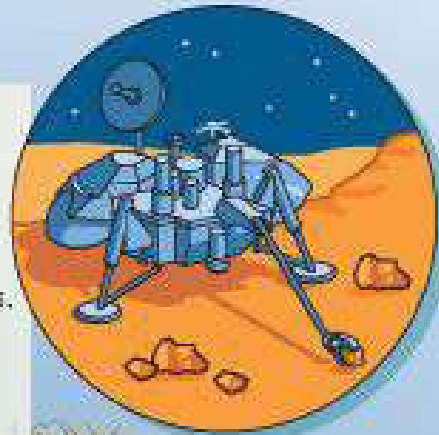


# Les robots

## Les robots industriels

Le mot « robot » vient d'un mot tchèque qui signifie « travailleur ». Les robots sont utilisés dans les usines, dans les hôpitaux, par l'armée... Ils font des gestes pénibles, répétitifs ou dangereux pour l'homme. Par exemple, il existe des robots ouvriers. Certains robots effectuent des tâches que l'homme est incapable d'accomplir, comme les robots qui sont envoyés dans les fonds marins ou dans l'espace (par exemple, ceux qui étudient la surface de la planète Mars).



## Les robots domestiques

Ils rendent des services (cuisine, ménage, surveillance...) dans la maison. Les plus vendus sont les aspirateurs qui nettoient tout seuls et les tondeuses automatiques. D'autres robots « tiennent compagnie » à l'homme dans sa vie de tous les jours. C'est le cas du chien Aibo ou du robot Qrio, inventés par Sony.



## La science des robots

Elle s'appelle la robotique. Les scientifiques cherchent à copier la nature, les hommes ou les animaux pour obtenir des robots de plus en plus performants (déplacements, expressions du visage, langage...).



## Le pays des robots

Il y a 400 ans, des poupées mécaniques fabriquées au Japon (Asie), comme l'**automate** serveur de thé, ont beaucoup plu aux familles. Depuis cette époque, la tradition des automates a fait naître la passion des robots dans ce pays. Aujourd'hui, de nombreuses grandes entreprises japonaises les utilisent et en fabriquent !



# 10 mots pour mieux comprendre un ordinateur

## 1 L'unité centrale

C'est la partie centrale de l'ordinateur : une sorte de boîtier, parfois appelé la « tour », protège une micro-puce électronique très puissante, grande comme un angle. Il constitue le « cerveau » de la machine. C'est elle qui traite les données (informations) dans l'ordinateur.

## 2 Le moniteur

C'est l'écran où s'affichent les données **saisies** par l'utilisateur ou restituées par l'ordinateur. Cela peut être sous forme de texte ou d'images, fixes ou animées.

## 3 Le clavier

Composé de touches, il permet d'écrire et de contrôler les fonctions de la machine.

## 4 La souris

Petit boîtier fait pour tenir sous la main, qui déplace le **curseur** sur l'écran. Il est muni de 1 ou 2 boutons.

## 10 Le logiciel

Ce mot remplace le mot anglais **software** et désigne les programmes disponibles dans l'ordinateur. Le logiciel est aussi utile que la partie matérielle (**hardware** en anglais) de la machine : sans lui, elle ne peut pas fonctionner.

## 9 Mémoire morte (ou ROM)

Elle regroupe les programmes de base de l'ordinateur installés par le fabricant.

## 8 Mémoire vive (ou RAM)

Cette mémoire conserve un temps seulement les données qu'on est en train de traiter.

## 7 Le lecteur

Il est capable de lire des CD, des CD-Rom ou des DVD contenant textes, jeux, images, films ou musiques.

