

EXAMEN #3

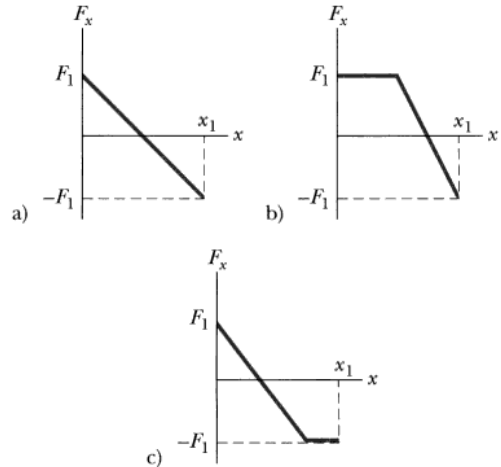
PHYSIQUE MÉCANIQUE
40% de la note finale

Hiver 2013

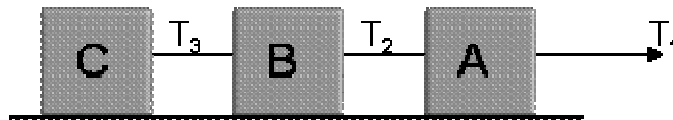
Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 2 points

1. Les trois graphiques suivants montrent la force exercée sur trois particules identiques. Toutes les particules avaient une vitesse initiale positive identique. Dans quel cas la vitesse finale de la particule sera-t-elle la plus grande?



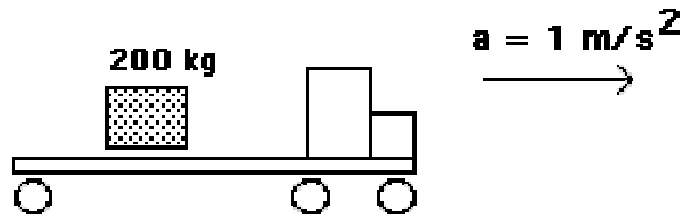
- a
 - b
 - c
 - La vitesse est la même pour les trois
2. Un ascenseur part du repos pour aller vers le haut. Pendant l'accélération, le poids de la personne est...
- mg
 - $mg + ma$
 - $mg - ma$
 - $\sqrt{(mg)^2 + (ma)^2}$
3. On tire trois blocs sur une surface sans friction. Les masses des blocs sont $m_A = 10$ kg, $m_B = 20$ kg et $m_C = 30$ kg. Laquelle des tensions est la plus élevée?



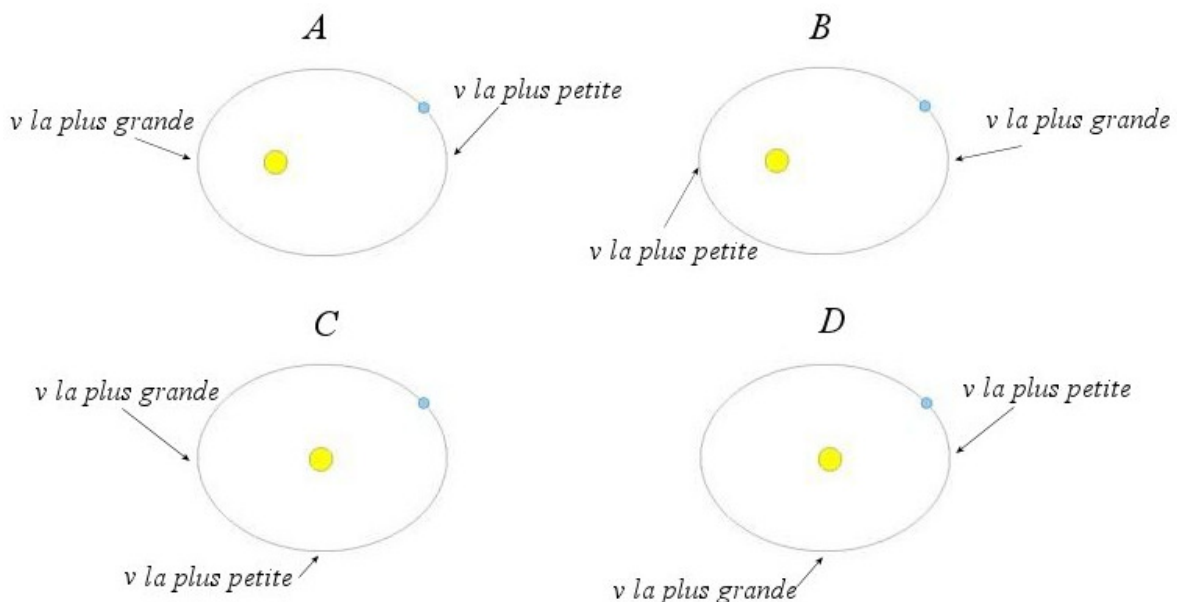
- T_1
- T_2
- T_3
- Elles sont toutes égales

