

	Transmission de Puissance	Cours et TD
Que ça Watt !		
STI2D		page 1 / 6

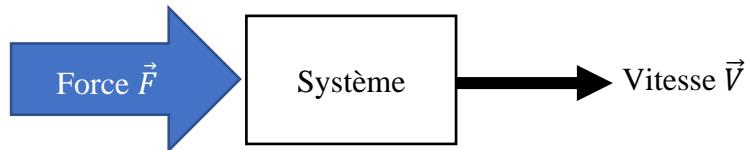
L'objectif de cette partie est de vous donner les outils permettant de calculer la puissance de différents systèmes.

Ce cours traitant de la transmission de puissance sera divisé en 5 parties :

A) Puissance en translation, B) Puissance en rotation, C) Transmission de Puissance en rotation, D) Transmission de Puissance rotation/translation, et E) Rendement d'un système.

A. Puissance en translation

Soit un système en translation :



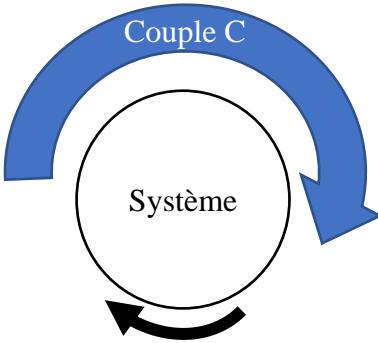
On a la Puissance :

$$P = \|\vec{F}\| * \|\vec{V}\| = F * V$$

↑ ↑ ↑
[W] [N] [m/s]

B. Puissance en rotation

Soit un système en rotation :



On a la Puissance :

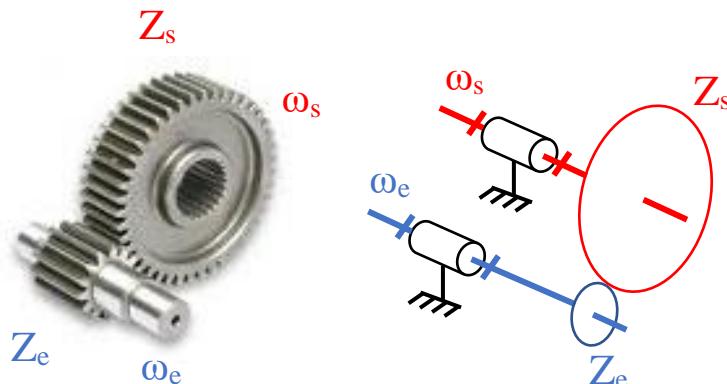
$$P = C * \omega$$

↑ ↑ ↑
[W] [Nm] [rad/s]

	Transmission de Puissance	Cours et TD
	Que ça Watt !	
STI2D		page 2 / 6

C. Transmission de Puissance en rotation.

1) Transmission par engrenages.



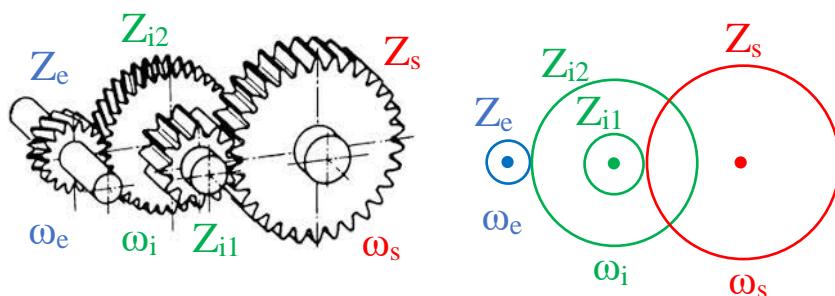
Rapport de transmission r :

$$r = \frac{\omega_s}{\omega_e} = \frac{Z_e}{Z_s}$$

Avec :

ω : vitesse de rotation en rad/s
Z : nb de dents de l'engrenage

2) Transmission par train d'engrenages.



Rapport de transmission r :

$$r = \frac{\omega_s}{\omega_e} = \frac{\prod Z_{menantes}}{\prod Z_{menées}} = \frac{Z_e * Z_{i1}}{Z_{i2} * Z_s}$$

Avec :

ω : vitesse de rotation en rad/s
Z : nb de dents de l'engrenage

3) Transmission par courroie et chaîne.

