

Principe d'inertie

Exercices de sciences physiques - niveau 2de

Vingt exercices pour s'entraîner sur le principe d'inertie : bilan des forces, lecture d'une chronophotographie, vecteur variation de vitesse et raisonnement scientifique. Sauf mention contraire, on prend $g = 9,81 \text{ N/kg}$ et on travaille dans le référentiel terrestre supposé galiléen.

L'essentiel : Le principe d'inertie énonce que si les forces appliquées à un système se compensent, son vecteur vitesse reste constant : le système est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme dans un référentiel galiléen. Pour s'entraîner sur « Principe d'inertie » en Seconde, la fiche propose 20 exercices progressifs : vocabulaire du chapitre, le palet sur coussin d'air et voiture sur autoroute. Le corrigé détaillé est sur une page séparée ; fiche gratuite, à imprimer en PDF.

Puis, 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 : Vocabulaire du chapitre

1. Définir un système et un référentiel galiléen.
2. Énoncer le principe d'inertie.
3. Énoncer sa réciproque.
4. Quelle est l'unité d'une force ? Par quel outil la représente-t-on ?

Exercice 2 : Vrai ou faux

Dire si chaque affirmation est vraie ou fausse, et justifier.

- a. Puis un objet en mouvement subit forcément une force dans le sens de son mouvement.
- b. Ensuite, un objet immobile ne subit aucune force.
- c. Puis dans un mouvement rectiligne uniforme, la somme des forces est nulle.
- d. De plus, une voiture qui roule à 50 km/h dans un rond-point a un vecteur vitesse constant.

e. Ensuite, le vecteur Δv est de même sens que la somme des forces.

Exercice 3 : Le palet sur coussin d'air

Ainsi, un palet de masse $m = 250 \text{ g}$ glisse sur une table horizontale à coussin d'air ; les frottements sont négligeables. Par ailleurs, on a $g = 9,81 \text{ N/kg}$.

1. Faire le bilan des forces exercées sur le palet.
2. Puis calculer la valeur du poids du palet.
3. Ensuite, en déduire la valeur de la réaction de la table.
4. Puis le palet est lancé à $0,60 \text{ m/s}$. Quel est son mouvement ? De plus, justifier.

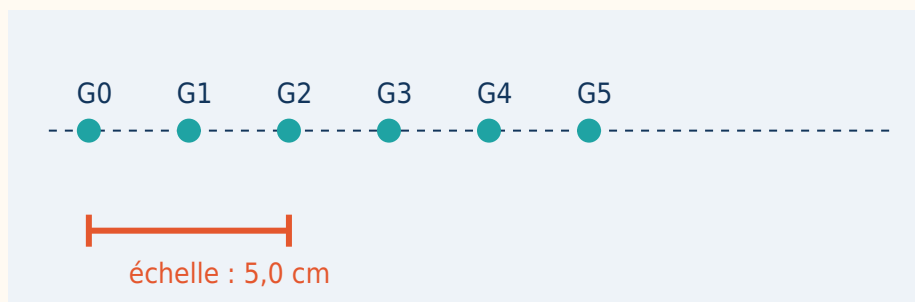
Exercice 4 : Voiture sur autoroute

Par ailleurs, une voiture roule à 130 km/h sur une portion d'autoroute rectiligne et horizontale. Ensuite, la force motrice, horizontale, vaut 650 N .

1. Convertir 130 km/h en m/s (deux chiffres significatifs au moins).
2. Que peut-on dire des forces qui s'exercent sur la voiture ?
3. Par ailleurs, en déduire la valeur et le sens de la force de frottement totale.
4. Au démarrage, la force motrice vaut $1\,800 \text{ N}$ et les frottements 300 N . Puis donner la direction et le sens de la somme des forces, puis de Δv .

Exercice 5 : Document, chronophotographie d'un palet

De plus, un palet est filmé et ses positions successives sont relevées toutes les $\tau = 0,050 \text{ s}$ (figure ci-dessous).



Positions du palet toutes les $0,050 \text{ s}$. La barre rouge représente $5,0 \text{ cm}$ sur le document.

1. Quelle distance réelle sépare deux positions consécutives ?
2. Ensuite, calculer la valeur de la vitesse du palet.
3. Que peut-on dire de son mouvement ?
4. Que peut-on dire des forces qui s'exercent sur lui ?

Exercice 6 : Variation du vecteur vitesse

Donc, un mobile se déplace en ligne droite vers la droite. Puis on a relevé la valeur de sa vitesse : $v_1 = 1,20 \text{ m/s}$; $v_2 = 1,20 \text{ m/s}$; $v_3 = 1,00 \text{ m/s}$; $v_4 = 0,80 \text{ m/s}$; $v_5 = 0,80 \text{ m/s}$.

