

EXAMEN 1

PHYSIQUE MÉCANIQUE
20 % de la note finale

Automne 2022

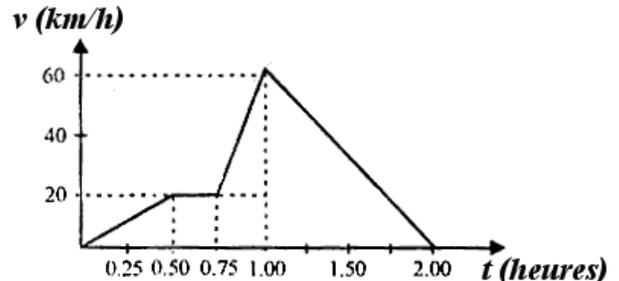
Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Un avion se dirigeant vers la droite ralentit sur une piste en freinant sans faire glisser les roues. La force de friction sur l'avion est...



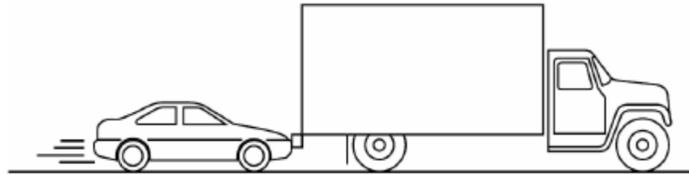
- ____% a) dirigée vers la droite et vaut exactement $\mu_s F_N$.
____% b) dirigée vers la droite et ne vaut pas nécessairement $\mu_s F_N$.
____% c) dirigée vers la gauche et vaut exactement $\mu_s F_N$.
____% d) dirigée vers la gauche et ne vaut pas nécessairement $\mu_s F_N$.
2. La vitesse d'un train en fonction du temps est illustrée sur le graphique. Parmi les choix suivants, lequel correspond à un moment où l'accélération du train est la plus grande ?



- ____% a) 0,3 h après le départ du train.
____% b) 0,6 h après le départ du train.
____% c) 0,8 h après le départ du train.
____% d) 1,1 h après le départ du train.
3. On pousse un objet vers le haut d'une pente à l'aide d'une force de telle sorte que l'objet monte à vitesse constante. Si on double la force, alors...
- ____% a) l'objet monte la pente avec une vitesse constante deux fois plus grande.
____% b) l'objet monte la pente avec une vitesse constante plus grande, mais qui n'est pas nécessairement le double de la vitesse initiale.
____% c) l'objet monte la pente avec exactement la même vitesse constante qu'avant.
____% d) l'objet monte la pente avec une vitesse qui augmente continuellement.

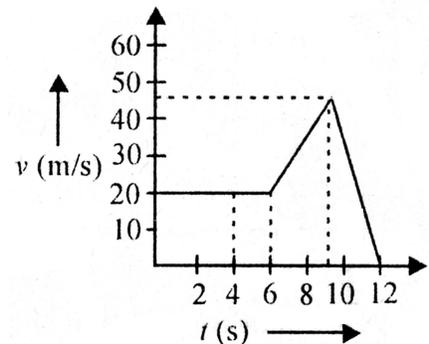
Examen 1 - Mécanique

4. Charles tombe en panne avec son camion. Pour lui venir en aide, Matthew le pousse avec sa voiture. Au départ, les deux véhicules accélèrent vers la droite. Pendant cette phase d'accélération...



- ___% a) la grandeur de la force faite par la voiture sur le camion est plus grande que la grandeur de la force faite par le camion sur la voiture.
 ___% b) la force faite par la voiture sur le camion est de même grandeur que la force faite par le camion sur la voiture.
 ___% c) la grandeur de la force faite par la voiture sur le camion est plus petite que la grandeur de la force faite par le camion sur la voiture.
 ___% d) la voiture exerce une force sur le camion, mais le camion n'exerce pas de force sur la voiture.
 ___% e) le camion exerce une force sur la voiture, mais la voiture n'exerce pas de force sur le camion.
 ___% f) il n'y a pas de force entre la voiture et le camion.

