

EXAMEN 2

PHYSIQUE MÉCANIQUE
20 % de la note finale

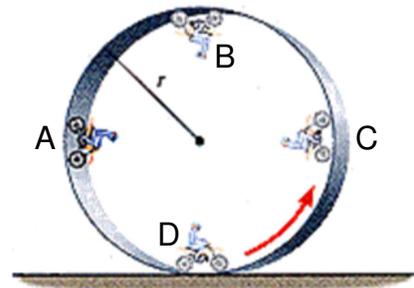
Automne 2025

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Un cascadeur passe dans une piste telle qu'illustrée sur la figure. Où est le cascadeur quand la grandeur de la force centripète sur le cascadeur est la plus grande ?

- ____ % a) À la position A
- ____ % b) À la position B
- ____ % c) À la position C
- ____ % d) À la position D
- ____ % e) Elle est la même à toutes les positions.



2. Un avion suit une trajectoire circulaire verticale à vitesse constante. Dans quelle direction est le poids apparent du pilote quand l'avion est à la position montrée sur la figure si l'accélération centripète est de 20 m/s^2 ? Dessinez une flèche pour montrer la direction.



3. Quand on sort les volets, la valeur de C_{Lmax} ...

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

Examen 2 – Physique mécanique

4. Un avion suit une trajectoire circulaire verticale à vitesse constante. Quelles sont les forces qui contribuent à faire la force centripète ? (Il peut y avoir une ou plusieurs forces.)

1. Le poids
2. La normale
3. La friction statique
4. La trainée
5. La poussée des moteurs
6. La portance

Réponse(s) : _____

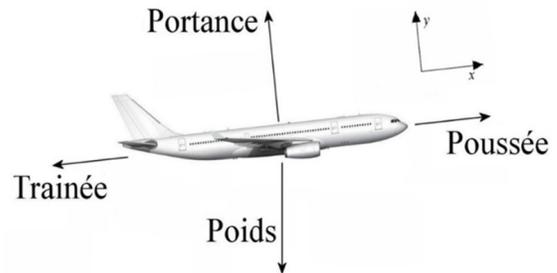


5. Quand un avion vole horizontalement à la vitesse de trainée minimum, alors...

- ____% a) la finesse est à sa valeur maximale.
____% b) le coefficient de friction statique est à sa valeur minimale.
____% c) le coefficient de portance C_L est à sa valeur maximale.
____% d) la vitesse de l'avion est nécessairement tout près de la vitesse de décrochage.

6. Si, dans la situation montrée sur la figure, la grandeur de la poussée est égale à la grandeur de la trainée, alors la vitesse de l'avion...

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

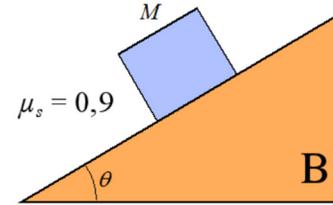
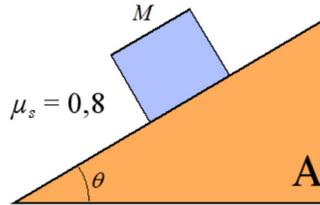


7. Comment change la normale qui s'exerce sur un avion à mesure que l'avion avance sur la piste lors d'un atterrissage ?

- ____% a) La normale est de plus en plus petite.
____% b) La normale reste constante.
____% c) La normale est de plus en plus grande.

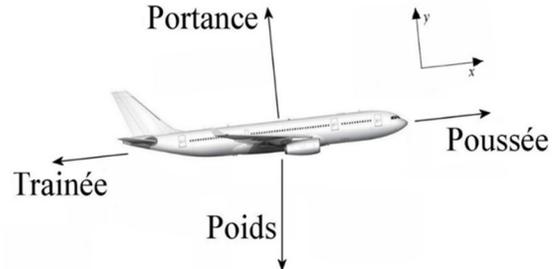
Examen 2 – Physique mécanique

8. Deux blocs identiques sont sur des pentes inclinées du même angle. Dans les deux cas, la friction est suffisamment grande pour que le bloc ne glisse pas. Toutefois, dans la situation A, le coefficient de friction statique est de 0,8 alors qu'il est de 0,9 dans la situation B. Dans quel cas la force de friction est-elle la plus grande ?

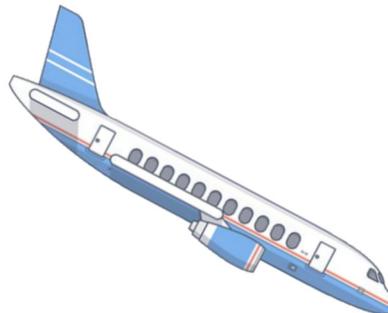


- ___% a) La situation A
___% b) La situation B
___% c) Elle est la même pour les deux situations.
9. Un avion fait une montée à vitesse constante. Dans cette situation, le nombre de g subit par les passagers de l'avion est...

