

Les objets techniques et les  
changements induits  
dans la société

# Les évolutions des objets techniques au cours du temps

Les compétences à maîtriser :

- regrouper des objets en familles et en lignées
- relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques
- comparer et commenter les évolutions des objets en articulant différents points de vue : fonctionnel, structurel, environnemental, technique, scientifique, social, historique, économique
- élaborer un document qui synthétise ces comparaisons et ces commentaires.

Source : Technologie cycle 4 - Nathan

## Question 1 : Les objets techniques apparaissent-ils n'importe quand ?

► *Non, les objets techniques apparaissent dans des contextes scientifiques, historiques et/ou économiques bien particuliers.*

Prenons l'exemple de la machine à vapeur.

À la fin du xvii<sup>e</sup> siècle, l'inventeur français Denis Papin découvre que l'on peut augmenter le rendement d'un système grâce à la vapeur. Ses expériences ne sont pas commercialement exploitées à cette époque, mais elles vont profondément bouleverser les contextes techniques et économiques du siècle suivant.

En effet, presque 100 ans plus tard, en 1769, James Watt se base sur la technique découverte par Denis Papin pour construire une machine à vapeur. Cette innovation trouve rapidement sa place dans les industries du textile et de la métallurgie, car celles-ci souhaitent mécaniser leurs chaînes, afin d'augmenter leur production tout en réduisant les coûts.

C'est la révolution industrielle. Dans ce contexte, les transports par chemin de fer se développent, permettant ainsi de se déplacer plus facilement. Des routes, des ponts et des tunnels sont construits. L'évolution des procédés de fabrication conduit à des produits manufacturés de plus en plus variés.

Ce contexte ne cesse d'évoluer, avec, au xx<sup>e</sup> siècle, le remplacement de la vapeur par l'électricité et le pétrole, ainsi que les progrès dans le domaine de la chimie qui permettent de fabriquer des objets en plastique et des textiles synthétiques à partir du même pétrole. Au milieu du siècle, l'énergie atomique est maîtrisée.

Aujourd'hui, nous vivons la révolution numérique.

## Question 2 : Plusieurs objets techniques peuvent-ils rendre le même service ?

► *Oui. On dit alors qu'ils appartiennent à la même famille.*

Une famille d'objets est un ensemble d'objets qui remplissent la même fonction d'usage : ils rendent le même service.

Par exemple, différents objets sont disponibles pour faire du café, c'est leur fonction d'usage. Cependant, ils se différencient par leurs caractéristiques : la quantité de café obtenue ; l'utilisation d'un système manuel, automatique ou programmable ; l'existence d'une fonction thermos pour conserver la boisson à bonne température ; la possibilité de faire un chocolat ou un thé...

Ils se différencient aussi par leur fonction d'estime, qui dépend des goûts des utilisateurs : leur design (taille, forme et couleur), leur marque.



