

RESSOURCE GRATUITE • COURS N° 9

Comprendre la technologie

De l'outil à la responsabilité collective

Niveau : initiation • Public : curieux et étudiants

Temps de lecture indicatif : 40 à 50 minutes • Aucun prérequis

*Le progrès ne se mesure pas seulement à ce que nous pouvons faire, mais
à ce que nous choisissons d'en faire.*

FOX717 - Apprendre. Créer. Construire ensemble.

Bienvenue dans ce neuvième cours

Quand nous entendons le mot technologie, nous pensons souvent aux smartphones, aux robots ou à l'intelligence artificielle. Pourtant, une fourchette, un pont, une roue, une méthode de vaccination ou un réseau d'eau sont aussi des technologies.

Une technologie est un ensemble de connaissances, de méthodes, d'outils et d'organisations conçu pour accomplir une action ou résoudre un problème. Elle ne se réduit donc pas à un objet : elle comprend aussi les personnes, les compétences, les infrastructures et les règles qui la font fonctionner.

À LA FIN DE CE COURS, VOUS SAUREZ

expliquer pourquoi une technologie est à la fois un outil et un système social ;
situer les grandes accélérations techniques sans raconter une histoire trop simplifiée ;
examiner qui accède à une innovation, qui la contrôle et qui en supporte les coûts ;
distinguer usure, obsolescence et obsolescence programmée ;
évaluer une technologie avec une grille pratique avant de l'adopter ou de la promouvoir.

1. De l'idée au système

1. Un besoin ou un problème est identifié.
2. Une solution est imaginée, dessinée puis testée.
3. Des matériaux, de l'énergie, des outils et des compétences la rendent possible.
4. Des usages apparaissent, parfois différents de l'intention initiale.
5. Les effets observés conduisent à corriger, réglementer, abandonner ou diffuser la solution.

À RETENIR

Une invention devient réellement une technologie lorsqu'elle entre dans des pratiques. Son effet dépend moins de sa nouveauté que de la manière dont elle s'insère dans la société.

2. Une longue histoire d'accumulation

Le progrès technique n'est pas une ligne droite menée par un seul peuple. Les innovations circulent, se combinent et se transforment entre les civilisations. Chaque étape repose sur des connaissances antérieures.

2.1 Huit grands repères

- **Survie** : pierre taillée, maîtrise du feu, vêtements, abris et techniques de chasse ou de collecte.
- **Néolithique** : agriculture, élevage, stockage, poterie et tissage se développent sur plusieurs continents.
- **Civilisations anciennes** : métallurgie, écriture, navigation, routes, systèmes d'irrigation et machines simples.
- **Périodes médiévales** : moulins, horlogerie, architecture, papier et transmission des savoirs progressent par échanges.
- **Renaissance et sciences** : imprimerie, cartographie, navigation et instruments d'observation accélèrent la circulation des idées.
- **Révolutions industrielles** : vapeur, charbon, usines, chemins de fer puis électricité transforment la production et les villes.
- **XXe siècle** : automobile, aviation, médicaments, électronique, nucléaire, informatique et espace changent l'échelle d'action.
- **XXIe siècle** : Internet, smartphones, données, intelligence artificielle, biotechnologies et énergies renouvelables se combinent.

2.2 Une accélération, mais pas un remplacement total

Une nouvelle technique efface rarement toutes les anciennes. Le train coexiste avec le vélo ; le livre imprimé avec l'écran ; le savoir artisanal avec l'automatisation. Les choix dépendent du coût, du territoire, de la culture et de l'usage.

QUESTION DE COURS

Quand une technologie devient plus rapide, demande-toi aussi : plus rapide pour qui, à quel coût, et vers quel objectif ? La vitesse est une performance ; elle n'est pas encore une finalité.

3. La technologie ne fonctionne jamais seule

Un smartphone paraît tenir dans une main. Pourtant, son usage dépend de mines, d'usines, de câbles sous-marins, d'antennes, de centres de données, d'électricité, de logiciels, de magasins, de réparateurs et de lois. L'objet visible est la porte d'entrée d'un système sociotechnique.

3.1 Six questions pour révéler le système

- **Finalité** : quel problème cherche-t-on réellement à résoudre ?
- **Ressources** : quelles matières, énergies, données et compétences sont nécessaires ?
- **Contrôle** : qui possède l'infrastructure, le brevet, le logiciel ou les données ?
- **Accès** : qui peut payer, comprendre, utiliser et réparer la solution ?
- **Bénéfices** : qui gagne du temps, du revenu, de l'autonomie ou de la sécurité ?
- **Coûts** : qui subit la pollution, la surveillance, la dépendance ou la disparition d'un métier ?

