

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

PRESENTATION

Au moment où le nombre d'utilisateurs de smartphones dépasse les 2 milliards dans le monde, et les utilisateurs changent de téléphone à une fréquence de plus en plus rapprochée, certains se préoccupent des impacts de la fabrication et du rejet de ces smartphones pour l'environnement et la santé des humains. Dans cette activité, les apprenants utiliseront leurs connaissances concernant les ressources sur Terre, et appliqueront leurs connaissances du travail scientifique pour déterminer comment convaincre les fabricants de téléphones portables de produire des téléphones écologiques à partir de matériaux durables.

SEQUENCES

Le téléphone écologique est un exemple de projet conçu pour être présenté en plusieurs leçons. Les apprenants sont guidés par une leçon animée par l'enseignant, « définir le projet », où le dilemme leur est présenté, et ils écrivent des questions de recherche qui leur permettront d'en apprendre plus. Ils travaillent ensuite individuellement, en appliquant les compétences pour analyser les sources et résoudre le dilemme. Dans la leçon finale, ils communiquent leur décision lors d'une évaluation de performance.

OUTILS AVANCES

Dans cette leçon, les apprenants vont :

- Les ressources sur Terre : expliquer pourquoi le recyclage de certaines matières est particulièrement important
- Utiliser des compétences pour : interroger les sources, critiquer les affirmations, analyser les schémas, envisager les conséquences et communiquer les idées

LIENS AVEC LE PROGRAMME

Programme (France) – Nouveau programme du collège !

- Physique-Chimie :
 - Collège - Vivre et préparer une citoyenneté responsable, en particulier dans les domaines de la santé et de l'environnement :
 - en intégrant les évolutions économiques et technologiques, pour assumer en citoyen les responsabilités sociales et éthiques qui en découlent.
 - Socle commun de connaissances, de compétences et de culture
 - Domaine 2 : les méthodes et outils pour apprendre
 - *Coopération et réalisation de projets* : L'élève travaille en équipe, partage des tâches, s'engage dans un dialogue constructif, accepte la contradiction tout en défendant son point de vue, fait preuve de diplomatie, négocie et recherche un consensus. Il apprend à gérer un projet, qu'il soit individuel ou collectif. Il en planifie les tâches, en fixe les étapes et évalue l'atteinte des objectifs.
 - Domaine 3 : la formation de la personne et du citoyen
 - *Réflexion et discernement* : Il fonde et défend ses jugements en s'appuyant sur sa réflexion et sur sa maîtrise de l'argumentation. Il comprend les choix moraux que chacun fait dans sa vie ; il peut discuter de ces choix ainsi que de quelques grands problèmes éthiques liés notamment aux évolutions sociales, scientifiques ou techniques. L'élève vérifie la validité d'une information et distingue ce qui est objectif et ce qui est subjectif. Il apprend à justifier
- ENGAGE, un projet science en société de la Commission européenne, 2016

ses choix et à confronter ses propres jugements avec ceux des autres. Il sait remettre en cause ses jugements initiaux après un débat argumenté, il distingue son intérêt particulier de l'intérêt général.

- Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques
 - *Démarches scientifiques* : L'élève sait mener une démarche d'investigation. Pour cela, il décrit et questionne ses observations ; il prélève, organise et traite l'information utile ; il formule des hypothèses, les teste et les éprouve ; il manipule, explore plusieurs pistes, procède par essais et erreurs ; il modélise pour représenter une situation ; il analyse, argumente, mène différents types de raisonnements (par analogie, déduction logique...) ; il rend compte de sa démarche. Il exploite et communique les résultats de mesures ou de recherches en utilisant les langages scientifiques à bon escient.
 - *Responsabilités individuelles et collectives* : L'élève connaît l'importance d'un comportement responsable vis-à-vis de l'environnement et de la santé et comprend ses responsabilités individuelle et collective. Il prend conscience de l'impact de l'activité humaine sur l'environnement, de ses conséquences sanitaires et de la nécessité de préserver les ressources naturelles et la diversité des espèces. Il prend conscience de la nécessité d'un développement plus juste et plus attentif à ce qui est laissé aux générations futures. Il sait que la santé repose notamment sur des fonctions biologiques coordonnées, susceptibles d'être perturbées par des facteurs physiques, chimiques, biologiques et sociaux de l'environnement et que certains de ces facteurs de risques dépendent de conduites sociales et de choix personnels. Il est conscient des enjeux de bien-être et de santé des pratiques alimentaires et physiques. Il observe les règles élémentaires de sécurité liées aux techniques et produits rencontrés dans la vie quotidienne