▲ Cafetière italienne



▲ Cafetière thermos programmable



▲ Cafetière expresso design



▲ Cafetière combinée de bar

### Question 3 : Pourquoi les objets techniques évoluent-ils ?

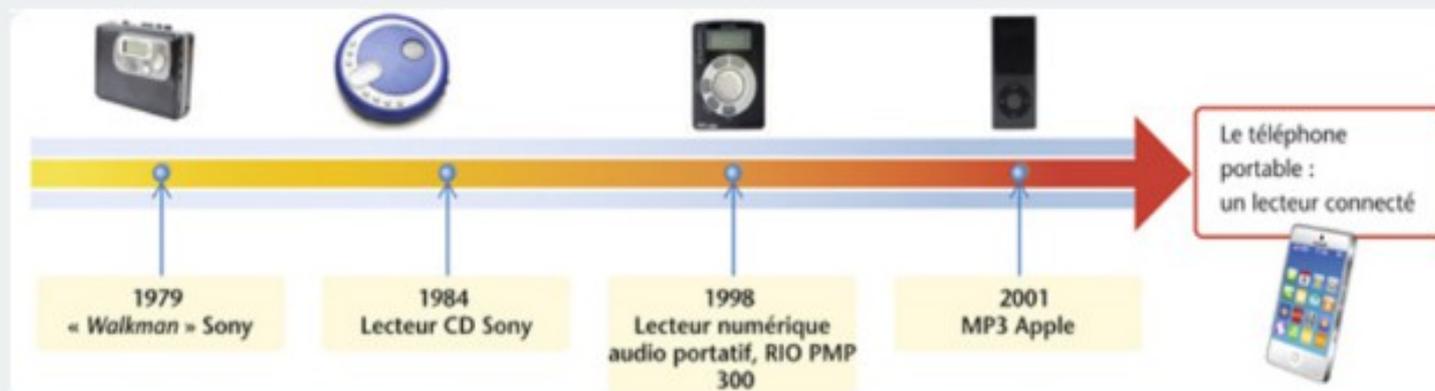
► *Les objets techniques évoluent pour répondre à de nouveaux besoins ou profiter de nouvelles technologies.*

Certains objets sont créés pour répondre à de nouveaux besoins.

D'autres sont améliorés grâce aux progrès scientifiques et techniques qui permettent d'augmenter leurs performances.

Par exemple, les avancées technologiques dans le domaine des lecteurs de musique portables ont été nombreuses et rapides depuis le premier Walkman :

- les lecteurs actuels n'utilisent plus de piles et se rechargent par un port USB, ce qui les rend à la fois autonomes et plus légers ;
- le stockage numérique de la musique permet de disposer d'un nombre de morceaux de plus en plus conséquent tout en réduisant la taille de l'objet.



L'évolution des lecteurs de musique portables

## Famille d'objets, lignées d'objets

Une **famille d'objets** est un ensemble d'objets techniques répondant à un même besoin. Ces objets peuvent appartenir à diverses époques.

Exemple : famille des transports maritimes, famille des téléviseurs, etc

Une **lignée** est une suite chronologique d'objets techniques répondant à un même besoin et mettant en œuvre le même principe.

Exemple : Chandelle – Ampoule électrique – Lampe à gaz – Lampe à huile.

Quel est le besoin ? S'éclairer

Ordre chronologique : Chandelle –Lampe à huile – Lampe à gaz –. Ampoule Électrique

Ces objets font partie de la même famille, celle des moyens d'éclairage.

Trois objets de cette famille font partie d'une même lignée, qui utilise le principe de la combustion d'un corps dans l'air.

Un objet n'en fait pas partie, l'ampoule, car elle ne met pas en œuvre la combustion d'un corps dans l'air.

## Question 4 : Invention, innovation, découverte ?

### Ne pas confondre ces termes

Innover et inventer sont des concepts que l'on pourrait croire synonymes, mais qui recourent des réalités différentes. Ainsi, ce sont les **inventions** qui **peuvent être protégées par des règles de propriété intellectuelle et non des innovations, d'où le terme de « brevet d'invention »**.

Souvent associé au terme d'innovation, l'invention est pourtant un concept très différent puisque de nombreuses inventions n'ont aucun succès et n'ont aucune exploitation économique. Ainsi, **une innovation s'appuie sur l'invention, mais toutes les inventions n'aboutissent pas à des innovations.**

Depuis la révolution industrielle, les inventeurs ont souvent fait l'objet d'attention comme le montre le fameux concours Lépine, créé en 1901 en France par le préfet Louis Lépine. Peu d'inventions ont franchi le cap de la commercialisation.

