

CHAP 11 : LE PRINCIPE D'INERTIE

1. Lien entre forces et mouvement

Avec les connaissances acquises dans le chapitre 9 et dans la partie 1 du chapitre 10, nous allons faire le lien entre le mouvement d'un système et les forces qu'il subit.

Les premières études de ce type ont été effectuées par Galilée qui en a tiré le principe d'inertie.

ACTIVITE : DES EXEMPLES DE MOUVEMENTS ET LEURS FORCES

Pour chaque situation envisagée,

- Décrire le mouvement observé
- Indiquer si le vecteur vitesse du système est modifié au cours de l'étude
- Effectuer le bilan des forces qui s'exercent sur le système
- Les tracer sur le schéma
- Indiquer si, selon vous, les forces se compensent

Situation 1 : Une masse de 100 g est suspendue à un dynamomètre. La masse étudiée est immobile



Système : {.....}

Référentiel :

Description du mouvement :

Y-a-t-il modification du vecteur vitesse au cours du mouvement ?

Bilan complet des forces (avec schéma et description)

Les forces se compensent-elles ?

Situation 2 : Une jeune fille réalise une figure d'équilibre à la poutre



Systeme : {.....}

Referentiel :

Description du mouvement :

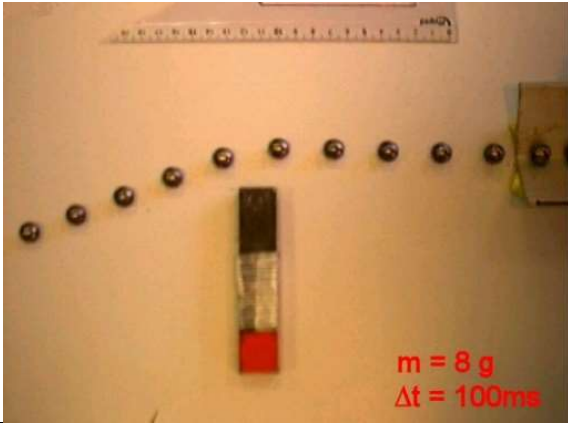
Y-a-t-il modification du vecteur vitesse au cours du mouvement ?

Bilan complet des forces (avec schéma et description)

Les forces se compensent-elles ?

Conclusion :

Situation 3 : Une bille d'acier roule sur une table lisse et passe à proximité d'un aimant.



Système : {.....}

Référentiel :

Phase 1 : avant l'aimant

Description du mouvement :

Y-a-t-il modification du vecteur vitesse au cours du mouvement ?

Bilan complet des forces + schéma de profil

Les forces se compensent-elles ?

Phase 2 : à proximité de l'aimant

Description du mouvement :

Y-a-t-il modification du vecteur vitesse au cours du mouvement ?

Bilan complet des forces + schéma de profil

Les forces se compensent-elles ?

Phase 3 : après l'aimant

Description du mouvement :

Y-a-t-il modification du vecteur vitesse au cours du mouvement ?

Bilan complet des forces + schéma de profil

Les forces se compensent-elles ?

Conclusion : Lorsque les forces se compensent peut-il y avoir un mouvement ?
 Quel type de mouvement est alors observé ?

Situation 4 : chute d'une bille de masse $m = 58,5 \text{ g}$ dans l'air



Système {.....}

Réf :

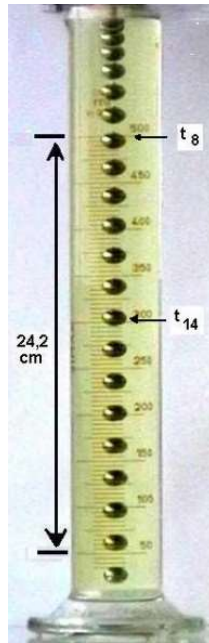
Description du mouvement :

Y-a-t-il modification du vecteur vitesse au cours du mouvement ?

Bilan complet des forces + schéma

Les forces se compensent-elles ?

Situation 5 : chute d'une bille dans une éprouvette d'huile



Système : {.....}

Référentiel :

Phase 1 du haut de l'éprouvette à la position t_8 .

Description du mouvement :

Y-a-t-il modification du vecteur vitesse au cours du mouvement ?

Bilan complet des forces

Les forces se compensent-elles ?

Phase 2 : après t_8

Description du mouvement :

Y-a-t-il modification du vecteur vitesse au cours du mouvement ?

Bilan complet des forces

Les forces se compensent-elles ?

2. Enoncé du principe d'inertie

Enoncé du principe d'inertie.

Dans le référentiel terrestre, lorsque les forces qui s'exercent sur un système se compensent alors le vecteur vitesse ne varie pas.

Concrètement, ça signifie que :

Si, dans le référentiel terrestre, les forces qui s'exercent sur un système se compensent alors,

-
-

L'inverse est également vrai :




Contraposée du principe d'inertie :


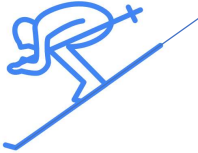

Lorsqu'entre deux instants voisins, le vecteur vitesse du système varie, alors les forces qui s'exercent sur le système ne se compensent pas.

Concrètement, ça signifie que,

Et réciproquement :

Application : Dans les cas suivants indiquer si les forces se compensent ou pas et en déduire un bilan de forces cohérent avec la situation, à tracer sur la photo.

Description de la situation	Y a-t-il compensation des forces ? Justifier	Représentation des forces
Une fusée au décollage		
Un TGV en ligne droite à la vitesse constante de 200 km.h ⁻¹		
Un gymnaste aux anneaux effectuant une croix (immobile)		

Description de la situation	Y a-t-il compensation des forces ? Justifier	Représentation des forces
Un cycliste qui freine		
Skieur à vitesse constante		
Enfant dans un manège		

Application 2

Un parachutiste et son parachute ont une masse totale $m = 80 \text{ kg}$. L'action de l'air sur le parachute est verticale et vers le haut et a une intensité $f = 800 \text{ N}$

- 1.1. Sur le schéma, représenter les deux forces s'exerçant sur le système {parachutiste + parachute}.
On prendra $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ et échelle 1 cm pour 500 N



- 1.2. En accord avec le principe d'inertie, quel est le mouvement du système dans le référentiel terrestre. Justifier.

Application 3 (rédaction sur une feuille séparée)

Une bille est lancée vers le haut, on néglige les frottements de l'air sur la bille

1. Faire un bilan de forces sur la bille une fois que le lanceur l'a lâchée. La ou les représenter sur un schéma sans souci d'échelle.
2. Est-ce que les forces se compensent ?
3. Que prévoit le principe d'inertie dans ce cas ?
4. Décomposer le mouvement en deux phases, et montrer que chaque phase est en accord avec le principe d'inertie.

Exercices du livre : 12, 18 et 21 p 193 - 195