

Objectifs : A la fin de la séance, je dois être capable de :

- Donner la fonction de la transmission de puissance ;
- Classifier les différents systèmes de transmission ou de transformation ;
- Décrire un système transmission ou de transformation de mouvement ;
- Représenter schématiquement un système transmission ou de transformation de mouvement

Prerequis : Notion de puissance et de rendement, notion de schématisation.

1. INTRODUCTION

La transmission de puissance assure la liaison entre un élément moteur et un élément récepteur d'une machine tout en véhiculant l'énergie nécessaire au bon fonctionnement du système.

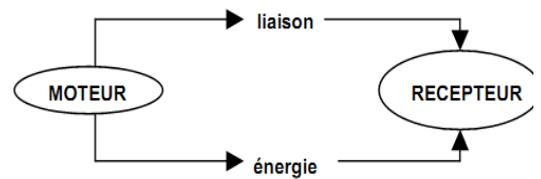
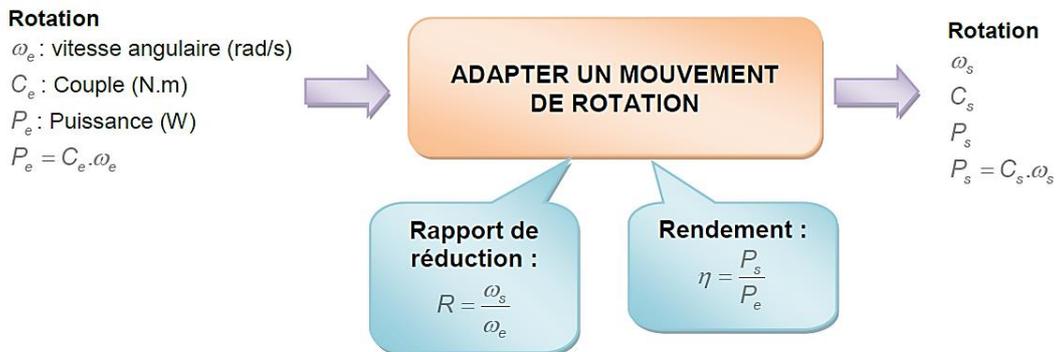


Fig. 1 : principe transmission de puissance

Le choix d'une solution dépend de la puissance à transmettre, de la nature des mouvements (entrée, sortie), de la position relative entre les organes d'entrée et de sortie,....

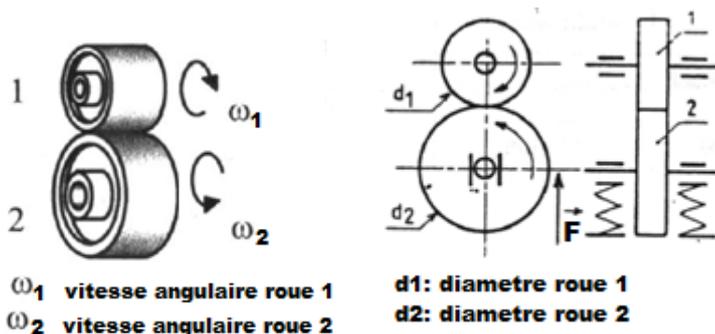
2. Transmission sans transformation de mouvement (avec modification de vitesse angulaire) :

2.1 Principe :



2.2. Transmission de puissance par adhérence :

2.2.1. Transmission par roues de friction :



ω_1 vitesse angulaire roue 1
 ω_2 vitesse angulaire roue 2

d_1 : diamètre roue 1
 d_2 : diamètre roue 2

Fig. 2 : illustration d'une transmission par roues de friction

Deux roues de jantes lisses sont en contact sur une génératrice et soumises à un effort presseur \vec{F} (fourni par les ressorts). Le frottement au contact des deux roues permet de transmettre une puissance de la roue motrice vers la roue réceptrice.

Les roues de friction sont utilisées essentiellement dans les transmissions à faible puissance (petits appareils portables comme « Walkman », ...), ou bien dans des variateurs de vitesses.

