application Shiny), présentation PowerPoint.

Au cours de cette étape, vous pouvez aider les élèves à identifier les différences entre la couche NO2 CALIOPE et la couche NO2 Machine Learning pour leur district d'étude.

Vous pouvez également suggérer des raisons expliquant les disparités entre les deux cartes, telles que l'intensité du trafic ou la densité de l'habitat.

Intensité du trafic:

En général, nous savons que la principale source de NO2 dans les villes est le trafic motorisé. Cela signifie que les zones où le trafic est plus intense présenteront probablement des niveaux de concentration de NO2 plus élevés. Les 800 capteurs déployés pour le modèle d'apprentissage automatique sont capables d'enregistrer les pics de pollution dans des zones telles que les intersections très fréquentées, les feux de circulation, les sorties de tunnel... où les voitures doivent arrêter et redémarrer leur moteur, freiner et/ou accélérer rapidement.

Densité de l'habitat:

La carte générée par l'apprentissage automatique nous permet également de voir les différences entre les zones les plus construites (c'est-à-dire avec une densité de construction plus élevée) et les zones les plus dispersées (c'est-à-dire avec une densité de construction plus faible). En général, les zones moins urbanisées permettent aux contaminants de se disperser davantage, de sorte que les capteurs enregistrent des concentrations plus faibles. Dans les zones fortement urbanisées où les rues sont étroites et les bâtiments hauts, les contaminants

ont tendance à être «piégés» et ne sont pas facilement dissipés par le vent.

Leçon 24:

Étape 4: De l'analyse à l'action

- **Objectif:** Passer de l'analyse aux solutions, en se concentrant sur le cas d'une école et d'un espace vert, et en travaillant sur leur connexion (routes/itinéraires sains).
- **Outils:** Posit Cloud (y compris RStudio et l'application Shiny), présentation PowerPoint.

Dans la présentation fournie, les groupes trouveront une carte avec une ligne pointillée rouge représentant l'itinéraire le plus rapide pour se rendre à pied ou à vélo d'une école à un parc. Les élèves doivent localiser l'école et le parc sur la carte de l'application Shiny et commencer à analyser l'itinéraire en fonction des indicateurs environnementaux disponibles. Vous pouvez aider les élèves à identifier ces éléments sur la carte en leur rappelant que l'école est signalée par une icône blanche et que le parc est signalé par une icône verte. Vous pouvez également prendre en considération la présence de stations-service à proximité (marquées d'une icône orange) qui sont connues pour être des



Coordinated by

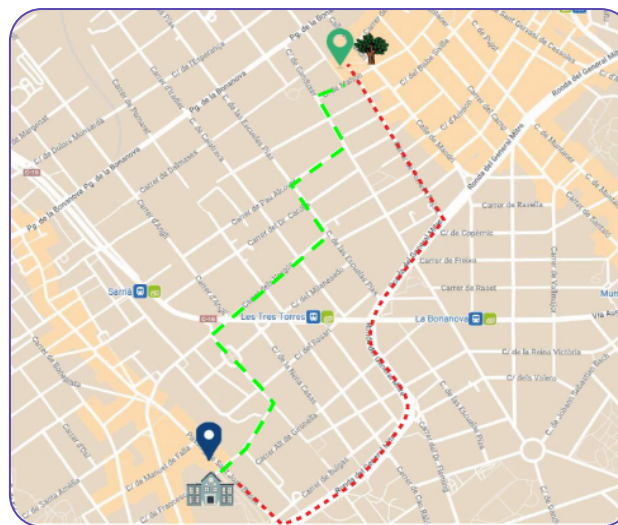
zones où les voitures passent beaucoup et qui peuvent entraîner un risque d'accident plus élevé.

Après avoir pris en compte ces multiples facteurs environnementaux, les groupes doivent ensuite proposer un itinéraire alternatif pour se rendre de l'école au parc à pied ou à vélo.

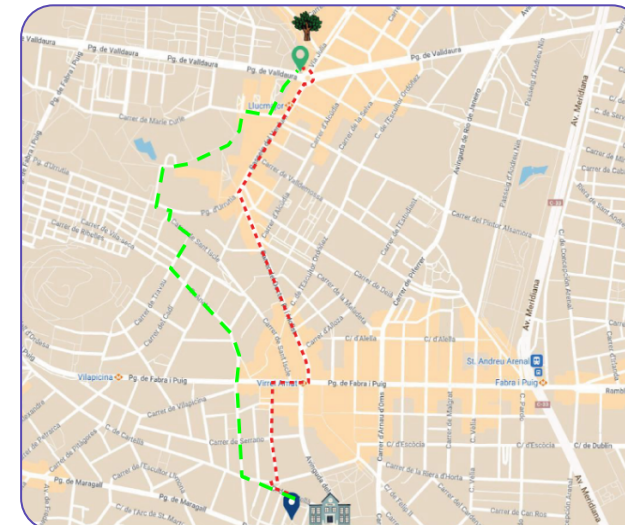
Il n'y a pas de bonne réponse à cette activité, car les groupes peuvent pondérer certains facteurs différemment lorsqu'ils prennent des décisions. Cependant, tant dans la présentation PowerPoint que lors de leur présentation devant la classe, les élèves doivent être en mesure de justifier leur proposition d'itinéraire alternatif en termes de pollution de l'air, de bruit, d'espaces verts et/ou de confort thermique. La sécurité routière peut également être considérée comme un facteur pertinent.

Vous trouverez ci-dessous des exemples d'**itinéraires alternatifs possibles (en vert)** par rapport à l'«itinéraire le plus rapide» (en rouge).

District A:



District C:



District B:



Pour stimuler leur créativité et leur capacité à résoudre des problèmes au cours de ce défi, les élèves sont invités à proposer **5 actions clés basées sur le contexte** qui devraient être portées à l'attention des autorités locales afin que l'itinéraire le plus rapide (en rouge sur la carte) soit aussi le plus sain.

Vous devez rappeler aux élèves que, parmi la liste des 5 actions proposées, au moins deux actions devraient impliquer des mesures d'aménagement urbain, et au moins deux actions devraient impliquer des changements dans la mobilité.

