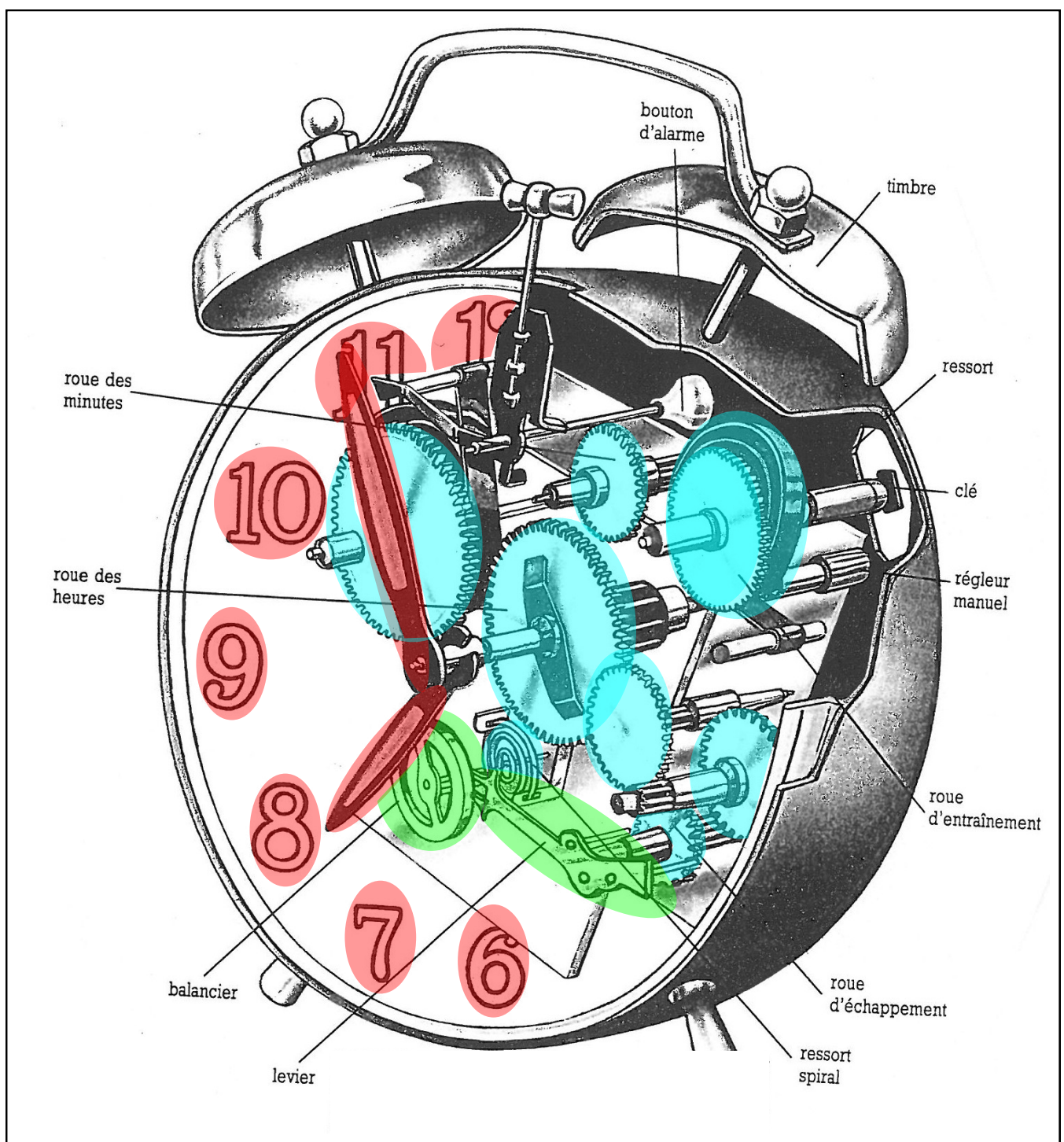
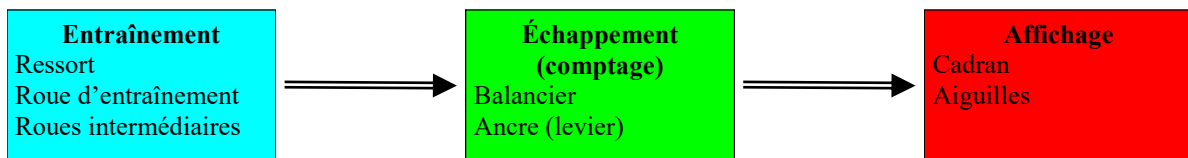


