

SOMMAIRE

- tableau de synthèse des révisions
- exercices supplémentaires
- corrigés des exercices supplémentaires

TABLEAU DE SYNTHÈSE

Chapitre du cours		Chapitre correspondant dans le livre	Exercices du livre à savoir-faire	Exercices supplémentaires de cette fiche
1	Les interactions fondamentales	1	<ul style="list-style-type: none">• P20 et p21• tous les exercices corrigés (en rouge) p22-24	Ex 1 à 13
2	mouvement et vitesse	2	<ul style="list-style-type: none">• p42 et p43• tous les exercices corrigés (en rouge) p44-47	
3	Les forces	3	<ul style="list-style-type: none">• p62 et p63• tous les exercices corrigés (en rouge) p64-66	
4	Les lois de Newton	4	<ul style="list-style-type: none">• p82 et p83• tous les exercices corrigés (en rouge) p84-87	

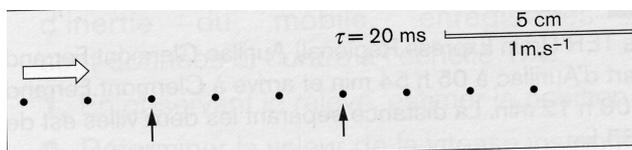
EXERCICES SUPPLÉMENTAIRES

Exercice 1

Le record du monde du 100 m masculin, en athlétisme, a été établi par Powell en 9,77 s.
Calculer sa vitesse moyenne en m.s^{-1} ; en km.h^{-1} .

Exercice 2.

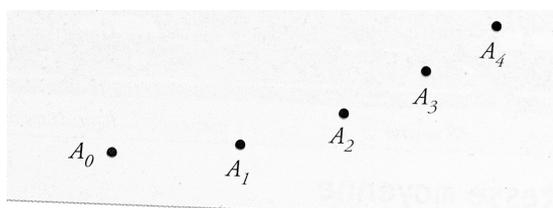
Un enregistrement du mouvement d'un point à été effectué sur une table à coussin d'air. La table est horizontale.



1. Représenter les vecteurs vitesses instantanées aux points repérés par des flèches en utilisant les données des documents.
2. Quelle est la nature du mouvement ?

Exercice 3.

Le document ci-contre est l'enregistrement des positions successives de l'extrémité d'un pendule simple. La durée entre deux positions consécutives est égale à 0,1 seconde.



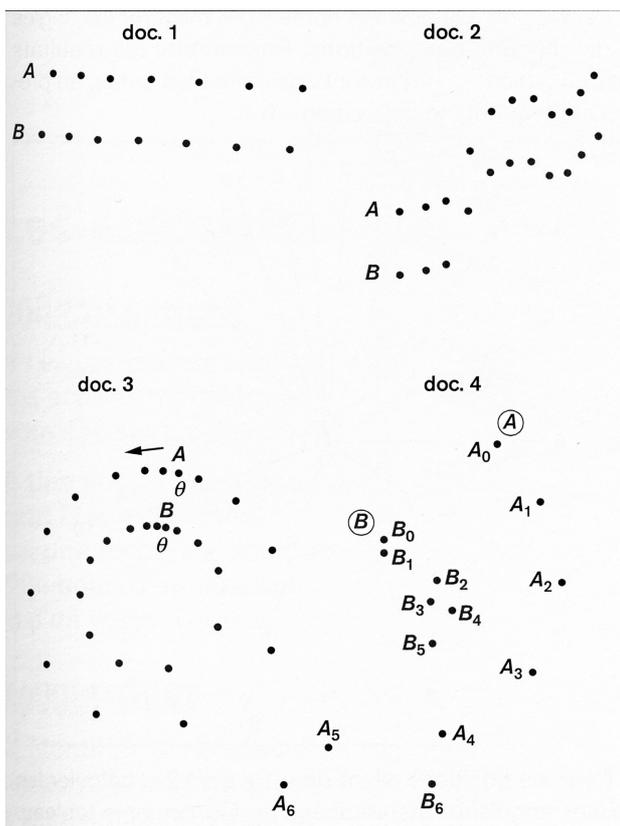
- Calculer les vitesses instantanées aux dates t_1 et t_3 .
Représenter les vecteurs vitesses instantanées à ces mêmes dates.
Echelle de représentation : 1 cm pour $0,1 \text{ m.s}^{-1}$.

