

# EXAMEN 1

PHYSIQUE MÉCANIQUE  
15% de la note finale

Hiver 2021

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

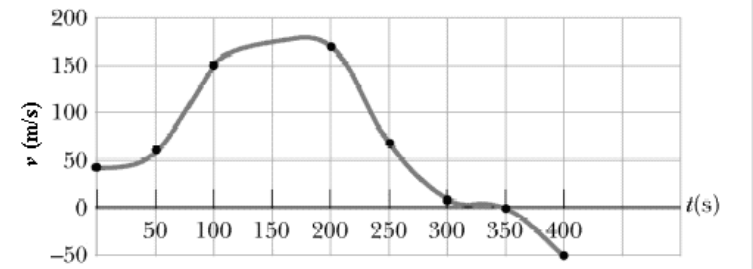
Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Une voiture qui se déplace en ligne droite a une vitesse initiale positive et une accélération positive constante. Au bout de 15 secondes, elle a parcouru une distance de 100 m. Si la voiture avait eu une vitesse initiale deux fois plus grande, elle aurait parcouru, en 15 secondes, une distance

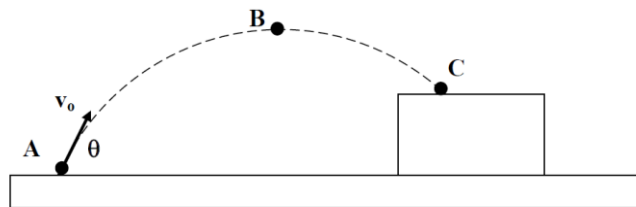
- \_\_\_ % a) de 100 m.  
\_\_\_ % b) qui se situe entre 100 m et 200 m.  
\_\_\_ % c) de 200 m.  
\_\_\_ % d) plus grande que 200 m.

2. Le graphique suivant montre la vitesse d'un train en fonction du temps. Pendant quelle période, parmi les suivantes, le déplacement du train est-il le plus grand ?

- \_\_\_ % a) Entre 0 et 50 s  
\_\_\_ % b) Entre 50 s et 100 s  
\_\_\_ % c) Entre 100 s et 150 s  
\_\_\_ % d) Entre 150 s et 200 s  
\_\_\_ % e) Entre 200 s et 250 s  
\_\_\_ % f) Entre 250 s et 300 s



3. Un projectile est tiré avec une vitesse initiale  $v_0$  et un angle  $\theta$ . Le projectile atterrit sur un bâtiment. À quel point de la trajectoire la vitesse du projectile est-elle la plus petite ?



- \_\_\_ % a) Immédiatement après le lancement du projectile (point A).  
\_\_\_ % b) Au sommet de la trajectoire (point B).  
\_\_\_ % c) Juste avant que le projectile ne touche le bâtiment (point C).  
\_\_\_ % d) C'est un piège, la vitesse est constante.

**Examen 1 - Mécanique**

4. Au départ, une voiture qui se déplace le long de l'axe des  $x$  se trouve à la position  $x_0 = 20$  m. Le tableau suivant présente différentes combinaisons possibles pour les signes de sa vitesse initiale  $v_{0x}$  et de son accélération  $a_x$ .

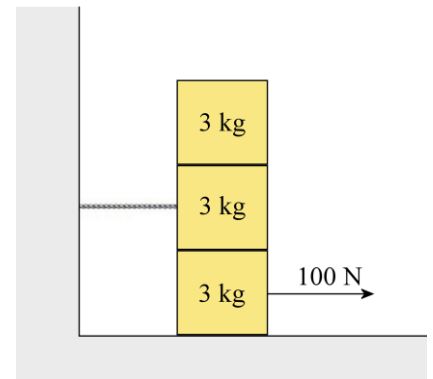


Quelle sont les combinaisons dans lesquelles il est impossible que la voiture passe par l'origine ( $x = 0$ ) ?

Combinaison	Signes
A	$v_{0x}$ positive et $a_x$ positive
B	$v_{0x}$ positive et $a_x$ négative
C	$v_{0x}$ négative et $a_x$ positive
D	$v_{0x}$ négative et $a_x$ négative

Réponse(s) : \_\_\_\_\_

5. Trois boîtes identiques sont empilées les unes sur les autres comme illustré sur la figure. Quelqu'un tire avec une force de 100 N vers la droite sur la boîte du bas, la boîte du milieu est attachée au mur à gauche avec une corde et la boîte supérieure est seulement déposée sur le dessus de la boîte du milieu. Il y a de la friction, mais la force de 100 N est assez grande pour que la boîte du bas se déplace vers la droite.



Au moment montré sur la figure, sur quelle boîte la composante en  $x$  de la force nette est-elle la plus grande ?

