

Département de Génie Mécanique

Matière : Tribologie

Niveau : 1^{ère} année master GMP

Durée : 1h :30

Corrigé type

Exercice 01

1. Les mécanismes qui distinguent les trois régimes de lubrification représentés dans la courbe de Stribeck sont :

- ✓ Lubrification limite : contact quasi direct entre aspérités → forte usure ; **(0.5)**
- ✓ Lubrification mixte : interaction partielle lubrifiant/surfaces ; **(0.5)**
- ✓ Lubrification hydrodynamique : film complet sépare les surfaces → frottement faible. **(0.5)**

2. L'influence de la rugosité des surfaces sur le comportement tribologique dans un contact sec :

- ✓ Une rugosité élevée augmente l'interpénétration des aspérités, ce qui renforce le frottement et l'usure. Cependant, une certaine rugosité peut favoriser la rétention de lubrifiant ou de débris en contact lubrifié. **(1.25)**

3. Le mot "tribologie" signifie :

- ✓ Science du frottement, de l'usure et de la lubrification entre surfaces en mouvement relatif. **(1)**

4. Le frottement sec ne dépend pas directement de la surface apparente de contact, selon la loi de Coulomb :

- ✓ Parce que le frottement dépend de la surface réelle de contact (due aux aspérités), pas de la surface géométrique totale. **(1.5)**

5. Les différents mécanismes d'usure sont :

- ✓ Usure par corrosion ; **(0.25)**
- ✓ Usure par fatigue superficielle ; **(0.25)**
- ✓ Usure par érosion ; **(0.25)**
- ✓ Usure par adhésion ; **(0.25)**
- ✓ Usure par abrasion. **(0.25)**

6. Le principe de la distillation atmosphérique du pétrole brut et les principales fractions obtenues selon leur température d'ébullition sont :

- ✓ La distillation atmosphérique sépare le pétrole en fractions par chauffage, selon leurs points d'ébullition : gaz, naphta, kérosène, gasoil, résidus lourds. **(1.5)**

7. Un additif "modificateur d'indice de viscosité" diffère-t-il d'un additif anti-oxydant :

- ✓ Le premier ajuste la variation de viscosité avec la température ; le second ralentit les réactions d'oxydation du lubrifiant avec l'oxygène et la chaleur. **(1)**

8. Le rôle principal d'un lubrifiant est :

- ✓ Séparer les surfaces pour réduire le frottement et l'usure. **(1)**

9. La relation générale du coefficient de frottement est :

✓ $f = \frac{T}{F}$, où T est la force tangentielle et F la force normale. **(1)**

10. On calcule le contact élastique (Hertz) par :

✓ $a = \left(\frac{3FR}{2E}\right)^{1/3}$ **(1)**

Exercice 02

Comme le déplacement se fait à vitesse constante, la résultante de toutes les forces agissant sur la luge est nulle.

✓ Selon l'axe x : $F_c = F \cdot \cos \alpha$ **(1) (1)**

✓ Selon l'axe y : $m \times g = S + F \cdot \sin \alpha$ **(2) (1)**

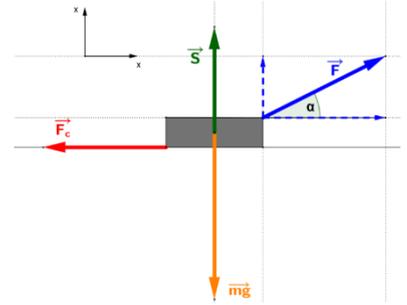
Donc, avec (1) :

$F_c = 200 \cdot \cos 35 = 163.83N$ **(2)**

Pour calculer le coefficient de frottement, il faut trouver la valeur de la force (S). Avec l'équation (2), on a :

$S = m \times g - F \cdot \sin \alpha = (38 \times 9.81) - 200 \cdot \sin 35 = 258.06N$ **(1)**

$\mu = \frac{F_c}{S} = \frac{163.83}{258.06} = 0.63$ **(2)**



(1)