

LES MÉCANISMES:

MACHINES EN MOUVEMENT

1. INTRODUCTION :

L'être humain a besoin d'accomplir des tâches qui dépassent sa capacité physique ou intellectuelle: déplacer des pierres énorme, soulever des voitures pour réparer, transporter des objets ou des personnes sur de longues distances, couper arbres, résoudre un grand nombre d'opérations mathématiques en peu de temps, etc.

→ Pour résoudre ce problème, des **MACHINES** ont été inventées. Le rôle des machines est de réduire l'effort requis pour effectuer un travail.

Des exemples de machines sont la grue, la pelle, la bicyclette, le couteau, la pince à épiler, les chariots élévateurs, tisserands, ordinateurs, robots, etc. Ils ont tous un objectif commun: réduire l'effort requis pour effectuer un travail.



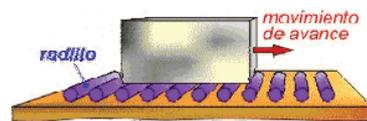
REMARQUE: Pratiquement n'importe quel objet peut devenir une machine s'il est utilisé correctement. Par exemple, une pente naturelle n'est pas, en principe, une machine, mais elle devient une machine lorsque l'être humain utilisé pour soulever des objets avec moins d'effort (car il est plus facile de monter des objets sur une colline que de impulsion). Il en va de même avec un simple bâton posé au sol: s'il est utilisé pour déplacer un objet comme un levier, c'est déjà devenu une machine.



Rampe (plan incliné)



Berceau



Rouleau

1.1. PARTIES D'UNE MACHINE :

En général, et de manière simplifiée, on peut dire que chaque machine est composée de 3 éléments principaux:

1) **Élément d'entraînement:** dispositif qui introduit une force ou un mouvement dans la machine. Il est généralement traité moteur (essence ou électrique), effort musculaire (une personne ou un animal), une force naturelle (vent, ruissellement d'une rivière), etc.

2) **Mécanisme:** dispositif qui transfère le mouvement de l'élément d'entraînement à l'élément récepteur.

3) **Élément récepteur:** reçoit le mouvement ou la force pour exécuter la fonction de la machine (un exemple des éléments récepteurs sont les roues).

Exemple: BICYCLE

1) Élément moteur: force musculaire du cycliste sur les pédales.

2) Mécanisme: chaîne.

3) Élément récepteur: roues

1.2. MECANISMES:

Chaque machine contient un ou plusieurs mécanismes qui servent à contrôler ou transformer le mouvement produit par la roue.

Les mécanismes sont les parties des machines chargées de transmettre ou de transformer l'énergie reçue de l'élément d'entraînement (une force ou un mouvement), de sorte qu'il puisse être utilisé par les éléments récepteurs qui font fonctionner les machines.



Chaque mécanisme de n'importe quelle machine sera composé en interne d'un ou plusieurs dispositifs appelés «opérateurs» (leviers, engrenages, roues, vis, etc.). Par exemple, le mécanisme de un vélo est composé de plusieurs opérateurs, tels que la chaîne et les engrenages qu'il relie (assiettes et pignons de pin).

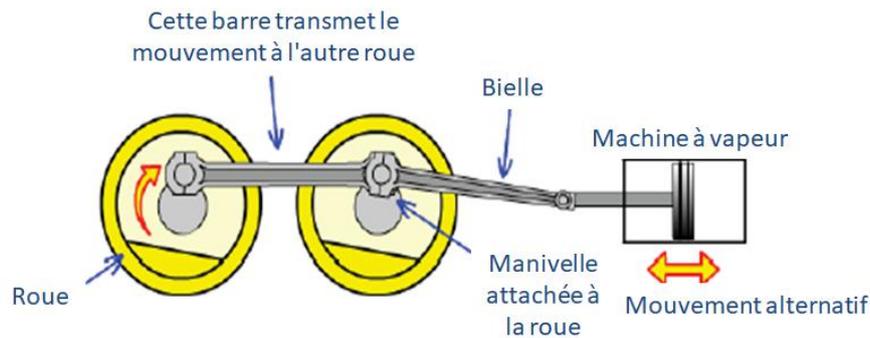
Exemples de mécanismes



Le mécanisme interne de la montre (composé de plusieurs vitesses) permet la communication de mouvement aux différentes aiguilles (toutes les heures, aiguille des minutes) avec la vitesse de rotation appropriée.



Le mécanisme du vélo (composé de chaîne, plateaux et pignons) permet de communiquer la force motrice fournie par le cycliste des pédales à la roue.

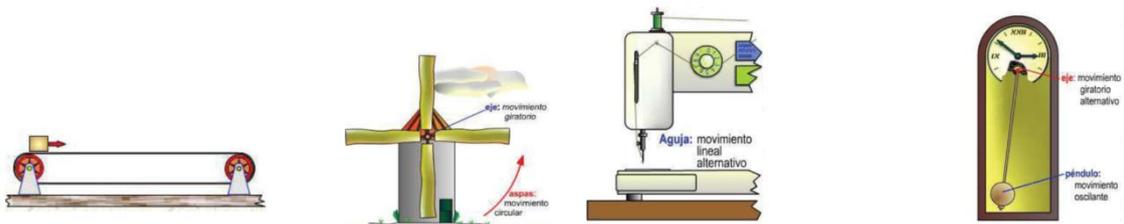


Dans les anciennes locomotives à vapeur, le mouvement linéaire généré par la machine à vapeur est transformé en mouvement circulaire pour déplacer les roues de la locomotive. Ceci est fait par le mécanisme appelé bielle-manivelle. Le mécanisme se compose de deux opérateurs: deux barres appelé bielle et manivelle.

1.3. TYPES DE MOUVEMENTS :

Dans les sections précédentes, il a été étudié que les machines utilisent des mécanismes, dont la mission est de recevoir les mouvements de l'élément d'entraînement, pour l'adapter et le transmettre à l'élément récepteur.

Dans les machines, les types de mouvements suivants peuvent être différenciés:



Mouvement linéaire (rectiligne) Mouvement circulaire (rotatif) Mouvement linéaire alternatif Mouvement circulaire oscillant

Selon le type de mouvement produit par le conducteur et le type de mouvement qui a besoin de recevoir l'élément récepteur, les mécanismes doivent remplir l'une ou l'autre fonction.

