

**Physique
Générale :
Mécanique**

**03.00: Questionnaire
d'évaluation des
connaissances**

**Sections
GC & SIE , BA1**

Dr. J.-P. Hogge

Swiss Plasma Center

**École polytechnique
fédérale de
Lausanne**

1. Deux boules en métal ont la même taille mais l'une d'elles est deux fois plus lourde que l'autre. Les boules sont lâchées en même temps du toit d'un bâtiment à un seul étage. Le temps que les boules mettent pour atteindre le sol est
 1. environ deux fois moins long pour la boule la plus lourde que pour la boule la plus légère.
 2. environ deux fois moins long pour la boule la plus légère que pour la boule la plus lourde.
 3. environ le même pour les deux boules.
 4. beaucoup plus court pour la boule la plus lourde, mais pas forcément deux fois moins long.
 5. beaucoup plus court pour la boule la plus légère, mais pas forcément deux fois moins long.

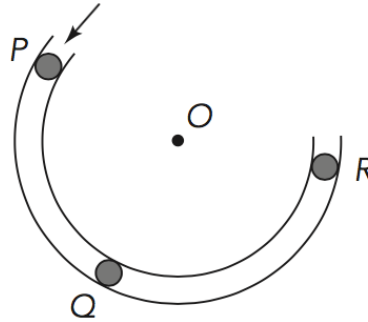
2. Les deux boules métalliques de la question précédente tombent d'une table horizontale où elles roulaient à la même vitesse. Dans cette situation
 1. Les deux boules heurtent le sol à peu près à la même distance de la table.
 2. La boule la plus lourde touche le sol environ deux fois plus près de la table que la boule légère.
 3. La boule la plus légère touche le sol environ deux fois plus près de la table que la boule la plus lourde.
 4. La boule la plus lourde touche le sol beaucoup plus près de la table que la boule légère, mais pas forcément deux fois plus près.
 5. La boule la plus légère touche le sol beaucoup plus près de la table que la boule la plus lourde, mais pas forcément deux fois plus près.

3. Une pierre lâchée du toit d'un bâtiment à un seul étage
 1. atteint sa vitesse maximale très rapidement puis poursuit sa chute à vitesse constante.
 2. accélère lors de la chute car l'attraction gravitationnelle devient considérablement plus forte lorsque la pierre se rapproche de la Terre.
 3. accélère car elle est soumise à une force de gravité à peu près constante.
 4. tombe car la tendance naturelle de tout objet est de reposer au sol.
 5. tombe à cause de l'action combinée de la gravité et de l'air qui la poussent vers le bas.

4. Un camion entre en collision avec une automobile. Pendant le choc
 1. la force exercée par le camion sur l'automobile est plus grande que la force exercée par l'automobile sur le camion.
 2. la force exercée par l'automobile sur le camion est plus grande que la force exercée par le camion sur l'automobile.
 3. le camion et l'automobile n'exercent aucune force l'un sur l'autre ; l'automobile est accidentée seulement parce qu'elle se trouve sur la trajectoire du camion.
 4. le camion exerce une force sur l'automobile mais l'automobile n'exerce pas de force sur le camion.
 5. le camion exerce sur l'automobile une force égale à la force que l'automobile exerce sur le camion.

Le paragraphe et la figure ci-dessous se rapportent aux deux questions suivantes (5 et 6).

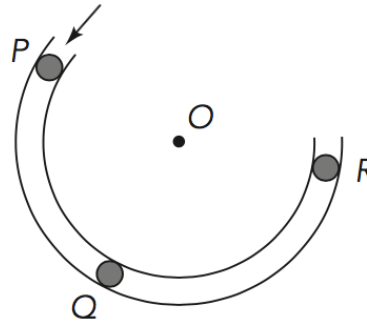
La figure ci-dessous montre, en vue de dessus, une goulotte en arc de cercle de centre O , fixée sur un plateau de table à coussin d'air horizontal. On négligera les forces exercées par l'air. On envoie une balle animée d'une grande vitesse dans la goulotte en P ; elle en ressort en R .