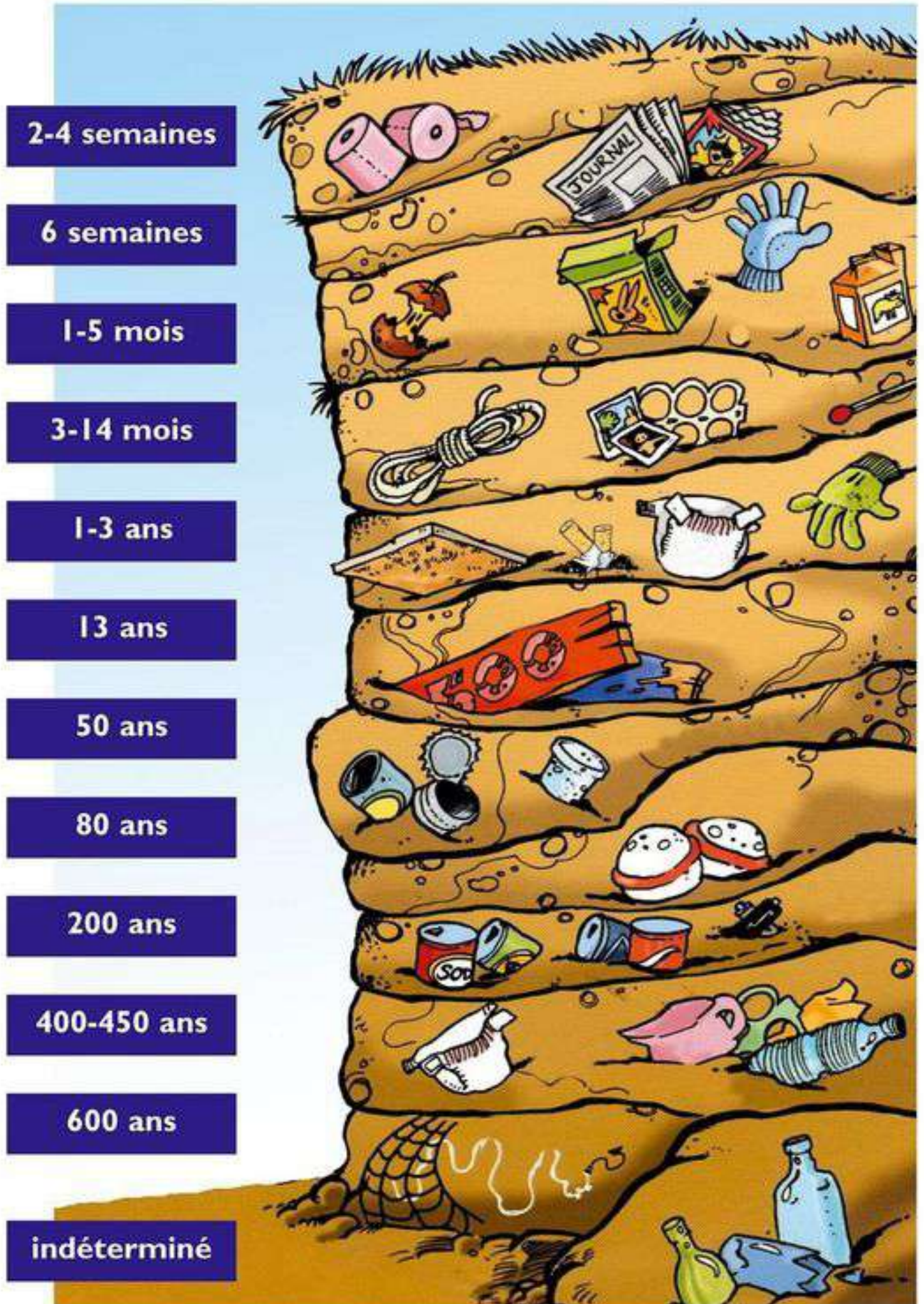
## 6 L'octet

Unité de mesure de la quantité de données informatiques.

## 5 Le disque dur

C'est un support de stockage des données. Sa capacité de stockage (c'est-à-dire la quantité d'informations qu'il peut garder) est mesurée en **gigaoctets** (Go).

# Schéma de biodégradabilité des déchets

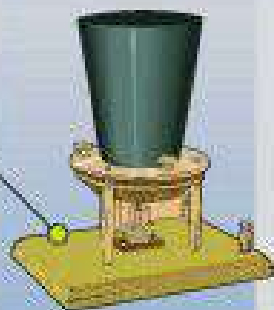


## Du télégraphe au téléphone portable



### 1837 : Le télégraphe électrique

C'est le télégraphe de l'Américain Samuel Morse qui s'est répandu dans le monde à partir de 1837. Il s'agit d'un appareil qui transmet à distance des **impulsions** électriques brèves (courtes) ou longues grâce à des câbles électriques. Ces impulsions sont reçues par un autre appareil qui les « traduit » sur du papier sous la forme de points ou de traits. Chaque lettre de l'alphabet correspond à une succession (suite) de points et de traits. C'est le code Morse. On peut donc s'envoyer des messages à distance.



### 1876 : Le premier téléphone

L'Américain Graham Bell a inventé le téléphone en 1876. C'est le premier appareil capable de transmettre et de **restituer** du son en utilisant un fil de métal (un câble). Le téléphone a peu à peu remplacé le télégraphe. Jusqu'au début du XX<sup>e</sup> (20<sup>e</sup>) siècle, la personne qui téléphonait devait passer par un **opérateur** pour lui indiquer le numéro qu'elle souhaitait appeler. À partir de 1919, on a pu téléphoner sans passer par un opérateur.



### Après la Seconde Guerre mondiale (1939-1945) : Le télex et la télécopie (ou le fax)

Le télex est un réseau international (entre les pays) de télécommunications écrites. Il s'est surtout développé après la Seconde Guerre mondiale. Les appareils qui envoient ces informations (par des lignes téléphoniques) sont des claviers de machine à écrire dont chaque touche correspond à un signal codé. Les appareils qui reçoivent les messages sont des imprimantes. Plus tard, la télécopie, basée sur le même principe, a permis de transmettre des images et des documents : l'appareil qui émet ou reçoit ces images s'appelle un fax.



### Années 1980

Le poste téléphonique à clavier apparaît. Auparavant, on tournait un cadran pour numérotter.



### Années 1990 : Le téléphone portable

Les premiers téléphones portables sont apparus en France en 1986, mais ils sont véritablement utilisés par un grand nombre de gens depuis 1997. Ils transmettent des messages ou la voix en utilisant des ondes (sortes de « vagues » invisibles), qui voyagent du téléphone de celui qui parle (l'émetteur) à une antenne ou à un satellite, puis au téléphone de celui qui écoute (le récepteur).



