

# EVOLUTION DES OBJETS TECHNIQUES

## Classes de troisièmes

L'étude des conditions d'utilisation des objets et des services ancrés dans leur réalité sociale permet à l'approche sciences-technique-société de développer des compétences associées à une compréhension critique des objets et systèmes techniques. C'est une contribution à la compréhension du monde que les humains habitent et façonnent simultanément. Dans cette thématique, la démarche d'investigation est privilégiée et une attention particulière est apportée au développement des compétences de communication

### Repères de progressivité

Cette thématique a vocation à conduire les élèves à comparer et analyser les objets et systèmes techniques. Considérant que la technologie n'est pas extérieure à la société, il s'agit de nouer des liens avec le monde social. C'est à l'occasion de croisements disciplinaires et en traitant de questions d'actualité que cette thématique devient « matière » à relier et à contextualiser. La notion de respect des usages des objets communicants inclut le respect de la propriété intellectuelle dans le cadre de productions originales et personnelles. Elle interroge les élèves sur le respect dû à chaque individu dans et en dehors de la classe.

### Attendus fin de cycle

- Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes
- Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés
- Développer les bonnes pratiques de l'usage des objets communicants.

**Programme**

| Connaissances et compétences associées | Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève | Activités envisagées |
|--|---|----------------------|
|--|---|----------------------|

**Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes**

|  |   |  |
|--|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regrouper des objets en familles et lignées <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'évolution des objets.</li> <li>• Impacts sociétaux et environnementaux dus aux objets.</li> <li>• Cycle de vie.</li> <li>• Les règles d'un usage raisonné des objets communicants respectant la propriété intellectuelle et l'intégrité d'autrui.</li> </ul> </li> <li>2. Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.</li> <li>3. Comparer et commenter les évolutions des objets en articulant différents points de vue : fonctionnel, structurel, environnemental, technique, scientifique, social, historique, économique.</li> <li>4. Élaborer un document qui synthétise ces comparaisons et ces commentaires. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils numériques de présentation.</li> <li>• Charte graphique.</li> </ul> </li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'analyse du fonctionnement d'un objet technique, de son comportement, de ses performances et de son impact environnemental doit être replacée dans son contexte. L'évolution de celui-ci doit être prise en compte.</li> <li>• Collection d'objets répondant à un même besoin. RFID, GPS, WiFi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture et réponse aux questions. Discussion.</li> <li>• Devoir "Familles et lignées"</li> <li>• Etude des impacts environnementaux d'un téléphone portable</li> <li>• Devoir sur la loi de Moore et l'obsolescence programmée</li> </ul> |
|--|---|--|

**Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés**

|   |   |  |
|---|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Croquis à main levée</li> <li>• Différents schémas</li> <li>• Carte heuristique</li> <li>• Notion d'algorithme</li> </ul> </li> <li>6. Lire, utiliser et produire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de dessins ou de schémas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils numériques de description des objets techniques.</li> </ul> </li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnements numériques de travail.</li> <li>• Logiciels de présentation.</li> <li>• Logiciels de mindmapping.</li> <li>• Croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux.</li> <li>• Logiciels de CAO.</li> </ul> | <p>Présenter à la classe un diaporama sur l'évolution d'un objet technique</p> |
|---|---|--|

## 1. DEFINITION DE LA TECHNOLOGIE :

.....  
.....  
.....

Johann Beckmann : .....

.....  
.....

## 2. DEFINITION D'UN OBJET TECHNIQUE:

.....

Technique : .....

## 3. OUTIL OU INSTRUMENT ?

Nous dirons que généralement :

***L'outil*** produit un travail physique, mécanique par application d'une ..... ou d'un procédé. Il prolonge et renforce l'action du corps ; il sert à exercer une action.

***L'instrument*** prolonge et adapte les organes des sens : il est essentiellement capteur et non effecteur ; il sert à prélever de ..... sur le milieu et l'action effectuée.

Par contraste on peut dire que l'instrument effectue une œuvre sur un autre plan parce qu'à l'effet brut se superpose une représentation ..... (lecture, interprétation, imagination...) : l'instrument est subordonné à une cause supérieure et donne

un effet plus noble que lui-même, c'est ce qui fait qu'on parle d'instruments scientifiques, de mesure, de musique ou même de chirurgie.

*Citez deux instruments scientifiques en précisant l'information qu'ils prélèvent et l'action que l'utilisateur exerce sur eux.*

1 .....

.....

.....

2. ....

.....

.....

