

Le principe d'inertie

Exercices de sciences physiques - niveau 3e

Voici vingt exercices sur le principe d'inertie : bilans de forces, lecture de chronophotographies et de graphiques, calculs de vitesses et raisonnements plus ouverts. Cherche chaque exercice seul avant d'ouvrir le corrigé séparé. Sauf indication contraire, $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

Cette fiche d'exercices est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les exercices sur le principe d'inertie

Exercice 1 : Vrai ou faux ?

Dis si chaque affirmation est vraie ou fausse et justifie.

- a. Un objet en mouvement rectiligne uniforme n'est soumis à aucune force ou à des forces qui se compensent.
- b. Pour qu'un objet se déplace à vitesse constante, il faut une force dirigée dans le sens du mouvement qui l'emporte sur les autres.
- c. Deux forces de même valeur et de même direction se compensent toujours.
- d. Un objet immobile n'est soumis à aucune force.

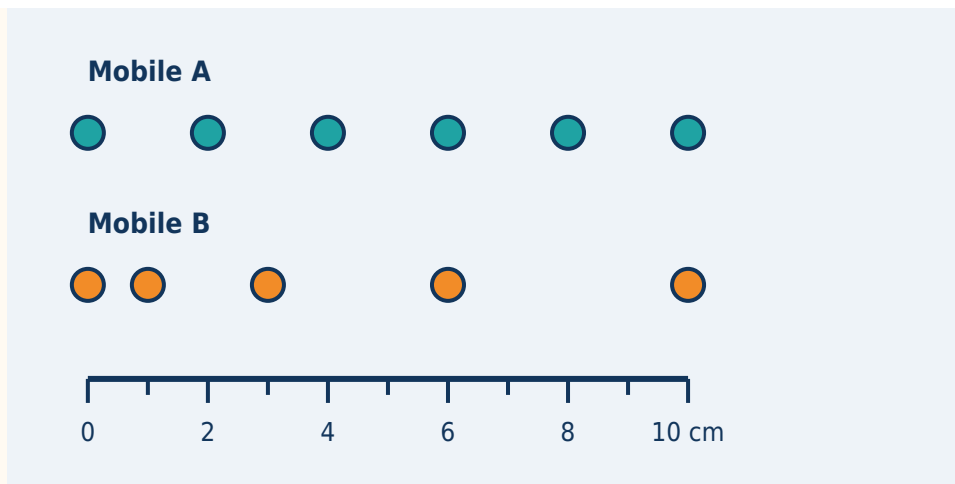
Exercice 2 : Le livre sur la table

Un livre de masse 400 g est posé sur une table horizontale.

- 1. Fais le bilan des forces qui s'exercent sur le livre.
- 2. Calcule la valeur de chacune.
- 3. Pourquoi le livre est-il immobile ?

Exercice 3 : Deux chronophotographies

Les positions de deux mobiles A et B sont enregistrées toutes les 0,5 s. La règle est graduée en centimètres.



Positions de A et de B toutes les 0,5 s, le long d'une règle graduée en cm.

1. Quelle est la nature du mouvement de A ? de B ?
2. Calcule la vitesse de A en cm/s.
3. Calcule la vitesse de B entre les deux premiers points puis entre les deux derniers.
4. Que peux-tu dire des forces exercées sur A et sur B ?

Exercice 4 : La voiture sur l'autoroute

Une voiture de masse 1 200 kg roule en ligne droite à 90 km/h sur une route horizontale, à vitesse constante. Les frottements valent 800 N.

1. Convertis la vitesse en m/s.
2. Calcule le poids de la voiture et la valeur de la réaction de la route.
3. Quelle est la valeur de la force motrice ?
4. Quelle distance parcourt-elle en 2 minutes ?
5. Les frottements passent à 1 000 N sans changer la force motrice : que se passe-t-il ?

