

Le monde construit par l'homme

Comment fonctionne un moteur électrique ?

Séance 1 2 3

1. QUE SAIS-TU ?

Tous les moteurs sont électriques.	VRAI	FAUX
Tous les moteurs ont besoin d'énergie pour fonctionner.	VRAI	FAUX
Les moteurs transforment l'énergie en mouvement.	VRAI	FAUX

2. EXPÉRIMENTE, OBSERVE

Situation 1

Construis un moteur électrique

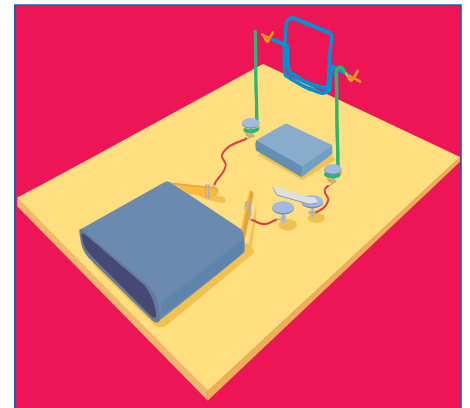
Matériel :

1. Enroulement de fil isolé, en forme de rectangle, de 4 à 5 cm de longueur sur 2 à 3 cm de largeur, comportant 1 tour et demi, dénudé aux extrémités.
2. Supports construits avec le fil électrique rigide non dénudé et maintenus en position verticale par des punaises. Regarde bien comment sont réalisées les extrémités hautes, de façon à ce que le bobinage du n° 1 puisse tourner librement, et que le contact électrique se fasse.
3. Interrupteur fait, par exemple, avec 2 punaises et une lamelle métallique.
4. Pile plate de 4,5 volts.
5. Trombones ou pinces « crocodile ».
6. Aimant en forme de barre ou cylindrique.
7. Plaque de bois, de contreplaqué ou de carton fort.

- Observe la maquette de moteur ci-contre. Procure-toi le matériel nécessaire à sa construction, puis fabrique ce moteur.

Procure-toi le matériel nécessaire à sa construction, puis fabrique ce moteur.

- Fabrique cette maquette de moteur électrique. Tu utiliseras du fil en cuivre émaillé ou gainé de plastique, suffisamment rigide, aux extrémités dénudées, et, si possible, des pinces « crocodile » ou des trombones qui faciliteront tes branchements.



Ton moteur ne marche pas ?

- La bobine (1) est-elle bien équilibrée ? Mets de légères surcharges de ruban adhésif là où c'est nécessaire ; les axes doivent être alignés.
- Le courant passe-t-il dans la bobine ? C'est facile à vérifier en mettant une ampoule placée en série dans le circuit entre les deux bornes de l'interrupteur. Si le courant ne passe pas, il faut vérifier les contacts et bien décaper le fil émaillé au niveau du contact des axes de la bobine et des supports.
- L'aimant est-il bien disposé ? La ligne qui joint les pôles doit être perpendiculaire à l'axe de rotation de la bobine. Tu peux essayer avec des aimants différents. Tu peux aussi aider la bobine au démarrage en poussant légèrement du doigt l'une des moitiés de la bobine.

Teste ton dispositif

- > Comment brille une ampoule montée en série pendant la rotation de la bobine ?
- > Le sens de rotation de la bobine change-t-il si on permute les bornes de la pile ? Et si on permute les bornes de l'aimant ?
- > Fais varier le nombre de tours de la bobine, la position de l'aimant, utilise plusieurs aimants.

3. FAISONS LE POINT

Un moteur a besoin d'_____ pour fonctionner.

À partir de l'énergie qu'il reçoit, il produit une énergie mécanique qui permet à une voiture d'avancer, à une grue de soulever des charges, à une pompe d'aspirer l'eau, etc.

Comment le moteur peut-il tourner ?

Séance 1 2 3

1. QUE SAIS-TU ?

Le système bielle-manivelle permet de transformer un mouvement circulaire en un mouvement linéaire.	VRAI	FAUX
Le système bielle-manivelle permet de transformer un mouvement linéaire en un mouvement circulaire.	VRAI	FAUX
Le système bielle-manivelle est le principe utilisé sur les véhicules à moteur pour les faire avancer.	VRAI	FAUX

2. EXPÉRIMENTE, OBSERVE

Situation 1

Fabrique un treuil

■ Attache une ficelle autour d'un crayon et attache l'autre extrémité à un petit objet lourd (ta gomme, ton taille-crayon, etc.). Tiens le crayon à deux mains, puis laisse pendre l'objet. Entoure une partie du fil autour du crayon.