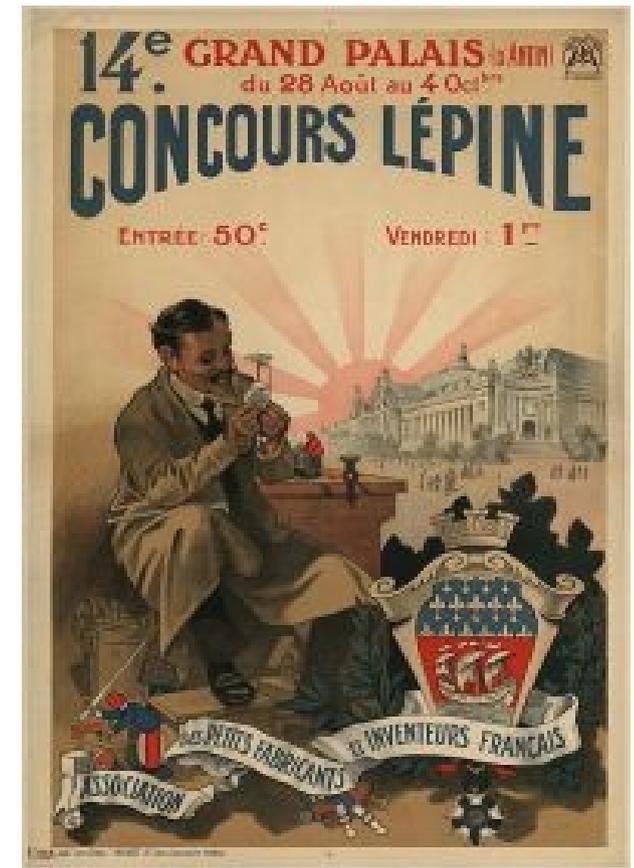
### Exemple :

Voici une invention qui n'aura jamais atteint le stade d'innovation. Si vous allez sur le site du concours Lépine vous verrez que la machine à remonter les chaussettes par exemple n'a pas dépassé le stade de l'invention ce qui n'est pas le cas de la cocotte-minute Seb. De nombreux inventeurs connaissent l'échec de ne pas voir leurs idées passer au stade de la commercialisation. C'est souvent lié au fait qu'ils n'ont pas anticipé les usages de leur invention.

Une **découverte** met au jour **quelque chose qui existait auparavant**, mais n'était pas connu.

Exemples : Découverte de l'Amérique, découverte de l'électricité, découverte de la radioactivité.

Souvent, les découvertes inspirent des inventions...



## Question 5 : À quel niveau de l'objet technique peut-on trouver des innovations ?

**A tous les niveaux** : son mode de fonctionnement, ses matériaux, les énergies utilisées, son mode de production, de distribution. Des innovations peuvent aussi concerner la manière dont il est revalorisé quand il est mis au rebut.

Les progrès techniques et scientifiques dans les domaines de l'énergie, des matériaux, de l'électronique, de l'informatique permettent d'améliorer les objets techniques pour les rendre plus performants, plus faciles à fabriquer, utiliser, revaloriser en tant que déchet.

Du comptage manuel à la programmation, du bois au plastique, de l'énergie musculaire à l'énergie solaire, les machines à calculer n'ont cessé d'intégrer de nouvelles innovations.

### ▼ Les évolutions de la machine à calculer



**XII<sup>e</sup> siècle - Le boulier**  
Matériau : bois  
**Comptage : manuel grâce à un déplacement de perles**  
Énergie : musculaire



**1954 - La machine à calculer**  
Matériau : métal  
Comptage : mécanique actionné avec un levier  
Énergie : musculaire



**2015 - La calculatrice scientifique graphique programmable**  
Matériaux : plastique avec écran LCD (cristaux liquides)  
**Comptage : langage de programmation**  
Énergie : batterie rechargeable  
Cette calculatrice peut-être connectée avec une autre calculatrice ou un PC.

**1642 - La Pascaline**  
Matériau : métal  
**Comptage : mécanique par déplacement de roues**  
Énergie : musculaire



**Depuis les années 70 - La calculette de poche**  
Matériau : plastique  
**Comptage : électronique**  
Énergie : électrique (pile) ou solaire



Matériaux recyclés et recyclables ?  
Reconnaissance vocale ?  
Connexion Wifi ?  
Clavier entièrement tactile ?  
Énergie entièrement renouvelable ?

