

Principe d'inertie

Corrigé des exercices - niveau 2de

Voici le corrigé détaillé des vingt exercices sur le principe d'inertie. Chaque résultat est justifié, avec les unités et le bon nombre de chiffres significatifs : vérifiez votre raisonnement autant que votre résultat final.

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. Ce corrigé des exercices de physique-chimie Seconde sur « Principe d'inertie » donne chaque réponse avec une courte explication : vocabulaire du chapitre, le palet sur coussin d'air et voiture sur autoroute. On le consulte après avoir cherché seul ; il se télécharge gratuitement en PDF.

Ainsi, ce corrigé est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

La correction détaillée : corrigé sur l'inertie

Correction de l'exercice 1 : Vocabulaire du chapitre

1. Ensuite, le **système** est l'objet étudié. Un **référentiel galiléen** est un référentiel dans lequel le principe d'inertie est vérifié.
2. Si les forces extérieures sur un système se compensent, son vecteur vitesse est constant (repos ou mouvement rectiligne uniforme).
3. Si le vecteur vitesse est constant, les forces extérieures se compensent (leur somme vectorielle est nulle).
4. Puis L'unité est le **newton (N)** ; une force se représente par un **vecteur** (point d'application, direction, sens, valeur).

Correction de l'exercice 2 : Vrai ou faux

- a. **Faux** : un mouvement rectiligne uniforme ne requiert aucune force résultante.
- b. **Faux** : un objet immobile subit au moins son poids et la réaction du support, qui se compensent.
- c. **Vrai** : v constant implique forces qui se compensent (réciproque).
- d. **Faux** : la direction du vecteur vitesse change dans un virage, donc le vecteur vitesse

n'est pas constant même si sa valeur l'est.

e. **Vrai** : Δv a la même direction et le même sens que la somme des forces.

Correction de l'exercice 3 : Le palet sur coussin d'air

1. Deux forces : le poids **P** (vertical, vers le bas) et la réaction **R** de la table (verticale, vers le haut).
2. $m = 250 \text{ g} = 0,250 \text{ kg}$; $P = m \times g = 0,250 \times 9,81 = 2,4525$ donc **$P \approx 2,45 \text{ N}$** .
3. Le palet glisse horizontalement sans variation de sa coordonnée verticale : P et R se compensent, donc **$R = P \approx 2,45 \text{ N}$** .
4. Aucune force horizontale : la somme des forces est nulle, le vecteur vitesse est constant. De plus, le mouvement est **rectiligne uniforme** à $0,60 \text{ m/s}$.

Correction de l'exercice 4 : Voiture sur autoroute

1. $130 \text{ km/h} = 130 \div 3,6 = 36,11 \text{ m/s}$, soit **36 m/s** .
2. La voiture roule en ligne droite à vitesse constante : les forces **se compensent**.
3. Horizontalement, la force de frottement a la même valeur que la force motrice et un sens opposé : **$f = 650 \text{ N}$** , dirigée vers l'arrière.
4. Ensuite, la somme horizontale vaut $1\,800 - 300 = 1\,500 \text{ N}$, vers l'avant. Δv a la même direction et le même sens : la vitesse augmente.

Correction de l'exercice 5 : Document, chronophotographie d'un palet

1. Sur le document, $5,0 \text{ cm}$ correspondent à 100 unités du schéma, et deux positions sont séparées de 50 unités : la distance réelle est **$2,5 \text{ cm} = 0,025 \text{ m}$** .
2. $v = d \div \tau = 0,025 \div 0,050 = \mathbf{0,50 \text{ m/s}}$.
3. Les positions sont alignées et équidistantes sur des durées égales : le mouvement est **rectiligne uniforme**.
4. Par ailleurs, le vecteur vitesse est constant, donc d'après le principe d'inertie, **les forces se compensent** (poids et réaction du support, frottements négligeables).

Correction de l'exercice 6 : Variation du vecteur vitesse

1. $\Delta v_1 = 1,20 - 1,20 = \mathbf{0}$; $\Delta v_2 = 1,00 - 1,20 = \mathbf{-0,20 \text{ m/s}}$; $\Delta v_3 = 0,80 - 1,00 = \mathbf{-0,20 \text{ m/s}}$; $\Delta v_4 = 0,80 - 0,80 = \mathbf{0}$.
2. Là où $\Delta v = 0$: entre les dates 1 et 2 et entre les dates 4 et 5.
3. Là où Δv est négatif : Δv est horizontal, dirigé vers la gauche, donc la somme des

forces est **horizontale, vers la gauche**, opposée au mouvement.

