

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>Matériaux et objets techniques</b> |  |
|---|---------------------------------------|---|

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Attendu(s) en fin de cycle</b> | <div style="background-color: #4F81BD; color: white; padding: 10px; display: inline-block;"> <i>Identifier les principales évolutions du besoin et des objets</i> </div> |
|-----------------------------------|--|

### Liste des connaissances et compétences associées

| Connaissances et compétences associées  | Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève  |
|---|--|
| <b>Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.</b>   |  |
| <p>Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique).</li> <li>» L'évolution des besoins.</li> </ul> | <p>À partir d'un objet donné, les élèves situent ses principales évolutions dans le temps en termes de principe de fonctionnement, de forme, de matériaux, d'énergie, d'impact environnemental, de coût, d'esthétique.</p> |

### Repères de progressivité

6<sup>ème</sup>

L'appropriation des objets techniques abordés est toujours mise en relation avec les besoins de l'homme dans son environnement.

## Préambule

### Compétence à dominante Technologie

Compétence qui pourrait être liée à un objet technique support que l'on étudie dans la compétence "Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions" et/ou la compétence "Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin".

Les 2 connaissances associées peuvent être étudiées en même temps pour un même objet technique support.

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Compétence              | Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.         |
| Connaissances associées | L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique). |

- **Exemple de structuration de connaissances élèves** : (exemple de fiche connaissance pour la synthèse de l'activité)

**Sciences & Technologie**

**Thème – MATERIAUX ET OBJETS TECHNIQUES**

Compétence – Identifier les principales évolutions du besoin et des objets  
Compétence associée – Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel).



---

**Connaissance : L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique)**  
Pour répondre à nos besoins toujours croissants, nous créons et faisons évoluer des objets techniques : nous innovons.

**Processus de l'innovation**



**Découverte de l'effet photovoltaïque (1839)**

**Invention de la cellule photovoltaïque**  
(elle reste une invention car elle n'est pas mise sur le marché en l'état pour le grand public)

**Production d'un nouveau moyen de rechargement pour Smartphone, répondant aux besoins d'utilisateurs : le chargeur solaire**

**Innovations successives liées à l'évolution du principe technique**



**Observation d'une ombre (cadran solaire)**

**Ecoulement d'un fluide (sablier)**

**Système mécanique (horloge à balancier)**

**Système électronique (horloge à quartz)**

En fonction des **avancées scientifiques et technologiques**, les objets techniques évoluent dans leurs principes techniques, leurs matériaux, leurs énergies, leurs formes, leur esthétique, leur impact environnemental, leur coût.

On **innove** lorsqu'on **met au point** et **sur le marché avec succès un nouveau produit**, éventuellement amélioré, répondant aux **attentes des utilisateurs**.

On parle d'**invention** lorsqu'on **créé** quelque chose qui n'existait pas auparavant et qui ne débouche pas directement sur une commercialisation. L'invention fait le plus souvent l'objet d'un **brevet**. Un invention qui est mise sur le marché avec succès devient une innovation.

Les **principes techniques** expliquent le **fonctionnement** des objets techniques et sont différents suivant les époques et les connaissances scientifiques et technologiques (machine à vapeur, moteur à explosion).

Fiche connaissance – L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique)

Cycle 3

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>Matériaux et objets techniques</b> |  |
|---|---------------------------------------|---|

