

Les engrenages sont utilisés pour transmettre la puissance d'une machine à l'autre en modifiant les caractéristiques du couple (C) et de la vitesse de rotation (ω en rad.s^{-1} ou N en tr.min^{-1}).

Si l'on suppose un rendement égal à 1 ($\eta=1$), autrement dit si on néglige les pertes de puissance par frottement, les modifications du couple et de la vitesse suivent la loi :

$$P = C \cdot \omega$$

avec :

P en W (watt) ; C en N.m (newton . mètre) ; ω en rad.s^{-1} (radian par seconde : rad/s)

pour la roue 1 : $P_1 = C_1 \cdot \omega_1$

pour la roue 2 : $P_2 = \dots\dots\dots$

Si le rendement est supposé égal à 1 ($\eta=1$) alors : $P_1 = P_2$.

Si l'on tient compte du rendement η (cas $\eta < 1$) : $P_2 = \eta P_1$.

Pour les engrenages de bonne qualité : $0,94 \leq \eta \leq 0,98$.

Remarque : à puissance constante, si un engrenage réduit la vitesse de rotation par 10 (ou r), dans le même temps, il multipliera le couple transmis par 10 (ou r). Autrement dit, toute réduction de vitesse s'accompagne automatiquement d'une augmentation du couple dans les mêmes proportions. Cette propriété est comparable à celle du bras de levier.

Exemple : soit un engrenage droit transmettant une puissance de 10 CV à la vitesse de 1000 tr.min^{-1} avec un rapport de réduction de r égal à 6, déterminons la vitesse et le couple à l'entrée (e) et à la sortie (s).

1 CV = 736 W ; la puissance transmise est donc de $\dots \times \dots = \dots$ W ou \dots kW

Vitesse d'entrée : $\omega = \dots$

Couple d'entrée : $C_1 = \dots$

Le rapport de réduction de l'engrenage s'exprime par :

$$r = 6 = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{C_2}{C_1}$$

Vitesse de sortie : $\omega = \dots = \dots = \dots$ rad.s⁻¹ (ou \dots tr.min⁻¹)

Couple de sortie : $C_2 = \dots = \dots = \dots$ Nm

Vérification : si le rendement est supposé égal à 1 ; $P = \dots\dots\dots$

$P = \dots = \dots = \dots$ W (la relation est vérifiée)