4. Par exemple, un frottement (ou un freinage) qui agit uniquement pendant la phase intermédiaire.

Correction de l'exercice 7 : Le parachutiste

1. Deux forces : le poids **P** (vers le bas) et la force de frottement de l'air **f** (vers le haut).

2. $P = m \times g = 85 \times 9,81 = 833,85$ donc **$P \approx 834 \text{ N}$** .

3. Vitesse constante : les forces se compensent, donc **$f = P \approx 834 \text{ N}$** .

4. Somme des forces : $2\,500 - 834 = 1\,666$ donc **$\approx 1,67 \times 10^3 \text{ N}$** , verticale, vers le haut. Δv est vers le haut, alors que le parachutiste descend : sa vitesse **diminue**.

Correction de l'exercice 8 : Une sonde dans l'espace

1. Loin de tout astre, aucune force ne s'exerce : la somme est nulle, donc le vecteur vitesse est constant. Le mouvement est **rectiligne uniforme** à 20,0 km/s.

2. $d = v \times t = 20,0 \times 3\,600 = 72\,000 \text{ km}$, soit **$7,20 \times 10^4 \text{ km}$** .

3. Puis la somme des forces n'est plus nulle : Δv a le sens de la force, donc la **valeur de la vitesse augmente**, toujours en ligne droite.

Correction de l'exercice 9 : Exploiter des mesures

1. $0,74 - 0,80 = -0,06$; $0,68 - 0,74 = -0,06$; $0,62 - 0,68 = -0,06$. Chaque fois, la variation vaut **$-0,06 \text{ m/s}$** .

2. Δv est horizontal et de sens **opposé au mouvement**.

3. Non. La vitesse varie, donc les forces ne se compensent pas : cohérent avec le principe d'inertie.

4. C'est la **force de frottement** de la table sur le palet, dirigée dans le sens opposé au mouvement.

Correction de l'exercice 10 : Le train et la bille

1. Ensuite, dans le référentiel terrestre, la bille garde son vecteur vitesse (celui du train) avant et après le début du freinage, car aucune force horizontale ne s'exerce sur elle (frottements négligeables) : **principe d'inertie**. Le train ralentit, mais pas la bille : elle avance donc par rapport au train.

2. Puis dans le référentiel du train, la bille accélère sans force horizontale : le principe d'inertie est mis en défaut, donc ce référentiel **n'est pas galiléen** pendant le freinage.

3. Le principe d'inertie n'est valable que dans un référentiel galiléen : il faut choisir le bon référentiel avant d'interpréter une observation.

Correction de l'exercice 11 : Problème, l'ascenseur

1. Vitesse constante : forces compensées, donc $T = P = m \times g = 800 \times 9,81 = 7\,848\text{ N}$, soit **$T \approx 7,85 \times 10^3\text{ N}$** .
2. Δv est vers le haut : la somme des forces est vers le haut, donc **$T > P$** .
3. De plus, la valeur de la vitesse diminue alors que la cabine monte : Δv est vers le bas, donc la somme des forces est vers le bas : **$T < P$** .
4. À l'arrêt, le vecteur vitesse est constant (nul) : **$T = P \approx 7,85 \times 10^3\text{ N}$** .

Correction de l'exercice 12 : Graphique de vitesse d'un mobile

1. Entre **0 et 2 s** et entre **4 et 6 s**, la valeur de v est constante et le mouvement rectiligne : le vecteur vitesse est constant, donc les forces se compensent.
2. $d = v \times t = 3,0 \times 2,0 = \mathbf{6,0\text{ m}}$.
3. $\Delta v = 1,0 - 3,0 = \mathbf{-2,0\text{ m/s}}$.
4. Δv est de sens opposé au mouvement : la somme des forces est **horizontale (direction du mouvement), vers l'arrière**.

Correction de l'exercice 13 : Caisse tirée par un câble

1. F_1 : réaction du sol (vers le haut) ; F_2 : poids, action de la Terre (vers le bas) ; F_3 : tension du câble (vers l'avant) ; F_4 : frottement du sol (vers l'arrière).
2. La vitesse est constante : les forces se compensent deux à deux (verticales entre elles, horizontales entre elles).
3. $F_2 = 40 \times 9,81 = 392,4\text{ N}$, donc **$F_1 = F_2 \approx 392\text{ N}$; $F_4 = F_3 = 120\text{ N}$** .
4. Somme horizontale : $180 - 120 = \mathbf{60\text{ N}}$, vers l'avant. Δv est dans le même sens : la **vitesse augmente**.