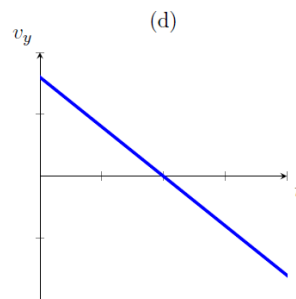
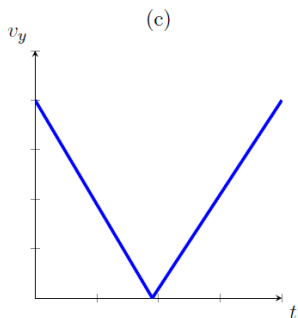
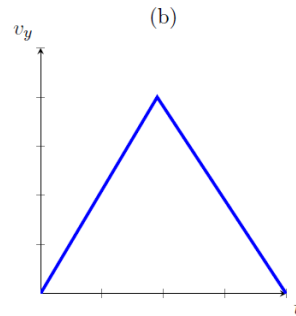
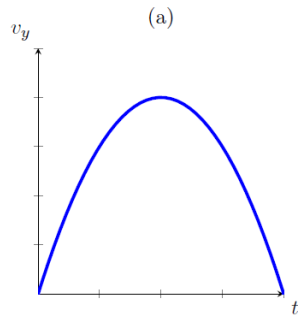
- \_\_\_ % a) La boîte du dessus.  
 \_\_\_ % b) La boîte du milieu.  
 \_\_\_ % c) La boîte du bas.  
 \_\_\_ % d) La force nette est la même sur toutes les boîtes.

Au moment montré sur la figure, sur quelle boîte la composante en  $y$  de la force nette est-elle la plus grande ?

- \_\_\_ % a) La boîte du dessus.  
 \_\_\_ % b) La boîte du milieu.  
 \_\_\_ % c) La boîte du bas.  
 \_\_\_ % d) La force nette est la même sur toutes les boîtes.

## Examen 1 - Mécanique

6. Une balle est lancée vers le haut et retombe au sol. Lequel de ces graphiques représente le mieux la vitesse de la balle en fonction du temps (encerclez la bonne réponse) ?



7. Une boîte est au repos sur le sol. Laquelle des forces suivantes est associée par la troisième loi de Newton à la force normale faite par le sol sur la boîte ?

- \_\_\_ % a) La force de gravitation faite par la Terre sur la boîte.  
\_\_\_ % b) La force de gravitation faite par la boîte sur la Terre.  
\_\_\_ % c) La force normale faite par le sol sur la boîte.  
\_\_\_ % d) La force normale faite par la boîte sur le sol.  
\_\_\_ % e) Le poids de la boîte.

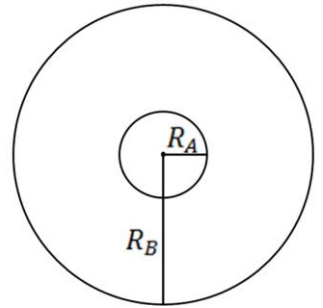
8. Un astronaute dans l'espace pousse sur un satellite dont la masse est supérieure à la masse de l'astronaute.  $F_S$  est la force sur le satellite,  $a_s$  est l'accélération du satellite,  $F_A$  est la force sur l'astronaute et  $a_A$  est l'accélération de l'astronaute. Complétez les relations suivantes.

$$F_S \text{ _____ } F_A \\ (>, < \text{ ou } =)$$

$$a_s \text{ _____ } a_A \\ (>, < \text{ ou } =)$$

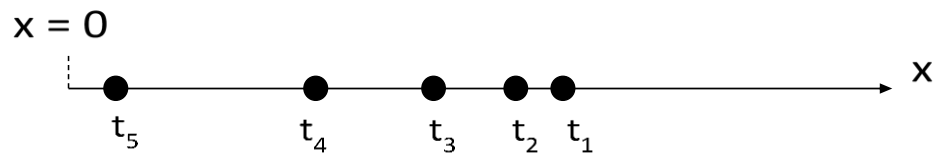
**Examen 1 - Mécanique**

9. Deux voitures de course se déplacent à vitesse constante sur des pistes circulaires (évidemment, seule la grandeur de la vitesse est constante). Toutefois, elles sont sur des pistes qui ont des rayons différents. La piste B a un rayon 4 fois plus grand que la piste A. Si les accélérations centripètes des voitures sont identiques, alors la grandeur de la vitesse de la voiture sur la piste A est...

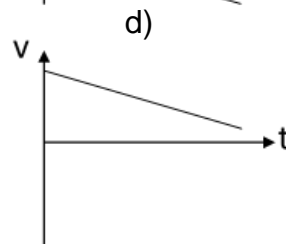
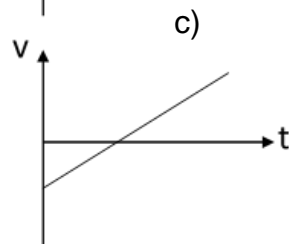
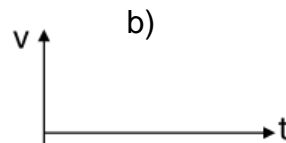
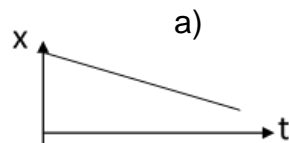


- \_\_\_ % a) 16 fois plus petite que celle de la voiture sur la piste B.
- \_\_\_ % b) 4 fois plus petite que celle de la voiture sur la piste B.
- \_\_\_ % c) 2 fois plus petite que celle de la voiture sur la piste B.
- \_\_\_ % d) La même que celle de la voiture sur la piste B.
- \_\_\_ % e) 2 fois plus grande que celle de la voiture sur la piste B.
- \_\_\_ % f) 4 fois plus grande que celle de la voiture sur la piste B.
- \_\_\_ % g) 16 fois plus grande que celle de la voiture sur la piste B.

