

EXAMEN 3

MÉCANIQUE
40% de la note finale

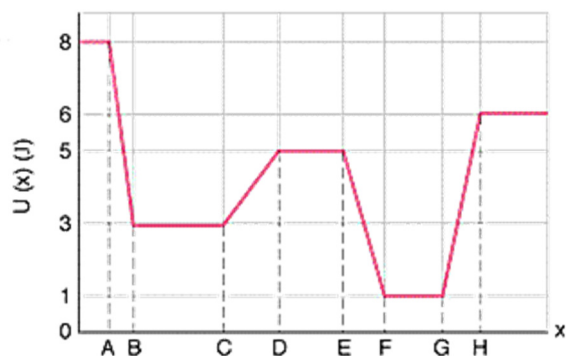
Hiver 2017

Nom : _____

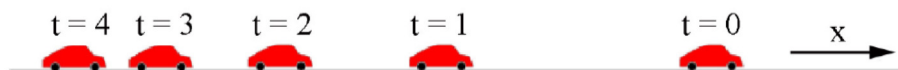
Chaque question à choix multiples vaut 2 points.

1. Voici le graphique de l'énergie potentielle d'un objet en fonction de sa position. Au départ, l'objet est à $x = A$ et sa vitesse est nulle. Sachant que l'énergie mécanique est conservée, où est l'objet quand la force sur l'objet est la plus grande tout en étant dirigée vers les x négatifs ?

- Entre A et B
- Entre B et C
- Entre C et D
- Entre D et E
- Entre E et F
- Entre F et G
- Entre G et H



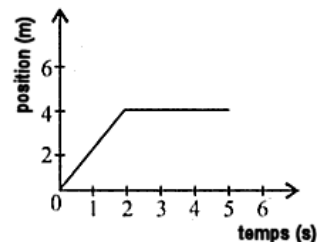
2. La figure suivante montre la position d'une voiture à différents moments.



Laquelle des affirmations suivantes est correcte ?

- La vitesse de la voiture est positive et son accélération est positive.
 - La vitesse de la voiture est positive et son accélération est négative.
 - La vitesse de la voiture est négative et son accélération est positive.
 - La vitesse de la voiture est négative et son accélération est négative.
3. Le graphique montre la position d'un objet de 10 kg en fonction du temps. L'impulsion sur l'objet entre $t = 0$ s et $t = 5$ s est...

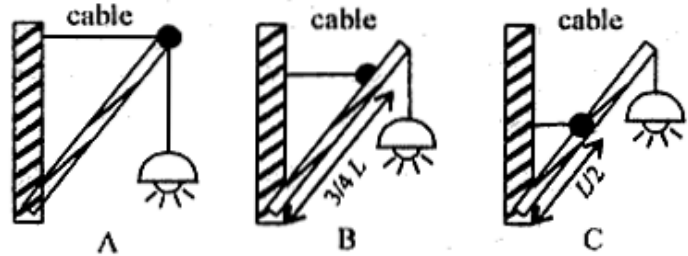
Rép : _____



Examen 3 - Mécanique

4. Une lumière est suspendue au bout d'une longue tige fixée par un pivot au mur. La tige est retenue par une corde. Dans laquelle des situations suivantes la tension de la corde est-elle la plus grande ?

- A
- B
- C
- Elle est la même dans les trois cas



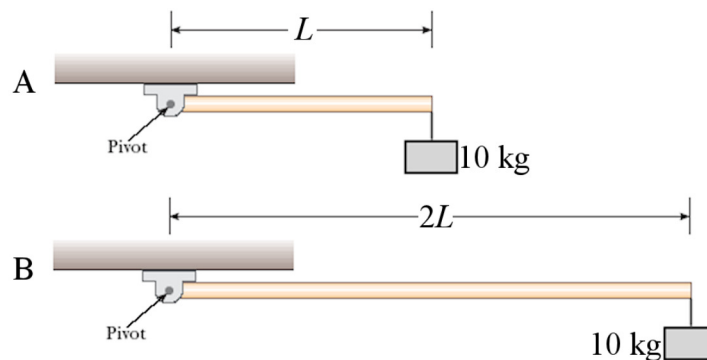
5. Ces deux charriots se dirigent l'un vers l'autre pour faire une collision parfaitement inélastique.



Si les deux charriots ont la même énergie cinétique avant la collision, dans quelle direction iront les charriots après la collision ?