Que dois-tu faire pour que l'objet monte ? Et pour qu'il descende ?
Dessine sur ton cahier l'expérience en indiquant par des flèches le mouvement que tu donnes au crayon et le mouvement de l'objet.

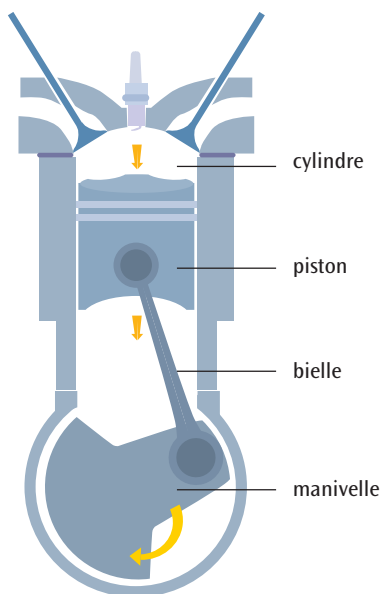
Tu viens de fabriquer un treuil. C'est le même système que les grues utilisent pour faire monter et descendre leur charge.

Ce système permet de **transformer un mouvement**. En effet, en faisant tourner le crayon, tu as transformé **un mouvement circulaire** (qui tourne en cercle) donné au crayon en **un mouvement linéaire** (en ligne) que subit l'objet fixé au bout de la ficelle.

Matériel nécessaire :

- un crayon,
- de la ficelle,
- du carton fort,
- de la cartoline,
- une agrafeuse (ou de la colle),
- des attaches parisiennes,
- un compas,
- des ciseaux.

Situation 2



Il existe de nombreux systèmes de transformation du mouvement. Le système ci-contre est un système bielle-manivelle d'un moteur de voiture. Voici son fonctionnement.

Lors de l'explosion du mélange air-essence dans le cylindre, le piston est chassé et descend. La bielle transmet le mouvement à la manivelle. Ce mouvement est destiné à faire tourner les roues de la voiture. On parle de moteur à explosion.

■ Réponds aux questions suivantes.

- > Où se passe l'explosion du mélange air-essence ?
- > Qu'est-ce qui pousse le piston ?
- > Quel objet transmet le mouvement à la manivelle ?
- > La manivelle doit avoir une certaine masse ; comprends-tu pourquoi ?
- > S'agit-il de la même transformation du mouvement que pour le treuil ?

Comment le moteur peut-il tourner ?

Séance 1 2 3

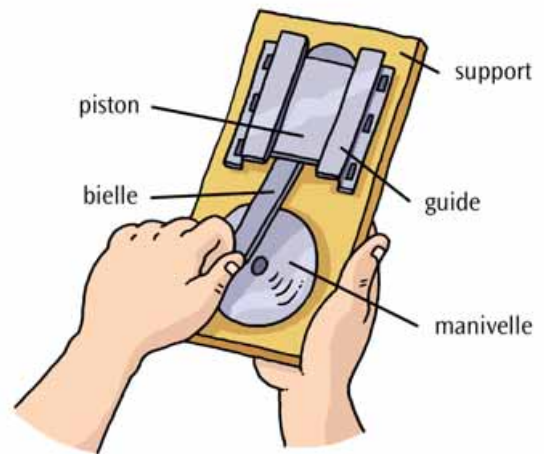
Situation 3

Tu as découvert le système de fonctionnement des moteurs à explosion des automobiles.

Tu vas à présent construire une maquette qui représente ce système.

Tu remarqueras cependant que pour cette maquette, le principe est inversé. On passe d'un mouvement circulaire que tu vas donner à la manivelle, à un mouvement linéaire, celui du piston, alors que le moteur à explosion produit un mouvement linéaire transformé en mouvement circulaire.

Suis les instructions de montage de la maquette présentées page suivante.