Exemples:

- Si l'élément d'entraînement produit un mouvement circulaire et que l'élément récepteur doit recevoir un mouvement circulaire, le mécanisme n'aura qu'à **transmettre** le mouvement de l'élément d'entraînement à l'élément récepteur. Cela se produit, par exemple, sur le vélo.
- Si l'élément d'entraînement produit un mouvement linéaire et que l'élément récepteur doit recevoir un mouvement circulaire, le mécanisme doit **transformer** le mouvement de linéaire en circulaire, et puis transmettre ledit mouvement au récepteur. Cela se produit, par exemple, dans la locomotive.

1.4. TYPES DE MECANISMES

Selon le type de mouvement à l'intérieur et à l'extérieur d'une machine, et donc, de la fonction mécanisme réalisé sur la machine, deux types de mécanismes peuvent être distingués:

a) Mécanismes de **transmission** du mouvement.

b) Mécanismes de **transformation** du mouvement.

a) Mécanismes de TRANSMISSION du mouvement.

Ce sont les mécanismes nécessaires lorsque l'élément d'entraînement et l'élément récepteur sont du même type de mouvement (linéaire - linéaire ou circulaire - circulaire). Les mécanismes de transmission reçoivent l'énergie ou déplacement de l'élément d'entraînement et transfert (transmission) à l'élément récepteur.

Exemple: le mécanisme d'entraînement par chaîne du vélo.

b) Mécanismes de TRANSFORMATION du mouvement.

Ce sont les mécanismes nécessaires lorsque l'élément d'entraînement et l'élément récepteur sont de types différents e mouvement (linéaire - circulaire ou circulaire - linéaire). Les mécanismes de transformation reçoivent l'énergie o mouvement de l'élément d'entraînement, transformer le type de mouvement en fonction de l'élément récepteur, et enfin ils le transmettent à l'élément récepteur.

Exemple: mécanisme bielle-manivelle de transformation linéaire en circulaire dans la locomotive à vapeur.

2. MECANISMES DE TRANSMISSION

Les mécanismes de transmission de mouvement ne transmettent le mouvement qu'à un autre point, sans le transformer. Par conséquent, si le mouvement est linéaire à l'entrée, il restera linéaire à la sortie; si le mouvement est circulaire à l'entrée, il restera circulaire à la sortie.

Il existe deux types de mécanismes de transmission, selon le type de mouvement qu'ils transmettent:

- a) Mécanismes de transmission **linéaire** (machines simples).
- b) Mécanismes de transmission **circulaires**.

2.1. MÉCANISMES DE TRANSMISSION LINÉAIRES (MACHINES SIMPLES).

Les machines simples sont des dispositifs très simples conçus dans l'Antiquité par des humains pour économiser des efforts lors de l'exécution de certaines tâches. Ces appareils sont appelés machines simples car ils ne sont constitués que d'un seul élément: le mécanisme de transmission linéaire.

Les mécanismes d'entraînement linéaire (machines simples) reçoivent un mouvement linéaire à leur entrée et ils le transmettent linéairement à leur sortie.

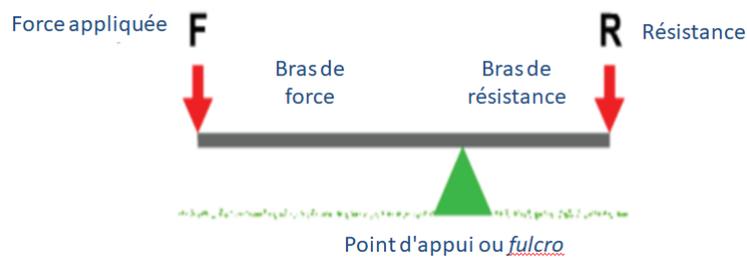
Les machines simples les plus importantes sont:

- a. Leviers (*palancas*).
- b. Poulies (*poleas*).

a. Leviers.

«Donnez-moi une barre et un point d'appui, et je déplacerai le monde» (Archimède, IIIe siècle avant JC).

Un levier est une machine simple constituée d'une tige (*varilla*) rigide ou d'une tige (*barra*) qui peut basculer sur un point fixe appelé point d'appui ou *fulcro*. Le levier a été conçu pour surmonter une force de résistance R appliquant une force motrice inférieure F.



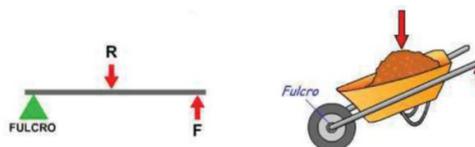
Lors de l'exécution d'un mouvement linéaire vers le bas à une extrémité du levier, l'autre extrémité subit un mouvement ascendant linéaire. Par conséquent, le levier sert à transmettre une force ou un mouvement linéaire.

Types de leviers

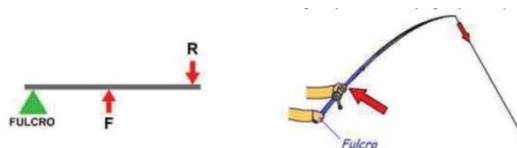
- a) Leviers du **premier** degré: Le point d'appui (fulcro) est situé entre la force appliquée et la résistance à surmonter.



- b) Leviers du **deuxième** degré: La résistance à surmonter se situe entre la force appliquée et le point d'appui (fulcro)



- c) Leviers du **troisième** degré: La force appliquée est située entre la résistance à surmonter et le point d'appui (point d'appui).



Loi du levier.

C'est une équation qui explique le fonctionnement d'un levier.

"La force appliquée par sa distance au point d'appui, sera égale à la résistance à surmonter par sa distance au point d'appui ».

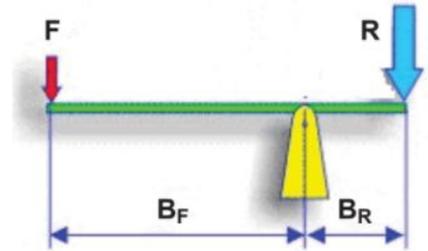
$$F \cdot B_F = R \cdot B_R$$

F: force appliquée.

B_F: bras de force (distance de la force au support).

R: Résistance à surmonter.

B_R: Bras de résistance (distance de la résistance au support).



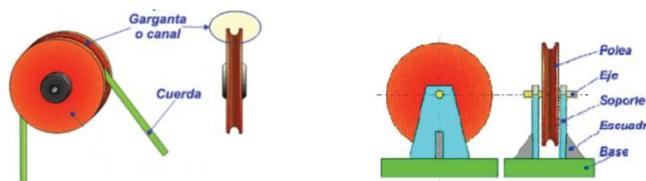
Cette expression mathématique a une interprétation pratique très importante: «plus la distance de la force appliquée au point d'appui (bras de force), moins d'effort sera fait surmonter une certaine résistance ». (B_F ↑ F ↓).