### Aujourd'hui : Le smartphone

Le premier smartphone a été inventé en 1993. Il possédait des applications (calendrier, notes, dessin...) et un écran tactile. Un smartphone permet de prendre des photos, d'aller sur Internet... Le premier iPhone (Apple) a été vendu en 2007. 1,28 milliard de smartphones ont été achetés dans le monde en 2014.



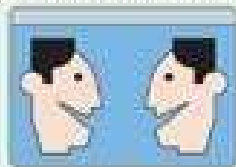
# Que peut-on faire avec Internet ?

## Le télétravail

Avec le développement d'Internet, plus de gens peuvent désormais travailler chez eux. En se connectant à Internet sur les réseaux de leur entreprise ou de leurs clients, ils peuvent envoyer très facilement ce qu'ils ont réalisé.

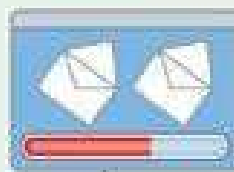
## Les « chats »

Ce mot anglais qui signifie « discuter » est utilisé pour désigner des espaces de discussion en direct.



## Les courriers électroniques

Appelés aussi « e-mails », « courriels » ou « mails », ils permettent d'envoyer un message vers la boîte d'un autre internaute. Pour cela, il faut avoir une adresse électronique.



## La télévision et la radio

L'augmentation des vitesses de transmission permet de faire passer des programmes de télévision et de radio par Internet. Il est donc possible de recevoir de nombreuses chaînes directement sur son ordinateur.

## Le téléphone

Avec Internet, un ordinateur, un casque et un micro, on peut désormais appeler de vrais numéros de téléphone depuis son ordinateur. Si on y ajoute une **webcam**, on peut, en plus, voir en direct la personne avec qui on parle.



## Les pirates

Les pirates informatiques envoient des virus qui bloquent ou abiment les sites Internet ou les ordinateurs. Les protections, comme les antivirus, sont devenues indispensables quand on se connecte à Internet.



## Les recherches

Sur Internet, il y a des millions de sites sur des millions de sujets. Pour s'y retrouver, il faut utiliser des moteurs de recherche : des sites spécialisés dans la recherche d'informations.



## Les courses

Il est possible d'acheter par Internet des DVD, des vêtements, des voyages...

## Les téléchargements

Musiques, vidéos, **logiciels**... Sur Internet, télécharger une chanson est devenu facile. Mais attention : télécharger illégalement un fichier est considéré comme un vol.



## Les papiers officiels

Les administrations (les **impôts**, les préfectures...) sont de plus en plus connectées. Elles proposent des services **en ligne** : renseignements, demande de formulaires, télédéclaration de revenus...

## L'énergie dans les transports

### 1 La gazole

Ce carburant à base de pétrole sert pour les moteurs **Diesel** qui équipent les camions, les bateaux, les tracteurs, des voitures, et diverses machines.

### 2 L'électricité

Elle est utilisée dans les transports sur rails (trains, tramways, métros...). Des voitures ou des camionnettes électriques existent, mais elles ont souvent peu d'**autonomie**.

### 3 Les biocarburants

Ce sont des carburants fabriqués en partie avec des plantes cultivées : le colza, le tournesol, la betterave...

### 4 Le kérosène

Ce carburant à base de pétrole est un peu plus lourd que l'essence. Mais il est plus léger que le gazole. Il est utilisé pour les avions.



### 5 La GPL

C'est un gaz rendu liquide au cours du raffinage. Il est utilisé dans certains moteurs de voitures.

### 6 Le gaz

Certains bus roulent au GNV (Gaz Naturel pour Véhicules).

### 7 L'essence

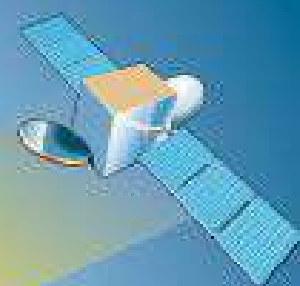
L'essence, issue du pétrole, alimente les moteurs de beaucoup de voitures, motos, cyclomoteurs...

# L'énergie solaire

Il y a 2 types de panneaux solaires : ceux qui produisent de l'eau chaude (grâce à la chaleur du Soleil) et ceux qui produisent de l'électricité (grâce à la lumière du Soleil).

## La Station spatiale internationale

Depuis 2000, 8 panneaux solaires de 32 mètres de long chacun ont été installés sur la Station spatiale internationale (ISS), pour lui fournir de l'électricité. Reliés à des batteries, ces panneaux solaires alimentent le système de communications, de chauffage et tout le matériel électrique de la Station.



## Les satellites

Pour fonctionner, les satellites tournant autour de la Terre sont également équipés de panneaux solaires. Ils fournissent l'énergie nécessaire à la retransmission des communications (ex. : téléphoniques) ou au fonctionnement des appareils photo installés sur les satellites.



Panneaux solaires



## La piscine

Pour chauffer l'eau de certaines piscines, il est possible d'installer de longs tuyaux tout autour du bassin. L'eau chauffée en passant dans ces tuyaux exposés au Soleil.