Vous pouvez aider les élèves en leur donnant des exemples d'actions, par exemple:

- **Mesure d'aménagement urbain:** Réaménager les rues de manière à ce que les voies de circulation automobile soient moins nombreuses et plus centralisées, tandis que les piétons, les vélos et la végétation occupent la majeure partie de la largeur de la route. Le fait de placer les voitures au milieu de routes larges réduit également les niveaux de bruit qui atteignent les bâtiments ([lien](#)).
- **Mesure d'aménagement urbain:** Améliorer les croisements de rues et rendre les rues plus vertes en général ([lien](#)).
- **Mesure d'aménagement urbain:** vous pouvez

également suggérer comment l'IA pourrait contribuer à l'aménagement des rues ([lien](#)).

- **Changement dans la mobilité:** Une application pour promouvoir la marche commune vers l'école ([lien](#)).
- **Changement dans la mobilité:** Réduire les limites de vitesse à 30 km/h afin de diminuer le bruit du trafic motorisé et de réduire le risque et la gravité des accidents. La santé des piétons et des cyclistes est mieux protégée si les voitures ralentissent ([lien](#)).
- **Changement dans la mobilité:** Bicibus Kid Wheel Power ([lien](#)).

Leçon 25:

Étape 5: Zoom arrière et présentation des résultats

- **Objectif :** Mener quelques réflexions finales à l'échelle de la ville et introduire la variable socio-économique comme objet de discussion collective sur les questions d'équité en comparant les 3 différents quartiers de l'étude.
- **Outils:** Posit Cloud (y compris RStudio et l'application

Shiny), présentation PowerPoint.

Après cette analyse, les élèves vont maintenant faire un nouveau zoom arrière et comprendre la situation de leur district par rapport aux autres districts d'étude et à la ville de Barcelone en général. **Chaque groupe présentera ses résultats**, qui auront été compilés dans un document de présentation unique. Les élèves doivent présenter leurs résultats à l'aide des diapositives de présentation.

Outre les résultats de l'analyse, il convient d'encourager les élèves à expliquer d'autres aspects de l'expérience du défi, tels que:

- leur processus de prise de décision
- leurs impressions concernant RStudio, l'utilisation du code et l'outil de visualisation de l'application Shiny
- les personnes qui ont effectué les différentes tâches au sein du groupe
- ce qu'ils trouvent le plus intéressant ou le plus difficile.

Tous les membres du groupe doivent présenter les conclusions du groupe et s'exprimer sur la même durée.

Une fois les présentations des élèves terminées, vous dirigerez la conversation en introduisant le thème

de l'inégalité. Vous pouvez commencer par poser les questions suivantes à la classe, afin que les groupes puissent comparer leurs districts d'étude:

- **Q14:** *Existe-t-il des différences au niveau de la quantité d'espaces verts?*
- **Q15 :** *Existe-t-il des différences au niveau de la qualité de l'environnement des environnements scolaires?*
- **Q16 :** *Des variables socio-économiques pourraient-elles expliquer ces résultats?*

La discussion collective peut être facilitée par des éléments tels que les suivants:

- Les dernières recherches ont montré que les quartiers défavorisés ont généralement une qualité environnementale moindre (plus de pollution atmosphérique, de bruit et de chaleur) et moins d'accès aux espaces verts ou aux équipements publics (comme de bonnes écoles publiques). Cela signifie que les personnes vivant dans des quartiers défavorisés ont forcément moins d'opportunités et une moins bonne santé tout au long de leur vie ([lien](#)).
- On dit souvent que notre code postal est un meilleur indicateur de notre santé que notre code génétique ([lien](#)). Cela signifie que l'environnement dans lequel nous vivons est essentiel.

La discussion collective peut également porter sur des stratégies d'aménagement urbain et de mobilité qui ont été les plus sélectionnées par les différents groupes et/ou qui se sont révélées particulièrement intéressantes et innovantes.

Semi-conducteurs: le moteur de la transformation numérique et écologique

Description	Il est impossible d'imaginer notre monde sans les semi-conducteurs. Nous les trouvons dans presque tous les appareils de notre vie quotidienne et la demande se maintient à un niveau élevé. Ce n'est pas seulement la demande de semi-conducteurs qui est élevée, mais aussi le besoin en personnel dans ce domaine technique. L'industrie des semi-conducteurs est de plus en plus souvent au centre de nouveaux processus ou de mesures visant à réduire la pollution de l'environnement. Ce module aborde les connaissances théoriques de base, mais aussi la nécessité de trouver de nouvelles approches innovantes afin de produire des semi-conducteurs dans le respect de l'environnement.
Durée du module	7 h 45 min
Outils numériques requis	▪ Dispositif d'accès à Internet ▪ Figma ▪ GoDaddy ▪ Microsoft Bing ▪ Looka ▪ Canva
Préparation requise	▪ Les enseignants et les élèves doivent avoir accès à Internet et leurs appareils prêts. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent parcourir le module et se familiariser avec lui. ▪ Avant de commencer le travail avec les élèves, les enseignants doivent choisir un système de stockage partagé (Google Drive, Dropbox, etc.) et créer un dossier dans lequel les élèves pourront partager leur travail.
Défi	Dans le cadre de ce défi, les élèves se mettent dans la peau d'une équipe de projet d'un fabricant de semi-conducteurs en Europe. L'équipe de direction a confié à l'équipe de projet la tâche de restructurer l'ensemble de l'entreprise et de la préparer à un avenir vert. Par conséquent, les élèves doivent d'abord examiner le processus de fabrication existant, puis mettre en œuvre des stratégies respectueuses de l'environnement et de l'économie circulaire. En outre, ils doivent créer une image de marque complète de l'entreprise et concevoir une nouvelle déclaration de marketing qui différencie la marque de l'entreprise de ses concurrents.

Leçon 1:

Notre monde tourne grâce aux semi-conducteurs

L'introduction rappelle brièvement l'importance des semi-conducteurs dans notre vie quotidienne, mais aussi leur responsabilité en termes de production écoresponsable et d'utilisation des matières premières. Dans l'exercice sur les points chauds, les élèves sont invités à identifier différents appareils contenant des semi-conducteurs dans un foyer privé.

