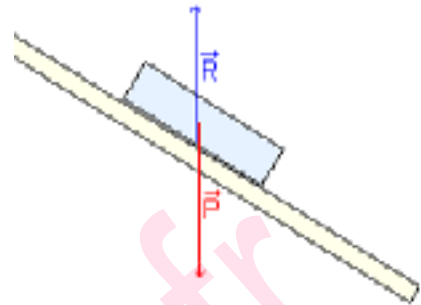


Le principe d'inertie

Exercice 1:

1. Le livre est soumis à 2 forces:

- Son poids \vec{P} De direction verticale.
De sens vers le bas.
De point d'application le centre de gravité du livre.
- La réaction de la table \vec{R} De direction verticale.
De sens vers le haut.
De point d'application le centre de la surface de contact.



2. Le livre est en équilibre. D'après le principe de l'inertie, **les forces qui agissent sur lui se compensent.**

3. Comme \vec{P} et \vec{R} se compensent, les valeurs de ces forces sont égales. $R = P \Leftrightarrow R = 4,6N$

Exercice 2:

1. Le parachutiste libre est soumis à 2 forces:

- Son poids \vec{P} De direction verticale.
De sens vers le bas.
De point d'application le centre de gravité du parachutiste.
- La force de frottement de l'air \vec{F} De direction verticale.
De sens vers le haut.
De point d'application le centre de la surface de contact du parachutiste avec l'air.



2. En plus des caractéristiques précédentes, il est nécessaire de calculer la valeur de chacune des forces appliquées au parachutiste.

Valeur du poids du parachutiste:

Soit P le poids du parachutiste et m sa masse. P et m sont liés par la relation:

$P = m \cdot g$	avec	m: masse du corps en kilogrammes (kg) P: Poids du corps en Newton (N) g: Intensité de la pesanteur. $g=9,81N.kg^{-1}$.
-----------------	------	---

$$P = m.g \Leftrightarrow P = 92 \times 9,81 \Leftrightarrow P = 903N$$

Valeur de la force de frottement de l'air:

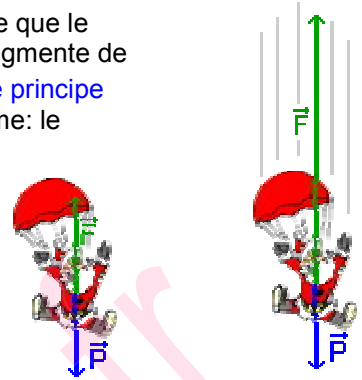
Le texte dit que le parachutiste possède un mouvement rectiligne et uniforme). D'après le principe de l'inertie, les forces qui agissent sur le parachutiste se compensent. Comme ces forces sont au nombre de deux (\vec{P} et \vec{F}), $F = P \Leftrightarrow F = 903N$

3.a. Évidemment, lorsque le parachutiste ouvre son parachute, sa vitesse de chute diminue.

b. L'action responsable de cette évolution est la force de frottement de l'air dont la valeur augmente lorsque le parachute s'ouvre.

En effet, l'ouverture du parachute augmente considérablement la surface que le parachutiste et son équipement offrent au contact de l'air et de ce fait augmente de beaucoup la valeur de \vec{F} . Les forces \vec{F} et \vec{P} ne se compensent plus. Le principe d'inertie n'est plus vérifié et donc le mouvement ne peut plus être uniforme: le parachutiste ralenti (image de droite).

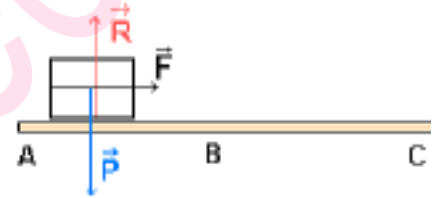
Remarque: Lorsque la vitesse du parachutiste diminue, la valeur de la force de frottements \vec{F} diminue elle aussi (car sa valeur dépend de la vitesse) jusqu'à atteindre de nouveau la valeur $F=903\text{N}$. Les forces \vec{P} et \vec{F} se compensent alors à nouveau et d'après le principe de l'inertie, le mouvement du parachutiste est rectiligne uniforme (mais la valeur de sa vitesse est maintenant beaucoup plus petite).



Exercice 3:

1. Entre A et B, le chariot est soumis à 3 forces:

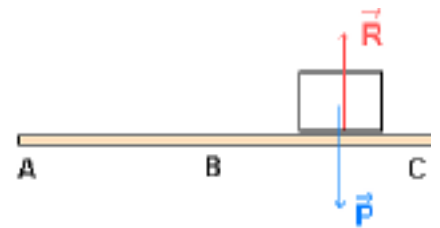
- Son poids \vec{P} De direction verticale.
De sens vers le bas.
De point d'application le centre de gravité du chariot.
- La réaction des rails \vec{R} De direction verticale.
De sens vers le haut.
De point d'application le centre de la surface de contact avec les rails.
- La force \vec{F} exercée par la main De direction horizontale.
Orientée de A vers B.
De point d'application l'endroit où la main agit sur le chariot.