L'**avantage mécanique** est appelé le quotient entre la résistance à surmonter et la force à appliquer. L'avantage mécanique indique la réduction d'effort obtenue grâce à l'utilisation d'un levier.

$$\text{Avantage mécanique} = \frac{\text{Résistance}}{\text{Force}} = \frac{\text{Bras de force}}{\text{Bras de résistance}}$$

b. Poulies

La poulie est une roue avec une rainure à travers laquelle passe une corde ou un câble, et un trou dans son centre pour le monter sur un arbre.



Une poulie peut nous aider à soulever des poids en économisant des efforts: la charge à soulever est soumise à une extrémité de la corde et de l'autre extrémité, elle est tirée, provoquant ainsi la rotation de la poulie autour de son axe.

Il existe deux types de poulies:

a) Poulie fixe (poulie simple).

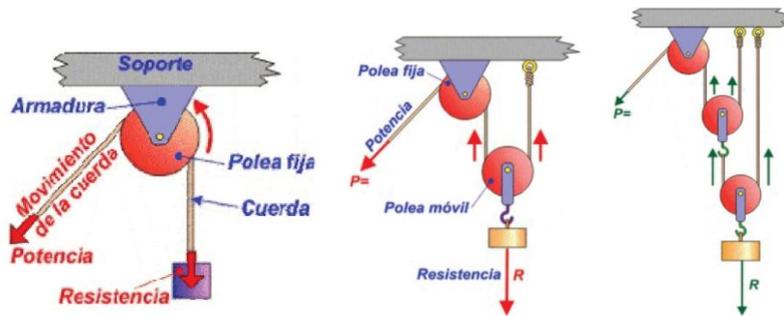
C'est une poulie où son axe est fixé à un support, le gardant encore. Cela ne permet pas d'économiser des efforts pour soulever une charge (F = R). Je sais seulement utilisé pour changer la direction ou le sens de la force appliquée et faire levage plus confortable (car notre poids nous aide à tirer) **F = R**

b) Palan (*polipasto*).

Un ensemble de deux poulies ou plus est appelé un palan. Le palan est composé de deux groupes de poulies:

- Poulies fixes: ce sont des poulies immobiles, car attachées à un support.
- Poulies mobiles: ce sont des poulies qui bougent.

À mesure que l'on augmente le nombre de poulies dans un palan, le mécanisme est plus complexe, mais permet de réduire beaucoup plus l'effort requis pour soulever une charge. Les palans sont utilisés pour soulever des charges très lourdes avec moins d'effort. La force F qui doit être exercée pour soulever une charge R sera donné par l'expression suivante: $F=R/2n$



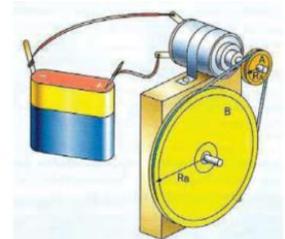
3.2 MÉCANISMES DE TRANSMISSION CIRCULAIRE

Le mouvement circulaire est le plus courant dans les machines. En général, les machines obtiennent cela mouvement circulaire au moyen d'un moteur (électrique ou essence). Mais qui est chargé de transmettre le mouvement circulaire du moteur vers d'autres parties de la machine? → Les mécanismes de transmission circulaire.

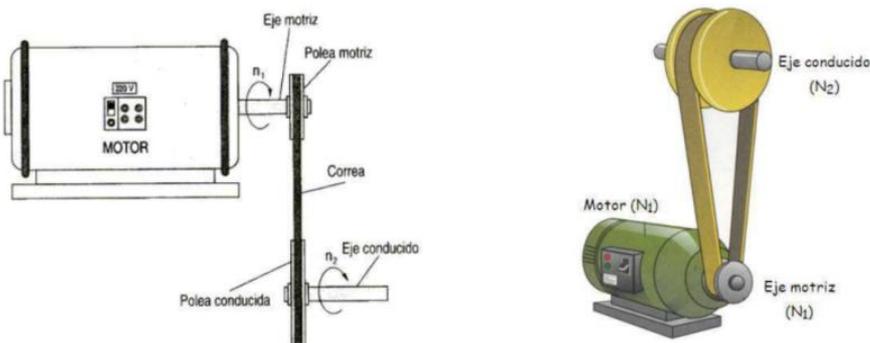


Le moteur fournit un mouvement circulaire aux machines.

Le mécanisme de transmission circulaire (transmission par courroie, dans ce cas) porte le mouvement circulaire du moteur vers le récepteur de machine.



L'arbre d'entraînement (*eje motriz o conductor*) est l'arbre auquel le moteur de la machine est connecté. L'arbre mené (*eje conducido*) est l'arbre relié à l'élément récepteur.



Rapport de transmission (i).

L'utilité la plus importante des mécanismes de transmission est, en plus de transmettre le mouvement circulaire du moteur au récepteur, augmenter ou diminuer la vitesse de rotation entre l'arbre d'entraînement et l'arbre conduit.

Le rapport de transmission (i) est défini comme le quotient entre la vitesse de rotation de l'arbre mené (N_2) et la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement (N_1). Il peut également être considéré comme le quotient entre la vitesse de sortie (v_s) et vitesse d'entrée (v_e) au mécanisme :

$$i = N_2 / N_1 = v_s / v_e$$

- Lorsque N_2 est supérieur à N_1 il est vrai que $i > 1$ le mécanisme augmente la vitesse rotation.
- Lorsque N_2 est inférieur à N_1 , il est vrai que $i < 1$ le mécanisme diminue la vitesse de rotation.
- Lorsque N_2 est égal à N_1 , il est vrai que $i = 1$ le mécanisme maintient (ni augmente ni réduit) la vitesse de rotation.

Ensuite, les différents mécanismes de transmission circulaire qui existent et comment ils sont exprime son rapport de transmission.

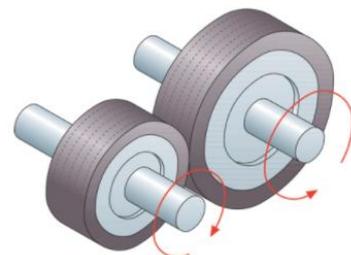
1) Roues à friction.
2) Entraînement par courroie.
3) Engrenages.
4) Entraînement par chaîne.
5) Vis sans fin - couronne.