Classez les objets ci-dessous en outil ou instrument.

| Objets             | Outil | Instrument |
|--------------------|-------|------------|
| Marteau            |       |            |
| Réglet             |       |            |
| Compas             |       |            |
| Télescope          |       |            |
| Pince coupante     |       |            |
| Téléphone portable |       |            |
| Microscope         |       |            |
| Gomme              |       |            |
| Voltmètre          |       |            |
| Clé à molette      |       |            |
| Montre             |       |            |
| GPS                |       |            |
| Stylo              |       |            |
| Four à micro-ondes |       |            |

Nombre de bonnes réponses : ..... /14

#### 4. MACHINES, SYSTEMES MECA- NISES OU ELECTROMECHANIQUES

Par le terme de *machines*, nous entendons des *dispositifs à moteur*, en général, (doublés parfois d'une composante électrique ou chimique) qui assurent, par des combinaisons et des transformations de mouvements et/ou d'énergies, un ..... Elles réalisent des tâches répétitives à cadence élevée qui nécessitent puissance, précision et fiabilité. L'homme est aux commandes mais ne fournit plus l'énergie nécessaire à leur fonctionnement comme pour l'outil.

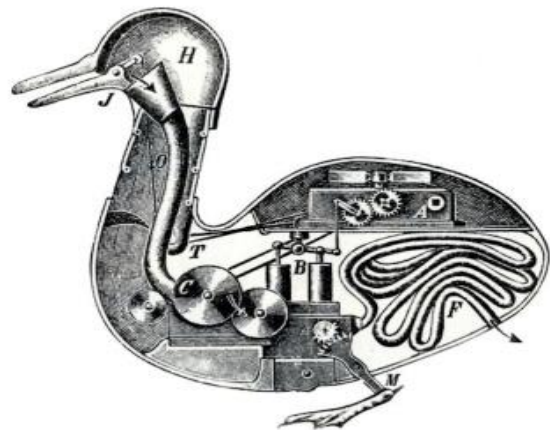
Ex. une centrifugeuse, une automobile, une grue de levage, une scie circulaire, etc.

Trouvez deux systèmes mécanisés de votre environnement :

.....  
 .....

#### 5. AUTOMATES OU SYSTEMES AUTOMATISES ET SYSTEMES EM- BARQUES

Un automate ou un système automatisé (SA) accomplit exactement, et dans l'ordre, les opérations pour lesquelles il a été conçu. La liste de ces opérations n'est pas nécessairement écrite sous forme d'un programme : elle peut résulter de l'enchaînement d'une série d'actions mécaniques.



Le « canard digérateur » de Jacques de Vaucanson (1739) savait picorer des grains de maïs, les broyer, les mêler à de l'eau et les rejeter ; il imitait ainsi le vrai canard qui mange et rejette les excréments sans bien sûr lui ressembler en rien du point de vue de l'anatomie.

Le **métier Jacquard** (1801) est un autre automate qui obéissait à un programme inscrit sur un carton perforé, mais il ne savait accomplir qu'un seul type d'opération : le ..... des étoffes.

Les systèmes automatisés modernes comportent en général

- un ou plusieurs .....
- un **centre de décision** (ou de commande)
- des ..... (moteur, sirène...)

Ils sont autonomes en décision et en énergie. L'opérateur n'assure plus qu'un rôle de contrôle et de .....

*Exemples*: distributeur de boissons, feux de carrefour, passage à niveau, ascenseur, radars, etc.

*Donnez 2 exemples de systèmes automatisés* :

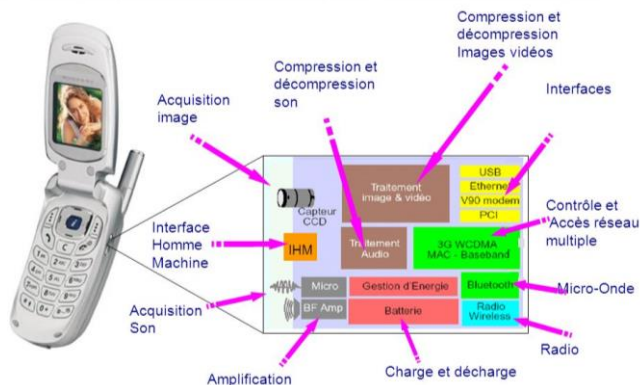
.....  
.....

Aujourd'hui les objets techniques sont de plus en plus complexes et surtout .....  
et .....

Ils comportent un grand nombre de fonctions assurées par des

.....

Exemple du téléphone portable avec ses systèmes embarqués.



Un système embarqué est une combinaison de ..... et de ....., avec des capacités fixes ou programmables qui sont spécialement conçues pour un type d'application particulière. Généralement ils ne sont pas ..... en tant que tel, mais intégrés dans un équipement (voiture, avion, train...). Ils sont prévus pour être très fiables à cause de leur utilisation dans des domaines à fortes contraintes de sécurité.

Quelques exemples de systèmes embarqués ou d'objets en comportant :

- gestion de l'ascenseur, auto radio, APN
- calculateur d'airbag, distributeur de boissons,
- routeur Internet, téléphone portable,
- équipements médicaux, caméras
- distributeur de billets, console de jeux...