- Vers la droite
- Vers la gauche
- Ils seront au repos

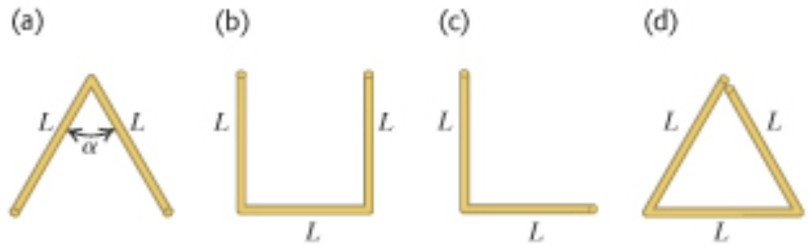
6. Dans la situation montrée sur la figure, quelle tige a la plus grande accélération angulaire si on néglige la masse de la tige ?



- A
- B
- L'accélération angulaire est la même pour les deux tiges

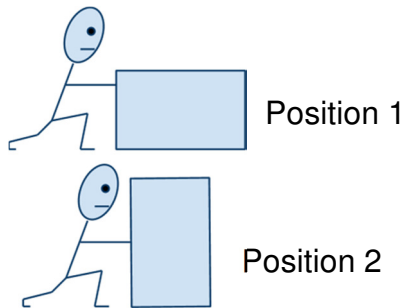
Examen 3 - Mécanique

7. Classez ces objets selon la hauteur de leur centre de masse, en allant de celui ayant le centre de masse le plus haut à celui ayant le centre de masse le plus bas. (L'angle α est 60° .)



Réponse : _____

8. Béatrice doit pousser une boîte sur le sol avec une force horizontale. Dans quelle position doit-elle mettre la boîte pour que la friction cinétique entre le sol et la boîte soit la plus petite ? (La boîte glisse, mais ne bascule pas.)



- Position 1
 - Position 2
 - Ça ne change rien puisque la friction est la même dans les deux positions.
9. Sur la figure suivante, tracez un vecteur montrant la direction de la vitesse et un autre montrant la direction de l'accélération de la balle quand elle est à la position montrée. Identifiez vos vecteurs avec v et a .

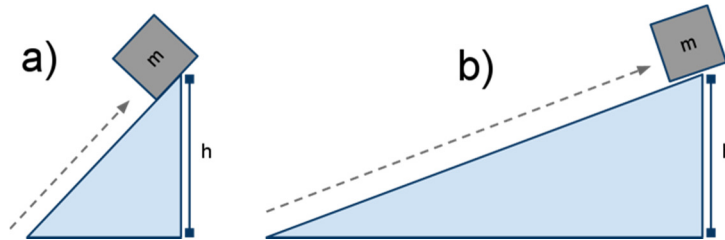


10. Rosalie fait un saut en parachute. Un peu avant d'ouvrir son parachute, elle descend à vitesse constante. Dessinez un vecteur montrant la direction de poids apparent de Rosalie à ce moment.



- C'est un piège, le poids apparent est nul

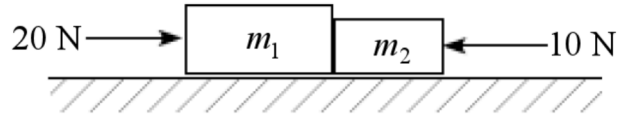
11. On déplace une caisse à vitesse constante pour l'amener au haut d'une pente. On a le choix entre une pente raide ou une pente plus douce.



Quelle pente doit-on prendre pour que le travail à faire soit le plus petit s'il n'y a pas de friction ?

- La pente a
 - La pente b
 - Ça n'a pas d'importance, le travail est le même pour les deux pentes.
12. Élisabelle se tient au milieu d'une plateforme pouvant tourner sans friction. Au départ, elle a les bras collés près de son corps et Élisabelle et la plateforme tournent avec une énergie cinétique E_k . Si Élisabelle éloigne ses bras de son corps alors l'énergie cinétique de rotation...
- augmente
 - reste la même
 - diminue.

13. Deux forces s'exercent dans des directions opposées sur des blocs. Il n'y a pas de friction sur toutes les surfaces.



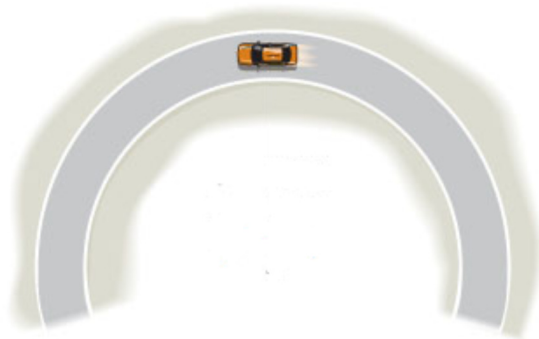
Alors la valeur de la normale entre les blocs est...