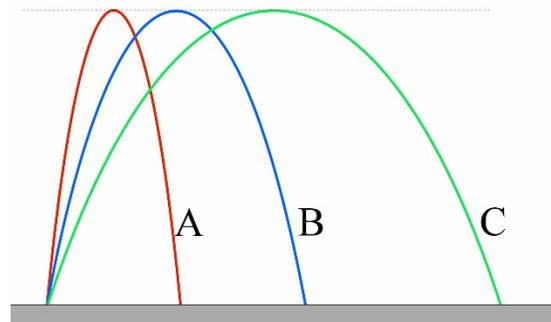
5. Un objet a un mouvement décrit par le graphique ci-contre. Quelle est la distance parcourue par l'objet entre $t = 4$ s et $t = 12$ s ?



Réponse : _____

6. La figure nous montre trois trajectoires possibles d'un ballon de football botté à partir du sol. Sans tenir compte de la résistance de l'air, pour laquelle des trajectoires le ballon a-t-il la vitesse moyenne en x la plus grande ? (L'axe des x est horizontal.)

- ___% A
 ___% B
 ___% C
 ___% La vitesse moyenne en x est la même pour les trois trajectoires.



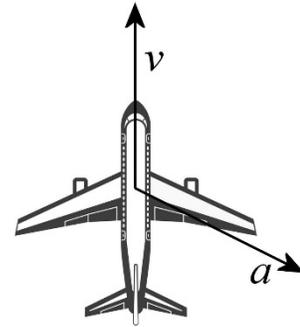
Examen 1 - Mécanique

7. La figure montre la direction de la vitesse et de l'accélération d'un avion. Dans ce cas, l'avion...

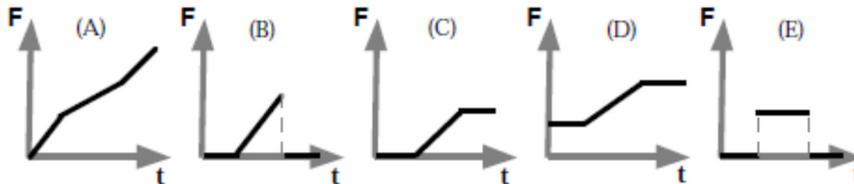
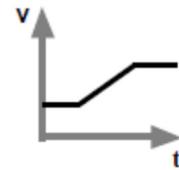
- ___% a) tourne vers la droite
- ___% b) ne tourne pas
- ___% c) tourne vers la gauche

pendant que la grandeur de sa vitesse...

- ___% a) augmente.
- ___% b) reste la même.
- ___% c) diminue.



8. Le graphique ci-contre est le graphique de la vitesse d'un objet en fonction du temps. Lequel des graphiques suivants est celui de la force nette sur l'objet en fonction du temps ?



- ___% A
- ___% B
- ___% C
- ___% D
- ___% E

9. Un avion doit ralentir un peu. On veut que la portance reste la même si la vitesse de l'avion diminue un peu. L'angle d'attaque initial est de 3° . Que peut-on faire ?

- ___% a) Augmenter un peu l'angle d'attaque.
- ___% b) Augmenter un peu l'altitude.
- ___% c) Augmenter un peu la poussée des moteurs.
- ___% d) Augmenter un peu la vitesse d'expulsion des gaz des moteurs.

10. Pendant le vol d'un avion, la masse de l'avion diminue lentement. Cela signifie que, pendant le vol, la finesse maximale de l'avion...

- ___% a) diminue lentement.
- ___% b) reste la même.
- ___% c) augmente lentement.

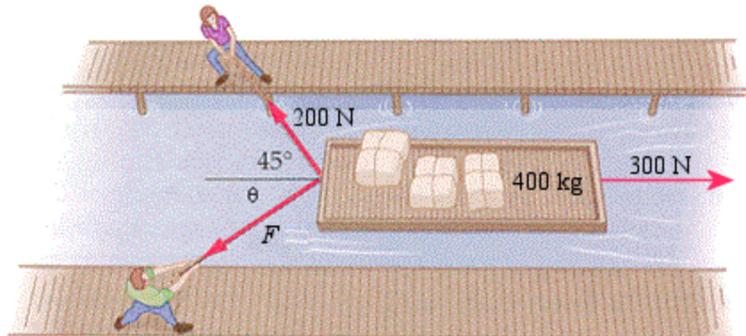
Réponses : 1d 2c 3d 4b 5 : 205 m 6c 7a+c 8e 9a 10b

Examen 1 – Physique mécanique

11.(15 points)

David et Delphine tirent sur un radeau à l'aide de cordes. Delphine tire sur sa corde avec une force de 200 N. Il y a une force de friction de 300 N entre le radeau et l'eau. Dans cette situation, le radeau a une accélération de $0,5 \text{ m/s}^2$ vers la gauche. Déterminez...

