

	<h1>Chapitre 5</h1>	<h1>2<sup>nde</sup></h1>
	<h2><u>Cours 1 : Les forces (1 / 6)</u></h2>	

**Objectifs :**

*Modéliser l'action d'un système extérieur sur le système étudié par une force. Représenter une force par un vecteur ayant une norme, une direction, un sens.*

*Exploiter le principe des actions réciproques.*

*Distinguer actions à distance et actions de contact.*

*Représenter qualitativement la force modélisant l'action d'un support dans des cas simples relevant de la statique.*

**Document 1 : introduction**

Chers élèves de seconde, vous en avez rencontré qui ont beaucoup de force musculaire, d'autres qui ont une force de tempérament incroyable, vous connaissez des cas de force majeure, vous n'ignorez pas non plus les agents de la force publique ...

Vous, les forces vives de la nation, vous l'avez compris, aujourd'hui les forces sont à l'honneur. Je vous invite donc à forcer votre talent pour réussir le tour de force de répondre à toutes mes questions sur les forces avec seulement la force de votre intelligence ...

Comme vous venez de le constater, les exemples de forces sont multiples : la force de l'âge ( l'âge où un être est en pleine possession de ses moyens ), la force des choses ( la nécessité qui résulte logiquement d'une situation ), les forces de l'ordre, les forces mécaniques ... Compte tenu de la discipline que je vous enseigne, ce sont bien évidemment les forces mécaniques qui retiendront notre attention dans ce chapitre.

**Document 2 : notion de force**

Une force permet de modéliser l'action d'un objet sur un autre.



Par exemple sur la photo ci-contre, on peut citer 3 objets ayant une action sur le planeur :

La ficelle a une action sur le planeur ( la ficelle tire le planeur ). On peut donc dire que la ficelle exerce une force sur le planeur.

La planète Terre a une action sur le planeur ( la Terre attire le planeur vers le sol ). On peut donc dire que la Terre exerce une force sur le planeur

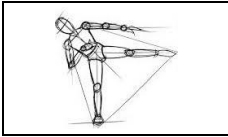
L'air a une action sur le planeur ( les molécules présentes dans l'air cognent sur le planeur lorsqu'il avance ). On peut donc dire que l'air exerce une force sur le planeur.

Ce qu'il faut retenir : on ne peut parler de force qu'entre deux objets. Il est indispensable de préciser quel est l'objet qui exerce la force et quel est celui qui la subit.

**TRAVAIL À EFFECTUER :**

- 1) Citer deux objets ayant une action sur l'enfant représenté sur la photo ci-contre. On supposera que l'action de l'air sur l'enfant est négligeable.





# Chapitre 5

## Cours 1 : Les forces (2 / 6)

2<sup>nde</sup>

2) Citer un objet ayant une action sur le ballon de basket représenté sur la photo ci-contre. On supposera que l'action de l'air sur le ballon est négligeable.

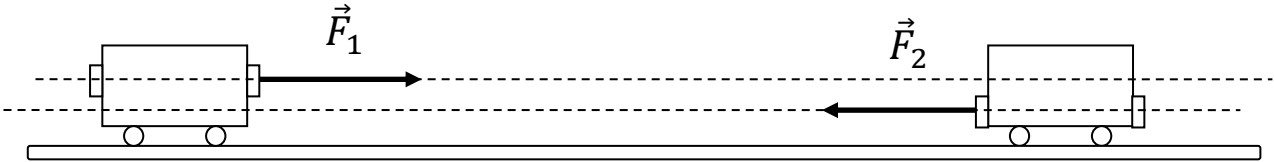


### Document 3 : représentation des forces

La question qui va nous occuper dans ce cours est la suivante « Comment représenter l'action d'un objet sur un autre ? ». Autrement dit, comment représenter une force ?

