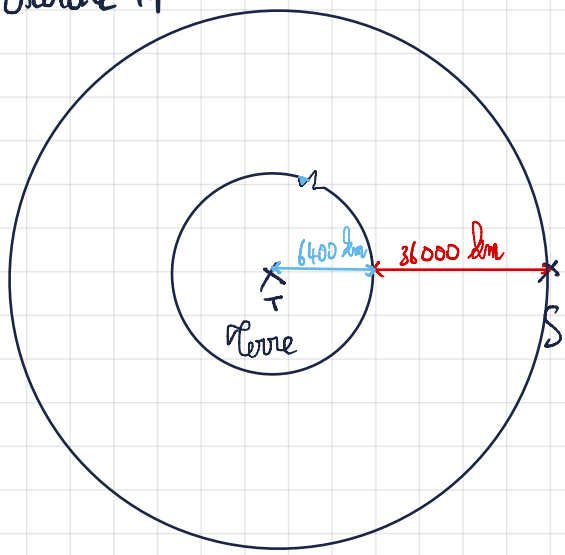
plus de bonnes notes
le soutien scolaire connecté

Mercredi 16 novembre 2022.

Troisième : Physique - Chimie - Mouvement et vitesse.

Exercice 14



1. Calculons le périmètre du cercle :

$P = 2 \times \pi \times R$.

$P = 2 \times \pi \times (6400 + 36000)$.

$\boxed{P = 266\,407 \text{ km}}$

2. Calculons la vitesse du satellite :

$v = \frac{d}{t} = \frac{266407}{24} = \boxed{11\,100{,}3 \text{ km/h}}$

3. Le mouvement du satellite est immobile par rapport au sol européen. En effet, au cours de son mouvement, le satellite est toujours au-dessus du même point de la surface de la terre.

4. Météosat est géostationnaire car il est immobile dans le référentiel terrestre.

Exercice 15.

$\text{km/h} \xrightarrow{\div 3{,}6} \text{m/s}$; $\text{m/s} \xrightarrow{\times 3{,}6} \text{km/h}$

1.

$50 \text{ km/h} = 13{,}89 \text{ m/s}$.

2. Tant que Naomie n'appuie pas sur le frein, la valeur de la vitesse reste constante à 50 km/h, soit 13,89 m/s.

3. Calculons la distance parcourue pendant le temps de réaction : distance de réaction :

$d_r = v \times t = 13{,}89 \times 1 = 13{,}89 \text{ m}$.

4. Calculons la distance d'arrêt :

$\times 2 \left(\begin{array}{l} 25 \text{ km/h} \rightarrow 3{,}5 \text{ m} \\ 50 \text{ km/h} \rightarrow 14 \text{ m} \end{array} \right) \times 4$

5. $d_{\text{arrêt}} = d_{\text{réaction}} + d_{\text{freinage}}$

$d_{\text{arrêt}} = 13{,}89 + 14 = \boxed{27{,}89 \text{ m}}$

On remarque que $d_{\text{arrêt}} > 22$ m. Le chien est percuté.

Activité - Chapitre 6 :

1. Les phrases qui font référence à la Force en Physique sont la 2 et la 4. 2 : Soleil → comète. 4. vent → arbustes. Ce sont des actions mécaniques.

plus de bonnes notes
le soutien scolaire connecté

2. Fil → cerf-volant : contact localisée.

Air → cerf-volant : Contact, répartie.

Terre → cerf-volant : distance, répartie.

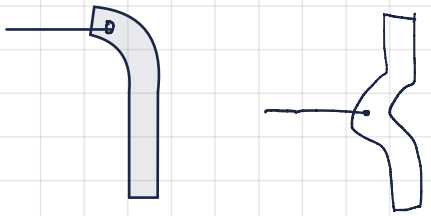
3. Voici les effets qu'une force peut provoquer sur un corps physique : 1) la déformation.

2) mise en mouvement.

3) provoquer l'immobilisme.

4) modifier la trajectoire.

4.



Le point d'application de la même force influence la déformation de la règle. D'où son importance.

5. Force exercée par la Terre sur le cerf-volant :

* direction : Verticale
* sens : Vers le bas.
* valeur : $P = mg$. (voir chapitre suivant)
* point d'application : Centre de gravité du cerf-volant.