# MONTRES ET HORLOGES C TECHNOLOGIE

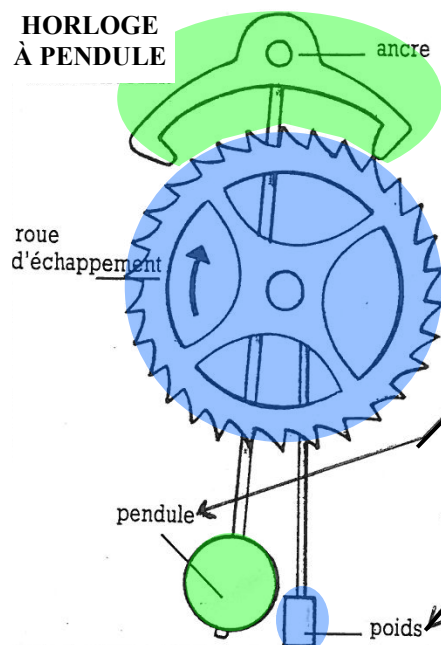
## M FICHE n°04

Les horloges et les montres mécaniques paraissent très compliquées à cause du grand nombre de roues dentées et de ressorts.

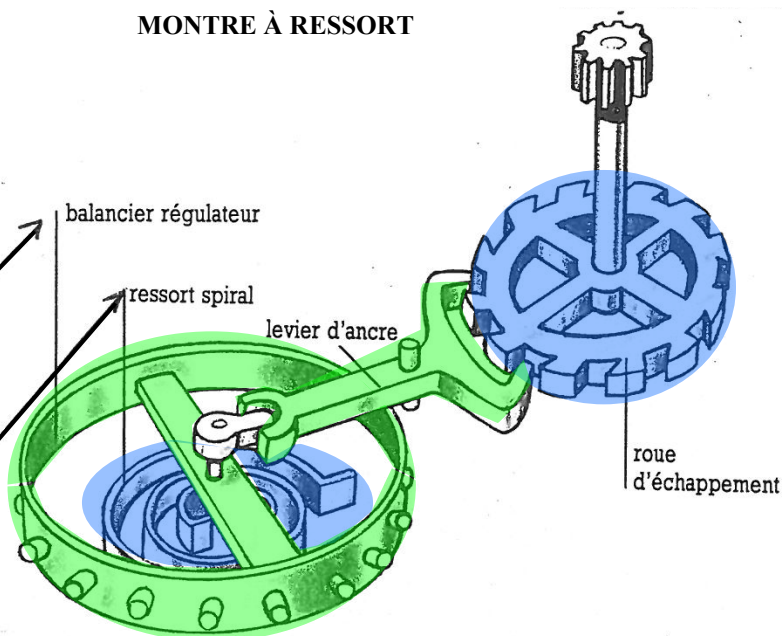
En réalité, elles n'ont que **deux pièces principales**. La première qui entraîne les aiguilles est appelée **roue d'entraînement**. La seconde qui régularise la rotation des aiguilles de manière à suivre le temps s'appelle **l'échappement**. Les roues dentées d'une horloge relient simplement la roue d'entraînement aux aiguilles et l'échappement à la roue d'entraînement.



## HORLOGE À PENDULE

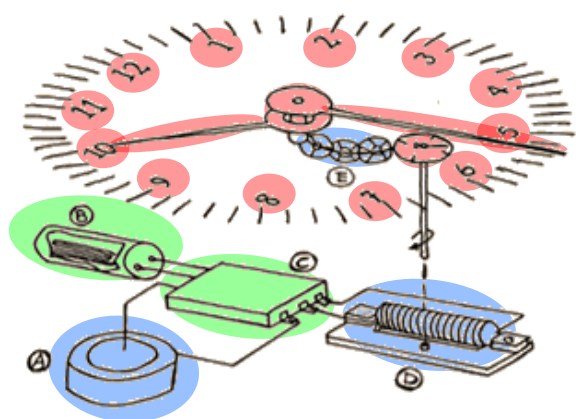


## MONTRE À RESSORT



Dans les deux cas, un pendule (balancier) bat régulièrement dans le temps. Ce pendule (balancier) fait osciller une ancre qui arrête la roue d'entraînement sauf pendant une courte période à chaque oscillation du pendule (balancier). Lorsque la roue d'entraînement est libérée, le poids ou le ressort attaché à cette roue la fait tourner et entraîne les aiguilles. Chaque fois que l'ancre oscille, elle donne une légère impulsion au pendule (balancier) pour qu'il continue son mouvement.

