

UNE INDISPENSABLE PÉDAGOGIE DE LA SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE

Des ressources pédagogiques pour sensibiliser aux impacts
environnementaux du numérique

Laurence Farhi, Madeline Montigny, ingénieures pédagogiques, Service Éducation et Médiation Scientifiques, Direction de la Culture et de l'Information Scientifiques (Inria)
Journée d'étude Bibliothèques et Transition écologique/numérique - 20 juin par MEDIADIX

Sommaire

1. Présentation du MOOC Impact'Num
2. Présentation du jeu sérieux PhoneImpact
3. Présentation de l'ePoc « Le smartphone et la planète »

01

Présentation du MOOC Impact'Num



Contexte et organisation du Mooc



Vous êtes ici: Accueil > Cours > Impacts environnementaux du numérique

Environnement et développement durable Numérique et technologie

Impacts environnementaux du numérique

Réf. 41025

Impact Num est un Mooc pour se questionner sur les impacts environnementaux du numérique, apprendre à mesurer, décrypter et agir, pour trouver sa place de citoyen dans un monde numérique

🕒 Effort : 5 heures 🔄 Rythme: Auto-rythmé

🌐 Langues: Anglais et français



Présentation du MOOC actuel

2 MOOCs ouverts gratuitement sur FUN-Mooc :

- ▶ en français depuis novembre 2021
- ▶ En anglais depuis avril 2022

Public visé : les enseignants (+ les lycéens), formateurs, le grand public

Objectifs pédagogiques :

- ▶ **Comprendre** l'impact du numérique sur l'environnement, ses effets + et –
- ▶ **Questionner** les indicateurs, les données, les tendances...
- ▶ **Identifier des possibilités d'actions** pour un numérique durable
- ▶ **Avoir un regard critique** sur la place du numérique dans le monde actuel

Conditions d'utilisation :



Qui est derrière ce MOOC ?

Co-financement



Une création collaborative



Plus de 30 experts scientifiques



Des médiateurs du numériques



Plan général du Mooc



PARTIE 1 Introduction : Les impacts environnementaux du numérique

Notions de base pour comprendre les impacts environnementaux du numérique

Thèmes abordés :

- ▶ Comment les sciences du numérique nous ont permis de prendre conscience du problème environnemental
- ▶ Les indicateurs pertinents pour mesurer l'impact environnemental du numérique (gaz à effet de serre, empreinte carbone, consommation électrique...)
- ▶ Comment lire et questionner les indicateurs, utiliser les outils mathématiques

PARTIE 2 Des équipements non renouvelables

Impacts environnementaux des équipements numériques tout au long de leur cycle de vie

Thèmes abordés :

- ▶ Empreinte environnementale d'un smartphone / d'autres équipements
 - Cycle de vie : Production, Transport, Usage, Traitement de fin de vie
 - Impacts environnementaux à chaque étape
- ▶ Ressources nécessaires pour produire les smartphones, en particulier les métaux
- ▶ Les effets rebond, l'obsolescence programmée, l'économie circulaire...
- ▶ Quelques bonnes pratiques pour réduire ces impacts !

PARTIE 3 : Des services numériques très matériel

Quelle matérialité se cache derrière ces services numériques d'apparence très virtuels

Thèmes abordés :

- ▶ Fonctionnement d'un service numérique et les infrastructures qui se cachent derrière

- ▶ Mesure de l'empreinte environnementale d'un service numérique :
 - ACV d'un service numérique
 - Outils de mesure pour l'écoconception

- ▶ Quelques bonnes pratiques à adopter :
 - en tant que qu'internaute
 - en tant que développeur/concepteur

PARTIE 4 : Impacts économiques et sociaux

Enjeux du numérique pour l'environnement et la société

Thèmes abordés :

- ▶ Innovation technologiques , controverses socio-techniques, effets d'accélération, mécanisme de captation de l'attention
- ▶ Comment anticiper les impacts d'une nouvelle technologie, d'un nouvel usage...
→ Les effets environnementaux induits du télétravail
- ▶ Comment faire le tri entre les informations parfois contradictoires relayées dans les médias → la 5G
- ▶ Démarrer la réflexion sur la place du numérique de demain

Approche pédagogique



Organisation du cours

4 parties thématiques :

Partie 1 : Introduction – les impacts environnementaux du numérique

Partie 2 : Des équipements non renouvelables

Partie 3 : Des services numériques très matériels

Partie 4 : Impacts économiques et sociétaux

Une activité d'éveil pour se questionner

4 parties thématiques :

Partie 1 : Introduction – les impacts environnementaux du numérique

Partie 2 : Des équipements non renouvelables

Partie 3 : Des services numériques très matériels

Partie 4 : Impacts économiques et sociétaux



Se questionner

Exemple d'activité d'éveil

MOOC IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU NUMÉRIQUE
Que pensez-vous du numérique ?

Liste 1 / 2

	Flippant	Sans intérêt	Utile	Génial	Inconnu
Objets connectés	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imagerie médicale <i>IRM, radio</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simulations numériques <i>Meteo France</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
E-commerce <i>Amazon, Cdiscount</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intelligence artificielle	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cloud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Des questions de positionnement

Pour démarrer 1/2 : Que pensez-vous du numérique ?

MOOC IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU NUMÉRIQUE
Que pensez-vous du numérique ?

Pour vous le numérique est plutôt...

Utile : Vous vivez avec votre temps et les possibilités offertes par le numérique vous intéressent. Si certains usages ont permis de réelles avancées sur lesquelles il serait difficile de revenir, d'autres sont peut-être à questionner ?

2 3 4 1 2
Flippant(s) Sans intérêt Utile(s) Génial / géniaux Inconnu(s)

Un feedback

- ▶ Des activités pour se questionner
- ▶ Approche centrée sur l'apprenant
- ▶ Version FR et EN

Une vidéo pédagogique pour comprendre

4 parties thématiques :

Partie 1 : Introduction – les impacts environnementaux du numérique

Partie 2 : Des équipements non renouvelables

Partie 3 : Des services numériques très matériels

Partie 4 : Impacts économiques et sociétaux

Activité d'éveil



Item	Flippant	Sans intérêt	Utile	Genial	Incompréhensible
Objets connectés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imagerie médicale sans caduc	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simulations numériques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Netflix France	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E-commerce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amazon, Calsonant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intelligence artificielle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cloud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Se questionner

Vidéo pédagogique



Comprendre

Les vidéos pédagogiques

- ▶ **Ton humoristique** (Guillaume appelle son cousin Théo qui vient d'être embauché chez « PhoneLand » pour vendre des smartphones « au kilo » !!!)
- ▶ **Alternance débutant/initié/expert** (Entre les échanges des cousins sur les impacts environnementaux du numériques, une « hotline » ajoute les **apports théoriques**, point de vue des experts)
- ▶ Vidéos sur YouTube ([lien vers la playlist](#))
- ▶ Sous-titres FR et EN
- ▶ Transcriptions FR et EN
- ▶ Voice over EN



Des activités formatives pour comprendre, mesurer, agir

4 parties thématiques :

Partie 1 : Introduction – les impacts environnementaux du numérique

Partie 2 : Des équipements non renouvelables

Partie 3 : Des services numériques très matériels

Partie 4 : Impacts économiques et sociétaux

Activité d'éveil



Thèmes	Flippant	Sans intérêt	Utile	Genial	Inconnu
Objets connectés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imagerie médicale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simulation numérique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mobile France	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E-commerce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amazon, Alibaba	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intelligence artificielle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cloud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Se questionner

Vidéo pédagogique



Mooc Impacts environnementaux du numérique / 1 - Un monde tout numérique

Comprendre

Activités formatives



Où trouve-t-on de l'or dans un smartphone ?

