

Principe d'inertie

Situation déclenchante

Quel point correspond au centre d'inertie de la quille : A, B ou C ?

Bilan:

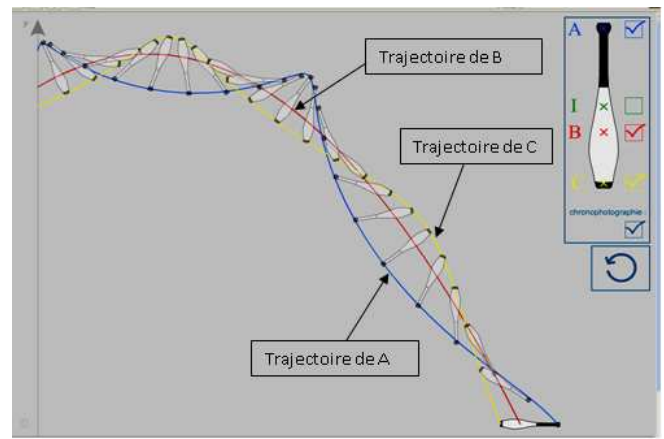
.....

.....

.....

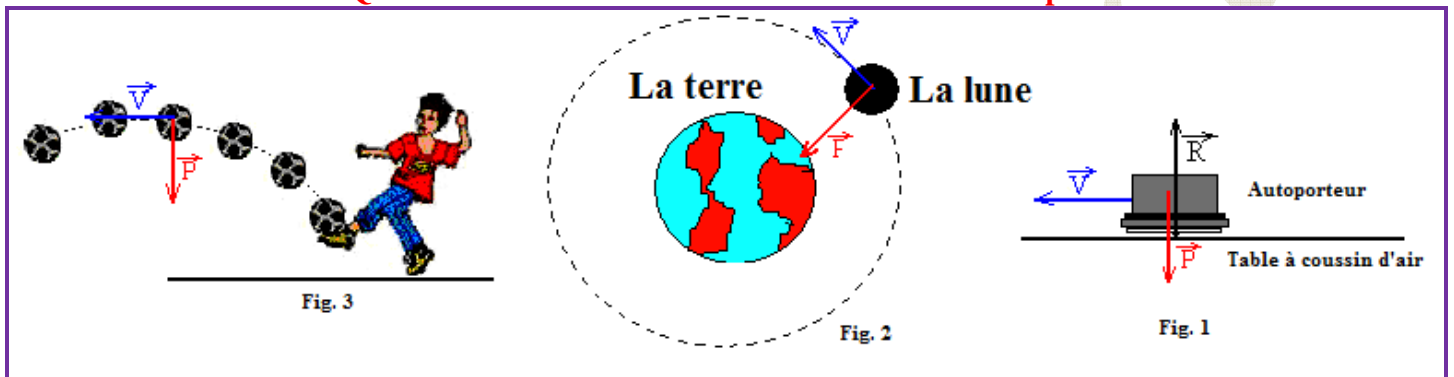
.....

.....



I- Effet de la force sur le mouvement d'un corps

Quel est l'effet des forces sur le mouvement des corps ?



Les effets d'une force sur un corps ont trois conséquences :

.....

.....

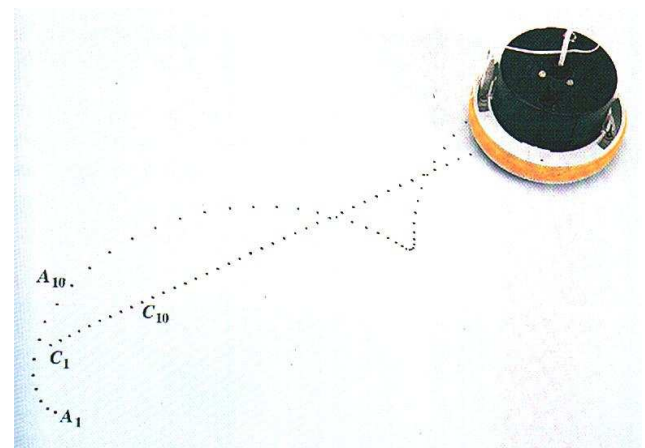
.....

II- Première loi de Newton : le principe d'inertie

1- Mise en évidence du principe d'inertie

1- 1- Activité

Considérons un autoporteur sur une table à coussin d'air L'enregistrement est effectué après avoir lancé le mobile autoporteur sur une table placée horizontalement.



1- 2- Conclusion

.....

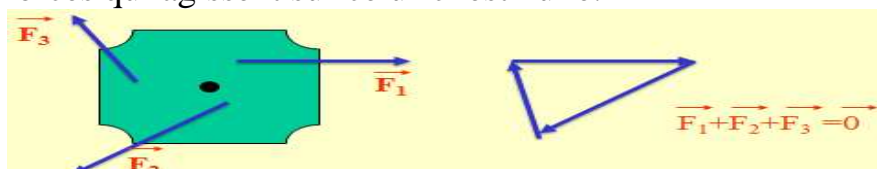
.....

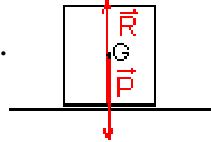
.....

