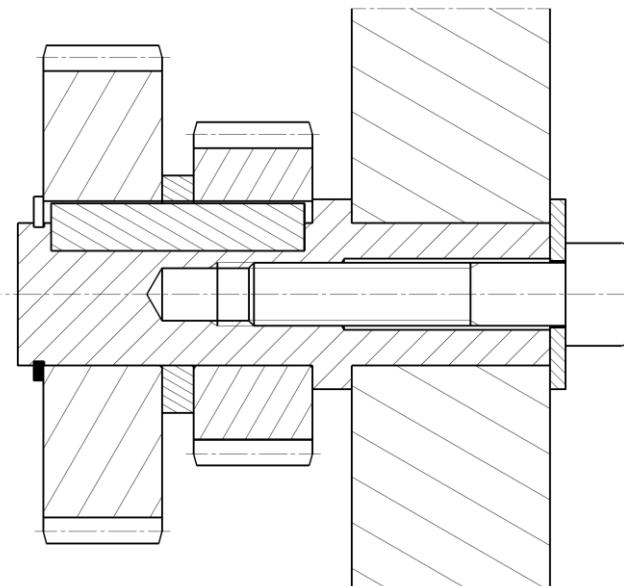


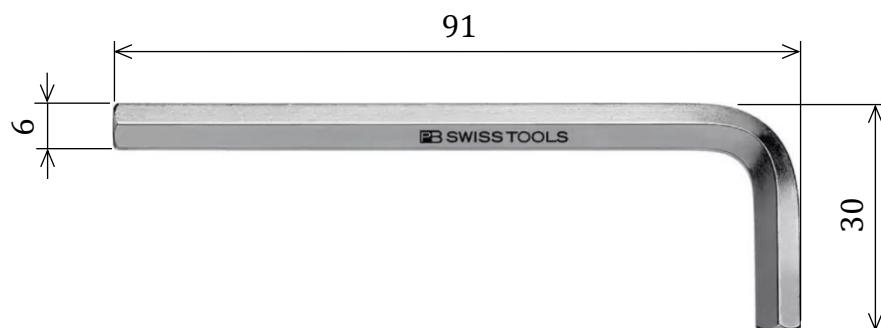
Exercices semaine 2 – énoncé

Exercice 1

On considère le sous-ensemble mécanique ci-dessous utilisant une vis ISO 4762 de diamètre M8, longueur 40 mm, et classe de qualité 8.8.



Les pièces sont assemblées en présence de graisse, et les coefficients de frottement statique et dynamique qui interviennent entre les pièces ont respectivement les valeurs 0,12 et 0,10. On dispose pour serrer la vis de la clé inbus/allen ci-dessous, permettant de développer un bras de levier de 70 mm¹.



1. Calculer la valeur de la force à appliquer sur la clé pour obtenir une force de pré-contrainte en traction de 15 kN dans la vis, puis la valeur de la force de desserrage correspondante.
2. On suppose maintenant que la machine dans laquelle le sous-ensemble mécanique ci-dessus est installé a été utilisée pendant une longue période après le montage initial, et que la graisse qui avait été appliquée lors du montage entre les pièces a

¹ On appelle ici « bras de levier » la distance entre le point d’application de la force résultante de l’action de serrage / desserrage et l’axe de rotation de la vis.

progressivement été « lessivée » lors de l'utilisation de la machine², ayant pour effet de modifier la valeur des coefficients de frottement statique et dynamique. En effet, en l'absence de graisse aux interfaces de contact entre les pièces, la valeur des coefficients de frottement est désormais celle correspondant au cas du frottement sec, soit respectivement 0,20 pour le frottement statique et 0,15 pour le frottement dynamique. Calculer dans ces conditions la force de desserrage à appliquer sur la clé.

3. Calculer la valeur de la contrainte de traction dans la vis telle que serrée comme décrit à la question 1. Cette valeur est-elle correcte au regard de la classe de qualité utilisée pour la vis ?
4. Pour en revenir à la question 1, la clé utilisée vous paraît-elle adaptée pour obtenir la force de précontrainte de 15 kN ?

Exercice 2

On considère un assemblage vis / écrou graissé pour lequel on suppose un coefficient de frottement statique de valeur $\mu_{F0} = 0,1$ (valeur conservative).

1. A l'aide d'un tableur informatique, calculer la valeur de l'angle de montée α_2 pour chacune des dimensions normalisées de vis métrique M à pas normal, telles que définies dans le tableau 70/1 de l'extrait de Normes 2022 reproduit dans le cours. Calculer l'angle de frottement statique apparent correspondant à ce profil de filetage. Qu'en déduisez-vous ?
2. A l'aide d'un tableur informatique, calculer la valeur de l'angle de montée α_2 pour chacune des dimensions normalisées de vis métrique trapézoïdale Tr, telles que définies dans le tableau 73/1 de l'extrait de Normes 2022 reproduit dans le cours, en considérant un filetage à un seul filet. Calculer l'angle de frottement statique apparent correspondant à ce profil de filetage. Qu'en déduisez-vous ?

Exercice 3

Sur la base de la définition du profil de filet métrique normalisé M, retrouver les expressions de H_1 , D_1 , r_1 , d_2 , d_3 , et h_3 en fonction du diamètre de filetage d et du pas P .

² Le lessivage de la graisse dans un assemblage boulonné désigne le phénomène par lequel la graisse appliquée sur les surfaces de contact (filetage, face sous tête, etc.) est progressivement éliminée ou déplacée sous l'effet de divers facteurs : ségrégation à cause des pressions de serrage et des vibrations, dissolution par des agents extérieurs, évaporation à cause de la chaleur, etc.