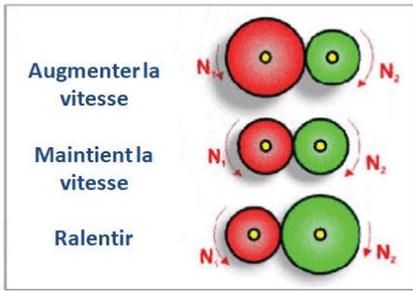
1) Roues à friction

Ils se composent de deux roues en contact direct. La roue motrice (celle reliée à l'essieu moteur) transmet le mouvement circulaire à la roue menée (reliée à l'arbre mené) par friction. Les roues à friction ne sont utiles que si les essieux sont proches les uns des autres.

Traits:

- la roue motrice tourne toujours dans le sens opposé à celui du roue motrice.
- Les roues à friction peuvent déraiper: elles ne peuvent pas transmettre de grandes puissances.
- La plus grande roue tourne toujours à une vitesse inférieure à la plus petite roue: permet des systèmes de grossissement ou réduction de la vitesse de rotation.





Rapport de transmission: soit N_2 la vitesse de rotation de l'arbre mené, et N_1 la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement, C'est vrai que:

$$i = N_2 / N_1 = D_1 / D_2$$

D_1 et D_2 étant les diamètres des roues motrices et conduit, respectivement.

Autres configurations pour roues à friction:

Dans les roues à friction, la roue motrice tourne toujours dans le sens opposé à celui de la roue motrice. Pour obtenir le même sens de rotation sur les deux roues, ajoutez une «roue folle» entre elles.



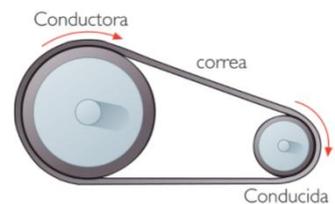
Applications: dynamos de vélo, roues motrices, culbuteurs, platines, etc.

2) Entraînement par courroie

C'est un mécanisme qui permet de transmettre un mouvement circulaire entre deux axes situés à une certaine distance. Chaque essieu est relié à une roue ou une poulie, et entre eux une courroie est passée qui transmet le mouvement circulaire par friction.

Traits:

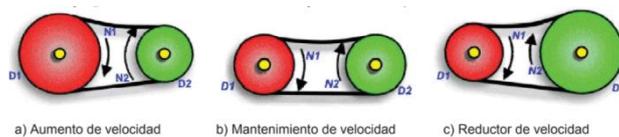
- L'entraînement par friction de la courroie peut glisser. Le glissement est réduit en utilisant des poulies au lieu de roue.
- La plus grande roue / poulie devient toujours plus petite vitesse que la plus petite roue / poulie. Il permet construire des systèmes pour augmenter ou diminuer vitesse de rotation.
- En fonction de la position de la sangle, vous pouvez obtenir que la poulie menée tourne dans le même sens ou direction inverse.



Rapport de transmission: soit N_2 la vitesse de rotation de l'arbre mené, et N_1 la vitesse de rotation de l'arbre moteur, il est vrai que:

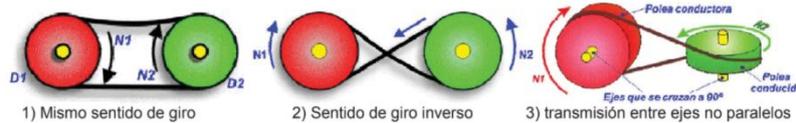
$$i = N_2 / N_1 = D_1 / D_2$$

où D_1 et D_2 sont les diamètres des roues motrices et entraînées, respectivement.



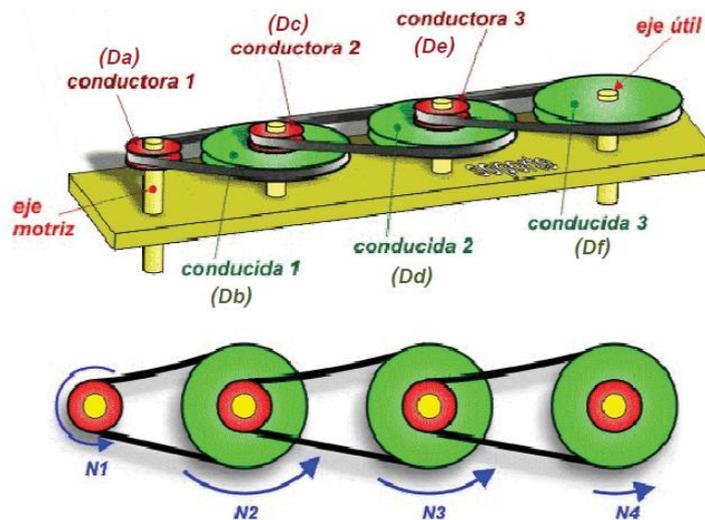
Autres configurations pour l'entraînement par courroie: dans l'entraînement par courroie, les deux poulies tournent dans le même sens (1), donc si vous voulez inverser le sens de rotation,

vous devez traverser la courroie (2). De plus, si veulent transmettre le mouvement entre des axes non parallèles les uns aux autres, le mécanisme d'entraînement par courroie le permet (3)



Trains de poulies:

Les trains de poulies sont utilisés lorsqu'il est nécessaire de transmettre un mouvement de rotation entre deux axes avec une forte réduction ou augmentation de la vitesse de rotation sans avoir à recourir aux diamètres des poulies excessivement grande ou petite. Les trains de poulies sont construits sur un support sur lequel ils installent plusieurs poulies doubles avec leurs axes respectifs et une courroie pour deux poulies. Le système est monté sur une chaîne de telle manière que dans chaque double poulie on agit comme un entraînement pour la précédente et pilote de ce qui suit.



N_4	Produit des diamètres des poulies motrices	$D_a \cdot D_c \cdot D_e$
$i = \frac{N_4}{N_1} =$	$\frac{D_a \cdot D_c \cdot D_e}{D_b \cdot D_d \cdot D_f}$	$=$
N_1	Produit des diamètres des poulies entraînées	$D_b \cdot D_d \cdot D_f$

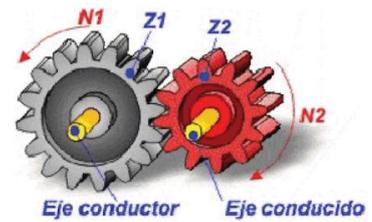
Applications: machines à laver, ventilateurs, lave-vaisselle, polissoirs, vidéos, trancheuses à viande, perceuses, générateurs d'électricité, tondeuses à gazon, moteurs d'entraînement, etc.