Examen 2 - Mécanique

4. Un bloc de 200 kg est posé sur un wagon accélérant vers la droite avec une accélération de 1 m/s^2 . Il y a de la friction entre le bloc et le wagon et le bloc ne glisse pas. Laquelle des phrases suivantes concernant la force de friction sur le bloc de 200 kg est vraie? (On parle de la force de friction faite par le wagon sur le bloc).



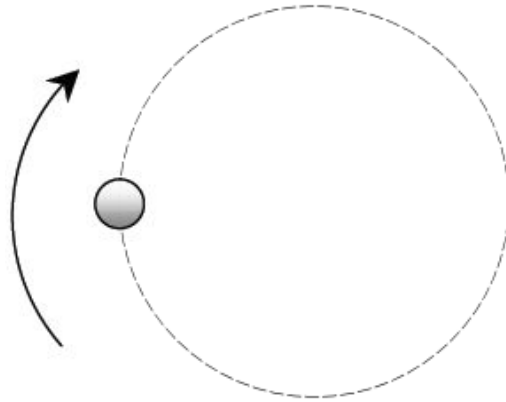
- La force est vers la droite et elle est égale à $\mu_s F_N$.
 - La force est vers la droite et elle n'est pas nécessairement égale à $\mu_s F_N$.
 - La force est vers la gauche et elle est égale à $\mu_s F_N$.
 - La force est vers la gauche et elle n'est pas nécessairement égale à $\mu_s F_N$.
5. Laquelle des figures représente correctement l'orbite elliptique d'une planète autour d'une étoile?



- A
- B
- C
- D

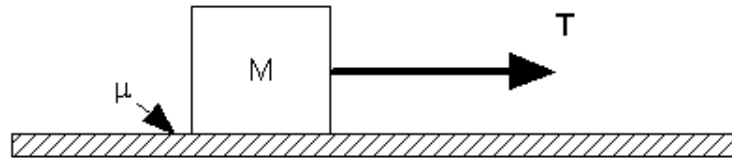
Examen 3 - Mécanique

6. La boule de la figure fait un mouvement circulaire avec une vitesse dont la grandeur augmente constamment. Dessinez, sur la figure, un vecteur montrant la direction de l'accélération totale de la boule quand elle est à la position indiquée sur la figure.

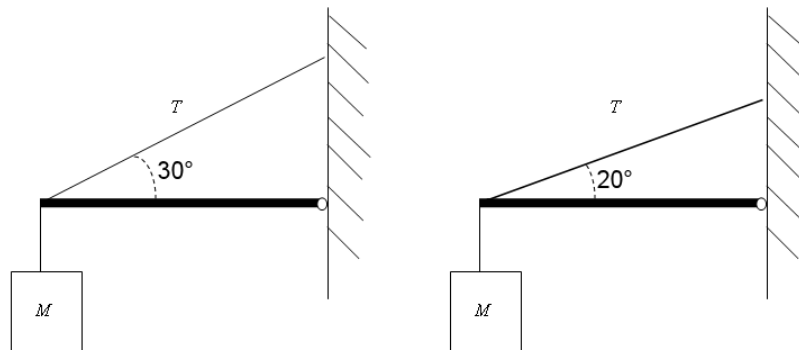


7. On tire un bloc sur une surface à l'aide d'une corde. Il y a de la friction entre le bloc et la surface. Laquelle des forces fait le plus grand travail si la vitesse du bloc passe de 2 m/s vers la droite à 3 m/s vers la droite?

