

Animation

1. représentation d'une force par une flèche
2. table à coussin d'air

Table des matières*I. Les actions mécaniques :*

- 1) Actions de contact
- 2) Actions à distance

II) Modélisation d'une action par une force : Vidéo

- 1) modélisation d'une action par une force
- 2) exemple de vecteur force, le vecteur poids

III) Effets d'une force sur le mouvement :

- 1) Modification de la valeur de la vitesse :
- 2) Modification de la trajectoire
- 3) Influence de la masse du corps :

IV) le principe d'inertie

- 1) Expérience sur la table à coussin d'air
- 2) énoncé du principe d'inertie

V) application du principe d'inertie

- 1) Forces exercées sur un projectile dans l'air :
- 2) Le curling
- 3) mouvement de la Lune autour de la Terre

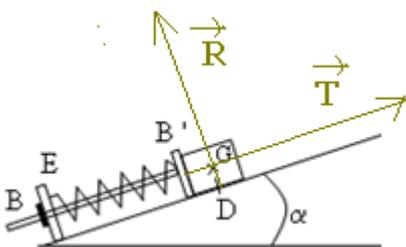
I. Les actions mécaniques :

Dans le sport on exerce différentes actions mécaniques : taper dans un ballon, déformer la figure de son adversaire en boxe, soulever des altères etc.. On classe ces actions en 2 catégories.

1) Actions de contact

Lorsque qu'un objet exerce une action mécanique sur le système étudié et qu'il y a contact entre l'objet et le système on parle d'**action de contact**.

Exemple : un palet est posé sur une table inclinée. Il est en contact avec un ressort comprimé. A combien d'action de contact est-il soumis?



Réponse: il est soumis à 2 actions de contact:

- une table exerce une action de contact appelée **réaction de la table** sur le palet.
- le ressort exerce une action de contact sur le palet appelée **tension du ressort**.

2) Actions à distance

Lorsque qu'un objet exerce une action mécanique sur le système étudié et qu'il n'y a pas contact entre l'objet et le système on parle d'**action à distance**.

Exemples :

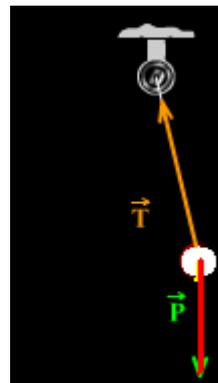
action d'un aimant sur une bille d'acier, appelé **action magnétique**

action de la Terre sur un objet appelée **action gravitationnelle**

action d'un peigne sur les cheveux : action de type **électrostatique**

Ces actions s'exercent sans qu'aucun contact ne soit nécessaire.

Observer l'animation suivante et répertorier les actions s'exerçant sur la masse m . **Animation :** action d'un fil sur le pendule simple sur différentes planètes.



Réponse: sur la masse m s'exerce:

- une action à distance, l'action gravitationnelle de la Terre sur la masse m (appelée son poids P)
- une action de contact du fil sur la masse, appelée tension T du fil.

II) Modélisation d'une action

par une force : Vidéo

1) modélisation d'une action par une force

Animation : représentation d'une force par une flèche
Comment modélise-t-on une action mécanique ?

Une action mécanique est modélisée en physique par une **force**. La force subit par un système de la part d'un autre est représentée par un **vecteur**. Les **caractéristiques du vecteur force** sont :

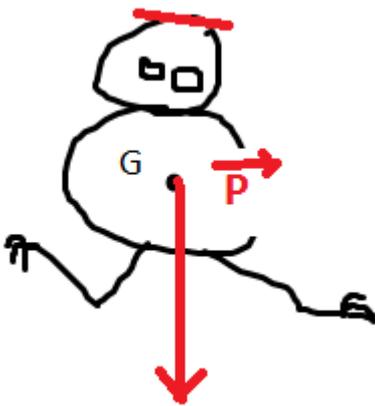
- son point d'application
- sa direction (attention il s'agit d'une droite!)
- son sens
- sa valeur F qui s'exprime en Newton (N). Elle est notée F sans la flèche !