## La voiture solaire

On sait fabriquer des voitures solaires, capables de rouler sans essence. Malheureusement, les modèles doivent être très légers et leur autonomie (durée de fonctionnement sans recharge) est limitée.

## La maison solaire

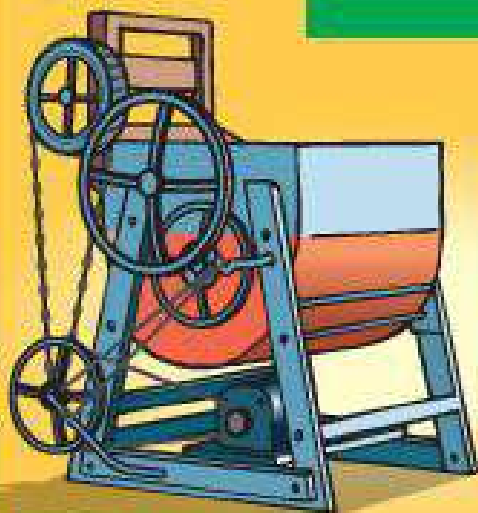
Certaines maisons sont équipées de panneaux solaires. Installés sur le toit, certains permettent de chauffer l'eau qui passe dans des tuyaux en zigzag. D'autres produisent de l'électricité grâce à la lumière du Soleil, ce qui permet d'éclairer la maison et de faire fonctionner des appareils électriques.

## Comment ça fonctionne ?

Les panneaux solaires qui produisent de l'électricité sont composés de cellules photovoltaïques en silicium. Produite par la lumière des rayons solaires, l'électricité est ensuite stockée (gardée) dans des batteries reliées aux appareils électriques de la maison (téléviseur, réfrigérateur...).



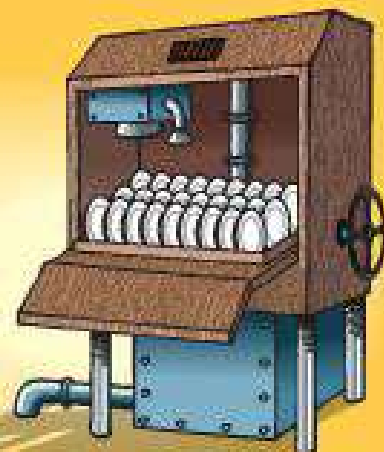
# Des inventions qui ont changé notre vie quotidienne au XX<sup>e</sup> siècle



## Le lave-linge

L'Américain Alva Fisher fabrique la première machine à laver électrique en 1907. En 1851, un autre inventeur américain, James King, avait construit un lave-linge manuel.

**Utilisation courante : années 1960.**



## Le lave-vaisselle

Une machine automatique à laver la vaisselle, inventée par l'Américaine Josephine Cochrane en 1886, est l'ancêtre de notre lave-vaisselle moderne.

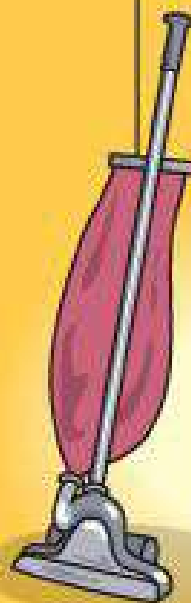
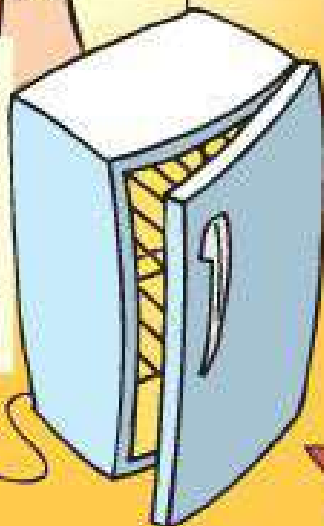
**Utilisation courante : années 1970.**



## Le réfrigérateur

Le premier réfrigérateur **domestique** est mis en vente en 1913 aux États-Unis. Le principe de la **réfrigération** avait été découvert par un Français, Ferdinand Carré, au XIX<sup>e</sup> (19<sup>e</sup>) siècle.

**Utilisation courante : années 1950.**



## L'aspirateur

Le premier aspirateur est fabriqué en 1901 par un ingénieur britannique, H. Cecil Booth. Mais il fonctionne au pétrole et ne connaît pas un grand succès. L'entreprise américaine Hoover construira les premiers aspirateurs électriques vers 1908.

**Utilisation courante : années 1960.**

1920

1930

1940

1950

## Le four à micro-ondes

Fabriqué en 1947 aux États-Unis, le premier four à micro-ondes mesurait 1,80 m et pesait plus de 300 kilos !

**Utilisation courante : fin des années 1980.**



**Domestique :** utilisé à la maison.  
**Réfrigération :** production de froid.



# Le réchauffement du climat

## Ses conséquences

### Une fonte des glaces

Au pôle Nord, la banquise va peu à peu disparaître ; on pourra aller en bateau de Paris à Tokyo en passant par le nord de la Russie. Au pôle Sud, les glaces vont fondre elles aussi.