Leçon 2:

Les semi-conducteurs et leur rôle face au changement climatique

Dans cette leçon, les élèves ont un premier aperçu de la façon dont les semi-conducteurs jouent un rôle clé dans l'avancement des technologies vertes, telles que les panneaux solaires et les éoliennes. Ils transforment la lumière du soleil et le vent en électricité propre grâce

Coordinated by

à des cellules photovoltaïques et à l'électronique de puissance. Les semi-conducteurs permettent également d'optimiser la distribution d'énergie dans les réseaux intelligents, d'améliorer les performances des véhicules électriques et de réduire les émissions. En favorisant les solutions vertes, l'industrie des semi-conducteurs est à l'origine d'une évolution mondiale vers la durabilité et un avenir plus vert, ce qui permet de réduire la dépendance à l'égard des combustibles fossiles. Dans les chapitres suivants, les élèves examinent également de manière critique la manière dont les semi-conducteurs sont produits et les ressources nécessaires à leur processus de fabrication.

Leçon 3:

L'Union européenne et son rôle dans l'industrie des semi-conducteurs

Au cours des 70 dernières années, les semi-conducteurs sont devenus un élément crucial dans la fabrication des matériels électroniques. Depuis l'invention du transistor, l'électronique a rapidement progressé, alimentant divers secteurs tels que l'industrie, la communication, les arts et la médecine. Les semi-conducteurs contrôlent les courants électriques dans les appareils, formant ainsi l'élément central de l'électronique. L'UE

visait à renforcer la production de semi-conducteurs en raison de la pénurie de puces, en s'efforçant d'atteindre 20 % de la production d'ici à 2030. L'objectif est d'attirer les talents, de créer des infrastructures et d'investir dans la recherche et le développement. Alors que l'Asie de l'Est et l'Amérique du Nord dominent le secteur, l'UE cherche à acquérir une plus grande indépendance dans la fabrication de semi-conducteurs.

Cette leçon donne un aperçu des objectifs essentiels pour atteindre ces buts et des efforts de l'Union européenne (UE) pour éviter les pénuries de puces sur le marché.

Dans cet exercice, les élèves doivent faire glisser les mots au bon endroit pour relever les 6 défis de l'industrie européenne des semi-conducteurs.

Leçon 4:

Les mots et leur signification

Puisque nous avons appris le rôle important des semi-conducteurs dans notre vie quotidienne, cette leçon se concentre sur les différents mots-clés avec lesquels les élèves doivent entrer en contact pour comprendre pleinement les leçons suivantes et leur contenu. Les élèves doivent découvrir l'image où ils peuvent trouver différents points chauds avec des explications détaillées.

Leçon 5:

La différence entre un conducteur et un isolant

Avant de comprendre ce qu'est un semi-conducteur, les élèves doivent comprendre ce que sont un conducteur et un isolant. Une courte vidéo explique les différences.

Dans un exercice, les élèves doivent réfléchir, faire des recherches sur Internet et choisir la bonne définition.

Leçon 6:

Tout dépend des matériaux

Des matériaux différents peuvent conduire l'électricité différemment. Dans cette leçon, les élèves doivent décider, à partir d'images, si le matériau est un conducteur ou un isolant.

Leçon 7:

Pourquoi tout se résume à des 1 et des 0

La leçon montre comment les semi-conducteurs peuvent être utilisés comme composants électroniques. Grâce à la possibilité physique de conduire ou non l'électricité, les semi-conducteurs sont capables de transmettre des signaux à des dispositifs pilotés par ordinateur, par exemple pour les activer ou les désactiver (faire circuler ou non l'électricité). Les élèves entrent en contact avec un simple interrupteur muni d'une ampoule. Dans l'exercice, ils peuvent cliquer sur différents matériaux pour voir si l'électricité circule.

Leçon 8:

Bienvenue dans l'âge du silicium

Cette leçon explique que le silicium est actuellement le semi-conducteur le plus important et comment cette matière première peut être extraite pour produire des semi-conducteurs. Les élèves peuvent découvrir les différentes étapes pour obtenir du silicium à partir

du sable. En cliquant sur les cartes, ils obtiennent des informations détaillées.

Leçon 9:

Du sable à la puce

Ce chapitre présente le processus essentiel de fabrication des semi-conducteurs. Le silicium est le principal matériau utilisé pour les semi-conducteurs. Il est extrait du sable par des étapes telles que la fusion, la cristallisation et le découpage en tranches. Cependant, les élèves découvrent également l'aspect négatif du processus, à savoir une production gourmande en ressources. Ce processus à forte intensité énergétique dépend fortement des combustibles fossiles, la fabrication des puces contribuant à d'importantes émissions de carbone. L'eau ultrapure est essentielle pour le nettoyage des plaquettes de silicium, car elle utilise une quantité importante d'eau municipale. À la fin de la leçon, une vidéo présente des informations intéressantes sur la fabrication des puces électroniques.

Leçon 10:

Chaque étape compte

La production de semi-conducteurs comporte de nombreuses étapes distinctes. Les élèves ont appris les différentes étapes dans la leçon 8. Dans le cadre d'un bref exercice, ils doivent maintenant remettre le processus de fabrication dans le bon ordre.

Leçon 11:

Innovations dans le domaine des semi-conducteurs

Pour faire face à la crise climatique et à la pénurie de matières premières (en particulier en Europe), l'industrie des semi-conducteurs doit procéder à des changements importants, de la conception architecturale aux matériaux durables et à la fabrication de bout en bout. Pour y parvenir, l'industrie adopte le processus de production en mettant en œuvre les technologies les plus récentes qui augmentent l'efficacité et répondent aux exigences environnementales.

Dans un exercice de glisser-déposer, les élèves trouvent les bonnes tendances et les bonnes innovations. Ils peuvent utiliser le web pour rechercher des informations complémentaires.