3. FAISONS LE POINT

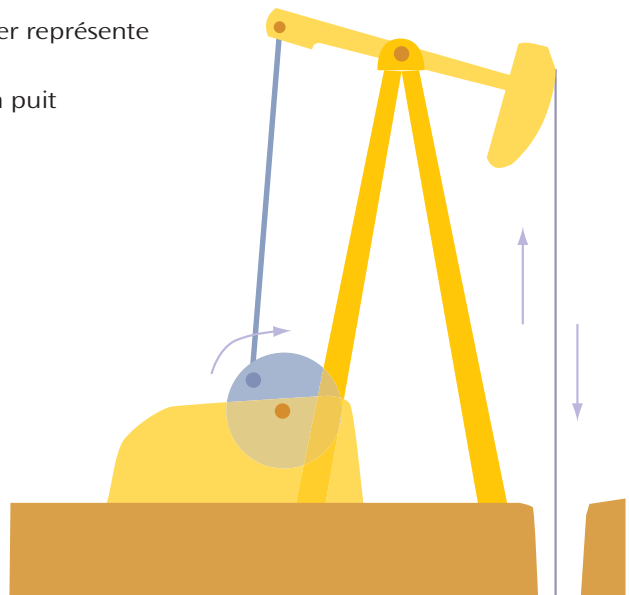
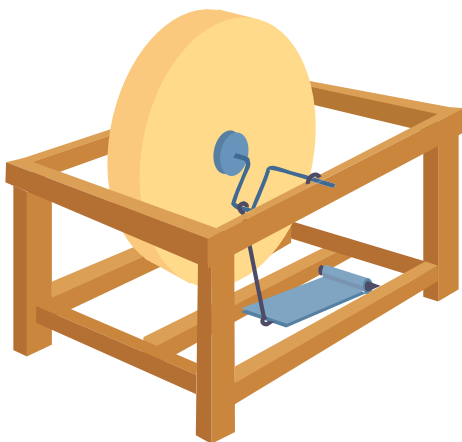
Le système bielle-manivelle est un système de transformation du _____.

Il permet de transformer un mouvement _____ en mouvement _____ ou l'inverse.

C'est le système de fonctionnement des moteurs à explosion des automobiles.

4. ENTRAÎNE-TOI

- Observe les deux dessins ci-dessous. Le premier représente une meule à aiguiser, actionnée avec le pied. Le second représente la pompe à balancier d'un puit de pétrole, actionnée par un moteur.



- > Peux-tu expliquer leur fonctionnement en précisant bien le type de transformation du mouvement utilisé ?

Comment le moteur peut-il tourner ?