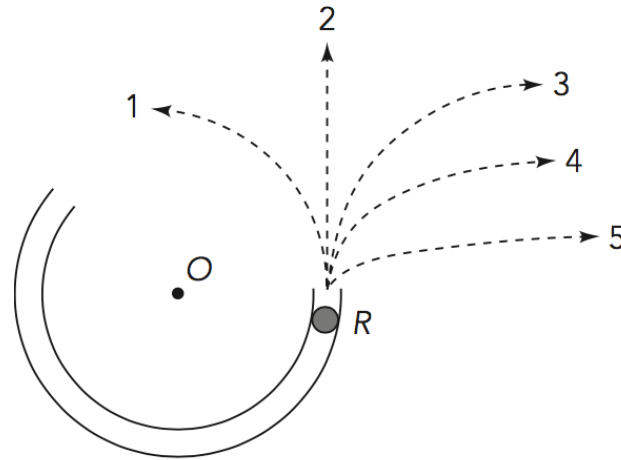
5. On considère les forces suivantes :
- A. une force de gravité dirigée vers le bas ;
 - B. une force exercée par la goulotte, dirigée de Q vers O ;
 - C. une force dans la direction du mouvement ;
 - D. une force dirigée de O vers Q .

Parmi ces forces, laquelle agit (ou lesquelles agissent) sur la balle lorsque celle-ci se trouve en Q ?

- 1. Seulement A.
- 2. A et B.
- 3. A et C.
- 4. A, B et C.
- 5. A, C et D.

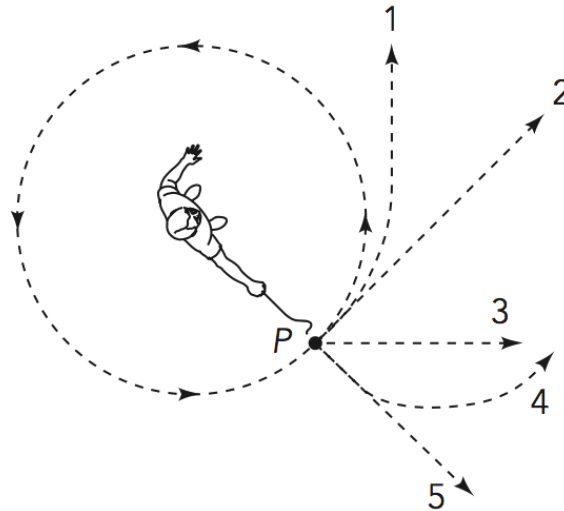


6. Laquelle des cinq trajectoires ci-dessous la balle suit-elle sur la table à coussin d'air après être sortie de la goulotte en R ?



7. Une personne fait tourner une boule en acier fixée à une corde, selon une trajectoire circulaire dans un plan horizontal, comme illustré ci-dessous.

Au point P , la corde se rompt soudainement à proximité de la boule. Vu de dessus, laquelle des cinq trajectoires la boule va-t-elle suivre ?

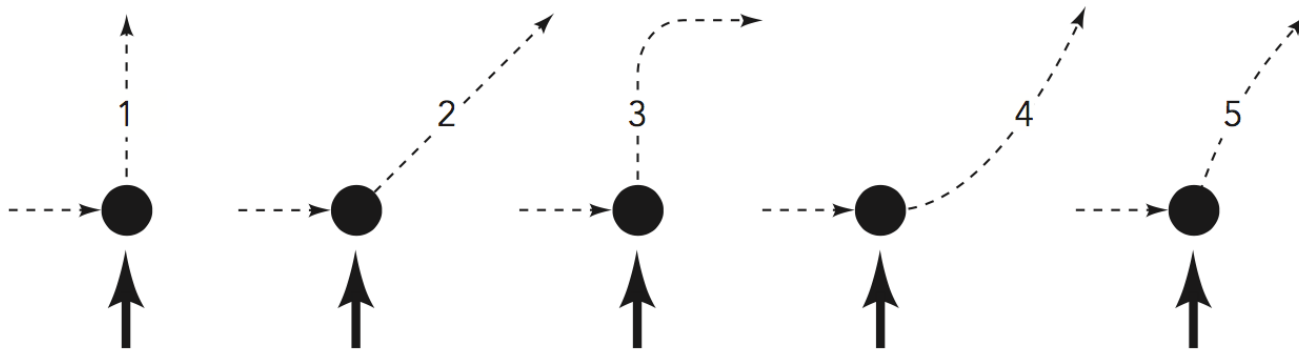


Le paragraphe et la figure ci-dessous se rapportent aux quatre questions suivantes (8 à 11).