OR

Dans le barillet Dans les cartes et les composants Dans la batterie

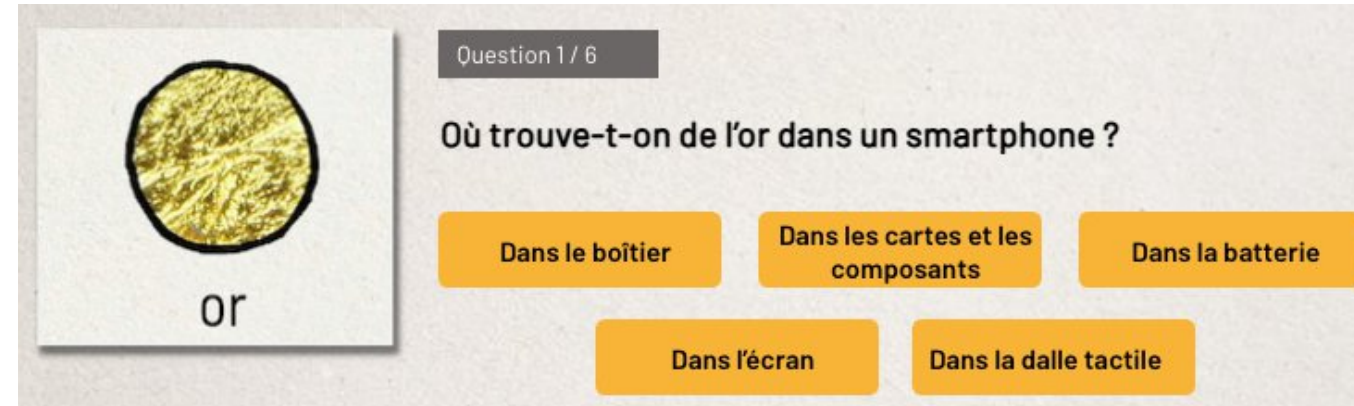
Dans l'écran Dans la dalle tactile

Comprendre, mesurer, agir

- ▶ Comprendre certaines notions en plus de la vidéo
- ▶ Questionner les indicateurs, les données, analyser les tendances
- ▶ Apprendre comment nous pouvons agir

Exemple d'activité formative

Des questions



Question 1 / 6

Où trouve-t-on de l'or dans un smartphone ?

Or

Dans le boîtier

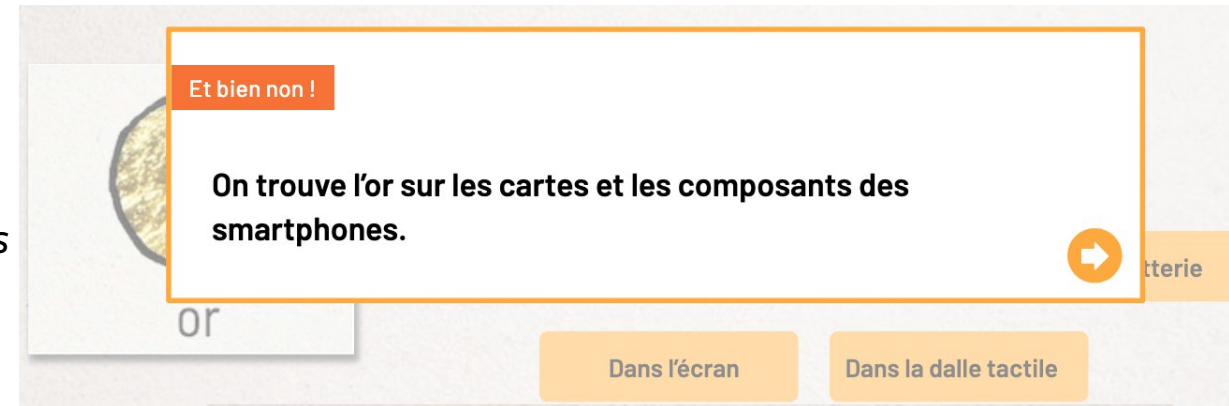
Dans les cartes et les composants

Dans la batterie

Dans l'écran

Dans la dalle tactile

Réponses



Et bien non !

On trouve l'or sur les cartes et les composants des smartphones.

Dans l'écran

Dans la dalle tactile

Feedbacks détaillés,
sourcés, datés

Des bijoux de technologie !

En dehors de son utilisation dans le secteur financier, l'or (Au) est un métal précieux utilisé principalement dans le secteur de la bijouterie et dans l'industrie électronique (environ 6% de l'or en circulation dans le monde est utilisé dans l'industrie électronique.).

Notons que l'or présent dans les déchets électroniques constitue la principale source de valeur de ces déchets, avec près de 19 milliards d'euros pour seulement 500 tonnes de matière.

Source : [France Stratégie, 2020, "La consommation de métaux du numérique : un secteur loin d'être dématérialisé"](#)

[consulté le 16/12/2021]

MOOC IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU NUMÉRIQUE

Autopsie d'un smartphone

2 : Or, Tantale et Indium

Etape 2

Or, Tantale et Indium

Maintenant, zoomons un peu plus !

Et focalisons-nous sur le cas de l'or, du tantale et de l'indium qui illustrent des problématiques différentes à propos des métaux.

Où sont-ils utilisés dans un smartphone ? A quoi servent-ils ?

Pour répondre aux 6 questions suivantes, n'hésitez pas à visiter une nouvelle fois le site [Des métaux dans mon smartphone, SystExt, 2017.](#)

Une introduction

- ▶ Des exercices interactifs avec des feedbacks, les sources et liens utiles
- ▶ Version FR et EN

Des fiches concept pour approfondir certains notions

4 parties thématiques :

Partie 1 : Introduction – les impacts environnementaux du numérique

Partie 2 : Des équipements non renouvelables

Partie 3 : Des services numériques très matériels

Partie 4 : Impacts économiques et sociétaux

Activité d'éveil



Thèmes	Flippant	Sans intérêt	Utilité	Genial	Incompréhensible
Objets connectés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imagerie médicale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objets connectés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simulation numérique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Netflix, France	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E-commerce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amazon, Calligram	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intelligence artificielle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cloud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>


Se questionner

Vidéo pédagogique



Comprendre

Activités formatives



Comprendre, mesurer, agir

Fiches concept



Approfondir

- ▶ Exemples : « Le numérique et l'environnement en quelques chiffres », « Quels métaux dans les smartphones ? », « Où en est-on du recyclage ? », « Les controverses sociotechniques »...

