

# EXAMEN 3

PHYSIQUE MÉCANIQUE  
40 % de la note finale

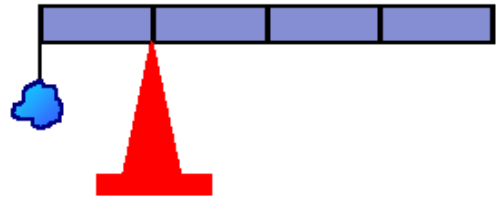
Hiver 2020

Nom : \_\_\_\_\_

Chaque question à choix multiples vaut 2 points.

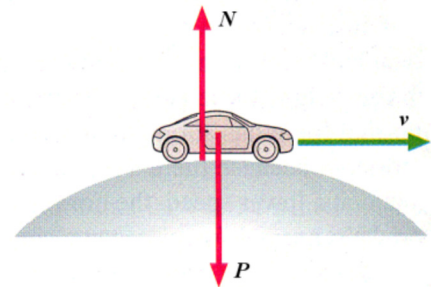
1. Une masse  $m$  est attachée au bout d'une tige uniforme et on place la tige sur un pivot de telle sorte qu'elle est en équilibre. Si le point d'équilibre se trouve au quart de la longueur de la tige, quelle est la masse de la masse  $m$  comparée à la masse de la tige ?

- \_\_\_ % a) Elle est plus grande que la masse de la tige.  
\_\_\_ % b) Elle est égale à la masse de la tige.  
\_\_\_ % c) Elle est plus petite que la masse de la tige.  
\_\_\_ % d) On ne peut le savoir sans connaître la longueur de la tige.



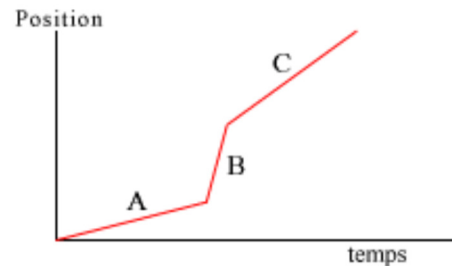
2. Une voiture passe sur le dessus d'une bosse. À ce moment, la grandeur de la vitesse de la voiture augmente au rythme de  $3 \text{ m/s}^2$ . Dans cette situation, quelle force est la plus grande : la normale ou le poids ?

- \_\_\_ % a) Le poids  
\_\_\_ % b) La normale  
\_\_\_ % c) Elles ont la même grandeur.  
\_\_\_ % d) Cela dépend du rayon de la bosse.



3. Voici le graphique de la position en fonction du temps d'un objet. Pour quel intervalle de temps l'accélération de l'objet est-elle la plus grande ?

- \_\_\_ % a) A  
\_\_\_ % b) B  
\_\_\_ % c) C  
\_\_\_ % d) C'est un piège, l'accélération est nulle dans les trois cas.

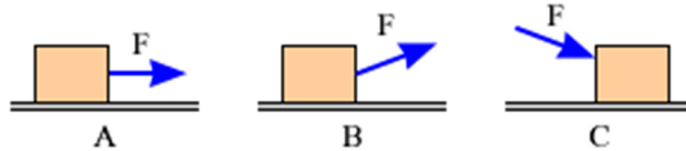


### Examen 3 - Mécanique

4. Un graphique vous donne l'énergie cinétique d'un objet en fonction du temps quand une seule force agit sur l'objet. Que représente la pente de la courbe sur ce graphique ?

- % a) Le travail  
 % b) La puissance de la force  
 % c) La force  
 % d) La quantité de mouvement

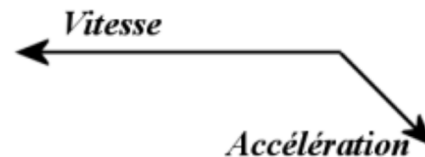
5. Trois boîtes identiques glissent sur une surface horizontale parce que des forces de même grandeur agissent sur les boîtes. La direction de ces forces est indiquée sur la figure. Dans quel cas la force de friction cinétique est-elle la plus petite ?



- % a) A  
 % b) B  
 % c) C  
 % d) Elle est la même pour les 3 boîtes.

6. Quel sera le mouvement d'un objet dont la vitesse et l'accélération sont dans les directions indiquées sur la figure

- % a) La grandeur de la vitesse de l'objet augmente et il dévie vers le haut.  
 % b) La grandeur de la vitesse de l'objet augmente et il dévie vers le bas.  
 % c) La grandeur de la vitesse de l'objet diminue et il dévie vers le haut.  
 % d) La grandeur de la vitesse de l'objet diminue et il dévie vers le bas.