1. De plus, calculer $\Delta v_1 = v_2 - v_1$, Δv_2 , Δv_3 et Δv_4 (valeur algébrique, axe orienté vers la droite).
2. Sur quels intervalles les forces se compensent-elles ?
3. Sur les autres intervalles, quelle est la direction et le sens de la somme des forces ?
4. Proposer une cause physique possible pour cette évolution.

Exercice 7 : Le parachutiste

Enfin, un parachutiste, équipement compris, a une masse $m = 85 \text{ kg}$. Ensuite, il descend verticalement à vitesse constante, en parachute ouvert, dans l'air calme.

1. Faire le bilan des forces sur le système {parachutiste + parachute}.
2. Par ailleurs, calculer la valeur du poids.
3. Quelle est la valeur de la force de frottement exercée par l'air ?
4. Au moment de l'ouverture, cette force atteint momentanément $2\,500 \text{ N}$. Puis calculer la valeur de la somme des forces, préciser sa direction et son sens, puis dire comment varie la vitesse.

Exercice 8 : Une sonde dans l'espace

Ensuite, une sonde spatiale, moteurs éteints, est très éloignée de tout astre. Sa vitesse est $v = 20,0 \text{ km/s}$ dans un référentiel galiléen.

1. Quel est son mouvement ? Ensuite, justifier à l'aide du principe d'inertie.
2. Quelle distance parcourt-elle en 1 h ?
3. Que se passe-t-il si l'on allume un moteur qui exerce une force constante dans le sens du mouvement ?

Exercice 9 : Exploiter des mesures

Puis, un palet glisse sur une table horizontale ordinaire (avec frottements). Puis un pointage vidéo donne la valeur de sa vitesse :

$t = 0,20 \text{ s} : 0,80 \text{ m/s}$; $t = 0,40 \text{ s} : 0,74 \text{ m/s}$; $t = 0,60 \text{ s} : 0,68 \text{ m/s}$; $t = 0,80 \text{ s} : 0,62 \text{ m/s}$.

1. De plus, calculer la variation de la valeur de la vitesse entre deux dates consécutives.
2. Ensuite, le mouvement est rectiligne : donner la direction et le sens de Δv .
3. Par ailleurs, le principe d'inertie est-il en défaut ? Expliquer.

4. Quelle force est responsable de ce comportement ? Quel est son sens ?

Exercice 10 : Le train et la bille

Ainsi, dans un train qui roule à vitesse constante sur une voie rectiligne, une bille repose immobile sur une table horizontale. Puis le train freine : la bille se met à rouler vers l'avant.

1. Ensuite, dans le référentiel terrestre, quel est le mouvement de la bille juste avant et juste après le début du freinage ? Quel principe permet de le prévoir ?
2. Puis dans le référentiel du train, la bille démarre sans qu'aucune force horizontale ne s'exerce sur elle. De plus, ce référentiel est-il galiléen pendant le freinage ? Ensuite, justifier.
3. Rédiger en quelques lignes pourquoi le choix du référentiel est essentiel.

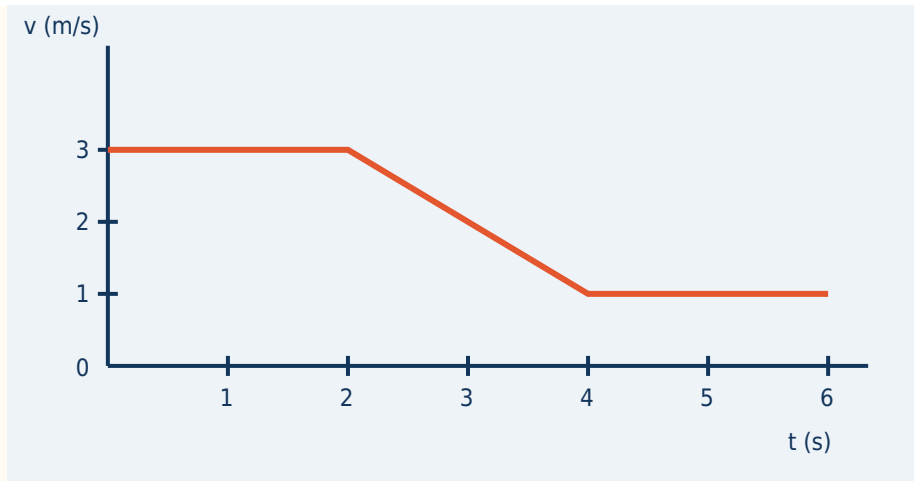
Exercice 11 : Problème, l'ascenseur

Par ailleurs, une cabine d'ascenseur de masse totale $m = 800 \text{ kg}$ monte verticalement. Par ailleurs, le câble exerce une force verticale T vers le haut. Puis on modélise la cabine par son centre de gravité et on prend $g = 9,81 \text{ N/kg}$.

