

Partie mécanique

Les forces

1- Mise en contexte

Tu utilises le mot force souvent dans le langage courant.

«Les forces de l'ordre ont dû intervenir.» «Que la force soit avec toi !»

Est-ce que ces utilisations du mot force sont les mêmes que celle en physique ?

Expérience 1

a) Une voiture de jouet est initialement au repos (immobile). Tu pousses la voiture avec la main.

Observation : La voiture se déplace. Elle se met en mouvement.

b) Tu donnes un coup supplémentaire, à cette voiture en mouvement.

Observation : La vitesse de la voiture augmente ; la voiture accélère.

c) Tu bloques la voiture avec la main.

Observation : La vitesse de la voiture diminue ; la voiture décélère ; la voiture s'arrête. (accélérer \neq décélérer ou retarder)

Expérience 2

Tu approches un aimant d'une boule en fer en mouvement.

Observation : La boule dévie ; la boule change de direction.

Tu approches un aimant d'une boule en fer qui n'est pas en mouvement.

Observation : La boule se déplace; elle est attirée par l'aimant.

Expérience 3

Tu tires des deux bouts d'un extenseur.

Observation : L'extenseur est étiré ; il change de forme.

2- les effets des forces

Comment a-t-on remarqué la présence d'une force lors de chacune des expériences précédentes ?

L'expérience 1

Interprétation : On dit dans tous les cas qu'une force (musculaire) est exercée sur la voiture.

Conclusion : Une force peut changer l'intensité de la vitesse d'un corps. (la faire accélérer ou la ralentir)

L'expérience 2

Interprétation : On dit que l'aimant exerce une force (magnétique) sur la boule.

Conclusion : Une force peut changer la direction de déplacement d'un corps.

L'expérience 3

Interprétation : On dit qu'une force (musculaire) est exercée sur l'extenseur.

Conclusion : Une force peut changer la forme d'un corps.

Peux-tu voir les forces ?

La notion de force est une notion abstraite. On ne peut pas directement voir les forces, mais tu peux remarquer la présence des forces grâce aux effets qu'elles produisent.

Effets des forces :

- **Changer la nature de mouvement d'un corps :**
 - **Mettre en mouvement ou accélérer un corps**
 - **Arrêter ou décélérer un corps**
 - **Changer la direction de mouvement d'un corps**
- **Changer la forme d'un corps**

Expérience 4 :

Reprends la voiture de l'expérience 1, remets-la en mouvement avec ta main et n'agis plus sur elle.

Observation : La vitesse de la voiture diminue et elle s'arrête après un certain temps.

Conclusion : La voiture s'arrête parce qu'une force agit sur elle. Cette force est appelée **force de frottement**

Types de forces

Lors des expériences précédentes nous avons rencontré deux types de forces :

- **Forces de contact** : la force musculaire, les forces de frottement.
- **Forces à distance** : la force magnétique, la force électrique et la pesanteur.

Il existe d'autres forces de contact et à distance

3- Exercices

Exercice 1 :

Indiquer si les expressions suivantes sont vraies ou fausses et corriger les s'il le faut.

- «Le haltérophile a une grande force». (رفع الأثقال)
- «Une force peut uniquement changer le mouvement d'un corps.»
- «Si une force agit pendant longtemps, elle est épuisée.»
- «Une boule en mouvement s'arrête parce que sa force est usée.»
- «Jean exerce une force sur son sac pour le maintenir à une hauteur de 50 cm au-dessus du sol.»

f) «Le poids est une force à distance, car un corps qui tombe est attiré par la Terre tout comme un clou est attiré par un aimant.»

4- Mesure de forces

La force est une grandeur physique.

Symbole : F

Unité S.I. : le newton (symbole : N)

Instrument de mesure : le dynamomètre

Elle est calculée par la relation : $F_{(N)} = M_{(kg)} \times g_{(Kg/N)}$

5- Représentation de forces

5.1. Mise en contexte

Situation-problème : Avant de faire du sport, Paul fait du «stretching» en se penchant contre un mur pour s'échauffer.

Comment peux-tu représenter la force que Paul exerce avec sa main sur le mur ?

a) La force que Paul exerce sur le mur a un **point d'application** : c'est le point sur le mur où la main touche le mur.

b) La force a une **droite d'action ou direction** : c'est la droite selon laquelle agit la force. Dans cet exemple c'est la droite indiquée par le bras de Paul.

c) La force a une **intensité ou module ou valeur ou norme** : c'est la valeur de la force exercée. Par exemple : $F = 60 \text{ N}$. Pour la représenter, tu dois utiliser une échelle de longueur. Cette échelle fait correspondre une longueur à une intensité de force. Tu peux par exemple prendre comme échelle : 1 cm correspond à 20 N (on note : $1 \text{ cm} \hat{=} 20 \text{ N}$). La force d'intensité 60 N a donc une longueur de 3 cm. L'intensité de la force est donnée par la longueur.

d) Comme la force exercée par Paul agit vers la droite, on indique le **sens** ou l'**orientation** par la pointe d'une flèche

5.2. Caractéristiques de forces

Pour représenter l'ensemble des caractéristiques d'une force, on dessine une flèche («vecteur»), notée : \vec{F} .

Figure : Le vecteur force a les caractéristiques suivantes :

- a) Point d'application.**
- b) Droite d'action (direction).**
- c) Intensité (norme) : F exprimée en newton (N)**
- d) Sens ou orientation.**

Faire les exercices du site suivant :

http://physik.diekirch.org/5e/cours_5e_v05_chimie_physique_Chap7.pdf