

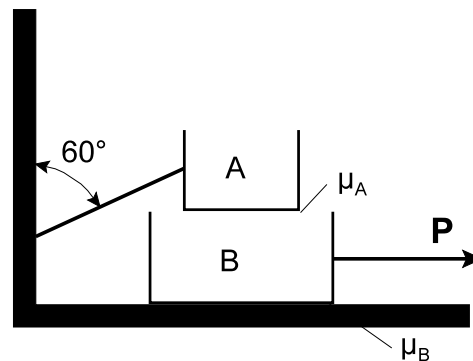
## GNG 1500 - MÉCANIQUE POUR INGÉNIEURS

Examen Final  
18 Décembre 2000  
Prof. Milane

Durée: 3 heures  
Page 1 de 3

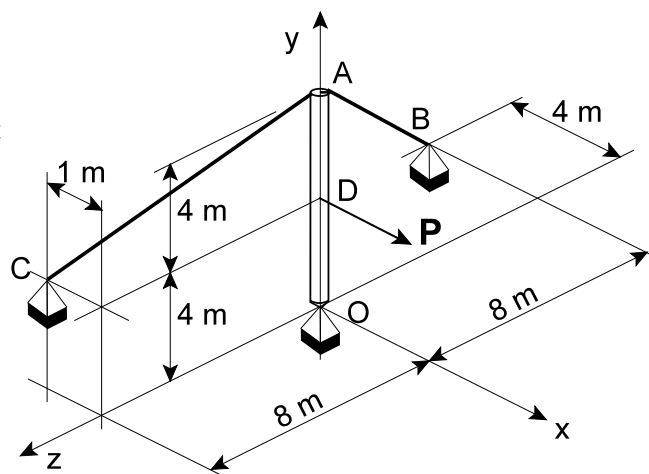
Livre Fermé. Toutes les calculettes permises. Les schémas des corps isolés doivent être dessinés si nécessaire.

1. (10 notes) Le bloc A du schéma a une masse de 20 kg et est attaché au mur à l'aide d'une corde ayant un angle de  $60^\circ$  avec la verticale, tandis que le bloc B a une masse de 40 kg. Le coefficient de frottement statique entre A et B est  $\mu_{SA} = 0.2$ , tandis que le coefficient de frottement statique entre B et le sol est  $\mu_{SB} = 0.3$ . Déterminez la force minimale requise pour que le bloc B glisse.



**Réponses:**  $P=228.62 \text{ N}$ ,  $N_b=614.21 \text{ N}$ ,  $N_a=221.81 \text{ N}$

2. (10 notes) Un mât s'appuie sur une rotule en O et par deux câbles AB et AC. Déterminez les tensions dans les deux câbles si la force appliquée est  $P = 20 \text{ kN}$ . Le point B est dans le plan x-z, tandis que le point C est à 4 m au-dessus du plan x-z.



**Réponses:**  $T_{ac}=18 \text{ KN}$ ,  $T_{ab}=24 \text{ KN}$

## GNG 1500 - MÉCANIQUE POUR INGÉNIEURS

Examen Final  
18 Décembre 2000  
Prof. Milane

Durée: 3 heures  
Page 2 de 3

3. (10 notes) Le schéma montre un treillis soumis à une force  $P$ . En supposant que les noeuds sont des rotules:

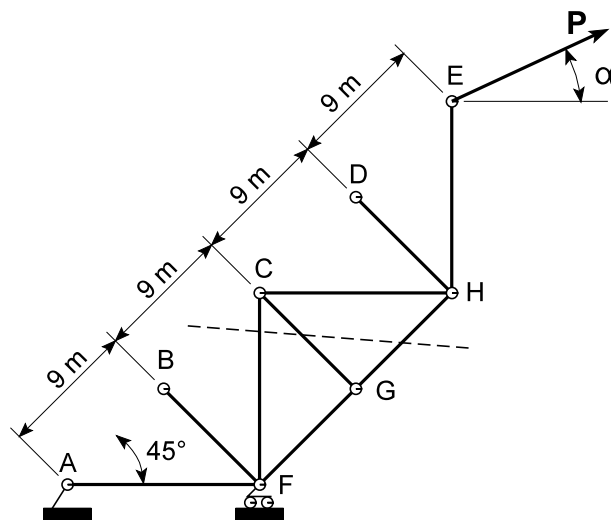
- (a) Identifiez les barres à effort nul.
- (b) Si la force dans la barre GH est 0.6 kN sous compression, et la force dans la barre BC est 4.8 kN sous tension, calculez les valeurs de  $P$  et de l'angle  $\alpha$ .