On mesure la valeur d'une force avec un **dynamomètre**.

2) Exemple de vecteur force, le vecteur poids

Le **vecteur poids d'un corps** de valeur $P = 600$ N possède 4 caractéristiques :

- direction : une droite verticale
- sens : du centre d'inertie du corps vers le centre d'inertie de la Terre
- valeur ou norme $P = 600$ N
- point d'application : le centre d'inertie G du corps



II) Effets d'une force sur le mouvement :

On se placera dans le **référentiel terrestre**. On répertorie 2 types d'effet d'une force sur un mouvement.

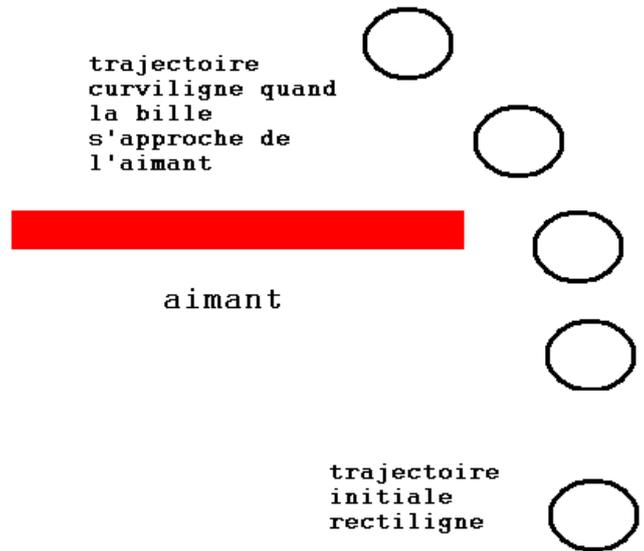
1) Modification de la valeur de la vitesse :

Quand on donne une impulsion à une bille initialement immobile, on exerce une force qui la met en mouvement, sa vitesse est alors modifiée (elle passe d'une valeur nulle à une valeur non nulle).

Une force appliquée à un corps peut modifier la valeur de sa vitesse.

2) Modification de la trajectoire

En présence de l'aimant, la trajectoire de la bille d'acier est modifiée. L'aimant exerce sur la bille une force appelée force magnétique qui modifie sa trajectoire.



Une force appliquée à un corps peut **modifier sa trajectoire**.

3) Influence de la masse du corps :

Au rugby, il est plus difficile de plaquer un joueur de 120 kg qu'un joueur de 80 kg. Il est plus facile de pousser un chariot vide que plein...

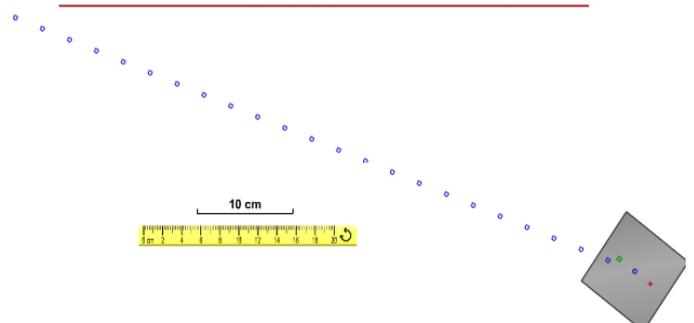
L'effet d'une force sur le mouvement d'un système dépend de la masse du système. Plus la masse est faible, plus l'effet de la force est important.

III) le principe d'inertie

1) Expérience sur la table à coussin d'air

Clique sur l'animation suivante [table à coussin d'air](#) puis choisit mouvement sans frottement sur une table horizontale. Quelles sont les deux vecteurs forces agissant sur le solide ? Ces forces se compensent-elles ? Les représentez sur un schéma et donner leurs 4 caractéristiques. Choisir la chronophotographie de l'objet et de son centre d'inertie. Quel est le mouvement du centre d'inertie de l'objet ? Lorsque le solide est au repos est-il soumis à des forces qui se compensent ?

