

EXAMEN 3

PHYSIQUE MÉCANIQUE
40 % de la note finale

Hiver 2023

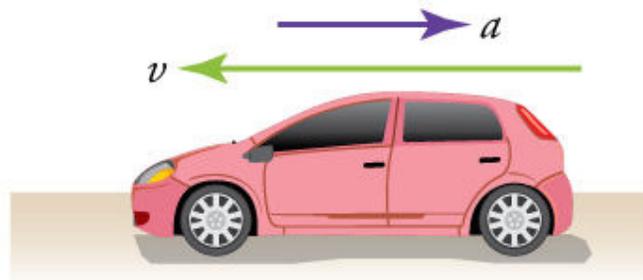
Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 2 points.

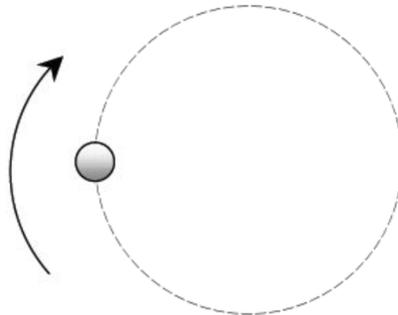
1. Un satellite est en orbite circulaire autour de la Terre. Si on augmente l'énergie mécanique du satellite, alors...

- ___ % a) la grandeur de sa vitesse diminue.
___ % b) la grandeur de sa vitesse reste la même.
___ % c) la grandeur de sa vitesse augmente.

2. L'image suivante montre les directions de la vitesse et de l'accélération d'une voiture. La grandeur de l'accélération est de 5 m/s^2 . Dessinez un vecteur qui montre la direction du poids apparent des passagers de la voiture.



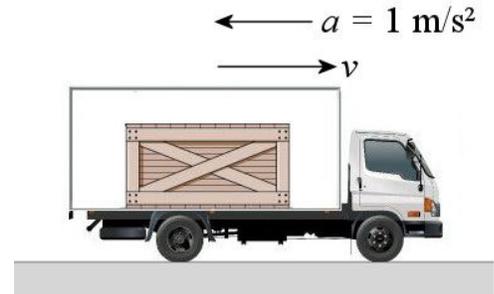
3. La boule de la figure fait un mouvement circulaire avec une vitesse dont la grandeur diminue constamment. Dessinez, sur la figure, un vecteur montrant la direction de la force nette qui s'exerce sur la boule quand elle est à la position indiquée sur la figure.



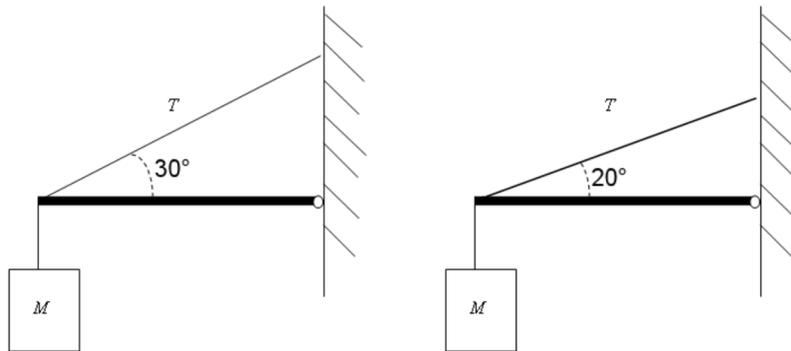
Examen 3 - Mécanique

4. Une caisse de 200 kg est dans un camion qui a une accélération de 1 m/s^2 . Il y a de la friction entre la caisse et le plancher du camion et la caisse ne glisse pas sur le plancher. Laquelle des phrases suivantes concernant la force de friction exercée sur la caisse de 200 kg est vraie ?

- ___ % a) La force est vers la droite et elle est égale à $\mu_s F_N$.
- ___ % b) La force est vers la droite et elle n'est pas nécessairement égale à $\mu_s F_N$.
- ___ % c) La force est vers la gauche et elle est égale à $\mu_s F_N$.
- ___ % d) La force est vers la gauche et elle n'est pas nécessairement égale à $\mu_s F_N$.