3.2 La fracture numérique

L'accès à une technologie n'est pas réparti également. En 2025, l'Union internationale des télécommunications estimait que près des trois quarts de la population mondiale étaient connectés, tandis que 2,2 milliards de personnes restaient hors ligne. La qualité, le prix, les compétences et l'accessibilité créent d'autres écarts.

UNE PHRASE PLUS JUSTE

La technologie peut faciliter la vie, mais cela dépend de qui y accède, de qui la contrôle, de la manière dont elle est conçue et des règles qui l'entourent.

3.3 La justice technologique

Une innovation juste cherche à distribuer les bénéfices, réduire les dommages, inclure les personnes concernées et maintenir une solution de remplacement lorsqu'un outil devient indispensable.

4. Données et intelligence artificielle

Une intelligence artificielle apprend des régularités statistiques à partir de données afin de classer, prédire, recommander ou générer un contenu. Elle peut être très performante sans comprendre le monde comme une personne ni posséder une intention propre.

4.1 Des possibilités réelles

- aider à interpréter des images médicales ou accélérer une recherche ;
- rendre un texte, une interface ou un service plus accessible ;
- optimiser certains réseaux d'énergie, transports ou processus industriels ;
- soutenir l'apprentissage, la création et l'analyse d'informations.

4.2 Des choix humains à chaque étape

- **Données** : quelles données sont collectées et avec quel consentement ?
- **Objectif** : quelle réussite le système doit-il maximiser ?
- **Risque** : quelles erreurs sont acceptables, et pour qui ?
- **Recours** : une personne peut-elle comprendre, contester ou arrêter la décision ?
- **Empreinte** : quelles ressources matérielles et énergétiques sont mobilisées ?

L'ÉTHIQUE N'ARRIVE PAS APRÈS

L'UNESCO relie l'éthique de l'IA aux droits humains, à la transparence, à la responsabilité, à la diversité et à l'environnement. Ces principes doivent guider la conception, pas seulement réparer les dommages ensuite.

4.3 Un double mouvement

L'IA peut aider à économiser de l'énergie ou à mieux piloter un réseau, tout en augmentant la demande électrique des centres de données. Une amélioration locale ne prouve donc pas automatiquement un bénéfice global.

5. Comprendre l'obsolescence programmée

En France, le Code de la consommation interdit l'obsolescence programmée. Il la définit comme le recours à des techniques, y compris logicielles, visant à réduire délibérément la durée de vie d'un produit.

5.1 Ne pas tout confondre

- **Usure** : dégradation liée au temps, à l'usage, à un accident ou à l'entretien.
- **Obsolescence** : produit devenu moins utile à cause d'une évolution technique ou d'un changement de besoin.
- **Obsolescence programmée** : réduction volontaire de la durée de vie par le responsable de la mise sur le marché.
- **Obsolescence symbolique** : envie de remplacer un objet encore fonctionnel parce qu'il paraît démodé ; ce mécanisme n'est pas automatiquement illégal.

5.2 Des formes possibles

- **Matérielle** : pièce fragile, scellée ou difficilement remplaçable ;
- **Logicielle** : mise à jour, incompatibilité ou verrou empêchant un usage durable ;
- **Économique** : réparation plus chère, plus lente ou moins accessible que le remplacement ;
- **Commerciale** : renouvellement permanent des styles et des normes sociales.

5.3 Quelques repères historiques

En 1932, Bernard London propose de limiter légalement la durée d'usage des biens pour relancer l'économie. En 1954, le designer Brooks Stevens popularise l'expression en insistant sur le désir d'acheter plus neuf plus tôt. Le cartel Phoebus des ampoules est souvent cité, mais son interprétation historique doit rester nuancée.

MÉTHODE CRITIQUE

Une panne rapide n'est pas une preuve suffisante. Pour parler d'obsolescence programmée, il faut établir une intention de réduire la durée de vie et documenter la technique employée.

6. Le coût matériel du progrès

Le numérique semble immatériel parce que les données sont invisibles. Pourtant, chaque service repose sur des équipements, des bâtiments, des réseaux, de l'électricité et des matières extraites. Pour comprendre un impact, il faut regarder tout le cycle de vie.

6.1 Les cinq étapes du cycle

1. Extraire et transformer les matières premières.
2. Fabriquer les composants puis assembler le produit.
3. Transporter, distribuer et installer l'équipement.
4. Utiliser, alimenter, mettre à jour et entretenir.
5. Réemployer, réparer, reconditionner, recycler ou éliminer.

6.2 Le défi des déchets électroniques

Selon le Global E-waste Monitor 2024 de l'UNITAR et de l'UIT, 62 millions de tonnes de déchets électroniques ont été produites dans le monde en 2022. Moins d'un quart de cette masse, 22,3 %, a été officiellement collectée et recyclée de manière documentée.

