

5.57 Essais de couple/tension

Généralités

Dans les assemblages vissés, la relation qui lie le couple de serrage et la tension qui en résulte dans la vis est tributaire des frottements. Ceux-ci se localisent entre les filets de la vis et ceux de l'écrou ou du taraudage d'une part, ET entre la face d'appui et la fixation entraînée en rotation (vis ou écrou selon le procédé de serrage).

Un assemblage optimisé nécessite la maîtrise des frottements ainsi que l'emploi d'outils de serrage précis afin de respecter la plage de tension visée.

Un essai de couple/tension est réalisé :

- soit pour déterminer les caractéristiques réelles de l'assemblage, à condition de disposer des pièces et fixations à assembler,
- soit pour vérifier les caractéristiques d'une fixation dans des conditions de référence normalisée
 - NF EN ISO 16047 + NF E 25-039 dans le cas général
 - NF EN 14399-2 pour les boulons de construction métallique
 - Normes internes ou cahier des charges des utilisateurs : constructeurs et équipementiers automobile, aéronautique etc...

Cet essai est effectué sur un banc de serrage et nécessite l'utilisation d'algorithmes de calcul spécialisés.

Coefficient de frottement μ

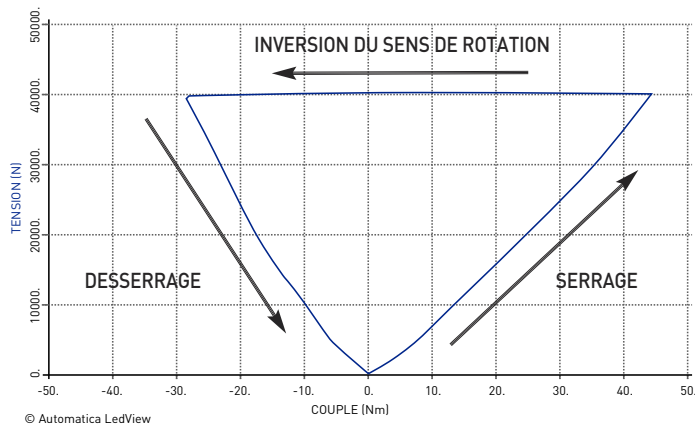
Il est habituellement utilisé pour la construction mécanique, l'automobile, le ferroviaire. μ est un nombre sans dimension, calculé à partir de grandeurs physiques mesurées, qui permet de résumer la relation couple/tension simplement et indépendamment des caractéristiques géométriques de l'assemblage. Il dépend de la nature et de la géométrie des surfaces en contact.

Pour une fixation à filetage métrique ISO, la relation liant le couple de serrage C et la tension dans l'assemblage F s'exprime ainsi, avec P pas du filetage, D_2 diamètre à flanc de filet, r_m rayon moyen de la surface d'appui tournante (tête de vis ou écrou)

$$C = F \times (0,16 \times P + \mu \times (0,577 \times d^2 \times r_m))$$



5.57-1 Exemple de banc de serrage



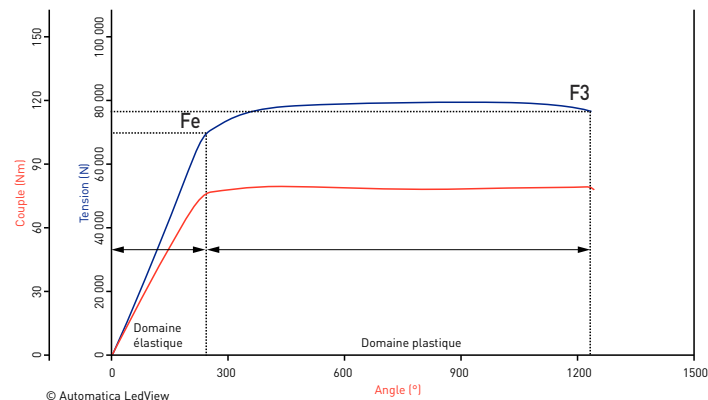
5.57-2 Visualisation d'une courbe d'essai couple/tension

Si les caractéristiques de l'équipement d'essai le permettent, il est possible de répartir le frottement total μ_{tot} en frottement sous la fixation entraînée en rotation μ_b (b pour « bearing surface » = surface d'appui) et frottement dans le filetage μ_{th} (th pour « thread » = filetage)

Coefficient de rendement du couple K

Il est habituellement utilisé en construction métallique pour les boulons précontraints (HR, HRC et HV). K est un nombre sans dimension, calculé à partir du couple C et de la tension mesurée F, et du diamètre d de la fixation

$$C = K \times d \times F$$



5.57-3 Exemple de courbe de serrage dans le domaine plastique

Des critères supplémentaires liés à la rotation et/ou l'allongement peuvent être vérifiés avec un équipement d'essai adapté.

Lors de la fabrication, la maîtrise des valeurs et de la dispersion de μ ou de K est réalisée par lubrification, celle-ci pouvant être intégrée dans le cas de certains revêtements.