## Montre à quartz à affichage analogique



A - pile miniature

B - résonateur à quartz

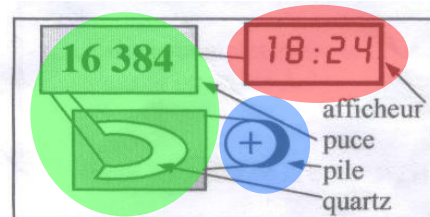
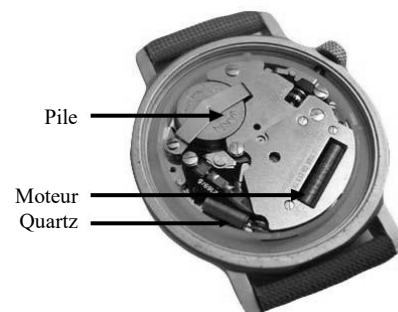
C - circuit intégré

D - micro moteur électrique

E - rouage des aiguilles

Dans une montre à quartz, on retrouve les fonctions d'une montre à ressort : **l'entraînement** est assuré par une pile et un moteur (pour les montres à quartz à aiguilles) ; **le comptage** est assuré par un quartz et un microprocesseur ; **l'affichage** se fait avec des aiguilles ou par un afficheur digital.

Le quartz est l'élément de base : un cristal vibre (comme un diapason) quand il est soumis à un courant électrique, il vibre fois 32 768 par seconde. Une puce électronique compte les vibrations et à la 32 768<sup>e</sup> vibration commande au moteur électrique de faire avancer l'aiguille des secondes d'un cran. À la 1 966 080<sup>e</sup> vibration il fait avancer l'aiguille des secondes et celle des minutes d'un cran et à la 117 964 800<sup>e</sup> vibration il fait avancer l'aiguille des heures et ainsi de suite. Si l'affichage est digital, il n'y a pas de moteur électrique et le microprocesseur commande l'affichage du chiffre sur l'afficheur.



Montre à quartz à affichage digital

# LES MOTEURS

## TECHNOLOGIE

### FICHE n°05

Un moteur est un appareil destiné à fournir de l'énergie mécanique (création d'un mouvement). Il obtient cette énergie mécanique en transformant de l'énergie primaire.

