

Exercices semaine 10 – énoncé

Exercice 1

Un engrenage à axes parallèles à denture droite normalisée de rapport de transmission $i = -4$ est utilisé pour transmettre une puissance de 5 kW avec une vitesse de 1500 tr/min sur l'arbre d'entrée. On suppose une largeur de denture normalisée $\psi = 10$. Le pignon et la roue sont en acier X30 Ni Cr11, dont la limite de contrainte en flexion est de $R_{pe} = 300$ MPa.

En supposant que l'engrenage fonctionne sans interférence et que les pertes sont négligeables :

1. Déterminer le moment repris sur chacun des deux arbres ;
2. Déterminer le nombre de dents minimum de la roue, le module et l'entraxe en ne considérant que la flexion de la dent ;
3. En déduire l'effort tangentiel F_t au contact du pignon et de la roue.

Exercice 2

On considère un engrenage à axes parallèles et denture droite normalisée ayant un rapport de transmission $i = -2,8$. Le pignon a 15 dents et le couple appliqué sur l'arbre d'entrée vaut 1'000 Nm.

Sachant que la largeur de denture normalisée vaut $\psi = 10$, et en considérant un module d'Young de 210 GPa et une masse volumique de 7'850 kg/m³ pour les matériaux donnés dans le tableau ci-dessous, calculer pour chaque matériau :

- Le module minimum ;
- Les diamètres primitifs du pignon et de la roue ;
- L'entraxe de référence de l'engrenage ;
- Le poids de l'engrenage. Pour cela, on approximera chacune des deux roues dentées par un cylindre de diamètre égal au diamètre primitif de la roue dentée

Matériau	R_{pe} [MPa]	σ_{H-Adm} [MPa]
Ac 60	200	400
37 Cr 4 amélioré	270	650
37 Cr 4 trempé	310	1280
20 Mn Cr 5 cémenté	480	1630

NB : On supposera dans cet exercice que la contrainte de cisaillement sous le contact dent / dent n'est pas limitante du point de vue de la taille du module. Par conséquent, on considérera dans les calculs uniquement les critères de contact dent / dent et de flexion au pied de dent.