- Plus grande que 30 N ($N > 30 \text{ N}$)
- 30 N
- Entre 20 N et 30 N ($20 \text{ N} > N > 30 \text{ N}$)
- 20 N
- Entre 10 N et 20 N ($10 \text{ N} > N > 20 \text{ N}$)
- 10 N
- Entre 0 N et 10 N ($0 \text{ N} > N > 10 \text{ N}$)
- 0 N puisqu'il n'y a pas de friction.

14. Une pierre coule au fond de l'océan. Après un certain temps, elle descend à vitesse constante. Quand on fait la somme des forces (gravitation, friction et poussée d'Archimède) à ce moment, on arrive à...

- une force nette est vers le haut.
- une force nette est nulle.
- une force nette est vers le bas.

15. Une voiture prend un virage sur une route qui n'est pas inclinée. L'auto se déplace à vitesse constante (vers la gauche sur la figure) et on va négliger la friction de l'air sur la voiture. Tracez un vecteur montrant la direction de la force de friction statique faite par la route sur la voiture.



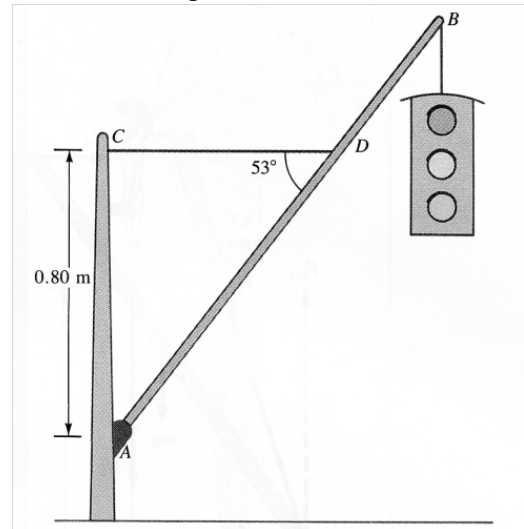
- C'est un piège, la force de friction est nulle.

Rép. 1g 2c 3 : -20 kgm/s 4c 5b 6a 7 : a,b,d,c 8c 9 : v est tangent à la trajectoire et a est vers le bas 10 directement vers le bas 11c 12c 13e 14b 15 : directement vers le centre du cercle

16. (10 points)

Un feu de circulation de 10 kg est suspendu à une tige retenue par une corde. La perche est en aluminium, mesure 1,5 m et à une masse de 5 kg. Déterminez

- la tension dans le câble horizontal CD (sans masse)
- la force exercée par le pivot A sur la perche (grandeur et direction).

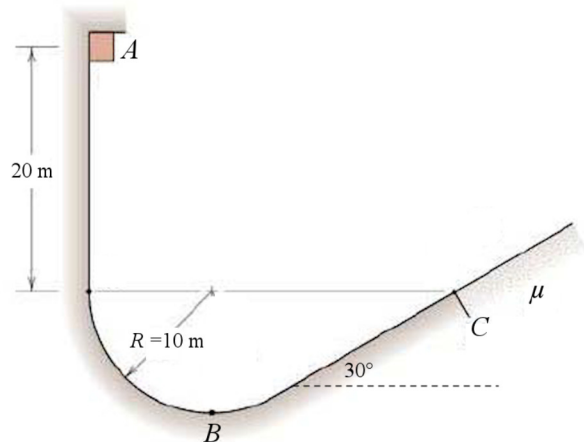


Rép. a) 138,2 N b) 201,8 N à 46,76°

17. (12 points)

Un bloc de 10 kg est relâché sans vitesse initiale à partir de la position montrée sur la figure. Il n'y a pas de friction entre les points A et C. Après le point C, il y a de la friction et le coefficient de friction cinétique est 0,5.

- Quelle est la vitesse du bloc au point B ?
- Quelle est l'accélération du bloc au point B ?
- Quel est le nombre de g subit par le bloc au point B ?
- Quelle est la vitesse du bloc au point C ?
- Quelle distance va parcourir le bloc après le point C ?



Rép a) 24,25 m/s b) 58,8 m/s² c) 7 d) 19,80 m/s e) 21,44 m

18. (12 points)

Une voiture se déplace à 50 km/h quand apparaît soudainement un obstacle devant la voiture. La conductrice, Sabrina, voit l'obstacle quand il est à 20 m de distance et prend 0,5 seconde pour réagir avant d'appuyer sur les freins. Heureusement, elle freine juste assez fort pour s'arrêter tout juste avant l'obstacle. On va supposer que l'accélération est constante pendant la période de freinage. La masse de la voiture, incluant Sabrina, est de 1200 kg.