Les fiches concepts

- ▶ Rédigées par des experts
- ▶ Auteurs et date de production
- ▶ Version FR et EN
- ▶ Textes et illustrations
- ▶ Lien vers le pdf pour l'imprimer
- ▶ Niveau plus élevé pour certaines fiches

Partie 1 - Introduction : Les impacts environnementaux du numérique

Partie 2 - Des équipements non renouvelables

Introduction

Combien possédez-vous d'équipements connectés ?

L'empreinte environnementale des équipements numériques

Pourrions-nous continuer longtemps à fabriquer des équipements informatiques ?

Éco-consommateur : Recycler n'est pas gagner !

Conclusion

Testez vos connaissances

Pour aller plus loin

Partie 3 - Des services numériques très matériels

Partie 4 - Impacts économiques et sociétaux

Conclusion : la suite, demande d'Open Badge et feedback

Fiche concept : L'effet rebond

[Voir la fiche dans le portail](#) [Télécharger le PDF](#)

Auteurs et date


- Date de production de la fiche : 06/05/2021
- Jacques Combaz, Ingénieur de recherche (CNRS / VERIMAG)

Introduction

Les solutions visant à réduire nos impacts environnementaux peuvent s'appuyer sur deux dimensions :

- la dimension technologique dans les démarches d'amélioration de l'efficacité (suivant le contexte on parle aussi d'*efficience*) qui rend les usages plus économes en ressources et moins émissifs en pollution, sans les remettre en cause. Il s'agit de « faire la même chose, voire plus, avec moins », c'est-à-dire de réduire la consommation « unitaire » de nos usages.
- la dimension des usages dans les démarches de *sobriété* dans lesquelles il s'agit de « faire moins avec moins ».

Par exemple, la réduction de la consommation de carburant aux 100 km d'une automobile relève de la première dimension, alors que la réduction du kilométrage annuel relève de la seconde. L'**effet rebond** annule une partie voire la totalité des bénéfices environnementaux obtenus sur une des dimensions du fait d'effets « secondaires » sur l'autre dimension : améliorer les performances en terme de consommation d'un véhicule peut conduire à une « intensification » de son usage (augmentation du kilométrage annuel, de la vitesse moyenne, etc.).



Et aussi des quiz, des biblios, un glossaire

4 parties thématiques :

Partie 1 : Introduction – les impacts environnementaux du numérique

Partie 2 : Des équipements non renouvelables

Partie 3 : Des services numériques très matériels

Partie 4 : Impacts économiques et sociétaux



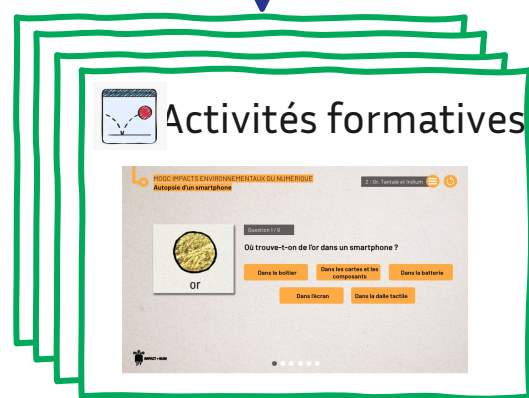
Activité d'éveil

Se questionner



Vidéo pédagogique

Comprendre



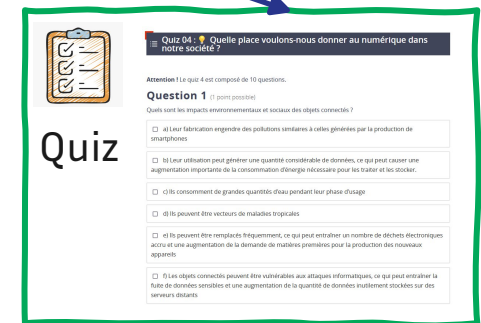
Activités formatives

Comprendre, mesurer, agir



Fiches concept pour approfondir

Approfondir



Quiz

Évaluer les compétences

Des **bibliographies** pour aller plus loin
Un **glossaire**

MOOC : 2 parcours proposés

Un **parcours initial d'environ 5h** pour découvrir le sujet :

- ▶ Visualiser des vidéos
- ▶ Réaliser les activités
- ▶ Faire les quiz

ou

Un **parcours avancé d'environ 10h** pour découvrir le sujet et l'approfondir :

- ▶ Visualiser des vidéos
- ▶ Réaliser les activités
- ▶ Faire les quiz
- ▶ Lire les fiches concept pour approfondir les notions abordées (niveau plus élevé)

MOOC : Parcours pédagogique accompagné et évalué sur FUN

- ▶ Authentification obligatoire
- ▶ Parcours linéaire, structuré -> apprenant accompagné
- ▶ Transitions entre les contenus
- ▶ Évaluation avec délivrance de badges
- ▶ Forum de discussion pour échanger

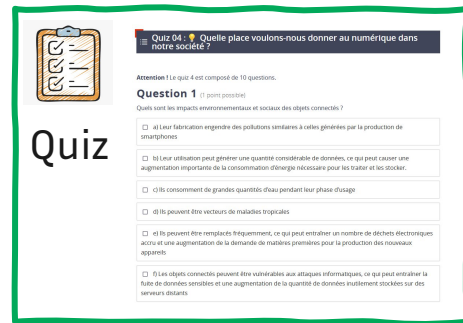
The screenshot displays a MOOC interface with a navigation menu at the top: Cours, Infos du cours, Table des matières, Lexique, Progression, and Forum ImpactNum. The left sidebar lists the course structure:

- Présentation générale
- Partie 1 - Introduction : Les impacts environnementaux du numérique
- Partie 2 - Des équipements non renouvelables
 - Introduction
 - Combien possédez-vous d'équipements connectés ?
 - L'empreinte environnementale des équipements numériques** (Activité)
 - Pourrons-nous continuer longtemps à fabriquer des équipements informatiques ? (Activité)
 - Éco-consommateur : Recycler n'est pas gagner ! (Activité)
 - Conclusion
 - Testez vos connaissances (Quiz)
 - Pour aller plus loin

The main content area shows an activity titled "Activité 03 : L'empreinte environnementale des équipements numériques". The text below reads: "La réalité des impacts du numérique est très complexe et il faut recourir à une méthodologie d'Analyse de Cycle de vie pour approcher cette réalité. Notamment étudier comment les équipements numériques participent à l'épuisement des métaux, à l'utilisation d'eau douce, à la toxicité,... et bien sûr au potentiel de réchauffement climatique. Allons-y !"

Below this is another activity titled "Activité : Les impacts environnementaux d'un smartphone". The page header includes "MOOC IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU NUMÉRIQUE" and "Les impacts environnementaux d'un smartphone". There are language selection buttons for "FR" and "EN". The main heading is "Les impacts environnementaux d'un smartphone". The text below states: "Entrons dans le vif du sujet : ces exercices vont vous permettre d'avoir une idée des impacts principaux d'un équipement terminal comme le smartphone aux différentes étapes de son cycle de vie." At the bottom, a yellow bar indicates "Étape 1 : Cycle de vie d'un smartphone".