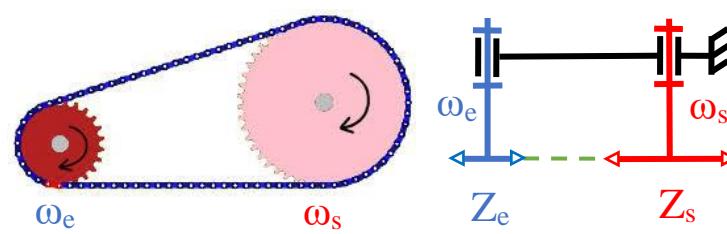


Rapports de transmission r :

$$r = \frac{\omega_s}{\omega_e} = \frac{D_e}{D_s} = \frac{R_e}{R_s}$$

Avec :

ω : vitesse de rotation en rad/s
D : Diamètre de la poulie
R : Rayon de la poulie



$$r = \frac{\omega_s}{\omega_e} = \frac{Z_e}{Z_s}$$

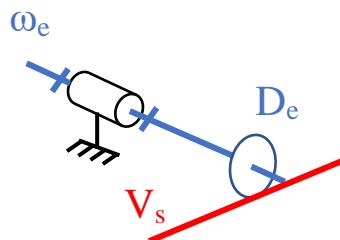
Avec :

ω : vitesse de rotation en rad/s
Z : nb de dents de l'engrenage

	Transmission de Puissance	Cours et TD
Que ça Watt !		
STI2D		page 3 / 6

D. Transmission de Puissance translation/rotation.

1) Transmission par crémaillère

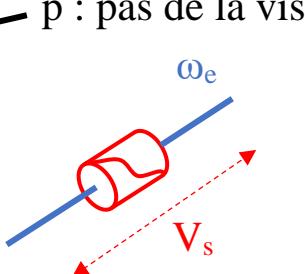


$$V_s = \frac{D_e}{2} \omega e$$

Avec :

ω : vitesse de rotation en rad/s
 V : vitesse en translation

2) Transmission par système vis/écrou



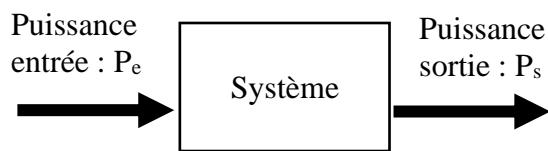
$$V_s = \frac{p}{2\pi} \omega e$$

Avec :

ω : vitesse de rotation en rad/s
 V : vitesse en translation en m/s
 p : pas de la vis

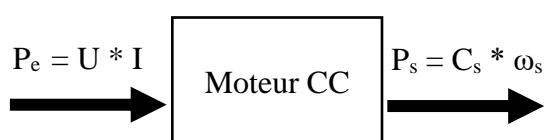
E. Rendement d'un système.

Soit le système suivant :



On nomme rendement η le rapport suivant : $\eta = \frac{P_s}{P_e}$

Exemple : Moteur électrique à courant continu :

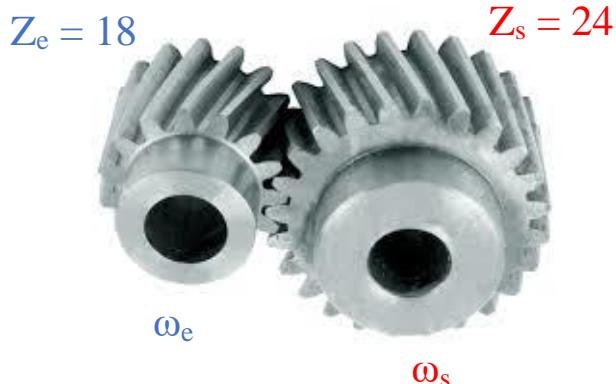


On obtient le rendement :