La figure ci-dessous représente en vue de dessus un palet de hockey glissant en ligne droite avec une vitesse constante v_0 du point P au point Q sur une surface horizontale sans frottement. On négligera les forces exercées par l'air. Quand le palet atteint le point Q , il reçoit un vif coup de crosse dirigé selon la flèche. Si le palet avait été au repos en P , ce coup de crosse l'aurait propulsé horizontalement avec une vitesse v_k dans la direction du coup.



8. Laquelle des cinq trajectoires ci-dessous le palet va-t-il suivre après avoir reçu le coup de crosse ?





9. Juste après le coup de crosse, la vitesse du palet est
1. égale à la vitesse v_0 qu'il avait avant le coup.
 2. égale à la vitesse v_k communiquée par le coup indépendamment de la vitesse v_0 .
 3. égale à la somme arithmétique des vitesses v_0 et v_k .
 4. inférieure aux vitesses v_0 et v_k .
 5. supérieure aux vitesses v_0 et v_k , mais inférieure à la somme arithmétique de ces deux vitesses.

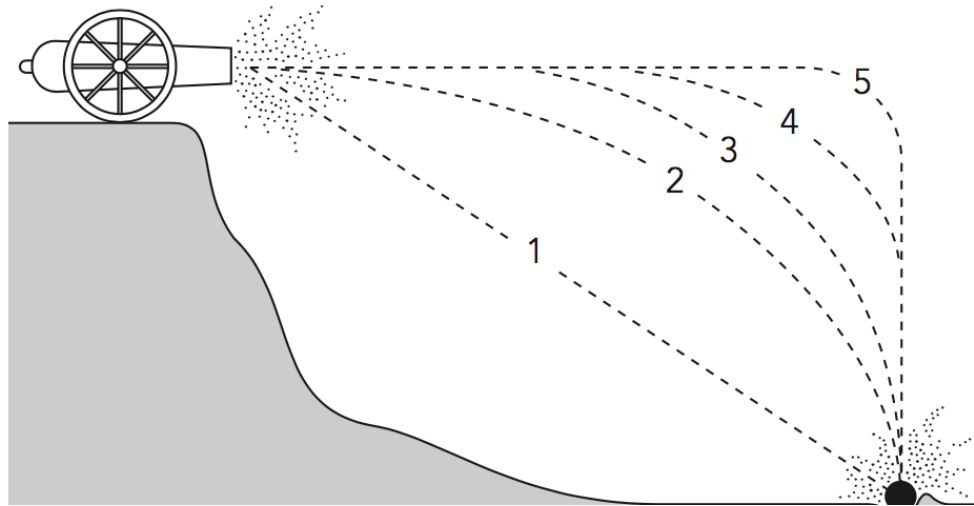


10. Le long de la trajectoire que vous avez choisie question 8, la vitesse du palet après le coup de crosse
1. est constante.
 2. augmente régulièrement.
 3. diminue régulièrement.
 4. augmente puis diminue.
 5. est constante puis diminue.



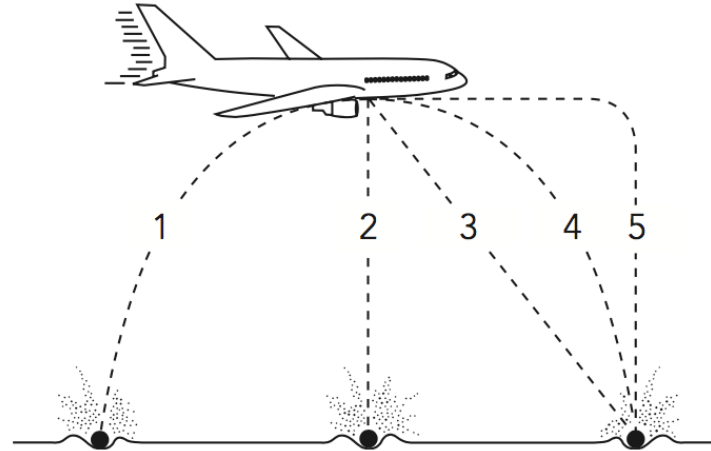
11. Le long de la trajectoire que vous avez choisie question 8, la principale force (les principales forces) agissant sur le palet après le coup de crosse est (sont)
1. une force de gravité dirigée vers le bas.
 2. une force de gravité dirigée vers le bas, et une force horizontale dans la direction du mouvement.
 3. une force de gravité dirigée vers le bas, une force exercée vers le haut par la surface, et une force horizontale dans la direction du mouvement.
 4. une force de gravité dirigée vers le bas et une force exercée vers le haut par la surface.
 5. aucune (aucune force n'agit sur le palet).