Leçon 12:

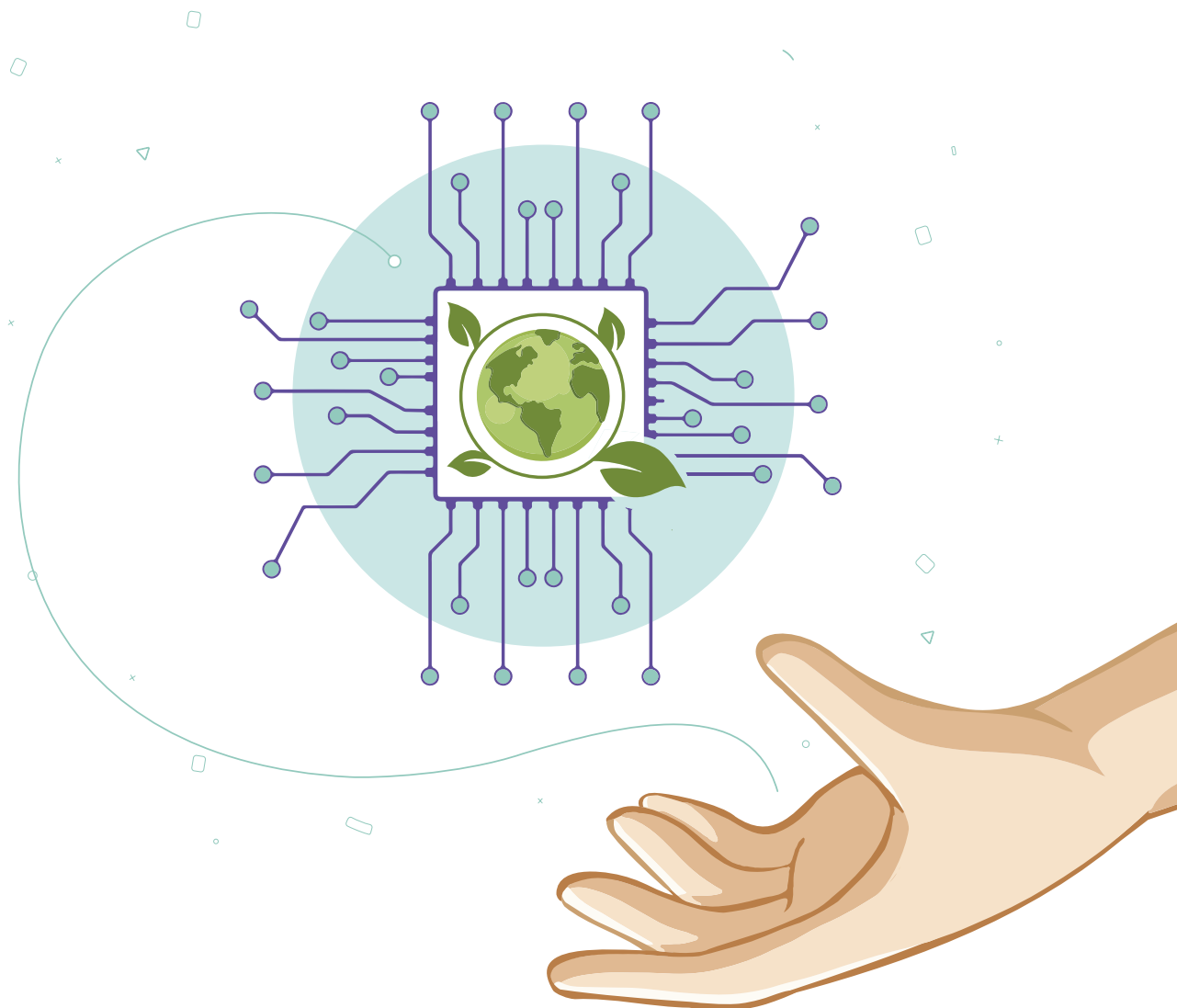
Prenez contact avec les entreprises!

Dans cette leçon, les élèves se mettent en petits groupes pour rechercher sur Internet des start-ups ou des entreprises dans le domaine des semi-conducteurs. Il doit s'agir d'une entreprise, idéalement située dans leur pays, qui se concentre sur un problème spécifique de l'industrie des semi-conducteurs.

Trois sites web peuvent vous aider dans vos recherches :

Incubateurs universitaires (par ex., <https://siliconcatalyst.com>), Crunchbase (<https://www.crunchbase.com/>) ou TechCrunch (<https://techcrunch.com/>).

S'ils ne trouvent pas d'informations utiles ou si la recherche prend trop de temps, cet article peut également les aider: <https://www.semi.org/en/blogs/technology-and-trends/startups-for-sustainable-semiconductors-2023-finalists-announced>.



Coordinated by

Les élèves disposent de 3 minutes maximum par groupe pour présenter devant la classe des informations sur l'entreprise:

- Nom
- Description du service ou du produit qu'elle propose.
- Pourquoi le service/produit est-il utile à l'industrie des semi-conducteurs?

Demandez aux élèves de discuter des résultats avec les autres groupes.

Leçon 13:

Le saviez-vous?

Dans cette leçon, des questions passionnantes accompagnées de commentaires détaillés attendent les élèves pour qu'ils consolident ce qu'ils ont appris dans les leçons précédentes.

Leçon 14:

Comment l'industrie des semi-conducteurs peut-elle mettre en œuvre l'économie circulaire?

Les semi-conducteurs sont à l'origine de technologies vertes telles que les cellules solaires, mais leur production consomme de l'énergie et de l'eau. Les fabricants ont besoin d'approches écologiques, comme la réutilisation de la chaleur et de l'eau, pour une production plus efficace. Les principes de durabilité et d'économie circulaire sont essentiels pour une industrie des semi-conducteurs respectueuse de l'environnement. L'adoption de pratiques durables implique de revoir la conception des produits, d'allonger leur cycle de vie et de promouvoir le recyclage. L'essor des appareils de l'« Internet des objets » s'ajoute aux préoccupations en matière de déchets électroniques, soulignant la nécessité d'adopter des pratiques responsables dans le secteur des semi-conducteurs.

Leçon 15:

Comment transformer les déchets électroniques en matières premières

Dans deux vidéos intéressantes, les élèves sont confrontés à des exemples réels de recyclage de matériaux et de stratégies d'économie circulaire.

Leçon 16:

Stratégies connues pour plus de respect de l'environnement

D'une part, les entreprises recherchent des innovations pour repenser le processus de fabrication des semi-conducteurs. D'autre part, on assiste à une forte demande sur le marché pour ces produits. Il existe quatre stratégies principales et les élèves doivent résoudre l'exercice en choisissant la bonne.

Voici une brève description de ces stratégies:

Maîtrise des données: La maîtrise des données n'est

pas seulement la clé d'un avenir durable, mais aussi la nouvelle monnaie d'échange d'un avantage concurrentiel. L'analyse de la fabrication de semi-conducteurs englobe les objectifs de la stratégie des données, les exigences de l'ingénierie des données et les cas d'utilisation pour l'amélioration du rendement afin d'obtenir des informations stratégiques sur la croissance.