Évaluation par FUN -> open badges

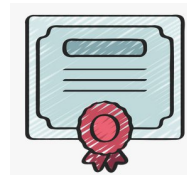


Réponses justes

30%



Open Badge
(note > 50%)



70%



Avoir suivi l'activité

Les open badges sont générés à la demande

- ▶ Formulaire à remplir quand on a terminé le MOOC et atteint le seuil → réception de badge par mail
- ▶ Formats :
 - en format pdf,
 - en format web (page),
 - et également peut être inséré dans un Open Badge passeport ou partagé sur les réseaux sociaux.

Portail de ressources pour un accès direct aux ressources

Spécificités du Portail de ressources :

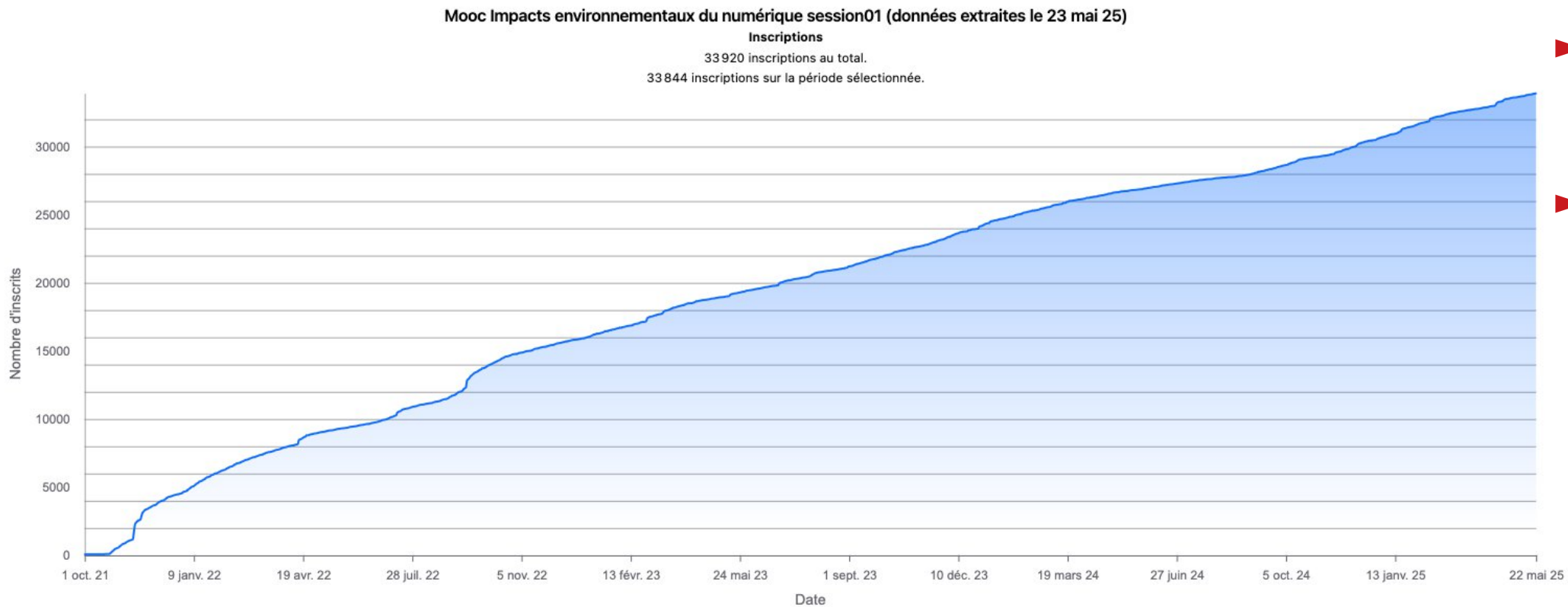
- ▶ Site web externe, sans authentification
- ▶ Accès par Partie / Type de contenus
- ▶ Pas de transition entre les contenus
- ▶ Version bilingue
- ▶ Fonction Recherche

The screenshot shows the user interface of the 'Ressources du Mooc Impacts environnementaux du numérique' portal. At the top, there is a teal header with a logo on the left, the title 'Ressources du Mooc Impacts environnementaux du numérique' in the center, and a search bar on the right with a magnifying glass icon and the text 'Rechercher'. Below the header is a navigation menu with links: 'Accueil', 'Explorer', 'Partie 1', 'Partie 2', 'Partie 3', 'Partie 4', 'Autres Contenus', and 'Projet'. The main content area is divided into three columns. The left column is a sidebar menu for 'Partie 1', listing 'Présentation', 'Vidéo', 'Ressources complémentaires', 'Activités' (with a dropdown arrow), and 'Fiches concept' (with a dropdown arrow). Under 'Activités', there are several numbered items: 1.1, 1.3, 1.4.1, 1.4.2, and 1.4.4. Under 'Fiches concept', there are items 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.3.1, and 1.3.2. The middle column is the main content area, titled 'INTRODUCTION' and 'LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU NUMÉRIQUE'. It contains two paragraphs of text. The first paragraph discusses the relationship between digital and environment, and the second paragraph discusses the impact of digital on the environment. The right column is a 'Table des matières' section with a link to 'les impacts environnementaux du numérique'.

Bilan et profil des apprenants

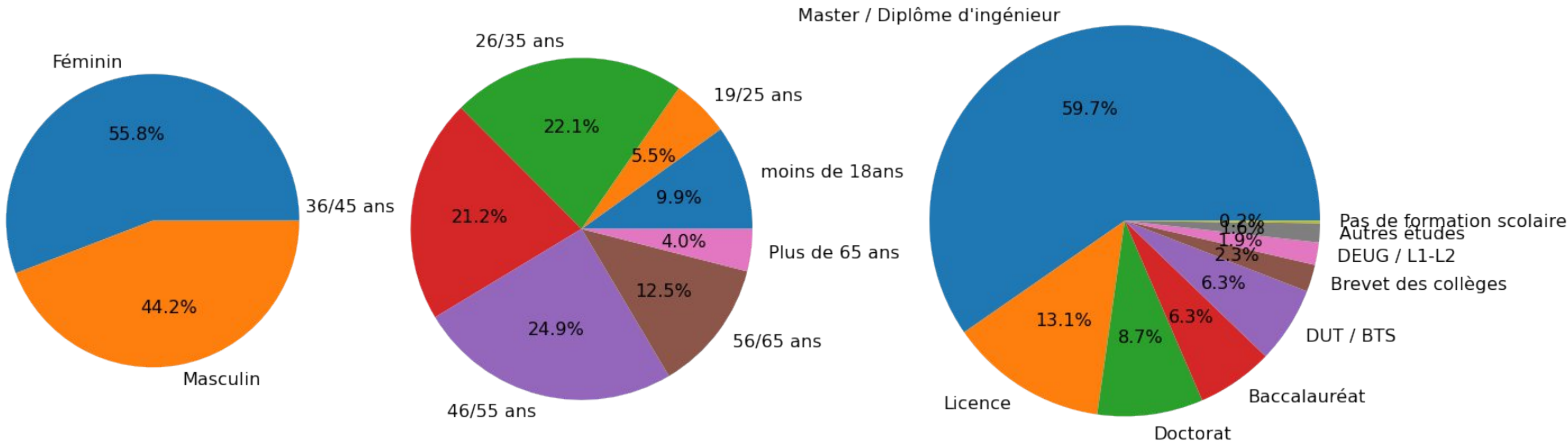


Évolution des inscriptions MOOC (23/05/2025)



