

COMPÉTENCES :

- Utiliser les acquis en mécanique (poids, forces, conditions d'équilibre, principe des actions réciproques) pour l'explication qualitative, la prévision de phénomènes liés à l'équilibre de solides soumis à deux forces et à des mouvements simples (tourniquets hydrauliques, propulsion d'objets, saut en hauteur...);
- Utiliser les acquis en mécanique dans des situations familières de résolution de problèmes de statique (réalisation, exploitation d'équilibres de solides sous l'action de deux forces)

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES :

- Définir une force à partir de ses effets.
- Donner l'unité internationale d'intensité de force.
- Donner des exemples de forces et les classer.
- Représenter un vecteur force.
- Donner les caractéristiques de différentes forces (Poids, tension d'un fil, réaction d'un support).

LISTING DES PRÉ REQUIS :

- Caractéristiques du poids d'un corps
- Mouvement
- dynamomètre

PRÉSENTATION DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE :

ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES :

1 Recherchez, dans votre environnement, des corps en interaction. Précisez s'il s'agit d'interaction à distance ou d'interaction de contact.

DEROULEMENT

Résultats attendus (explicitation des OS) :

RESSOURCES PEDAGOGIQUES (MATERIEL/ SUPPORTS/ PRODUITS) :

- GU et GP – SP ; livre de sciences physiques USAID
- **Matériel pour :**
 - Mettre en évidence les effets d'une force (statique et dynamique)
 - Montrer les différents types de forces
 - Déterminer les caractéristiques d'une force

Organisation de la classe: classe entière

PLAN DU COURS

I- NOTION DE FORCE :

I. 1- Les effets d'une force :

I. 1- a) Effet dynamique ou effet de mouvement :

I. 1-b) Effet statique ou effet de déformation:

I. 1-c) Conclusion :

I. 2- Définition :

I. 3- Les types de force :

I. 3-a) Forces de contact :

I. 3-b) Forces à distance :

II- LES CARACTERISTIQUES D'UNE FORCE :

II. 1- L'intensité :

II. 2- La droite d'action :

II. 3- Le sens :

- II.4- Le point d'application :
- III- REPRESENTATION VECTORIELLE :
 - III. 1- Grandeur vectorielle :
 - III. 2- Représentation vectorielle :
- IV- CARACTERISTIQUES DE QUELQUES FORCES
 - IV. 1- Poids d'un corps
 - IV. 2- Tension d'un fil
 - IV. 3- Réaction d'un support

DEROULEMENT

I. NOTION DE FORCE :

I. 1- Les effets d'une force :

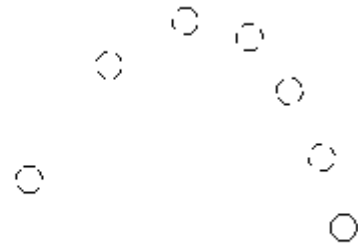
I. 1- a) Effet dynamique ou effet de mouvement :



L'action de la main déplace l'éponge de A à B



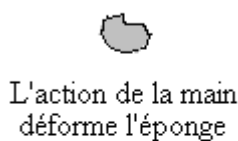
L'attraction de la terre met l'objet en mouvement



L'attraction de la terre modifie la trajectoire et la vitesse de la balle

L'action du vent peut mettre les feuilles en mouvement, casser les branches d'arbre, dévier la trajectoire d'un objet en mouvement.

I.1-b) Effet statique ou effet de déformation:



L'action de la main déforme l'éponge



L'attraction de la terre déforme le ressort

L'action du vent peut casser les branches des arbres, faire tomber des maisons... Il en est de même de l'action de l'eau. L'action d'un aimant peut incurver un fil de fer rectiligne.

I. 1-c) Conclusion :

Les actions étudiées ci-dessus se manifestent par :

- la création ou la modification d'un mouvement : elles ont un effet dynamique
- la déformation des objets : elles ont un effet statique.

I. 2- Définition :

On appelle force, toute cause capable de :

- modifier l'état de repos ou de mouvement d'un objet
- produire des déformations

Remarque : Dans toute manifestation de la force, il y a l'auteur de la force et le receveur de la force.

I. 3- Les types de force :

I. 3-a) Forces de contact :

Une force de contact ne se manifeste que si l'auteur et le receveur sont en contact.

Exemples

- Force musculaire
- Forces pressantes de l'air et de l'eau
- Force de frottement (freins)
- Forces élastiques (ressort, lance-pierre...)

I. 3-b) Forces à distance :

Une force à distance peut agir même si l'auteur et le receveur ne sont pas en contact.

