

EXAMEN 3

PHYSIQUE MÉCANIQUE
40 % de la note finale

Hiver 2022

Nom : _____

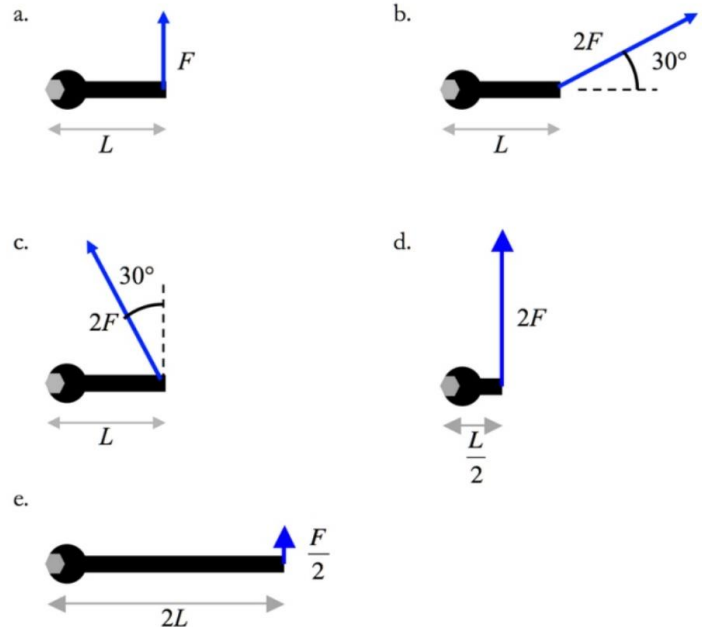
Chaque question à choix multiples vaut 2 points.

1. Dans quelle direction est la force nette sur un astronaute dans la station spatiale ?

- % a) Vers le centre de la Terre.
- % b) Dans une direction opposée au centre de la Terre.
- % c) Dans la même direction que la vitesse de la station autour de la Terre.
- % d) Dans la direction opposée à la vitesse de la station autour de la Terre.
- % e) C'est un piège, il n'y a pas de direction puisque la force nette est nulle.

2. On tente de dévisser un boulon à l'aide d'une clé. Parmi les situations montrées à droite, dans quel cas le moment de force exercé sur le boulon est-il le plus grand ?

- % a
- % b
- % c
- % d
- % e
- % f) Il est le même dans les 5 situations.



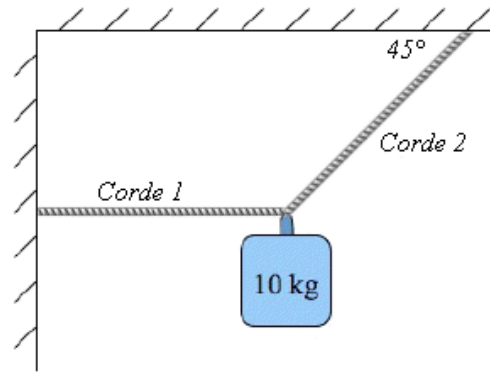
3. Le conducteur d'une voiture se déplaçant à 40 km/h freine. Au bout de 60 m, la voiture a perdu la moitié de sa vitesse. Quelle sera la distance totale nécessaire pour s'arrêter ? (On suppose que la force exercée par les freins reste identique et on néglige la friction de l'air.)

Réponse : _____

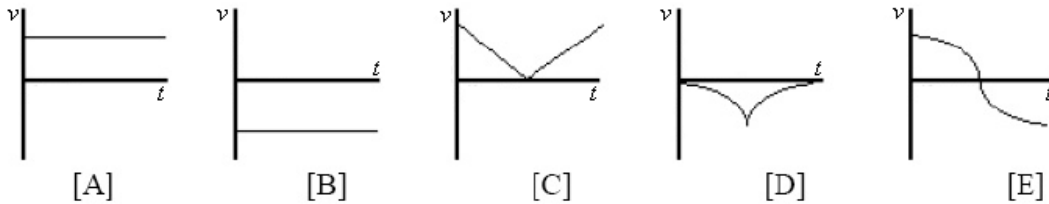
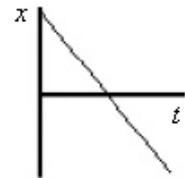
Examen 3 - Mécanique

4. Laquelle de ces cordes a la plus grande tension ?

- ___ % a) La corde 1.
- ___ % b) La corde 2.
- ___ % c) Elle est la même pour les deux.

