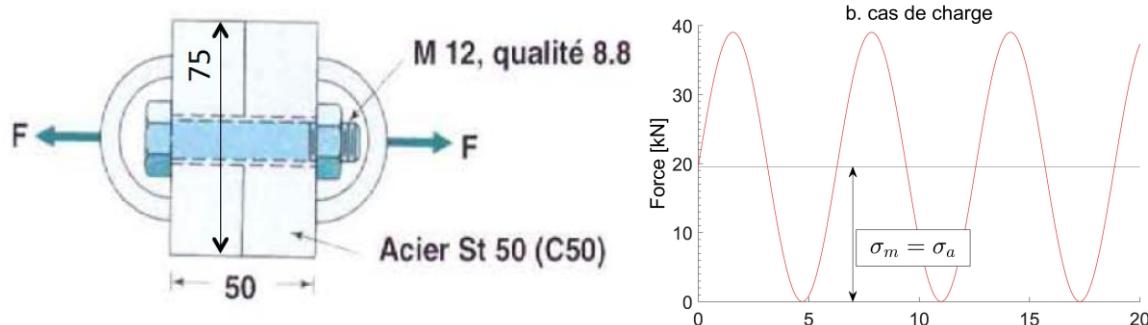


## Exercices semaine 5 – énoncé

### Exercice 1

Soit une attache de liaison de câbles représentée ci-dessous.



L'attache est sollicitée par une charge  $F$  pulsée qui varie entre 0 et 39 kN. Il s'agit donc d'une sollicitation répétée avec une moyenne de 19,5 kN et une amplitude de 19,5 kN.

La vis M12 de qualité 8.8 est entièrement filetée, et sa tête de vis a un diamètre d'appui de 20 mm, de même que le diamètre d'appui de l'écrou. Le trou de passage de la vis dans les pièces mécaniques vaut Ø13 mm. Le module d'Young de la vis et des pièces mécanique vaut 210 GPa. Le facteur d'application de charge est estimé à  $n = 1$ .

Calculez et comparez les deux cas de charges dynamiques suivants :

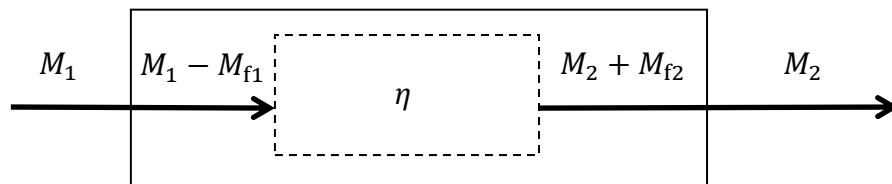
- La vis M12 n'est pas soumise à un serrage initial ( $F_0 = 0$ ) ; elle maintient simplement en contact les deux brides de manière à ce qu'il n'y ait pas de jeu en l'absence d'efforts extérieurs.
- La vis M12 est serrée avec un niveau de précharge  $F_0$  tel que les pièces sont à la limite du décollement à l'application de la charge maximale.

Déterminez le coefficient de sécurité structurale dans chacun des deux cas en utilisant la droite de Soderberg et en considérant une contrainte d'endurance  $\sigma_D = 361$  MPa. Que pouvez-vous en conclure ?

**L'objectif de cet exercice est de comprendre les effets de charges dynamiques sur un assemblage vissé.**

## Exercice 2

On considère la transmission de puissance représentée ci-après : un couple  $M_1$  est appliqué en entrée du système. Avant d'être transmis au mécanisme de transmission, un couple de frottement est déduit (par exemple un joint d'étanchéité). Le couple net  $M_1 - M_{f1}$  est transformé avec un rapport de transmission  $i$  et un rendement  $\eta$ . En sortie, un couple de frottement  $M_{f2}$  est retenu de sorte que seul le couple  $M_2$  est transmis en sortie.



Exprimer la condition de non-blocage du système ( $M_2 > 0$ ), en fonction des paramètres du problème ; pour simplifier, on fera l'hypothèse que  $M_{f1} = M_{f2}$  et on exprimera le résultat en utilisant le coefficient adimensionnel  $\gamma = M_{f1}/M_1$ .

Quelles conclusions peut-on en tirer ?

## Exercice 3

On considère une vis de mouvement avec un filet rectangulaire ( $\beta = 0^\circ$ ).



1. Tracez les courbes du rendement de la transformation « rotation → translation » et « translation → rotation » en fonction de l'angle de montée  $\alpha_2 \in [0^\circ ; 90^\circ]$  pour des coefficients de frottement  $\mu = [0,01 ; 0,05 ; 0,1 ; 0,15 ; 0,2 ; 0,3]$ . Utilisez Excel (ou Matlab) pour cela et interprétez les résultats.
2. Quelle est la signification d'un rendement nul ?
3. Trouvez l'expression de l'angle pour lequel le rendement de la transformation « translation → rotation » de mouvement est égal à 0 et déterminez les valeurs d'angle limite correspondantes pour les valeurs de coefficient de frottement listées ci-dessus.