Le chariot accélère entre les points A et B. D'après le principe d'inertie, les forces \vec{P} , \vec{R} et \vec{F} ne se compensent pas (leur somme n'est pas nulle).

2. Entre B et C, la force \vec{F} n'agit plus et le chariot est soumis uniquement à son poids et à la réaction des rails. Ces deux forces se compensent et le chariot est pseudo isolé.

D'après le principe d'inertie, le mouvement du chariot est rectiligne uniforme.



3. En C et D, puis entre D et E, le chariot ralenti. En appliquant le principe d'inertie, on en déduit que le poids du chariot et la réaction des rails ne se compensent plus (leur somme n'est plus nulle). Dans ce cas, le chariot n'est pas un solide pseudo isolé.

Exercice 4:

1.



L'enregistrement n°1 est l'enregistrement d'un **mouvement rectiligne varié**. En effet:

- La trajectoire est une droite car les points sont alignés.
- La vitesse augmente car la distance séparant les points enregistrés à des intervalles de temps égaux est de plus en plus grande.



L'enregistrement n°2 est l'enregistrement d'un **mouvement rectiligne uniforme**. En effet:

- La trajectoire est une droite car les points sont alignés.
- La vitesse est constante car les points (enregistrés à des intervalles de temps égaux) sont régulièrement espacés.

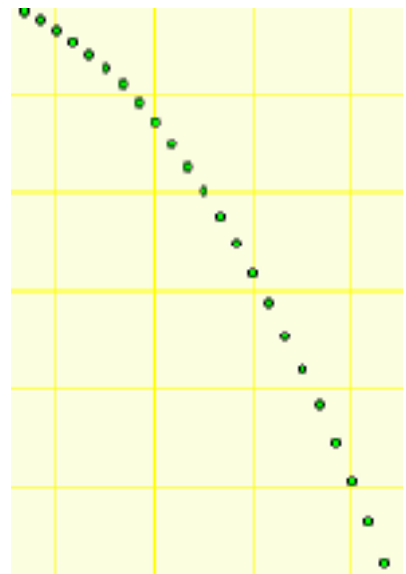
L'enregistrement n°3 est l'enregistrement d'un **mouvement curviligne varié**. En effet:

- La trajectoire est une courbe.
- La vitesse augmente car la distance séparant les points enregistrés à des intervalles de temps égaux est de plus en plus grande.

2. Les enregistrements 1 et 3 ne correspondent pas à des mouvements rectilignes uniformes. Le principe d'inertie n'est pas vérifié.

Les forces qui agissent sur le solide ne se compensent pas.

L'enregistrement 2 correspond à un mouvement rectiligne uniforme. D'après le principe de l'inertie, le solide isolé ou le solide est pseudo isolé. **Les forces qui agissent sur le solide sont nulles ou se compensent.**



Exercice 5:

1. Vitesse moyenne de l'avion $v = 100/0.45 = 2.2 \cdot 10^2 \text{ m/s} = 8,0 \cdot 10^2 \text{ km/h}$.
2. Le scientifique est immobile dans le référentiel avion

3. Non l'objet n'est soumis qu'à son poids, cette force est non compensée.

4. L'objet chute à une vitesse égale à celle de l'avion, il paraît donc immobile,

comme si la somme des forces agissant sur lui était nulle dans le référentiel avion.

5. Non le solide est immobile pourtant la somme des forces agissant sur lui n'est pas nulle : le principe d'inertie n'est pas applicable dans ce référentiel.

Exercice 6:

a- Les positions de la bille sont alignées, la trajectoire de la bille est une droite, le mouvement est rectiligne.

b- Les distances parcourues pendant des durées égales augmentent : la vitesse augmente.

c- $v_2 = z_3 - z_1 / 2dt = 4,4 \cdot 10^{-2} / 2 \times 20 \cdot 10^{-3} = 1,1 \text{ m/s}$.

d- Tout corps persévère dans son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme s'il est soumis à des forces qui se compensent ou à aucune force.

e- La bille est soumise à :

- son poids P action à distance répartie exercée par la terre sur la bille de direction verticale, sens vers le bas, point d'application G centre de gravité de la bille.
- aux actions de l'air environnant, actions de contact et réparties exercées par l'air sur la bille. Ces actions se décomposent en deux :
 - force de frottement
 - poussée d'Archimède;

Leur direction est verticale, le sens : vers le haut et le point d'application est G . Le mouvement de la bille n'est pas rectiligne et uniforme les forces appliquées à la bille ne se compensent pas.