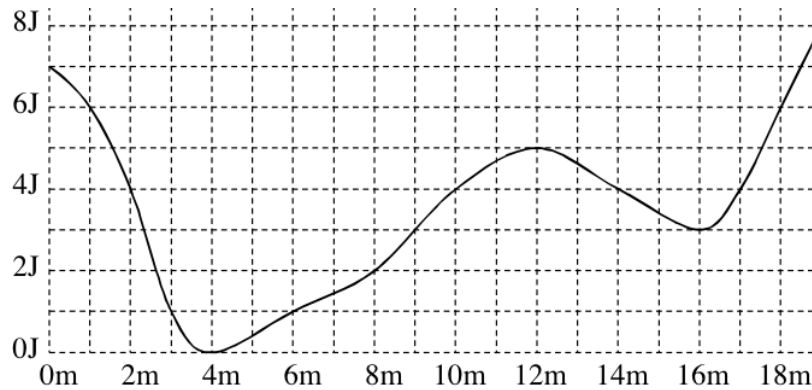


5. Si la position d'un objet en fonction du temps est donnée par le graphique ci-contre, lequel des graphiques suivants représente correctement la vitesse en fonction du temps ?



- ___ % [A]
- ___ % [B]
- ___ % [C]
- ___ % [D]
- ___ % [E]

6. Voici le graphique de l'énergie potentielle U d'une force en fonction de la position. À quel(s) endroit(s) doit-on placer un objet pour que la force sur l'objet soit nulle ? (Donnez toutes les positions où la force est nulle, s'il y en a plusieurs.)



Réponse(s) : _____

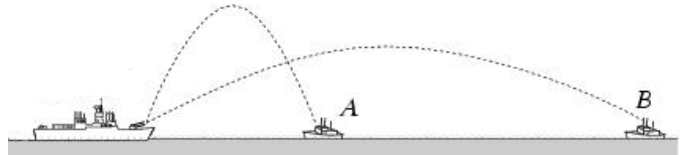
Examen 3 - Mécanique

7. Il y a une force de gravitation entre la Terre et le Soleil. Laquelle de ces affirmations est vraie ?

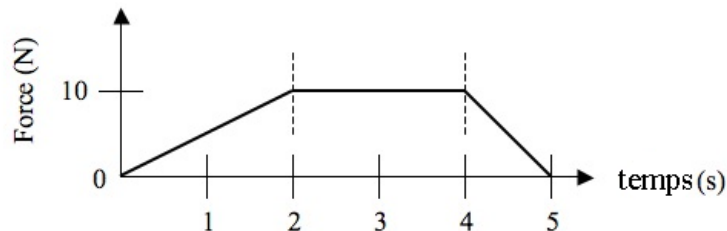
- % a) La force faite sur la Terre par le Soleil est plus grande que la force faite sur le Soleil par la Terre.
- % b) La force faite sur la Terre par le Soleil est plus petite que la force faite sur le Soleil par la Terre.
- % c) La force faite sur la Terre par le Soleil est de même grandeur que la force faite sur le Soleil par la Terre.
- % d) Il y a une force faite par le Soleil sur la Terre, mais la Terre ne fait pas de force sur le Soleil.
- % e) Il y a une force faite par la Terre sur le Soleil, mais le Soleil ne fait pas de force sur la Terre.

8. Deux projectiles sont lancés avec la même vitesse à partir d'un navire. Le projectile A est lancé avec un angle de 70° avec l'horizontale alors que le projectile B est lancé avec un angle de 40° avec l'horizontale. Si on néglige la friction de l'air, lequel de ces projectiles a la plus grande vitesse quand ils sont à leur hauteur maximale ?

- % a) Le projectile A.
- % b) Le projectile B.
- % c) Ils ont la même vitesse et cette vitesse n'est pas nulle.
- % d) Ils ont la même vitesse et cette vitesse est nulle.