Mouvement sans frottement sur une surface horizontale



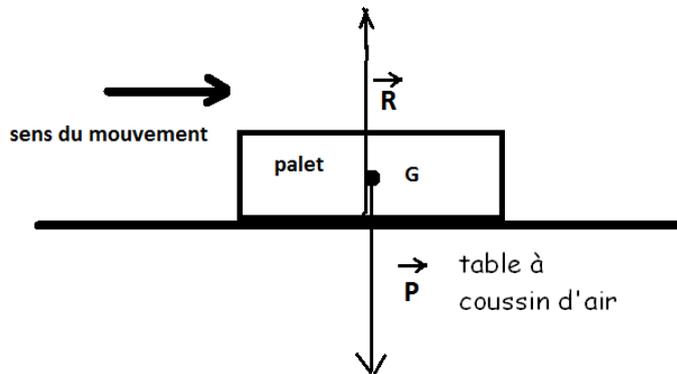
Conclusion: lorsque le palet est au repos ou que son centre d'inertie à un mouvement rectiligne uniforme

alors les 2 forces agissant sur lui se **compensent**. Ces deux forces sont:

- son poids P
- la réaction du plan R .

La somme vectorielle des forces agissant sur lui est égale au vecteur nul.

$$\sum \vec{F} = \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$$



2) énoncé du principe d'inertie

Principe d'inertie : Dans un référentiel terrestre supposé galiléen, tout corps au repos ou possédant un centre d'inertie en mouvement rectiligne uniforme est soumis à des forces qui se compensent. La somme vectorielle des forces agissant sur lui est nulle:

$$\sum \vec{F} = \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$$

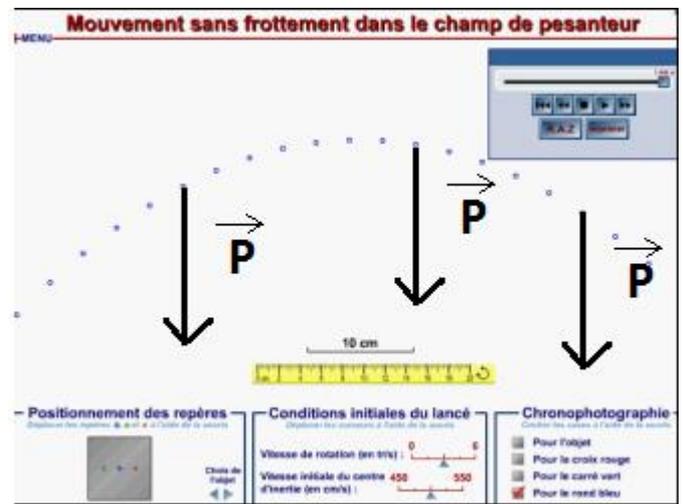
Remarques :

- Un corps soumis à des forces qui se compensent et un corps qui n'est soumis à aucune force (cas d'un objet dans l'espace éloignés de toute masse) ont le même comportement.
- le principe d'inertie est aussi vrai dans le référentiel géocentrique. Un principe résulte d'observations mais ne se démontre pas.

IV) application du principe d'inertie

1. Forces exercées sur un projectile dans l'air :

Clique sur l'animation suivante [table à coussin d'air](#) ([Ostralo.net](#)) puis choisit mouvement sans frottement dans un champ de pesanteur. Quel est le vecteur force agissant sur le solide ? Le représenter sur un schéma et donner ses 4 caractéristiques. Choisir la chronophotographie de l'objet et de son centre d'inertie. Quel est le mouvement du centre d'inertie de l'objet?



Conclusion: dans l'air, un corps est soumis à son poids et à la force exercée par l'air sur le projectile. Si on néglige cette force de frottement alors le corps est dit en chute libre.