● **Pistes d’exploitations pédagogiques :**

|   |   |
|---|---|
| <b>Pistes de situations déclenchantes</b> | Partir d’un objet technique donné de Sciences et Technologie (peut être l’objet technique utilisé dans la partie description et/ou conception) pour lancer un questionnement sur l’évolution.<br>(A associer à la connaissance : “Evolution des besoins”)   |
| <b>Pistes problèmes technologiques</b>    | D’où vient cet objet technique ? Comment était-il avant ?<br>Comment s’est effectuée l’évolution de cet objet technique dans le temps ?<br>Pourquoi les objets techniques évoluent-ils dans le temps ? (Au niveau des inventions, innovations, principes techniques)  |
| <b>Ressources et outils</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériel possible : plusieurs objets techniques de différentes époques</li> <li>- Définitions invention, innovation, principe technique, famille d’objet</li> <li>- Liste choisie de sites internet sur l’objet technique à étudier</li> <li>- Outil de présentation : Diaporama, Libre Office</li> <li>- Outils en ligne de création de frise chronologique : <a href="http://www.frisechronos.fr/">http://www.frisechronos.fr/</a> - <a href="http://chrono-frise.fr/">http://chrono-frise.fr/</a></li> <li>- Utilisation du logiciel Timeline <a href="https://www.officetimeline.com/fr">https://www.officetimeline.com/fr</a></li> </ul>  |
| <b>Pistes d’activités</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observer divers objets techniques et leur principe de fonctionnement</li> <li>- Rechercher des informations sur des objets techniques appartenant à la même famille ou lignée ayant été utilisés dans l’histoire</li> <li>- Identifier les inventions, innovations, principes techniques associés</li> <li>- Identifier pour chaque objet technique les différences pour les formes, matériaux, énergies, impact environnemental, coûts, esthétique.</li> <li>- Créer une frise chronologique de quelques objets techniques avec précisions sur les dates, noms des objets, principes techniques, inventions, innovation.</li> <li>- Créer une présentation des recherches.</li> </ul> |
| <b>Exemples d’objets supports</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout type d’objet, sachant qu’il peut être intéressant d’utiliser celui étudié dans les autres compétences du programme pour avoir une perspective historique de celui-ci et du lien.</li> <li>- Objets particuliers en rapport avec les moyens de transport (automobile, avion ...), de robotique, de communication (téléphone, ordinateur ...), ...</li> </ul>   |

● **Apports supplémentaires de connaissances pour le professeur :**

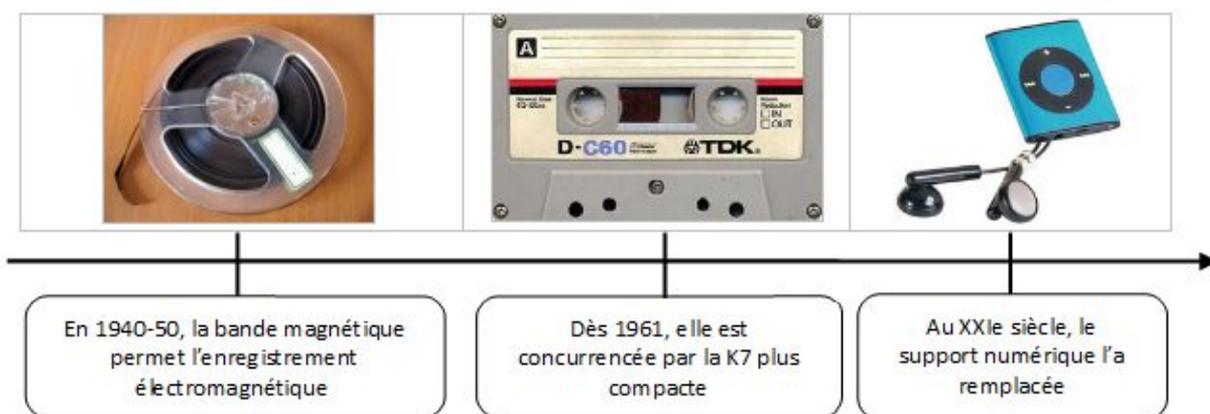
Ces apports de connaissances ne doivent pas être utilisés pour les activités élèves.

### L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique).

Le progrès technique résulte de l'apport de nouvelles connaissances scientifiques, comme la découverte de nouvelles lois physiques ou de nouveaux principes techniques. Il est lié à des contraintes socio-économiques et au respect des normes.

#### Invention

On parle d'invention lorsqu'on crée un nouvel objet qui ne débouchera pas forcément sur un produit commercialisé. C'est la concrétisation isolée d'une idée créative.



**L'innovation** : est un nouveau produit introduit avec succès sur un marché. Elle est indispensable à la survie des entreprises, qui produisent des systèmes techniques, pour rester performantes. On innove en produisant un nouvel objet ou en améliorant un objet existant avec un nouveau matériau, un nouveau procédé, une nouvelle énergie, une ergonomie et (ou) un design différents.

Exemple répondant à la fonction d'usage de communiquer à distance : les inventions autour du téléphone et ses diverses innovations.