Les côtes deviendront habitables, les **gisements** pétroliers et miniers vont pouvoir être exploités. Les glaciers européens vont disparaître, et la neige va être de plus en plus rare.

### Des incendies

Les incendies de forêts vont se multiplier dans toute la zone tropicale et équatoriale. Les dernières **forêts vierges** risquent de disparaître.

### Des zones désertiques

De plus en plus de terres vont devenir **stériles** et se transformer en déserts.

## Une agriculture perturbée

Le changement climatique va perturber l'agriculture : on pourra faire du vin en Suède et il n'y aura plus assez d'eau pour irriguer les champs dans le sud de l'Europe.

### Des tempêtes

Les tempêtes vont se produire plus souvent en Europe de l'Ouest.

### Des inondations

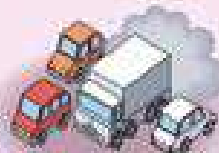
Les pluies plus fréquentes sur l'Europe du Nord vont aussi favoriser les inondations.

### Une hausse du niveau de la mer

Le niveau de la mer pourrait monter de près de 1 m d'ici à la fin du siècle. Toutes les zones basses près des côtes risquent d'être inondées. Au Bangladesh, près de l'Inde, une petite élévation du niveau de la mer forcerait la moitié des gens à partir. Des îles du Pacifique, des Caraïbes pourraient disparaître.

## Ses causes possibles

Un changement dans la composition de l'air dû aux rejets de gaz et de fumées de différentes activités humaines dont :



### Les transports

En brûlant l'essence nécessaire pour rouler, les voitures, les camions, les bus et les avions rejettent des gaz et des fumées.



### Les villes

En nous chauffant, en utilisant des produits chimiques dans notre vie de tous les jours, nous contribuons à la production de gaz et de fumées.



### L'industrie

Les usines et les centrales rejettent, chaque jour, des fumées et des gaz qui réchauffent l'air.



### L'agriculture

Avec ses gros troupeaux d'animaux, ses engrais et la suppression des forêts, l'agriculture moderne est aussi responsable du réchauffement du climat.

**À RETENIR**



# DEGOMETAL

la performance en fixation

## Les 10 gestes simples pour l'environnement :

1. J'éteins la lumière lorsque je quitte une pièce.
2. J'éteins mon écran lorsque je quitte mon poste.
3. J'imprime mes documents en recto/verso.
4. Je paramètre mes impressions en noir et blanc par défaut.
5. Je privilégie l'audio ou la visio aux déplacements.
6. Je pratique le covoiturage quand c'est possible.
7. Je recycle les cartouches d'imprimante usagées.
8. J'utilise les collecteurs pour recycler les papiers usagés, cartons et plastiques.
9. J'utilise avec modération le chauffage et la climatisation.
10. Je ferme bien les robinets d'eau après utilisation.



# Les conséquences de la sécheresse

## Sur l'agriculture

Les agriculteurs n'ont pas assez d'eau pour irriguer leurs champs de cultures, car le niveau des rivières et des nappes souterraines est bas.



## Sur les sols

Quand viendront les pluies d'automne, les sols asséchés ne pourront plus absorber l'eau. Cela entraînera des inondations plus dévastatrices et des glissements de terrain. En se resserrant, les sols font bouger les murs des maisons, qui peuvent rapidement s'abîmer.

## Sur les forêts

En Europe, les arbres sont très sensibles au manque d'eau. S'ils subissent une forte sécheresse, les plus fragiles d'entre eux mourront dans l'année qui suit.



## Sur la santé

Les enfants et les personnes âgées sont particulièrement sensibles aux fortes chaleurs, car ils n'ont pas le réflexe de boire pour lutter contre la déshydratation qui peut rapidement tuer. Comme les fortes chaleurs ont souvent lieu pendant les vacances, les médecins sont moins nombreux pour s'en occuper.



## Sur les réserves d'eau potable

L'alimentation et l'évacuation des eaux ménagères ne se font pas correctement, car le niveau des rivières, des fleuves et des nappes est très bas. Dans certaines zones rurales, l'eau est rationnée ou coupée.



## Sur la faune

Des rivières et des fleuves à sec sont meurtriers pour tous les animaux qui vivent dans ou près des eaux : poissons, oiseaux, batraciens...



## Sur la production d'électricité

Si les niveaux d'eau sont trop bas, on ne peut plus refroidir les réacteurs des centrales nucléaires avec l'eau des fleuves. On est donc obligé de les arrêter. Mais les gens consomment plus d'énergie quand il fait très chaud, à cause des climatiseurs et des réfrigérateurs. Du coup, il n'y a plus assez d'électricité.

## L'eau dans le monde

-  Pays touchés par la sécheresse
-  Pays qui peuvent parfois manquer d'eau
-  Pays qui ont beaucoup d'eau



**À RETENIR**

# La durée de vie des déchets dans la nature

On dit qu'un objet est biodégradable si, laissé à l'abandon, il se décompose facilement et rapidement sous l'effet de **micro-organismes** (bactéries, champignons, algues). La plupart de nos déchets jetés dans la nature ne sont pas biodégradables. Autrement dit, ils disparaissent seulement après de nombreuses années. Voici quelques exemples\*.