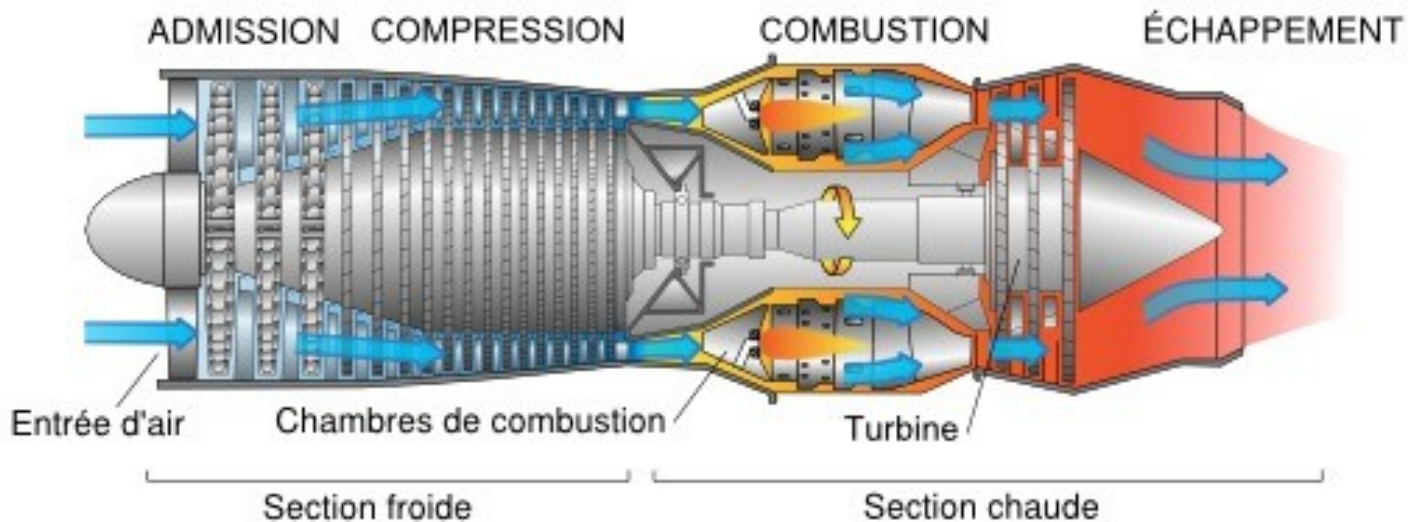
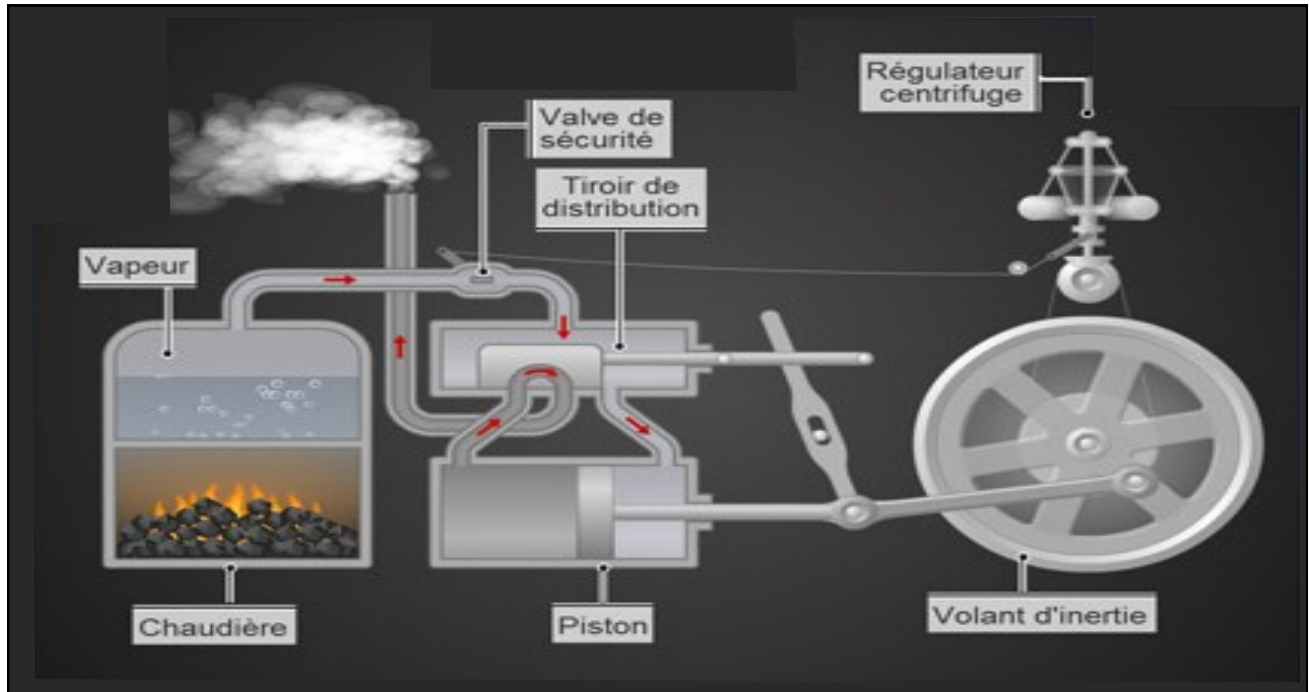
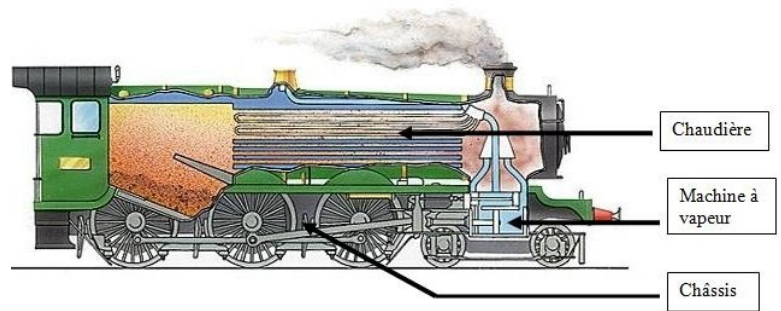
| ÉNERGIE PRIMAIRE |                      | MOTEUR                              |                               |
|------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| NATURE           | FORME                | NOM                                 | RÉALISATION                   |
| mécanique        | eau<br>vent          | noria<br>éolienne                   | moulin à eau<br>moulin à vent |
|                  | ressort              | moteur à ressort                    | montre mécanique              |
| solide           | bois<br>charbon      | moteur à vapeur                     | locomotive à vapeur           |
| liquide          | essence<br>gazole    | moteur à explosion<br>moteur diesel | automobile                    |
| gazeux           | hydrogène<br>oxygène | moteur à réaction                   | fusée                         |
| électrique       | courant électrique   | moteur électrique                   | aspirateur                    |
| radiatif         | uranium              | moteur nucléaire                    | sous-marin nucléaire          |



## LE MOTEUR À VAPEUR

Dans une chaudière, de l'eau est mise à bouillir. La vapeur remplit un cylindre en repoussant un piston. Les allers et retours du piston sont transformés en mouvement rotatif qui fait tourner les roues.

Ce moteur est peu performant car le poids du moteur et les diverses transformations de l'énergie font baisser le rendement du moteur. Mais en contrepartie la facilité d'approvisionnement en énergie primaire (bois, charbon, pétrole, gaz, atome, électricité) permet de l'utiliser partout.



## LE MOTEUR À RÉACTION

Dans un cylindre, une explosion chasse les gaz de l'explosion dans un sens et en réaction le cylindre est poussé dans l'autre sens.

Dans les réacteurs d'un avion, l'explosion est produite par une étincelle dans un mélange d'air et de kérosène (essence). L'air est aspiré par une turbine qui permet aussi de diriger les gaz de l'explosion vers l'arrière.