- ▶ 34000 inscrits version FR, et 6000 version EN
- ▶ Plus de 20% sont éligibles pour un Open Badge
- ▶ 98% de taux de satisfaction

Profil socio-démographique



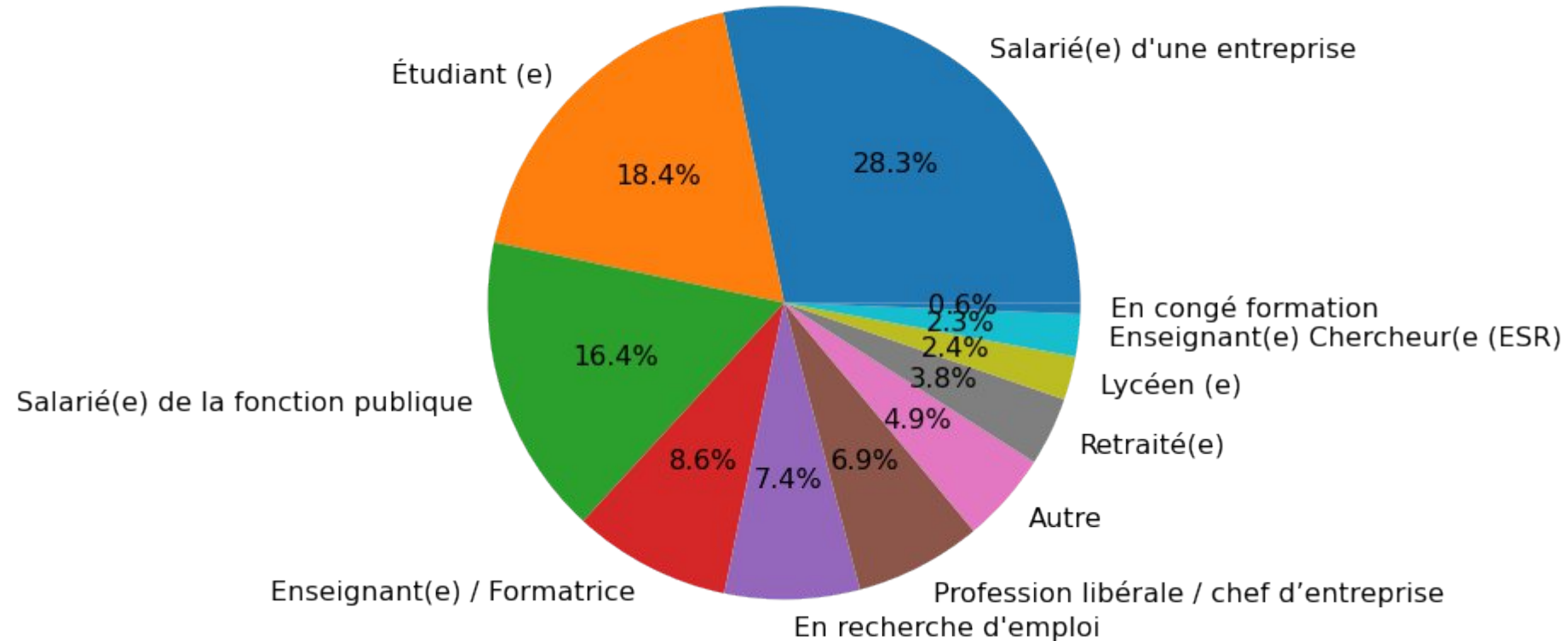
Un **public plus féminin** que pour les autres Moocs Inria (56%)

Public **jeune** : 59% ont moins de 45 ans

Un public qui reste **très diplômé** : 68% ont au moins un Bac+5

Source : source sondage initial FUN (3680 répondants, 26/05/2025)

Situation professionnelle



Peu d'**enseignants** (9%) alors que c'était la cible principale du MOOC

Beaucoup de **salariés et professions libérales** (52%) -> une cible à part entière ?

Plus d'**étudiants** que prévu (18%)

Source : source sondage initial FUN (3680 répondants, 26/05/2025)

Utilisation du MOOC par :

- ▶ Des universités/écoles : EPITA, référencé sur des sites ([PSL Explore](#)), INSA...
- ▶ Fresque du numérique : les fresqueurs doivent suivre le MOOC ([En apprendre plus](#))
- ▶ Education nationale : eduscol, académie de Rennes, Martinique, Besançon,..., MESR, catalogue.igpde.finances.gouv.fr
- ▶ Référencé dans de nombreux sites gouvernementaux : Ministère de la culture, Campus du numérique public , ...
- ▶ Contenus repris par le **CNFPT** pour en faire une formation proposée dans leur offre

En juin 2026, ImpactNum session 2



Les objectifs stratégiques de la V2 du MOOC ImpactNum

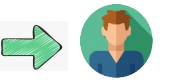
1. Prendre en compte les **retours d'expérience** du MOOC V1
2. Élargir **le public cible**, en proposant des nouveaux contenus et des parcours pédagogiques différenciés.
3. Prendre en compte **l'évolution de la situation et des connaissances** concernant les technologies, les usages et le contexte environnemental :
 - les évolutions technologiques (essor de l'IA),
 - scientifiques (nouveaux scénarios prospectifs),
 - réglementaires (loi REEN),
 - pédagogiques (approches par controverses, Questions Socialement Vives).



Grand public



Enseignants
de lycée



Lycéens



Étudiants



Membres des organisations
Organisme privé/public, association,
collectivité...

Objectifs de la formation

1. Comprendre les enjeux environnementaux à l'échelle globale et leurs interdépendances
2. Identifier la réalité matérielle et les enjeux humains liés au cycle de vie des équipements numériques et les impacts environnementaux directs associés
3. Identifier la réalité matérielle et les enjeux humains derrière les services numériques
4. Comprendre comment sont évalués les impacts environnementaux des équipements et services numériques et comment interpréter les résultats
5. Comprendre les effets indirects du numérique, dont les effets rebond, et les liens complexes entre numérique et société
6. Remettre en perspective la place du numérique dans le contexte des enjeux environnementaux globaux via ses effets directs et indirects
7. Connaître et analyser les différentes stratégies et postures concernant la réduction des impacts environnementaux du numérique, pour être en capacité d'envisager des possibilités d'actions
8. Utiliser des méthodes pour enseigner, débattre, discuter des questions controversées autour des impacts environnementaux du numérique
9. Comprendre et se positionner par rapport aux évolutions technologiques et leurs impacts sur la société, en particulier en lien avec l'IA

02

Présentation du jeu sérieux





Les jeux sérieux : c'est quoi ?