## Question 6 : Non mécanisé, mécanisé ou automatisé ?

► *Tout dépend de l'énergie transformée par l'objet technique et de son degré d'autonomie.*

- Les objets techniques non mécanisés fonctionnent grâce à l'énergie musculaire.
- Dans les objets techniques mécanisés, l'énergie musculaire est remplacée en partie ou totalement par une autre énergie, par exemple l'énergie électrique ou thermique.
- Les objets techniques automatisés fonctionnent seuls en exécutant un programme défini par leur concepteur.



▲ Tondeuse à main



▲ Tondeuse à moteur



▲ Robot tondeuse

## Question 7 : Vivre sans téléphone portable, est-ce possible ?

► *C'est possible, mais difficile à imaginer ! Le téléphone portable fait partie de notre quotidien et a totalement modifié notre façon de vivre.*

La fonction d'usage d'un téléphone portable est de communiquer à distance. Mais pas seulement !

Outre le fait de profiter de ses multiples fonctions, posséder un mobile est aussi une marque d'appartenance sociale à une communauté. Personnalisable, il peut refléter la personnalité de son utilisateur.

Nous aurions bien du mal à nous passer de cet objet aujourd'hui. Le téléphone portable fait partie de ces objets techniques marquant une rupture dans les solutions techniques et qui influencent ainsi nos modes de vie de façon durable.



*Cimetière de cabines téléphoniques allemandes.*

De la même manière, pourrait-on aujourd'hui conserver des aliments sans réfrigérateur ? S'éclairer sans électricité ? Trouver rapidement une information sans Internet ?

## Question 8 : Quelles sont les innovations qui changeront nos vies demain ?

► *Probablement des innovations rendant les objets plus petits, communicants, connectés, plus économes en énergie, ou contenant de nouveaux matériaux.*

- De plus en plus petits ? Depuis les premiers ordinateurs, les composants n'ont cessé de se miniaturiser. La technologie permet aujourd'hui de travailler à l'échelle du nanomètre, c'est-à-dire 0,000 000 001 mètre ! Les nanomatériaux et les nano-objets intéresseront différents domaines, par exemple :

- la nanoélectronique, pour concevoir de nouveaux composants et faire évoluer les secteurs de l'informatique ou de l'automobile ;

- la nanomédecine, pour miniaturiser les dispositifs d'exploration du corps humain ou de traitement de maladie.



▲ Un futur nanorobot dans nos artères ?



▲ La voiture sans chauffeur sera-t-elle plus sûre ?

- De plus en plus automatisés ? La voiture sans chauffeur est peut-être pour demain. La conception de la voiture du futur n'est pas réservée aux constructeurs automobiles. Apple et Google accélèrent leurs recherches dans différents domaines : GPS, radars et capteurs, caméras pour lire les panneaux, connexion 5G pour permettre aux véhicules de communiquer.

- De plus en plus communicants et connectés ? Les objets connectés sont des objets pouvant accéder à un réseau pour communiquer des

informations. Après le réfrigérateur qui analyse son propre contenu et en déduit une liste de courses, le bracelet-porte-monnaie permettant de valider ses achats grâce à la technologie de radio-identification nommée RFID, quelles nouvelles applications transformeront nos objets quotidiens en objets connectés ?

Une veille technologique (voir Chapitre 3) permet de se tenir informé des avancées technologiques concernant les procédés de fabrication, les énergies ou les matériaux.



▲ Irons-nous jusqu'à rendre notre corps connecté ?

