

Objectif :

Exploiter le principe d'inertie ou sa contraposée pour en déduire des informations soit sur la nature du mouvement d'un système modélisé par un point matériel, soit sur les forces.

Document 1 : rappels

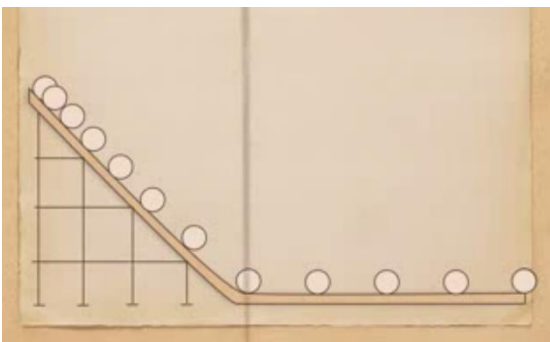
Si la valeur de la vitesse d'un objet ne varie pas au cours du temps, le mouvement de cet objet est uniforme.

Si la valeur de la vitesse d'un objet varie au cours du temps, le mouvement de cet objet est accéléré.

Document 2 : l'expérience de Galilée (1564 - 1642)

Sur les documents suivants, la durée qui sépare deux représentations consécutives de la bille ne varie pas. Appelons τ cette durée.

Cela signifie qu'entre deux positions successives de la bille, la durée qui s'écoule est toujours la même et est égale à τ .

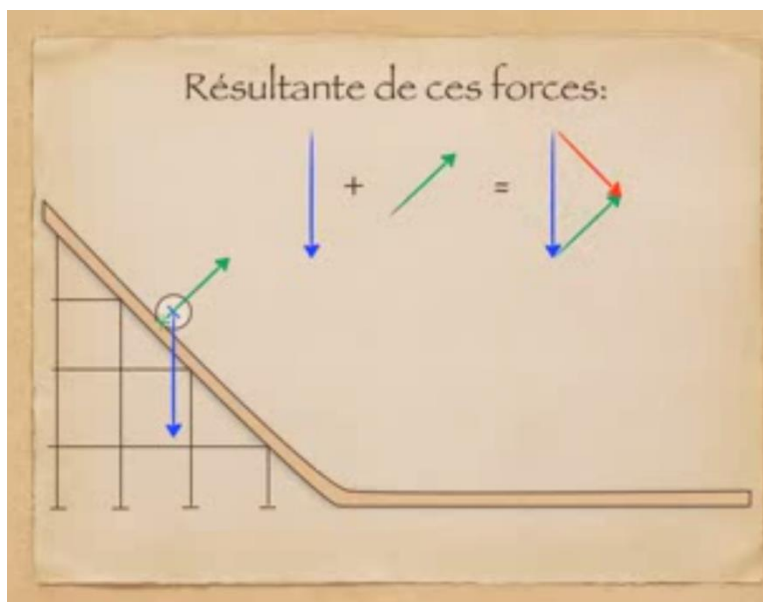


1) Décrire le mouvement de la bille lorsqu'elle roule sur le plan incliné.

2) Décrire le mouvement de la bille lorsqu'elle roule sur le plan horizontal.

Etude de la première phase du mouvement :

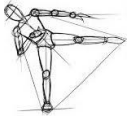
3) Pour chacune des deux forces représentées ci-dessous, indiquer le nom de cette force, sa direction et son sens.



4) Quelles forces sont négligées sur la représentation ci-contre ?

5) La résultante des forces exercées sur la bille est-elle nulle dans ce cas ?

(La résultante des forces est la somme des forces)



Chapitre 5

Cours 4 : le principe d'inertie (2 / 5)

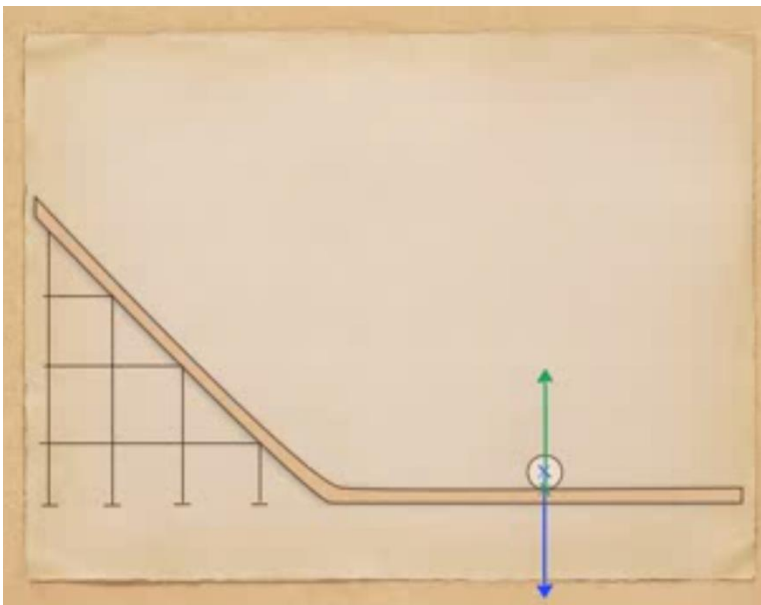
2^{nde}

6) La trajectoire du mouvement est-elle modifiée dans ce cas ? Justifier clairement la réponse.