Activité ludique conçue à des fins **pédagogiques** (ex : Identifier les différents types de métaux nécessaires à la fabrication d'un smartphone) ou de **sensibilisation**, dépassant le simple divertissement.

Phase de jeu toujours accompagnée :

- **Brief** pour poser le contexte et les objectifs.
- **Debrief** pour revenir sur les apprentissages, les émotions et faire le lien avec la réalité.



PHONE IMPACT



Joueur·euses: 3 à 5



Âge : Dès 14 ans



Durée : 40min

- ▶ Sensibilise aux **impacts environnementaux et sociaux** des **activités extractives** liées à la **fabrication des smartphones**.
- ▶ Les joueurs et joueuses incarnent des fabricants dans la ville fictive de TechCity et doivent fabriquer un smartphone tout en minimisant leur impact écologique.

Les objectifs du jeu PhoneImpact

À la fin de la partie, les joueurs et joueuses seront capables de :

- ▶ Identifier les différents types de métaux nécessaires à la fabrication d'un smartphone
- ▶ Lister les grandes étapes de la production des métaux
- ▶ Décrire les principaux impacts environnementaux et sociaux liés à l'extraction minière
- ▶ Savoir que l'industrie minière et ses conséquences sont présentes dans le monde entier
- ▶ Prendre conscience que les pollutions des un·es impactent les autres, aussi bien au présent que pour les générations futures
- ▶ Comprendre la diversité des pratiques de minage et de leurs conséquences environnementales et sociales
- ▶ Prendre conscience des grandes tendances de l'industrie minière (baisse des teneurs, tensions géopolitiques, croissance des besoins...)
- ▶ Identifier et analyser différentes pistes d'action pour limiter les impacts environnementaux liés à l'extraction des métaux (recyclage, réglementation...)

Soutenu
par



MINISTÈRE
DE LA CULTURE

Liberté
Égalité
Fraternité

Le projet des « 1000 boîtes »

- Collaboration avec le **Ministère de la Culture** pour soutenir la diffusion du jeu.



📖 Grâce à ce partenariat, **1000 boîtes** ont été prépayées pour être mises à disposition dans toutes les **bibliothèques et médiathèques de France**. Vous pouvez donc commander gratuitement votre exemplaire du jeu ici (seuls les **frais d'expédition** sont à votre charge)

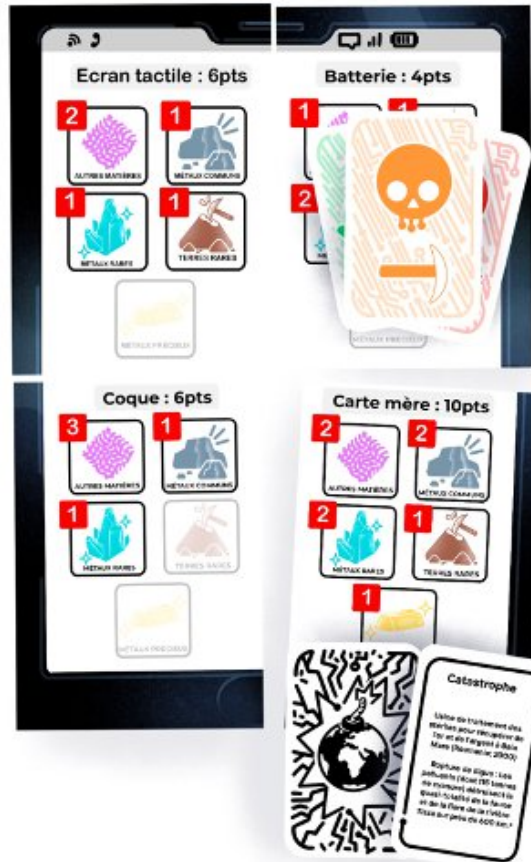
<https://lnkd.in/ex5Xymrshttps://boutique.inria.ministere.culture.ecoessentials.fr/>



Notre interlocutrice qui soutient le projet : **Christine DEBRAY**, directrice de projet sobriété numérique culturelle au sein du Service Numérique du Ministère de la Culture.

Règles du jeu

Un smartphone à construire



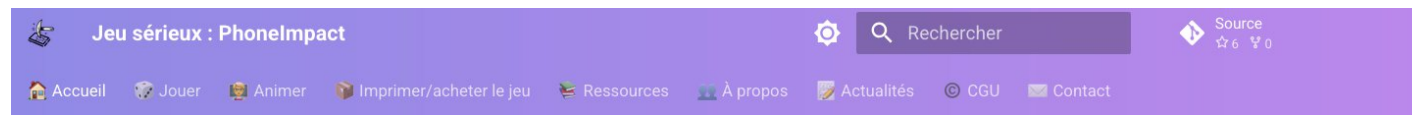
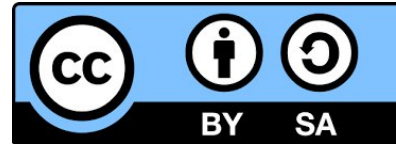
Cartes *Ressource* pour produire le smartphone



Cartes *Événement* pour pimenter le jeu

Cartes *Malus* quand vous polluez

Un portail de ressources <https://phoneimpact.inria.fr>



Découvrez la diversité des métaux utilisés pour fabriquer votre smartphone et les impacts environnementaux liés à leur extraction

Bienvenue sur **PhoneImpact**, un jeu sérieux co-créé avec des expert-es scientifiques, conçu pour sensibiliser aux impacts environnementaux des activités extractives liées à la fabrication des smartphones.

Que vous soyez joueur-se, animateur-trice ou simplement curieux-se, vous trouverez toutes les ressources dont vous avez besoin afin de découvrir, jouer et animer PhoneImpact : accédez aux principales sections ci-dessous. Bonne navigation et bon jeu !



> 📦 **Imprimer/acheter le jeu** : Print & Play ou achat de boîtes

> 🎲 **Jouer** : histoire, règles, objectifs pédagogiques...

> 🧑 **Animer** : proposition de brief, facilitation, débrief, matériel pédagogique...

> 📖 **Ressources** : sources et fiches détaillées pour aller plus loin, redirection vers le MOOC et l'ePoc...



Supports visuels à réutiliser

Images Malus



Broyeur à boulets, Australie



Décanteur, Australie



Extraction dans une mine de cuivre, Iran



Découvre la diversité des métaux utilisés pour fabriquer ton smartphone et les impacts environnementaux liés à leur extraction

Combien de métaux dans mon smartphone ?!