2.2.2. Transmission par poulie – courroie :

La transmission par courroie est utilisée en manutention et en transmission de puissance. Silencieuses, de conception facile et économique, les courroies sont surtout utilisées aux vitesses élevées avec de grands entraxes possibles entre les poulies. Élastiques, elles absorbent les vibrations, les chocs et les à-coups, augmentant ainsi la durée de vie des machines.

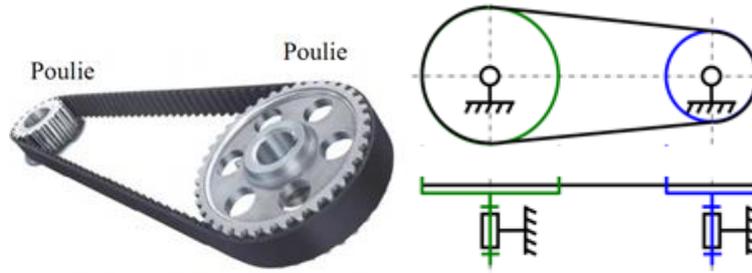


Fig. 3 : illustration d'une transmission par poulie – courroie

Types de courroies :

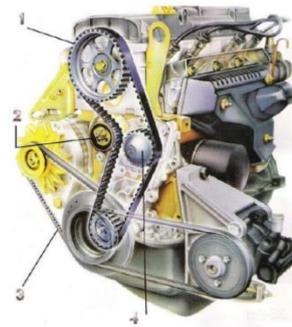
Courroie plate — Courroie ronde ○ Courroie trapézoïdale ▽ Courroie crantée

Nota : les courroies crantées sont utilisées pour une transmission par obstacle.

Fig. 4 : Application utilisant le système poulie-courroie



Fig. 5 : Exemple de système poulie-courroie pour un moteur thermique



2.3. Transmission de puissance par obstacle :

2.3.1. Transmission par chaîne :

Plus résistantes que les courroies, le système roues et chaîne permet de transmettre un mouvement de rotation sans glissement (transmission par obstacle) à une distance pouvant aller jusqu'à plusieurs mètres. Seulement, les chaînes nécessitent un graissage pour fonctionner. Elle est très utilisée en manutention.

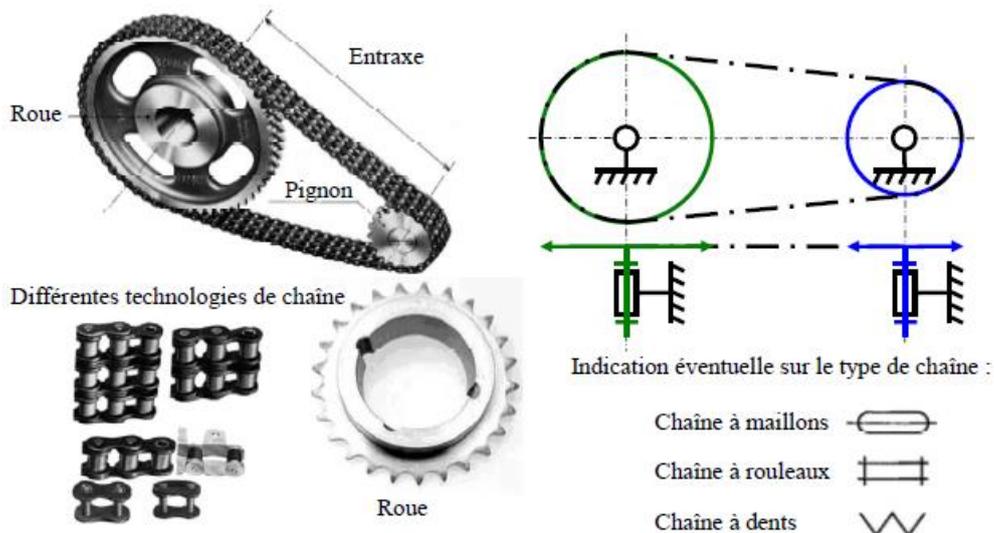


Fig. 6 : illustration d'une transmission par chaîne

2.3.2. Transmission par engrenages :

Les engrenages sont des composants mécaniques très utilisés. Ils font partie des systèmes de transmission de puissance les plus utilisés, les plus résistants et les plus durables mais nécessitent aussi une lubrification.