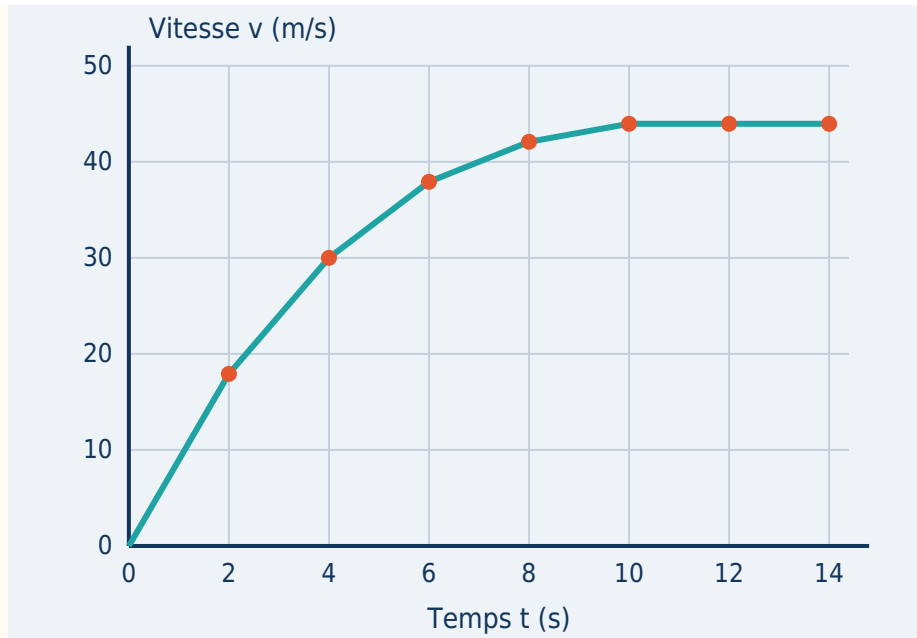
Exercice 5 : Le passager et le freinage

Une voiture roule à 50 km/h. Le conducteur freine brusquement. Le passager arrière, non attaché, est projeté vers l'avant.

1. Convertis 50 km/h en m/s.
2. Explique par le principe d'inertie pourquoi le passager est projeté vers l'avant.
3. Quel est le rôle de la ceinture de sécurité ?

Exercice 6 : Le saut du parachutiste

Un parachutiste de masse 80 kg, équipement compris, saute d'un avion avant l'ouverture du parachute. Le graphique donne sa vitesse au cours du temps.

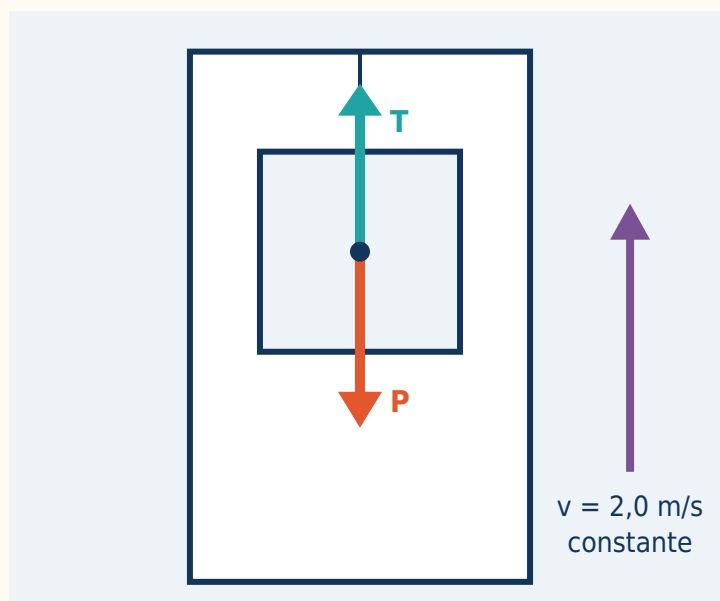


Vitesse du parachutiste en fonction du temps.

1. Décris l'évolution de la vitesse de 0 à 10 s, puis de 10 à 14 s.
2. Que peux-tu dire des forces exercées pendant chacune de ces phases ?
3. Calcule le poids du parachutiste. Que vaut la force de frottement de l'air pour $t \geq 10$ s ?
4. Quelle distance parcourt-il en 20 s à la vitesse limite ?

Exercice 7 : La cabine d'ascenseur

Une cabine d'ascenseur de masse 500 kg monte à vitesse constante de 2,0 m/s. Le câble exerce sur la cabine une force de tension T .



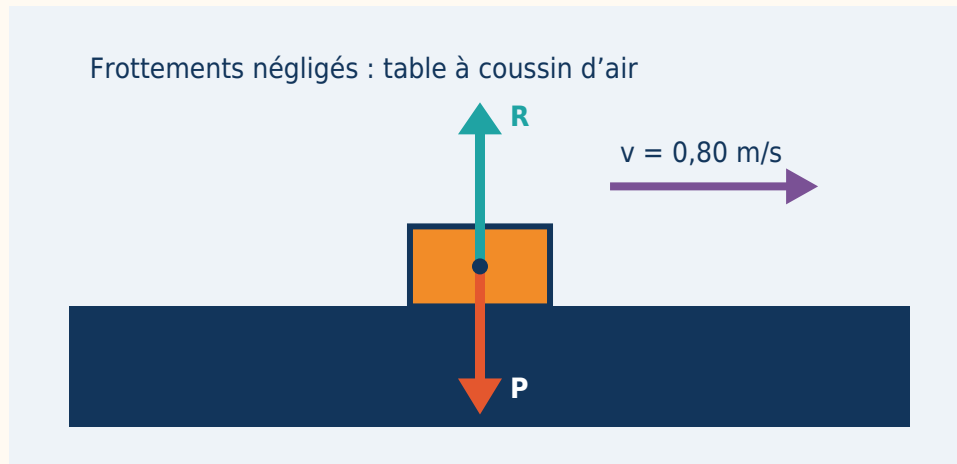
Forces exercées sur la cabine pendant la montée (flèches de même longueur).

1. Calcule le poids de la cabine.
2. Que vaut la tension T du câble ? Justifie.
3. Quelle hauteur la cabine gagne-t-elle en 8,0 s ?