12. Un canon tire un boulet du haut d'une colline, comme le montre la figure ci-dessous. Laquelle des cinq trajectoires le boulet va-t-il suivre?

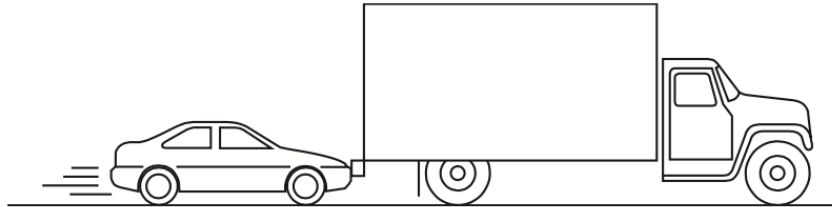


13. Un enfant lance verticalement une bille d'acier en l'air. On considère le mouvement de la bille après que l'enfant l'a lancée mais avant qu'elle ne touche le sol, et on néglige les forces exercées par l'air. Dans ces conditions, la force (les forces) agissant sur la bille est (sont)
1. une force de gravité dirigée vers le bas et une force dirigée vers le haut décroissant régulièrement.
 2. une force dirigée vers le haut décroissant régulièrement à partir du moment où l'enfant lâche la bille et jusqu'à ce qu'elle ait atteint le point le plus haut de sa trajectoire; ensuite, quand la bille redescend, une force de gravité dirigée vers le bas qui augmente quand la bille se rapproche de la Terre.
 3. une force de gravité quasiment constante dirigée vers le bas et une force dirigée vers le haut décroissant régulièrement jusqu'à ce que la bille ait atteint le point le plus haut de sa trajectoire; ensuite, quand la bille redescend, il ne reste plus qu'une force de gravité quasiment constante dirigée vers le bas.
 4. seulement une force de gravité quasiment constante dirigée vers le bas.
 5. rien de tout cela. La bille retombe par terre à cause de sa tendance naturelle à reposer au sol.

14. Une boule de bowling tombe accidentellement de la soute d'un avion volant selon une trajectoire horizontale. Laquelle des cinq trajectoires représentées ci-dessous la boule va-t-elle suivre, pour un observateur au sol regardant l'avion ?

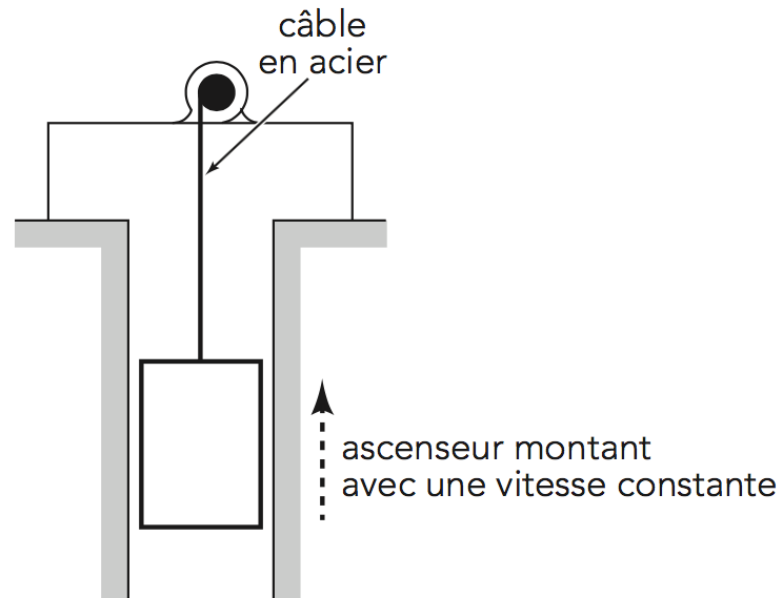


Un camion tombe en panne sur la chaussée. Pour le dégager, une petite voiture le pousse comme le montre la figure ci-dessous.