Leur intégration au sein de l'équipement décuple leur ..... et leur capacité de communica-

tion. Ils ont un faible encombrement, ils sont légers, ils sont autonomes et communicants, fonctionnent en ..... et consomment peu .....

## 6. FAMILLES ET LIGNEES

Une lignée est une ..... *chronologique* d'objets techniques ayant la *même fonction d'usage* et mettant en œuvre le *même principe technique* (solution technique permettant de répondre à cet usage).

Lorsque les objets se rassemblent dans la même fonction d'usage, ils appartiennent à une ..... dans laquelle plusieurs principes techniques peuvent coexister.

*Exemple de la machine à laver.*

Sa fonction d'usage est de ....., mais l'action de laver le linge peut être obtenue de plusieurs façons différentes (on dit plusieurs principes techniques) :

- par agitation de l'eau (les machines à agitateur),
- par rotation
- par ultrasons.

La famille des machines à laver se décompose donc en *trois lignées* dont une seule prévaut en France, celle des machines à rotation avec tambour horizontal. [Delaunay (1994)].

*Devoir à la maison noté sur 20 coef. 1*

Selon les recommandations de mise en page habituelle (<http://3ducks.info/drupal726/?q=node/7>), cherchez sur Internet le nombre de lignées dans la famille des réfrigérateurs en expliquant leur principe technique.

**Consignes :**

- Le devoir comportera une introduction et une conclusion.
- Le devoir n'excédera pas deux pages A4
- Le devoir doit être imprimé
- En bas de page, on trouvera
  - les sources Internet utilisées
  - quelques définitions
- Les pages doivent être numérotées

## 7. EVOLUTION

Les objets techniques évoluent depuis un stade ..... vers un stade amélioré que l'on pourrait qualifier d'..... Cette évolution se traduit par une meilleure intégration<sup>1</sup> des différentes parties de l'objet.

Au départ, les éléments techniques élémentaires (ressort, écrou, composant électronique ...) sont issus de processus d'évolution indépendants. Ils sont ensuite assemblés pour constituer l'objet mais cette première *juxtaposition* génère souvent :

1. **des imperfections de fonctionnement :**

Echauffement, usure, encombrement, consommation exagérée d'énergie, ralentissement, déréglage mécanique ou électronique, modification chimique, etc.

2. **Pour pallier à ces imperfections, souvent, on procède à :**

- une restructuration interne de l'objet par ..... du nombre de pièces,
- par ..... de fonctions,
- par simplification des circuits électroniques,
- par adaptation de ..... (design)
- par miniaturisation,
- par utilisation de nouveaux..... (composites ou moins polluants...),
- etc.

Le processus d'évolution aboutit finalement à un objet ....., qui est un système physico-chimique dans lequel les actions mutuelles s'exercent selon les lois .....

### Exemple de la miniaturisation

L'intérêt de la miniaturisation en électronique est triple :

- D'abord, en raccourcissant les espaces entre les composants, on..... le passage des électrons et on augmente ainsi le nombre d'opérations réalisées par seconde tout en réduisant la ..... en énergie.
- Ensuite, la réduction de la taille des circuits intégrés permet la fabrication collective de centaines de *puces* sur chaque plaquette de silicium, abaissant leur .....
- Enfin, la miniaturisation diminue ..... des objets tout en multipliant leurs fonctions

---

<sup>1</sup> Action d'assembler des éléments divers afin d'en constituer un tout.

Exemples de regroupement de fonctions

- les ECRANS TACTILES, qui assurent deux fonctions : l'affichage et la commande tactile.
- les CARROSSERIES des automobiles qui, au fil des années, ont intégré les ailes, les phares, les rétroviseurs et même récemment les pare-chocs pour converger vers les formes ovoïdales des voitures récentes.
- Le PLIP, qui réunit deux objets en un : une clé et une télécommande

Donnez à votre tour deux exemples d'objets qui sont le résultat d'un regroupement de fonctions

.....  
 .....

Exercice d'étude téléphones portables.

## 8. CYCLE DE VIE, DUREE DE VIE

### Cycle de vie

Comme nous venons de le voir avec l'exercice des téléphones portables, les objets techniques sont le résultat d'un ensemble de facteurs qui interviennent dans leur élaboration (industries, Etat, Banques, distributeurs...). Tous ces agents s'organisent dans un parcours que l'on appelle : ..... du produit. Tout comme les plantes et les animaux, les objets techniques ont donc leur cycle de vie qui comprend les phases suivantes :

- l'extraction et l'élaboration des matériaux bruts à partir de minerais ou d'autres matières premières
- la transformation des matériaux en produits finis,
- la distribution et l'utilisation des produits
- l'incinération/l'enfouissement ou bien le recyclage

Presque toujours, l'une de ces phases consomme plus de ressources et provoque plus de rejets que toutes les autres réunies. Savoir laquelle, est le travail de ..... (ACV) qui se propose de décrire les impacts environnementaux associés à chaque étape du cycle vie des objets et de leurs matériaux constitutifs.