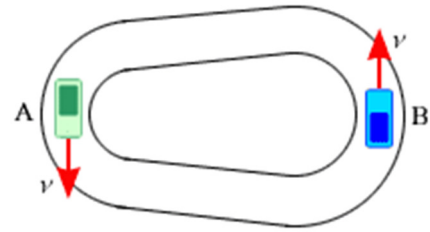
7. Un objet initialement au repos explose en deux morceaux de masse inégale. Lequel des morceaux a le plus d'énergie cinétique ?

- % a) Celui qui a la masse la plus grande.  
 % b) Celui qui a la masse la plus petite.  
 % c) Les deux morceaux ont la même énergie cinétique

**Examen 3 - Mécanique**

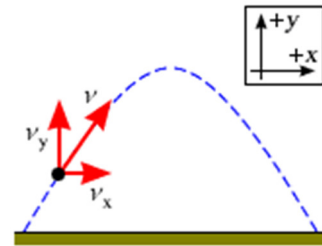
8. Les voitures A et B vont à la même vitesse. Si la vitesse est constante, laquelle des deux voitures a l'accélération la plus grande quand les voitures sont aux endroits indiqués sur la figure ?

- \_\_\_ % a) La voiture A  
 \_\_\_ % b) La voiture B  
 \_\_\_ % c) L'accélération est la même pour les deux voitures, mais elle n'est pas nulle.  
 \_\_\_ % d) L'accélération est nulle pour les deux voitures.



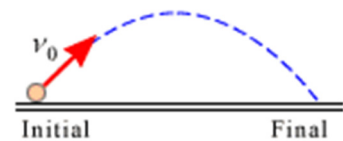
9. Au point indiqué sur la figure, les composantes de la vitesse de la balle sont  $v_x = 30$  m/s et  $v_y = 40$  m/s. Quelle est la plus petite vitesse de la balle durant son mouvement de projectile s'il n'y a pas de friction ?

Réponse : \_\_\_\_\_



10. Pendant un mouvement de projectile, le travail fait par la force de gravitation est...

- \_\_\_ % a) négatif quand l'objet monte et positif quand l'objet descend.  
 \_\_\_ % b) positif quand l'objet monte et négatif quand l'objet descend.  
 \_\_\_ % c) toujours positif.  
 \_\_\_ % d) toujours négatif.

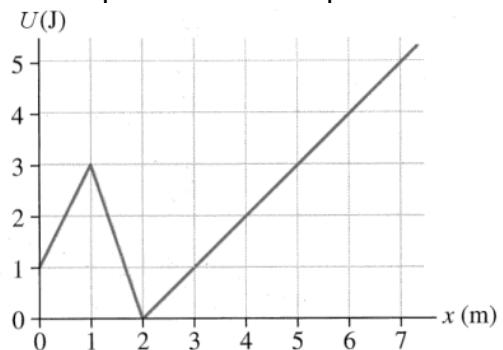


11. Un objet à  $x = 0$  m a une énergie cinétique de 3 J se déplace vers les x positifs. Quelle sera la force (grandeur et direction) sur l'objet quand il sera à  $x = 4$  m ?

Réponse : \_\_\_\_\_

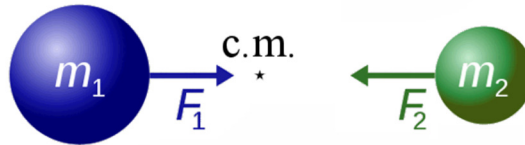
ou

- C'est un piège, l'objet ne pourra jamais être à  $x = 4$  m.



**Examen 3 - Mécanique**

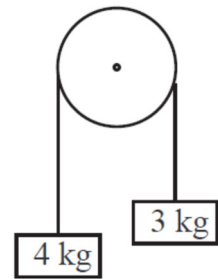
12. Deux planètes initialement au repos s'attirent mutuellement par la force de gravitation, tel qu'illustré sur la figure. La planète 1 est plus massive que la planète 2. Où les planètes vont-elles se rencontrer ?



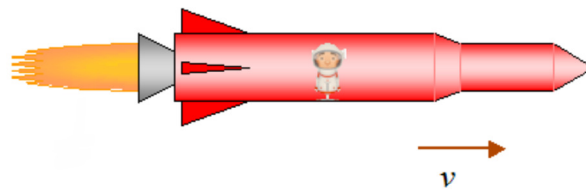
- % a) À gauche du centre de masse.
- % b) À droite du centre de masse.
- % c) Exactement au centre de masse.

13. Initialement, on tient la masse de 3 kg pour ne pas qu'elle monte dans la situation montrée sur la figure. Comment change la tension de la corde quand on relâche la masse de 3 kg ?