Dans une fusée, la tuyère est fermée d'un côté et ce qui est mélangé ce sont 2 gaz (le carburant : l'hydrogène et le comburant : l'oxygène) car il n'y a pas d'air dans l'espace.

Le réacteur à poudre est rempli d'explosif. Il ne peut fonctionner que dans l'atmosphère (il lui faut de l'air).





# LE MOTEUR A EXPLOSION C TECHNOLOGIE M FICHE n°06

Une explosion d'essence et d'air, provoqué par l'étincelle d'une bougie électrique, dans la chambre de combustion, pousse un piston. Ce piston, grâce à une bielle, fait tourner le vilebrequin. Ensuite le vilebrequin actionne les roues par l'intermédiaire d'une boîte de vitesses.

## Et ça tourne...

C'est la répétition de ce mouvement qui permet la rotation des roues. Rappelez-vous : tous les pistons sont accrochés à une pièce extraordinaire, inventée au Moyen Âge : la bielle (H). Elle-même enserme un « arbre » en forme de manivelle, le vilebrequin. Grâce à ces deux-là,

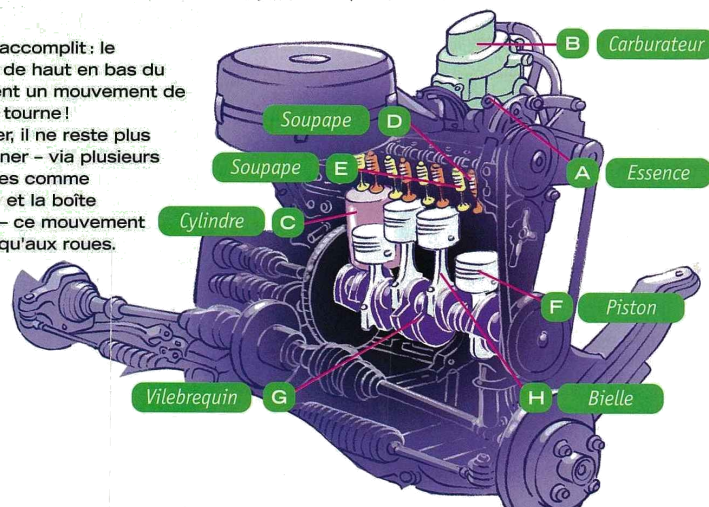
le miracle s'accomplit : le mouvement de haut en bas du piston devient un mouvement de rotation. Ça tourne ! Pour avancer, il ne reste plus qu'à acheminer – via plusieurs intermédiaires comme l'embrayage et la boîte de vitesses – ce mouvement tournant jusqu'aux roues.

## La valse à quatre temps du moteur essence

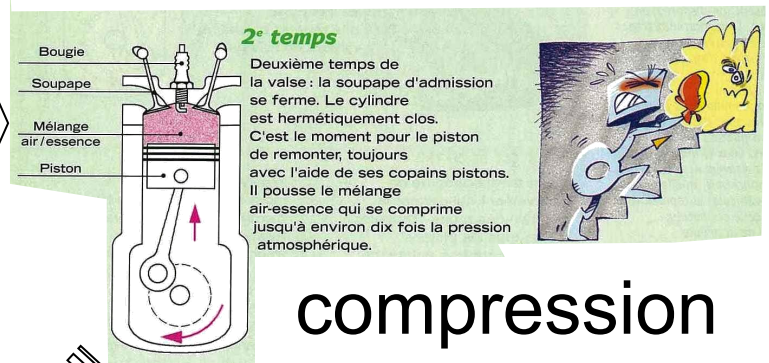
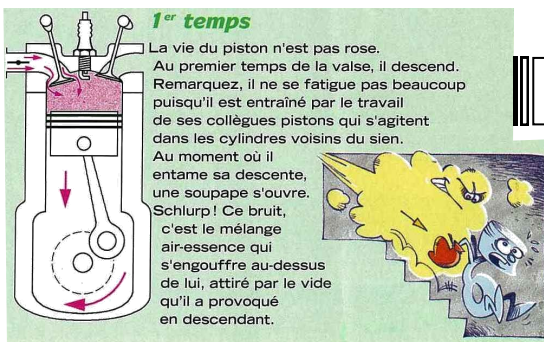
L'essence (A) n'est pas consommée telle quelle par le moteur à explosion. Un carburateur (B), ou un système d'injection, lui mitonne un subtil mélange d'air et de vapeurs

d'essence. Attention, ce mélange n'attend qu'une étincelle pour exploser. L'explosion se produit dans une boîte, le cylindre (C), dont les accès sont contrôlés par des portes d'entrée

et de sortie, les soupapes d'admission (D) et d'échappement (E). Le tout sous l'indispensable impulsion du piston (F).