6.3 Une analogie avec Malthus, pas une démonstration

Malthus étudiait le risque d'un décalage entre population et ressources alimentaires. L'appliquer à l'obsolescence est une analogie moderne : remplacer trop vite accélère l'usage de ressources limitées. Mais les pénuries dépendent aussi de la répartition, des techniques, des politiques et du gaspillage.

LE MEILLEUR DÉCHET ÉVITÉ

Recycler reste nécessaire, mais prolonger l'usage évite d'abord une nouvelle fabrication. Entretenir, réparer et réemployer se situent donc avant le recyclage dans une stratégie réellement circulaire.

7. La technologie peut-elle régénérer ?

Oui, lorsqu'elle aide à restaurer un sol, dépolluer une eau, suivre la biodiversité, économiser une ressource, développer une énergie renouvelable ou remettre un produit en circulation. Non, si nous lui demandons de créer une matière infinie ou d'annuler toutes les limites naturelles.

7.1 Le piège de la solution miracle

Une technologie plus efficace peut faire baisser le coût d'un usage, puis augmenter la quantité totale consommée : c'est l'effet rebond. L'innovation devient donc plus robuste lorsqu'elle s'accompagne de sobriété, de règles et d'objectifs mesurables.

7.2 La grille DURABLE

- **D — Définir** : quel besoin précis est traité ?
- **U — Usagers** : qui l'utilise, qui en est exclu et qui est affecté ?
- **R — Ressources** : matières, énergie, données et infrastructures nécessaires.
- **A — Autonomie** : contrôle, confidentialité, recours et possibilité de sortir du système.
- **B — Bilan** : gains attendus, dommages possibles et répartition de ces effets.
- **L — Longévité** : réparabilité, compatibilité, mises à jour et durée d'usage réaliste.
- **E — Évaluer** : indicateurs, retours des personnes concernées et corrections prévues.

LE BON RÉFLEXE

Ne demande pas seulement : « Est-ce innovant ? » Demande aussi : « Est-ce utile, accessible, réparable, gouvernable et meilleur sur l'ensemble de son cycle de vie ? »

7.3 Innovation et sobriété

La sobriété n'interdit pas l'invention. Elle oriente l'ingéniosité vers des solutions suffisantes, durables et partageables plutôt que vers le renouvellement le plus rapide possible.

8. Étude de cas : Global Charger et le MANA

Dans un festival, une panne de batterie peut empêcher d'appeler, payer, montrer un billet ou retrouver ses proches. La réponse classique consiste à acheter un nouvel objet. Global Charger propose plutôt un service autour de batteries externes MANA.

8.1 Transformer l'objet en service

- un bar à batteries met des chargeurs disponibles dans l'événement ;
- le prêt contre caution permet d'utiliser puis de restituer l'équipement ;
- un MANA déchargé peut être échangé dans certains lieux ou événements ;
- l'entreprise annonce un échange à vie des modèles défectueux ;
- selon son service après-vente, les batteries reçues sont reconditionnées lorsque c'est possible, sinon orientées vers le recyclage.

8.2 Une symbiose économique possible

- **Participant** : reste connecté sans devoir posséder un nouvel appareil à usage occasionnel.
- **Organisateur** : améliore l'accueil et la sécurité pratique de l'événement.
- **Partenaire** : finance et rend visible un service utile.
- **Entreprise** : développe une activité fondée sur le produit, le service et la reprise.
- **Environnement** : bénéficie si moins d'appareils sont abandonnés et si la collecte est effective.

8.3 Ce qu'il faut encore mesurer

Une boucle annoncée n'est pas automatiquement circulaire. Il faut suivre le nombre de prêts, la durée réelle des batteries, le taux de retour, la part reconditionnée, la destination du recyclage, les transports et les objets neufs évités. Les informations sur l'échange proviennent ici de l'entreprise ; une évaluation indépendante compléterait l'étude.

LEÇON DU CAS

Le passage de « vendre puis oublier » à « prêter, reprendre, réparer et remettre en circulation » aligne mieux l'intérêt économique avec la durée d'usage, à condition de mesurer honnêtement toute la boucle.

Quiz de compréhension

Répondez d'abord sans revenir au cours. Le corrigé se trouve à la page suivante.