## Chacun peut agir pour limiter cette pollution :

- Jette tes déchets ou ceux que tu vois et que tu peux ramasser aux bons endroits (conteneurs spéciaux, compost...). Ne jette rien dans la nature (cours d'eau, forêts, plages...).
- Évite d'acheter des produits dits jetables ou emballés individuellement.
- Réduis ta consommation, réutilise et recycle les produits autant que possible.
- Participe aux initiatives locales de nettoyage des cours d'eau, des plages...

Attention ! Un matériau biodégradable n'est pas forcément écologique. Certains sont issus du pétrole, une ressource **non renouvelable**, ou de l'**amidon** de végétaux, comme le maïs, dont la culture nécessite beaucoup d'eau.

### Pelure d'orange ou trognon de pomme

de quelques jours à 1 mois

### Chaussure en cuir

de 25 à 40 ans

### Sac ou bouteille en plastique

de 100 à 500 ans

### Bouteille en verre

4 000 ans

### Chewing-gum

5 ans

### Brique de lait (en plastique et carton)

5 ans

### Allumette

6 mois

### Vêtement en Nylon

de 30 à 40 ans

### Papier imprimé, journal

de 2 à 12 mois

### Canette en aluminium

150 ans

### Boîte de conserve

de 50 à 100 ans

### Pile

8 000 ans

### Ticket de bus ou de métro

1 an

### Mégot de cigarette

de 6 mois à 2 ans

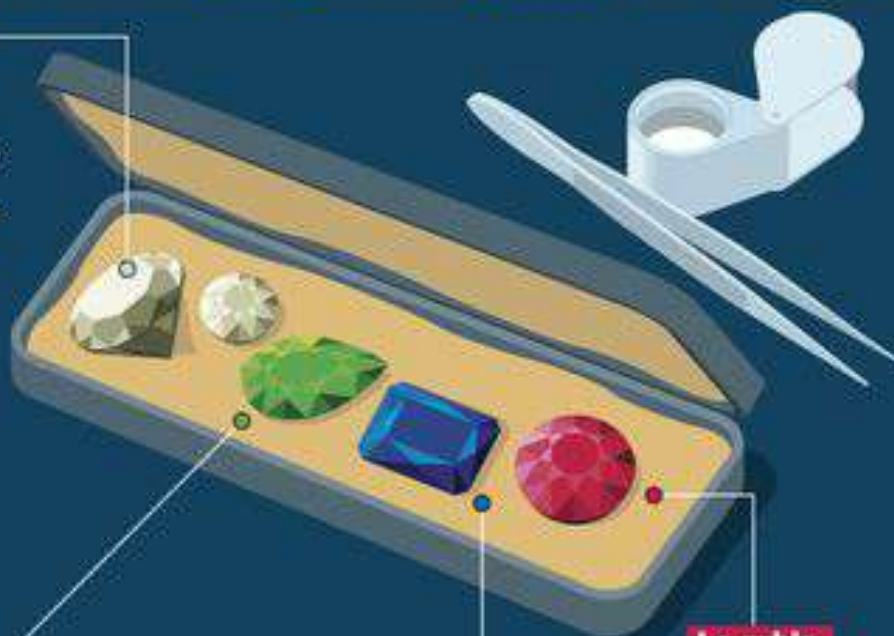
\* Les chiffres sont des estimations, ils varient selon les milieux.  
Sources : [www.futura.com/medias/info.com/culture/planete/info](http://www.futura.com/medias/info.com/culture/planete/info)

## Les pierres précieuses

**4 minéraux** sont considérés comme des pierres précieuses : le diamant, l'émeraude, le saphir et le rubis. Ces pierres sont rares et très dures. On calcule leur poids en **carats**. Elles sont **travaillées** par des joailliers.

### Le diamant

Le diamant est un minéral qui se forme à plus de 150 kilomètres sous terre. Il est composé de carbone et remonte lors des éruptions de volcans. On le trouve en creusant dans le sous-sol ou dans les rivières. Il est souvent transparent, mais il en existe de couleur (jaune, rose...). Le Cullinan, le plus gros diamant **brut** a été découvert en 1905 en Afrique du Sud. Il pesait 3 106 carats ! Il a été taillé en plusieurs pierres.



### L'émeraude

L'émeraude est une variété de béryl (une pierre fine) : le béryl vert. On la trouve surtout en Amérique du Sud, mais aussi en Afrique. L'une des plus célèbres émeraudes du monde, le Devonshire (1 300 carats), a été trouvée en Colombie (Amérique).

### Le saphir

Cette pierre précieuse est une variété d'un minéral appelé corindon (le plus dur après le diamant). Le saphir est souvent bleu transparent. On le trouve surtout en Asie, mais aussi en Australie (Océanie). C'est la moins chère des 4 pierres précieuses.

### Le rubis

Cette pierre est aussi une variété de corindon. Elle est rouge vif et transparente. Elle est beaucoup plus rare que le saphir. On la trouve surtout en Asie, notamment dans des mines en Birmanie. Le plus gros rubis du monde pèse 250 carats. Il est sur la couronne de saint Wenceslas, dans la cathédrale Saint-Guy de Prague, en République tchèque (Europe).