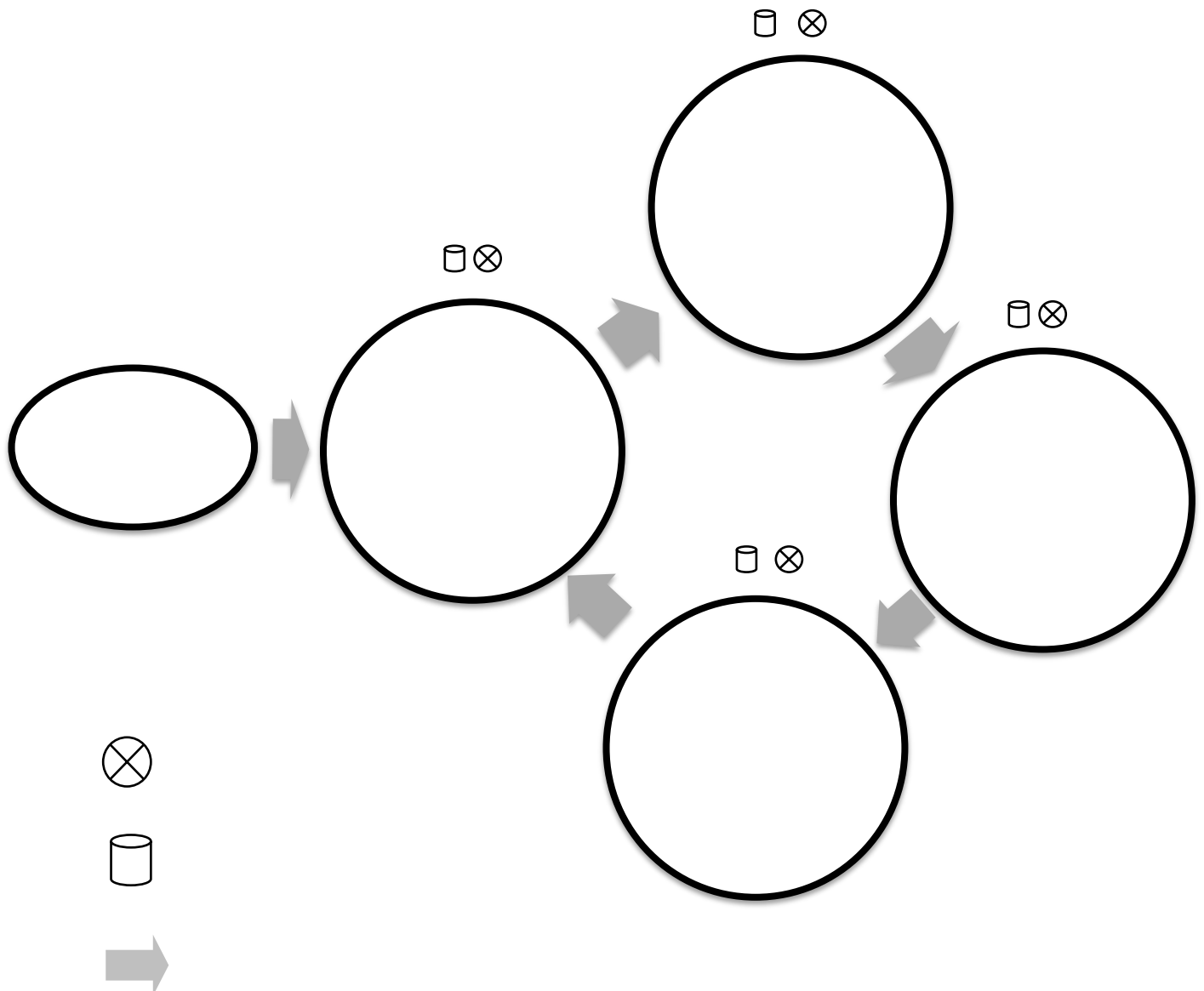
Les différentes catégories d'impacts environnementaux sont :

- l'épuisement des ressources
- le potentiel de réchauffement climatique
- la disparition de l'ozone
- l'acidification de l'air
- l'eutrophisation<sup>2</sup> de l'eau
- la toxicité pour l'homme

<sup>2</sup> Excès de phosphates, nitrates qui provoquent une croissance exagérée des micro-organismes (algues) et un effondrement de la concentration en oxygène de l'eau

Les matériaux ont donc un contenu en énergie (l'énergie nécessaire pour les élaborer), appelée .....en carbone (le dioxyde de carbone  $CO_2$  rejeté lors de leur élaboration). Chaque étape du cycle de vie consomme des ressources (énergie, stockage, transport) et produit des rejets : chaleur et émissions d'effluents solides, liquides ou gazeux ( $CO_2$ ,  $SOx^3$ ,  $NOx^4$ , particules, déchets toxiques).