Technologies vertes: L'intégration des technologies vertes implique l'optimisation de l'utilisation de l'énergie grâce à des stratégies de centres de données telles que la transition vers des centres à grande échelle et l'exploitation des énergies renouvelables locales, ce qui, comme l'illustrent les entreprises de semi-conducteurs, peut conduire à des réductions importantes des émissions et renforcer les efforts en matière de développement durable.

Gestion de la chaîne d'approvisionnement: Une gestion efficace de la chaîne d'approvisionnement implique de normaliser les processus de reporting, de favoriser la collaboration et d'adopter des pratiques d'approvisionnement responsables afin d'améliorer la durabilité tout au long de la chaîne d'approvisionnement de l'industrie électronique.

Conception circulaire: La conception circulaire est essentielle car elle permet non seulement de résoudre le problème croissant des déchets électroniques, mais elle offre également des avantages économiques

substantiels, notamment une augmentation des bénéfices d'exploitation et des économies de coûts. La prise en compte du développement durable dès la phase de conception peut contribuer de manière significative à la réduction des pertes de matériaux et des émissions de CO₂, ainsi qu'à la réalisation des objectifs ESG (environnementaux, sociaux et de gouvernance) dans l'industrie électronique.

Leçon 17:

L'avenir ne peut pas s'écrire sans les femmes

La dernière leçon met en évidence le fossé entre hommes et femmes. Deux interviews de femmes de l'industrie technologique expliquent les défis à relever.

Défi:

Leçon 18:

Réimaginer une entreprise pour un avenir vert

Les élèves forment des équipes et se mettent dans la peau d'employés qui travaillent déjà chez un fabricant de semi-conducteurs et qui ont été chargés par la direction de rendre durable l'ensemble du processus de développement.

Pour y parvenir, l'ensemble du processus de production doit être repensé. Des stratégies écologiques et d'économie circulaire doivent être mises en œuvre. En outre, cela nécessite une refonte complète de l'image de marque de l'entreprise, y compris une nouvelle déclaration de marketing qui différencie la marque des autres concurrents (proposition de vente unique), ainsi qu'un nouveau nom et une nouvelle conception de l'entreprise.

Avant de se lancer dans le défi, les élèves regardent une vidéo pour rafraîchir leur compréhension du processus de fabrication des semi-conducteurs.

Leçon 19:

Aperçu du défi

Les étapes du défi sont brièvement énumérées et l'objectif – une présentation à l'équipe de direction – est expliqué. Veillez à ce que les élèves sauvegardent les documents dans un emplacement centralisé.

Leçon 20:

Analyse du processus de fabrication existant

Dans un premier temps, les élèves examinent ce processus en détail et analysent les différentes étapes à l'aide d'un canevas de modèle d'entreprise spécial qui met l'accent sur le cycle de vie environnemental. Sur l'image, les élèves peuvent voir le processus de fabrication actuel. Ils explorent les différents segments et identifient les facteurs qui ont un impact négatif sur l'environnement et la durabilité. En cliquant sur les points chauds, ils obtiennent une brève définition de l'élément, ainsi qu'un exemple de statu quo.

Leçon 21:

Ajouter des stratégies écologiques et d'économie circulaire

Maintenant, les élèves doivent améliorer le processus de fabrication. Pour commencer, ils doivent élaborer leur propre modèle d'entreprise à l'aide de Figma: <https://figma.com>. Les élèves devraient utiliser les modèles existants pour gagner du temps lors de la mise en place du modèle. L'étape suivante consiste à saisir l'état actuel de chaque élément comme point de départ représentant le statu quo.

Une fois cette étape terminée, ils analysent les différentes sections et intègrent les stratégies écologiques et d'économie circulaire. Il est important de décrire les stratégies et leurs effets sur le processus existant ainsi que l'impact positif sur l'environnement. Les élèves doivent être conscients que tous les éléments sont interconnectés et qu'un changement apporté dans l'un d'eux peut affecter les autres.

Aidez les élèves à décrire les stratégies. Dans ce but, nous vous recommandons de lire au préalable les conseils suivants. Ces 20 conseils peuvent aider les fabricants de semi-conducteurs à adopter des pratiques respectueuses de l'environnement et à

contribuer à une économie plus circulaire:

1. **Conception pour la longévité:** Développer des produits avec des cycles de vie prolongés, réduisant ainsi le besoin de remplacements fréquents.
2. **Conception modulaire:** Créer des composants modulaires qui peuvent être facilement mis à niveau ou remplacés, réduisant ainsi les déchets électroniques.
3. **Reconditionnement:** Mettre en place des processus de remise à neuf et de reconditionnement des composants, afin de prolonger leur durée de vie.
4. **Programmes de recyclage:** Mettre en œuvre des programmes de recyclage efficaces pour les composants et matériaux usagés.
5. **Réutilisation des composants:** Incorporer des composants récupérés et remis à neuf dans de nouveaux produits.
6. **Efficacité des matériaux:** Optimiser l'utilisation des matériaux pour minimiser les déchets lors de la fabrication.
7. **Utilisation d'énergies propres:** Adopter des sources d'énergie renouvelables dans les processus de fabrication afin de réduire l'empreinte carbone.

Coordinated by

8. **Gestion intelligente de l'énergie:** Mettre en œuvre des pratiques et des technologies efficaces sur le plan énergétique afin de minimiser la consommation d'énergie.
9. **Réduction des déchets:** Réduire au minimum la production de déchets grâce à des processus efficaces et à l'optimisation des matériaux.
10. **Gestion de l'eau:** Utiliser des pratiques économes en eau dans les processus de fabrication et de refroidissement.
11. **Chaîne d'approvisionnement circulaire:** Collaborer avec les fournisseurs et les partenaires pour garantir une approche circulaire de l'approvisionnement et des matériaux.
12. **Solutions de fin de vie:** Développer des programmes de reprise des produits à la fin de leur cycle de vie afin d'encourager une élimination responsable.
13. **Produit en tant que service:** Passer à des modèles basés sur les services où les clients louent des produits, encourageant ainsi la réutilisation et le reconditionnement.
14. **Emballages respectueux de l'environnement:** Utiliser des matériaux d'emballage et des conceptions durables pour réduire les déchets.