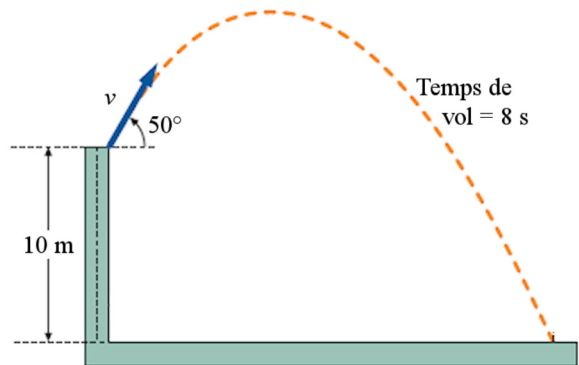


- Quelle est l'accélération de la voiture pendant la période de freinage ?
- Combien de temps a-t-il fallu à la voiture pour s'arrêter à partir du moment où Sabrina a vu l'obstacle ?
- Quel est le travail net fait sur la voiture pendant la période de freinage ?
- Quel est le coefficient de friction statique minimum qui permet à Sabrina de s'arrêter ainsi ?
- À quelle vitesse (en km/h) Sabrina aurait-elle heurté l'obstacle si sa vitesse avait été de 60 km/h (en supposant que le temps de réaction et l'accélération restent les mêmes) ?

Rép. a) $-7,388 \text{ m/s}^2$ b) 2,38 s c) -115 741 J d) 0,7538 e) 36,96 km/h

19. (12 points)

Un projectile de 10 kg est lancé tel qu'illustré sur la figure (qui n'est pas à l'échelle). Il n'y a pas de friction.

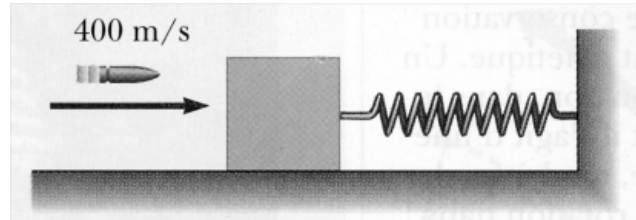


- Quelle est la vitesse initiale du projectile ?
- Quelle est la hauteur maximale atteinte par le projectile (mesurée à partir du bas de la falaise) ?
- À quelle distance de la falaise le projectile frappe-t-il le sol ?
- À quel moment le projectile est-il à une hauteur de 5 m (mesurée à partir du bas de la falaise) ?
- Quel est le travail fait par la force de gravitation sur le projectile entre le moment où il est parti et le moment où il touche le sol ?

Rép. a) 49,54 m/s b) 83,48 m c) 254,8 m d) 7,874 s e) 980 J

20. (12 points)

Une balle de fusil ayant une masse de 30 grammes et une vitesse de 400 m/s vient se loger dans un bloc de bois de 2 kg. Le bloc est fixé à un mur avec un ressort dont la constante est de 100 N/m.

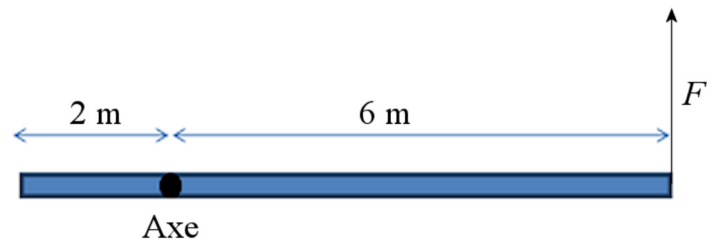


- Quelle sera la distance de compression maximale du ressort s'il n'y a pas de friction ?
- Quelle sera la distance de compression maximale du ressort si le coefficient de friction cinétique entre le bloc et le sol est de 0,8 ?
- Quelle est l'accélération du bloc (grandeur et direction) quand la compression du ressort est égale à la moitié de la compression maximale s'il y a de la friction ?

Rép. a) 84,22 cm b) 69,80 cm c) 25,03 m/s² vers la gauche

21. (12 points)

L'axe de rotation d'une tige de 8 m de long est à la position montrée sur la figure (vu de haut). Une force de 10 N agit au bout de la tige (qui reste toujours perpendiculaire à la tige). La masse de la tige est de 6 kg. Il n'y a pas de friction au pivot de sorte que la force de 10 N est la seule force qui fait un moment de force. Initialement, la tige ne tourne pas.



- Quelle est l'accélération angulaire de la tige ?
- Combien de tours fera la tige en 10 secondes ?
- Quelle est la vitesse du bout de la tige où s'exerce la force au bout de 10 secondes ?
- Quelle est l'énergie cinétique de la tige au bout de 10 secondes ?
- Quelle est la puissance moyenne de la force pendant ce 10 secondes ?

Rép. a) 1,071 rad/s² b) 8,526 tours c) 64,29 m/s d) 3214 J e) 321,4 W