Les éléments chimiques contenus dans un smartphone

CARTE MÈRE

Ni	Pb	Sn	Bi
Au	Ag	W	Pt
Rh	Be	Cu	P
As	Ga	Ge	Si
Zr	Ru	Nd	Fe
B	Sm	Co	Pr
Cl	Dy	Ta	
Nb	Pd		

BATTERIE

Li	Co	C	F
Mn	V	P	Al

COQUE

Mg	C	Sb	Br
Ni	Zn		

ÉCRAN TACTILE

In	Sn	Si	Al	K
Eu	Tb	Y		
Gd	Ce	Tm		
La	B	Ba		
S	Mg	Mo	Hg	



Parmi les éléments chimiques présents dans un smartphone, il y a :

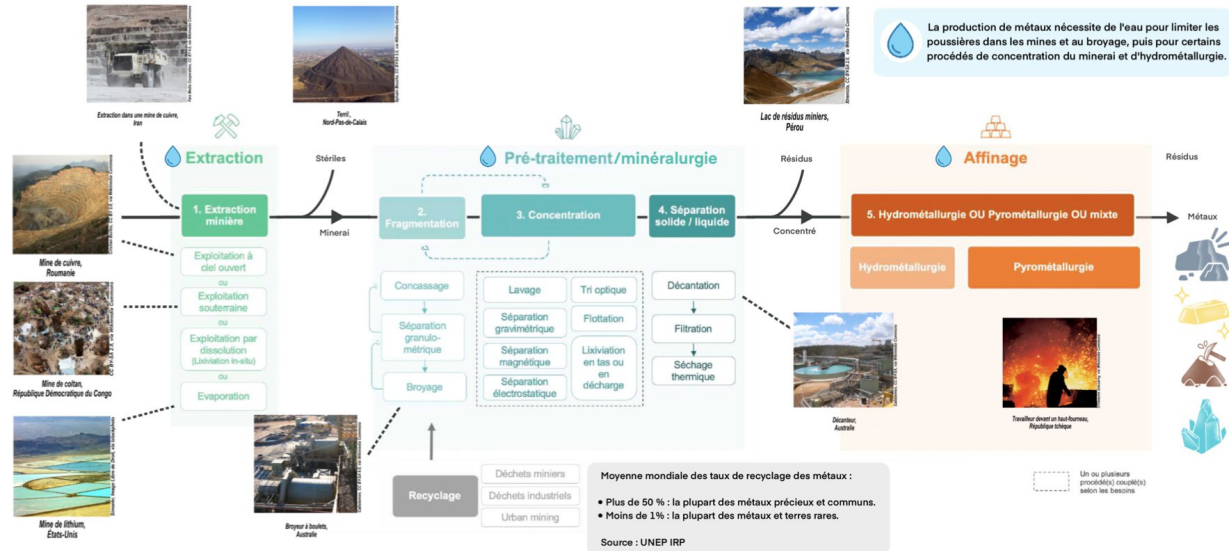
- des métaux communs : Al, Cu, Fe, Mg, Ni, Pb, Sn, Zn
- des métaux précieux : Ag, Au, Pd, Pt, Rh, Ru
- des terres rares : Ce, Dy, Eu, Gd, La, Nd, Pr, Sm, Tb, Tm, Y
- d'autres métaux et métalloïdes : As, B, Ba, Be, Bi, Co, Ga, Ge, Hg, In, Li, K, Mo, Nb, Sb, Si, Ta, V, W, Zr
- d'autres éléments chimiques non métalliques : Br, C, Cl, F, P, S

Basé sur une infographie conçue par Systext en 2017 : <https://www.systext.org/node/1724>
À noter : le nombre de métaux contenus dans un smartphone a encore augmenté depuis 2017.



Supports visuels à réutiliser

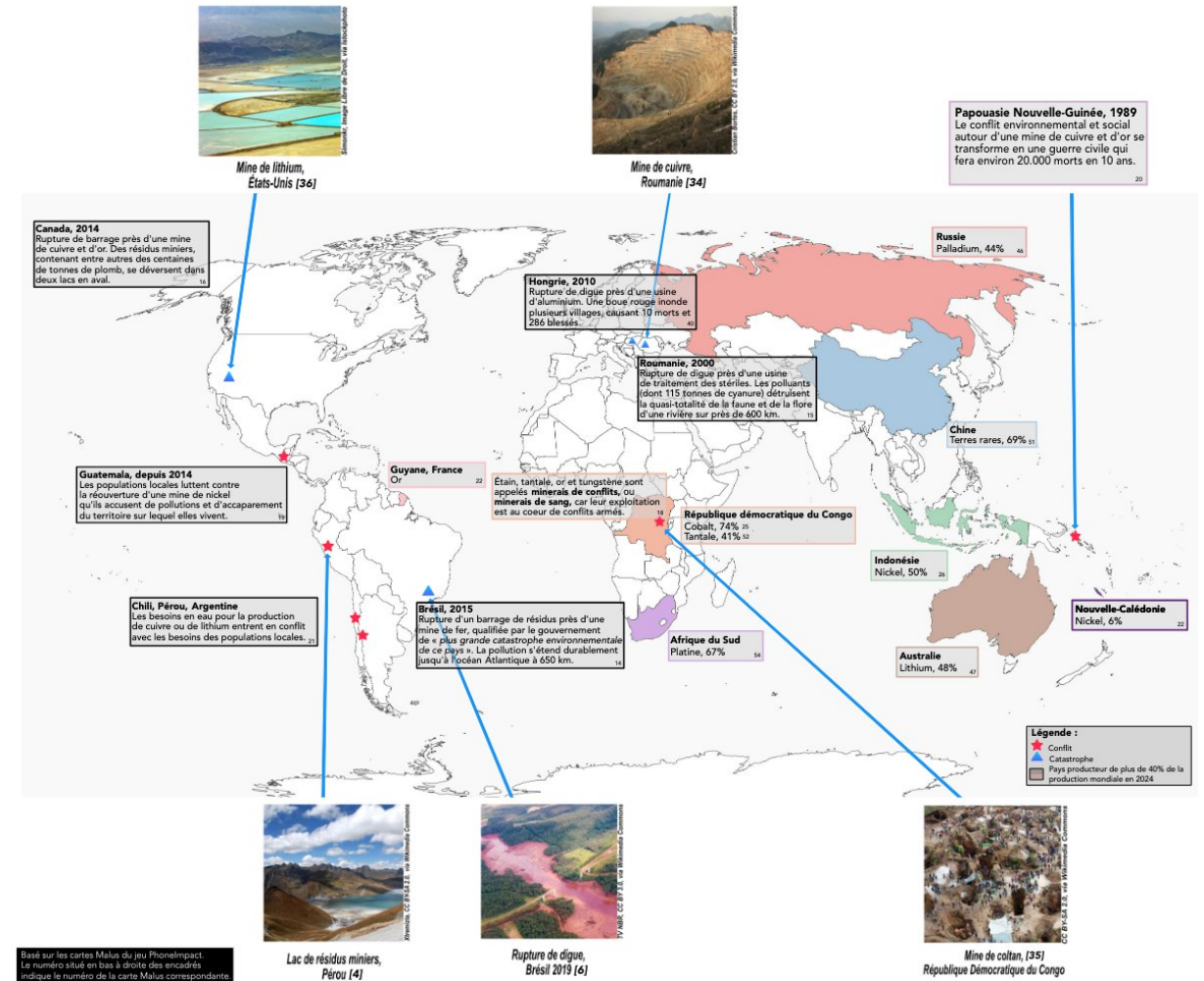
Chaîne de production d'un métal



Basé sur le schéma "Modélisation de la chaîne de valeur d'un minéral" du rapport RECORD, Étude des risques environnementaux, socio-sociétaux et juridiques des approvisionnements en minerais stratégiques pour les transitions énergétique et numérique, 2023, 178 p, n°22-0721/1A.