### Où les trouve-t-on surtout ?

- Diamant
- Émeraude
- Saphir
- Rubis



# Les différents éléments d'une voiture

## Le moteur à combustion\*

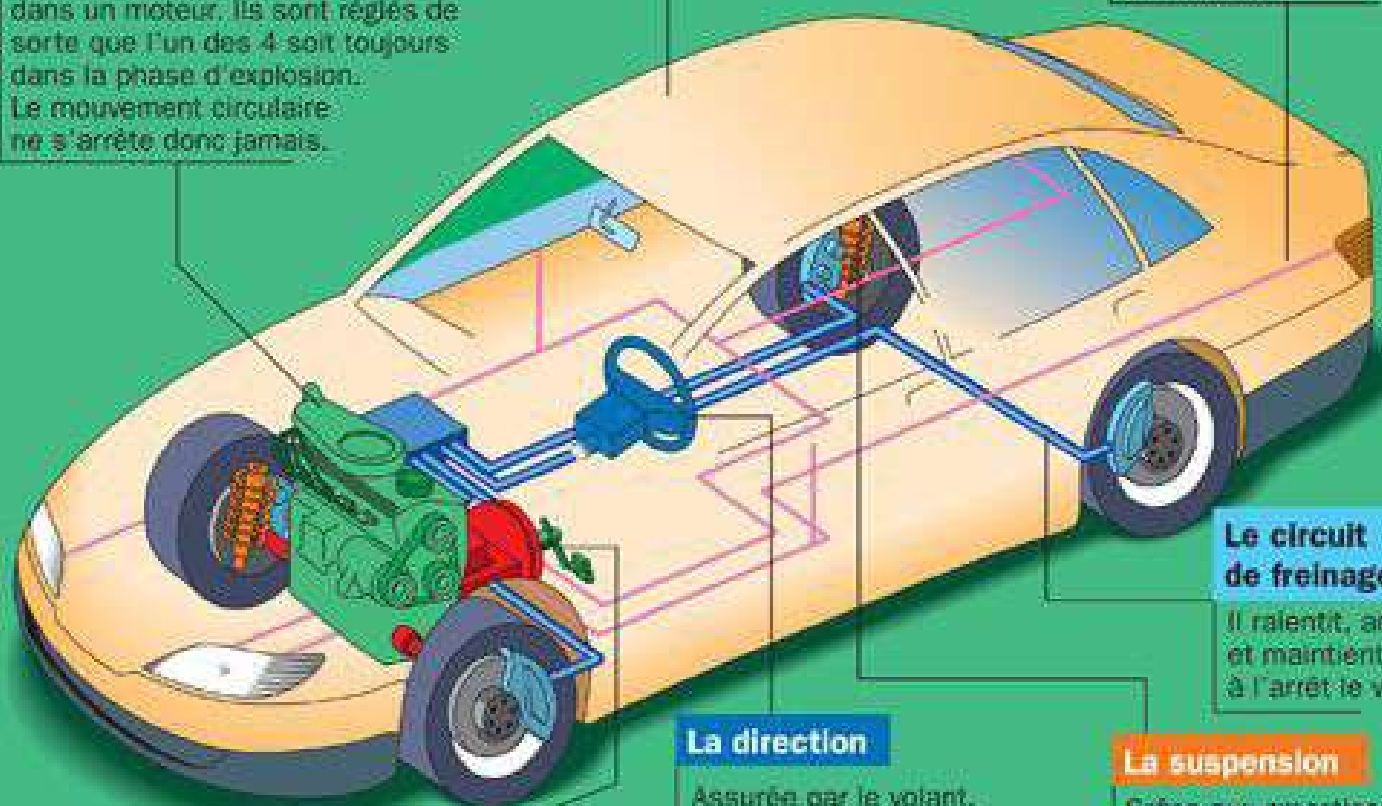
Le moteur à combustion utilise l'énergie produite par l'explosion d'un mélange air/essence pour créer un mouvement de rotation. L'explosion actionne des pistons à l'intérieur des cylindres. Généralement, il y a 4 cylindres dans un moteur. Ils sont réglés de sorte que l'un des 4 soit toujours dans la phase d'explosion. Le mouvement circulaire ne s'arrête donc jamais.

## La carrosserie

Avec les portes et les vitres, elle protège les passagers des intempéries. Son **aérodynamisme** est calculé pour limiter les pertes de vitesse. Son **esthétique** est étudiée pour embellir le véhicule.

## Le circuit électrique

Il démarre le moteur. Il stocke et distribue l'électricité vers les éléments de sécurité (phares, clignotants) et de confort (lève-vitre, autoradio).



## Le circuit de freinage

Il ralentit, arrête et maintient à l'arrêt le véhicule.

## La direction

Assurée par le volant, elle permet de diriger le véhicule en orientant les roues dans une direction.

