

Séance 3

Mécanique de Newton :-)

$$\begin{aligned}\frac{d\vec{x}}{dt}(t) &= \vec{v}(t) \\ \frac{d\vec{v}}{dt}(t) &= \vec{a}(t) \\ m \vec{a}(t) &= \sum \vec{F}(t)\end{aligned}$$

9

Les coordonnées cartésiennes de la position $\vec{r}(t)$ d'une particule en fonction du temps sont :

$$\begin{bmatrix} x(t) \\ y(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3t^2 - 2t \\ -t^3 \end{bmatrix}$$

1. Quelles sont les composantes de la vitesse à $t = 2 \text{ s}$?
2. Quelles sont les composantes de l'accélération à $t = 4 \text{ s}$?
3. Quelles sont les composantes de l'accélération moyenne entre $t = 1 \text{ s}$ et $t = 3 \text{ s}$?

Première loi de Newton

Tout corps conserve son état de repos ou son mouvement rectiligne uniforme si la résultante des forces extérieures agissant sur le corps est nulle.

Seconde loi de Newton

$$m \vec{a}(t) = \sum \vec{F}(t)$$

La résultante des forces agissant sur une particule de masse m produit une accélération de même orientation ! La première loi de Newton n'est donc qu'un cas particulier de la seconde loi :-)

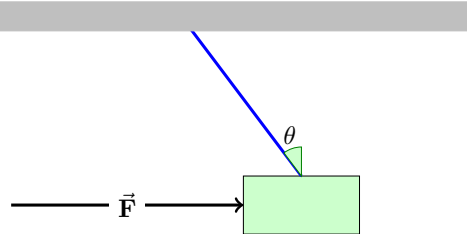
Troisième loi de Newton

$$\vec{F}_{BA} = -\vec{F}_{AB}$$

La force exercée par un objet B sur un objet A est égale en module et de sens opposé à la force exercée par l'objet A sur l'objet B

10

Un bloc d'une masse globale de 2 kg est suspendu par une corde. On applique sur le bloc une force horizontale $\vec{F}$ afin de maintenir la corde avec un angle de $\theta = 37^\circ$ par rapport à la verticale.



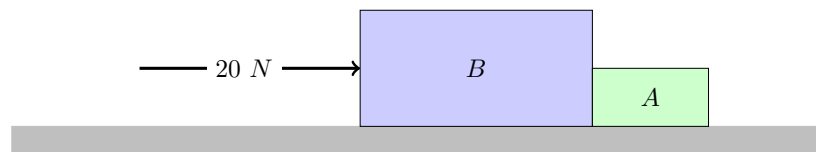
1. Quel est le module F de cette force ?
2. Quel est le module T de la tension de la corde ?

Comment résoudre un exercice de physique ?

- Lire l'énoncé calmement... **avant de vous précipiter dans de l'algèbre !**
- Tenter d'imaginer et de vivre la solution décrite !
- **Faire un ou plusieurs dessins !**
- Ecrire les équations générales du problème-type identifié !
- Esquisser les profils des composantes du mouvement, de vitesse et d'accélération !
- Résoudre le problème : normalement, le nombre d'inconnues et d'équations doit coïncider !
- Utiliser les mêmes unités pour toutes les données !
- Se méfier des informations parasites inutiles semées vicieusement dans certains énoncés !
- Vérifier la cohérence dimensionnelle de vos expressions symboliques.
- **Ne remplacer les variables par des valeurs numériques qu'à la fin du calcul !**

11

Deux blocs A et B ont des masses $m_A = 2\text{ kg}$ et $m_B = 3\text{ kg}$. Ils sont en contact et glissent sur une surface horizontale sans frottement. Une force dont le module vaut 20 N agit sur le bloc B .



1. Calculer le module de l'accélération ?
2. Calculer le module de la force exercée par A sur B ?
3. Calculer le module de la résultante des forces extérieures sur le bloc B ?
4. Calculer le module de la force exercée par A sur B si on intervertit la position des blocs ?

12

Une fillette tombe d'une plate-forme située à 1 m au-dessus du sol. Calculer la force exercée à la base du torse de 40 kg lorsqu'elle touche le sol et s'arrête en pliant les genoux sur 30 cm .

Quelle serait cette force lorsqu'elle ne plie les genoux que sur 4 cm seulement ?