15. **Réduction des substances dangereuses:** Réduire au minimum l'utilisation de matières dangereuses dans les processus de production.
16. **Refroidissement économe en énergie:** Mettre en œuvre des technologies de refroidissement avancées pour réduire la consommation d'énergie dans les centres de données.
17. **Surveillance IoT:** Utiliser les capteurs IoT pour la surveillance et l'optimisation en temps réel des processus de fabrication.
18. **Innovation collaborative:** Collaborer avec des pairs de l'industrie et des institutions de recherche pour développer des solutions durables innovantes.
19. **Approvisionnement éthique:** Garantir des pratiques éthiques dans l'approvisionnement en minéraux et en matières premières, en tenant compte des préoccupations sociales et environnementales.
20. **Transparence et rapports:** Mettre en place des rapports transparents sur les pratiques et les progrès en matière de développement durable afin d'instaurer un climat de confiance avec les parties prenantes.

En outre, cet article de blog et le site web peuvent contribuer à l'élaboration de différentes stratégies.

- <https://www.semi.org/en/blogs/technology-and-trends/startups-for-sustainable-semiconductors-2023-finalists-announced>
- <https://www.semi.org/en/industry-groups/startups>

Leçon 22:

Créez votre proposition unique de vente (USP)

Maintenant qu'ils ont établi les stratégies écologiques, il est temps de communiquer ces avantages dans un message clair aux clients. C'est pourquoi les élèves apprennent ce qu'est une proposition unique de vente (USP) et comment en créer une.



Leçon 23:

Donnez un nouveau nom à votre entreprise

Dans cette leçon, les élèves doivent trouver un nouveau nom approprié pour l'entreprise. C'est pourquoi ils utilisent un chatbot d'IA (Bing). Les élèves doivent trouver les bons messages pour obtenir des suggestions raisonnables. Une fois qu'ils ont choisi un nom, ils doivent encore vérifier si le domaine est gratuit. Un domaine désigne l'adresse unique et lisible par l'homme qui est utilisée pour accéder au site web d'une entreprise. Ils peuvent utiliser leur fournisseur de domaine (GoDaddy) pour vérifier la disponibilité.

Leçon 24:

Créez l'image publique de votre entreprise

Aujourd'hui, les élèves doivent à nouveau créer une identité d'entreprise à l'aide d'un outil d'IA. Avec Looka, ils peuvent facilement créer des dessins et des logos entiers en peu de temps. Bien entendu, le nouveau design doit mettre en évidence la nouvelle orientation de l'entreprise.

Coordinated by

Leçon 25:

Regroupez tout

Dans une dernière étape, les élèves doivent présenter toutes les informations dans une courte accroche créée avec Canva. L'accroche doit comporter deux parties:

1. **Perspective commerciale:** Dans la première partie, les élèves présentent le canevas de modèle d'entreprise et expliquent en détail les stratégies qu'ils ont choisies. Comment le processus de fabrication change-t-il et quel est l'impact sur l'environnement? Cette partie peut durer jusqu'à deux minutes. Elle s'inscrit davantage dans une perspective commerciale où ils se concentrent sur les faits et les stratégies. Idéalement, les élèves peuvent également se filmer et inclure ces déclarations.
2. **Perspective marketing:** Dans la deuxième partie, les élèves laissent libre cours à leur créativité. C'est ici qu'ils dévoilent la nouvelle identité de l'entreprise avec le message clé et le nouveau nom de l'entreprise. Cette conclusion (jusqu'à 60 secondes) devrait à nouveau attirer toute l'attention de l'équipe de direction.

Après les présentations, les vidéos des deux groupes feront l'objet de discussions.

Leçon 26:

Félicitations!

Après avoir relevé le défi, les élèves sont invités à présenter leur vidéo devant la classe et à discuter des résultats avec les autres groupes.

Leçon 27:

Il est temps de conclure!

Après le défi, il est temps pour les élèves de réfléchir à ce qu'ils ont appris et aux nouvelles compétences qu'ils ont développées.

- Quel impact les semi-conducteurs ont-ils sur leur quotidien?
- Quels changements les fabricants de semi-conducteurs peuvent-ils apporter pour devenir plus respectueux de l'environnement?
- Comment l'économie circulaire peut-elle contribuer à réduire les déchets?

Lesson 28:

Leçon 28: Quiz final

À la fin, les élèves répondent à un questionnaire de 15 questions qui passe en revue l'ensemble du contenu.

Pour compléter le quiz et obtenir un certificat d'achèvement du programme, les élèves doivent obtenir au moins 70 % de bonnes réponses.