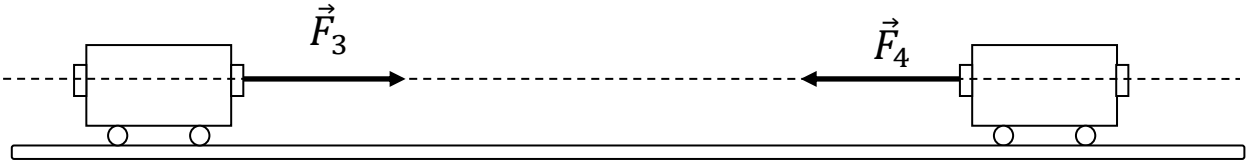
On comprend facilement qu'une force a une direction, un sens et une valeur. On ne peut donc pas imaginer une seule seconde ne pas représenter une force par un vecteur !!!!

#### Exemple 1 :



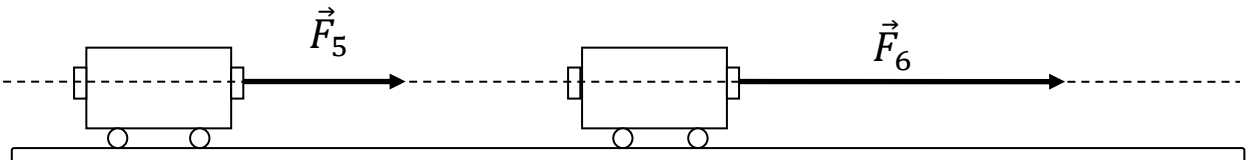
Les forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  ont la même direction et la même valeur.  
Mais attention, les forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  n'ont pas le même sens ( ni la même droite d'action).

#### Exemple 2 :



Les forces  $\vec{F}_3$  et  $\vec{F}_4$  ont la même direction et la même valeur.  
Les forces  $\vec{F}_3$  et  $\vec{F}_4$  n'ont pas le même sens ( mais elles ont la même droite d'action).

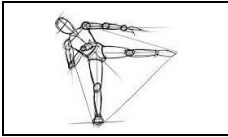
#### Exemple 3 :



Les forces  $\vec{F}_5$  et  $\vec{F}_6$  ont la même direction et le même sens ( et la même droite d'action ).  
Les forces  $\vec{F}_5$  et  $\vec{F}_6$  n'ont pas la même valeur

### Conclusion :

Comme en mathématique, un vecteur possède trois caractéristiques :  
la direction , le sens et la valeur.



# Chapitre 5

## Cours 1 : Les forces (3 / 6)

- $\vec{F}$
- ♦ direction : celle de l'action exercée
  - ♦ sens : celui de l'action exercée
  - ♦ norme ou valeur : F mesurée en newtons (N)

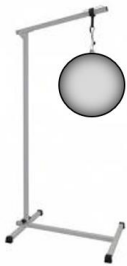
Mais attention, il faudra toujours préciser en indice du vecteur quel est l'objet qui exerce la force et quel est celui qui la subit.

Par exemple :  $\vec{F}_{A/B}$  représente la force exercée par l'objet A sur l'objet B.

Attention : en physique, on choisit toujours de dessiner le vecteur force à partir de l'endroit où la force s'applique.

### Document 4 : exemples de représentation de force

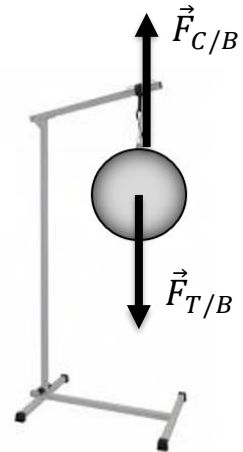
Une boule est accrochée par une corde sur une potence comme le montre la figure ci-dessous.



Sur la figure ci-contre (à droite) :

$\vec{F}_{C/B}$  représente la force exercée par la corde sur la boule.

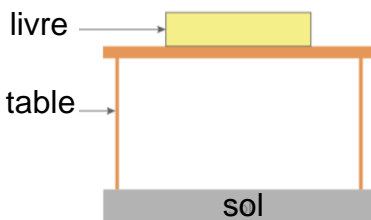
$\vec{F}_{T/B}$  représente la force exercée par la Terre sur la boule.