Le centre d'inertie du solide n'a pas un mouvement rectiligne uniforme, car il n'est soumis qu'à une seule force non compensée. Le principe d'inertie est vérifié.

2) Le curling

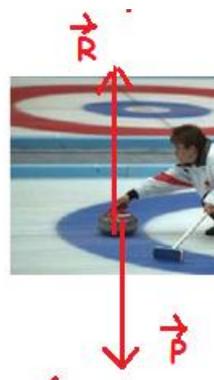


Quelles sont les forces s'exerçant sur le palet au repos, puis lorsqu'il est en mouvement? Représenter ces forces sur la photo. Cliquer sur le lien suivant : [table à coussin d'air](#) et choisir un palet se déplaçant avec frottement sur une table. Ce palet symbolisera celui utilisé au curling.

Réponse:

1) Palet au repos : il est immobile donc il est soumis à des forces qui se compensent:

- la réaction de la glace sur le palet
- son poids P



2) palet en mouvement

Palet lancé : il glisse d'un mouvement rectiligne. Sa vitesse diminue et il s'arrête au bout d'un parcours plus ou moins long. Une force supplémentaire s'exerce au cours du

mouvement : la **force de frottement exercée par la glace sur le palet**, dont l'effet se manifeste par la **diminution** de sa vitesse.

Comment aller plus loin ?

Les joueurs balaient la glace devant le palet pour réduire les forces de frottements qui lui permet d'aller plus loin. Si on pouvait faire totalement disparaître les forces de frottements, le palet aurait un **mouvement rectiligne uniforme** (trajectoire une droite et la vitesse constante). Les forces qui lui sont appliquées (poids et réaction du plan) se compenseraient, comme dans le cas du mobile au repos.

3. mouvement de la Lune autour de la Terre

Q12 : cliquer sur le lien suivant [mouvement des satellites et des planètes](#). Dans quel référentiel étudie-t-on le mouvement de la Lune ? Quel est le mouvement du centre d'inertie de la Lune dans ce référentiel ? Quel est la force s'exerçant sur ce la Lune ? Le mouvement de la Lune peut-il être rectiligne uniforme ? Pourquoi ?

Dans le **référentiel géocentrique**, la Lune possède un mouvement **circulaire uniforme**. D'après le principe d'inertie elle ne peut être soumise à des forces qui se compensent. En effet, elle n'est soumise qu'à une seule force : la **force d'interaction gravitationnelle** de la Terre (et dans une moindre mesure aux forces d'interaction gravitationnelle des autres planètes du système solaire et du soleil).

$$F_{Terre/Lune} = \frac{G.m_{Terre}.m_{Lune}}{TL^2}$$

Remarque : c'est parce qu'elle possède une vitesse suffisante que la Lune ne tombe pas sur Terre.

Programme officiel

LA PRATIQUE DU SPORT

La pratique du sport est fortement répandue dans nos sociétés, en loisirs ou en compétition. L'objectif premier de ce thème est de montrer concrètement que l'analyse de l'activité sportive est possible en ayant recours à des connaissances et à des méthodes scientifiques. Leur prise en compte dans une approche pluridisciplinaire permet d'améliorer la pratique sportive et de l'adapter de façon raisonnée à la recherche d'un bon état de santé..

L'étude du mouvement : L'observation, l'analyse de mouvements et le chronométrage constituent une aide à l'activité sportive. Des lois de la physique permettent d'appréhender la nature des mouvements effectués dans ce cadre.

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES ATTENDUES
Actions mécaniques, modélisation par une force. Effets d'une force sur le mouvement d'un corps : modification de la vitesse, modification de la trajectoire. Rôle de la masse du corps.	Savoir qu'une force s'exerçant sur un corps modifie la valeur de sa vitesse et/ou la direction de son mouvement et que cette modification dépend de la masse du corps.
Principe d'inertie.	Utiliser le principe d'inertie pour interpréter des mouvements simples en termes de forces. <i>Mettre en oeuvre des techniques d'enregistrement de mouvements.</i>