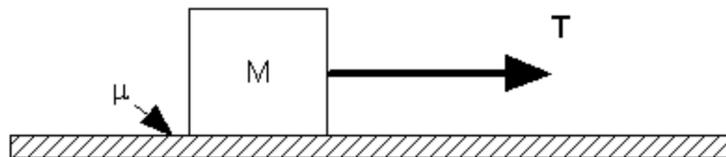
5. Pour laquelle de ces situations la tension de la corde est-elle la plus grande ?



- ___ % a) La situation où l'angle est de 30° .
- ___ % b) La situation où l'angle est de 20° .
- ___ % c) Elle est la même dans les deux cas.

6. On tire un bloc sur une surface à l'aide d'une corde. Il y a de la friction entre le bloc et la surface. Laquelle des forces fait le plus grand travail si la vitesse du bloc passe de 3 m/s vers la droite à 2 m/s vers la droite ?

- ___ % a) La tension
- ___ % b) La friction
- ___ % c) La normale
- ___ % d) Le poids
- ___ % e) La tension et la friction à égalité
- ___ % f) Le travail est le même pour toutes les forces.



Examen 3 - Mécanique

7. Un camion entre en collision avec une automobile. La collision est parfaitement inélastique.



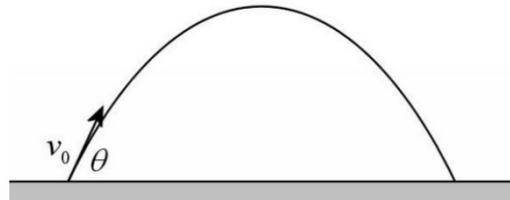
Laquelle ou lesquelles des affirmations suivantes sont vraies ?

1. Pendant la collision, le centre de masse du système formé de l'auto et du camion reste immobile.
2. Pendant la collision, le camion et l'auto subissent des forces de même grandeur.
3. La valeur absolue de l'impulsion reçue par chaque véhicule est la même pendant toute la collision.

Réponse(s) : _____

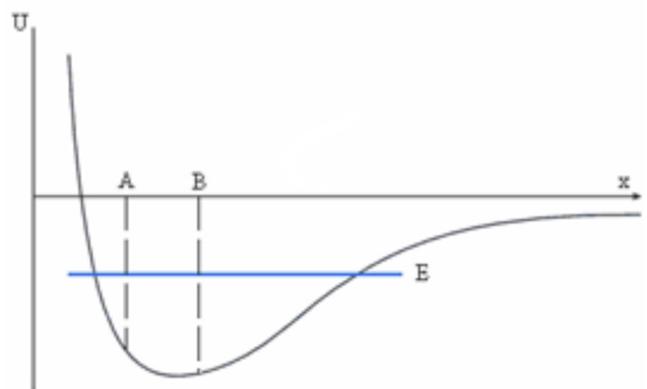
8. On lance une balle avec un certain angle θ avec l'horizontal et la balle retombe à la même hauteur. Il n'y a pas de friction. Comment change la vitesse avec laquelle la balle frappe le sol si on augmente l'angle θ tout en gardant la même vitesse de départ ?

- ___ % a) Elle augmente.
___ % b) Elle reste la même.
___ % c) Elle diminue.
___ % d) Elle augmente ou diminue, cela dépend si l'angle initial est plus grand ou plus petit que 45° .



9. Ce graphique montre l'énergie potentielle en fonction de la position. La grandeur de la force sur l'objet est-elle plus grande à $x = A$ ou à $x = B$?

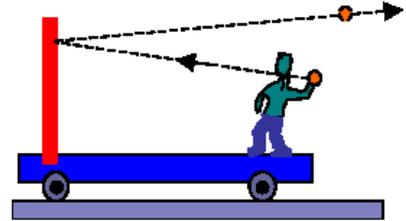
- ___ % a) Elle est plus grande à $x = A$.
___ % b) Elle est plus grande à $x = B$.
___ % c) Elle est la même aux deux positions.
___ % d) On ne peut le savoir à partir de ce graphique.



Examen 3 - Mécanique

10. Vous êtes sur un charriot qui peut rouler sans aucune friction. Au départ, le charriot est immobile et vous lancez une balle tel qu'illustré sur la figure. Après que la balle ait frappé le mur, le charriot est-il en mouvement ?

- ___ % a) Oui, il se déplace vers la droite.
- ___ % b) Oui, il se déplace vers la gauche.
- ___ % c) Non
- ___ % d) On ne peut le savoir sans connaître la masse de la balle et la masse du charriot.