- % a) Elle augmente.
- % b) Elle diminue.
- % c) Elle reste la même.



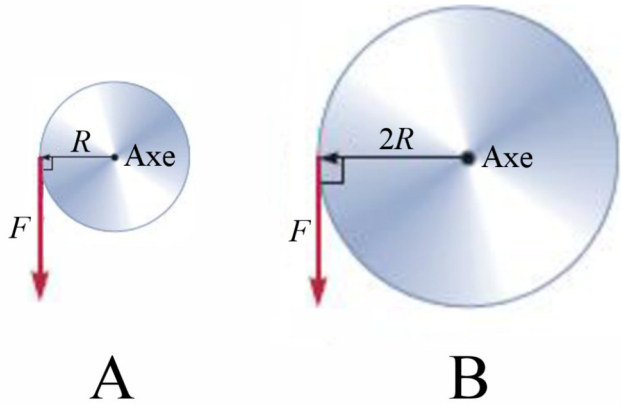
14. Alex est dans une fusée qui se déplace horizontalement près de la surface de la Terre. La vitesse de la fusée augmente continuellement. Dessinez un vecteur qui montre la direction du poids apparent d'Alex. Si vous pensez que le poids apparent est nul, inscrivez 0.



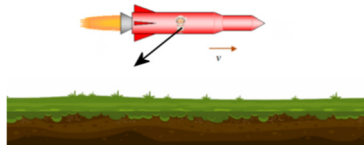
**Examen 3 - Mécanique**

15. Deux forces de même grandeur sont appliquées sur le bord des deux disques. Les disques ont la même masse, mais le disque B a un rayon deux fois plus grand que le disque A. Lequel des disques aura la plus grande accélération angulaire ?

- \_\_\_ % a) Le disque A
- \_\_\_ % b) Le disque B.
- \_\_\_ % c) L'accélération est la même pour les deux.
- \_\_\_ % d) Ouais, j'aurai pas fort à cet examen-là.



Réponses : 1b 2a 3d 4b 5b 6d 7b 8a 9 : 30 m/s 10a  
11 : 1 N vers les x négatifs 12c 13b 15a  
14



**16.**(10 points)

Une balle de fusil de 4 g arrivant à 355 m/s entre en collision avec un bloc de 1150 g tel qu'illustré sur la figure. La balle reste dans le bloc après la collision. Le coefficient de frottement cinétique entre le bloc et le sol est de 0,8.

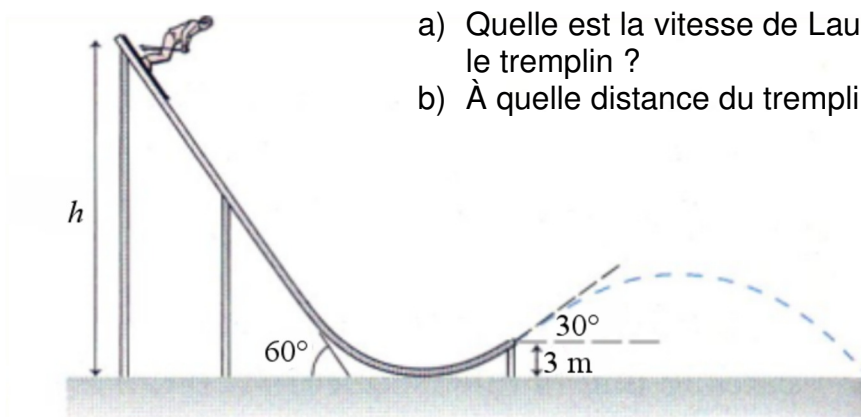
- a) Quelle est la vitesse du bloc après la collision ?
- b) Quelle sera la distance parcourue par le bloc avant de s'arrêter ?
- c) Pendant combien de temps le bloc va-t-il glisser ?
- d) Combien d'énergie a été transformée en chaleur par la friction pendant que la boîte glisse ?



Réponses : a) 1,231 m/s    b) 9,656 cm    c) 0,1570 s    d) 0,8737 J

**17.**(15 points)

Laurence descend un tremplin dont les dimensions sont illustrées sur la figure. Ici,  $h = 25$  m. Laurence a une masse de 100 kg et une vitesse initiale nulle. Il n'y a pas de friction.