15. Alors que la voiture accélère pour augmenter sa vitesse,
1. la valeur de la force avec laquelle elle pousse le camion est égale à celle de la force que le camion exerce sur elle.
 2. la valeur de la force avec laquelle elle pousse le camion est plus petite que celle de la force que le camion exerce sur elle.
 3. la valeur de la force avec laquelle elle pousse le camion est plus grande que celle de la force que le camion exerce sur elle.
 4. elle pousse le camion vers l'avant simplement parce qu'il se trouve sur son chemin. Le camion ne peut pas exercer de force sur la voiture puisque son moteur ne tourne pas.
 5. ni la voiture ni le camion n'exercent de force l'un sur l'autre. Elle pousse le camion vers l'avant simplement parce qu'il se trouve sur son chemin.

16. Après avoir atteint la vitesse constante à laquelle le conducteur de la voiture souhaite pousser le camion,
1. la valeur de la force avec laquelle la voiture pousse le camion est égale à celle de la force que le camion exerce sur elle.
 2. la valeur de la force avec laquelle elle pousse le camion est plus petite que celle de la force que le camion exerce sur elle.
 3. la valeur de la force avec laquelle elle pousse le camion est plus grande que celle de la force que le camion exerce sur elle.
 4. celle-ci pousse le camion vers l'avant simplement parce qu'il se trouve sur son chemin. Le camion ne peut pas exercer de force sur la voiture puisque son moteur ne tourne pas.
 5. ni la voiture ni le camion n'exercent de force l'un sur l'autre. Elle pousse le camion vers l'avant simplement parce qu'il se trouve sur son chemin.

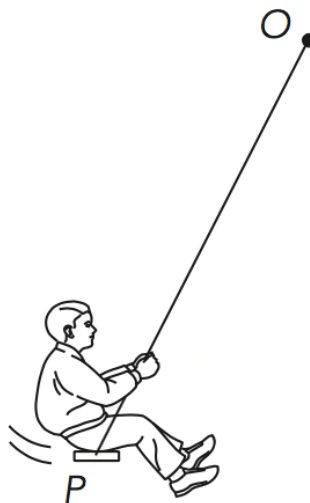


17. Un câble en acier fait monter un ascenseur verticalement avec une vitesse constante comme le montre la figure suivante. On néglige tous les frottements. Dans ce cas, les forces qui s'exercent sur l'ascenseur sont telles que
1. la force exercée par le câble vers le haut est plus grande que la force de gravité dirigée vers le bas.
 2. la force exercée par le câble vers le haut est égale à la force de gravité dirigée vers le bas.
 3. la force exercée par le câble vers le haut est plus petite que la force de gravité dirigée vers le bas.
 4. la force exercée par le câble vers le haut est plus grande que la somme des forces dues à la gravité et à l'air dirigées vers le bas.
 5. rien de tout cela. (L'ascenseur s'élève parce que le câble s'enroule, et non parce qu'il exerce une force sur l'ascenseur vers le haut.)

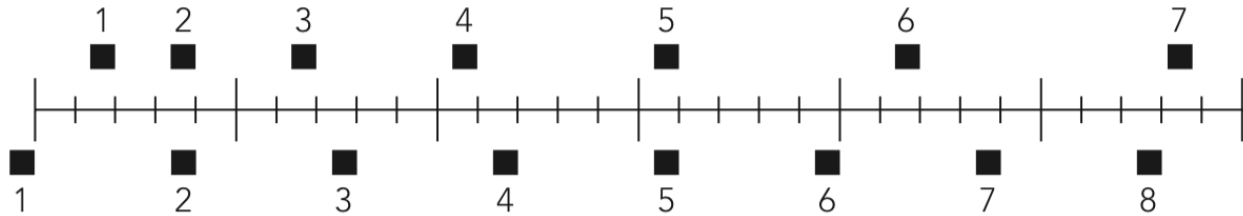
18. La figure ci-dessous montre un garçon qui se balance en partant d'un point situé plus haut que P . On considère les forces suivantes :
- A. une force de gravité dirigée vers le bas ;
 - B. une force exercée par la corde, dirigée de P vers O ;
 - C. une force dans la direction du mouvement ;
 - D. une force dirigée de O vers P .