Exercice 4.

Les pales d'un hélicoptère tournent à $300 \text{ tour.min}^{-1}$ et ont une longueur de 5 m.

1. Calculer la vitesse angulaire des pales en tr.s^{-1} ; en rad.s^{-1} .
2. Calculer la vitesse (m.s^{-1}) de l'extrémité d'une pale.

Exercice 5.



On a enregistré les positions successives (document ci-contre) de deux points d'un solide dans différentes situations de mouvement.

Dire dans chaque cas, si le solide est en translation ou non. Justifier la réponse.

Exercice 6.

Complète les phrases suivantes :

- 1) La vitesse moyenne d'un point est égale au _____ de la longueur parcourue par la durée du parcours.
- 2) Pour déterminer la vitesse à un instant donné, il faut calculer la vitesse moyenne entre deux dates très _____.
- 3) Les caractéristiques du vecteur vitesse d'un point sont : _____, _____ et la valeur.

Donnée pour les exercices 7 à 10 : $g=9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

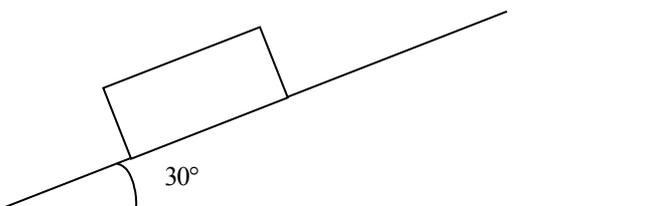
Dans tous les exercices on se place dans le référentiel terrestre.

Exercice 7

1. Schématiser une boule de pétanque (masse 710 g) posée sur un plan horizontal. Représenter le poids P de cet objet en précisant ces caractéristiques. Echelle : 1 cm représente 2 N.

2. Lorsque l'objet est en équilibre, quelle relation vectorielle lie le poids P de l'objet et la résultante R des forces de contact ? Représenter dans ces conditions la résultante R (préciser ses caractéristiques).

Exercice 8



Un cube de masse 2 kg est posé sur un plan incliné d'un angle $\alpha=30^\circ$. Le plan est rugueux et le solide reste en équilibre.

1. Schématiser la situation et représenter le poids P du solide et la résultante R des forces réparties exercées par le support sur le solide.
2. Représenter la résultante R par ses composantes R_N et R_T : R_N perpendiculaire au plan et R_T parallèle au ligne de pente du plan incliné. Ecrire la relation vectorielle liant R et ses composantes.
3. Laquelle des deux composantes représente la force de frottement ?
4. Calculer la valeur de chacune de ces composantes.
5. Pourquoi l'équilibre serait-il impossible en l'absence de frottement ?

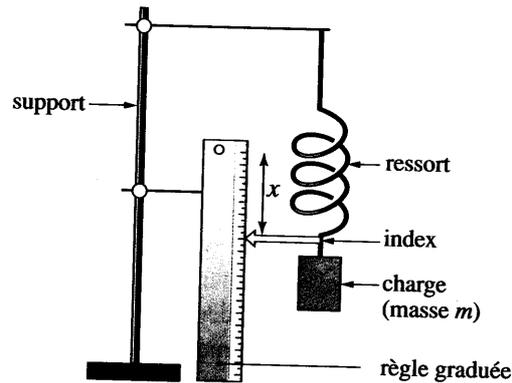
Exercice 9

Un iceberg de masse volumique $\rho=920 \text{ kg.m}^{-3}$ flotte sur l'eau de mer de masse volumique $\rho'=1030 \text{ kg.m}^{-3}$.

1. Représenter sur un schéma et nommer les résultantes des forces réparties qui s'exercent sur l'iceberg.
2. Calculer en fonction du volume V de l'iceberg, le volume V' de sa partie immergée.

