

EXAMEN 1

PHYSIQUE MÉCANIQUE
20 % de la note finale

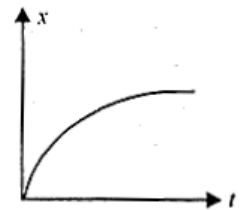
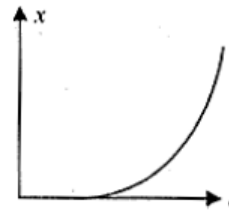
Automne 2021

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

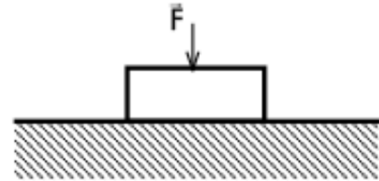
1. Les deux graphiques représentent le mouvement en fonction du temps de deux objets se déplaçant le long de l'axe des x . Laquelle des affirmations suivantes est correcte ?

- ____ % a) Les deux objets vont de plus en plus vite.
____ % b) L'objet de la figure (i) va de plus en plus vite alors que l'objet de la figure (ii) va de moins en moins vite.
____ % c) L'objet de la figure (i) va de moins en moins vite alors que l'objet de la figure (ii) va de plus en plus vite.
____ % d) Les deux objets vont de moins en moins vite.



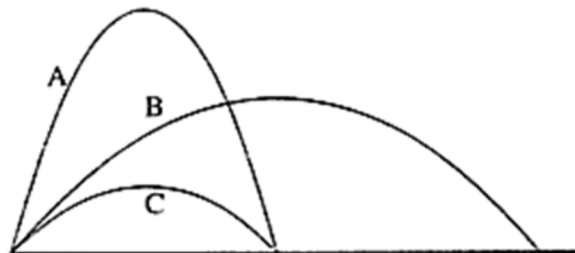
2. On applique une force vers le bas sur un objet au repos posé sur le sol. Alors, la force nette sur l'objet est...

- ____ % a) nulle.
____ % b) vers le bas.
____ % c) vers le haut.
____ % d) vers le bas ou vers le haut, cela dépend si la force appliquée est plus grande ou plus petite que le poids.



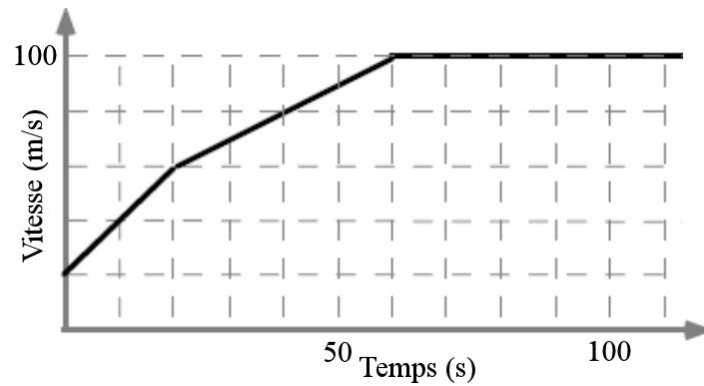
3. Le diagramme ci-contre illustre les trajectoires de trois obus. Lequel des trois obus est resté le plus longtemps dans les airs (on néglige la friction de l'air) ?

- ____ % A
____ % B
____ % C
____ % La durée de vol des obus A et C est la même et est plus longue que celle de l'obus B.



Examen 1 – Physique mécanique

4. Le graphique suivant donne la vitesse d'un avion en fonction du temps.

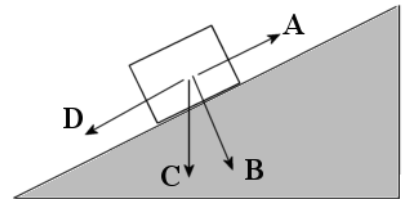


Quel est le déplacement de l'avion durant les 80 premières secondes ?