- **Les engrenages cylindriques à axes parallèles :**

engrenage extérieur : denture droite (Fig.7)



engrenage extérieur : denture hélicoïdale (Fig.8)



Schéma

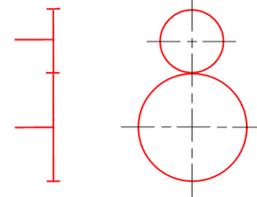
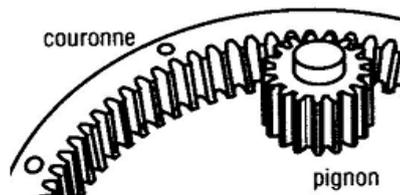
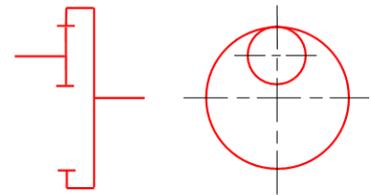


Fig. 10 : Exemple de réducteur de vitesse à d'engrenages

engrenage intérieur (Fig.9)



Schéma



- **Les engrenages coniques (axes concourants de 90°):**

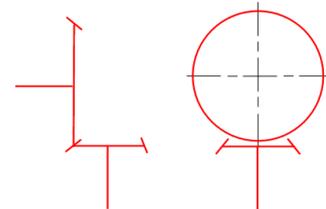
Denture droite (Fig.11)



Denture hélicoïdale (Fig. 12)



Schéma



- **Les engrenages gauches : (les axes n'appartiennent pas au même plan)**

Système roue et vis sans fin (Fig.12)



Schéma

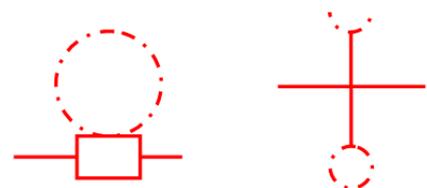


Fig. 13 : engrenage gauche

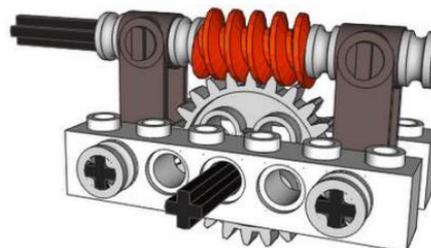


Fig. 14 : Exemple de réducteur de vitesse utilisant un système roue et vis sans fin

3. Transmission sans transformation de mouvement (sans modification de vitesse angulaire) :

3.1. Les accouplements :

Le but est d'accoupler deux arbres en vue de transmettre une puissance mécanique, d'un moteur vers un récepteur.

Le plus souvent, les arbres n'étant jamais parfaitement alignés, l'accouplement devra compenser certains défauts (coaxialité, ..), voire autoriser la mobilité d'un arbre par rapport à l'autre

3.2. Classification :

Accouplements	Accouplements permanents	Accouplements rigides	Aucun désalignement possible	<ul style="list-style-type: none"> - A plateaux - A manchon goupillé - A douille biconique
		Accouplements élastiques ou flexibles	Non flexible en torsion	<ul style="list-style-type: none"> - Joint d'Oldham - A denture bombée - A soufflet
			flexible en torsion	<ul style="list-style-type: none"> - A ressort - A membrane - A blocs élastiques
		Cardans et assimilés	Désalignement angulaire	<ul style="list-style-type: none"> - Joint de cardan - Joint tripode - Joint 4 billes
	Accouplements temporaires	Embrayages	Pas de désalignement	<ul style="list-style-type: none"> - A disques - Coniques - centrifuges
		Freins		<ul style="list-style-type: none"> - A disque - A tambour - A bande
divers		<ul style="list-style-type: none"> - Limiteurs de couple - Roues libres - Coupleurs - convertisseurs 		