Exercice 10

Pour réaliser un dynamomètre à l'aide d'un ressort on effectue un étalonnage. Pour cela le ressort est suspendu à un point fixe par une des extrémités, et l'extrémité libre porte un index qui se déplace devant une règle graduée maintenue verticalement par un support fixe.



On accroche à l'extrémité libre différentes « masses marquées » et on lit les indications correspondantes sur la règle graduée. On obtient :

m (kg)	0	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
x (cm)	0	2,6	5,2	8,0	10,7	13,3	16,0	18,6	21,5	24,0	26,5

- 1) Faire le bilan des forces s'exerçant sur la masse.
- 2) La masse est à l'équilibre.
 - Quelle relation lie les forces s'exerçant sur celle-ci ?
 - En déduire la valeur de F , force de rappel du ressort, en fonction de m et g .
 - Compléter le tableau en donnant les valeurs de F
- 3) Construire le graphique donnant F en fonction de x .
- 4) On utilise le ressort pour tester la résistance d'une colle. Pour cela, on colle un petit disque en plexiglas sur un support. On fixe l'une des extrémités du ressort au centre du disque et on tend lentement le ressort, perpendiculairement au disque, jusqu'à l'arrachement. Juste avant que le disque se décolle, le ressort est étiré de 20,4 cm.
Déterminer graphiquement la valeur de la force nécessaire pour produire l'arrachement.

Exercice 11

Un skieur de masse $m=80$ kg (équipement compris) descend une piste rectiligne inclinée d'un angle $\alpha=12^\circ$ par rapport à l'horizontale à la vitesse constante de 42 km.h^{-1} .

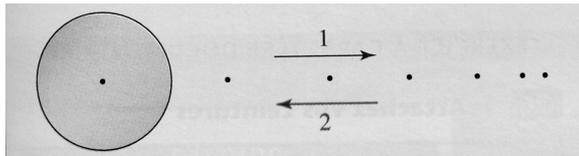
L'ensemble des frottements (piste + air) sont modélisés par une force unique f opposée au mouvement.

Le skieur garde une position du corps fixe sur ces skis : on peut modéliser par un solide en mouvement de translation rectiligne.

1. Faire le bilan des forces agissant sur le skieur pendant la descente.
2. Quelle égalité vectorielle doivent vérifier ces forces ? Justifier la réponse.
3. Calculer la valeur f de la force de frottements.

Exercice 12

On réalise l'enregistrement du mouvement d'un mobile sur coussin d'air sur une table horizontale. Déterminer la direction et le sens de la force appliquée au solide si le mouvement s'effectue :



- 1) Dans le sens 1
 - 2) Dans le sens 2
- Justifier les réponses.

Exercice 13

Un éléphant bouscule malencontreusement une souris qui effectue un vol plané vertigineux. Il s'excuse immédiatement auprès d'elle de sa maladresse. La souris répond : « il n'y a pas de mal, je t'ai bousculé aussi, avec la même force ».

1. Justifier la réponse de la souris.
2. Si la réponse de la souris est vraie, pourquoi l'éléphant n'a-t-il pas subi des effets comparables ?

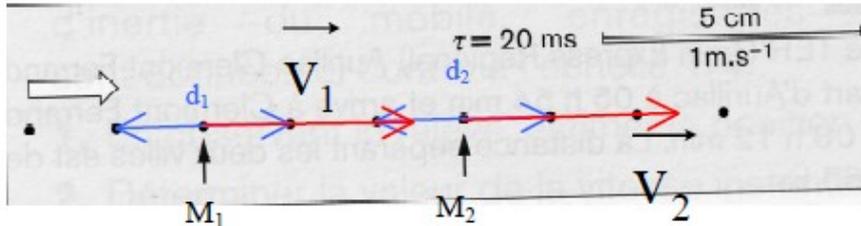
EXERCICES SUPPLÉMENTAIRES - CORRIGÉ

Exercice 1

$$v_{\text{moyenne}} = \frac{d}{t} = \frac{100}{9,77} = 10,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 36,8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}.$$

Exercice 2

1.



$d_1 = 1,7 \text{ cm}$, le mobile a parcouru cette distance en 40 ms .