11. Un cylindre de masse M roule sans glisser sur une surface. La vitesse du centre de masse est v . Quelle est l'énergie cinétique du cylindre ?

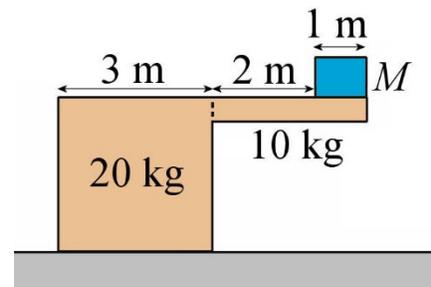
- ___ % a) $\frac{1}{2}Mv^2$
- ___ % b) $\frac{2}{3}Mv^2$
- ___ % c) $\frac{3}{4}Mv^2$
- ___ % d) Mv^2
- ___ % e) $\frac{3}{2}Mv^2$

12. Une tige a un moment d'inertie de 21 kgm^2 quand l'axe de rotation est au quart de la longueur. Quel est le moment d'inertie de cette tige quand l'axe est au bout de la tige ?



Réponse : _____

13. Ce système est en équilibre en autant que M ne dépasse pas une certaine valeur maximale. Quelle est cette valeur maximale ?



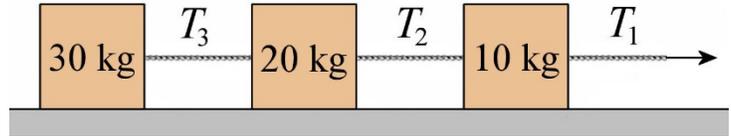
Réponse : _____

(Les parties ayant des masses de 20 kg et de 10 kg sont fixées ensemble.)

Examen 3 - Mécanique

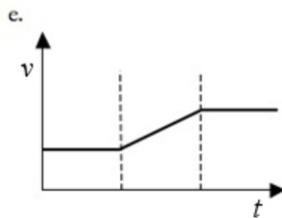
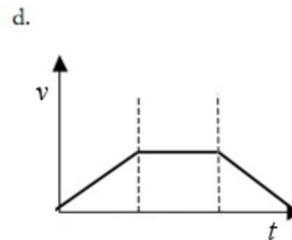
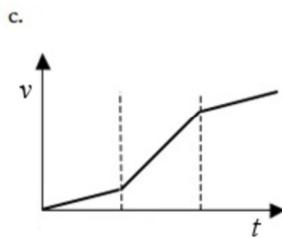
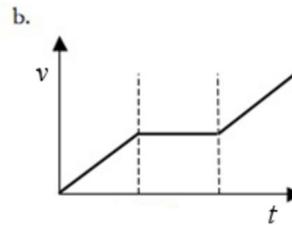
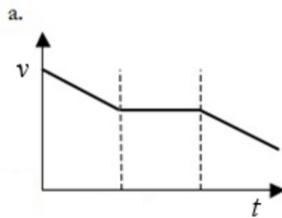
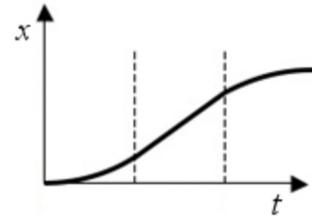
14. On tire ces trois blocs sur une surface sans friction. Laquelle des tensions est la plus élevée ?

- ___ % a) T_1
- ___ % b) T_2
- ___ % c) T_3
- ___ % d) Elles sont toutes égales.



15. Le graphique montre la position d'un objet en fonction du temps.

Lequel des graphiques suivants est celui de la vitesse en fonction du temps ?



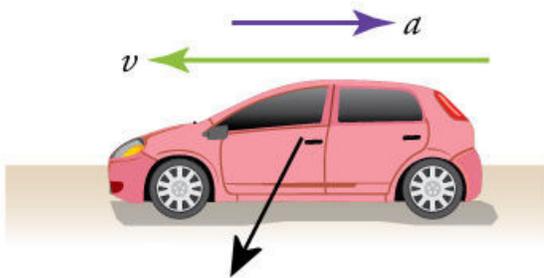
- ___ % a
- ___ % c
- ___ % e

- ___ % b
- ___ % d

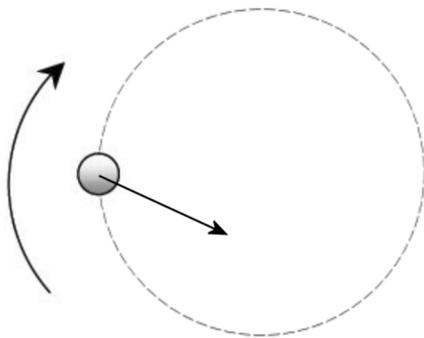
Examen 3 - Mécanique

Réponses : 1a 4d 5b 6a 7: 2 et 3 8b 9a 10b 11c
12 : 48 kgm² 13 : 6 kg 14a 15d

2.