Parmi ces forces, laquelle agit (ou lesquelles agissent) sur le garçon lorsque celui-ci se trouve en P ?

- 1. Seulement A.
- 2. A et B.
- 3. A et C.
- 4. A, B et C.
- 5. A, C et D.



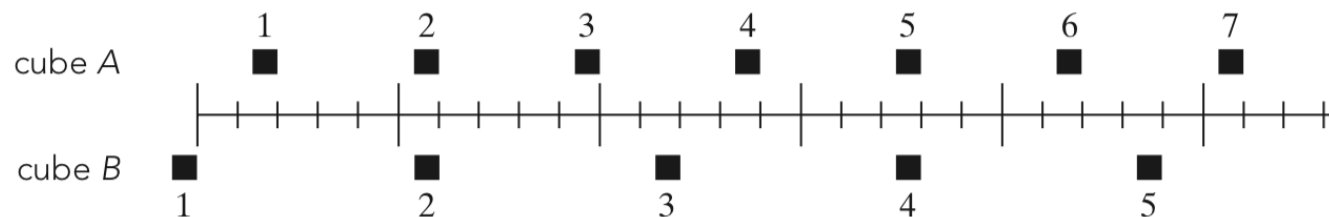
19. Les positions de deux cubes se déplaçant vers la droite sont représentées par les carrés de la figure suivante, à intervalles de temps de 0,20 s.



Ces cubes possèdent-ils la même vitesse ?

1. Non.
2. Oui, à l'instant 2.
3. Oui, à l'instant 5.
4. Oui, aux instants 2 et 5.
5. Oui, à un certain moment entre les instants 3 et 4.

20. Les positions de deux cubes se déplaçant vers la droite sont représentées par les carrés de la figure suivante, à intervalles de temps de 0,20 s.



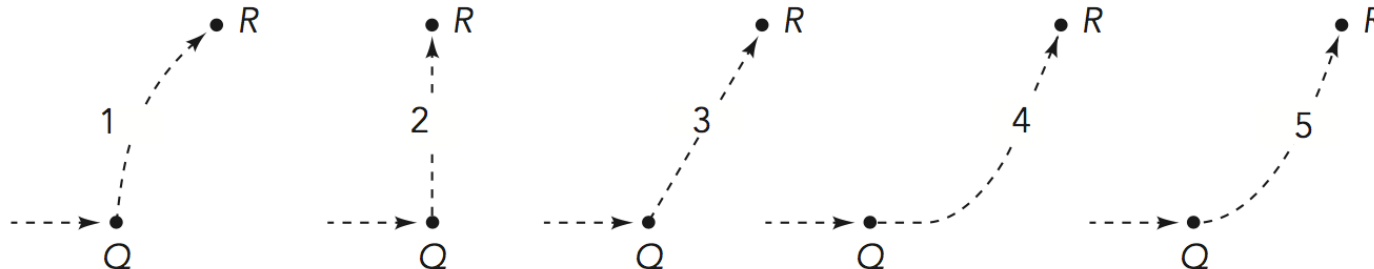
Les accélérations des deux cubes sont telles que :

1. l'accélération de A est plus grande que l'accélération de B .
2. l'accélération de A est égale à l'accélération de B , chacune étant strictement positive.
3. l'accélération de B est plus grande que l'accélération de A .
4. l'accélération de A est égale à l'accélération de B , et elle est nulle.
5. il manque des informations pour répondre à la question.

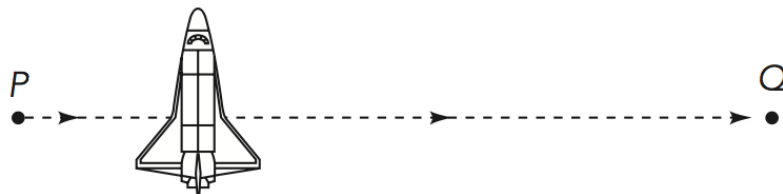
Une navette spatiale dérive dans l'espace du point P vers le point Q comme ci-dessous. Elle n'est soumise à aucune force extérieure. En Q , son moteur se met en marche et produit une poussée constante (une force sur la navette) perpendiculairement à la direction PQ jusqu'à ce que la navette atteigne le point R .