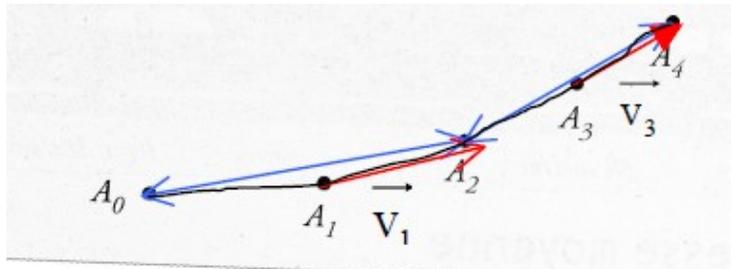
La vitesse instantanée au point M_1 est : $v_1 = \frac{d_1}{2\tau} = \frac{0,017}{0,04} = 0,42 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

On utilisant l'échelle proposée, on trace le vecteur vitesse instantanée \vec{v}_1 à partir du point M_1 et de longueur $2,1 \text{ cm}$.

Même raisonnement pour le point M_2 . On trace le vecteur \vec{v}_2 .

2. Le mouvement est rectiligne et uniforme.

Exercice 3



A la date t_1 , on mesure la distance $A_0A_2 = 3,2 \text{ cm}$. La durée pour entre les dates t_0 et t_2 est de $0,2 \text{ s}$.

La vitesse instantanée au point A_1 est : $v_1 = \frac{A_0A_2}{t_2 - t_0} = \frac{0,032}{0,2} = 0,16 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

On trace le vecteur \vec{v}_1 , tangent à la trajectoire au point A_1 , de longueur $1,6 \text{ cm}$.

A la date t_3 , on mesure la distance $A_2A_4 = 2,3 \text{ cm}$.

La vitesse instantanée au point A_3 est : $v_3 = \frac{A_2A_4}{t_4 - t_2} = \frac{0,023}{0,2} = 0,12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

On trace le vecteur \vec{v}_3 , tangent à la trajectoire au point A_3 , de longueur $1,2 \text{ cm}$.

Exercice 4

1) $\omega = 300 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1} = 5 \text{ tr}\cdot\text{s}^{-1} = 31,4 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ car $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ et $1 \text{ tour} = 2\pi \text{ rad} = 6,28 \text{ rad}$.

2) $v = \omega \times R = 31,4 \times 5 = 157 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Exercice 5

Document 1 et 2 : mouvement de translation car le segment [AB] reste parallèle à lui même au cours du mouvement.

Document 3 et 4 : ceux ne sont pas des mouvements de translation car le segment [AB] ne reste pas parallèle à lui même au cours du mouvement.

Exercice 6

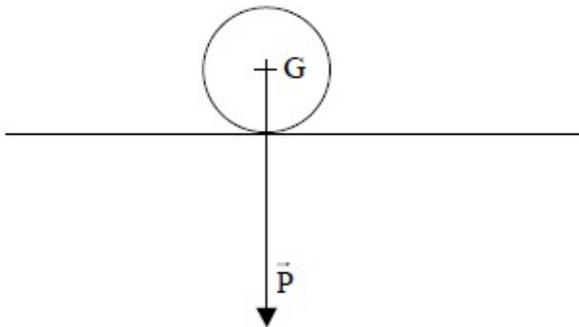
Complète les phrases suivantes :

1. La vitesse moyenne d'un point est égale au **quotient** de la longueur parcourue par la durée du parcours.
2. Pour déterminer la vitesse à un instant donné, il faut calculer la vitesse moyenne entre deux dates très **proche**.
3. Les caractéristiques du vecteur vitesse d'un point sont : **la direction, le sens** et la valeur.