On peut remarquer que la somme des deux vecteurs est nulle :  $\vec{F}_{C/B} + \vec{F}_{T/B} = \vec{0}$

### Document 5 : exemples de représentation de force

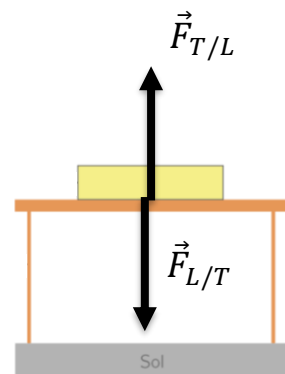
Un livre est posé sur une table comme le montre la figure ci-dessous.



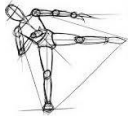
Sur la figure ci-contre (à droite) :

$\vec{F}_{T/L}$  représente la force exercée par la table sur le livre.

$\vec{F}_{L/T}$  représente la force exercée par le livre sur la table.



On peut remarquer que la somme des deux vecteurs est nulle :  $\vec{F}_{T/L} + \vec{F}_{L/T} = \vec{0}$



## Chapitre 5

### Cours 1 : Les forces (4 / 6)

2<sup>nde</sup>

#### TRAVAIL À EFFECTUER :

Dans chacun des cas suivants, représenter par des vecteurs les forces mentionnées sans se soucier de la longueur du vecteur. Attention la direction et le sens des vecteurs doivent être correctement représentés. ( Pour le 5) et le 6) vous pouvez utiliser le document 6 ) .



1) Représentez la force exercée par la balle de golf sur le sol.



2) Représentez la force exercée par le sol ( la pelouse ) sur la balle de golf.



3) Représentez la force exercée par la planète Terre sur le ballon.



4) Représentez la force exercée par la raquette sur balle de tennis.



5) Représentez la force exercée par la corde sur le planeur.



6) Représentez la force exercée par le planeur sur la corde.



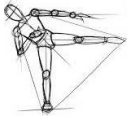
7) Représentez la force exercée par Terre sur le skieur.



8) Représentez la force exercée par le clou sur la corde.



9) Représentez la force exercée par la corde sur le clou.