- La tension
- La friction
- La normale
- Le poids
- La tension et la friction à égalité
- Elle est la même pour toutes les forces



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



- La situation où l'angle est de 30°
- La situation où l'angle est de 20°
- Elle est la même dans les deux cas

Examen 3 - Mécanique

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



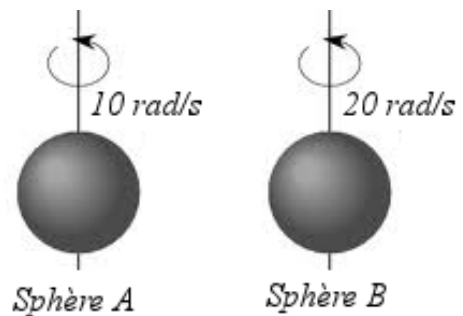
Laquelle ou lesquelles des affirmations suivantes sont vraies?

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) : _____

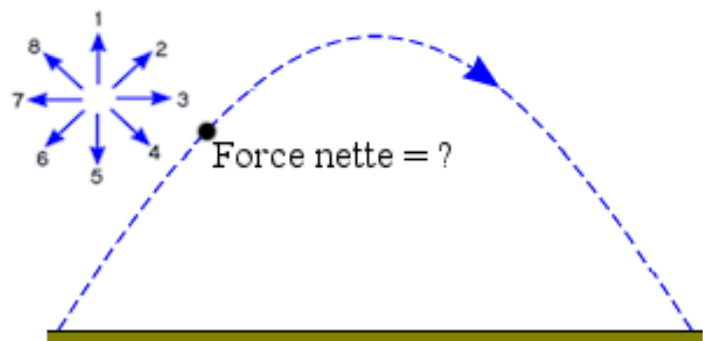
10. Deux sphères identiques tournent sur elle-même avec un axe passant par leur centre de masse. La sphère A a une vitesse angulaire de 10 rad/s alors que la sphère B a une vitesse angulaire de 20 rad/s . Laquelle des sphères a le plus grand moment d'inertie?

- La sphère A
- La sphère B
- Elles ont le même moment d'inertie



11. Un projectile fait un mouvement parabolique. Dans quelle direction est la force nette sur le projectile quand il est à la position montrée sur la figure?

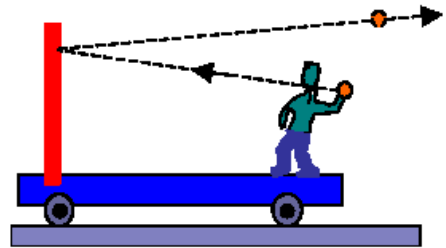
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- La force nette est nulle.



Examen 3 - Mécanique

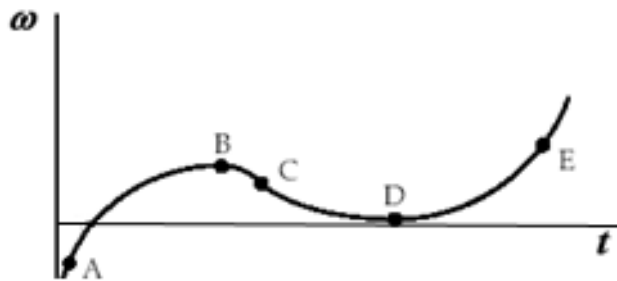
12. Vous êtes sur un chariot qui peut rouler sans aucune friction. Au départ, le chariot est immobile et vous lancez une balle tel qu'illustré sur la figure. Après que la balle ait frappé le mur, le chariot est-il en mouvement?

- Oui, il se déplace vers la droite
- Oui, il se déplace vers la gauche
- Non
- On ne peut le savoir sans connaître la masse de la balle et la masse du chariot.



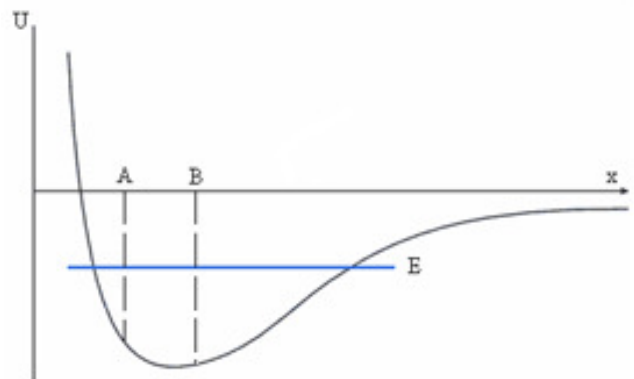
13. Si la vitesse angulaire d'un objet en fonction du temps est donnée par le graphique, à quel moment, parmi les 5 choix, le moment de force sur l'objet est-il négatif?