Exemples :

- Force de pesanteur (poids)
- Force magnétique (action d'un aimant)
- Force électrostatique (action d'un stylo frotté sur des objets légers)

VI- LES CARACTERISTIQUES D'UNE FORCE :

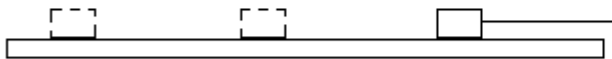
II. 1- L'intensité :

Une force peut se manifester grandement ou faiblement : on dit qu'elle possède **une intensité**. L'intensité d'une force est une grandeur mesurable qui s'exprime en **newton (N)** et se mesure à l'aide d'un **dynamomètre**.

Exemples :

- Effort de traction moyen d'un homme : 200N à 300N
- Effort de traction d'un cheval : 600N à 700N
- Traction d'une locomotive : 10^5N à 10^6N
- Fusée au départ : $2 \cdot 10^6\text{N}$

II. 2- La droite d'action :



La main se déplace le long de la règle. L'éponge tirée par la main se déplace aussi le long de la règle.



L'objet attiré par la terre tombe selon une droite verticale

Une force s'exerce donc suivant une droite appelée sa droite d'action ou plus généralement sa direction.

Une force peut s'exercer en générale suivant toutes les directions : verticale ou horizontale ou oblique (on précisera alors l'angle).

II. 3- Le sens :

Sous l'action d'une force, un objet peut se déplacer d'un point vers un autre : on dit que la force qui s'exerce a un sens. Le sens de la force est celui du mouvement qu'elle crée.

II.4- Le point d'application :

Le point d'application est l'endroit où la force s'exerce. Il correspond :

- au point de contact entre l'auteur et le receveur pour les forces de contact localisées
- au centre de gravité de la surface de contact pour les forces de contact réparties
- au centre de gravité de l'objet pour les forces à distance.

Remarque :

Le poids ou force de pesanteur est une force particulière. Il a un sens fixe (vers le bas) et une direction fixe (verticale du lieu).

VII- REPRESENTATION VECTORIELLE :

III. 1- Grandeur vectorielle :

Une force possède les caractéristiques suivantes :

- Une droite d'action (droite selon laquelle la force agit)
- Une intensité (renseigne sur la grandeur de la force et s'exprime en newton)
- Un point d'application (endroit où la force s'exerce)
- Un sens (sens du mouvement créé par la force)

Toute grandeur qui possède ces quatre caractéristiques est dite grandeur vectorielle.
La force est alors une grandeur vectorielle.

III. 2- Représentation vectorielle :

La matérialisation sur la feuille de ses quatre caractéristiques donne un dessin appelé **vecteur**.
La grandeur vectorielle est représentée par un vecteur.

EXERCICE 1 :

1°) Compléter cette phrase à trous :

Une force possède les caractéristiques suivantes :
 Alors la force est dite grandeur et est représentée par un Elle se manifeste par un appelé effet dynamique ou par une déformation qui représente l'effet L'intensité d'une force s'exprime en et a pour symbole. Elle se mesure à l'aide d'un Une force qui se manifeste même si l'auteur et le receveur ne sont pas en contact est dite force L'autre type est la force

2-a) Définir les termes suivants : force, direction, intensité, sens, point d'application.

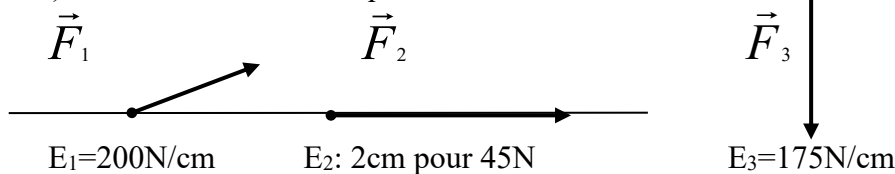
2-b) Compléter le tableau ci dessous :

	Force à distance	Force de contact localisée	Force de contact délocalisée
Définition			
Point d'application			

3°) représenter les forces suivantes :

- Poussée du vent descendante vers la gauche à 45° de l'horizontale et d'intensité $F_1=150\text{N}$ (1cm pour 50N).
- Action verticale du pied sur une balle dirigée vers le haut et d'intensité $F_2=375\text{N}$ (1cm pour 75N)
- Poids d'intensité $P = 40\text{N}$ (1cm pour 10N)
- Force horizontale dirigée vers la gauche et d'intensité $F_3 = 225\text{N}$ (75N/cm)
- Force ascendante à droite faisant un angle de 60° avec la verticale et d'intensité $F_4 = 525\text{N}$ ($E=150\text{N/cm}$)

4°) Donner les caractéristiques des forces suivantes :



5°) Quelle est l'échelle utilisée lorsqu'une force d'intensité $F=1050\text{N}$ est représentée par un vecteur de longueur 3,5cm ?

6°) Un objet a une masse de 100g.

6-a) Calculer l'intensité du poids de cet objet si $g = 10\text{N.kg}^{-1}$.

6-b) Représenter ce poids à l'échelle de 0,25N pour 1cm.