10. La figure suivante représente la position d'un objet le long d'une trajectoire rectiligne à des intervalles de temps réguliers.



Quel graphique correspond à ce mouvement (encerclez la bonne réponse) ?

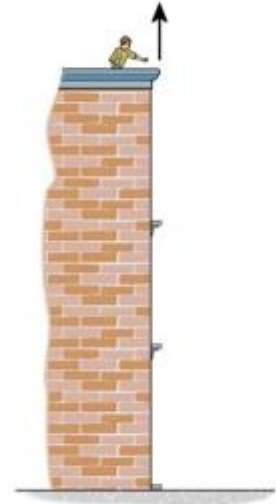


Réponses 1b 2d 3b 4a 5c et d 6d 7d 8 = et < 9c 10b

11. (15 points)

Une balle est lancée vers le haut à partir du bord du toit d'un édifice. Quand la balle redescend, elle passe juste à côté du bord du toit et continue sa descente vers le bas. 5 secondes après le lancement, la balle est 50 m sous son point de départ.

- a) Quelle est la vitesse initiale de la balle?
- b) Quelle est la hauteur maximale au-dessus du toit atteinte par la balle?
- c) Quelle est l'accélération au point le plus élevé de la trajectoire?
- d) Quelle est la vitesse de la balle quand elle est 50 m sous son point de départ?

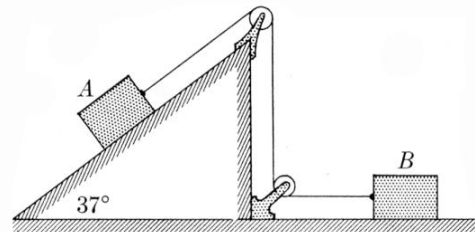


Réponses : a) 14,5 m/s vers le haut    b) 10,727 m  
c) 9,8 m/s<sup>2</sup> vers la bas    d) 34,5 m/s vers le bas

12. (20 points)

Deux blocs de 20 kg sont posés sur des surfaces sans friction tel qu'illustré sur la figure.

- a) Quelle est l'accélération des blocs ?
- b) Quelle est la tension de la corde ?
- c) Quelle est la grandeur de la normale s'exerçant sur chacun des blocs (2 réponses) ?

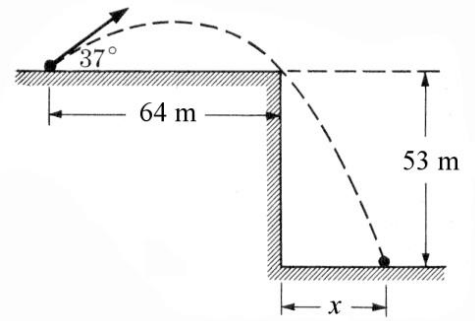


Réponses: a) 2,949 m/s<sup>2</sup> (vers le bas de la pente pour le bloc A)  
b) 59 N    c) Bloc A : 156,5 N    Bloc B : 196 N

13. (20 points)

Une balle est lancée avec une vitesse initiale  $v_0$  et avec un angle de  $37^\circ$  par rapport à l'horizontale à partir d'un endroit situé à 64 m d'une falaise de 53 m de hauteur. La balle rate de peu le haut de la falaise et continue sa trajectoire vers le bas de cette dernière.

- a) Quelle est la vitesse initiale de la balle ?
- b) À quelle distance ( $x$ ) du pied de la falaise la balle atterrit-elle ?

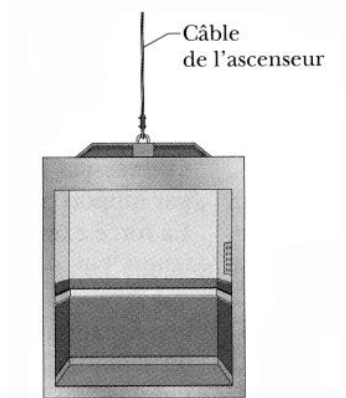


Réponses : a) 25,54 m/s    b) 42,33 m

14. (15 points)

Un câble supporte un ascenseur de 500 kg.

- a) Calculer la tension du câble qui retient l'ascenseur si celui-ci monte avec une vitesse constante de 4 m/s.
- b) Calculer la tension du câble si l'ascenseur descend à 4 m/s et qu'il ralentit avec une accélération de  $5 \text{ m/s}^2$ .
- c) Calculer la tension du câble si l'ascenseur descend à 4 m/s et que sa vitesse augmente au rythme de  $5 \text{ m/s}^2$ .



Réponses : a) 4900 N    b) 7400 N    c) 2400 N