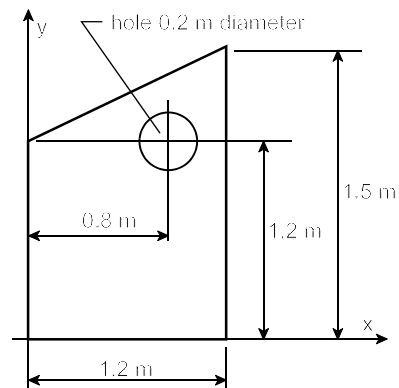
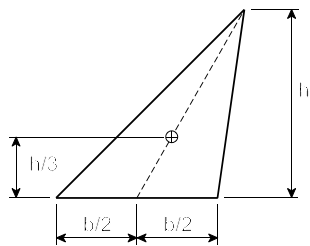


Problèmes d'examen (Collection 2)

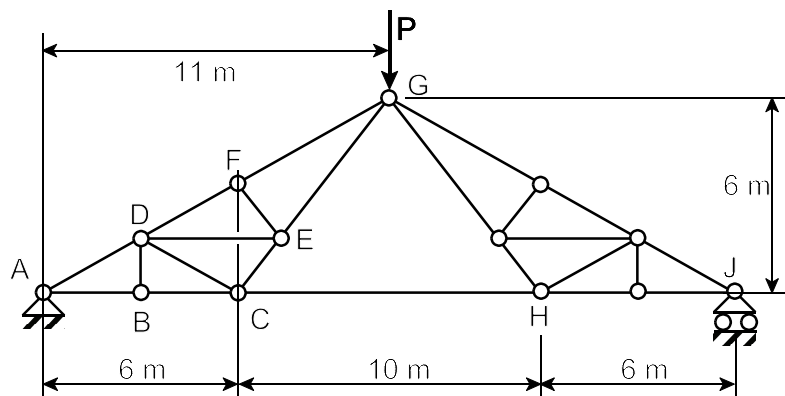
Livre Fermé. **Seules les calculatrices non-programmables sont autorisées.** Les schémas des corps isolés doivent être dessinés si nécessaire. Ces schémas doivent être complets et corrects.

1. (6 points) Déterminer les coordonnées x et y du centroïde pour la plaque d'acier illustrée. Le schéma ci-dessous montre la location du centroïde pour un triangle.



Réponses: (0,619m, 0,667m)

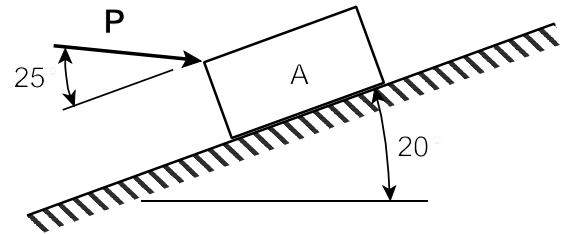
2.



(10 points) Le schéma montre un treillis soumis à une force $P = 16$ kN. Tous les noeuds sont des pivots sans frottement. Déterminer les forces dans les barres FG, EG et CH tout en utilisant **la méthode de sections**. Indiquer pour chaque barre si elle est en tension ou en compression. N'utiliser pas la méthode de noeuds. Une solution obtenue en utilisant la méthode de noeuds méritera zero.

Réponses: $R_A = R_J = 8$ kN, $F_{CH} = 14,67$ kN (T), $F_{EG} = 0.0$ kN, $F_{FG} = -16,71$ kN

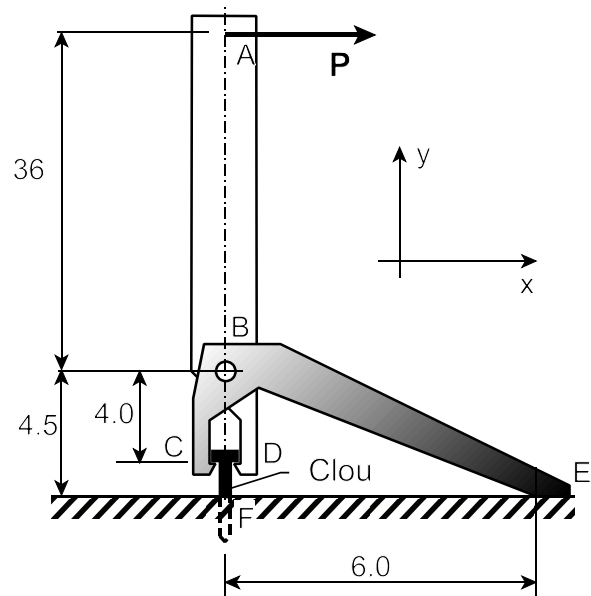
3. (10 points) Un solide de masse de 30 kg glisse (vers le bas) sur l'inclinaison illustrée, avec une vitesse initiale de 2.5 m/s. Le coefficient cinétique de frottement entre le solide et la surface est $\mu_k = 0.1$. Une force \mathbf{P} est appliquée au temps $t = 0$ et maintenue constante jusqu'à l'arrêt du solide. Si le solide met 5 secondes pour s'arrêter, déterminer la grandeur de la force \mathbf{P} .