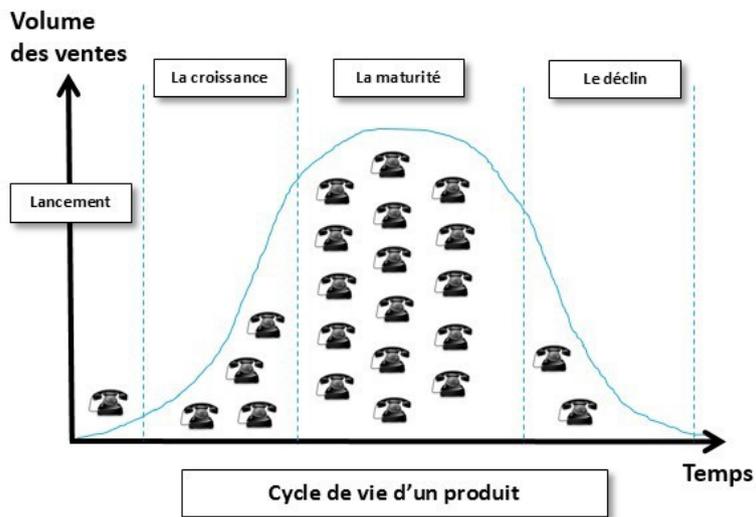
## Question 9 : Qu'est-ce que le cycle de vie ?

Attention, l'expression « cycle de vie » peut faire référence à deux notions très différentes :

- Le cycle de vie économique d'un produit s'intéresse à la vie commerciale d'un produit. Il se base sur l'évolution du volume des ventes.
- Le cycle de vie d'un objet décrit chaque étape de la vie d'un objet depuis l'extraction des matières premières nécessaires à sa fabrication, jusqu'au traitement de l'objet devenu déchet. Il permet de connaître les impacts de l'objet sur l'environnement.

## Qu'est-ce que le cycle de vie économique d'un produit ?

Tous les produits ont une vie économique, de leur mise en vente jusqu'à leur retrait. Le **cycle de vie économique** d'un objet technique est représenté par une courbe qui montre l'évolution de ses ventes depuis sa mise sur le marché jusqu'à sa disparition. On distingue généralement quatre phases : **le lancement, la croissance, la maturité et le déclin.**



La **durée de vie** d'un objet technique peut-être plus ou moins longue, la fin de vie peut être liée à la **disparition du besoin**, au **changement de normes** (dispositions légales), au **remplacement par un produit plus performant techniquement, économiquement ...**



Disparition du besoin : le minitel en 2012



Changement de norme : interdiction des ampoules à incandescence en 2009



La fiat Multipla a rapidement été remplacée par un modèle plus performant économiquement

## Qu'est-ce que le cycle de vie d'un objet technique ?

Le cycle de vie d'un produit prend en compte **toutes les activités qui entrent en jeu dans la fabrication, l'utilisation, le transport et l'élimination de ce produit**. Le cycle de vie est généralement illustré comme une série d'étapes, depuis la production (extraction et récolte des matières premières) jusqu'à l'évacuation finale, en passant par la fabrication, l'emballage, le transport, la consommation par les ménages et les industries et le recyclage ou élimination.

C'est la base de l'eco-conception. L'analyse du cycle de vie d'un objet permet de réaliser les **écobilans**.

► *L'analyse du cycle de vie d'un objet technique permet de connaître ses impacts sur l'environnement.*

L'objectif de l'analyse du cycle de vie (ACV) d'un produit est d'identifier et de mesurer tous ses impacts sur l'environnement :

- pendant sa fabrication ;
- pendant sa commercialisation ;
- pendant sa période de fonctionnement ;
- lorsqu'il est en fin de vie.

Une fois cette analyse effectuée, on peut chercher des solutions pour supprimer ou réduire les impacts les plus importants.

L'ACV s'intéresse en particulier aux énergies consommées, aux matériaux utilisés, aux rejets et déchets produits.



## Question 10 : à quoi sert l'étiquette énergie d'un produit ?

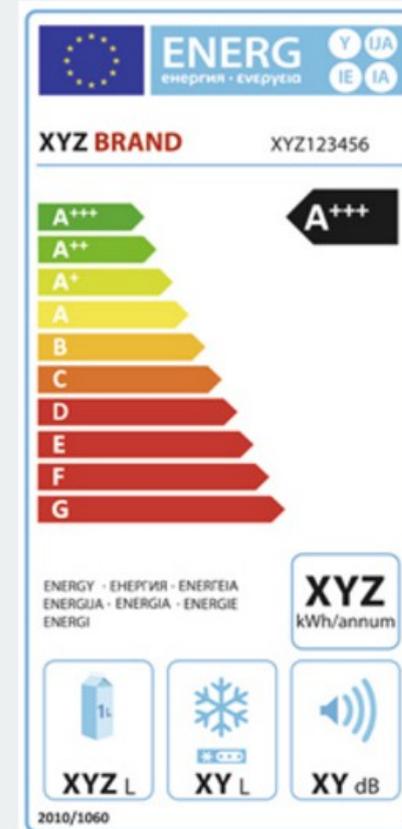
► Sur son lieu d'achat, le consommateur dispose de nombreuses informations.