OUTILS ENGAGE

- Les outils ENGAGE sont publiés par le projet ENGAGE de la Commission européenne en tant que ressources éducatives libres et ils sont publiés sous la licence *Creative Commons CC BY SA*. Ils peuvent être partagés et adaptés librement tout en attribuant la création à ENGAGE, en indiquant si des modifications ont été effectuées et les conditions de partage doivent rester les mêmes.
- Visitez le site web d'ENGAGE www.engagingscience.eu/fr/ pour avoir plus de leçons sur la science dans la vie réelle.

ETAPE/OBJECTIF	DEROULE
Définir le projet Les apprenants jouent à un jeu faisant apparaître les problèmes liés à la fabrication et au rejet des smartphones, et le recyclage de certains matériaux les composant.	Cette section est animée par l'enseignant/e <i>Ressources : La présentation « le téléphone écologique » et des copies des fiches apprenants</i> Montrer les objectifs pédagogiques pour le projet (2). Ensuite, présenter brièvement les problèmes liés à la fabrication et à l'élimination des smartphones (3-5). Poser la question sur la diapositive (6) et demander aux apprenants, par deux, de discuter rapidement de ce qu'ils connaissent sur ce sujet. Présenter ensuite le jeu « En quête de matériaux », et organiser des groupes de quatre pour y jouer. Vous suivrez les instructions sur la Fiche 2 et utiliserez le plateau de jeu (Fiche 1) avec les cartes (Fiches 3a-d).
Présenter la question « pouvez-vous convaincre les fabricants de téléphones de produire des téléphones écologiques ? »	Après le jeu, entamer une discussion à propos des problèmes qui apparaissent dans le jeu, avec des relances comme : <ul style="list-style-type: none">• Est-ce que les ressources utilisées dans les smartphones vont s'épuiser ?

- Quels sont les impacts de l'extraction et de l'utilisation des matériaux dans les smartphones ?
- Quels sont les impacts si on jette les téléphones portables ?
- Quels sont les avantages et les inconvénients du recyclage des téléphones ?
- Quelles solutions peuvent-ils suggérer pour résoudre ce problème ?

Les apprenants jouent au jeu des conséquences en utilisant les Fiches 4 à 7.

Les apprenants jouent ensuite au jeu des conséquences (7) en utilisant les fiches 4 à 7. Ce jeu les aidera à résumer certaines conséquences problématiques qui apparaîtraient si les entreprises continuent à fabriquer et les personnes à jeter les smartphones sans changer quoi que ce soit (comme si de rien n'était).

Montrer la question que les apprenants vont rechercher (8). Vous leur ferez remarquer que, dans le but de convaincre les fabricants, ils auront besoin de plus d'informations. Commencer une discussion rapide pour obtenir dans les grandes lignes les informations dont ils ont besoin pour fabriquer des smartphones écologiques, en se concentrant sur les matériaux durables pour faire les pièces individuellement.

Distribuer une copie du tableau SVCA (Fiche 8) aux apprenants et discuter de son utilisation (9-10).

Les apprenants choisissent la partie du smartphone sur laquelle ils vont se concentrer (le boîtier externe, la batterie, ou le support de la carte du circuit imprimé), puis ils travaillent individuellement pour remplir la partie S ; c'est à dire ce qu'ils savent déjà concernant les propriétés essentielles pour cette pièce du téléphone.

Ensuite, les apprenants discutent deux par deux des questions qui pourraient les guider dans leur investigation (section V). Demander aux duos de partager leurs conclusions et prendre une décision avec toute la classe pour savoir quelles questions seraient les plus utiles.

Des suggestions de question appropriées :

- Quel matériau alternatif actuellement à l'étude par des scientifiques présente ces propriétés ?
- Comment obtient-on ce matériau ?
- Quels sont les impacts sur la santé et l'environnement de l'exploitation de ce matériau ?
- Est-ce un matériau renouvelable ?
- Quels sont les impacts de ce matériau en tant que déchet ?
- Dans quelle mesure ce matériau sera-t-il accepté par les consommateurs ?