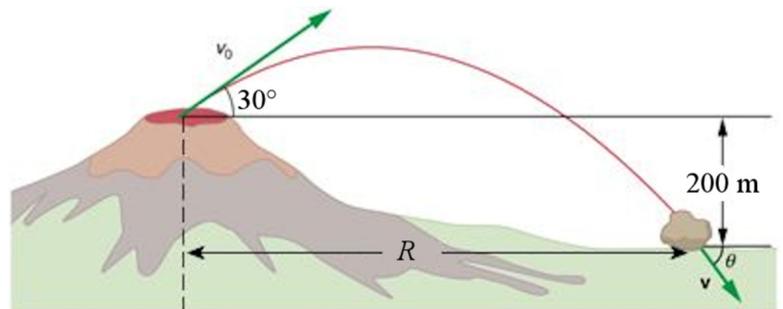
- la force faite par David (F).
- l'angle θ sur la figure.



Réponses : a) 385,5N b) $21,52^\circ$

12.(17 points)

Lors de l'éruption d'un volcan, on a estimé qu'une pierre d'une tonne environ a été expulsée du cratère du volcan à une vitesse de 150 m/s et avec un angle de 30° . Le sommet du volcan est 200 mètres plus élevé que les terres autour du volcan.



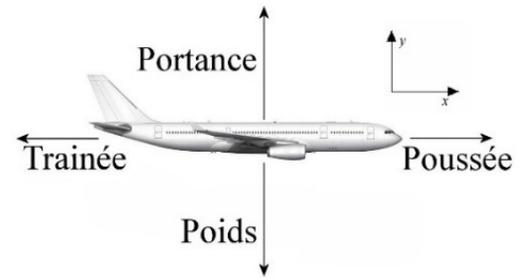
- Combien de temps a duré le vol de la pierre ?
- À quelle distance du volcan la pierre est-elle tombée (R sur la figure) ?
- À quelle vitesse la pierre a-t-elle frappé le sol ?
- À quel angle la pierre a-t-elle frappé le sol (θ sur la figure) ?

Réponses : a) 17,62 s b) 2289 m c) 162,5 m/s d) $36,95^\circ$

Examen 1 – Physique mécanique

13. (20 points)

Un Airbus A320 de 70 000 kg vole horizontalement à vitesse constante. À ce moment, le coefficient de portance est de 0,38. L'aire des ailes est de 124 m² et l'envergure est de 35,8 m. À l'altitude à laquelle l'avion vole, la densité de l'air est de 0,65 kg/m³. La finesse de l'avion dans cette configuration est de 16 (c'est la finesse, pas la finesse maximale).



- Quel est le poids de l'avion ?
- Quelle doit être la portance pour que l'avion reste à la même altitude ?
- Quelle est la vitesse de l'avion (en nœuds) ?
- Quelle est la trainée sur l'avion ?
- Quelle est la poussée exercée par les moteurs ?
- À quelle vitesse l'air est-il expulsé par les moteurs ? (Il y a 2 moteurs et le diamètre de la soufflante est de 1,73 m)

Réponses : a) 686 000 N b) 686 000 N c) 411,2 kts d) 42 875 N
e) 42 875 N f) 269,9 m/s

14. (18 points)

Un bombardier Challenger de 12 700 kg se pose sur une piste. En touchant la piste, l'avion roule avec une vitesse constante de 115 nœuds pendant 2 secondes. Puis les pilotes freinent de sorte que la force de freinage est de 30 000 N.



- Quelle est la distance parcourue sur la piste par l'avion (en pieds) ?
- Pendant combien de temps cet avion roule-t-il sur la piste ?
- Quel est le coefficient de friction minimale qu'il doit y avoir entre les pneus et la piste pour pouvoir freiner avec une force de 30 000 N ?
- Est-ce que cet avion pourrait arrêter sur cette distance s'il y a une pluie forte qui fait en sorte qu'il y a 0,05 pouce d'eau sur l'asphalte de la piste ?

Réponses : a) 2821 ft b) 27,06 s c) 0,241 d) oui