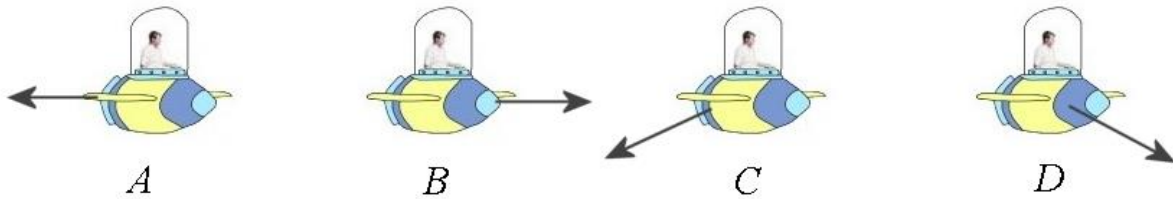
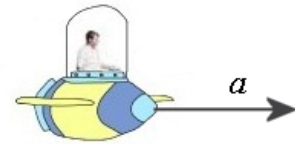


9. Un objet subit une force en fonction du temps représentée sur le graphique. Que représente l'aire sous la courbe de ce graphique ?



- % a) La variation d'énergie cinétique.
- % b) La variation de quantité de mouvement.
- % c) Le déplacement de l'objet.
- % d) La variation de vitesse de l'objet.
- % e) La variation de moment cinétique.

10. Dans l'espace, très loin des étoiles et des planètes, Megan est dans son vaisseau qui accélère vers la droite. Dans quelle direction est le poids apparent de Megan ?



___ %

___ %

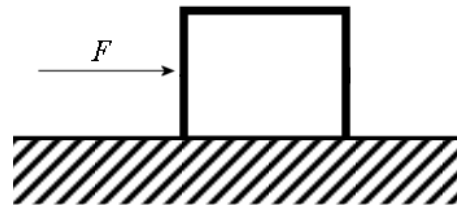
___ %

___ %

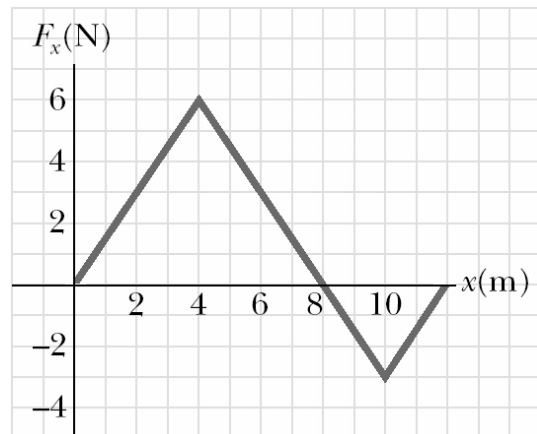
___ % e) Il n'y a pas de direction puisque le poids apparent est nul.

11. On pousse une caisse de 15 kg sur une surface horizontale. Comme il y a de la friction entre la caisse et le sol, il faut appliquer une force de 50 N pour qu'elle se déplace avec une vitesse constante de 5 m/s. Quelle force devra-t-on appliquer si on veut que la caisse se déplace avec une vitesse constante de 10 m/s ? (Négligez la friction de l'air.)

Réponse : _____



12. Voici le graphique de la force agissant sur un objet en fonction de la position. L'objet est initialement à $x = 0$ m et a une énergie cinétique de 4 J. Si l'objet se dirige vers les x positifs, quelle est son énergie cinétique quand il est à $x = 12$ m ?

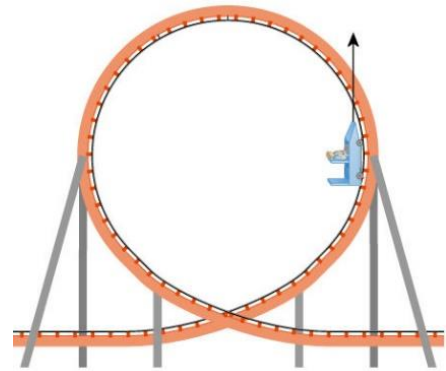


- ___ % a) Elle est supérieure à 4 J.
- ___ % b) Elle est encore de 4 J.
- ___ % c) Elle est inférieure à 4 J.
- ___ % d) C'est un piège, l'objet ne peut pas atteindre $x = 12$ m.

Examen 3 - Mécanique

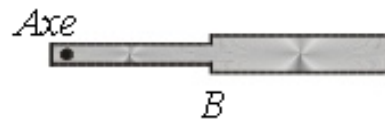
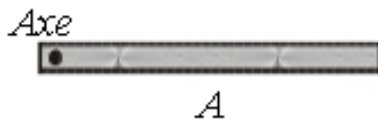
13. Quand un charriot de montagnes russes est à la position montrée sur la figure, quelle force joue le rôle de la force centripète ?