**Cycle de vie**



<sup>3</sup> SOx : oxydes de soufre

<sup>4</sup> NOx : azote



## 9. DUREE DE VIE

La rotation rapide des produits, à laquelle nous assistons aujourd'hui, est un phénomène relativement récent. Autrefois on achetait un meuble avec l'idée qu'il servirait non seulement à une génération, mais à plusieurs... Ce n'est plus le cas. Les produits ont des durées de vie différentes et des causes de disparition différentes aussi. La cause de leur disparition dépend de plusieurs facteurs qui réduisent plus ou moins leur durée de vie.

Il existe :

- la cause physique : l'objet disparaît lorsqu'il tombe en panne sans réparation possible
- la cause fonctionnelle : l'objet disparaît lorsque le besoin cesse d'exister (cartes IGN remplacées progressivement par le GPS)
- la cause technique : l'objet disparaît lorsque les avancées technologiques le rendent obsolète. (Le disque vinyle remplacé par le CDROM, le walkman remplacé par l'Ipod ...)
- la cause économique : le produit disparaît quand on peut faire la même chose pour moins cher.
- La cause juridique : le produit disparaît quand de nouvelles normes, lois ou restrictions rendent illégal son usage (détecteur de radar, médicaments, etc.)
- La cause des us et coutumes : l'objet disparaît lorsque les goûts, les modes et les préférences esthétiques changent.

### Durée de vie moyenne de quelques objets techniques

| Objet                      | Panne fréquente                     | Durée de vie moyenne        |                         |
|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Automobile                 | Pneus, freins, courroies, pompes... | 150 000 Km à 200 000km      | 8 à 15 ans (estimation) |
| Réfrigérateur              | Moteur                              |                             | 11 ans                  |
| Accumulateur (1,2V)        |                                     | 1000 cycles charge-décharge |                         |
| Ampoule basse consommation |                                     | 10 000 heures               |                         |
| Ampoule à incandescence    | Rupture du filament                 | 1000 heures                 |                         |
| Téléphone portable         |                                     |                             | 4 ans                   |

### Questions à traiter par écrit sur une feuille :

1. Expliquez le cycle de vie d'un produit.
2. Pourquoi analyse-t-on le cycle de vie des objets ?
3. Citez deux impacts environnementaux
4. Qu'est-ce que l'empreinte en carbone ?
5. Donnez un exemple d'objet disparu pour des raisons techniques
6. Les opérateurs téléphoniques proposent régulièrement à leurs abonnés de changer d'appareils à moindre frais. La durée de vie sociale d'un téléphone portable est d'environ de 20 mois. Citez deux raisons qui expliquent le renouvellement des téléphones portables, une du point de vue de l'opérateur et une du point de vue de l'utilisateur.

### Travail à la maison (noté sur 20)

Dans un document d'une page A4 présentée selon les indications des tutoriels (nom, classe, titre, note de bas de page, pagination) du site <http://3ducks.info/drupal726/?q=node/7> faites une recherche sur :

- L'obsolescence programmée.
- La loi de Moore.

Le texte, rédigé par vos soins (**et non copié-collé !**) ne dépassera pas une vingtaine de lignes. Vous n'oublierez pas de citer vos sources.

## 10. ETUDE DE CAS

### Description

Le produit étudié est un téléphone portable « moyen » de deuxième génération. Il pèse 133g, l'emballage 130g et le chargeur 120g. Ce téléphone possède les fonctionnalités suivantes : Appels entrant et sortant, SMS entrant et sortant, Répertoire, Réveil, Calculatrice

Le périmètre de l'étude intègre le téléphone lui-même, le chargeur, la batterie (Lithium-ion), et l'emballage (sans accessoire).

### Le scénario de référence choisi est défini de la sorte :

Fabrication d'un téléphone de seconde génération et de son emballage en **Asie** (transports amont pris en compte)