- ___% a) plus petit que 1.
___% b) égal à 1.
___% c) plus grand que 1.



10. Un avion dont les moteurs sont arrêtés fait une descente à vitesse constante. Sur la figure suivante, dessinez une flèche qui montre la direction du poids apparent des passagers dans l'avion.

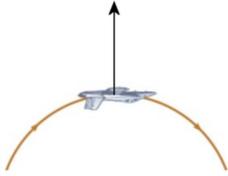


Examen 2 – Physique mécanique

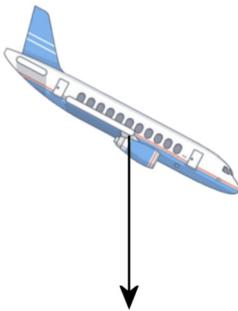
Réponses

1e 3a 4 : 6 seulement 5a 6b 7c 8c 9b

2



10



Examen 2 – Physique mécanique

11.(17 points) (Utilisez les données à la dernière page)

Un Airbus A319 est en vol horizontal à une altitude de 35 000 pieds. À ce moment, l'avion a une masse de 70 000 kg.

- À quelle vitesse doit aller l'avion pour que la trainée soit minimale (en nœuds) ?
- Quelle doit être la poussée des moteurs pour garder cette vitesse ?
- Quelle est la vitesse de décrochage (en nœuds) de l'avion si la valeur maximale de C_L en vol est de 1,1 ?

Réponses : a) 397,7 kts b) 37 028 N c) 318,2 kts

12.(18 points) (Utilisez les données à la dernière page)

Un Airbus A319 de 70 000 kg suit une trajectoire circulaire comme celle montrée sur la figure à une altitude de 15 000 pieds. La vitesse de l'avion est de 500 nœuds.



- Quel est le rayon de courbure du mouvement circulaire si les passagers subissent un nombre de g de 1,4 ?
- Quelle est la portance sur l'avion à ce moment ?
- Quelle est la trainée sur l'avion à ce moment ?

Réponses : a) 16 889 m b) 960 400 N c) 71 848 N

Examen 2 – Physique mécanique

13. (16 points) (Utilisez les données à la dernière page)

Un Airbus A319 de 70 000 kg fait une descente vers un aéroport avec un angle de 3° . À un certain moment de la descente, l'avion est à une altitude de 15 000 pieds, la vitesse de l'avion est de 400 nœuds et l'avion ralentit au rythme de $0,1 \text{ m/s}^2$.

- a) Quel est le facteur de charge ?
- b) Quelle doit être la poussée de moteurs ?
- c) Quelle est la finesse de l'avion ?
- d) Quel est le rythme de descente (en pieds par minute) ?

Réponses : a) 0,9986 b) 3107 N c) 14,89 d) 2121 ft/min

14. (19 points) (Utilisez les données à la dernière page)

Un Airbus A319 se pose à l'aéroport Denver qui est à une altitude de 5431 pieds. L'avion, qui a une masse de 65 000 kg, se pose sur piste sèche ($\mu_s = 0,9$). Avec les volets et les becs, l'aile a une configuration qui donne un C_L de 1,1 quand l'avion roule horizontalement sur la piste et un C_{Lmax} de 3,2.

- a) Quelle est la vitesse d'atterrissage de l'avion (en nœuds) ?
- b) Quel doit être la force de freinage si on freine avec le niveau LO (décélération de $1,7 \text{ m/s}^2$) et si chaque inverseur de poussée fait une force de 10 000 N ?
- c) Si 80 % du poids de l'avion est supporté par le train arrière, peut-on avoir cette force de freinage au début de la piste ?
- d) Quelle est la longueur de piste requise pour cet avion ?

Réponses : a) 141,1 kts b) 81 194 N
c) oui (la friction maximale est de 192 214 N)
d) 10 150 pieds

Examen 2 – Physique mécanique

Voici les caractéristiques du Airbus A319

Aire des ailes = 122,4 m²

Envergure = 35,8 m

En vol

$$C_{d0} = 0,019$$

$$e = 0,793$$

Au décollage

$$C_{d0} = 0,021$$

$$e = 0,845$$

Le train d'atterrissage fait augmenter C_{d0} de 0,017.

À l'atterrissage

$$C_{d0} = 0,025$$

$$e = 0,897$$

Le train d'atterrissage fait augmenter C_{d0} de 0,017.

Utilisez également ces valeurs de densité de l'air selon l'altitude.

5431 pieds 1,042 kg/m³

15 000 pieds 0,771 kg/m³

35 000 pieds 0,380 kg/m³