CHAPITRE 6 : LES FORCES

I. Force de Jedi et force de physicien

Après avoir vu le film Star Wars : « Le réveil de la Force », Nathan se demande si son professeur de physique utilise le mot « force »pour dire la même chose.

Quelle est la signification du mot « force » pour les physiciens ?

1. Un cerf-volant et son diagramme objet-interaction

Les diagrammes objet-interaction (DOI) schématisent les actions mécaniques réciproques entre le système étudié et ceux qui l'entourent.

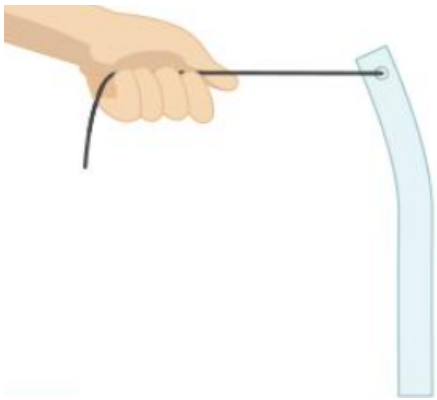
2. Quelques exemples d'utilisation du mot force

1. Quel la Force soit avec toi, Luke !
2. La force de gravité que subit la comète augmente lorsqu'elle s'approche du Soleil.
3. La force de ce livre est de nous transporter vers un monde féérique.
4. Pendant la tempête, la force du vent a plié la haie d'arbustes.

3. Isaac Newton (1643-1727) a défini le concept de force

Newton nomma « force » les actions mécaniques exercées par les objets sur un système. Aujourd'hui, ce mot désigne leur modélisation en quatre caractéristiques : le point d'application, le sens, la direction et l'intensité.

4. La force qu'exerce le fil déforme un réglet souple



Exploitation des informations.

1. Repère les phrases qui utilisent le mot « force » dans son sens physique.
2. Précise si ces forces sont réparties, localisées, de contact et/ou à distance.
3. Rappelle les effets que peut provoquer une action mécanique.
4. Reproduis le schéma en modifiant le point d'application de la force exercée par le fil sur le réglet, puis répète l'opération pour les autres caractéristiques de cette force.
5. D'après son DOI, quelles forces sont exercées sur le cerf-volant ? Donne toutes les informations possibles à leur sujet.

Vocabulaire :

- Une interaction : influence réciproque exercée par deux systèmes.
- Un système : en mécanique, un système désigne tout ensemble de matière qu'on étudie.

II. Comment peut-on mesurer une force ?

Au rayon musculation d'un magasin de sport, Nicolas remarque un extenseur à ressorts. Il l'essaie et parvient à le déformer de $15\ cm$. Il se demande si on peut connaitre la valeur de la force qu'il a appliquée aux ressorts de l'extenseur.

Formulation d'une hypothèse

1. A ton avis, que peut-on mesurer sur un extenseur afin d'en faire un indicateur de l'intensité des forces ?

1. Des ressorts de raideurs différents

Le changement de longueur d'un ressort est proportionnel à l'intensité de la force qu'il subit. En

physique, le coefficient de proportionnalité correspondant s'appelle la « raideur » du ressort.

2. Force exercée par un objet suspendu

Un même objet suspendu à différents supports exerce à chaque fois une force verticale vers le bas de même intensité.

Expérimentation

2. Rédige un protocole pour déterminer le coefficient qui relie la variation de longueur d'un ressort inconnu à l'intensité de la force appliquée.

3. Après validation du professeur, réalise ton expérience et note les mesures faites.

4. A l'aide de tes résultats, détermine si ton hypothèse était correcte en justifiant ta réponse.

5. Il existe des extenseurs pour débutants d'autres pour sportifs confirmés. Quelle est la différence entre les deux ?

III. Un ballon au repos

Pendant son match de foot, Milo a vu quelque chose d'incroyable : deux joueurs ont frappé en même temps le ballon et celui-ci n'a pas bougé ! Il se demande comment cela est possible.

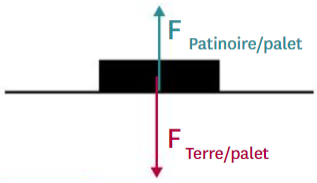
Comment un objet peut-il rester immobile alors que des actions mécaniques s'exercent sur lui ?