## admission

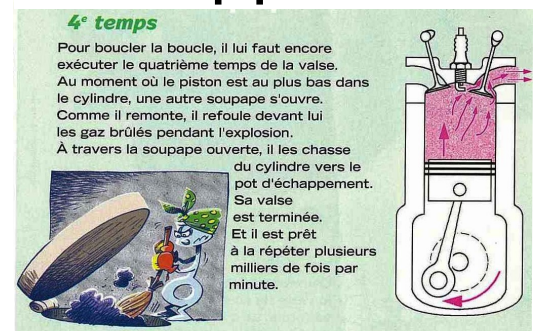


## compression

## combustion-détente



## échappement



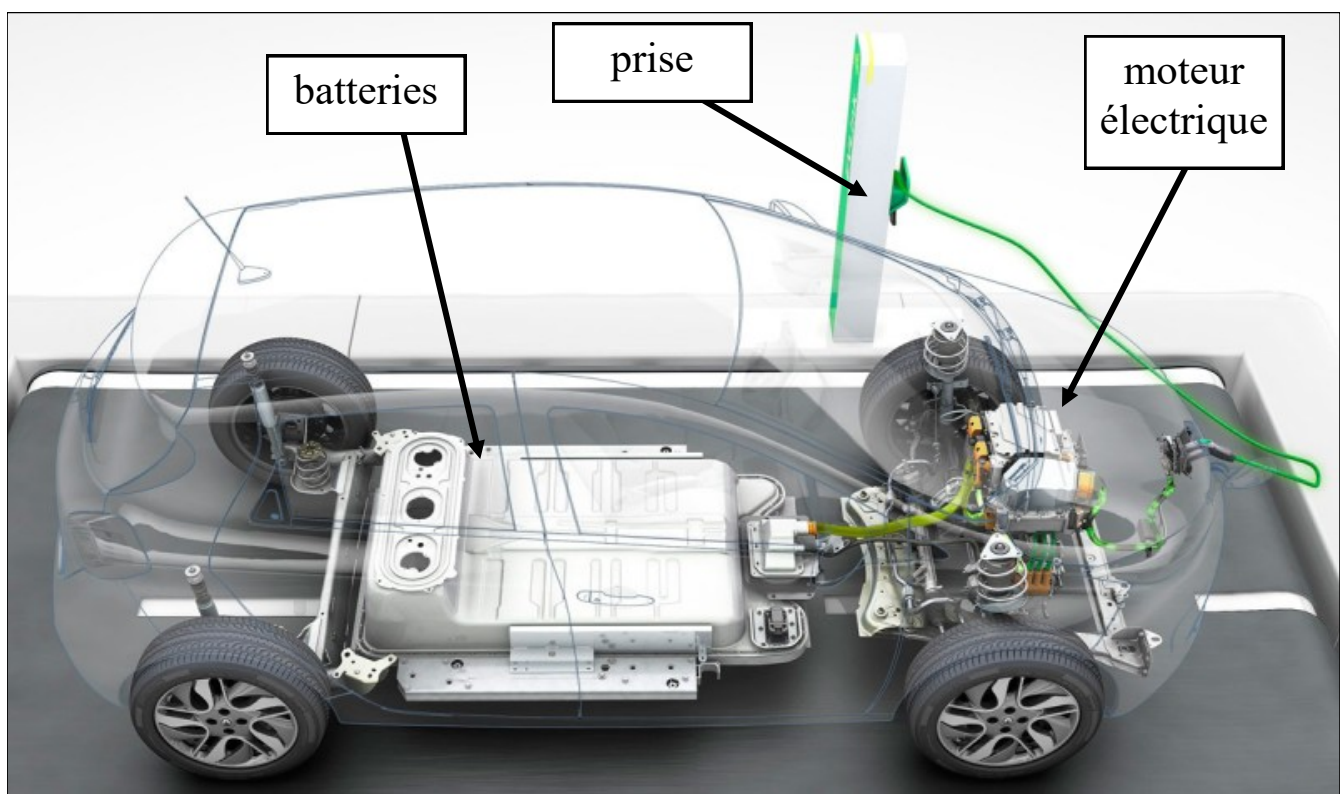
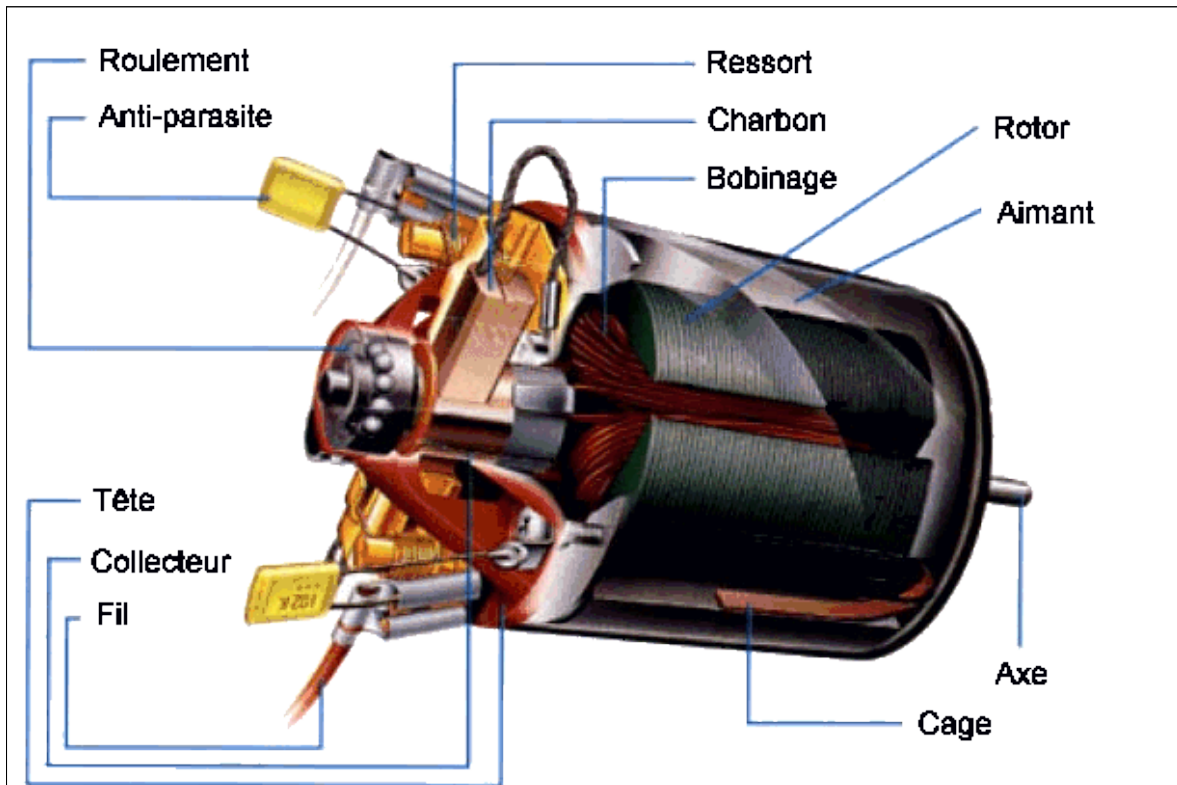
# LE MOTEUR ELECTRIQUE