21. Laquelle des cinq trajectoires ci-dessous la navette suit-elle entre Q et R ?

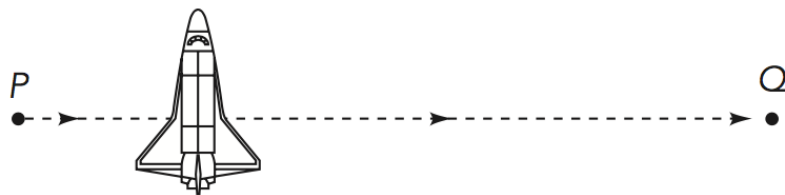


Une navette spatiale dérive dans l'espace du point P vers le point Q comme ci-dessous. Elle n'est soumise à aucune force extérieure. En Q , son moteur se met en marche et produit une poussée constante (une force sur la navette) perpendiculairement à la direction PQ jusqu'à ce que la navette atteigne le point R .

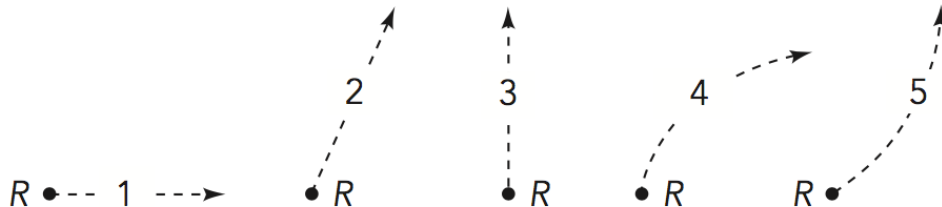


22. Lorsque la navette se déplace de Q vers R , sa vitesse
1. est constante.
 2. augmente régulièrement.
 3. diminue régulièrement.
 4. augmente puis se stabilise.
 5. est constante puis diminue.

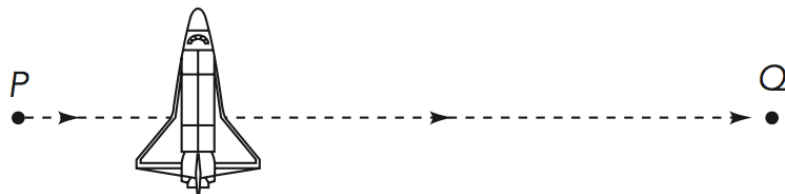
Une navette spatiale dérive dans l'espace du point P vers le point Q comme ci-dessous. Elle n'est soumise à aucune force extérieure. En Q , son moteur se met en marche et produit une poussée constante (une force sur la navette) perpendiculairement à la direction PQ jusqu'à ce que la navette atteigne le point R .



23. En R , le moteur de la navette s'arrête annulant immédiatement la poussée. Laquelle des cinq trajectoires ci-dessous la navette suit-elle au-delà de R ?



Une navette spatiale dérive dans l'espace du point P vers le point Q comme ci-dessous. Elle n'est soumise à aucune force extérieure. En Q , son moteur se met en marche et produit une poussée constante (une force sur la navette) perpendiculairement à la direction PQ jusqu'à ce que la navette atteigne le point R .



24. Au-delà de R , la vitesse de la navette

1. est constante.
2. augmente régulièrement.
3. diminue régulièrement.
4. augmente puis se stabilise.
5. est constante puis diminue.

25. Une femme pousse une caisse en lui appliquant une force horizontale constante. Il en résulte un déplacement horizontal de la caisse sur le sol à la vitesse constante v_0 .