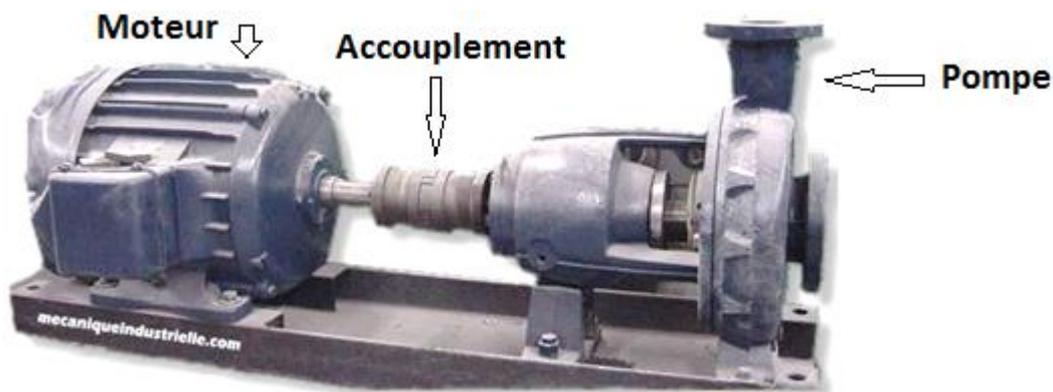
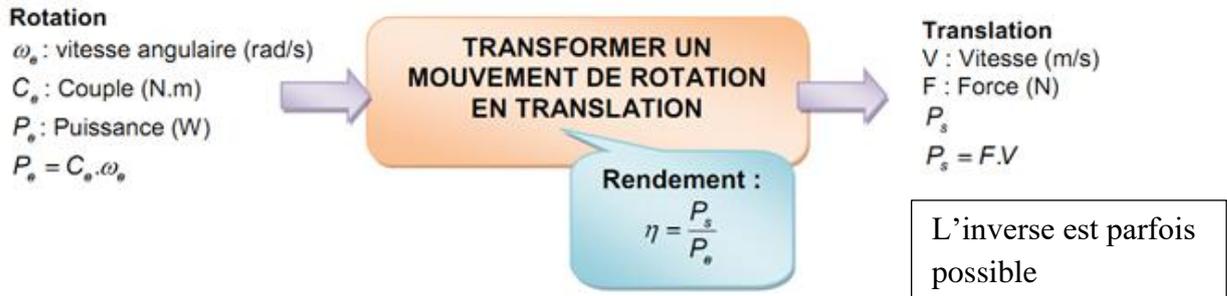


Fig. 15 : Exemple de moteur électrique accouplé à une pompe

4. Transmission avec transformation de mouvement :

4.1.Principe :



4.2. Le système vis – écrou :

Principe (Fig. 16)



Type de transformation :

Rotation continue en translation rectiligne continue.

Réversibilité : parfois

Ce système est souvent irréversible lorsque l'on n'a pas interposition d'éléments roulants limitant le frottement.

Utilisation : Etau de serrage, Chariots de machines-outils...

Fig. 16 : Exemple de perceuse utilisant le système vis-écrou pour le déplacement du foret de perçage

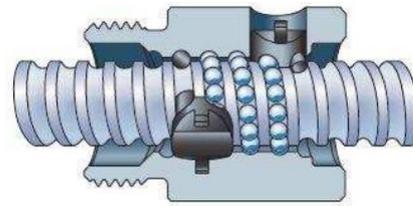
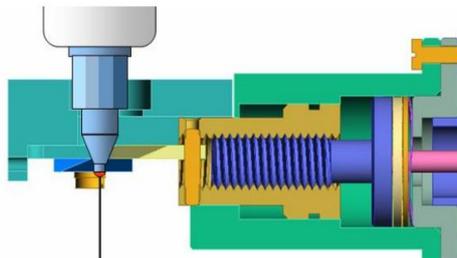


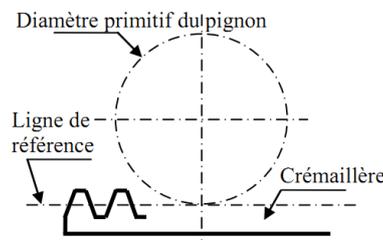
Fig. 17 : Exemple de chariot de machine-outil utilisant le système vis-écrou

4.3. Le système pignon- crémaillère :

Principe (Fig. 18)



Schéma



Type de transformation :

Rotation continue en translation intermittente.