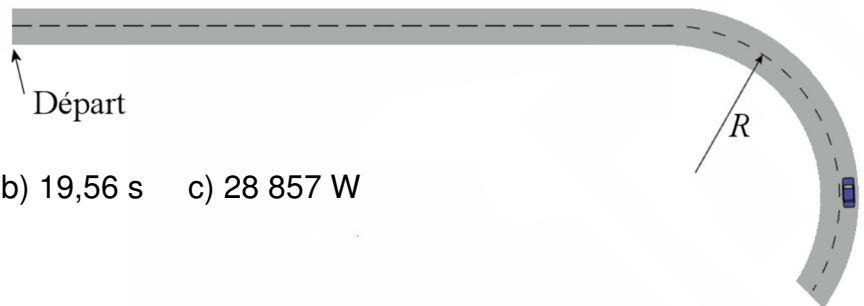
- a) Quelle est la vitesse de Laurence quand elle quitte le tremplin ?
- b) À quelle distance du tremplin tombe Laurence ?

Réponses. a) 20,77 m/s    b) 42,74 m

18. (10 points)

Une voiture de 1200 kg se déplace sur une route droite avant d'arriver dans un virage ayant un rayon de courbure de 120 m. Le coefficient de friction entre les pneus de la voiture et la route est de 0,8.

- Quelle est la vitesse maximale que la voiture peut avoir la voiture dans le virage pour ne pas glisser ?
- Si la voiture partait du repos et avait la vitesse trouvée précédemment (à la question a) à l'entrée du virage, combien de temps a-t-il fallu à la voiture pour parcourir la partie droite de la route si cette dernière a une longueur de 300 m si l'accélération était constante ?
- Quelle est la puissance nette (puissance du travail net fait sur la voiture) sur la partie droite de la route ?

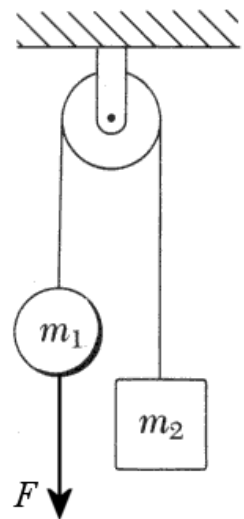


Réponses : a) 30,67 m/s    b) 19,56 s    c) 28 857 W

19. (15 points)

Une masse ( $m_1 = 30$  kg) et une boîte ( $m_2 = 50$  kg) sont suspendues à la verticale et reliées par une corde montée sur une poulie. Une force de 30 N tire vers le bas sur le bloc  $m_1$ .

- Quelle est l'accélération des blocs si la poulie n'a pas de masse ?
- S'il y a une petite souris à l'intérieur de la boîte (sa masse était déjà incluse dans le 50 kg), quel est le nombre de g subit par la petite souris ?
- Quelle est l'accélération des blocs si la poulie a une masse de 10 kg ?

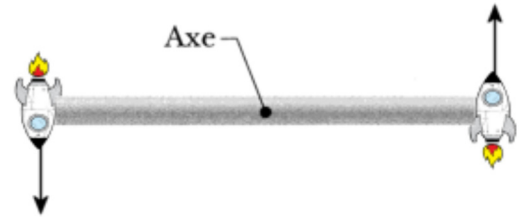


Réponses : a) 2,075 m/s<sup>2</sup>    b) 0,7883    c) 1,953 m/s<sup>2</sup>

**20.**(10 points)

2 petites fusées de 5 kg chacune sont attachées à chaque bout d'une tige pouvant tourner autour de son centre. Chacune de ces fusées fait une force constante de 20 N, mais qui ne dure que 30 secondes. La tige a une longueur de 4 m et une masse de 24 kg. La tige a une vitesse angulaire initiale nulle et qu'il n'y a pas de friction dans ce problème.

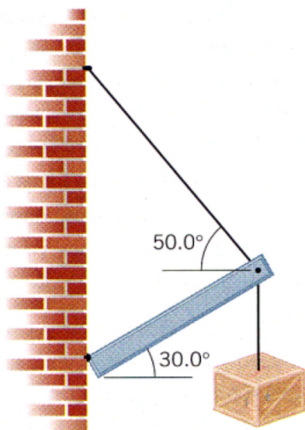
- a) Quelle est l'accélération angulaire de la tige durant les 30 premières secondes ?
- b) Quel est le nombre de tours effectués par la tige en 60 secondes ?



Réponses. a) 1,111 rad/s<sup>2</sup>    b) 1500 rad = 238,73 tours

**21.**(10 points)

Une caisse de 100 kg est soutenue par une poutre de 10 kg et ayant une longueur de 5 m. La poutre est reliée au mur par un pivot.



- a) Quelle est la tension dans la corde qui relie la poutre au mur ?
- b) Quelles sont la grandeur et la direction de la force exercée par le pivot sur la poutre ?

Réponses : a) 904,89 N    b) 697,42 N à 33,48°