7) La valeur de la vitesse du mouvement est-elle modifiée dans ce cas ? Justifier clairement la réponse.

Etude de la deuxième phase du mouvement :

8) Pour chacune des deux forces représentées ci-dessous, indiquer le nom de cette force, sa direction et son sens.



9) Quelles forces sont négligées sur la représentation ci-contre ?

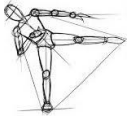
10) Que peut-on dire de la résultante des forces dans ce cas ?

11) La trajectoire du mouvement est-elle modifiée dans ce cas ? Justifier clairement la réponse.

12) La valeur de la vitesse du mouvement est-elle modifiée dans ce cas ? Justifier clairement la réponse.

13) En déduire si un objet peut avancer lorsque la somme des forces exercées sur cet objet est nulle.

14) A quelle condition un objet peut-il être en mouvement rectiligne et uniforme ?



Chapitre 5

Cours 4 : le principe d'inertie (3 / 5)

2^{nde}

Document 3 : énoncé du principe d'inertie

Principe d'inertie : si la somme des forces exercées sur un solide est nulle alors cet objet est en mouvement rectiligne et uniforme.

Réciproque du principe d'inertie : si un objet est en mouvement rectiligne et uniforme alors la somme des forces exercées sur cet objet est nulle.

Attention : dans tous les exercices qui nécessitent d'utiliser le principe d'inertie ou sa réciproque, il faut préciser clairement l'information fournie dans l'énoncé avant d'utiliser le principe ou sa réciproque.

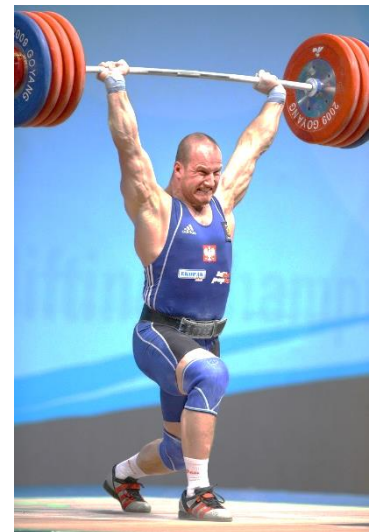
- Si l'énoncé fournit une information sur la somme des forces, le principe d'inertie permet de déduire une information sur le mouvement.
- Si l'énoncé fournit une information sur le mouvement, la réciproque du principe d'inertie permet de déduire une information sur la somme des forces.

TRAVAIL A EFFECTUER

Question 1 :

Dans la situation représentée ci-contre, l'haltère subit l'action de la Terre et celle de l'haltérophile. La somme de ces deux forces exercées sur l'haltère est nulle.

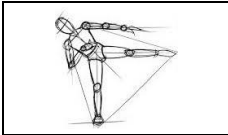
- 1) Représentez, sans soucis d'échelle mais en restant cohérent, les deux vecteurs représentant les forces exercées sur l'haltère.
- 2) Que peut-on en déduire sur le mouvement de l'haltère dans ces conditions ?



Question 2 :

Une voiture est garée comme le montre la photo-ci-contre.

- 1) Citez les deux objets ayant une action sur la voiture ?
- 2) Tracer, sans soucis d'échelle mais en restant cohérent, les deux vecteurs représentant les forces exercées sur la voiture dans cette situation.



Chapitre 5

Cours 4 : le principe d'inertie (4 / 5)

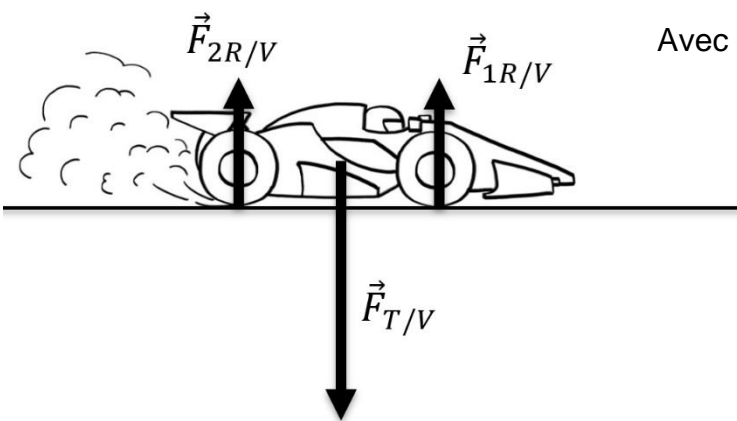
2^{nde}

Question 3 :

Une voiture roule sur une portion de route qui a la forme d'une droite. Le mouvement de la voiture est uniforme.