### Les principes techniques

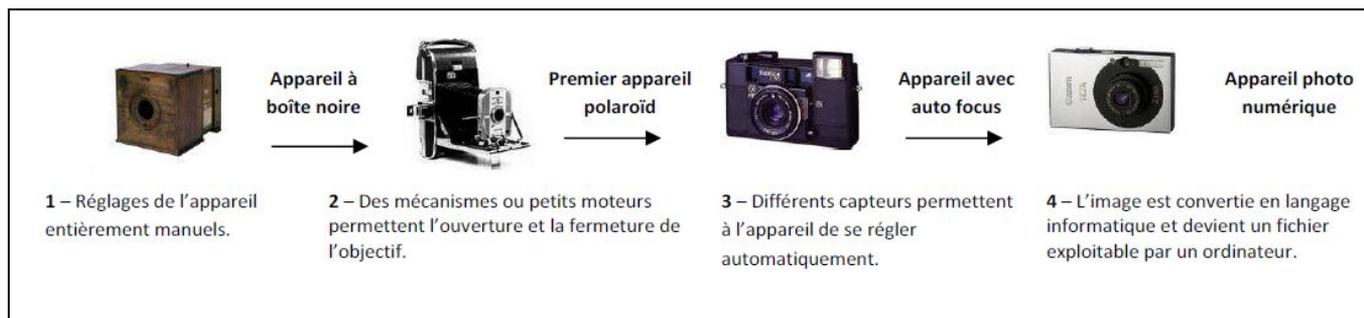
Pour pouvoir assurer sa fonction d'usage un objet technique s'appuie sur des principes de fonctionnement. Décrire le principe de fonctionnement d'un objet consiste à répondre à la question « comment ça fonctionne ? »

Les principes techniques évoluent en fonctions des inventions, innovations et des progrès techniques de chaque époque. Chaque évolution technique permet d'augmenter les performances des objets, leur confort d'utilisation, et de diminuer la pénibilité de certaines tâches.

Cette évolution fait apparaître 4 grandes étapes :

- a - Solutions techniques non mécanisées :** l'intervention humaine est très présente. C'est l'énergie musculaire qui permet le fonctionnement de l'objet.*
- b - Solutions techniques mécanisées :** remplacement de l'énergie musculaire par l'énergie électrique ou thermique. Apparition de moteurs et de mécanismes actionnant les objets techniques.*
- c - Solutions techniques automatisées :** machines automatiques, c'est l'utilisateur qui programme le système qui va ensuite fonctionner sans l'intervention humaine.*
- d - Solutions techniques informatisées :** apparition de l'informatisation avec la numérisation des données. Les objets techniques sont capables d'agir en fonction de leur environnement.*

Exemple de l'évolution des principes techniques de l'appareil photo :



● **Liens pour aller plus loin ...**

Liste des inventions dans l'histoire : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste\\_d%27inventions\\_fran%C3%A7aises](https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_d%27inventions_fran%C3%A7aises)

Exemple de musée en ligne avec la visite virtuelle du Musée des Arts et métiers :

<http://www.visites-virtuelles-showaround.com/visite-virtuelle/pro/arts-et-metiers/visite-virtuelle-arts-et-metiers-exposition.htm>

Exemple de frise chronologique sur les découvertes scientifiques du XXème siècle :

[http://chrono-frise.fr/gener\\_frise/2149/Les-decouvertes-scientifiques-du-XXe-siecle](http://chrono-frise.fr/gener_frise/2149/Les-decouvertes-scientifiques-du-XXe-siecle)

L'énergie au fil du temps : <http://www.docsciences.fr/L-energie-au-fil-des-temps.html>

Histoire de l'énergie :

<http://www.planete-energies.com/fr/medias/sagas-des-energies/l-histoire-de-l-energie-en-france>

Fiches pratiques de l'Ademe sur l'environnement : <http://www.ademe.fr/guides-fiches-pratiques>

Evolution de matériaux de l'Université Technologique de Compiègne :

[http://www.utc.fr/~special\\_m6\\_fr/SOUSCHAPITRE\\_AAA.html#](http://www.utc.fr/~special_m6_fr/SOUSCHAPITRE_AAA.html#)

● **Points de vigilance pour le professeur (difficultés potentielles) :**

- Choisir des objets techniques dont il existe suffisamment d'informations dans internet pour les investigations des élèves.
- Aider en faisant une présélection de ressources à utiliser car le volume d'informations dans internet est souvent trop important pour en sélectionner l'essentiel.
- Aide nécessaire pour comprendre le vocabulaire : différence invention / innovation, principe technique, esthétique, impact environnemental ...