1. Un déséquilibre est si vite arrivé !

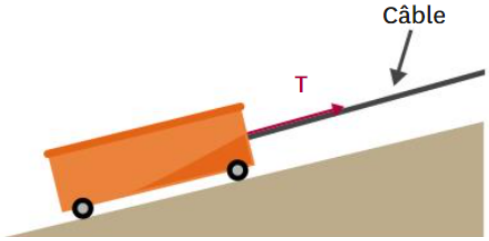
Un système soumis à deux forces qui ne sont pas sur la même droite ou qui n'ont pas la même valeur est un système en déséquilibre. Dans ce cas, les forces ne se compensent pas. Le système va être mis en mouvement, ou son mouvement va être modifié.

2. Forces exercées sur un palet de hockey immobile sur la glace

Le palet est posé sur la glace est un système à équilibre. L'attraction de la planète Terre et la répulsion exercée par la glace se compensent. Les forces qui modélisent ces actions ont des directions et des intensités identiques mais des sens opposés.



3. Force exercée par un câble sur un chariot



Les quatre informations essentielles qui résument une action sont rassemblées par le tracé d'une flèche :

- Le début de la flèche est le point d'application ;
- La direction est la droite d'action ;
- La pointe indique le sens ;
- La longueur est proportionnelle à l'intensité de la force.

Vocabulaire :

- Un système à l'équilibre : système soumis à des forces qui se compensent.

Exploitation des informations

1. Quel est le terme adapté en physique pour expliquer que le ballon n'a pas bougé malgré les actions mécaniques qu'il a subies ?
2. Détaille les conditions que doivent remplir les forces appliquées pour que cela arrive.
3. Choisis des valeurs entre 750 et 800 N pour les intensités de ces forces, et représente schématiquement la situation observée par Milo avec l'échelle 16 cm pour 200 N.
4. La scène qu'a observée Milo est rare. Explique quel résultat produit habituellement ce type de confrontation entre joueurs.

IV. Des forces dans les Highland Games

Le tir à la corde est une épreuve des Highland Games, en Ecosse. Une fois le jeu commencé, chaque équipe essaie de tirer l'équipe adverse pour lui faire déplacer une ligne au sol ou la faire chuter. Si au bout de deux

minutes aucune équipe ne parvient à déplacer son adversaire, il y a égalité.

1. Un entraineur trace un schéma pour expliquer à ses joueurs la situation d'égalité dans le jeu. Le schéma n'est pas clair. En t'aidant des conditions d'équilibre d'un système et des documents, décris les erreurs faites par l'entraineur. Refais ensuite un schéma exploitable dans lequel tu représenteras les forces non négligeables exercées sur la corde.

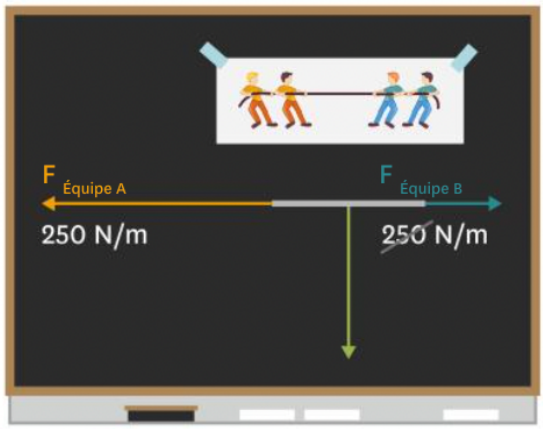


FIGURE 1: LE SCHEMA DE L'ENTRAINEUR.

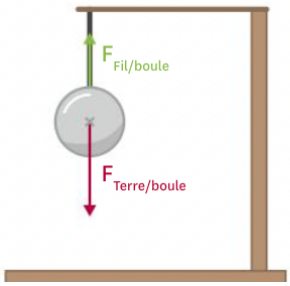


FIGURE 2 : EXEMPLE D'EQUILIBRE DES FORCES : FORCES SUBIES PAR UNE BOULE SUSPENDUE A UN FIL.

Un système en équilibre subit des forces de même direction, de sens opposés et de valeurs égales. On dit alors que les forces se compensent. C'est toujours le cas pour un système immobile.