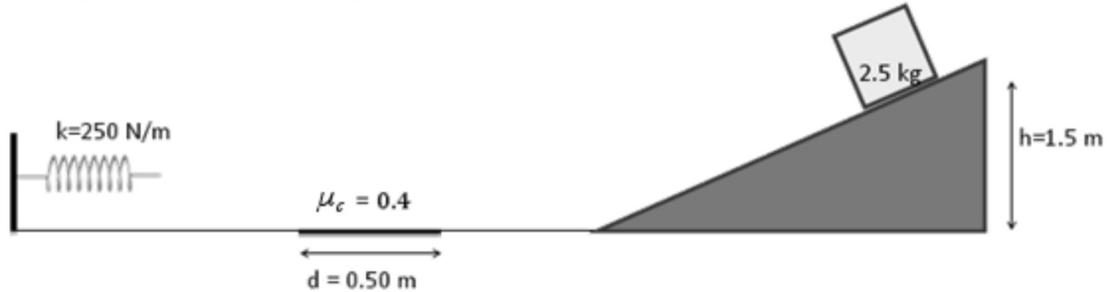


3.



16. (10 points)

Dans la situation illustrée sur la figure, le bloc de 2,5 kg est initialement au repos. Il n'y a pas de friction entre le bloc et les surfaces, sauf dans une petite région de 0,5 m de large montrée sur la figure.



- Quelle est la vitesse du bloc juste avant d'entrer dans la zone où il y a de la friction ?
- Quelle est la vitesse du bloc juste après avoir traversé la région où il y a de la friction ?
- Quelle est la compression maximale du ressort quand le bloc va foncer dans ce dernier ?

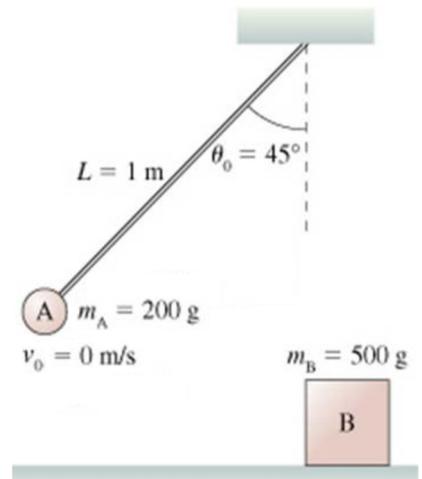
Réponses : a) 5,422 m/s b) 5,048 m/s c) 50,48 cm

17. (12 points)

On laisse descendre le pendule illustré sur la figure pour qu'il fasse une collision parfaitement inélastique avec le bloc de 500 g.

- Quelle est la vitesse du pendule juste avant de frapper le bloc ?
- Quelle est la tension de la corde quand le pendule arrive au point le plus bas, c'est-à-dire juste avant la collision ?
- Quelle est la vitesse du bloc après la collision ?

(Considérez que la tige n'a pas de masse et que l'objet de 200 g est ponctuel.)

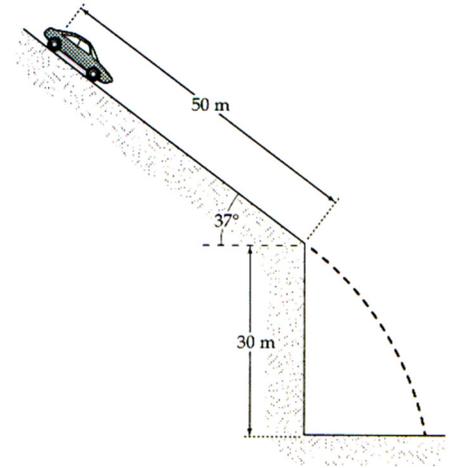


Réponses : a) 2,396 m/s b) 3,108 N c) 0,6846 m/s

Examen 3 - Mécanique

18. (14 points)

Dans la situation montrée sur la figure, la voiture de 1000 kg est initialement au repos. On lâche alors les freins et la voiture descend la pente pour finalement tomber dans un ravin. On suppose qu'il n'y a pas de friction dans ce problème.