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Compétence</b>              | <b>Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.</b> |
| <b>Connaissances associées</b> | <b>L'évolution des besoins.</b>                                       |

- **Exemple de structuration de connaissances élèves** : (exemple de fiche connaissance pour la synthèse de l'activité)

**Sciences & Technologie** **Thème – MATERIAUX ET OBJETS TECHNIQUES** académie Bordeaux

Compétence – Identifier les principales évolutions du besoin et des objets  
Compétence associée – Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel).

**Connaissance : L'évolution des besoins**

Nos objets techniques évoluent en terme de principe de fonctionnement, de forme, de matériaux, d'énergie, d'impact environnemental, de coût et d'esthétique pour suivre l'évolution incessante de nos besoins .

**Evolution du véhicule automobile en quelques dates**

1771  
Fardier de Cugnot  
Premier véhicule automobile  
(machine à vapeur)

2CV  
Construite pour les classes sociales du monde rural à faible revenu  
(moteur à essence)

1948

Années 90  
Voiture sportive de luxe  
Vitesse et aérodynamisme  
(moteur essence)

2004  
MODUS  
Voitures contenant des matériaux recyclés et renouvelables. Elle est recyclable à hauteur de 95% de son poids  
(moteur diesel ou essence)

Futur ?  
Voiture sans chauffeur à énergie renouvelable

Les **besoins** satisfaits par les objets techniques **évoluent** en fonction des **époques** (Moyen-âge, Renaissance...), des **événements historiques** (découverte du pétrole, réchauffement climatique, guerres, paix...), du contexte **économique et social** (pouvoir d'achat...) et **culturel** (pays, régions du globe...).

Fiche connaissance – L'évolution des besoins Cycle 3

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>Matériaux et objets techniques</b> |  |
|---|---------------------------------------|---|

• **Pistes d'exploitations pédagogiques :**

|   |  |
|---|--|
| <b>Pistes de situations déclenchantes</b> | Partir d'un objet technique donné de Sciences et Technologie (peut être l'objet technique utilisé dans la partie description et/ou conception), lancer un questionnement sur l'évolution des besoins. (Exemple de la voiture.)<br>Autre exemple : évolution du besoin de communiquer : lettre/texto/mail/twitter<br>(A associer à la connaissance : "L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique).")  |
| <b>Pistes problèmes technologiques</b>    | Pourquoi les objets techniques sont-ils différents (au niveau des formes, des matériaux, des énergies, du coût, de l'esthétique) ? (Faire apparaître l'idée d'évolution des besoins)<br>Comment s'est effectuée l'évolution des besoins de cet objet technique dans le temps ?<br>Pourquoi les objets techniques évoluent-ils dans le temps ? (au niveau des besoins)  |
| <b>Ressources et outils</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liste choisie de sites internet sur la famille d'objets techniques en étude.</li> <li>- Outil de présentation possible : Carte mentale <a href="https://framindmap.org/">https://framindmap.org/</a></li> <li>- Quelques définitions si besoin : besoin, impact environnemental, esthétique...</li> </ul>   |
| <b>Pistes d'activités</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observer divers objets techniques et leurs usages.</li> <li>- Rechercher des informations sur des objets techniques appartenant à la même famille ou lignée ayant été utilisés dans l'histoire et repérer les besoins auxquels ils correspondaient.</li> <li>- Dans une frise chronologique de quelques objets techniques avec précisions sur les dates, noms des objets, mettre en face des indications d'évolution de forme, matériaux, énergie, impact environnemental, coût, esthétique ... les besoins auxquels correspondaient ces évolutions.</li> <li>- Créer une présentation des recherches.</li> </ul> |
| <b>Exemples d'objets supports</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout type d'objet, sachant qu'il peut être intéressant d'utiliser celui étudié dans les autres compétences du programme pour avoir une perspective historique de celui-ci et du lien.</li> <li>- Objets particuliers en rapport avec les moyens de transport (automobile, avion ...), de robotique, de communication (téléphone, ordinateur ...), ...</li> </ul>  |

• **Apports supplémentaires de connaissances pour le professeur :**

Ces apports de connaissances ne doivent pas être utilisés pour les activités élèves.

|                         |
|-------------------------|
| L'évolution des besoins |
|-------------------------|

Les objets techniques évoluent en s'adaptant aux besoins des différentes époques et des différentes régions du globe.