Exercice 7

1. Caractéristiques du poids :

- point d'application: centre de gravité G de la boule
- Direction : verticale
- sens: vers le bas
- valeur : $P = m \times g = 0,710 \times 9,8 = 7,0 \text{ N}$

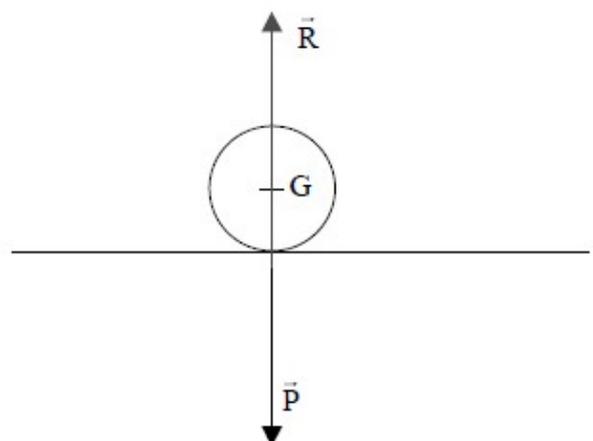


1 cm représente 2 N
donc le vecteur \vec{P} mesure 3,5 cm.

2. A l'équilibre $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ c'est à dire $\vec{P} = -\vec{R}$

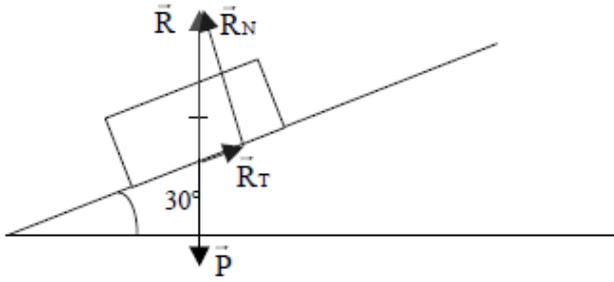
Caractéristiques de la réaction du support :

- Point d'application : contact boule - sol
- Direction : verticale
- Sens : vers le haut
- Valeur : $P = R = 7,0 \text{ N}$



Exercice 8

1.

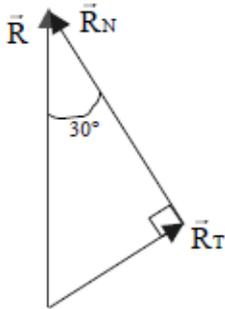


L'objet est à l'équilibre donc les forces qui s'exercent sur lui se compensent :
 $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

2. $\vec{R} = \vec{R}_n + \vec{R}_T$

3 La force de frottements est représentée par la réaction tangentielle \vec{R}_T .

4.



D'après la relation de la question 1. on a :

$$R = P = m \times g = 2 \times 9,8 = 19,6 \text{ N}$$

$$\cos \alpha = \frac{R_N}{R} \Leftrightarrow R_N = R \times \cos \alpha = 19,6 \times \cos 30 = 17 \text{ N}$$

$$\sin \alpha = \frac{R_T}{R} \Leftrightarrow R_T = R \times \sin \alpha = 19,6 \times \sin 30 = 9,8 \text{ N}$$

5. Si les frottements sont inexistant alors $\vec{R}_T = \vec{0}$ donc $\vec{R} = \vec{R}_n$ et $\vec{P} + \vec{R} \neq \vec{0}$

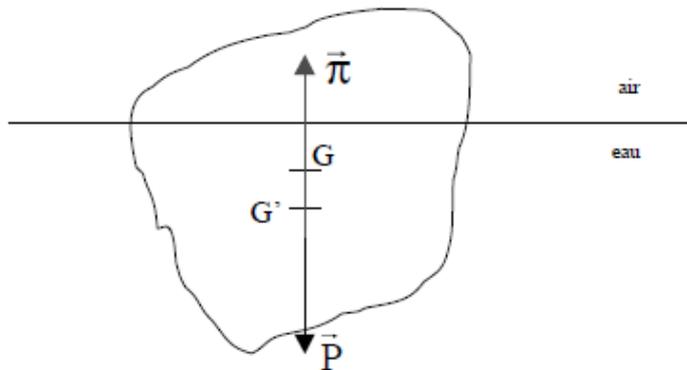
Exercice 9

1. G est le centre de gravité de l'iceberg.

G' est le centre de gravité de la partie immergée de l'iceberg.

Les forces qui s'exercent sur l'iceberg sont le poids \vec{P} (point d'application G) et la poussée d'Archimède $\vec{\Pi}$ (point d'application G').

