

Objet mécanique, mécanisme

Un objet mécanique est un objet pourvu d'un ... mécanisme.

Au sens large, un mécanisme est un procédé qui transmet et/ou transforme une énergie.

Il peut s'agir d'une transformation d'énergie mécanique en énergie électrique (éolienne), d'énergie chimique en énergie mécanique (moteur de voiture), d'énergie lumineuse en énergie chimique (photosynthèse), etc...

Nous nous limiterons à l'école au mécanisme lié au mouvement.

Un mécanisme est une combinaison, un agencement de pièces (dont certaines peuvent se déplacer par rapport aux autres) en vue d'un fonctionnement d'ensemble.

Les mécanismes sont généralement utilisés pour transmettre et/ou transformer un mouvement. Ils répondent donc à un besoin. La mise en mouvement du mécanisme nécessite de l'énergie. Cette énergie peut-être électrique, chimique (carburant), mécanique (muscles, air, eau) ou autre. A la sortie du mécanisme, il y a un mouvement.

Si ce mouvement est de même nature que le mouvement d'entrée, il y a **transmission** de mouvement (cas du vélo, lorsque je tourne les pédales, c'est un mouvement de rotation, les roues tournent, c'est aussi un mouvement de rotation).



Si le mouvement de sortie est de nature différente, il y a **transmission et transformation** de mouvement (cas du système bielle manivelle piston. Le mouvement de la manivelle est un mouvement de rotation, celui du piston est une translation)



Les natures de mouvement :

Un mouvement peut-être **rectiligne** (mouvement de translation), **circulaire** (mouvement de rotation), **curviligne** (mouvement curviligne), hélicoïdal, etc... Seuls les **deux premiers** sont à aborder à l'école primaire.

Les systèmes de transmission de mouvement

Les roues de friction (rotation)

Un système de **roues de friction** est composé de deux ou plusieurs roues en contact dont le mouvement de rotation est transmis par frottement. Le sens de rotation est inversé d'une roue à l'autre. Il permet de modifier la vitesse de rotation en utilisant des roues de diamètres différents.

Ex : dynamo de vélo, solex



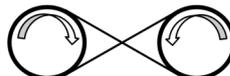
Les poulies et courroies (rotation)

Un système de **courroie et poulies** comporte une poulie qui, en rotation, entraîne la courroie qui transmet ce mouvement à une seconde poulie. Il s'agit également d'une transmission par frottement mais à distance grâce à la courroie.

Si la courroie est directe, le sens de rotation est conservé.



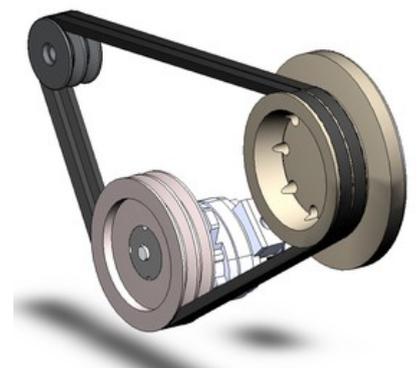
Si la courroie est croisée, le sens de rotation est inversée.



On peut modifier la vitesse de rotation en utilisant des poulies de diamètres différents.

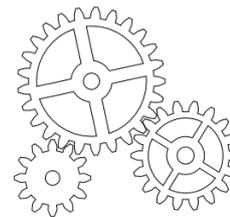


Ex : remonte-pente, courroie de moteur



Les engrenages (rotation)

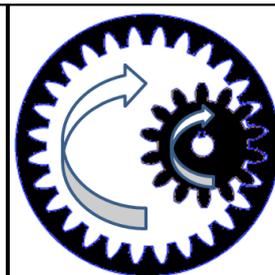
Un système d'engrenage est composé de deux ou plusieurs roues dentées qui permettent la transmission d'un mouvement de rotation en s'appuyant l'une sur l'autre. Le principe est identique aux roues de frictions mais la denture permet d'éviter le patinage et la perte de rendement. L'entraînement se fait par obstacle. Les dents viennent successivement en contact les unes avec les autres, on dit qu'elles s'engrènent. Dans le cas de dentures externes, le sens de rotation est inversé d'une roue dentée à l'autre. Le système permet de modifier la vitesse de rotation en utilisant des roues de diamètres différents et donc ayant un nombre de dents différents.