Exemple : laver le linge



Le lavoir est un bassin public car les maisons n'ont pas l'eau courante



Inventée au XIXe siècle, la lessiveuse permet de faire bouillir le linge professionnel



Début du XXe siècle, machine à laver mécanique.



XXIe siècle, la machine à laver programmable devient plus écologique

Exemple : Se chauffer



Pays européens : chaudière au gaz (ou électrique). Régions froides à tempérées.



Pays nordiques : géothermie. Régions froides.



Pays d'Europe du sud avec un bon ensoleillement : panneau solaire thermique.



Pays chauds : chauffage naturel par le soleil et pour l'hiver apport d'un feu par une cheminée ou un poêle.

Années

1979

1984

2004

| Fonction d'usage                      | Lecteur de cassettes  | Lecteur de CD  | Lecteur MP3   |
|---------------------------------------|---|--|---|
| Écouter de la musique en se déplaçant |  |  |  |

Les choix esthétiques, les formes générales et l'ergonomie des objets techniques évoluent également au cours du temps. Ils nous renvoient aux goûts, à la mode et au style d'une époque. Nous pouvons constater de nombreuses différences :

- le passage des formes très fonctionnelles à des formes plus « design »,
- l'apparition des couleurs plus vives, plus modernes,
- le choix des matériaux : coque en aluminium brossé plus tendance.

L'**ergonomie** consiste à adapter les formes d'un objet technique à l'être humain. Sur ce plan, nous pouvons noter quelques évolutions remarquables : la réduction de l'encombrement et du poids (miniaturisation des appareils), une meilleure prise en main, des commandes plus douces n'utilisant qu'une main, écran tactile, forme plus élaborée des écouteurs, etc...

| Années                        | Fin XIX <sup>ème</sup> siècle  | 1940   | 2010  |
|-------------------------------|--|--|---|
| Fonction d'usage              | Téléphone type Graham Bell   | Téléphone en bakélite  | Téléphone sans fil  |
| <b>Communiquer à distance</b> |  |  |  |

### Evolution des besoins et développement durable

Le développement économique, essentiellement basé sur l'exploitation de ressources naturelles non-renouvelables (minerais, pétrole, ...), augmente la production et la consommation, ce qui impacte l'environnement naturel et humain. Notre croissance a fortement accéléré ce phénomène.

Les effets observables ont conduit les dirigeants politiques à une prise de conscience exprimée par un nouveau concept : le développement durable.

Le développement durable doit allier le développement économique et social au respect de l'environnement.

Des sommets mondiaux définissent les objectifs à atteindre, traduits par de nouvelles normes à respecter dès la conception de l'objet technique appelée éco-conception.

- **Liens pour aller plus loin ...**

Liste des inventions dans l'histoire : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste\\_d%27inventions\\_fran%C3%A7aises](https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_d%27inventions_fran%C3%A7aises)

Exemple de musée en ligne avec la visite virtuelle du Musée des Arts et métiers :

<http://www.visites-virtuelles-showaround.com/visite-virtuelle/pro/arts-et-metiers/visite-virtuelle-arts-et-metiers-exposition.htm>

Exemple de frise chronologique sur les découvertes scientifiques du XX<sup>ème</sup> siècle :

[http://chrono-frise.fr/gener\\_frise/2149/Les-decouvertes-scientifiques-du-XXe-siecle](http://chrono-frise.fr/gener_frise/2149/Les-decouvertes-scientifiques-du-XXe-siecle)

- **Points de vigilance pour le professeur (difficultés potentielles) :**

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>Matériaux et objets techniques</b> |  |
|---|---------------------------------------|---|

- Choisir des objets techniques dont il existe suffisamment d'informations dans internet pour les investigations des élèves.
- Aider en faisant une présélection de ressources à utiliser car le volume d'information dans internet est souvent trop important pour en sélectionner l'essentiel.
- Aide nécessaire pour comprendre le vocabulaire : besoin, différence invention / innovation, principe technique, esthétique, impact environnemental ...