Réponse : _____

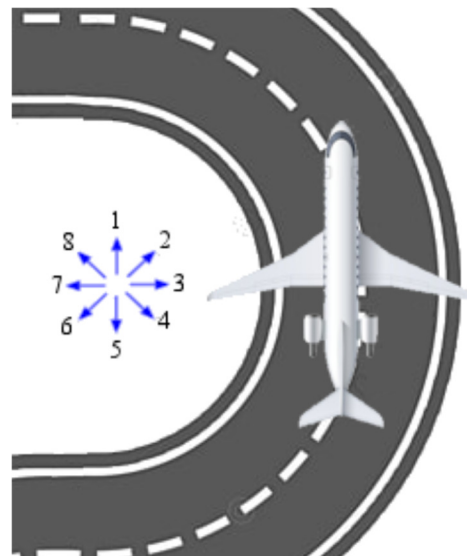
5. Un objet glisse vers le bas d'un plan incliné. Laquelle des flèches indique correctement la direction de la force de gravitation s'exerçant sur le bloc ?

- ____ % A
- ____ % B
- ____ % C
- ____ % D



6. La grandeur de la vitesse de cet avion diminue. Dans quelle direction est l'accélération de l'avion ?

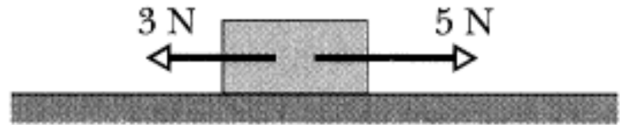
Réponse : _____



Examen 1 – Physique mécanique

7. On tire sur un bloc de 10 kg avec une force de 5 N vers la droite et une force de 3 N vers la gauche. Dans quelle direction est la vitesse de ce bloc ?

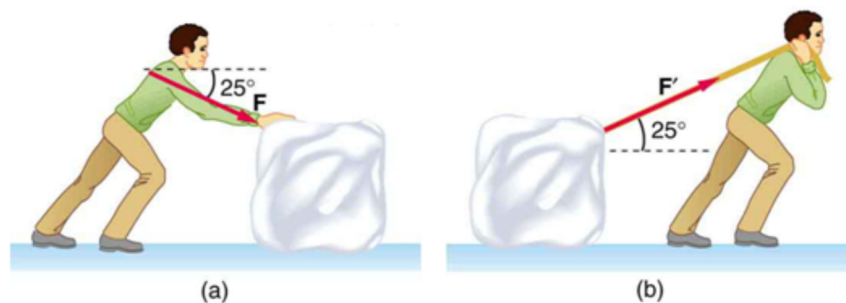
- % a) Vers la droite.
 % b) Aucune, il est arrêté.
 % c) Vers la gauche.
 % d) C'est impossible à dire uniquement à partir de cette figure.



8. Deux avions identiques volent à la même vitesse et avec le même angle d'attaque. Toutefois, l'avion 1 vole à une altitude de 2000 pieds alors que l'avion 2 vole à une altitude de 20 000 pieds où la densité de l'air est plus petite. Cela signifie que, comparé à l'avion 2,...

- % a) la portance et la trainée sur l'avion 1 sont plus grandes.
 % b) la portance est plus grande sur l'avion 1 alors que la trainée est plus petite sur l'avion 1.
 % c) la portance est plus petite sur l'avion 1 alors que la trainée est plus grande sur l'avion 1.
 % d) la portance et la trainée sur l'avion 1 sont plus petites.

9. Samuel veut déplacer un bloc de glace en appliquant une force de 50 N. Il hésite entre les deux façons de faire montrées sur la figure. Dans quel cas la friction entre le bloc de glace et le sol est-elle plus petite (le coefficient de friction est le même dans les 2 cas) ?



- % a) a
 % b) b
 % c) Elle est la même dans les deux cas.
 % b) Cela dépend du rapport entre la force appliquée et le poids du bloc.

Examen 1 – Physique mécanique

10. Un parachutiste saute à partir d'un avion. À mesure qu'il se rapproche de sa vitesse limite...

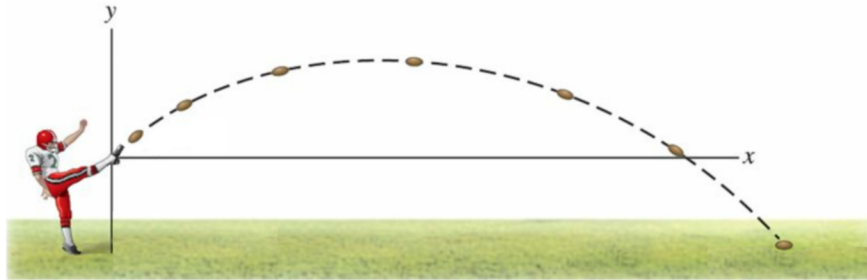
- ____ % a) son accélération reste constante.
____ % b) son accélération augmente.
____ % c) son accélération diminue.