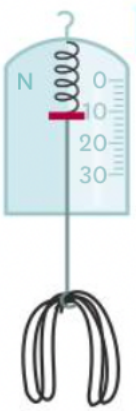


FIGURE 3 : MESURE DE L'INTENSITE DE LA FORCE EXERCEE PAR LA TERRE SUR LA CORDE.

Connaître l'intensité des forces qui agissent sur un système permet de déterminer celles qui peuvent être négligées : leurs intensités sont très inférieures à celles des autres.

IV. Bilan

1. Modélisation des actions mécaniques

Lorsque deux objets A et B sont en interaction, il existe deux actions mécaniques : A agit sur B et B agit sur A. Chaque action est modélisée par une force qui possède quatre caractéristiques :

- Un point d'application ;
- Une direction qui définit la droite d'action ;
- Un sens ;
- Une valeur (aussi appelée intensité) qui se mesure en newtons notés N.

On notera $F_{A/B}$ la force exercée par l'objet A sur l'objet B. Il peut être utile de modéliser le système étudié par un point : c'est le modèle du point matériel.

2. Fonctionnement du dynamomètre

Lorsqu'on exerce une force sur un ressort, il s'étire ou se comprime plus ou moins en fonction de sa raideur et de l'intensité de la force.

Pour mesurer une force, il faut déterminer l'allongement du ressort pour une intensité connue. Cela permet alors de créer une échelle propre à chaque ressort : c'est comme cela que fonctionne un dynamomètre.

3. Système en équilibre soumis à deux forces

Les forces sont représentées par des flèches qui commencent au point d'application, suivent la droite d'action de la force dans le sens de la force, et dont la longueur est proportionnelle à la valeur de la force.

Un système est à l'équilibre lorsque les forces qu'il subit se compensent. Dans le cas d'un système à l'équilibre qui n'est soumis qu'à deux forces, ces forces sont alors exactement opposées. Elles ont donc :

- Une même droite d'action ;
- Des intensités égales ;
- Des sens inverses.

Si le système n'est pas à l'équilibre et que les forces qu'il subit ne se compensent pas, alors son mouvement se trouve modifié.

4. Schématisation et forces négligeables

Sur un schéma, les échelles des intensités des forces doivent être identiques. Afin de pouvoir comparer les forces entre elles facilement.

Certaines forces, bien moins intenses que les autres, peuvent parfois être négligées et ne pas apparaître sur le schéma.

V. Exercices

Exercice n°1

Une action est modélisée par les quatre caractéristiques d'une force :

1. La distance d'action, la surface d'action, la direction et l'intensité ;
2. Le point d'application, la direction, le sens et l'intensité ;
3. Le point d'application, la distance d'action, la puissance et la direction ;
4. La surface d'action, la durée d'action, la puissance et l'intensité.

Exercice n°2

Relie chaque propriété d'un lancer au blowling à la caractéristique de la force correspondante.

Horizontale •	• Intensité
Vers l'avant •	• Direction
En haut de la boule •	• Sens
70 N •	• Point d'application

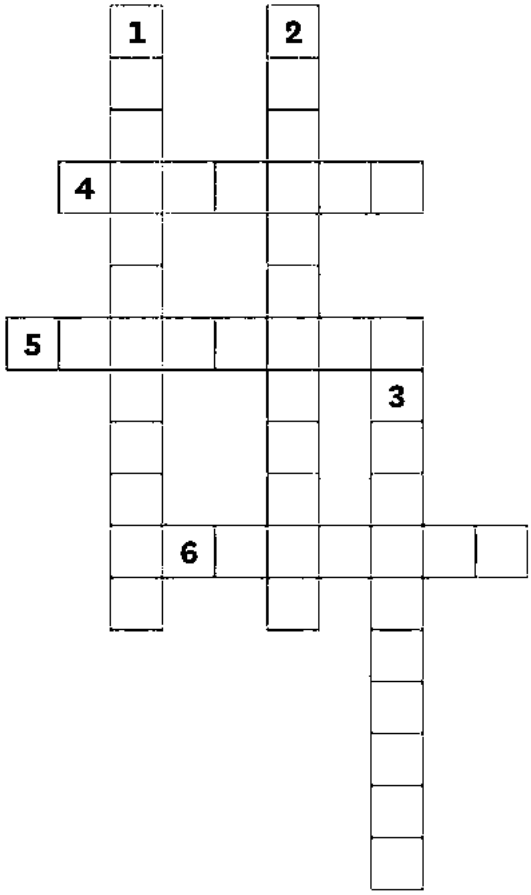
Exercice n°3

Associe les caractéristiques d'une force aux éléments d'une flèche.