2- Solide isolé ou pseudo-isolé

Un solide pseudo-isolé est soumis à des forces $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3 \dots$ qui se compensent à chaque instant : $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = \vec{0}$

La somme des forces qui agissent sur celui-ci est nulle.





Exemple: Mobile sur une table coussin d'air.

Remarque: Si deux forces se compensent alors elles ont la même , la même mais des opposés.

3- Première loi de Newton : le principe d'inertie

3- 1- Les référentiels galiléens

La nature du mouvement dépend du référentiel d'étude. En fait, il existe une infinité de référentiels. Parmi cette infinité, il existe toute une série de référentiels dans lesquelles les lois de la physique prennent une forme unique très simple : ce sont **les référentiels galiléens**.

Remarque : un référentiel sera d'autant plus galiléen qu'il est « immobile », c'est-à-dire que l'on peut négliger son mouvement. Tout est une question de durée du phénomène que l'on étudie.

Est-ce tous les référentiels terrestres sont-ils galiléens ?

3- 2- Qu'est-ce que l'inertie ?

L'inertie d'un corps peut être définie comme L'inertie n'est pas une force et n'est pas capable d'exercer une force.

L'inertie dépend de la masse de l'objet. **inertie est grande**. Ainsi, la masse est une mesure de l'inertie d'un objet.

3- 3- Énoncé du principe

3- 4- Conséquences du principe d'inertie

3- 5- Condition d'équilibre du centre d'inertie d'un système:

4- Que se passe-t-il lorsque les forces appliquées au solide ne se compensent pas? : 2ème loi de Newton.

Généralisation du résultat : écart au principe d'inertie

Dans un référentiel galiléen, si la somme des forces extérieures qui s'exercent sur un système n'est pas , le mouvement du centre d'inertie n'est pas : son vecteur vitesse varie alors soit en , soit en , soit les deux à la fois.

IV- Centre de masse et centre d'inertie

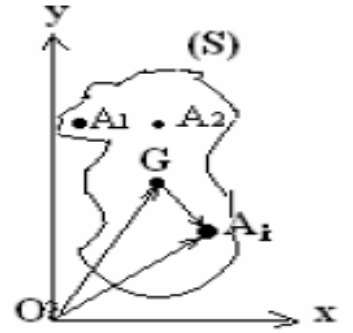
1- Définition

On appelle d'un solide en mouvement le point de ce solide dont le mouvement est le plus On le note

2- Le concept de centre de masse

Le centre de masse, d'un système matériel (S) constitué par A_i point de masse m_i , est un point particulier G, Sa position dépend des masses m_i dans le système (S), il vérifie la relation

$$\sum_{i=1}^n m_i \overrightarrow{GA_i} = \vec{0} \quad (1).$$



3- Position de centre de masse pour des solides de formes géométriques simples et homogène



IV- Applications

1- Comment aborder un problème de mécanique ?

1) Définir le système d'étude

« Quel est le corps qu'on étudie ? »

2) Définir le référentiel d'étude

« Par rapport à quoi on l'étudie ? »

3) Faire un bilan des forces extérieures au système

« Qu'est-ce qui agit de loin (à distance) et / ou directement (contact) sur le corps ? »

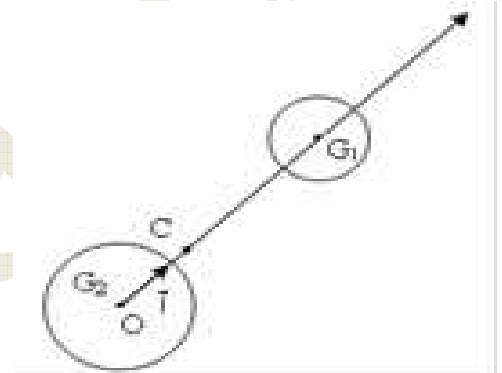
Indiquer le nom des vecteurs forces.

4) Si le mouvement du corps est **rectiligne et uniforme** ou si le corps **n'a pas de mouvement et uniquement** dans l'un de ces deux cas

J'énonce le principe d'inertie et j'en déduis que les forces qui s'exercent sur le corps se compensent.

2- Exercices d'application 1

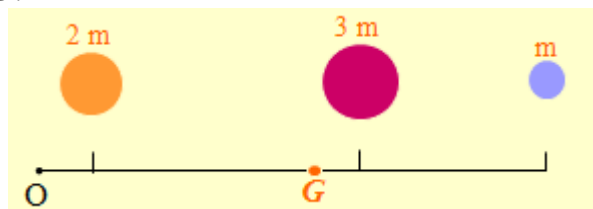
On relie deux cylindres S_1 et S_2 , de masses $m_1 = 100$ g et $m_2 = 200$ g, sont reliés rigidement par une liaison de masse négligeable et de longueur $l = 12$ cm. Les extrémités de la liaison sont confondues avec les centres d'inertie G_1 et G_2 des 2 solides, peut-on déterminer le centre d'inertie G de l'ensemble S ?



Réponse

3- Exercices d'application 3

Trois masses alignées, $m_1 = 2m$; $m_2 = 3m$ et $m_3 = m$, sont situées respectivement à 1 m ; 6 m et 10 m d'une origine O.



Réponse