3) Engrenages

Les engrenages sont des roues dentées qui transmettent un mouvement circulaire entre les axes proches à travers la poussée exercée par les dents de certaines pièces sur d'autres.

Traits:

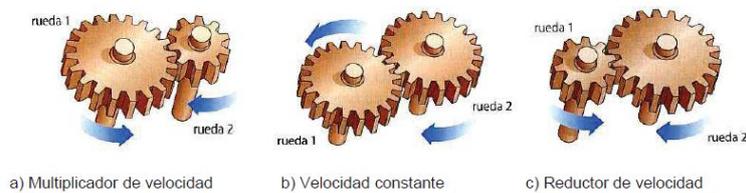
- Les dents des engrenages d'entraînement et d'entraînement se règlent parfaitement (ils s'engrènent) pour ne jamais déraiper. Ils peuvent utiliser pour transmettre de grandes puissances.
- La roue motrice tourne dans le sens opposé à la roue moteur.
- En fonction de la taille de chaque pignon (nombre de dents), des systèmes d'augmentation ou réduction de la vitesse de rotation.



Rapport de transmission: soit N2 la vitesse de rotation de l'arbre mené, et N1 la vitesse de rotation de l'arbre moteur, il est vrai que:

$$i = N2 / N1 = Z1 / Z2$$

, où Z1 et Z2 sont respectivement le nombre de dents de l'engrenage menant et mené.



Types d'engins:

Engrenages cylindriques: Ils transmettent le mouvement circulaire entre axes parallèles

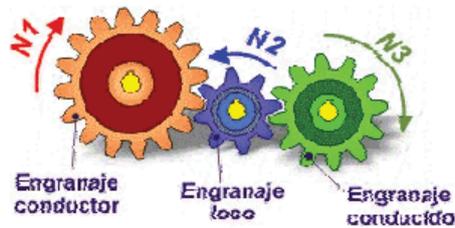
Engrenages coniques: Ils transmettent le mouvement circulaire entre les essieux perpendiculaire

Engrenages à dents hélicoïdales: Au lieu d'avoir des dents droites, a courbé. L'engrenage est beaucoup plus silencieux.



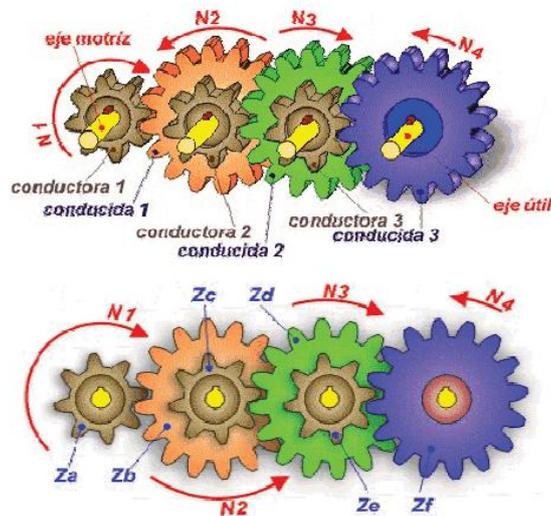
Autres configurations d'engrenages:

Comme dans le cas des roues à friction, les engrenages inversent le sens de rotation de l'engrenage à friction de départ. Si vous souhaitez conserver le sens de rotation, vous devez introduire un pignon fou qui tourne sur un arbre intermédiaire.



Trains d'engrenages:

Comme dans les trains de poulies, le train d'engrenages est utilisé lorsqu'il est nécessaire de transmettre un mouvement de rotation entre deux axes avec une forte réduction ou augmentation de la vitesse de rotation sans avoir que de recourir à des engrenages trop grands ou petits. Un train d'engrenages se compose d'un système composé de plusieurs pignons doubles reliés en chaîne, de telle sorte que chacun double engrenage agit comme le moteur du précédent et le conducteur du suivant.



$i = \frac{N4}{N1} = \frac{\text{Produit du nombre de dents engrenages conducteurs}}{\text{Produit du nombre de dents engrenages entraînés}} = \frac{Za \cdot Zc \cdot Ze}{Zb \cdot Zd \cdot Zf}$

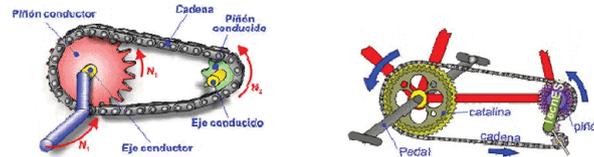
Applications: boîte de vitesses automobile, horlogerie, perceuses, tours, etc. Les trains d'engrenages sont utilisés comme réducteur de vitesse dans l'industrie (machines-outils, robotique, grues), dans la plupart d'appareils électroménagers (vidéos, programmateurs de machines à laver, machines à coudre, mélangeurs, centrifugeuses), dans l'industrie automobile (pour les boîtes de vitesses), et en général, dans toute machine qui doit transmettre des puissances élevées avec des réductions de vitesse significatives.

4) Entraînement par chaîne

C'est un système de transmission entre essieux situés à une certaine distance. Chaque axe se connecte à un roue dentée (pignon), et entre eux une chaîne est passée qui engrène les deux roues transmettant mouvement circulaire par poussée.

Traits:

- La transmission est réalisée en poussant la chaîne sur les dents des roues en évitant le glissement.
- Il ne peut être utilisé que pour transmettre un mouvement circulaire entre des axes parallèles.
- Le pignon mené tourne dans le même sens que le pignon d'entraînement.



Rapport de transmission: Il est calculé de la même manière que pour les rapports. Soit N_2 la vitesse de rotation de l'arbre entraîné, et N_1 la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement, il est vrai que:

$$i = N_2 / N_1 = Z_1 / Z_2$$

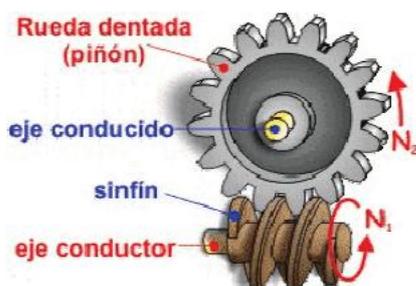
, où Z_1 et Z_2 sont respectivement le nombre de dents du pignon d'entraînement et du pignon mené.

