

# EXAMEN 2

PHYSIQUE MÉCANIQUE  
15 % de la note finale

Hiver 2025

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

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Quand un objet descend en chute libre vers le sol, la puissance instantanée de la force de gravitation sur l'objet est...

\_\_\_\_% a) de plus en plus grande.  
\_\_\_\_% b) constante.  
\_\_\_\_% c) de plus en plus petite.

2. L'énergie potentielle d'un objet à la position  $(x,y)$  est donnée par la formule  $U = 3N \cdot x - 4N \cdot y$ . Quelle est la grandeur de la force sur l'objet quand il est à la position (5,2) ?

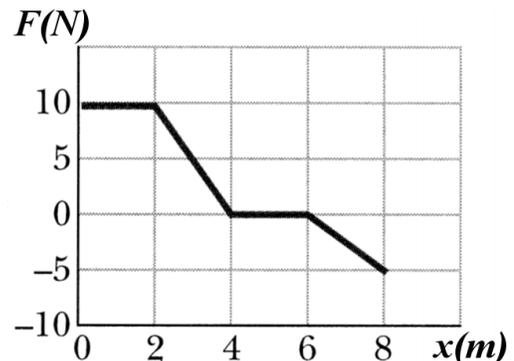
Réponse : \_\_\_\_\_

3. Un livre de masse  $m$  est posé sur le plancher d'un autobus. Le coefficient de friction statique entre le plancher de l'autobus et le livre est  $\mu$ . Quelle est la vitesse maximale que l'autobus peut avoir sans que le bloc glisse vers l'arrière de l'autobus ?

\_\_\_\_% a)  $\mu g$   
\_\_\_\_% b)  $\mu/g$   
\_\_\_\_% c)  $\mu mg$   
\_\_\_\_% d)  $\mu/mg$   
\_\_\_\_% e) Il n'y a pas de vitesse maximale.

4. Voici le graphique de la force sur un objet en fonction de la position. Quel est le travail fait sur cet objet entre  $x = 1$  m et  $x = 8$  m ?

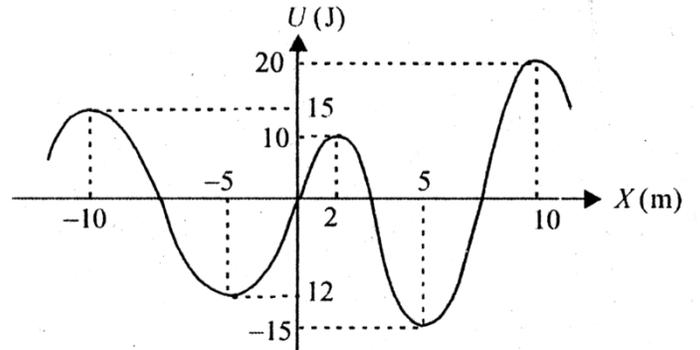
Réponse : \_\_\_\_\_



**Examen 2 - Mécanique**

5. Le graphique montre l'énergie potentielle d'un objet de 2 kg en fonction de sa position en  $x$ . Laquelle ou lesquelles des affirmations suivantes est correcte ? (Il faut toutes les avoir pour avoir les points.)

- 1) Si l'objet est à  $x = 0$  m, alors il subit une force vers les  $x$  positifs.
- 2) L'objet peut être en équilibre stable à  $x = 2$  m.
- 3) L'objet a une vitesse maximale de  $-15$  m/s quand il est à  $x = 5$  m.
- 4) Si l'objet a une vitesse de  $3$  m/s vers les  $x$  positifs quand il est à  $x = -10$  m, alors il pourra se rendre jusqu'à  $x = 10$  m.

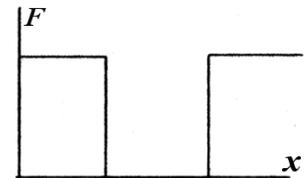


Réponse(s) : \_\_\_\_\_

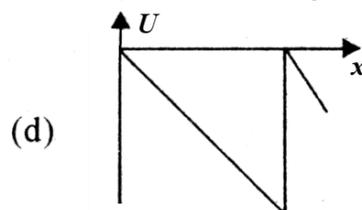
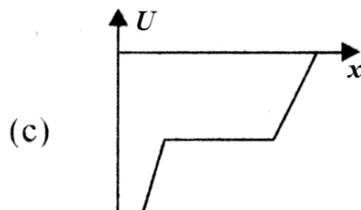
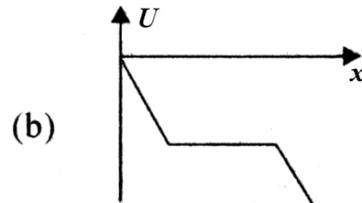
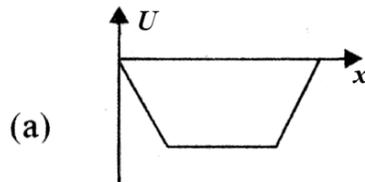
6. La période de révolution d'un satellite autour de la Terre est 2 h. Quelle est la période du satellite si on quadruple le rayon de l'orbite ?