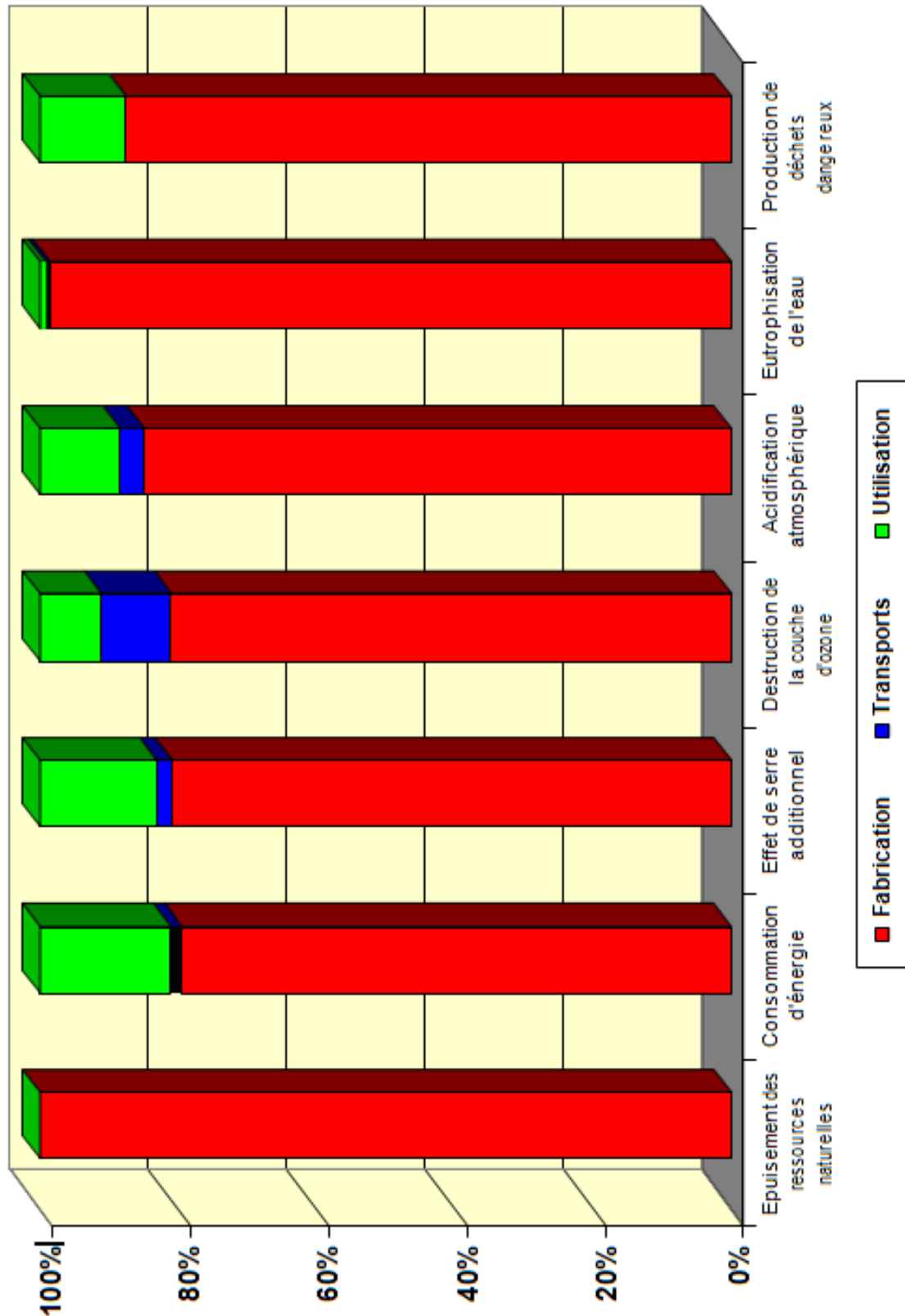
- Téléphone de type « **barphone** », tel que défini et illustré ci-dessus, avec un écran **LCD couleur de 15 cm<sup>2</sup>**
- Téléphone sans fonctionnalité Photo / Vidéo, GPS. Uniquement les fonctionnalités vues précédemment
- **Chargeur électrique** externe standard,
- Distribution en **Europe** (par bateau, camion puis camionnette)
- Utilisation **durant 2 ans en Europe**, sans consommables, ni pièces de maintenance, à raison de **5,5 heures d'appels entrants et sortants par mois**



### Charge du téléphone :

- 45 minutes / jour en mode actif (charge)
- 10 heures / jour en mode off : pas de charge, chargeur branché
- 13 heures et 15 minutes / jour déconnecté : chargeur débranché.

On considère que lorsque le téléphone arrive en fin de vie, il est abandonné dans un « tiroir ». Aucun traitement fin de vie n'est pris en compte pour l'étude du cycle de vie.



Impacts environnementaux du cycle de vie du téléphone ci-dessus (Excepté la phase de fin de vie, exclue du scénario).

**Questions sur le diagramme**

1. D'après le diagramme ci-dessus quelle phase du cycle de vie (Fabrication, Transports ou Utilisation) a le plus d'impact sur l'environnement ?
2. A part la fabrication, quelle phase détruit le plus la *couche d'ozone* ?
3. Quelle est approximativement (en %) la consommation d'énergie lors de l'utilisation du téléphone ?

**Questions sur le tableau comparatif**

4. D'après le tableau comparatif colorié, qu'est-ce qui porte le plus atteinte à l'environnement ?
5. Par combien les impacts sont-ils multipliés si le téléphone est remplacé au bout de 1 an ?
6. Pourquoi les fonctions telles que la vidéo, le GPS ou la radio augmentent-elles les impacts ?

