

Exemple de calcul : Clavette

Après examen des différentes causes possibles du dysfonctionnement d'une transmission par engrenages, on s'aperçoit que le problème vient d'une clavette qui a cisailé au niveau du contact avec un pignon.

Cette clavette n'est plus en stock et les délais de livraison sont de 10 jours ouvrables. On décide alors d'usiner une nouvelle clavette à partir des profilés disponibles au magasin de l'entreprise.

- profilé carré laminé à chaud 10x10 NF A 45-003 en E295 ;
- profilé carré étiré à froid 10x10 NF A 47-001 en C35 ;
- profilé carré 10x10 NF A 50-702 en Al Si 10 Mg.

Tab. 1 : Résistance élastique des matériaux disponibles

	E295	C35	Al Si 10 Mg
Re (MPa)	295	335	180

Tab. 2 : Pression admissible en condition normale d'utilisation (MPa)

Liaison	Encastrement	Glissant sans charge	Glissant sous charge
Alliage aluminium	8 à 12	4 à 7	1 à 4
Acier E 295	40 à 75	16 à 32	4 à 12
Acier C35	60 à 85	20 à 41	6 à 18

On se propose de vérifier par calcul la résistance au cisaillement de la clavette usinée dans chacun de ces profilés sachant que le moteur développe une puissance de 9kW à 1415 tr/min.

A partir de l'arbre primaire démonté, on a procédé à la mesure des dimensions de la clavette de forme A.

Désignation : Clavette parallèle, forme A, 10 x 8 x 110

1- Faire le croquis à main levée de la section cisailée et coter ses dimensions

2- Calculer l'aire de cette section

Pour déterminer l'effort tranchant T appliqué sur cette clavette,

3- Calculer la vitesse angulaire du moteur

4- Calculer le couple moteur

5- Calculer l'effort tranchant T :

Vérification de la condition de résistance au cisaillement

Rappels :

$||T||$ effort tranchant en Newton

Contrainte tangentielle : $\tau = ||F|| / S$, S section cisailée en mm²

Condition de résistance : $\tau \leq R_{pg}$

avec

R_{pg} résistance pratique au cisaillement en N/mm^2

$R_{pg} = R_g / k$ R_g résistance élastique au cisaillement en N/mm^2

k coefficient de sécurité

Pour les aciers et alliages légers $R_g = 0,5 \times R_e$, R_e résistance élastique du matériau en MPa

Pour les aciers traités $R_g = 0,7 \times R_e$

Coefficient de sécurité $k = 6$

6- Calculer la contrainte τ et dire si la condition de résistance est respectée pour chaque matériau.

7- Conclusion

Vérification de la condition de résistance au matage

8- Calculer la pression exercée sur le flanc de la clavette

9- Déterminer en fonction de la liaison créée par la clavette et du matériau la P_{adm} minimale.

10- Vérifier la condition de résistance au matage

11- Conclusion :