Applications: vélos, motos, portes d'ascenseur, portes à ouverture automatique (ascenseurs, supermarchés), mécanismes internes des moteurs, etc

5) Vis sans fin – couronne

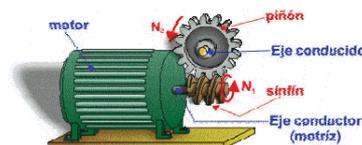
C'est une vis reliée à l'arbre d'entraînement qui engrène avec un pignon (couronne) relié au arbre entraîné. Le mouvement circulaire est transmis de la vis à la couronne par poussée.

Traits:



- C'est un mécanisme utilisé pour transmettre un mouvement circulaire entre axes perpendiculaires.

- C'est un mécanisme qui offre une grande réduction de vitesse de rotation.



Rapport de transmission: soit N_2 la vitesse de rotation de l'arbre mené, et N_1 la vitesse de rotation de l'arbre moteur, il est vrai que:

$$i = N_2 / N_1 = 1 / Z$$

, où Z est le nombre de dents de la roue dentée (couronne).

Autrement dit, pour que la roue dentée ou la couronne tourne d'un tour, la vis doit tourner Z tours est obtenu une énorme réduction de vitesse.

Applications: principalement des systèmes nécessitant une réduction de vitesse élevée (essuie-glaces de voitures, d'odomètres, de piquets de guitare, et notamment de boîtes de vitesses pour moteurs électriques, etc.)

3. MECANISMES DE TRANSFORMATION

Jusqu'à présent, les mécanismes qui ne transmettent que le mouvement ont été étudiés, sans le changer:

- Mécanismes de transmission linéaire: ils reçoivent un mouvement linéaire et le transmettent tout en le maintenant linéaire.
- Mécanismes de transmission circulaires: ils reçoivent un mouvement circulaire et le transmettent tout en le maintenant circulaire.

Parfois, des mécanismes sont nécessaires qui non seulement transmettent le mouvement, mais aussi transformer:

a) de circulaire à linéaire.

b) de linéaire à circulaire.

→ Les mécanismes de transformation du mouvement s'en occupent.

Exemple: pour monter / baisser le banc du photomaton (mouvement linéaire) il faut faire pivoter le siège (mouvement circulaire).

Mécanismes de transformation du mouvement:

- 1) Vis - écrou.
- 2) Pignon - crémaillère.
- 3) Cam (*levas*).
- 4) Bielle - manivelle.

1) Vis – écrou

Ce mécanisme se compose d'une vis et d'un écrou dont le but est de transformer le mouvement circulaire en linéaire.



Fonctionnement:

- a) Si la vis est tournée, l'écrou avance dans un mouvement rectiligne.
- b) Si l'écrou est tourné, la vis avance dans un mouvement rectiligne.

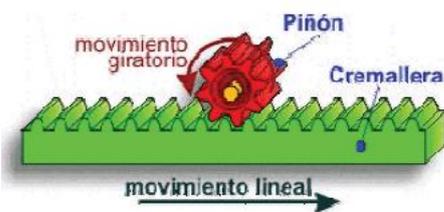
Applications: crics de voiture, sergents, tours d'établi, réglage en hauteur sur tabourets, robinets, presses, rouge à lèvres, bâton de colle, etc.

2) Pignon - crémaillère

C'est une roue dentée (pignon) qui s'engage avec une barre dentée (crémaillère). C'est un mécanisme de transformation de circulaire à linéaire, et vice versa (linéaire à circulaire).

Fonctionnement:

- a) Si la roue dentée tourne (par l'action d'un moteur), la crémaillère se déplace avec le mouvement rectiligne.
- b) Et inversement: si un mouvement linéaire est appliqué à la crémaillère, il pousse le pignon faire tourner.



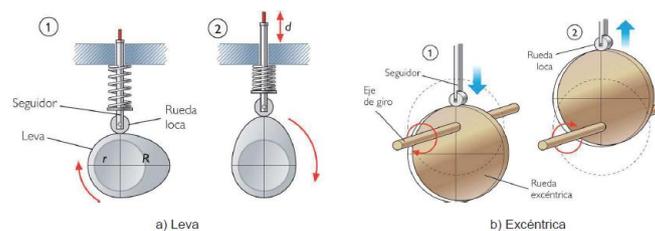
Applications: mouvements linéaires de précision (microscopes), tire-bouchon, réglage en hauteur du trépieds, étagères mobiles dans les archives, pharmacies ou bibliothèques, funiculaires, ouverture et fermeture de portes coulissantes automatiques, machines coulissantes outils (perceuses, fraiseuses ...)

3) Cam

Les cames et les excentriques sont des mécanismes qui permettent de convertir un mouvement de rotation en un mouvement linéaire (mais pas l'inverse).

Le mécanisme se compose de la came (partie tournante avec contour spécial) qui reçoit le mouvement tournant à travers l'arbre d'entraînement, et un élément suiveur qui est en contact permanent avec le came grâce à l'action d'un ressort. De cette manière, la rotation de l'arbre rend le profil ou le contour de la came pousser et déplacer le suiveur linéairement.

Les excentriques sont des cames circulaires, avec la particularité que leur axe de rotation ne coïncide pas avec leur centre.

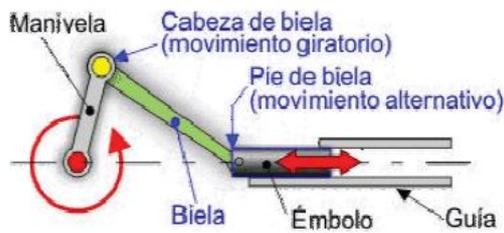


Fonctionnement: L'arbre d'entraînement fait tourner la came (mouvement circulaire); l'adapte est toujours allumé contact avec lui grâce à la poussée du ressort, de sorte qu'il se déplace de haut en bas (mouvement linéaire) qui dépend du mouvement et de la forme de la came.

Applications: moteurs de voitures (pour l'ouverture et la fermeture des soupapes), contrôleurs machines à laver (pour ouvrir et fermer les circuits qui régissent leur fonctionnement), moulinets de pêche (mécanisme avant-arrière de bobine), épilateurs, verrous, etc

4) Bielle - manivelle

Il est composé d'une manivelle et d'une barre appelée bielle. La bielle est articulée par un se termine par la manivelle, tandis qu'à l'autre extrémité décrit un mouvement linéaire à l'intérieur une guide.