Réponse(s) :



(Nommez la ou les forces et, pour chaque force s'il y en a plusieurs, spécifiez si c'est toute la force ou seulement une partie de la force qui joue le rôle de la force centripète.)

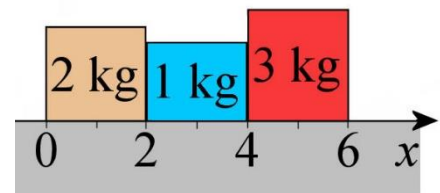
14. Ces deux objets sont faits de la même substance et ont la même longueur et la même masse. Toutefois, la matière n'est pas répartie de la même façon dans les 2 objets. Lequel de ces objets a le plus grand moment d'inertie ?



- ___ % a) L'objet A.
- ___ % b) L'objet B.
- ___ % c) Ils ont le même moment d'inertie.
- ___ % d) C'est un piège. Ils n'ont pas de moment d'inertie, car ils ne tournent pas.

15. Quelle est la position en x du centre de masse de ces 3 boîtes ?

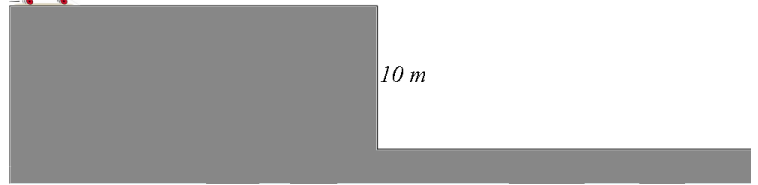
Réponse : _____



Réponse : 1a 2c 3 : 80 m 4b 5b 6 : 4 m, 12m et 16m 7c 8b 9b 10a
11 : 50 N 12a 13 : la normale au complet 14b 15 : $x = 3,33$ m

16. (12 points)

On attache une fusée à une tortue pour la propulser dans un précipice. La fusée fonctionnera pendant 5 secondes en éjectant 1 kg de gaz par seconde à une vitesse de 50 m/s. Une fois qu'elle a atteint sa vitesse finale, la tortue arrive au précipice de 10 m de haut.



Initialement, la tortue et sa fusée ont une masse de 15 kg. Il n'y a pas de friction.

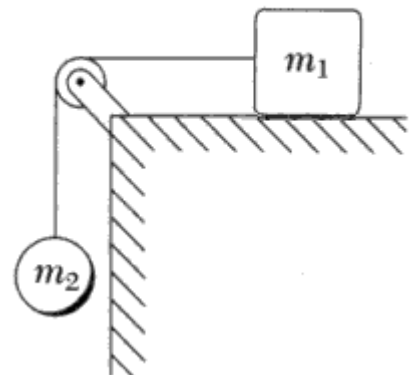
- Quelle est la vitesse de la tortue quand la fusée a éjecté tout son gaz ?
- Quel est le temps de vol de la tortue ?
- À quelle distance du bas de la falaise la tortue va-t-elle tomber ?
- Quelle est l'énergie cinétique de la tortue (avec la fusée dans le dos) juste avant de frapper le sol ?

Réponses : a) 20,27 m/s b) 1,429 s c) 28,96 m d) 3035 J

17. (12 points)

La figure montre deux masses initialement au repos reliées par une corde passant par une poulie (qui est un cylindre). La masse 1 peut glisser sans frottement sur le sol. La poulie a une masse de 4 kg et un rayon de 5 cm et les valeurs des masses sont $m_1 = 6$ kg et $m_2 = 2$ kg.

- Quelle est l'accélération des blocs ?
- Quelle est la tension de la corde (deux réponses) ?
- Combien de tours la poulie va-t-elle faire durant les 2 premières secondes du mouvement ?

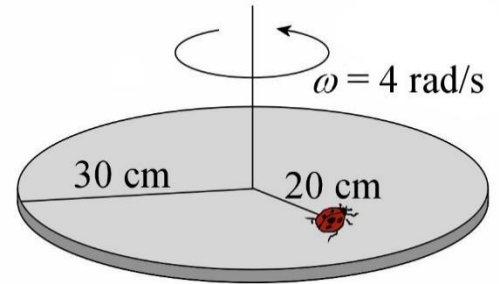


Réponses : a) 1,96 m/s² b) 11,76 N et 15,68 N
c) 12,48 tours

Examen 3 - Mécanique

18. (12 points)

Une coccinelle de 10 g est posée sur une plaque tournante. Elle est à 20 cm de l'axe de rotation et la plaque a un rayon de 30 cm et une masse de 12 kg. La plaque tourne avec une vitesse angulaire de 4 rad/s.