Réponses : 1b 2a 3a 4 : 6000 m 5c 6 : 6 7d 8a 9b 10c

Examen 1 – Physique mécanique

11. (17 points)

Harold botte un ballon avec une vitesse de 20 m/s et avec un angle de 30° . Au départ, le ballon est à 1 m du sol.



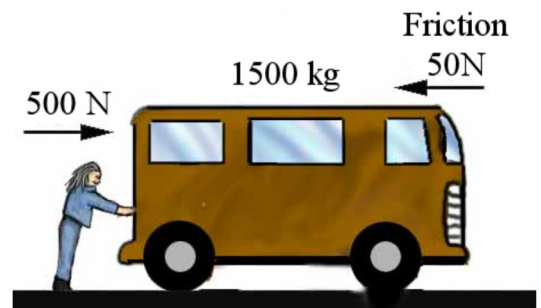
- Combien de temps a duré le vol du ballon ?
- À quelle distance d'Harold le ballon est-il tombé ?
- À quelle vitesse le ballon a-t-il frappé le sol ?
- À quelle hauteur maximale le ballon est-il monté (mesurée à partir du sol) ?

Réponses : a) 2,136 s b) 37,00 m c) 20,48 m/s d) 6,102 m

12. (15 points)

Le véhicule de Léa est tombé en panne et elle doit donc le pousser. Elle pousse avec une force de 500 N pendant 20 secondes, puis elle arrête de pousser. En tout temps, il y a une force de friction de 50 N qui s'oppose au mouvement du véhicule.

- Quelle est la vitesse du véhicule quand Léa vient juste de terminer sa poussée ?
- Quelle distance totale fera le véhicule avant de s'arrêter ?
- Pendant combien de temps le véhicule a-t-il été en mouvement ?

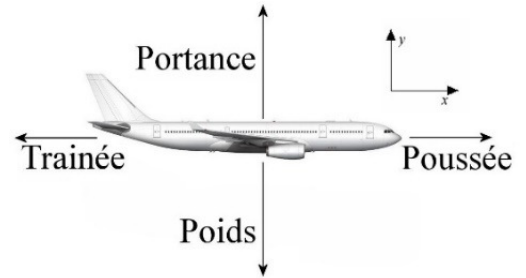


Réponses : a) 6 m/s b) 600 m c) 200 s

Examen 1 – Physique mécanique

13. (20 points)

Un Boeing 737-300 de 60 000 kg vole horizontalement à vitesse constante de 400 nœuds. L'aire des ailes est de 91 m^2 et l'envergure est de 28,9 m. À l'altitude à laquelle l'avion vole, la densité de l'air est de $0,7 \text{ kg/m}^3$. Prenez 0,8 pour la valeur de e et 0,021 pour la valeur de C_{a0} .



- Quel est le poids de l'avion ?
- Quelle doit être la portance pour que l'avion reste à la même altitude ?
- Quel est le coefficient de portance ?
- Quelle est la trainée sur l'avion ?
- Quelle est la poussée exercée par les moteurs ?
- Quelle est la finesse dans cette configuration ?

Réponses : a) 588 000 N b) 588 000 N c) 0,4356 d) 39 145 N
e) 39 145 N f) 15,02

14. (18 points)

Un bombardier B-17 (2^e guerre mondiale) s'apprête à décoller. Chacune des 4 hélices a un diamètre de 350 cm. L'avion a une masse de 28 000 kg et il décolle à une vitesse de 65 nœuds. La densité de l'air est de $1,2 \text{ kg/m}^3$. Cet avion doit rouler sur une distance de 3300 pieds pour décoller et on suppose que la force exercée par les moteurs est constante sur toute la distance de décollage.



- Quelle est son accélération pendant le décollage ?
- Quelle est la poussée exercée par chacun des moteurs si on suppose qu'il y a une force de friction constante de 2000 N qui s'oppose au mouvement de l'avion ?
- À quelle vitesse l'air est-il expulsé par les moteurs à la fin du décollage (en nœuds) ?
- Combien de kilogrammes d'air sont expulsés à chaque seconde par un moteur à la fin du décollage ?

Réponses : a) $0,5562 \text{ m/s}^2$ b) 4393 N c) 84,2 kts d) 443 kg/s