## 11. PROGRES TECHNIQUE, INNOVATION ET VEILLE TECHNOLOGIQUE

Le progrès technique a existé de tout temps parce qu'il est inhérent au travail humain. Les causes de l'évolution des techniques sont multiples et leur développement, du moins dans les périodes préindustrielles, a souvent été irrégulier. L'observation historique a permis de dégager certains traits de caractère. Les sources documentaires dont nous disposons pour étudier le progrès technique sont :

- la littérature technique : les traités de machines grecs, le *De Architectura* de Vitruve (1<sup>e</sup> s. av. JC), *De re metallica* d'Agricola (milieu du 16<sup>e</sup> s.) ou la *Description des arts et métiers* de l'Académie des sciences (début 18<sup>e</sup>) ou encore *l'Encyclopédie* de Diderot et D'Alembert, vers le milieu du 18<sup>e</sup> s, etc.
- La documentation iconographique constituée par les images
- les objets, sûrement les témoins les plus précieux
- les musées : CNAM, Science Museum (London), Deutsches Museum von Meisterwerken des Naturwissenschaft und der Technik (München), etc.
- les centres de recherche (ex. L'Institut d'histoire des sciences et des techniques, CNAM, etc.)
- les bibliothèques et les archives publiques ou privées

Dans la Grèce antique, par exemple, des ingénieurs tels que Archimède ou Héron d'Alexandrie, entre autres, ont accompli des progrès importants dans le domaine de la mécanique (transmissions de mouvement, ...) par la réalisation de machines de guerre (artillerie névro-balistique, machines de siège, ...) mais aussi d'automates et de jeux scéniques destinés à la distraction des foules. Nous retrouverons cette même démarche chez Francesco di Giorgio Martini, à la Renaissance, et dans les théâtres de machines du

16e siècle, qui aboutiront aux jeux d'eau des cours princières du 17e siècle et finalement à l'avènement de la machine à vapeur au 18e.

Il en va ainsi des feux d'artifice chinois, du cinématographe et des instruments de musique qui ont acquis le droit d'être promus au niveau d'art. Il faut donc bien reconnaître, à la lumière de l'évolution des techniques depuis ses origines, que de nombreuses innovations sont nées, non pas d'une recherche finalisée ou d'un besoin économique, mais du besoin personnel de jeu et de compétition. Même si certains penseurs plus récents définissent le progrès technique comme une composante essentielle du système capitaliste, il a bel et bien une existence préindustrielle.

D'après le texte ci-dessus, citez **trois** facteurs qui ont stimulé le progrès technique :

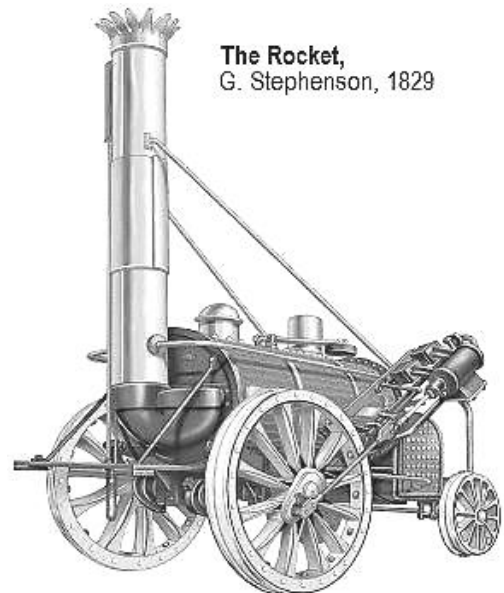
1. ....
2. ....
3. ....

## Invention, innovation

Bertrand Gille<sup>5</sup> souligne l'importance de la relation entre économie et invention. L'invention n'a pas d'aspects économiques et peut même ne servir à rien sur ce plan.

L'innovation<sup>6</sup>, en revanche, est une application économique créant une production nouvelle. Elle est indépendante de l'invention. Elle ne procède pas des mêmes motivations, elle est axée sur le profit. Elle peut prendre appui sur une invention, mais aussi être purement et simplement issue de l'empirisme (entreprise industrielle, monde du travail, etc.).

Quand une innovation s'appuie sur une invention, elle apparaît beaucoup plus tard, parfois longtemps après, car elle dépend d'un entrepreneur innovateur. L'innovateur est le moteur du progrès technique, non l'inventeur (d'après Joseph Schumpeter). D'ailleurs en histoire des techniques, l'entrepreneur innovateur est un personnage beaucoup plus décisif que l'inventeur.



**Par exemple**, Denis Papin invente la *marmite à vapeur* vers 1690, mais c'est *James Watt* qui développe la machine à vapeur industrielle en 1769 avec l'aide d'un financier du nom de *Matthew Boulton*.

Marc Seguin invente la chaudière tubulaire en 1827 qui permet de quasiment décupler la puissance des machines à vapeur, mais c'est Stephenson qui construira les premières locomotives modernes dès 1829.