1. Ensuite, la cabine monte à vitesse constante. Puis calculer T .
2. Pendant la phase de démarrage vers le haut, la valeur de la vitesse augmente. T est-elle supérieure, égale ou inférieure à P ? De plus, justifier avec Δv .
3. Ensuite, en fin de montée, la cabine ralentit. Par ailleurs, comparer T et P .
4. Puis la cabine est à l'arrêt, bloquée entre deux étages. Que vaut T ?

Exercice 12 : Graphique de vitesse d'un mobile

De plus, un mobile se déplace en ligne droite. Ensuite, la valeur de sa vitesse est représentée ci-dessous.

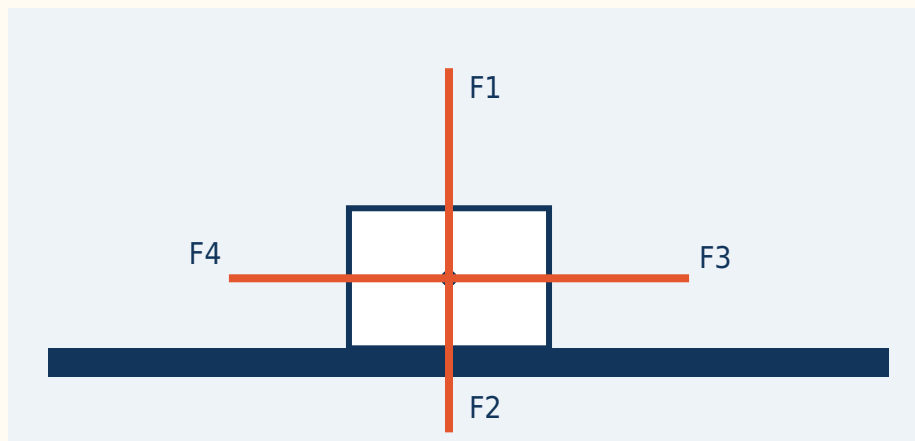


Valeur de la vitesse du mobile en fonction du temps.

1. Pendant quelles durées les forces se compensent-elles ? Puis justifier.
2. De plus, calculer la distance parcourue entre 0 et 2 s.
3. Ensuite, calculer Δv entre $t = 2$ s et $t = 4$ s (valeur algébrique, axe dans le sens du mouvement).
4. Par ailleurs, en déduire la direction et le sens de la somme des forces entre 2 s et 4 s.

Exercice 13 : Caisse tirée par un câble

Donc, une caisse de masse $m = 40$ kg est tirée sur un sol horizontal par un câble horizontal de tension $F = 120$ N, à vitesse constante $v = 1,2$ m/s. Puis on prend $g = 9,81$ N/kg.

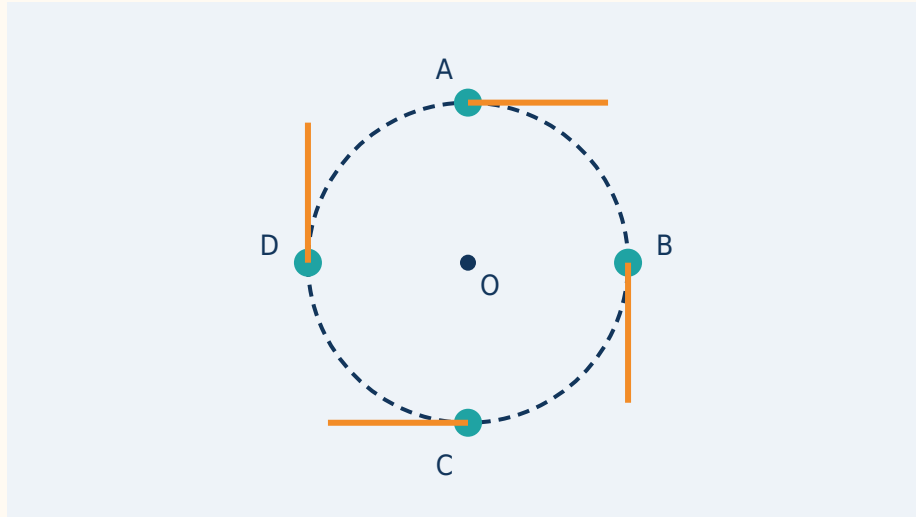


Les quatre forces exercées sur la caisse, notées F1 à F4.