- 1) En appliquant le principe d'inertie ou sa réciproque (à préciser très clairement dans la rédaction de la réponse), que pouvez-vous déduire concernant les forces exercées sur la voiture ?

Un élève de seconde propose le schéma suivant pour représenter les forces exercées sur la voiture.



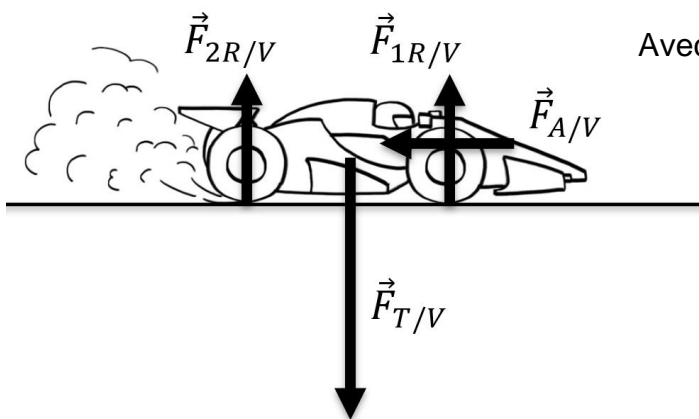
Avec : $\vec{F}_{T/V}$ la force exercée par la Terre sur la voiture

$\vec{F}_{1R/V}$ la force exercée par la route sur les pneus avant de la voiture

$\vec{F}_{2R/V}$ la force exercée par la route sur les pneus arrière de la voiture

- 2) Quels commentaires écririez-vous sur la copie de cet élève si vous étiez son professeur bienveillant (comme tous les professeurs cela va de soi !).

Un autre élève de seconde propose le schéma suivant pour représenter les forces exercées sur la voiture.



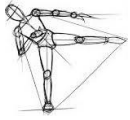
Avec : $\vec{F}_{T/V}$ la force exercée par la Terre sur la voiture

$\vec{F}_{1R/V}$ la force exercée par la route sur les pneus avant de la voiture

$\vec{F}_{2R/V}$ la force exercée par la route sur les pneus arrière de la voiture

$\vec{F}_{A/V}$ force de frottement exercée par l'air sur la voiture

- 3) Quels commentaires écririez-vous sur la copie de cet élève ?
- 4) Quel serait le mouvement de la voiture si effectivement elle subissait les forces dessinées sur le schéma ci-dessus ?
- 5) Quel est l'objet qui exerce la force qui permet de compenser les frottements de l'air ? Dessiner sur le schéma ci-dessus, le vecteur qui représente l'action de cet objet.



Chapitre 5

Cours 4 : le principe d'inertie (5 / 5)

2^{nde}

Question 4 : Pour chacune des propositions entourer la réponse V (vrai) ou F (faux) :

Une bille soumise à des forces dont la somme est nulle :

a) peut être immobile

V / F

b) peut être en mouvement circulaire uniforme

V / F

c) peut être en mouvement rectiligne uniforme

V / F

d) peut être en mouvement rectiligne accéléré

V / F

Une bille soumise à des forces dont la somme n'est pas nulle

a) peut être immobile

V / F

b) peut être en mouvement circulaire uniforme

V / F

c) peut être en mouvement rectiligne uniforme

V / F

d) peut être en mouvement rectiligne accéléré

V / F

Question 5 :

La station spatiale internationale (ISS) est le plus grand satellite artificiel en orbite autour de la Terre. Elle tourne à environ 400 km de la Terre et effectue environ 16 tours en 24h.

Lors de son mouvement, cette station spatiale subit-elle une force ? Justifiez clairement votre réponse (vous préciserez clairement si vous utilisez le principe d'inertie ou sa réciproque).

Question 6 :



Un homme est en panne d'essence. Sa voiture est immobile sur une route horizontale.

1^{ère} partie :

Il pousse sa voiture mais elle ne bouge pas. Au prix d'un immense effort il parvient à la mettre en mouvement.

2^{ième} partie :

Il continue alors de la pousser et parvient à la faire rouler en ligne droite avec une vitesse dont la valeur de 5 km/h ne varie pas.

- 1) Citez les forces exercées sur la voiture dans la 2^{ième} partie.
- 2) Dans la 2^{ième} partie, la somme des forces exercées sur la voiture est-elle nulle ? Justifiez clairement votre réponse.
- 3) Citez les forces exercées sur la voiture dans la 1^{ère} partie.
- 4) Pourquoi l'homme doit-il fournir un immense effort pour mettre la voiture en mouvement dans la 1^{ère} partie ? Justifiez clairement votre réponse.