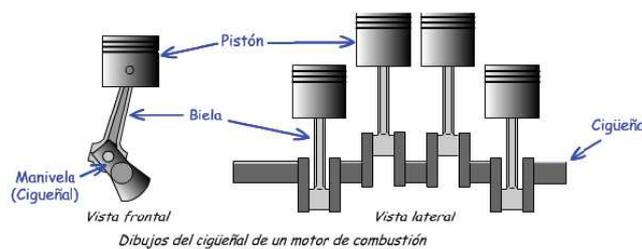
Fonctionnement: la manivelle se connecte à l'arbre d'entraînement, qui vous fournit le mouvement rotatif. En tournant, le la manivelle transmet un mouvement circulaire à la manivelle qui éprouve un mouvement de va-et-vient (mouvement alternative linéaire).

Ce système fonctionne également en sens inverse, c'est-à-dire qu'il transforme le mouvement rectiligne de la manivelle en un mouvement de rotation dans la bielle.

Applications: vieille locomotive à vapeur, moteur à combustion interne (moteur à essence d'automobiles), essuie-glace, roue à aiguiser, machine à coudre, compresseur à piston, scies automatiques, etc.

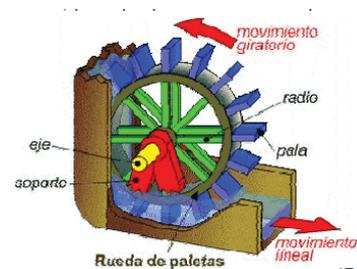
Vilebrequin (cigüeñal):

Si plusieurs mécanismes bielle-manivelle sont agencés reliés à un arbre commun, un vilebrequin est formé. Il est utilisé dans des objets aussi différents qu'un moteur à essence ou des attractions foraines.



4. MACHINES EN MOUVEMENT

Jusqu'à présent, il a été étudié comment les mécanismes (leviers, poulies, engrenages, bielles, etc.) transmettent et transformer le mouvement fourni par l'élément d'entraînement, de sorte qu'il puisse être utilisé par le élément récepteur.

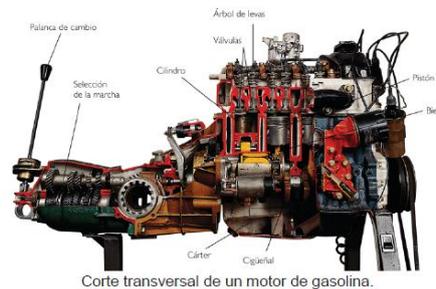


Au début, dans les vieilles machines, le mouvement à condition qu'une personne, un animal, un flux de eau, etc. (par exemple, dans un moulin à eau).

Cependant, aujourd'hui, la plupart des machines sont automatiques et obtiennent le mouvement des autres éléments: moteurs.

Les machines d'aujourd'hui sont assez complexes. Ces machines sont composées, en plus du moteur, par une combinaison de plusieurs mécanismes qui leur permettent de transmettre et de contrôler le mouvement le moteur vers les différents éléments qui composent la machine. Par exemple, dans une voiture, vous avez le mécanisme d'embrayage, courroie de distribution, mécanisme d'ouverture et de fermeture des soupapes, etc.

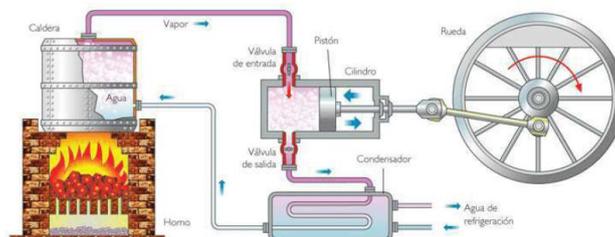
Dans ce qui suit, différentes machines complexes seront étudiées en détail, de sorte que observer le rôle joué par les différents mécanismes qui contribuent au fonctionnement des lesdites machines.



4.1. MACHINE À VAPEUR

Les premières machines ont été propulsées grâce à l'effort de personnes, d'animaux de trait ou sources naturelles (vent, lits de rivières, etc.).

Tout cela a changé à l'époque de la révolution industrielle, lorsque James Watt a inventé la machine à vapeur en 1769. La machine à vapeur peut être considérée comme la première machine de l'histoire. La puissance générée par les moteurs à vapeur était de loin supérieure à ce que n'importe qui pouvait développer, animal ou machine imaginé jusque-là. Cela a permis d'exécuter les tâches beaucoup plus rapidement et efficace, et son application massive dans les machines agricoles, les pompes à eau dans les mines, le transport (locomotives et bateaux à vapeur), machines d'entraînement dans l'industrie, etc. était un vrai révolution qui a changé à jamais l'économie et les structures sociales



La machine à vapeur est une machine relativement simple: en brûlant du carburant (charbon), On obtient de la vapeur d'eau de chaudière qui traverse un circuit jusqu'à ce qu'elle atteigne un cylindre. Dans ledit cylindre le vapeur se dilate, pousse le piston et y génère un mouvement linéaire.

Mouvement linéaire le piston alternatif devient circulaire et est transmis à la roue par un mécanisme _____.

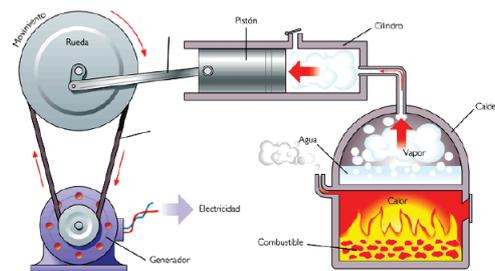
Lorsque le piston atteint l'extrémité droite du cylindre, la soupape de sortie s'ouvre et le piston revient à gauche poussé par la roue. À la fin de cette course de cylindre, la soupape de sortie se ferme et la soupape d'admission est rouverte, après quoi le cycle recommence. L'effet final obtenu c'est la rotation continue de la roue.

4.2. GÉNÉRATEUR DE VAPEUR ÉLECTRIQUE

Dans un four, la combustion d'un certain type de combustible fossile a lieu. La chaleur générée lors de la combustion est utilisée pour faire bouillir l'eau dans la chaudière, produisant de la vapeur. Ladite vapeur d'eau est amenée dans un cylindre, de sorte que la poussée de la vapeur provoque un mouvement linéaire alternatif (alternatif) dans le piston. Le mouvement linéaire alternatif du piston est transmis à la roue, la transformant en un mouvement circulaire par un mécanisme _____.

Le mouvement circulaire de la roue est transmis à l'alternateur par un mécanisme _____.