L'iceberg étant à l'équilibre on peut écrire que $\vec{P} + \vec{\Pi} = \vec{0}$



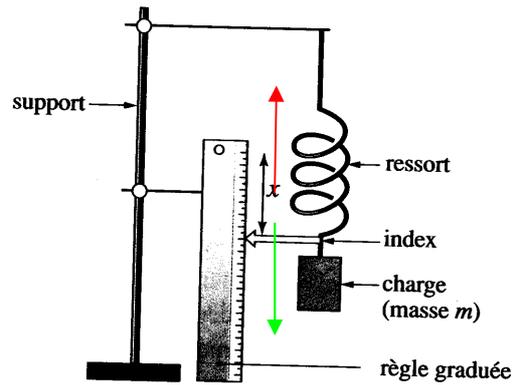
2. $\vec{P} + \vec{\Pi} = \vec{0}$ donc $P = \pi$ c'est à dire $m \times g = \rho' \times V' \times g$ $\Leftrightarrow \rho \times V = \rho' \times V'$
 $\Leftrightarrow V' = \frac{\rho}{\rho'} \times V = \frac{920}{1030} \times V$
 $\Leftrightarrow V' = 0,89 \times V$

Cela signifie que 89 % de l'iceberg est immergé.

Exercice 10

1. Les forces s'exerçant sur le solide sont :

- le poids \vec{P}
- la tension du ressort \vec{F}



F

2.a. A l'équilibre on peut écrire que $\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$

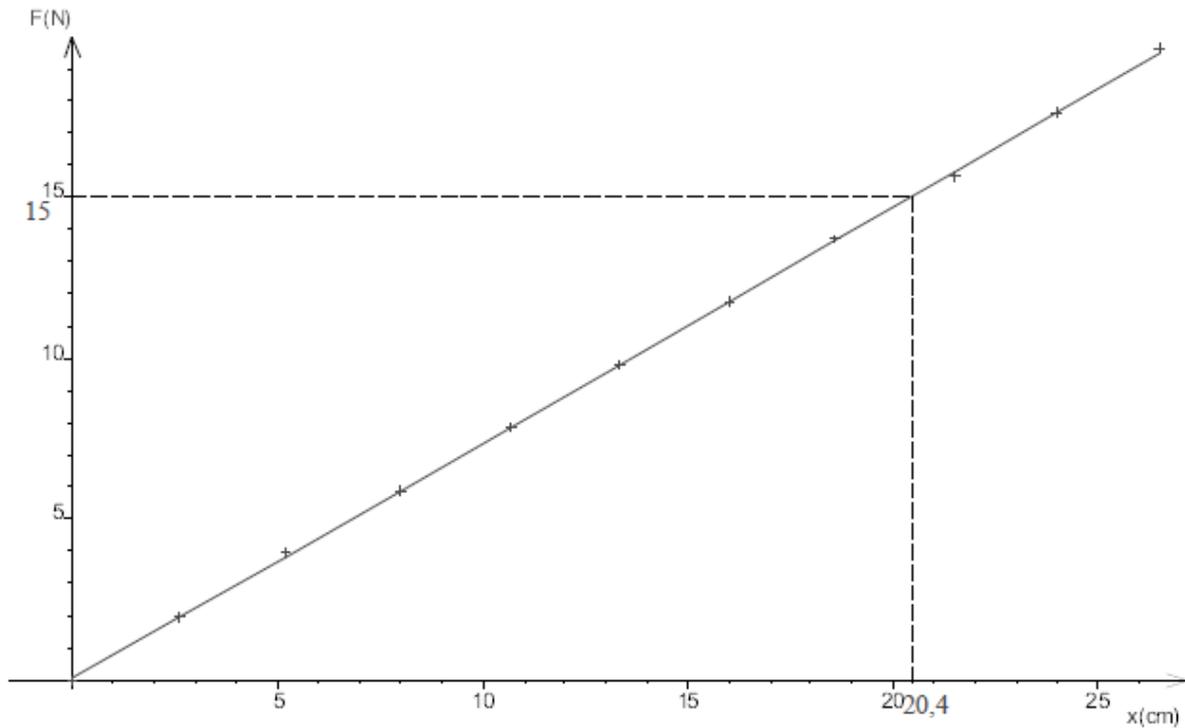
b. D'après la relation précédente $F = P = m \cdot g$.

c.

m (kg)	0	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
x (cm)	0	2,6	5,2	8,0	10,7	13,3	16,0	18,6	21,5	24,0	26,5
F (N)	0	1,96	3,92	5,88	7,84	9,8	11,76	13,7	15,68	17,64	19,6

P

3.