## La suspension

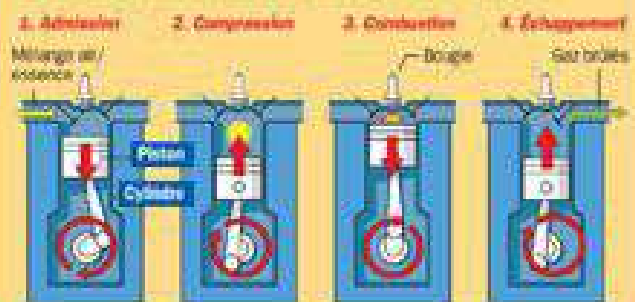
Grâce aux amortisseurs, elle assure une liaison entre la route, les roues et l'auto pour plus de confort et de **tenue de route**.

## La transmission

Le mouvement de rotation produit par le moteur est communiqué aux roues grâce à la transmission. Celle-ci est composée, entre autres, de :

- l'embrayage, qui permet d'interrompre l'entraînement des roues par le moteur le temps de changer de vitesse ;
- la boîte de vitesses, qui permet d'adapter la vitesse du véhicule au type de route, par exemple.

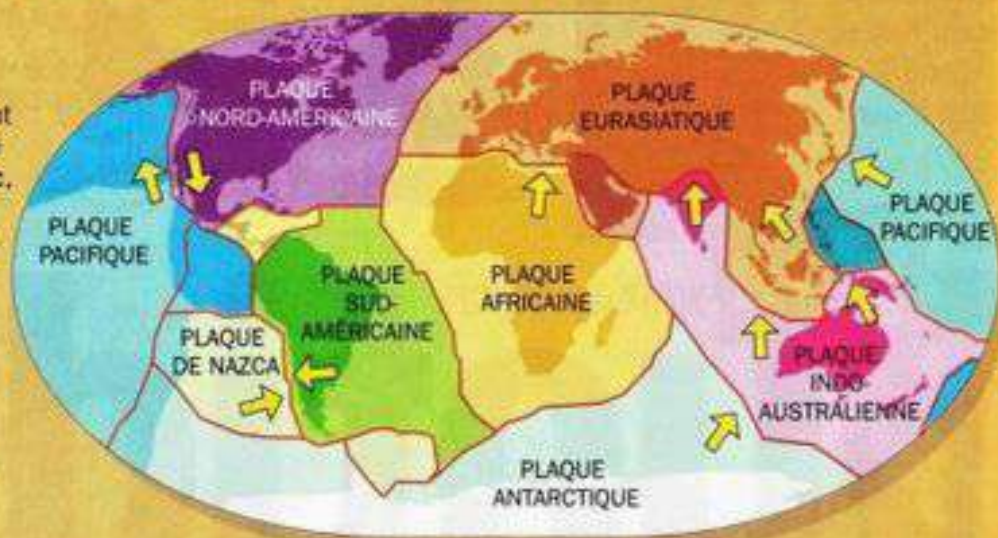
## \* Le fonctionnement du moteur à 4 temps



## Pourquoi y a-t-il des séismes ?

### Des plaques qui bougent

Comment expliquer un tremblement de terre ? La surface de la planète n'est pas composée d'un seul bloc, mais d'une douzaine de grandes plaques emboîtées les unes dans les autres. Ces plaques sont épaisses d'environ 100 km et bougent. En un an, une plaque peut avancer de 1 à 18 cm. Les tremblements de terre se produisent quand 2 ou 3 de ces grandes plaques se heurtent, à force d'avancer.



### Epicentre

C'est là que le tremblement de terre est le plus fortement ressenti à la surface de la Terre.



L'échelle de Richter mesure la force, on dit la magnitude, des tremblements de terre. Les plus forts séismes enregistrés avaient une magnitude de 8,6.

9	<b>Au-dessus de 8</b> C'est un très grand séisme pouvant causer d'énormes dégâts dans des zones de plusieurs centaines de kilomètres.
8	<b>De 7 à 7,9</b> Tremblement de terre très grave. Il peut causer de sérieux dommages sur une grande étendue.
7	<b>De 6,1 à 6,9</b> Peut être destructeur dans une zone de 100 km à la ronde.
6	<b>De 5,5 à 6</b> Légers dommages aux bâtiments bien construits, mais peut causer de gros dégâts à d'autres moins bien construits.
5	<b>De 3,6 à 5,4</b> Il est souvent ressenti, mais sans faire de dommages.
4	<b>Moins de 3,5</b> Le séisme n'est pas ressenti, mais enregistré par les sismographes.
3	
2	
1	

### Ondes sismiques

Ce sont des vibrations qui se propagent à travers la Terre lorsque 2 ou 3 plaques s'entrechoquent. Elles naissent plus ou moins profondément (jusqu'à 700 km). Elles sont ressenties à la surface sous forme de secousses.

### Foyer

C'est le lieu où se déclenche les ondes sismiques.

### À RETENIR

- Les tremblements de terre, ou séismes, se produisent quand les plaques qui constituent la surface de la Terre s'entrechoquent.
- Le choc entre les roches libère des vibrations. Celles-ci sont ressenties

à la surface de la Terre sous forme de secousses plus ou moins violentes.

- La force des séismes, appelée magnitude, est mesurée sur l'échelle de Richter. Elle commence à 1 et n'a pas de fin.

**Emboîté (ici) :** mis.  
**Sismique (ici) :** qu'un séisme a provoqué.  
**Se propager :** se répandre  
**Sismographe :** appareil qui mesure la force des séismes.