**Suggestion:** Utilisez une section qui coupe les barres BC, CF, CG et GH.

Relation trigonométrique:

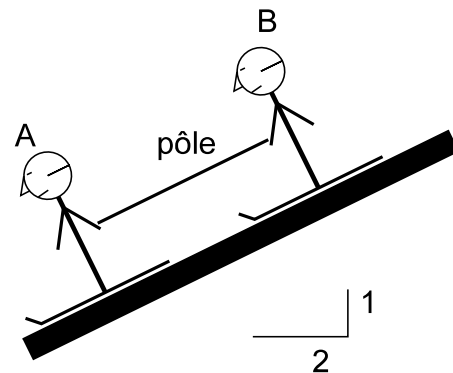
$$\sin(\theta \pm \phi) = \sin\theta\cos\phi \pm \cos\theta\sin\phi$$

$$\cos(\theta \pm \phi) = \cos\theta\cos\phi \pm \sin\theta\sin\phi$$



**Réponses:** BF, CG, DH,  $\alpha=40.60$  degrees,  $P=3.91$  KN

4. (10 notes) Deux skieurs, A et B, glisse sur une piste de pente 1:2. Le skieur A a une masse de 60 kg et B une masse de 80 kg. Due à la différence de cirage des skis, les coefficients de frottement sont différents: le skieur A a un coefficient  $\mu_{KA} = 0.1$ , tandis que B a  $\mu_{KB} = 0.2$ . Les skieurs sont reliés par un pôle de ski. Négligez le poids du pôle, et supposez que les connexions du pôle avec les mains des skieurs sont des rotules.



- (a) Calculez la force dans le pôle (specifiez si il est sous tension ou compression).
- (b) Déterminez l'accélération des skieurs.
- (c) Si la vitesse initiale des skieurs est de 10 m/s, déterminez la vitesse des skieurs après avoir glissé de 100 m de la position initiale.

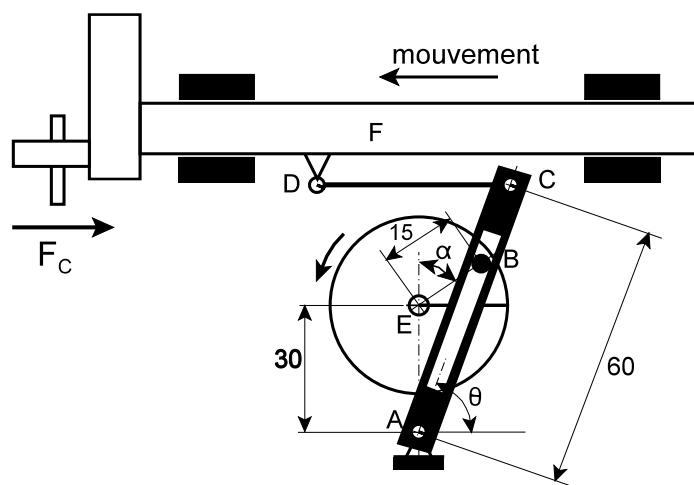
**Réponses:**  $P=30.6$  N (T),  $a=3$  m/s<sup>2</sup>,  $v=26.5$  m/s

## GNG 1500 - MÉCANIQUE POUR INGÉNIEURS

Examen Final  
18 Décembre 2000  
Prof. Milane

Durée: 3 heures  
Page 3 de 3

5. (15 notes) Le schéma montre une machine à outil. Le pilon F se déplace d'un mouvement alternatif à l'aide de la liaison CD et du levier avec glissière AC, qui est opéré par une goupille B attachée à la roue. La roue tourne autour de E dans la direction indiquée. Les appuis A, C et D sont des rotules. La goupille B peut glisser sans frottement dans la glissière du levier AC. Dans la position indiquée, l'angle  $\alpha = 45^\circ$ , et la liaison DC est horizontale. Toutes les dimensions sont en cm.



- (a) La force  $F_C$  est de 400 N, et elle produit une force de compression de 400 N sur la liaison CD. Déterminez toutes les forces agissant sur le levier AC.
- (b) La roue est opérée par un moteur, qui peut être représenté par un moment de couple agissant en E. Déterminez la grandeur de ce couple.

**Réponses:  $B=552.90$  N,  $A_x=165.87$  N,  $A_y=101.03$  N,  $M=71.56$  N.m**

**Total des notes pour ces exercices: 60**