Les roues peuvent avoir une denture externe ou interne, ce qui permet de réaliser des engrenages complexes.



Dans le cas d'un engrenage composé d'une roue à denture interne et d'une roue à denture externe, les deux roues tournent dans le même sens.

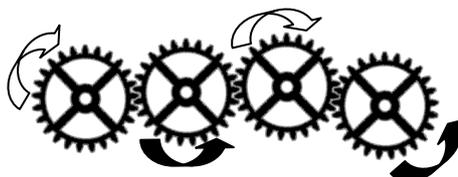


A l'aide de roues coniques, on peut également modifier l'axe de rotation.
Ex : batteur, chignole

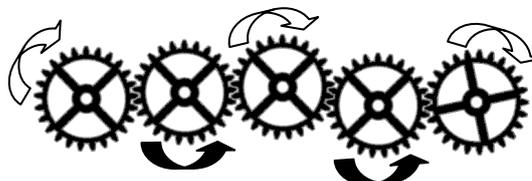


Le sens du mouvement de rotation

Lorsqu'un engrenage simple est composé d'un nombre de roues pair, les sens de rotation des pignons d'entrée et de sortie sont opposés.



Lorsqu'un engrenage simple est composé d'un nombre de roues impair, les sens de rotation des pignons d'entrée et de sortie sont semblables.

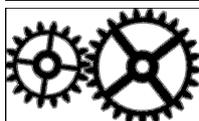
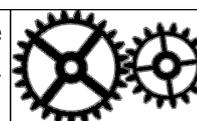


La surmultiplication et la démultiplication

On appelle **rapport d'engrenage** (K) le quotient suivant :

$K = \text{nombre de dents de la roue menante} / \text{nombre de dents de la roue menée}$

Lorsque $K > 1$, on dit que le rapport de vitesse est **multiplicateur**, car le nombre de tours effectués par la roue de sortie est supérieur à celui de la roue d'entrée.



Lorsque $K < 1$, on dit que le rapport de vitesse est **démultiplicateur**, car le nombre de tours effectués par la roue de sortie est inférieur à celui de la roue d'entrée.

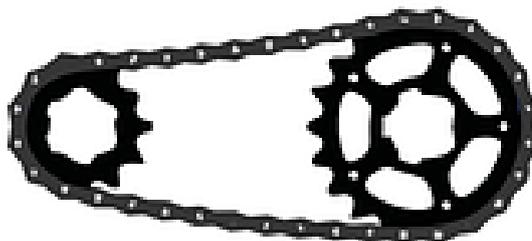
Les roues dentées et chaînes (rotation)

Le système de **chaîne et roues dentées** permet la transmission d'un mouvement de rotation entre deux roues dentées ou plus par l'intermédiaire d'une chaîne, quand les roues dentées doivent impérativement être éloignées l'une de l'autre. L'avantage par rapport au système courroie-poulie est l'impossibilité de patinage de la chaîne.

Les sens de rotation de la roue d'entrée et de la roue de sortie sont identiques.

La vitesse de rotation du système peut être modifiée.

Ex : vélo



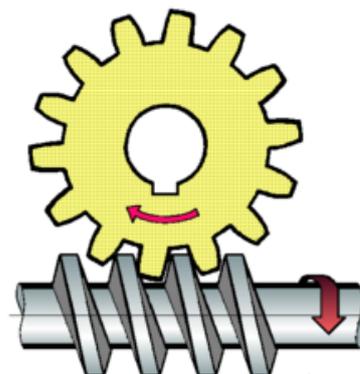
Les roues et vis sans fin (rotation)

Le système de **roue et de vis sans fin** est composé d'une roue dentée et d'une vis comportant un filetage hélicoïdal.

Dans ce système, le filet de la vis sans fin s'emboîte dans les dents d'une roue dentée. On dit que la vis est sans fin puisqu'elle peut entraîner indéfiniment la roue dentée.

Ce système modifie l'axe de rotation du mouvement.