Correction de l'exercice 14 : Palet en rotation

1. **Non** : la valeur est constante mais la direction change à chaque instant, donc le vecteur vitesse n'est pas constant.
2. Ensuite, en A, v est vers la droite ; en B, vers le bas. $\Delta v = v_B - v_A$ est dirigé vers le bas et vers la gauche, donc **vers l'intérieur du cercle (vers O)**. Sa valeur : $\sqrt{(0,80^2 + 0,80^2)} = 0,80 \times \sqrt{2} = 1,13$, soit **$1,1\text{ m/s}$** .

3. La somme des forces horizontales n'est pas nulle et est dirigée **vers O** : c'est la **tension du fil**.

Correction de l'exercice 15 : Masse et poids sur la Lune

1. Terre : $P = 70 \times 9,81 = 686,7$, soit **687 N**. Lune : $P = 70 \times 1,62 = 113,4$, soit **113 N**.
2. Par ailleurs, la masse est une propriété de l'objet : elle reste **70 kg**.
3. Immobile : forces compensées, donc **$R = P \approx 113 \text{ N}$** .

Correction de l'exercice 16 : Le skieur nautique

1. La tension du câble (vers l'avant) et le frottement de l'eau (vers l'arrière) ; la vitesse est constante, donc elles ont la **même valeur : 250 N**.
2. Sans la tension, seul le frottement reste : la somme des forces est vers l'arrière, la vitesse diminue jusqu'à l'arrêt (ou jusqu'à ce que le skieur coule).
3. $8,0 \times 3,6 = 28,8$, soit **29 km/h**.

Correction de l'exercice 17 : Palet sur la glace

1. Sans frottement, la réaction et le poids se compensent : la vitesse est **constante** (mouvement rectiligne uniforme).
2. $t = d \div v = 12 \div 1,50 = \mathbf{8,0 \text{ s}}$.
3. $d = 1,50 \times 60 = \mathbf{90 \text{ m}}$.

Correction de l'exercice 18 : Changer de direction

1. Puis la valeur est inchangée (5,0 m/s), mais le **vecteur vitesse a changé** (direction).
2. v_i vers l'est, v_f vers le nord : Δv a pour valeur $5,0 \times \sqrt{2} = 7,07$, soit **7,1 m/s**.
3. Δv est orienté vers le **nord-ouest** (intérieur du virage) : la somme des forces horizontales (frottement latéral des pneus sur la route) est dirigée de la même façon.

Correction de l'exercice 19 : Problème, la pierre de curling

1. $\Delta v = 0 - 2,0 = \mathbf{-2,0 \text{ m/s}}$.
2. La **force de frottement de la glace**, horizontale, de sens opposé au mouvement.

3. Le balayage réduit le frottement : la somme des forces horizontales est plus faible, donc Δv est plus petit en valeur à chaque instant et la pierre garde plus longtemps une vitesse proche de sa vitesse initiale (principe d'inertie : sans force résultante, elle continuerait en ligne droite à vitesse constante).
4. Si v diminue régulièrement de 2,0 m/s à 0, la vitesse moyenne vaut 1,0 m/s, donc $d \approx 1,0 \times 20 = \mathbf{20\ m}$.

Correction de l'exercice 20 : Problème ouvert, la fusée dans l'espace

L'affirmation est **fausse**. Dans le référentiel galiléen choisi, loin de tout astre, les forces extérieures sur la fusée sont nulles (ou se compensent). D'après le principe d'inertie, son vecteur vitesse reste constant : elle poursuit son mouvement rectiligne uniforme sans moteur, indéfiniment, car aucun frottement ne la freine dans le vide. Le moteur n'est donc pas nécessaire pour *maintenir* la vitesse, mais pour la *modifier* : accélérer, ralentir ou changer de direction. Dans ce cas, la force de poussée donne un Δv de même direction et de même sens qu'elle. Près d'un astre, la gravitation s'ajoute et le vecteur vitesse varie aussi sans moteur. L'idée de l'élève vient de la vie courante où les frottements imposent un moteur pour garder une vitesse constante.

Comment progresser après ce corrigé

Reprenez toujours la même méthode : système, référentiel, bilan des forces, puis observation de v . Pour les calculs, convertissez les unités avant tout (g en kg, km/h en m/s) et gardez le nombre de chiffres significatifs des données. Refaites seul les exercices 5, 6 et 9 en dessinant les vecteurs : savoir lire un Δv est la compétence la plus évaluée.

[Retour aux énoncés des exercices](#)

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

- Le cours : Le principe d'inertie
- Les 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 (corrigé des exercices)

Chapitre suivant : Signaux sonores et fréquence (corrigé des exercices)

Retrouve aussi tous les corrigés des exercices en seconde et le programme complet de