- A
- B
- C
- D
- E

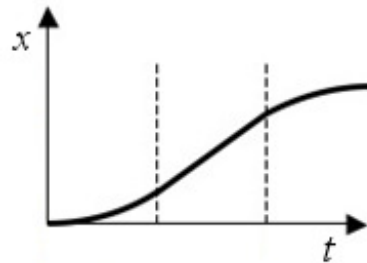


14. Le graphique ci-contre montre l'énergie de configuration (énergie potentielle) en fonction de la position. La grandeur de la force sur l'objet est-elle plus grande à $x = A$ ou à $x = B$?

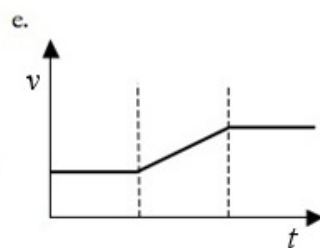
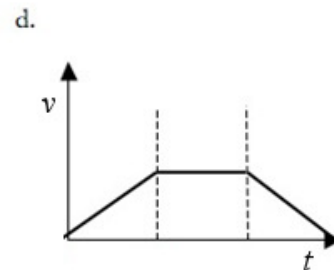
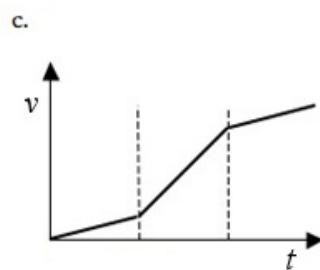
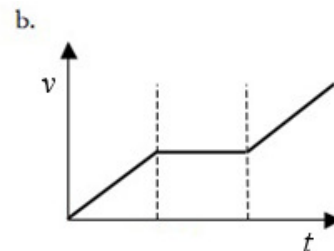
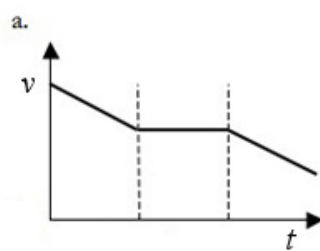
- Elle est plus grande à $x = A$.
- Elle est plus grande à $x = B$.
- Elle est la même aux deux positions.
- On ne peut le savoir à partir de ce graphique.



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?



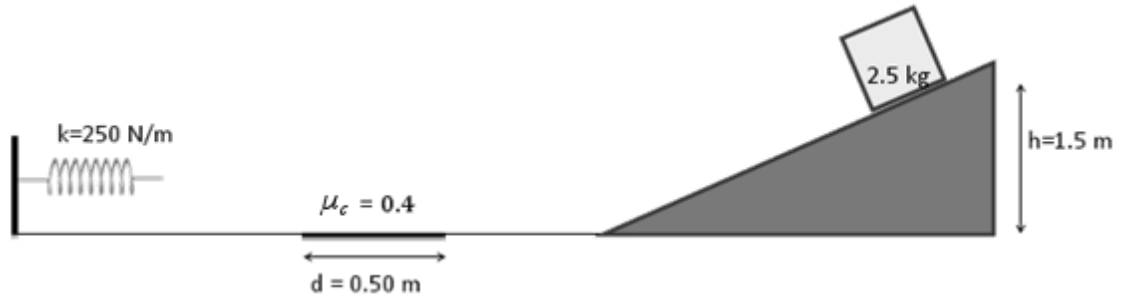
- a
- c
- e

- b
- d

Rép. : 1b 2a 3a 4b 5a 7a 8b 9:2 et 3 10c 11:5 12b 13c 14a 15d

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?