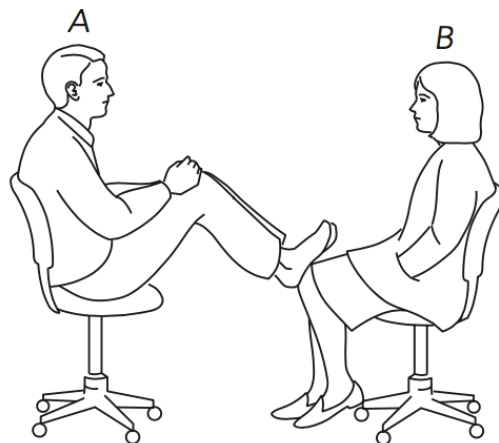
La force horizontale constante exercée par cette femme

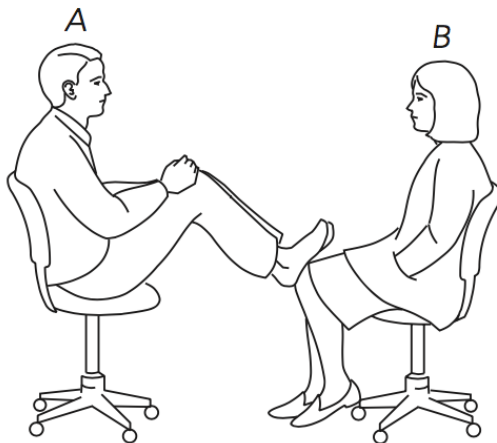
1. a la même valeur que le poids de la caisse.
2. est plus grande que le poids de la caisse.
3. a la même valeur que la résultante des forces qui s'opposent au mouvement de la caisse.
4. est plus grande que la résultante des forces qui s'opposent au mouvement de la caisse.
5. est plus grande que le poids de la caisse ou que la résultante des forces qui s'opposent à son mouvement.

26. Si cette femme pousse la caisse en lui appliquant maintenant une force horizontale constante deux fois plus grande, la caisse se déplace alors sur le sol horizontal avec une vitesse
1. constante égale à $2v_0$.
 2. constante plus grande que v_0 , mais pas forcément deux fois plus grande.
 3. constante plus grande que v_0 , et qui augmente ensuite.
 4. qui augmente, et qui devient constante ensuite.
 5. qui augmente régulièrement.

27. Si, à partir de la situation décrite à la question 25, cette femme interrompt subitement son effort et n'exerce plus aucune force sur la caisse, alors la caisse
1. s'arrête immédiatement.
 2. poursuit son mouvement à vitesse constante, puis ralentit et s'arrête.
 3. ralentit aussitôt puis s'arrête.
 4. poursuit son mouvement à vitesse constante.
 5. voit sa vitesse augmenter, puis ralentit et s'arrête.

28. Sur la figure ci-dessous, l'étudiant A possède une masse de 75 kg et l'étudiant B une masse de 57 kg. Ils sont assis sur des chaises de bureau identiques l'un en face de l'autre. L'étudiant A pose ses pieds (nus) sur les genoux de l'étudiant B. L'étudiant A pousse soudainement sur ses pieds, si bien que leurs chaises se déplacent.





Pendant la poussée et alors qu'ils sont encore en contact,

1. les étudiants n'exercent aucune force l'un sur l'autre.
2. l'étudiant A exerce une force sur l'étudiant B, mais B n'en exerce pas sur A.
3. les étudiants exercent chacun une force l'un sur l'autre, celle venant de B étant plus importante.
4. les étudiants exercent chacun une force l'un sur l'autre, celle venant de A étant plus importante.
5. les étudiants exercent la même force l'un sur l'autre.

29. Une chaise de bureau vide est immobile sur le sol. On considère les forces suivantes :
- A. une force de gravité dirigée vers le bas ;
 - B. une force exercée par le sol vers le haut ;
 - C. une force due à l'air dirigée vers le bas.

Parmi ces forces, laquelle agit (ou lesquelles agissent) sur la chaise ?

- 1. Seulement A.
- 2. A et B.
- 3. B et C.
- 4. A, B et C.
- 5. Aucune. (Puisque la chaise est immobile, aucune force n'agit dessus.)

30. Malgré un vent très fort, un joueur de tennis réussit à frapper la balle avec sa raquette et à l'envoyer de l'autre côté du filet dans les limites du court. On considère les forces suivantes:

- A. une force de gravité dirigée vers le bas;
- B. une force due à la «frappe»;
- C. une force due à l'air.

Parmi ces forces, laquelle agit (ou lesquelles agissent) sur la balle de tennis entre le moment de la frappe et l'instant où elle touche le sol?

- 1. Seulement A.
- 2. A et B.
- 3. A et C.
- 4. B et C.
- 5. A, B et C.