- \_\_\_\_ % a) 2 h
- \_\_\_\_ % b)  $\sqrt{2} \cdot 2$  h
- \_\_\_\_ % c) 4 h
- \_\_\_\_ % d) 8 h
- \_\_\_\_ % e) 16 h

7. Voici le graphique de la force sur un objet en fonction de la position. Lequel des graphiques suivants donne correctement le graphique de l'énergie potentielle en fonction de la position ?



- \_\_\_\_ % a
- \_\_\_\_ % b
- \_\_\_\_ % c
- \_\_\_\_ % d

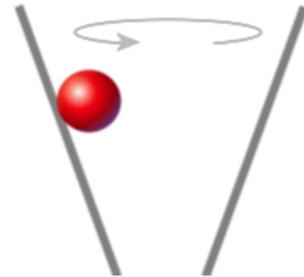


## Examen 2 - Mécanique

8. Évelyne est dans une station spatiale en orbite autour de la Terre, alors que Tristan est dans une station spatiale en orbite autour de Jupiter (qui est plus massive que la Terre). Si les rayons des orbites sont les mêmes, quelle personne subit le plus grand nombre de  $g$  ?

- \_\_\_% a) Évelyne  
\_\_\_% b) Tristan  
\_\_\_% c) Le nombre de  $g$  est le même pour les deux, mais il n'est pas nul.  
\_\_\_% d) Le nombre de  $g$  est nul pour les deux.

9. Une balle fait une trajectoire circulaire dans un cône en restant toujours à la même hauteur tel qu'illustré sur la figure. Comme il n'y a pas de friction, le mouvement se fait à vitesse constante.



Le poids de la balle est \_\_\_\_\_ ( $<$ ,  $>$  ou  $=$ ) la normale qui s'exerce sur la balle.

Si la balle faisait un mouvement circulaire plus haut dans le cône (donc avec un rayon plus grand), alors la force centripète serait \_\_\_\_\_ (plus grande, plus petite ou la même).

Si la balle faisait un mouvement circulaire plus haut dans le cône (donc avec un rayon plus grand), alors la vitesse de la balle serait \_\_\_\_\_ (plus grande, plus petite ou la même).

10. Une boîte est déposée sur la plateforme arrière d'un camion. Le camion se déplace vers la droite. Si le camion ralentit et que la boîte ne glisse pas sur la plateforme, alors la force de friction sur la boîte est...

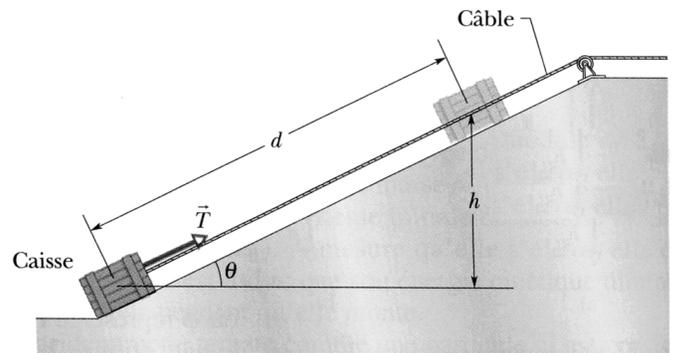


- \_\_\_% a) dirigée vers la droite et vaut exactement  $\mu_s F_N$ .  
\_\_\_% b) dirigée vers la droite et ne vaut pas nécessairement  $\mu_s F_N$ .  
\_\_\_% c) dirigée vers la gauche et vaut exactement  $\mu_s F_N$ .  
\_\_\_% d) dirigée vers la gauche et ne vaut pas nécessairement  $\mu_s F_N$ .