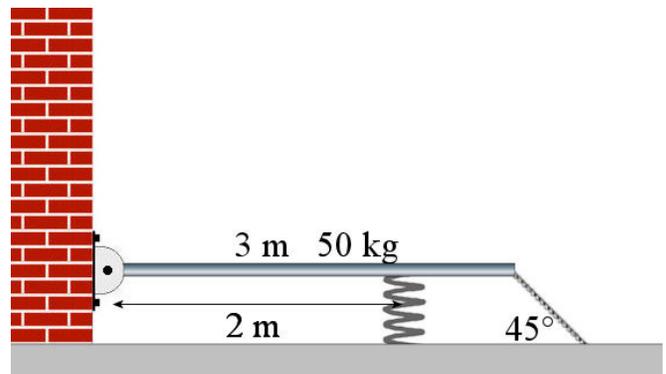
- Quelle est l'accélération de la voiture quand elle est sur la pente ?
- Quelle est la vitesse de l'auto au bout de la pente (juste avant de commencer son mouvement de projectile) ?
- Quel est le temps entre le moment où la voiture commence à se déplacer et le moment où elle frappe le fond du ravin ?
- Quelle est la vitesse de la voiture juste avant de frapper le fond du ravin ?

Réponses : a) $5,898 \text{ m/s}^2$ b) $24,29 \text{ m/s}$ c) $5,515 \text{ s}$ c) $34,32 \text{ m/s}$

19. (12 points)

Dans la situation illustrée sur la figure, le ressort, qui a une constante de 1000 N/m , est comprimé de 2 m .

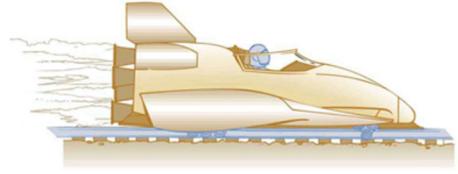
- Quelle est la tension de la corde ?
- Quelle sera la vitesse du bout de la poutre (le bout à droite de la poutre sur la figure) quand il va frapper le mur si on coupe la corde ?



Réponses : a) 1539 N b) $12,32 \text{ m/s}$

20. (12 points)

Une voiture fusée glisse sur une piste. Les moteurs éjectent des gaz à une vitesse de 2000 m/s au rythme de 50 kg à la seconde. Les coefficients de friction entre la fusée et la piste sont de $\mu_s = 0,8$ et $\mu_c = 0,6$. La fusée est initialement au repos et sa masse initiale est de 4000 kg, dont 2000 kg de carburant.



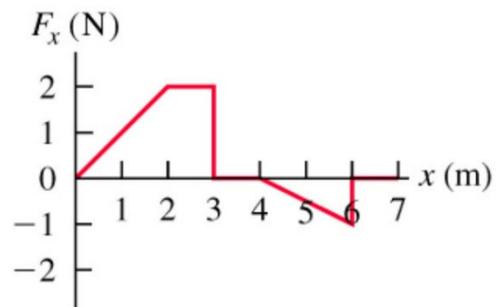
- Montrez que les moteurs font une force assez grande pour mettre la voiture en mouvement.
- Quelle est l'accélération initiale de la fusée ?
- Quel est le nombre de g subi par la personne dans la fusée quand elle commence son mouvement ?
- Quelle serait la vitesse de la fusée quand elle aurait éjecté tout son gaz s'il n'y avait pas de friction ?

Réponses : a) Force de friction max = 31 360 N
Force des moteurs = 100 000 N
Force moteurs > force de friction donc bouge

b) 19,12 m/s² c) 2,192 d) 1386 m/s

21. (10 points)

Ce graphique montre la valeur de la force nette qui agit sur un objet de 50 g qui se déplace en ligne droite. Quand l'objet est à $x = 0$, il se déplace vers les x positifs avec une vitesse de 10 m/s.



- Quel est le travail fait sur l'objet entre le moment où il est à $x = 0$ m et le moment où il est à $x = 7$ m ?
- Quelle est la vitesse de l'objet quand il est à $x = 7$ m ?
- Quelle est la puissance instantanée de la force nette quand l'objet est à $x = 2$ m ?

Réponses : a) 3 J b) 14,83 m/s c) 26,83 W