4. Que se passe-t-il si la tension devient supérieure au poids ?

Exercice 8 : Un palet sur coussin d'air

Un palet de masse 150 g glisse sur une table à coussin d'air : les frottements sont négligeables. Il est lancé à 0,80 m/s.



Vue de côté du palet sur la table à coussin d'air.

1. Quelles forces s'exercent sur le palet ? Calcule leurs valeurs.
2. Quelle est la nature de son mouvement ? Justifie.
3. Combien de temps met-il pour parcourir 4,0 m ?

Exercice 9 : Le cycliste

Un cycliste roule en ligne droite à vitesse constante de 18 km/h. La force motrice qu'il exerce vaut 25 N.

1. Convertis sa vitesse en m/s.
2. Quelle est la valeur des forces de frottement ?
3. Quelle distance parcourt-il en 10 minutes ?
4. Il cesse de pédaler : décris la suite de son mouvement en justifiant.

Exercice 10 : L'astronaute et l'outil

Loin de tout astre, un astronaute lâche un outil en lui donnant une vitesse de 3,0 m/s. On suppose qu'aucune force ne s'exerce sur l'outil.

1. Décris la trajectoire et la vitesse de l'outil.
2. Quelle distance a-t-il parcourue au bout de 2,0 minutes ?

Exercice 11 : La lampe suspendue

Une lampe de masse 2,5 kg est suspendue au plafond par un fil.

1. Quelles forces s'exercent sur la lampe ?
2. Calcule la valeur de chacune.
3. Que se passe-t-il si on coupe le fil ? Quel principe explique le mouvement ?

Exercice 12 : Pousser une voiture en panne

Deux élèves poussent une voiture de 1 000 kg sur une route horizontale. Elle avance à la vitesse constante de 2,0 m/s lorsqu'ils exercent une force de 300 N.

1. Que valent les frottements ?
2. Quelle distance parcourt-elle en 10 s ?
3. Les élèves poussent ensuite avec 450 N : que se passe-t-il pour la vitesse ?

Exercice 13 : Le train en ligne droite

Un train roule à la vitesse constante de 180 km/h sur une voie rectiligne et horizontale.

1. Que peut-on dire des forces qui s'exercent sur le train ?
2. Convertis la vitesse en m/s.
3. Quelle distance parcourt-il en 2 minutes ? Exprime-la en kilomètres.

Exercice 14 : Le virage

Une voiture roule à 54 km/h, valeur constante, dans un virage circulaire. Un élève dit : « la vitesse est constante, donc les forces se compensent ».

1. Convertis 54 km/h en m/s.
2. L'élève a-t-il raison ? Utilise le principe d'inertie.

Exercice 15 : La nappe et la vaisselle

Un magicien tire très brusquement une nappe d'une table sans renverser les verres posés dessus.

Explique ce tour de magie avec les mots « inertie », « immobile » et « force ». Pourquoi faut-il tirer très vite ?

Exercice 16 : L'expérience de Galilée

Galilée lâche une bille sans vitesse initiale en haut d'une pente. Elle descend, puis remonte sur une seconde pente à peu près à la même hauteur. Il diminue l'inclinaison de la seconde pente : la bille va de plus en plus loin. Il imagine alors une seconde pente totalement horizontale et sans frottement.

1. Que ferait la bille sur ce plan horizontal idéal ?
2. Quelle idée fausse, défendue avant lui, cette expérience contredit-elle ?
3. Pourquoi la bille s'arrête-t-elle toujours dans la réalité ?

Exercice 17 : Une bille dans un liquide

On laisse tomber une bille dans un grand tube rempli de liquide vaisselle. Après un certain temps, on relève la distance parcourue.

t (s)	0	2,0	4,0	6,0	8,0
d (cm)	0	6,0	12,0	18,0	24,0

1. Calcule la vitesse entre chaque mesure. Que constates-tu ?
2. Donne la vitesse en m/s.
3. Que peux-tu dire des forces exercées sur la bille ?

Exercice 18 : Classer des situations

Pour chaque situation, indique si les forces se compensent : a. un skieur immobile sur une piste plate ; b. une pomme qui tombe d'un arbre ; c. une fusée qui décolle et accélère ; d. une voiture qui roule à vitesse constante en ligne droite ; e. un manège dont la vitesse reste constante mais dont la trajectoire est circulaire. Justifie chaque réponse.

Exercice 19 : Le camion

Un camion de masse 8,0 t roule à la vitesse constante de 72 km/h en ligne droite sur une route horizontale. La force motrice vaut 3 200 N.

1. Convertis la vitesse en m/s.
2. Calcule le poids du camion et la réaction de la route.
3. Quelle est la valeur des frottements ?
4. Quelle distance parcourt le camion en 15 minutes ? Donne-la en kilomètres.

Exercice 20 : Sécurité dans une voiture

Rédige un court texte argumenté (8 à 10 lignes) qui explique, avec le principe d'inertie, pourquoi : a. la ceinture doit être attachée même pour un trajet court ; b. les objets lourds doivent être calés dans le coffre ; c. un appuie-tête est utile lors d'un choc par l'arrière. Appuie-toi sur un calcul : un passager de 70 kg voyage à 50 km/h (13,9 m/s).