1. Pourquoi la technologie ne se réduit-elle pas aux objets électroniques ?
.....
2. Quelles sont les cinq étapes qui transforment une idée en système technologique ?
.....
3. Pourquoi l'histoire des techniques ne doit-elle pas être racontée comme une ligne droite ?
.....
4. Qu'est-ce qu'un système sociotechnique ?
.....
5. Quelles formes peut prendre la fracture numérique ?
.....
6. Que peut faire une IA sans pour autant comprendre comme une personne ?
.....
7. Quelle est la définition légale française de l'obsolescence programmée ?
.....
8. Pourquoi une panne rapide ne suffit-elle pas à prouver une obsolescence programmée ?
.....
9. Quelles sont les cinq étapes du cycle de vie d'un équipement ?
.....
10. Pourquoi recycler ne suffit-il pas à rendre le numérique durable ?
.....
11. Que signifient les sept lettres de la grille DURABLE ?
.....
12. Quels indicateurs permettraient d'évaluer la circularité du service Global Charger ?
.....

Corrigé du quiz

1. Parce qu'elle comprend aussi des connaissances, des méthodes, des compétences, des infrastructures, des organisations et des règles.
2. Problème, conception et test, mobilisation de ressources, apparition des usages, puis évaluation et correction.
3. Parce que les innovations circulent entre les civilisations, se combinent et coexistent souvent avec les techniques anciennes.
4. Un ensemble formé par l'outil et par les personnes, infrastructures, institutions et pratiques nécessaires à son fonctionnement.
5. Absence de réseau ou d'équipement, coût trop élevé, mauvaise qualité, manque de compétences ou défaut d'accessibilité.
6. Classer, prédire, recommander ou générer à partir de régularités statistiques apprises dans des données.
7. L'usage délibéré de techniques, y compris logicielles, visant à réduire la durée de vie d'un produit.
8. Parce qu'il faut distinguer usure et défaut, puis établir l'intention et la technique utilisées pour réduire la durée de vie.
9. Extraction, fabrication, transport et distribution, usage et entretien, puis réemploi, réparation, recyclage ou élimination.
10. Parce que la collecte reste incomplète, les matières ne sont pas toutes récupérées et une nouvelle fabrication a déjà mobilisé des ressources.
11. Définir, Usagers, Ressources, Autonomie, Bilan, Longévité et Évaluer.
12. Nombre de prêts, retours, durée réelle, part reconditionnée, destination du recyclage, transports et achats neufs évités.

AUTO-ÉVALUATION

Vous maîtrisez une notion si vous pouvez reconnaître à la fois le bénéfice d'une innovation, ses conditions matérielles et les personnes qui pourraient en supporter le coût.

Mise en situation

Une école souhaite imposer une plateforme d'IA à tous les élèves. Réponse attendue : préciser le besoin pédagogique ; vérifier l'accès aux équipements ; examiner les données collectées ; prévoir une alternative ; former les utilisateurs ; évaluer les erreurs, l'énergie et le coût ; organiser un recours humain et mesurer les effets avant de généraliser.

Glossaire essentiel

Cycle de vie. Étapes allant de l'extraction des matières à la fin d'usage d'un produit.

Effet rebond. Hausse de l'usage total rendue possible par une amélioration d'efficacité ou une baisse de coût.

Fracture numérique. Inégalités d'accès, de qualité, de prix, de compétences ou d'accessibilité numérique.

IA. Système apprenant des régularités dans des données pour produire une sortie selon un objectif.

Innovation. Mise en œuvre d'une solution nouvelle ou améliorée dans des pratiques réelles.

Obsolescence programmée. Réduction délibérée de la durée de vie par des techniques matérielles ou logicielles.

Réemploi. Nouvel usage d'un produit qui n'est pas devenu un déchet.

Sobriété. Recherche du service utile avec une quantité maîtrisée de ressources et d'usages.

Système sociotechnique. Ensemble associant outils, personnes, infrastructures, organisations et règles.

Technologie. Connaissances, méthodes, outils et organisations mobilisés pour accomplir une action.

Pour aller plus loin : sources fiables

- [UIT - Facts and Figures 2025](#) — accès mondial au numérique
- [UNESCO - Éthique de l'intelligence artificielle](#) — droits, responsabilité et environnement
- [Légifrance - Article L441-2](#) — définition légale de l'obsolescence programmée
- [UNITAR - Global E-waste Monitor 2024](#) — déchets électroniques et recyclage
- [ADEME - Sobriété numérique](#) — durée de vie, réemploi et usages responsables
- [AIE - Energy and AI](#) — énergie des centres de données et apports possibles de l'IA
- [Commission européenne - Droit à la réparation](#) — réparation et économie circulaire
- [Bernard London - Planned Obsolescence, 1932](#) — texte historique original
- [Global Charger - Centre d'aide MANA](#) — échange, reconditionnement et recyclage annoncés

NOTE PÉDAGOGIQUE

Ce cours distingue les faits établis, les analogies et les déclarations d'entreprise. Les données, textes et liens ont été vérifiés en août 2026.