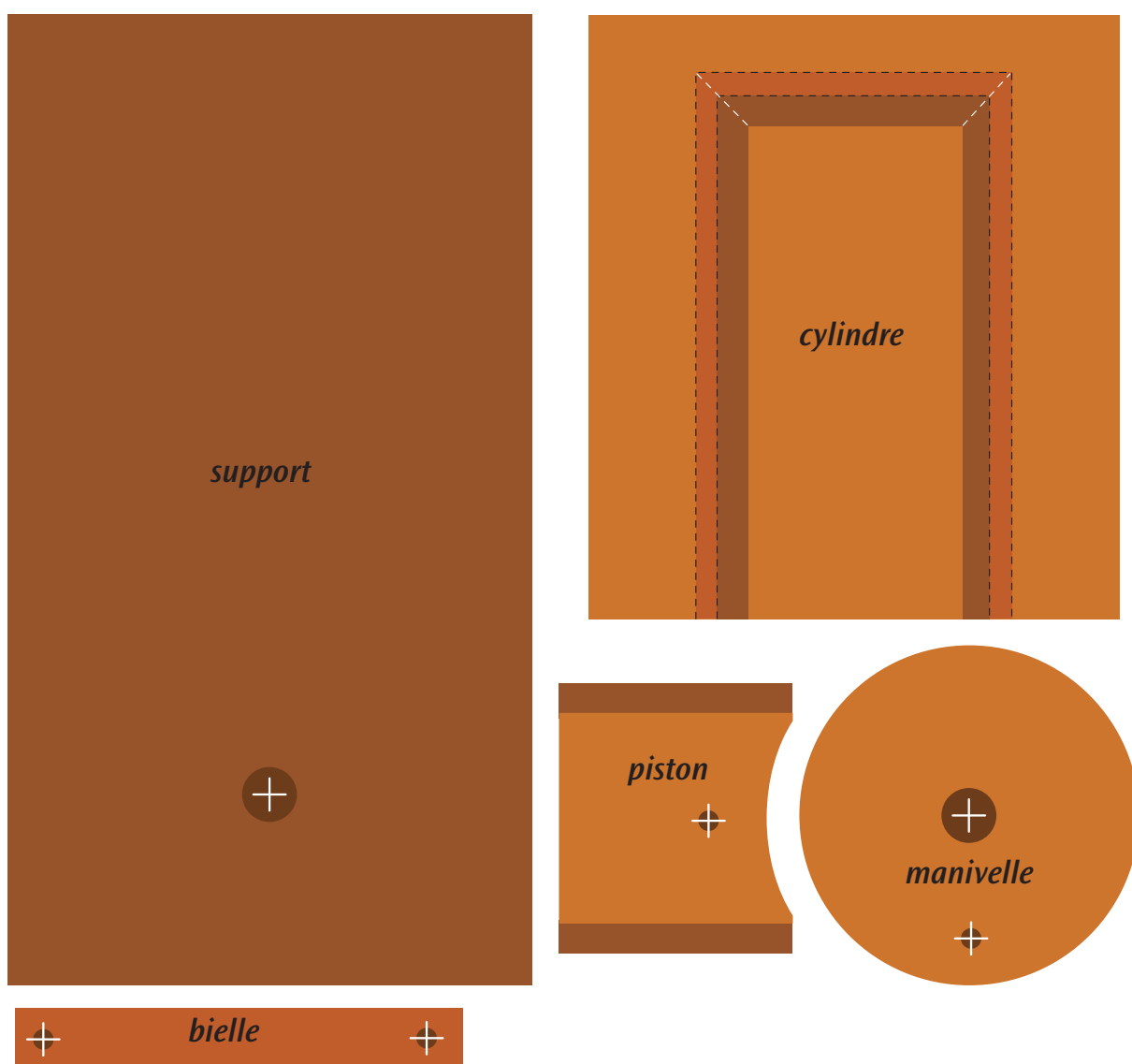
Séance 1 2 3

Le système bielle-manivelle

1. Découpe les différentes pièces puis découpe-les.
2. Colle-les sur de la cartoline pour les renforcer.
3. Assemble ces pièces après avoir plié le cylindre suivant les pointillés.

Matériel nécessaire :

- papier calque,
- carton fort (pour le support),
- cartoline (pour les pièces : piston, guide, bielle et manivelle),
- agrafeuse (ou de la colle),
- attaches parisiennes,
- compas,
- ciseaux.



Le système roue dentée-crémaillère

Séance 1 2 3

1. QUE SAIS-TU ?

Le système roue dentée-crémaillère permet de transformer un mouvement linéaire en un mouvement circulaire.	VRAI	FAUX
Le système roue dentée-crémaillère était connu dans l'Antiquité.	VRAI	FAUX
Le système roue dentée-crémaillère est utilisé dans une voiture pour orienter les roues.	VRAI	FAUX