Dans l'alternateur, le mouvement transmis se transforme en électricité, grâce au phénomène d'induction électrique étudié dans les thèmes précédents.



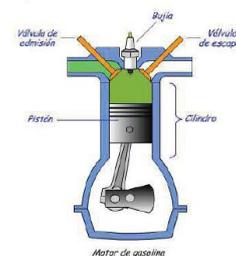
4.3. MOTEUR D'EXPLOSION (ESSENCE)

Le moteur de la voiture est une machine complexe, composée de nombreux opérateurs et mécanismes. Le sien de l'opération est basée sur l'exploitation de l'énergie libérée lors d'une explosion contrôlée de carburant pour produire du mouvement.

Un moteur à combustion interne est composé d'un ensemble de pistons qui acquièrent un mouvement alternatif linéaire alternatif (montée et abaissement) à l'intérieur de leurs cylindres respectifs, grâce à la combustion et explosion d'essence.

Ce type de moteur est appelé un moteur Otto, ou moteur 4 temps, car son fonctionnement se produit dans un cycle à 4 temps ou phases, qui se répètent constamment:

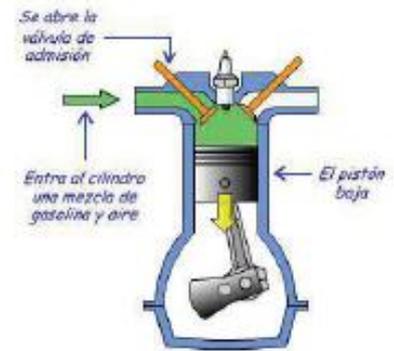
- 1) Admission.
- 2) Compression.
- 3) Explosion.
- 4) S'échapper



1ère temps: ADMISSION.

Le cylindre se remplit d'un mélange d'essence et d'air qui servira à faire tourner le moteur. Séquence de travail:

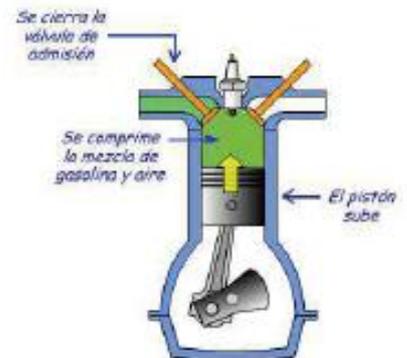
1. Le piston descend
2. La soupape d'admission s'ouvre
3. Le mélange entre dans le cylindre



2ème temps: COMPRESSION.

Le piston monte et comprime le mélange. Séquence de travail:

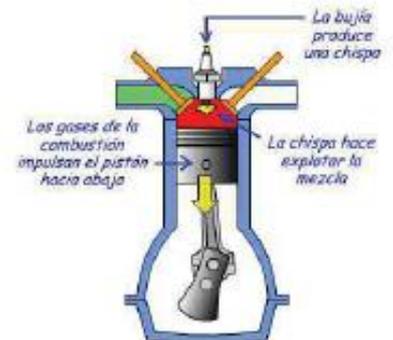
1. Le piston monte
2. La soupape d'admission se ferme
3. Le mélange est comprimé



3ème temps: EXPLOSION.

La bougie d'allumage produit une étincelle qui fait exploser le mélange. À la suite de la combustion, une grande quantité de gaz se forme et pousse le piston vers le bas. Séquence de travail:

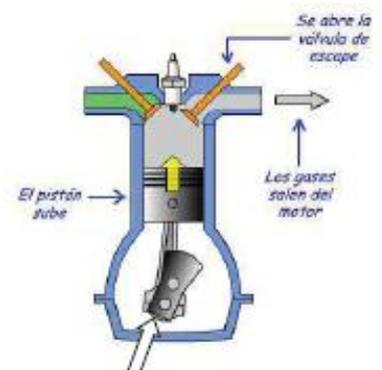
1. L'étincelle saute sur la bougie
2. Le mélange explose
3. Le piston pousse vers le bas



4ème fois: ESCAPE.

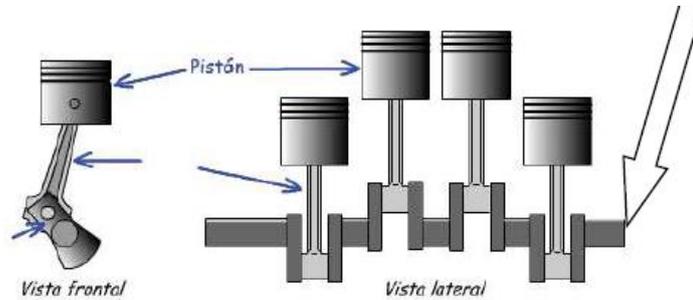
Le piston remonte, la soupape d'échappement s'ouvre et les gaz quittent le moteur. Séquence de travail:

1. Le piston monte
2. La soupape d'échappement s'ouvre
3. Des gaz brûlés sortent

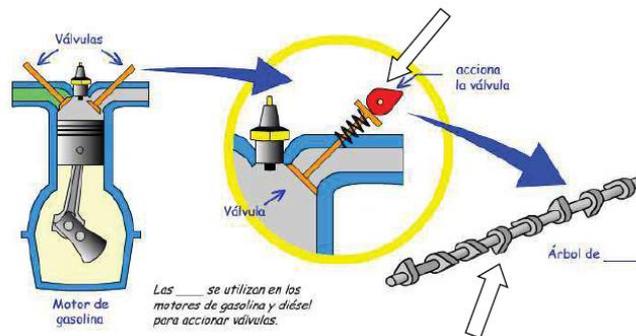


Les quatre temps du cycle moteur permettent un mouvement alternatif linéaire alternatif (montée et abaissement) des pistons dans leurs cylindres. Ce mouvement linéaire doit être transformé en mouvement circulaire à apporter aux roues du véhicule. Cette transformation est opérée à travers un _____ mécanisme.

Normalement, un moteur n'est pas composé d'un seul piston et cylindre, mais de plusieurs d'entre eux (normalement quatre) connecté à un arbre commun (voir l'image ci-dessous). Les différents cylindres du moteur sont associés formant un mécanisme appelé _____.



L'ouverture et la fermeture des soupapes des cylindres sont périodiques et coordonnées avec le mouvement des cylindres pistons, et est contrôlé par un mécanisme appelé _____.



Pour ouvrir et fermer les soupapes de tous les cylindres du moteur de manière coordonnée, un ensemble des mécanismes susmentionnés, appelés «arbre _____».