L'étiquette énergie est obligatoire pour de nombreux produits. Elle donne plusieurs informations concernant l'impact d'un objet pendant son utilisation, en particulier :

- la classe énergétique : plus elle s'approche du A, plus l'appareil est économe en énergie ;
- la consommation électrique en kilowatts par heure ;
- éventuellement son bruit en décibels.

Autre obligation : le montant de l'éco-participation doit apparaître clairement sur l'étiquette du produit, séparément de son prix.

L'entreprise qui produit l'objet peut volontairement chercher à obtenir un écolabel prouvant que son impact sur l'environnement est moindre que celui d'autres produits du même type. Elle peut également afficher un logo indiquant que le produit est recyclable, s'il est correctement trié en fin de vie.



▲ Étiquette énergétique.



## Question 11 : Sur quoi repose le développement durable ?

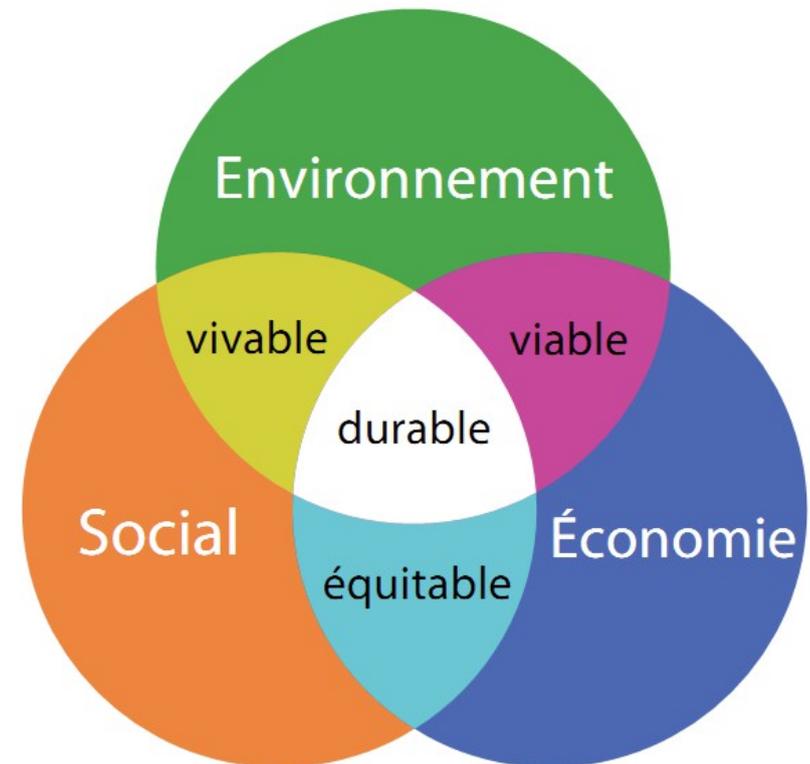
Trois piliers et quatre principes.

Le **développement durable** repose sur **trois piliers** que sont :

- l'efficacité économique
- l'équité sociale
- la qualité environnementale

Pour atteindre ces objectifs, il s'appuie sur **quatre principes** fondamentaux :

- la solidarité entre pays, peuples, générations, et le partage des ressources de la planète
- un principe de précaution (éviter les catastrophes écologiques ou les risques pour la santé) dans chaque prise de décision
- une participation de chacun
- une responsabilité de tous.



*Les piliers du développement durable*