L'innovation deep tech de la ferme à la table

Description	Des changements dans la façon dont nous produisons notre système agroalimentaire s'imposent pour satisfaire la demande alimentaire croissante et remédier à son impact sur l'environnement. Pour soutenir la transition vers un système agroalimentaire capable de relever les défis de notre époque, les technologies innovantes jouent un rôle primordial. Les technologies profondes (ou deep tech) engendreront des solutions pour une meilleure utilisation de nos ressources naturelles, la transformation et la traçabilité des aliments, des modes de nutrition sains et une circularité rapide pour le système agroalimentaire. Tout au long de ce module, les élèves découvriront comment la deep tech peut soutenir les systèmes alimentaires en innovant et en rendant cette industrie plus durable. Dans ce module, les élèves suivront plusieurs leçons contenant des vidéos, des textes et des activités interactives détaillées ci-dessous. Les enseignants doivent informer les élèves qu'ils doivent relever deux défis dans ce module; le quiz final est en rapport avec ces deux défis.	Défi A: Réducteur de déchets alimentaires	Les élèves forment d'abord le modèle d'apprentissage automatique et classent les différents stades de maturité des aliments selon qu'ils sont propres ou impropres à la consommation. Les enseignants doivent expliquer le scénario (importance d'éviter le gaspillage alimentaire et possibilité d'y parvenir grâce à l'IA) de manière approfondie afin d'immerger les élèves dans le défi. Il est préférable que l'enseignant demande aux élèves ce qu'ils considèrent comme « propre à la consommation » afin de réduire autant que possible les pertes alimentaires. Les enseignants peuvent utiliser ou partager l'exemple fourni avec les élèves. Les enseignants doivent insister sur la façon dont les élèves doivent former le modèle: comprendre quels stades sont adaptés (de préférence non mûr, mûr et trop mûr), sélectionner des images claires de produits (même fruit/légume, clarté et qualité, stades de maturité distincts) et tester le modèle avec une image différente du même produit à n'importe quel stade. Les élèves utiliseront la Teachable Machine, un outil en ligne utilisé pour former de manière transparente des modèles de ML.
Durée du module	Il vous faudra environ 6 heures pour compléter ce module.		
Outils numériques requis	▪ Miro ▪ Teachable Machine Le module comprend des tutoriels pour ces outils.		
Préparation requise	▪ Les enseignants et les élèves doivent disposer d'un accès à Internet et préparer leurs appareils. ▪ Avant de commencer, les enseignants doivent parcourir le module et se familiariser avec lui. ▪ Il serait souhaitable que les enseignants se penchent sur l'explication de la deep tech et de ses domaines dans le lien suivant: https://www.eitdeeptechtalent.eu/the-initiative/what-is-deep-tech/	Défi B : Concevez le mode de pensée de votre robot	Dans le deuxième défi, les élèves apprennent comment les robots aident à appliquer le modèle d'économie circulaire dans la fabrication en triant les matériaux recyclables. Les enseignants devront discuter de la façon dont les ménages trient les matériaux recyclables. Le défi consiste à concevoir un robot qui fait exactement cela (trier les articles à recycler à la maison). Les enseignants peuvent discuter avec les élèves de la dynamique du recyclage (ce qui va dans chaque conteneur et pourquoi, comment les articles peuvent être triés en fonction du matériau ou de la couleur, etc.). Les élèves doivent concevoir le robot en utilisant la méthodologie du Design Thinking: un processus de réflexion créé pour résoudre un problème spécifique (trier les objets à recycler) en faisant un brainstorming sur les différentes fonctionnalités du produit en fonction de la demande ou de l'expérience de l'utilisateur (différentes conceptions de robots pour le tri à domicile). Bien que les étapes de ce processus soient définies dans le module, il serait souhaitable que les enseignants le parcourent avec les élèves.

Coordinated by

Introduction au sujet

Cette introduction apporte un regard complet sur les étapes que traversent nos aliments de la production à la consommation. Les élèves doivent comprendre le fonctionnement du système pour saisir comment les deep tech peuvent être introduites dans les différents nœuds des systèmes alimentaires pour en assurer la durabilité.

Les enseignants sont encouragés à poser aux élèves les questions suivantes pour donner le ton:

1. Quelles sont les étapes et les processus qui permettent aux aliments d'atteindre la table du consommateur?
2. Qu'est-ce que le parcours «de la ferme à la table» et comment cela peut-il changer ton point de vue sur ce que tu manges?
3. Quel rôle jouent la technologie et l'innovation dans les systèmes agroalimentaires modernes?

La réflexion sur ces questions devrait inciter les élèves à s'informer sur l'état actuel du système agroalimentaire et sur ses **effets** sur le climat et la planète. Les enseignants devraient prendre le temps de discuter des raisons **pour lesquelles** il est essentiel de sensibiliser et de promouvoir des changements dans le système.



Coordinated by

Les enseignants peuvent également lier la discussion au thème de la santé et de la migration, tel qu'il est présenté dans le module.

Leçon 7:

Recherche de mots-clés

L'enseignant organise des **groupes** d'élèves. Les élèves sont encouragés et formés à **cliquer** sur les **points d'accès** de l'image présentés dans le module pour découvrir le mot-clé. Les élèves **rechercheront** en ligne la signification des mots-clés et la **partageront** avec le reste de la classe.

Leçon 8:

Quel est l'impact de notre alimentation sur la planète ?

Cette leçon commence par une **vidéo** qui approfondit l'impact environnemental des systèmes agroalimentaires et donne des outils pour évaluer cet impact. Après l'avoir visionnée, les enseignants peuvent encourager les élèves à **comparer les idées initiales**

suscitées par les trois questions de l'introduction qui ont été partagées précédemment avec celles présentées dans la vidéo.

L'enseignant organise ensuite des groupes d'élèves afin de **débattre** des quatre **affirmations** sur l'état actuel des systèmes agroalimentaires et décident des fragments qui complètent les affirmations. Dans ce cas, il **n'est pas** nécessaire de faire des recherches sur les affirmations car elles sont étroitement liées aux concepts acquis dans la leçon 1. Les élèves peuvent répondre aux questions sans chercher les réponses en ligne.

Leçon 10:

Comment la deep tech est-elle impliquée dans le système agroalimentaire?

Les élèves regardent une **vidéo** sur la relation entre les solutions **deep tech** et la façon dont elles sont appliquées à différents stades de la production alimentaire. Ils doivent prendre des **notes**, car certaines des questions de l'**évaluation finale** sont liées à ce sujet.

Leçon 11:

Le saviez-vous?

En groupes, les élèves lisent et commentent les réponses possibles aux **cartes à retourner**. Ils effectuent des **recherches** en ligne pour répondre aux questions. Plus tard, ils retourneront les cartes et **vérifieront** leurs réponses. L'enseignant doit encourager les groupes à **partager** leurs résultats et leurs découvertes afin d'avoir une meilleure **vue d'ensemble** des solutions de deep tech pour un système agroalimentaire durable.

Leçon 13:

Qu'est-ce que l'économie circulaire dans le système agroalimentaire ?

Les élèves regardent une **vidéo** sur la combinaison des principes de l'économie circulaire et d'outils comme la deep tech et l'analyse du cycle de vie pour créer un système durable. Ils doivent prendre des **notes**, car certaines des questions de l'**évaluation finale** sont liées à ce sujet.

Leçon 16:

Des femmes inspirantes dans la deep tech

Cette leçon consiste en une présentation en trois diapositives qui décrit brièvement l'impact de trois femmes sur le secteur agroalimentaire. Elle vise à inciter les élèves à développer un esprit d'entreprise et à les influencer pour qu'ils entreprennent des carrières technologiques. Les enseignants peuvent encourager les élèves à se plonger dans ces histoires en posant des questions telles que:

- **Connaissais-tu ces femmes ?** Qu'est-ce qui t'a le plus **surpris** chez elles?
- Comment pensez-vous que leur travail aura un **impact** sur le **monde** ? Et l'**avenir**?
- Comment l'**implication des femmes** dans l'industrie agroalimentaire peut-elle lui **être bénéfique**?