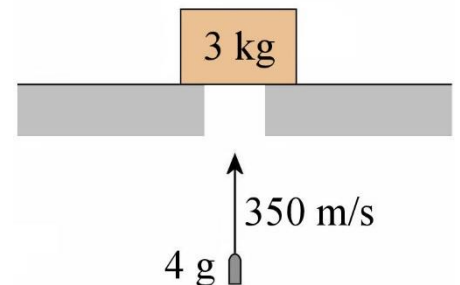


- Quelle est la vitesse de la coccinelle ?
- Quelle est la valeur de la force de friction qui doit s'exercer sur la coccinelle pour qu'elle ne glisse pas ?
- Quelle est la valeur minimale du coefficient de friction statique pour que la coccinelle ne glisse pas ?
- Si la friction fait un moment de force de 0,02 Nm s'opposant à la rotation de la plaque, combien de tours va faire la plaque avant de s'arrêter (négligez la masse de la coccinelle dans cette partie) ?

Réponses : a) 0,8 m/s b) 0,032 N c) 0,3265 d) 34,38 tours

19. (10 points)

Une balle de fusil vient frapper, par en dessous, un bloc ayant une masse de 3 kg initialement au repos, tel qu'illustré sur la figure. La collision est parfaitement inélastique.



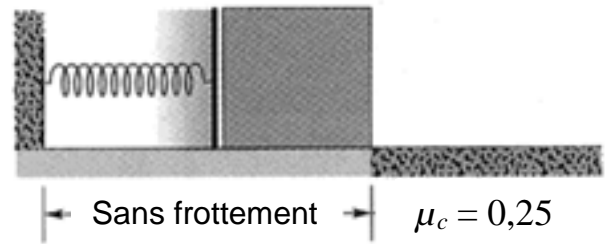
- Quelle est la vitesse du bloc après la collision ?
- Jusqu'à quelle hauteur va monter ce bloc ?
- Quel est le temps de vol du bloc ?

Réponses : a) 0,4660 m/s b) 1,108 cm c) 0,09511 s

Examen 3 - Mécanique

20. (14 points)

Un bloc de 10 kg initialement au repos est appuyé contre un ressort compressé de 24 cm. La constante de rappel du ressort est de 1000 N/m. Après avoir été poussé par le ressort sur une surface sans frottement, le bloc arrive sur une surface où le coefficient de friction entre le bloc et le sol est de 0,25.

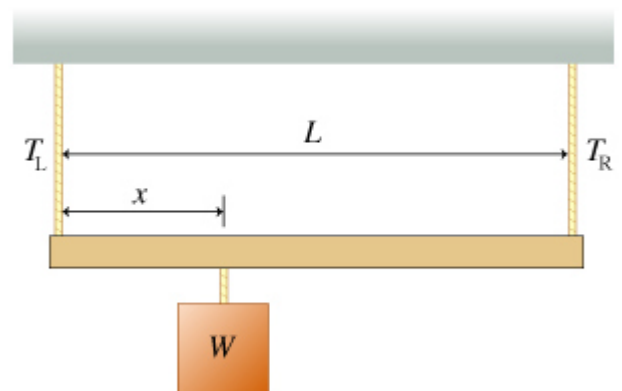


- Quelle est la vitesse du bloc quand il quitte le ressort ?
- Quel est le travail fait par le ressort sur le bloc ?
- Quelle est l'accélération (grandeur et direction) du bloc quand il y a de la friction ?
- Quelle est la distance d'arrêt du bloc ?
- Quel est le nombre de g subit par une souris enfermée dans cette boîte pendant l'arrêt du bloc ?

Réponses : a) 2,4 m/s b) 28,8 J c) 2,45 m/s² vers la gauche
d) 1,1755 m e) 1,0308

21. (10 points)

Dans la situation suivante, déterminez la tension des deux cordes si le bloc W a une masse de 50 kg et la poutre a une masse de 20 kg. La distance entre les cordes est de $L = 5$ m. et la distance x est de 2 m.



Réponses : $T_L = 392$ N $T_R = 294$ N