Analyser et résoudre

Les apprenants interrogent les sources, critiquent les affirmations et analysent les schémas pour répondre à la question « pouvez-vous convaincre les fabricants de téléphones de produire des téléphones écologiques ? »

Cette section est animée par les apprenants. Ils doivent avoir accès au site web d'Engage pour télécharger et utiliser les sources. Il est aussi possible d'imprimer des copies des sources.

Ressources :

Guides de réflexion : Le guide de réflexion : critiquer les affirmations (2 versions disponibles pour les apprenants, selon leurs besoins de soutien) ; guide de réflexion : interroger les sources ; guide de réflexion : analyser les schémas (2 versions disponibles pour les apprenants, selon leurs besoins de soutien)

Le boîtier en résine et fibres (Critiquer les affirmations)

Sources réelles Liens web vers la vidéo, article en ligne et résumé d'article scientifique

Sources adaptées Revue scientifique, page du recueil de données

Le circuit imprimé en fibres de bois (Analyser les schémas)

Sources réelles Liens web vers le communiqué de presse et revue scientifique

Sources adaptées Article scientifique, communiqué de presse

La batterie au sucre (Interroger les sources)

Sources réelles Liens web vers la vidéo, revue scientifique, article en ligne

Sources adaptées Revue scientifique, article en ligne

Pour la pièce du téléphone choisie par l'apprenant, chaque apprenant regarde la vidéo (si elle est disponible) et lit l'article de journal, le communiqué de presse, l'article en ligne/la page (ou les versions adaptées simplifiées). Les apprenants utilisent les guides de réflexion mentionnés ci-dessus qui les aideront à analyser les sources. Les points à souligner sont :

- Le boîtier en résine et fibres – les données de la revue scientifique, si nous comparons aux données sur les matériaux utilisés actuellement pour fabriquer les boîtiers de smartphones (alliage de polycarbonate et d'aluminium), fournies par le recueil de données, viennent étayer l'affirmation mise en avant dans la vidéo et l'article en ligne, comme quoi le matériau en résine et fibre a des propriétés qui en font un matériau approprié pour les téléphones.
- Le circuit imprimé en fibres de bois – Les données indiquées par les diagrammes démontrent que le matériau est biodégradable. Ses autres propriétés en font aussi un matériau approprié. La revue scientifique présente également des données montrant qu'avec une couche de résine, la différence de poids de l'échantillon après un traitement par les champignons est plus faible à un moment donné. Cela montre un ralentissement de la biodégradation.
- Batteries au sucre – les données issues de la revue scientifique indiquent que les batteries ont une densité énergétique élevée, une propriété importante pour les batteries de smartphone. Cependant, lors de l'investigation de la section "information complémentaire" de cette source, les apprenants peuvent se rendre compte que certaines données proviennent d'une source peu fiable – Wikipédia.

Une fois les recherches sur les smartphones effectuées, les apprenants peuvent rechercher des matériaux alternatifs pour une seconde partie du téléphone, ou partager leurs conclusions avec les autres par groupes de trois.

Communiquer

Les apprenants font un rappel des conséquences du processus de production et d'élimination de smartphone, si rien de change, avec le jeu des conséquences.

Ensuite, ils détermineront comment communiquer leurs conclusions à un groupe de fabricants de téléphones portables.

Cette section est animée par les apprenants, après une introduction par l'enseignant/e.

Ressources :

La présentation « le téléphone écologique », la communication, et des copies des fiches apprenants

Dans cette partie de l'activité, les apprenants utiliseront leurs nouvelles connaissances pour communiquer les informations collectées aux fabricants de téléphones portables.

Montrer l'exercice de communication (3 et 4). Les apprenants travaillent seuls ou à deux, et utilisent la fiche 5 comme aide pour préparer la communication (les moyens les plus appropriés sont la présentation vidéo ou orale) à donner au public de fabricants de smartphones.

Les informations que les apprenants devront faire figurer sont :

- Convaincre les fabricants qu'il est nécessaire de changer
- Les convaincre que ces changements sont possibles
- Les convaincre que le grand public aura envie d'acheter leurs téléphones ainsi ils continueront à générer des bénéfices

Inviter les apprenants à présenter leur communication au reste de la classe.