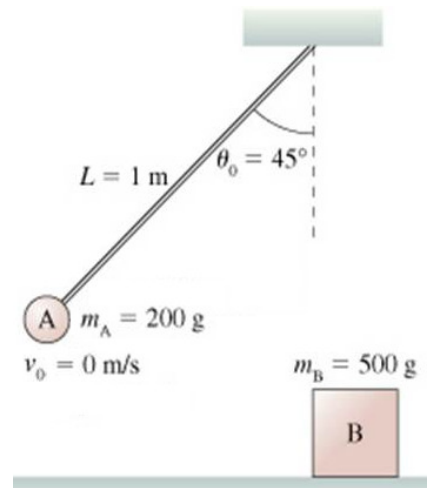
Rép. a) 5,422 m/s b) 5,048 m/s c) 50,48 cm

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?

(La tige n'a pas de masse et considérez que la masse de 200 g est ponctuelle)

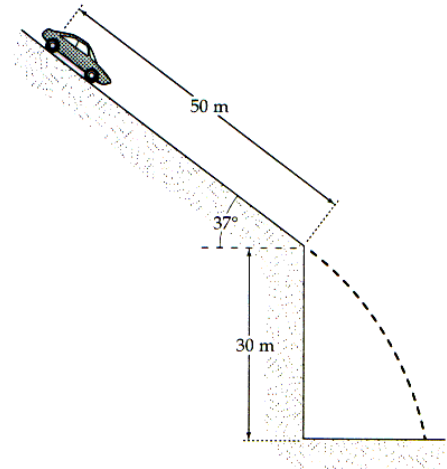


Rép. a) 2,396 m/s b) 3,108 N c) 0,6846 m/s

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?
- 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?
- Quel est le travail net fait sur la voiture entre le moment où la voiture commence à se déplacer et le moment où elle frappe le fond du ravin?

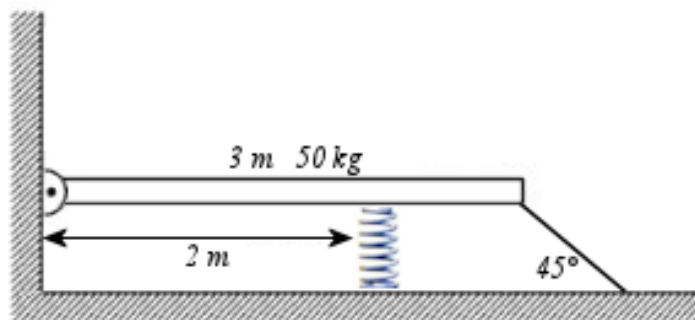


Rép. a) $5,898 \text{ m/s}^2$ b) $5,515 \text{ s}$ c) $34,32 \text{ m/s}$
 d) $588\,889 \text{ J}$

19. (10 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) quand elle va frapper le mur si on coupe la corde? (si la poutre peut monter jusqu'à frapper le mur)

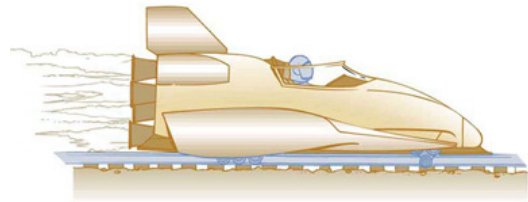


Rép. a) 1539 N b) $12,32 \text{ m/s}$

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.

- Montrer que les moteurs font une force assez grande pour mettre la voiture en mouvement
- Quelle est l'accélération initiale de la fusée?
- Qu'elle le nombre de g subit par la personne dans la fusée quand elle commence son mouvement?
- Quelle est la vitesse de la fusée quand elle a éjecté tout son gaz?



Rép. 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) 1151 m/s (très difficile : personne ne l'avait eu)

21. (12 points)

Au périhélie, l'astéroïde Junon est à une distance 1,988 UA (unité astronomique) du Soleil alors qu'à l'aphélie, elle est à une distance de 3,356 UA du Soleil. Si la masse du Soleil est de 2×10^{30} kg et que la masse de Junon est $2,82 \times 10^{19}$ kg, calculez...

- la vitesse de Junon au périhélie (en km/s).
- la vitesse de Junon à l'aphélie (en km/s)
- la période de Junon (en année terrestre)
- L'excentricité de l'orbite.

$$1 \text{ UA} = 1,496 \times 10^{11} \text{ m}$$

Rép. a) 23,74 km/s b) 14,06 km/s c) 4,355 ans d) 0,256