Intensité •	• Droite support de la flèche
Direction •	• Longueur de la flèche
Point d'application •	• Base de la flèche
Sens •	• Pointe de la flèche

Exercice n°4

Complète la grille de mots-croisés.



1. Appareil de mesure des forces.
2. Se dit pour deux objets qui agissent l'un sur l'autre.
3. Se dit d'une force qui s'exerce sur un point précis.
4. Scientifique qui a donné son nom à l'unité de mesure d'une force.
5. La plupart des forces agissent de cette façon.
6. Il en existe au point deux dans une interaction.

Exercice n°5

Lors d'un coup droit au tennis, la raquette exerce une force sur la balle d'environ 900 N.

1. À l'aide d'une phrase de structure « objet A + verbe d'action + objet B », décris l'action exercée par la raquette sur la balle.
2. Est-ce une force qui s'exerce par contact ou à distance ? Est-elle répartie ou localisée ?
3. Détermine les caractéristiques de cette force.
4. Représente cette force sur un schéma en prenant l'échelle 1 cm pour 200 N.

Exercice n°6

Pour avancer, une planche à voile a besoin que le vent souffle suffisamment fort. Il est agréable de naviguer quand il exerce une force de 3,5 kN.

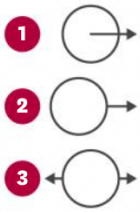
1. À l'aide d'une phrase de structure « objet A + verbe d'action + objet B », décris la force exercée par le vent sur la voile.
2. Est-ce une force qui s'exerce par contact ou à distance ? Est-elle répartie ou localisée ?
3. Détermine ses quatre caractéristiques.
4. Représente cette force sur un schéma en prenant l'échelle 1 cm pour 1 000 N.

Exercice n°7

1. Détermine l'échelle utilisée pour représenter la force sur chaque schéma.

Exercice n°8

1. Attribue à chacun des schémas ci-contre les titres correspondants.
   - a. Représentation d'une force agissant par contact.
   - b. Représentation d'un équilibre.
   - c. Représentation d'une force agissant à distance.



Exercice n°9

Classe les actions mécaniques suivantes selon leur mode d'action, à distance ou par contact.

1. Les cheveux électrisés sont attirés par la brosse.
2. Le Soleil dévie la course de l'astéroïde.
3. L'enfant tape dans son ballon.
4. Le skateboard soutient Marc.

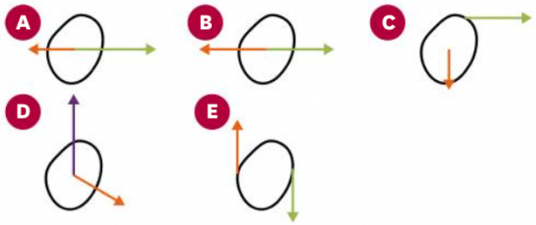
Exercice n°10

Un dynamomètre fonctionne grâce à un ressort qui s'allonge plus ou moins en fonction de la force qu'il subit.

1. Parmi les objets suivants, lequel pourrait remplacer un dynamomètre ? *un élastique - une barre de fer - une règle.*
2. Propose un protocole pour déterminer l'intensité d'une force avec l'objet choisi.

Exercice n°11

1. Identifie les situations d'équilibre.



Exercice n°12

Pour modéliser une action mécanique, les physiciens doivent déterminer un point d'application. Pour les forces réparties, on prend le milieu de la zone concernée même si la représentation obtenue est suprenante.

1. Trace un schéma afin de déterminer les points d'application des forces qui modélisent les actions mécaniques suivantes. Que remarques-tu ?
   - a. La main transporte un donut à l'horizontal.
   - b. Le bus pèse sur le sol.
   - c. La Terre attire une montgolfière.

Exercice n°13

Une force de 20 N est représentée sur un schéma par une flèche de 8,0 cm de longueur.

1. Quelle est l'échelle utilisée sur ce schéma ?
2. Avec la même échelle, quelle serait la taille de la flèche pour une force de 8 N ?