## Chapitre 5

### Cours 1 : Les forces (5 / 6)

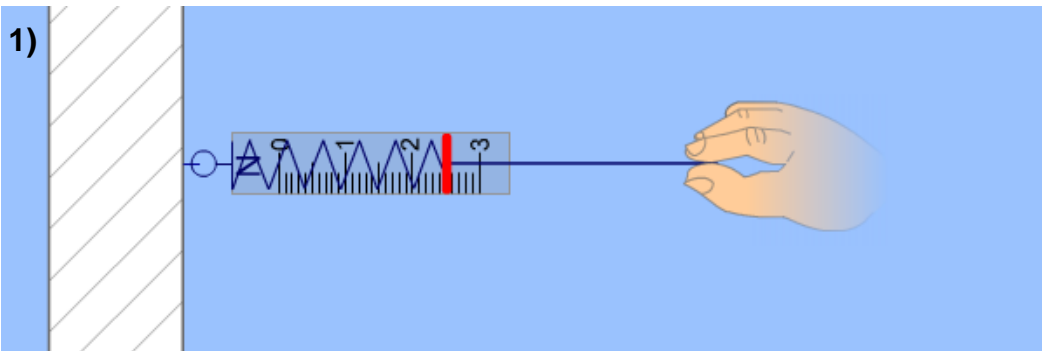
2<sup>nde</sup>

#### Document 6 : le principe des actions réciproques

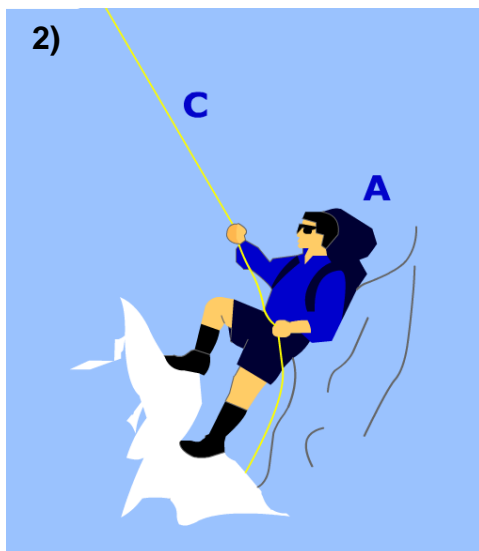
Si un objet A exerce une force  $\vec{F}_{A/B}$  sur un objet B alors l'objet B exerce une force  $\vec{F}_{B/A}$  sur l'objet A telle que :

$$\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$$

#### TRAVAIL À EFFECTUER :



Représentez la force  $\vec{F}_{M/D}$  exercée par la main sur le dynamomètre.  
Echelle : 1 cm représente 0,5 N

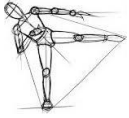


Représentez la force  $\vec{F}_{A/C}$  exercée par l'alpiniste sur la corde.  
La valeur de cette force est égale à 600 N.

Echelle : 1 cm représente 200 N

3)  
Représenter la force de 1,3 N exercée par la table sur la balle de ping-pong.  
Echelle : 1 cm représente 0,5 N

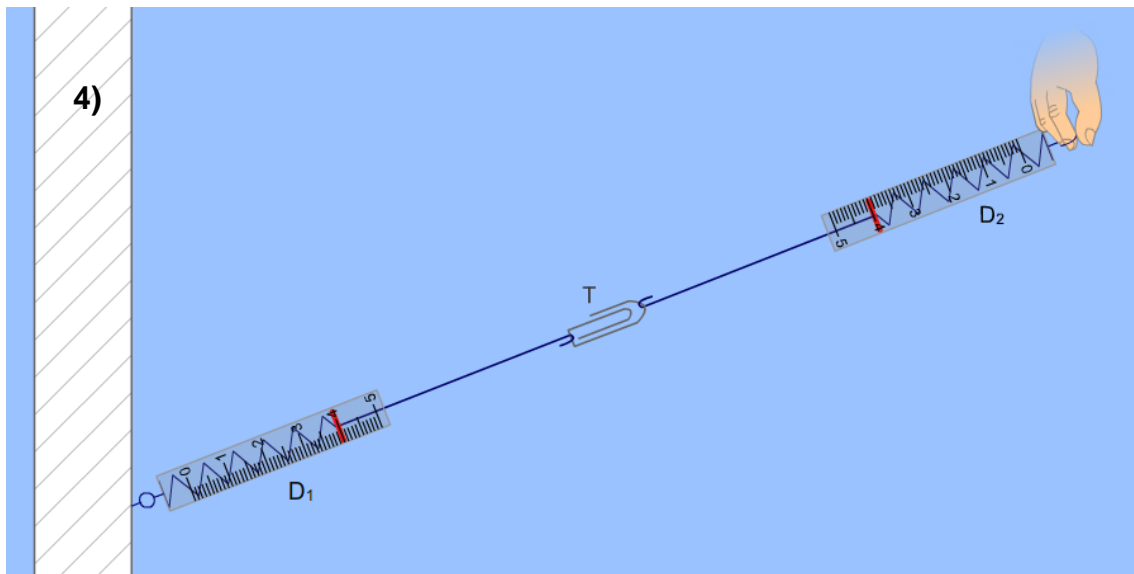




## Chapitre 5

### Cours 1 : Les forces (6 / 6)

2<sup>nde</sup>



Représentez la force exercée par le dynamomètre  $D_1$  sur le trombone T.

Représentez la force exercée par le trombone T sur le dynamomètre  $D_2$ .

Echelle : 1 cm représente 2N

5)

Représentez la force de 137 N exercée par le fil sur l'haltère.

Echelle : 1 cm représente 50 N