1. Identifier chacune des forces F1 à F4 (nom et origine).
2. Pourquoi les flèches F1 et F2 ont-elles la même longueur, et F3 et F4 aussi ?
3. Ensuite, calculer les valeurs de F1, F2 et F4.
4. Puis la tension passe brusquement à 180 N. De plus, donner la valeur, la direction et le sens de la somme des forces, puis l'évolution de la vitesse.

Exercice 14 : Palet en rotation

Enfin, un palet attaché à un fil tourne sur une table à coussin d'air autour d'un point fixe O, avec une vitesse de valeur constante $v = 0,80 \text{ m/s}$. Quatre positions sont représentées avec le vecteur vitesse (flèches de même longueur).



Positions A, B, C, D du palet et vecteurs vitesse (tangents au cercle).

1. Ensuite, la valeur de la vitesse est constante : le vecteur vitesse l'est-il ? Par ailleurs, justifier.
2. Puis construire Δv entre A et B ; quelle est sa direction et son sens ? Ensuite, calculer sa valeur (deux chiffres significatifs).
3. Que peut-on dire de la somme des forces horizontales exercées sur le palet ? Quelle force en est responsable ?

Exercice 15 : Masse et poids sur la Lune

Ensuite, un astronaute équipé a une masse de 70 kg. Puis L'intensité de la pesanteur vaut 9,81 N/kg sur Terre et 1,62 N/kg sur la Lune.

1. De plus, calculer son poids sur Terre, puis sur la Lune.
2. Que devient sa masse sur la Lune ?
3. Immobile sur le sol lunaire, quelle est la valeur de la réaction du sol ? Ensuite, justifier.

Exercice 16 : Le skieur nautique

Puis, un skieur nautique est tiré à vitesse constante $v = 8,0 \text{ m/s}$, en ligne droite, par un câble horizontal de tension 250 N.

1. Quelles forces horizontales s'exercent sur lui ? Que peut-on dire de leurs valeurs ?
2. Par ailleurs, il lâche le câble. Décrire qualitativement la suite du mouvement en

justifiant.

3. Convertir 8,0 m/s en km/h.

Exercice 17 : Palet sur la glace

Ainsi, un palet glisse sur une glace très lisse en ligne droite à $v = 1,50$ m/s ; on néglige les frottements.

1. Que peut-on dire de sa vitesse ?
2. Puis calculer la durée mise pour parcourir 12 m.
3. Quelle distance parcourt-il en 1,0 min ?

Exercice 18 : Changer de direction

Un cycliste roule à 5,0 m/s vers l'est, puis, après un virage rapide, à 5,0 m/s vers le nord.

1. Ensuite, la valeur de la vitesse a-t-elle changé ? Et le vecteur vitesse ?
2. Puis construire $\Delta v = v_f - v_i$ et donner sa valeur (deux chiffres significatifs).
3. De plus, donner l'orientation approximative de Δv , et donc de la somme des forces horizontales.

Exercice 19 : Problème, la pierre de curling

Une pierre de curling est lancée sur la glace à 2,0 m/s. Ensuite, elle s'arrête au bout de 20 s. Par ailleurs, les joueurs balaient la glace devant elle pour la faire glisser plus loin.

1. Puis calculer Δv entre le lancer et l'arrêt.
2. Quelle force est responsable de ce changement ? Quel est son sens ?
3. Expliquer l'effet du balayage en utilisant le principe d'inertie.
4. Proposer un raisonnement pour estimer la distance parcourue en supposant que v diminue régulièrement.

Exercice 20 : Problème ouvert, la fusée dans l'espace

Un élève affirme : « Dans l'espace, une fusée doit garder ses moteurs allumés pour ne pas s'arrêter. » Rédiger une réponse argumentée d'une dizaine de lignes qui discute cette affirmation, en utilisant le principe d'inertie, les notions de référentiel galiléen et de somme des forces, et en précisant dans quel cas un moteur est utile.

Tout le chapitre « Le principe d'inertie » en seconde

- Le cours : Le principe d'inertie
- Le corrigé des exercices : Le principe d'inertie
- Le TP : Le principe d'inertie
- Le corrigé du TP : Le principe d'inertie
- Le QCM : Le principe d'inertie
- Le contrôle : Le principe d'inertie
- Le corrigé du contrôle : Le principe d'inertie

Chapitre précédent : Modéliser une action par une force (exercices)

Chapitre suivant : Signaux sonores et fréquence (exercices)

Retrouve aussi tous les exercices de sciences physiques en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.