$$\eta = \frac{P_s}{P_e} = \frac{C_s * \omega_s}{U * I}$$

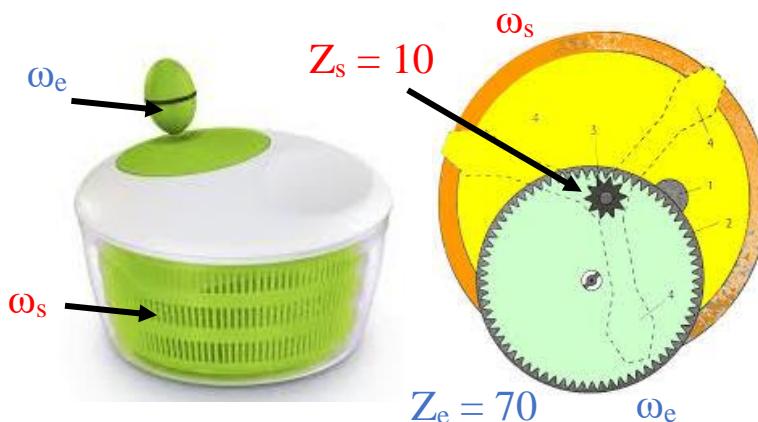
	Transmission de Puissance	Cours et TD
Que ça Watt !		
STI2D		page 4 / 6

Exercices 1 : Engrenages simples à contact externe.



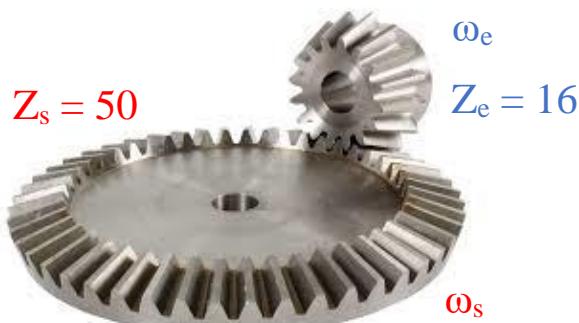
- a) Calculez le rapport de transmission r .
- b) On a $\omega_e = 100 \text{ rad/s}$, calculez ω_s .
- c) On a $\eta = 0.9$ et $C_e = 2\text{Nm}$, calculez C_s .

Exercices 2 : Engrenages à contact interne d'une essoreuse à salade.



- a) Calculez le rapport de transmission r .
- b) On a $\omega_e = 1 \text{ tr/s}$, calculez ω_s en tr/s puis en rad/s.
- c) Quel est la particularité d'une transmission par engrenages à contact interne en comparaison d'une transmission par engrenages à contact externe (exo 1) ?

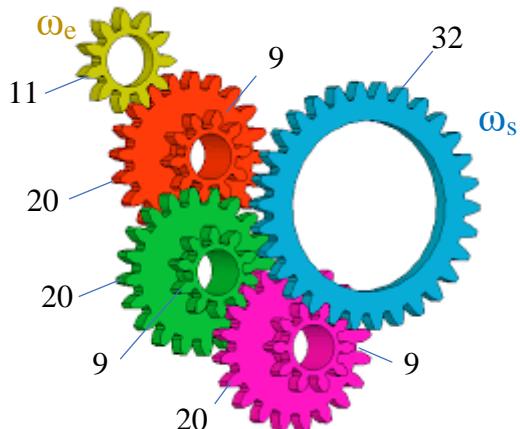
Exercices 3 : Engrenage à 90°.



- a) Calculez le rapport de transmission r .
- b) On a $\omega_e = 312.5 \text{ tr/min}$, calculez ω_s en tr/min puis en rad/s.
- c) Quel est la particularité d'une transmission par engrenages à 90° en comparaison des transmissions des exercices 1 et 2 ?

	Transmission de Puissance	Cours et TD
	Que ça Watt !	
STI2D		page 5 / 6

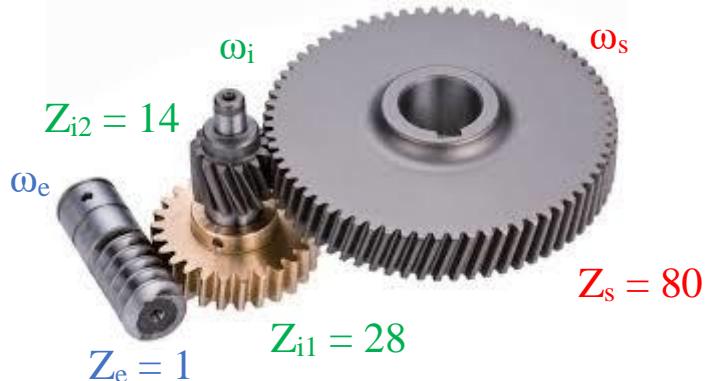
Exercices 4 : Train d'engrenages.