Tour du monde de l'industrie minière

Principaux pays producteurs miniers et zones de conflits et de catastrophes majeures liés à l'industrie minière



Basé sur les cartes Malus du jeu PhoroImpact. Le numéro situé en bas à droite des encadrés indique le numéro de la carte Malus correspondante.



Ressources à venir...

Fiches détaillées

Cette page sera prochainement enrichie de fiches détaillées sur :

- les différents types de métaux nécessaires à la fabrication d'un smartphone
- les grandes étapes de la production des métaux
- les principaux impacts environnementaux et sociaux liés à l'extraction minière
- les grandes tendances actuelles dans l'industrie minière
- une remise en perspective par rapport aux impacts environnementaux du numérique
- différentes pistes d'action pour réduire ces impacts

Glossaire

De plus, un [glossaire](#) est disponible pour clarifier les termes et fournir des définitions précises.

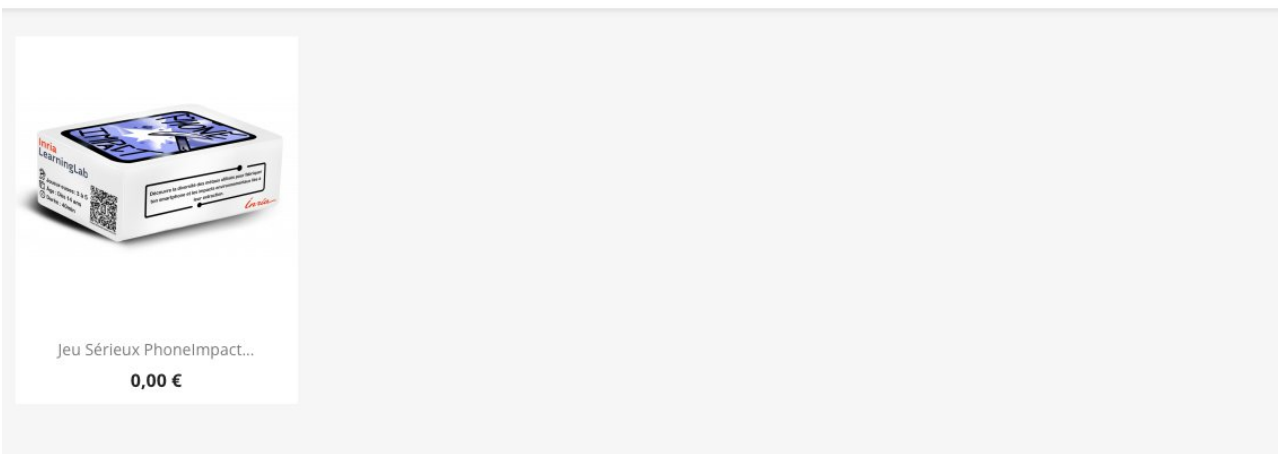


Comment commander des boîtes ?

- ▶ **Commande en ligne** via un portail : <https://boutique.inria.ministere.culture.ecoessentials.fr/>
- ▶ **1 à 5 boîtes** selon les besoins
- ▶ **Pré-payées** (frais de port uniquement, env 12€ au total)
- ▶ Livraison sous 2 ou 3 semaines

Contactez-nous

Connexion Panier (0)



NOTRE SOCIÉTÉ

Conditions générales de vente
Mentions légales

VOTRE COMPTE

Suivi de commande
Connexion
Créez votre compte

INFORMATIONS

Boutique INRIA / Ministère de la Culture / Essentials France
Envoyez-nous un e-mail : commandes@ecoessentials.fr

© 2025 - Essentials

1000 Ministère de la culture

Achat à prix coûtant

250 boites récupérées par des bibliothèques



Vous pouvez nous écrire à : phoneimpact@inria.fr

Jouez à PhoneImpact dès maintenant en téléchargeant gratuitement la version [gratuite et imprimable](#) ou en [achetant](#) une boîte, sur l'onglet "[Imprimer/acheter le jeu](#)".



Jeu sérieux : PhoneImpact Source
☆ 6 🗨️ 0

Accueil Jouer Animer Imprimer/acheter le jeu Ressources À propos Actualités CGU Contact

Actualités

[Blog](#)

[Archive](#) >

Blog



5 juin 2025 · 1 min de lecture

Numérique responsable : des idées, des jeux, des voix

Présents à la Place du Numérique, nous avons sensibilisé au **reconditionnement informatique** à travers le jeu 'Qui suis-je ?' et co-animé un stand **PhoneImpact** avec la *Grange Numérique* autour de **l'impact environnemental des smartphones**.

[Continuer à lire](#)



7 mai 2025 · 2 min de lecture

Des ateliers PhoneImpact pour sensibiliser au numérique responsable

Le programme **Numérique et Ecologie** de la **Direction du numérique au secrétariat général des ministres** en charges de l'aménagement du territoire et de la transition écologique a organisé plusieurs sessions du jeu PhoneImpact en 2025 dans le cadre de ses **missions de formation et sensibilisation au numérique responsable**.



Le jeu s'intègre dans un parcours pédagogique

The screenshot shows the course page for 'Impacts environnementaux du numérique' on the FUN website. The page features the FUN logo, navigation menus, and a search bar. The course title is prominently displayed, along with the Inria logo. A video player shows a man looking at a smartphone. A red button labeled 'Choisir maintenant' is visible.

MOOC Impacts environnementaux du numérique

The screenshot shows the mobile app interface for 'Le smartphone et la planète'. The app displays a table of contents, a course introduction with a cartoon Earth character, and a list of objectives. A red button labeled 'C'EST PARTI !' is at the bottom.

ePoc Le smartphone et la planète

03

ePoc Le smartphone et la planète

< PRÉSENTATION DU COURS ...

Le smartphone et la planète



5 Modules | 52 Évaluations | 10 min/module

OBJECTIFS | RÉSUMÉ | AUTEURS

- ✓ Décrire les impacts du smartphone sur l'environnement
- ✓ Interroger ses propres usages du smartphone
- ✓ Adopter de nouvelles pratiques visant à réduire ses impacts environnementaux

C'EST PARTI !



ePoc Le smartphone et la planète

Formation courte sur mobile pour comprendre les impacts environnementaux du smartphone.

Durée : 1H

Format : histoires courtes et humoristiques

En collaboration avec des experts scientifiques du domaine

Illustrateur : Donovan Bonnet

Objectifs pédagogiques :

- ▶ Décrire les impacts environnementaux du smartphone sur l'environnement
- ▶ Interroger ses propres usages du smartphone
- ▶ Adopter de nouvelles pratiques visant à réduire ses impacts environnementaux

Merci.