Ex : mécanique d'accordage de guitare

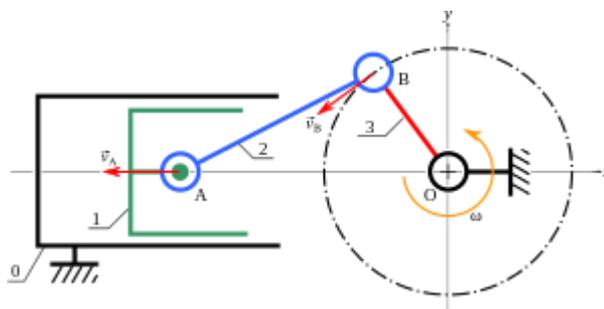


Les systèmes de transformation de mouvement

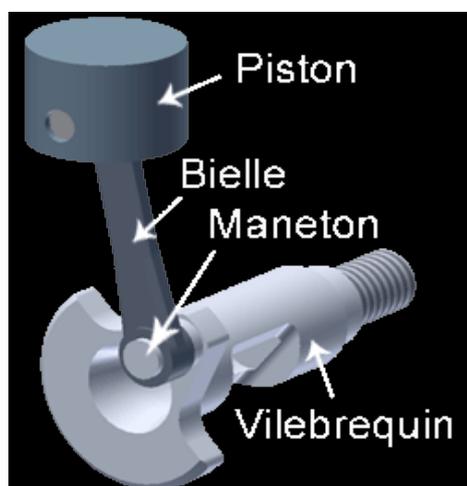
Le système bielle manivelle

Le **système à bielle et manivelle** transforme un mouvement de rotation en mouvement de translation alternatif (mouvement de va-et-vient rectiligne) et vice versa.

C'est un système réversible, c'est-à-dire qu'il fonctionne dans le sens translation-rotation et rotation-translation.



Ex : moteur à explosion (transformation translation - rotation), machine à coudre (transformation rotation - translation)



Le système à vis et écrou

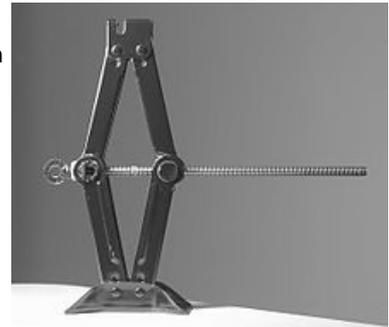
Le **système à vis et écrou** permet de transformer un mouvement de rotation en un mouvement de translation en combinant les mouvements d'une vis et d'un écrou.

Ce mécanisme permet d'exercer des forces et des pressions importantes.

Il permet aussi des ajustements fins.

En revanche, il est irréversible : il ne peut qu'être amorcé par une rotation de l'organe moteur. En effet, une translation de la vis ou de l'écrou bloque le mécanisme.

Ex : cric de voiture

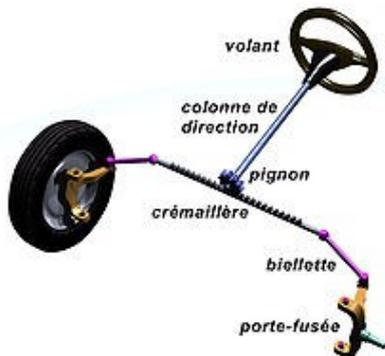
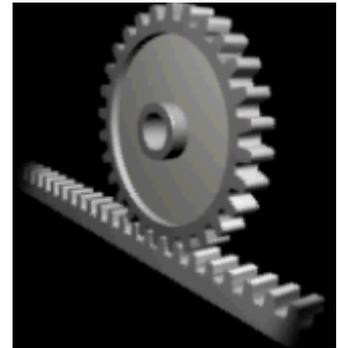


Le système pignon crémaillère

Le **système à pignon et crémaillère** transforme le mouvement de rotation du pignon en un mouvement de translation de la crémaillère ou vice versa (c'est un système réversible).

La crémaillère est une pièce dentée rectiligne.

Ex : certains tire-bouchon, direction de voiture



Le système vis crémaillère

Le principe de la crémaillère est également utilisée dans ce dispositif mais c'est la rotation d'une vis qui provoque la translation de la crémaillère. Seule la rotation de la vis entraîne le mouvement ; lorsque l'on tente de déplacer la crémaillère rien ne se passe, le système est bloqué.

Ex : la clef à molette



Le système à came et tige poussoir

Le **système de came et tige-poussoir** (aussi appelée tige guidée) permet de transformer le mouvement de rotation de la came en un mouvement de translation alternatif (de va-et-vient) de la tige-poussoir.

Ex : arbre à came d'un moteur