- a) Dites si ce mécanisme inverse ou non la vitesse d'entrée.
- b) Calculez le rapport de transmission r.
- c) On a $\omega_e = 1000 \text{ tr/min}$, calculez ω_s en tr/min puis en rad/s .
- d) On a $\eta = 0.8$ et $C_e = 1 \text{ Nm}$, calculez C_s .
- e) Quel est l'intérêt d'un train d'engrenage ?

Exercices 5 : Train d'engrenages avec une vis sans fin.

Nota : Lorsqu'elle fait un tour, cette vis sans fin décale d'une dent l'engrenage avec lequel elle est en contact. Ainsi, cette vis sans fin est équivalente à un engrenage ne comportant qu'une seule dent ($Z_e=1$)



- a) Calculez le rapport de transmission r.
- b) On a $\omega_e = 1000 \text{ tr/min}$, calculez ω_s en tr/min puis en rad/s .
- c) Quel est l'intérêt d'une vis sans fin ?

Exercices 6 : Transmission par chaîne.

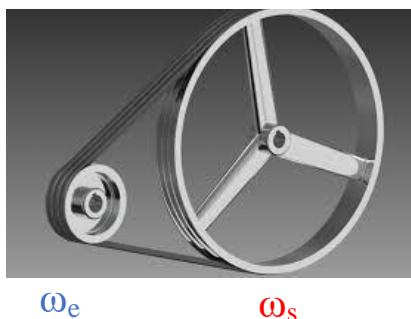


- a) Calculez le rapport de transmission r.
- b) On a $\omega_e = 100 \text{ tr/min}$, calculez ω_s en tr/min puis en rad/s .
- c) Quel est l'intérêt d'une transmission par chaîne ?

	Transmission de Puissance	Cours et TD
Que ça Watt !		
STI2D		page 6 / 6

Exercices 7 : Transmission par courroie.

$$D_e = 40\text{mm} \quad D_s = 160\text{mm}$$



- a) Calculez le rapport de transmission r .
- b) Quel est l'intérêt d'une transmission par courroie ?

Exercices 8 : Transmission par chaîne sur un vélo.

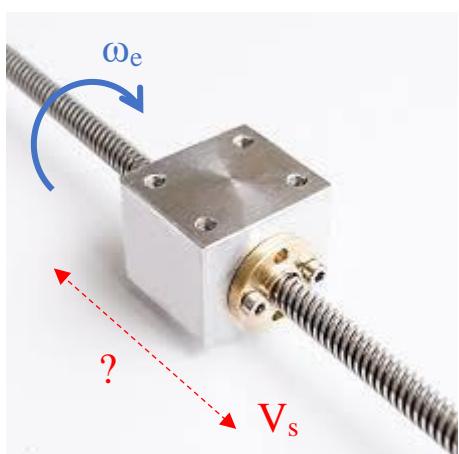
Ce vélo est équipé de 3 plateaux (50, 40 et 30 dents) et d'une caisse avec 9 pignons (12, 13, 14, 16, 18, 21, 25, 29 et 34 dents).



- a) Sur ce vélo, quel est le rapport de transmission le plus faible ?
- b) Sur ce vélo, quel est le rapport de transmission le plus élevé ?

Exercices 9 : Transmission par système vis-écrou.

Donnée : Le pas de cette vis vaut 2 mm.



- a) La vis n'ayant pas de mouvement de translation, dans quel sens se déplace le cube ?
- b) On a $\omega_e = 100 \text{ tr/min}$, calculez V_s en m/s puis en mm/s. (attention aux unités !)
- c) On a $P_e = 100\text{W}$, calculez C_e .
- d) On a $\eta = 0.4$, calculez la force exercée par le cube.