Réponse : 1a 2 : 5 N 3e 4 : 15J 5 : seul 4 est vraie 6e 7b 8d 9  $<$ , la même, plus grande 10d

11.(20 points)

Justin tire une caisse ( $m = 15 \text{ kg}$ ) vers le haut d'un plan incliné à l'aide d'une corde. Le plan incliné a une longueur de  $d = 30$  mètres et est incliné de  $\theta = 30^\circ$ . Le coefficient de friction statique entre le plan incliné et la caisse est de 0,35 et le coefficient de friction cinétique entre le plan incliné et la caisse est de 0,25. Si la caisse a initialement une vitesse nulle, calculez...

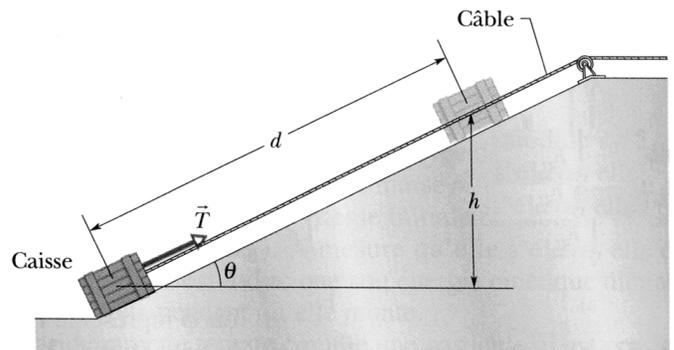


- la tension minimale pour que le bloc monte la pente.
- l'accélération de la caisse si la tension est de  $T = 200 \text{ N}$ .
- la vitesse de la caisse en haut du plan incliné à partir de l'accélération trouvée en b).
- le temps qu'il faut pour parcourir les 30 m ?

Réponse : a) 118,06 N   b) 6,312 m/s<sup>2</sup>   c) 19,46 m/s   d) 3,083 s

12.(20 points)

Joséphine tire une caisse de produits de beauté ( $m = 15 \text{ kg}$ ) vers le haut d'un plan incliné à l'aide d'une corde. Le plan incliné a une longueur de  $d = 30$  mètres et est incliné de  $\theta = 30^\circ$ . La tension de la corde est de  $T = 200 \text{ N}$  et le coefficient de friction cinétique entre le plan incliné et la caisse est de 0,25. Si la caisse a initialement une vitesse nulle, calculez...

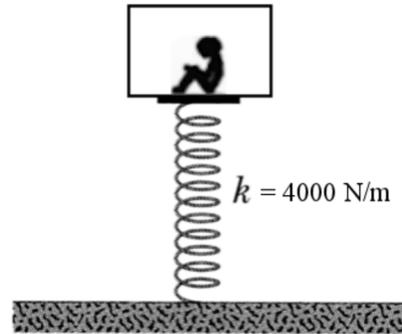


- le travail fait par la gravitation.
- le travail fait par la normale.
- le travail fait par la force de friction.
- le travail fait par Joséphine (la corde).
- la vitesse de la caisse en haut du plan incliné à partir du travail net.
- la puissance moyenne de Joséphine (en hp).

Réponse : a) -2205 J   b) 0 J   c) -954,8 J   d) 6000 J   e) 19,46 m/s   f) 2,609 hp

**13.**(15 points)

Énora est dans une boîte placée sur un ressort. (La boîte est simplement déposée sur le ressort, elle n'est pas fixée au ressort.) Initialement, le ressort est comprimé de 3 m. La masse de la boîte (incluant Énora) est de 100 kg.



- Jusqu'à quelle hauteur va monter la boîte si on la laisse partir ? (La hauteur est calculée à partir de la position de la boîte quand le ressort est comprimé et on néglige la friction.)
- Quelle est la vitesse de la boîte quand le ressort n'est plus comprimé ?
- Quel est le nombre de  $g$  subit par Énora juste au moment où on laisse partir la boîte ?

Réponses : a) 18,37 m    b) 17,36 m/s    c) 12,24

**14.**(15 points)

Un satellite de 1500 kg est en orbite circulaire à une altitude de 2000 km au-dessus de la surface de la Terre.

- Quelle est la vitesse du satellite ?
- Quelle est la période du satellite (en minutes) ?
- Quelle est la force nette s'exerçant sur le satellite ?
- Quelle énergie doit-on donner au satellite pour augmenter son altitude à 3000 km ?

Rayon de la Terre = 6400 km  
Masse de la Terre =  $6 \times 10^{24}$  kg

Réponse : a) 6904 m/s    b) 7644 s    c) 8513 N    d)  $3,804 \times 10^9$  J