2. EXPÉRIMENTE, OBSERVE

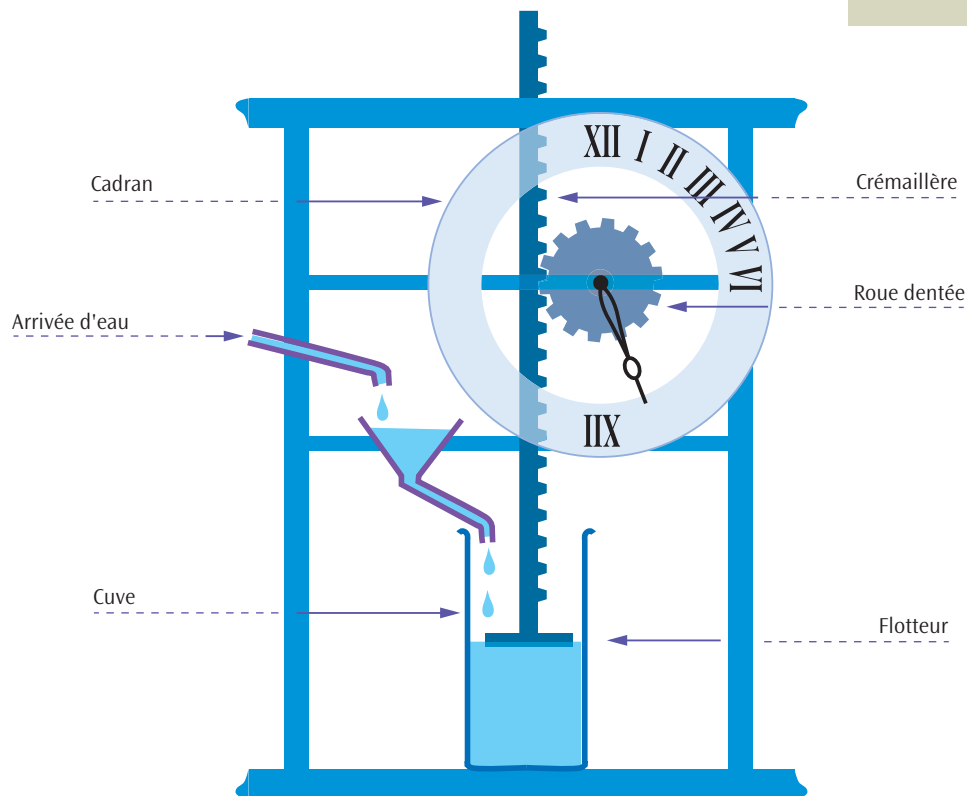
Situation 1

Dans l'Antiquité, on mesurait le temps avec une horloge à eau appelée **clepsydre**, qui est une invention égyptienne.

Observe le schéma ci-dessous : l'écoulement de l'eau, goutte à goutte, remplit peu à peu la cuve. Le flotteur s'élève, et entraîne le mouvement de la roue dentée par l'intermédiaire de la crémaillère.

Matériel nécessaire :

- de la cartoline,
- une feuille cartonnée,
- une attache parisienne,
- des ciseaux.



■ Repère le sens du mouvement de la crémaillère ainsi que le sens de rotation de l'aiguille lorsque la cuve se remplit d'eau et que le flotteur s'élève.

- > À quel moment la clepsydre s'arrêtera-t-elle de fonctionner normalement ?
- > Le système cadran-aiguille est-il le même de nos jours ?

Le système roue dentée-crémaillère

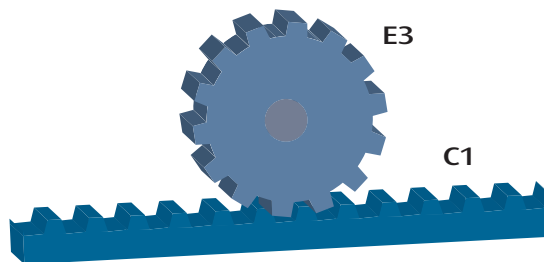
Séance 1 2 3

Situation 2

■ Le dessin ci-contre représente une roue dentée et une crémaillère.

Découpe les deux pièces et colle-les sur de la cartoline pour les renforcer.

Utilise l'attache parisienne, fixe la roue dentée sur une autre feuille cartonnée et positionne, sans la coller, la crémaillère comme indiqué sur le dessin.



> Si E3 tourne vers la droite, alors C1 va tourner vers la _____.

> Si E3 tourne vers la gauche, alors C1 va tourner vers la _____.

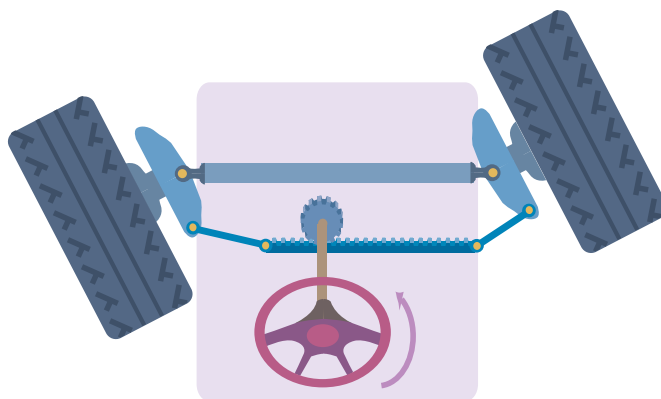
3. FAISONS LE POINT

La clepsydre est un exemple de mécanisme qui utilise la transmission et la transformation du mouvement pour fonctionner.

Dans ce cas, le mouvement vertical de la _____ est transmis à la roue dentée pour donner un mouvement circulaire (rotation) à la _____.

4. ENTRAÎNE-TOI

Le système roue dentée-crémaillère est utilisé pour diriger un véhicule. Actionnée par la rotation du volant, une roue dentée, placée à l'extrémité de la colonne de direction, entraîne une crémaillère. Les roues suivent alors le mouvement.



■ Observe bien le dessin ci-dessus, puis dessine sur ton cahier d'expériences le même système lorsque les roues sont orientées vers la droite.

- Reproduis cette planche sur de la cartoline à l'aide du papier calque. Découpe les engrenages.