Exercice n°14

Convertis les valeurs des forces dans l'unité demandée.

1. 350 mN = ... N.
2. 0,04 kN = ... N.
3. 7,2 daN = ... N.
4. 901 N = ... kN.

Exercice n°15

La plupart des grands huit commencent par une grande montée pour transférer de l'énergie de position aux wagons. De nouveaux manèges commencent cependant par un départ « à plat ». Les wagons sont alors propulsés par un puissant compresseur hydraulique (65 kN) au moment où l'on desserre les freins.

1. Établis le DOI d'un wagon au moment où le compresseur est actif mais que les freins n'ont pas encore été relâchés.
2. Donne les quatre caractéristiques de la force exercée par le compresseur hydraulique.
3. Tant que les freins sont activés, quelle est la vitesse du wagon ? Déduis-en la valeur de la force exercée par les freins.
4. Représente ces deux forces sur un schéma en prenant pour échelle 1 cm pour 10 000 N.

Exercice n°16

Les mesures de l'allongement d'un ressort en fonction de la force qu'il subit sont reportées dans le tableau suivant :

Force (N)	3	6	10	15
Allongement (cm)	0,4	0,8	1,3	2,0

1. Trace le graphique qui correspond aux mesures en prenant pour échelle : 1 cm pour 2 mm d'allongement en ordonnée et 1 cm pour 2 N en abscisse.
2. Grâce à ton graphique, estime la force nécessaire pour allonger le ressort de 1,6 cm.

Exercice n°17

Un hélicoptère est capable de faire un vol stationnaire (c'est-à-dire de voler tout en restant sur place). La force exercée par la Terre sur l'hélicoptère est compensée par la force exercée par l'air sur l'hélicoptère grâce au moteur qui fait tourner les pales.

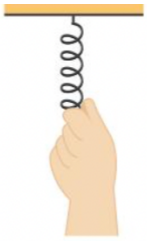
1. Établis le DOI de l'hélicoptère durant le vol stationnaire.
2. Représente les forces que subit l'hélicoptère durant le vol stationnaire, sans tenir compte de l'échelle.
3. Sur quelle force jouent les pilotes pour prendre de l'altitude ?
4. Comment évoluera la situation si le moteur cesse de fonctionner ?

Exercice n°18

Le pogo-stick est un sport dans lequel on fait des figures au cours de sauts réalisés à l'aide d'un bâton-sauteur. Ce dernier est composé d'une fourche à guidon et d'une béquille centrale reliées par un ressort.

1. Établis le DOI du système fourche à guidon lorsque le pogo-stick est en contact avec le sol.
2. Dans les trois cas suivants, sans faire de calcul, compare l'intensité de la force exercée par le sauteur sur la fourche à celle de la force exercée par le ressort :
   - lorsque le ressort du pogo-stick vient de toucher le sol après un saut ;
   - lorsque le ressort est étiré au maximum ;
   - lorsque le ressort est en train de reprendre sa forme avant le saut suivant.
3. Schématise ces deux forces dans le cas correspondant à la situation d'équilibre, en considérant que l'appui du sportif sur la fourche est alors de 700 N. On utilisera l'échelle 1 cm pour 200 N.

Exercice n°19



On tire sur un ressort avec une force de 15 N.

1. Recopie le schéma et trace la flèche qui représente la force $F_{main/ressort}$ en prenant pour échelle 1 cm pour 5 N.

Exercice n°20

Afin de fixer le poster de son chanteur préféré, Céline utilise des punaises.

1. Établis le DOI de la punaise lorsque Céline l'enfonc Quelle(s) interaction(s) peux-tu négliger ?
2. Sur la première punaise, Céline appuye perpendiculairement au mur avec toute l'intensité dont elle est capable (120 N), mais sans que la pointe ne s'enfonce car elle est tombée sur une pierre très solide dans le mur.
   a. Donne les quatre caractéristiques de la force exercée par Céline.
   b. Quelle force permet d'expliquer que la punaise ne s'enfonce pas ? Donne ses quatre caractéristiques.
   c. Représente sur un schéma cette situation (échelle 1 cm pour 30 N).
3. Céline réessaie un peu plus loin et cette fois, la punaise s'enfonce dans le mur. Que peux-tu dire de cette nouvelle situation ?