TECHNOLOGIE  
FICHE n°07

Le moteur électrique fonctionne à l'inverse de l'alternateur. Quand on envoie un courant dans le bobinage, il se met à tourner.

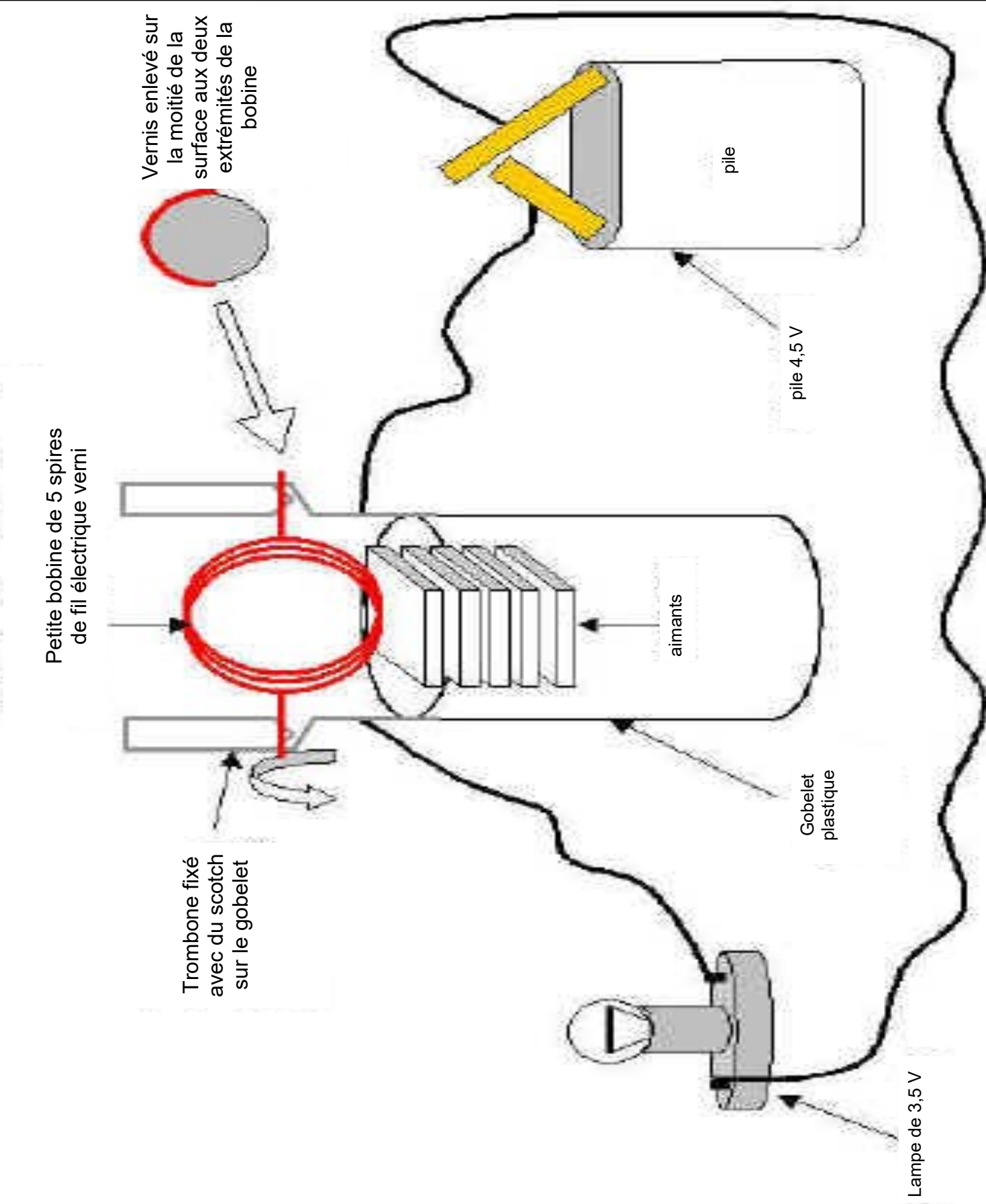
Le moteur électrique est utilisé dans la plupart des appareils ménagers. Les plus gros moteurs électriques font avancer les locomotives, les tramways, le métro.

