

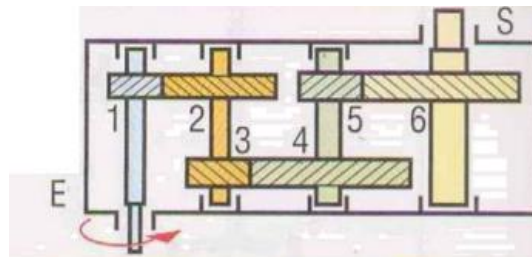
5.0 EXERCICES MÉCANIQUE ET DYNAMIQUE

Exercice n° 5.3 : Train d'engrenages

1. Le réducteur représenté schématiquement se compose de trois trains d'engrenages à roues hélicoïdales.

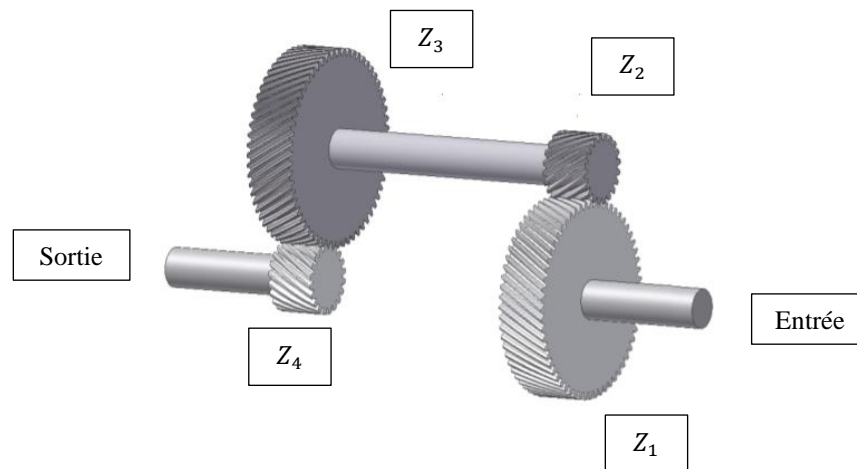
Le nombre de dents de chaque engrenage sont les suivants :

- $Z_1=32$ dents ; $Z_2=64$ dents ; $Z_3=25$ dents ; $Z_4=80$ dents ; $Z_5=18$ dents ; $Z_6=50$ dents



- a) Déterminez le rapport de transmission de ce réducteur.
- b) Si $N_1=1500$ tr/min, déterminer la vitesse de sortie N_6 .

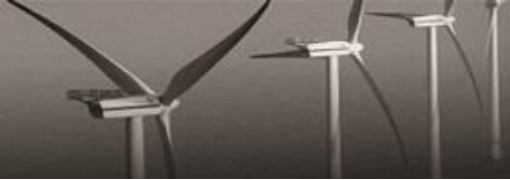
2. On considère le train d'engrenage suivant :



Le nombre de dents de chaque engrenage sont les suivants :

- $Z_1=30$ dents ; $Z_2= 10$ dents ; $Z_3=?$ dents ; $Z_4=15$ dents

Si la vitesse de rotation en entrée est de 30 tours par minute. Quelle doit être le nombre de dents de l'engrenage 3 pour que la vitesse en sortie soit de 150 tours par minute ?



REPONSES

1. Pour résoudre ce problème, il suffit de se rappeler de la formule du rapport de transmission d'une boîte d'engrenages :

$$R = (-1)^n * \frac{\prod Z_{menantes}}{\prod Z_{menées}}$$

- a. Ici n est égal à 3 car il y a trois contacts extérieurs (1-2 ; 3-4 et 5-6). Les roues menantes sont 1, 3 et 5 et les roues menées sont 2, 4 et 6. Ainsi, le rapport de transmission devient :

$$R = (-1)^3 * \frac{Z_1 Z_3 Z_5}{Z_2 Z_4 Z_6} = (-1)^3 * \frac{32 * 25 * 18}{64 * 80 * 50}$$

$$R = -\frac{9}{160} = -0,056$$

- b. Le rapport de transmission est le rapport entre la vitesse de rotation en sortie et celui en entrée :

$$N_6 = R * N_1 = -\frac{9}{160} * 1500$$

$$N_6 = -84,4 \text{ tr/min}$$

Ce train d'engrenages est donc un réducteur inversant le sens de rotation de l'arbre de sortie.

2. Le rapport de transmission de ce train d'engrenage s'écrit :

$$R = \frac{N_4}{N_1} = (-1)^2 * \frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_4}$$

Il suffit alors d'isoler Z_3 et de remplacer les autres paramètres par leur valeur :

$$Z_3 = \frac{N_4}{N_1} * \frac{Z_2 Z_4}{Z_1} = \frac{150}{30} * \frac{10 * 15}{30}$$

$$Z_3 = 25$$

Le nombre de dents de l'engrenage 3 doit donc être de 25 pour obtenir un rapport de transmission de 5 et d'ainsi obtenir une vitesse de rotation en sortie de 150 tr/min.