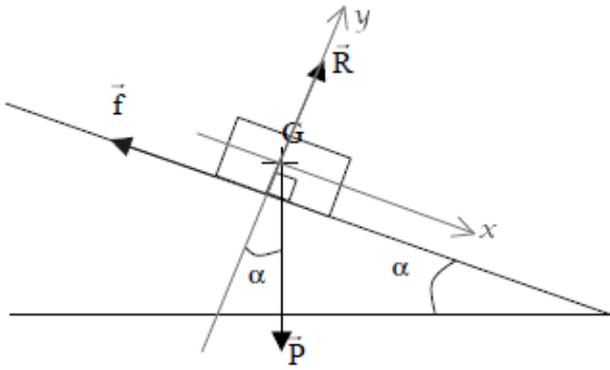


4.

Graphiquement on obtient $F = 15$ N.

Exercice 11

1.



Bilan des forces :

1. poids du skieur \vec{P}
2. réaction du support \vec{R}
3. force de frottements \vec{f}

2. $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = \vec{0}$ d'après la 1^{ère} loi de Newton car le mouvement du skieur est rectiligne uniforme (trajectoire rectiligne et vitesse constante).

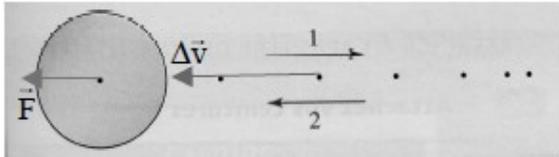
3. On construit le repère $(G ; x, y)$. La relation vectorielle projeté sur les axes Gx et Gy devient :

- suivant Gx : $P \sin \alpha - f = 0$
- suivant Gy : $R - P \cos \alpha = 0$

donc $f = P \sin \alpha = 80 \times 9,8 \times \sin 12 = 163 \text{ N}$

Exercice 12

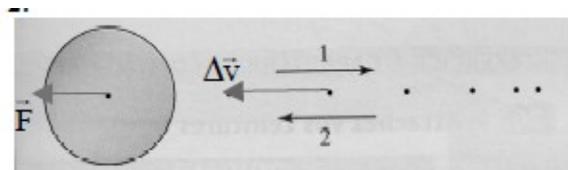
1.



$$\Delta \vec{V} = \vec{V}_2 - \vec{V}_1 \text{ et } v_2 < v_1$$

Dans le sens 1, le mobile ralenti (les points de mesures sont de plus en plus rapprochés) donc la variation du vecteur vitesse Δv est opposée au sens du mouvement donc d'après le 2^{ème} loi de Newton la résultante des forces F s'appliquant au mobile est opposée au sens du mouvement car la résultante des forces F à même direction et même sens que Δv .

2.



$$\Delta \vec{V} = \vec{V}_2 - \vec{V}_1 \text{ et } v_2 > v_1$$

Dans le sens 2, le mobile accélère (les points de mesures sont de plus en plus éloignés) donc la variation du vecteur vitesse Δv est à le même sens que le mouvement donc d'après le 2^{ème} loi de Newton la résultante des forces F s'appliquant au mobile à même direction et même sens que Δv .

Exercice 13

1. D'après la 3^{ème} loi de Newton, si l'éléphant exerce une force sur la souris, celle-ci exerce une force sur l'éléphant ayant la même direction et la même valeur mais de sens opposé.
2. La masse de l'éléphant est beaucoup plus grande que celle de la souris, une force de même valeur n'a pas le même effet sur un éléphant que sur une souris.