Les voitures électriques commencent à voir le jour mais elles souffrent encore d'un manque d'autonomie en raison des capacités des batteries (on ne peut pas les relier à une caténaire comme les trains).





Pour réaliser la maquette d'un moteur électrique



# LA TRANSMISSION DU MOUVEMENT

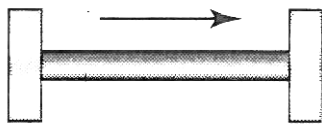
## TECHNOLOGIE

### FICHE n°08

Le mouvement produit par le moteur ou par la source d'énergie doit être transmis pour être utilisé.  
De nombreux moyens sont utilisés pour cela :

#### TRANSLATION

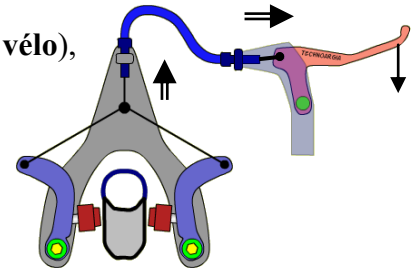
La transmission peut se faire directement  
pièce A ← → pièce B



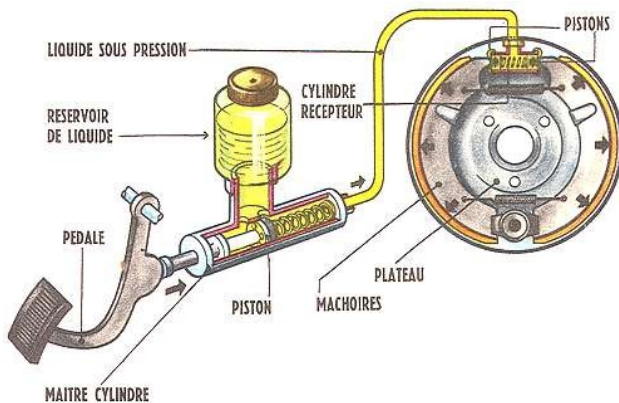
par une tige (pompe à vélo),



par un câble (frein de vélo),



par un tuyau rempli par un liquide (frein de voiture)



#### ROTATION

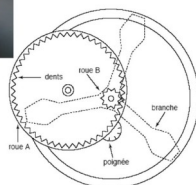
La transmission peut se faire dans le même axe

Par roues à friction

Par roues dentées

Par courroie

Par chaîne



|                            |  |   |
|----------------------------|--|---|
| roues à friction           |  | galet de la dynamo et jante du vélo                       |
| roues dentées (engrenages) |  | - mécanisme de montre à aiguilles<br>- essoreuse à salade |
| poulies-courroie           |  | magnétoscope  |
| roues dentées - chaîne     |  | vélo  |
| cardan                     |  | commande de volet roulant                                 |
| câble                      |  | perceuse à câble flexible                                 |

La transmission peut se faire dans un axe différent

Par roues dentées

Par cardan

Par câble