Réponses: $a_x = 0,5 \text{ m/s}^2$, $P = 92,8\text{N}$

4. Le schéma montre un outil pour tirer des clous. L'outil a deux parties: le levier vertical ABD et la pédale CBE qui se joignent sans frottement par un pivot à B. Le clou est encastré dans le plancher en F, et l'outil agrippe et tire la tête du clou aux points C et D en utilisant les composantes horizontale et verticale de force. Toutes les dimensions sont en cm. **Conseil:** Afin de simplifier le problème, vous pouvez supposer que:

- les composantes verticales des forces agissantes sur le clou sont égales ($C_y = D_y$), mais les composantes horizontales ne sont pas égales ($C_x \neq D_x$),
- la distance entre C et D est négligeable, c'est à dire que C et D sont sur la ligne verticale qui passe par B, et
- le contact à E est sans frottement.



- (a) (3 points)** Faites les schémas des corps isolés des deux parties de l'outil ainsi que du clou.
(b) (9 points) Pour une force appliquée $P = 60 \text{ N}$, déterminer les forces qui agissent sur le clou aux points C et D.

Réponses: $D_x = 540\text{N}$, $B_x = 600\text{N}$, $B_y = D_y = C_y = 200\text{N}$, $E = 400\text{N}$, $C_x = 600\text{N}$

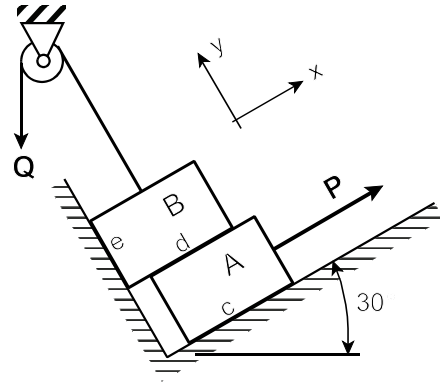
5. Les forces **P** et **Q** sont appliquées sur deux blocs A et B qui sont arrangés comme illustré ci-contre. Le poids du bloc A est 300 N et du bloc B est 200 N. Le coefficient de frottement statique est $\mu_s = 0.2$.

(a) (7 points) Si la force $Q = 0$, déterminer la grandeur de **P** pour un mouvement imminent. **Conseil:** Lorsque le bloc B ne peut pas se déplacer dans la direction y , il n'existe aucune force de frottement au niveau du contact e. Supposer que le mouvement n'est pas imminent pour le bloc B.

(b) (2 points) Pour la partie (a) ci-dessus, vérifier que le mouvement n'est pas imminent pour le bloc B.

(c) (1 point) Maintenant, si une force additionnelle **Q** est appliquée dans la direction indiquée, que va-t-il

passer au niveau du bloc A, et pourquoi? Supposer que la force **P**, déterminée en (a) ci-dessus, est encore appliquée. Donner votre réponse en mots – aucun calcul n'est exigé.

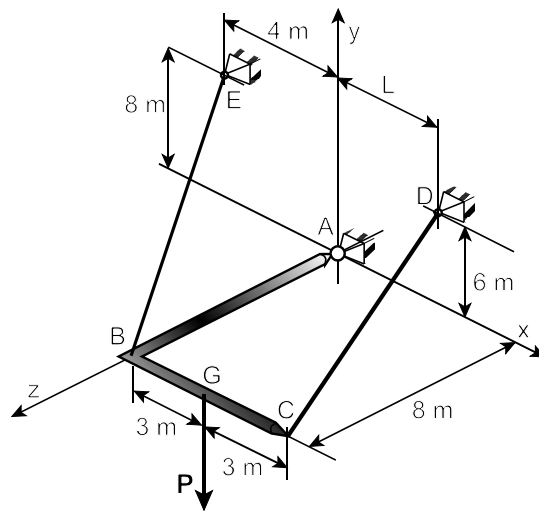


Réponses: (a) $P = 232\text{N}$, (b) $N_e = 48\text{N}$ - (OK), (c) If $Q > 0$, donc Bloc A glisse.

6. Le schéma montre une barre d'acier courbée ABC, de poids négligeable. Elle est supportée par deux câbles BE et CD et par une rotule (sans frottement) en A. La structure est chargée par une force $P = 5\text{ kN}$. Les appuis D et E existent dans le plan x - y , la barre est dans le plan x - z , et BC est parallèle à l'axe- x

(a) (3 points) Déterminer les forces dans BE et CD sous forme vectorielle.

(b) (9 points) La distance L , du point D à l'axe- y , est variable, mais il y a une seule position pour laquelle la barre sera en équilibre. Déterminer cette grandeur L .



Réponses: $L = 9\text{m}$

Total des points pour ces exercices: 60