Réversibilité : oui

Utilisation : portes de TGV, portes de garage, direction de voiture, perceuses...

Caractéristiques : la vitesse de translation de la crémaillère est fonction du diamètre primitif du pignon et de sa vitesse angulaire

4.4. Le système bielle manivelle :

Le système bielle-manivelle permet principalement, la transformation d'un mouvement circulaire en un mouvement rectiligne alternatif ; ou inversement. Il comporte :

- Une manivelle AB en rotation continue autour de son axe ;
- Une bielle BC en mouvement plan (mouvement combiné de translation et de rotation);
- Une tige CO en translation rectiligne suivant un axe.

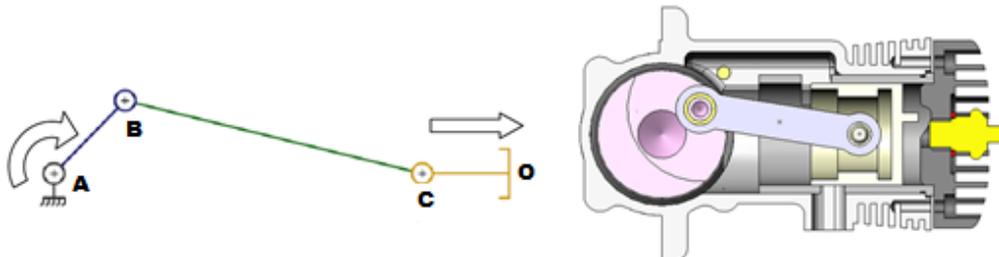


Fig. 19 : illustration du système bielle manivelle dans un moteur thermique

4.5 Le système à came et à excentrique :

Type de transformation : Rotation continue en translation alternative.

Réversibilité : jamais pour les cames mais parfois possible pour les systèmes utilisant l'excentrique (exemple du vilebrequin).

Utilisation : pompes hydrauliques, arbres à cames...

Caractéristiques : la rotation continue de la came (de rayon R variable défini en coordonnées polaires) ou de l'excentrique (de rayon R et d'excentration e) est transformée en translation alternative

Fig. 20 : illustration du système à excentrique

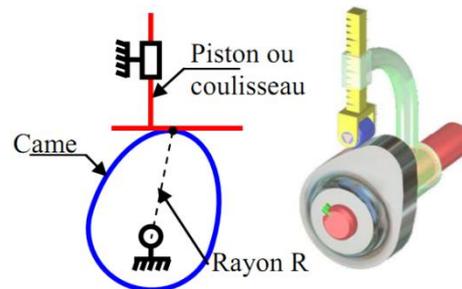
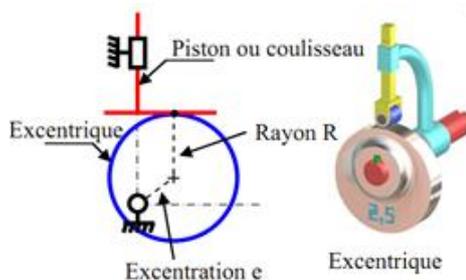
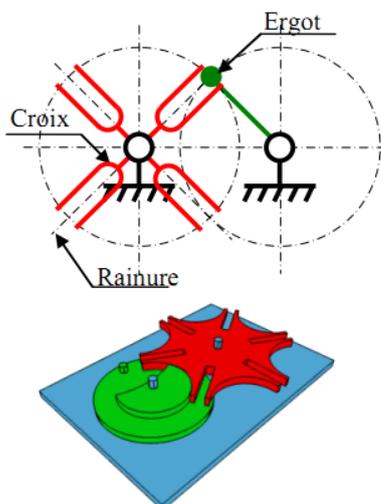


Fig. 21 : illustration du système à came

4.6 Le système croix de malte :



Type de transformation : Rotation continue en rotation intermittente.

Réversibilité : jamais

Utilisation : plateau tournant de machine de transfert, indexage...

Caractéristiques : la rotation continue de l'ergot (de rayon r) est transformée en rotation intermittente par l'intermédiaire des rainures de la croix.

Fig. 22 : illustration du système croix de malte