Défi A: Réducteur de déchets alimentaires

Les élèves **forment un modèle d'apprentissage automatique** qui classe les produits en propres ou impropres à la consommation en fonction de leur maturité.

Les enseignants doivent expliquer l'importance des pertes et des déchets alimentaires dans le secteur agroalimentaire et leur impact sur l'environnement, en tenant compte du fait qu'1/3 de la nourriture produite est gaspillée dans le monde. Associer le gaspillage alimentaire à la technologie, en expliquant que la deep tech peut aider à automatiser le tri des produits, à réduire le gaspillage alimentaire et à maximiser les profits, comme le montre le module. Les enseignants doivent insister sur l'intérêt de limiter le gaspillage alimentaire et encourager les élèves à voir que les pertes et gaspillages alimentaires sont une opportunité de création d'idées entrepreneuriales qui valorisent les déchets alimentaires via des modèles circulaires.

L'enseignant invite les élèves à regarder le tutoriel de la **Teachable Machine** – l'outil qu'ils vont utiliser. Les instructions pour l'activité sont expliquées dans le module. L'enseignant doit rappeler aux élèves de sélectionner 7 à 10 photos de différents produits sur Internet pour former le modèle et 1 à 3 photos pour



Coordinated by

le tester. Les élèves doivent chercher des images en ligne et les télécharger sur Teachable Machine comme indiqué dans le tutoriel.

Défi B: Solutions d'emballage durables

Les élèves apprennent comment les emballages traditionnels ont un impact sur l'environnement. Des solutions réelles leur seront ensuite proposées par des entreprises pour atténuer ou éliminer l'utilisation de ce type d'emballage. Le défi consiste à **générer** une innovation technologique qui propose des solutions pour les emballages, allant du recyclage à la réutilisation. Ils relèveront le défi en utilisant la **méthodologie du Design Thinking**: un processus de réflexion créé pour résoudre un problème particulier (l'impact environnemental des emballages) en faisant un brainstorming sur les solutions possibles (Emballage durable/Recyclage et - ou Réutilisation/Idée d'entreprise/Produit/Services). Bien que les étapes de ce processus de réflexion soient définies dans le module, il est important que les enseignants le parcourent avec les élèves. Les élèves planifieront leurs idées à l'aide de **Miro** et les présenteront au reste de la classe.

Réflexion finale

Cette partie vise à conclure le module en résumant le contenu et en réfléchissant aux principaux enseignements. Regarde la vidéo de TED-Ed : c'est un excellent résumé du contenu du module. Encourage ensuite une discussion sur les implications de la deep tech et sur l'avenir des systèmes agroalimentaires.

Quiz final

À la fin, les élèves répondent à un questionnaire de 15 questions qui passe en revue l'ensemble du contenu. Pour terminer le quiz et obtenir un certificat d'achèvement du programme, les élèves doivent obtenir au moins 70 % de bonnes réponses.

3. Consortium du projet

Le projet Girls Go Circular est dirigé par EIT RawMaterials, une communauté d'innovation au sein de l'Institut européen d'innovation et de technologie (EIT), qui est un moteur de l'innovation dans toute l'Europe pour trouver des solutions aux défis mondiaux les plus urgents.

Ce projet est conçu et mis en œuvre avec d'autres communautés de la connaissance et de l'innovation (CCI, ou KIC en anglais), à savoir l'EIT Manufacturing, l'EIT Food et la Climate-KIC, qui font partie d'un réseau plus large soutenu par l'EIT pour encourager l'innovation et l'esprit entrepreneurial en Europe.

Géré par:



Partenaires du projet:



Coordinated by



4. Glossaire

Économie circulaire: un système économique en boucle fermée visant à éliminer les déchets, la pollution et les émissions de carbone. Dans une économie circulaire, les cycles des matériaux sont fermés comme dans un écosystème et les flux résiduels sont utilisés pour concevoir de nouveaux produits. De plus, les systèmes circulaires utilisent des processus tels que la réutilisation, la réparation, la remise à neuf, ou le recyclage pour minimiser l'utilisation de matières premières.

Économie linéaire: le modèle économique traditionnel basé sur une approche « prendre, faire, jeter » de l'utilisation des ressources. Selon ce modèle, les matières premières sont collectées et transformées en produits qui finissent dans une décharge à la fin de leur cycle de vie.

Fossé entre les sexes: fait référence aux désavantages des femmes par rapport aux hommes, qui se reflètent dans les accomplissements et les attitudes sociales, politiques, intellectuelles, culturelles ou économiques. Il est mesuré par divers indicateurs tels que l'accès à l'éducation, les salaires ou le pourcentage de femmes dirigeantes dans différents secteurs.

Module d'apprentissage: une unité d'apprentissage comprenant plusieurs leçons sur un sujet donné. Son

contenu et ses activités sont organisés de manière à créer un parcours d'apprentissage clair.

Moodle: un système de gestion de l'apprentissage (LMS) utilisé pour l'apprentissage mixte et en ligne dans les écoles, les universités ou les entreprises. Il permet aux éducateurs de créer des environnements d'apprentissage personnalisés.

Mural: un espace de travail numérique pour la collaboration visuelle. Il fournit des tableaux blancs virtuels permettant aux équipes d'explorer visuellement des défis complexes, de cartographier toutes sortes de contenus et d'organiser des processus de brainstorming agiles.

Padlet: un tableau d'affichage en ligne gratuit. Les élèves et les enseignants peuvent utiliser Padlet pour réfléchir et collaborer sur des sujets spécifiques en les publiant sur une page commune. Les notes peuvent contenir des liens, des vidéos, des images et des fichiers de documents.

Plateforme d'apprentissage: un portail en ligne offrant du contenu, des ressources et des outils qui aident les éducateurs à guider les élèves à travers le programme d'apprentissage du projet.

Transition verte: remplacement de l'économie linéaire par un modèle circulaire. Elle implique un changement systémique visant à rechercher une croissance économique durable qui réduit les dommages causés à l'environnement.