De nos jours *l'innovation* est considérée comme essentielle pour la *croissance économique*. Les sociétés de dix salariés ou plus qui innovent, gagnent des parts de marché par rapport aux sociétés comparables qui n'innovent pas. L'écart est d'autant plus important que les sociétés combinent des innovations de produit, de procédé de fabrication, d'organisation ou de marketing.

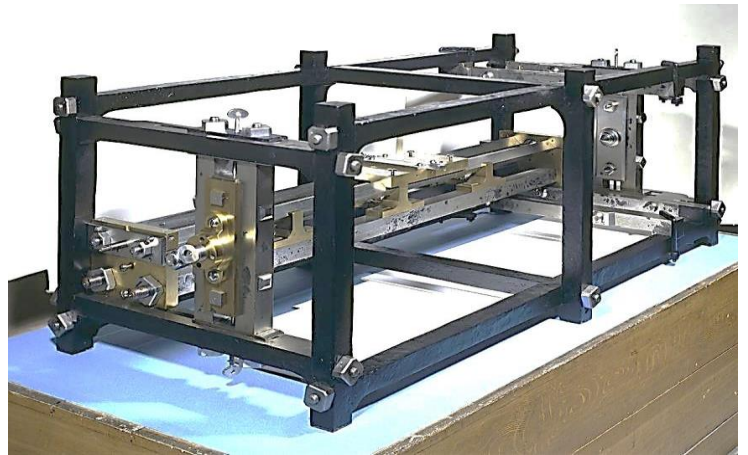
Citez deux entreprises innovantes connues : ....., .....

<sup>5</sup> Bertrand Gille, *Histoire des techniques*, Gallimard, Pléiade, 1978, p.1033

<sup>6</sup> Terme apporté par l'économiste Joseph Schumpeter dans *Invention and economical growth*, Harvard, 1966)

## 12. UN INVENTEUR : Jacques de Vaucanson (1709-1782)

C'est le type même de l'inventeur : homme « éclairé » du Siècle des lumières, curieux, cultivé, passionné de mécanique et de médecine, il se lance dans la réalisation d'automates et ambitionne de construire un « homme artificiel ». Chargé d'une mission officielle concernant les textiles, il invente le tour à charioter qui lui permet d'usiner des pièces pour les métiers à tisser automatiques. Il invente les « machines à faire les machines ». Mais n'est il pas un innovateur dans la mesure où sa préoccupation est d'ordre industriel et sur demande officielle ? Non, il est bien un inventeur dans la mesure où il a agi en homme de recherche et de science, et où les manufactures qu'il a créés, n'auront de succès que tardivement et une fois de véritables patrons nommés qui sauront les rendre rentables en se comportant comme de véritables innovateurs.



TOUR A CHARIOTER

## 13. UN INNOVATEUR : Henri Ford (1863-1947)



Modèle de la Ford T, 1908

Pour Ford, l'innovation doit d'abord être commerciale, puis technique, et enfin sociale, chacune étant la conséquence de la précédente. Sa grande innovation est la Ford T qui est la première voiture à être construite en grande série et en vue de l'exploitation commerciale du marché américain du début du siècle. Elle sort en 1908. Une politique du personnel très innovante fait des ouvriers de Ford ses premiers clients de la T, et ses premiers démonstrateurs. Dès 1908, elle occupe 10 % du marché et en 1922 elle occupe plus de 55 % du marché américain. Les américains adoptent cette voiture faite pour être conduite par n'importe qui (boîte de vitesses à 2 rapports et sans embrayage) sur tous les chemins et même les voies ferrées : les roues sont au bon écartement ! Haute, elle ne s'enlise pas dans les pistes boueuses ou les champs. Constituée de pièces standardisées (comme les armes et les machines à coudre, avec l'expérience apportée par les ingénieurs Flanders et Wallering), elle se répare facilement et partout avec des pièces envoyées par la poste ou le train.

Pour la Ford T, Henry Ford n'a rien inventé techniquement. Il a innové en croisant des techniques entre elles comme la production à la chaîne, l'utilisation de machines-outils spécialisées, la construction avec des pièces rigoureusement interchangeables, l'utilisation d'aciers résistants.

**Questions (noté sur 10 ):**

1. Qu'est-ce qui différencie une invention d'une innovation ?
2. Qu'est-ce qui motive l'innovation ?
3. Quel a été le rôle de Matthew Boulton auprès de James Watt ?
4. Qu'a apporté la chaudière tubulaire de Marc Seguin ?
5. A quoi sert l'innovation aujourd'hui ?
6. Pourquoi Jacques de Vaucanson est-il considéré comme un inventeur ?
7. Qui sont les premiers clients de la Ford T ?
8. Qu'est-ce qui a fait le succès de la Ford T ?
9. Cherchez sur Internet la définition de « veille technologique »
10. Trouvez en vous aidant d'Internet, deux innovations récentes dans les domaines de votre choix. Expliquez sommairement leur impact sur la société.