

## Lois de Newton - Avancement d'une réaction

☆ Ce symbole indique une question plus difficile !

### Questions de cours :

#### Mécanique :

1. Rappeler les trois lois de Newton
2. Rappeler la formule de l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle

### Exercice 1 : Cube suspendu

Données :  $\rho_s = 9,0 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$   
raideur du ressort  $k = 500 \text{ N.m}^{-1}$   
 $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

Un cube homogène d'arête  $a$  égale à 5,0 cm, est fabriqué dans un matériau de masse volumique  $\rho_s$ . Immergé dans l'eau et suspendu à un ressort vertical par le centre d'une face, il est en équilibre.

1. Déterminer la masse et le poids  $P$  du cube.
2. Déterminer la valeur de la poussée d'Archimède  $P_A$  exercée par l'eau sur le cube.
3. Déterminer la valeur de la tension  $T$  du ressort exercée sur le cube.

La tension d'un ressort peut être modélisée par l'équation  $T = k \times \Delta l$  avec  $\Delta l$  l'allongement du ressort en m et  $k$  la constante de raideur du ressort en  $\text{N.m}^{-1}$ .

4. En déduire l'allongement du ressort.

### Exercice 2 : Avancement d'une réaction chimique

On considère une solution d'iodure de sodium et une solution de nitrate de plomb. On donne la formule des ions nitrate :  $\text{NO}_3^-$  et des ions plomb  $\text{Pb}^{2+}$ .

1. Quelles entités chimiques sont contenues dans chacune des solutions ? Justifier à l'aide des équations de dissolution.

Le mélange d'une solution d'iodure de sodium avec une solution de nitrate de plomb conduit à la formation d'un précipité jaune d'iodure de plomb.

2. Identifier les réactifs, les produits et les entités spectatrices.
3. Ecrire et équilibrer l'équation de la réaction.

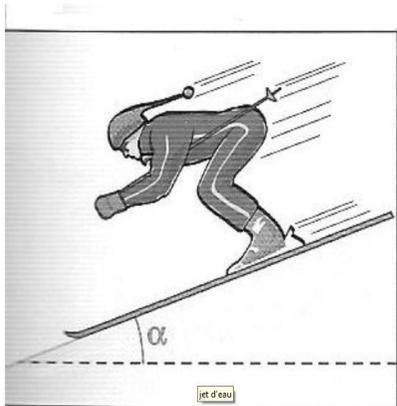
Les concentrations molaires effectives des ions iodure et des ions plomb sont toutes deux de  $0,20 \text{ mol.L}^{-1}$  avant le mélange des solutions.

4. Quelles sont les quantités de matière initiales des ions plomb et iodure si l'on a mélangé 10 mL de chaque solution ?
5. Etablir un tableau d'avancement de cette réaction chimique.
6. Déterminer l'avancement maximal.

On considère que la réaction est totale.

7. En déduire les quantités de matière d'ions iodure et d'ions plomb restant en solution à l'état final, ainsi que la quantité de matière de précipité formé.
8. Quelle est la masse de ce précipité ?

### Exercice 3 : Lois de Newton



Un skieur dont le poids  $P = 600\text{N}$ , descend une piste enneigée rectiligne faisant un angle  $\beta = 20,0^\circ$  avec l'horizontale. Le skieur, assimilable à un solide, descend la piste à vitesse constante. On néglige les frottements de la neige sur les skis et la poussée d'Archimède de l'air devant les autres forces. Les frottements de l'air peuvent être modélisés par une force parallèle à la pente, opposée au mouvement et dont la valeur augmente avec la vitesse.

1. Dresser l'inventaire des forces s'exerçant sur le skieur.
2. Déterminer par une méthode graphique les valeurs de toutes les forces qui s'exercent sur le skieur.
3. Retrouver ces valeurs en utilisant les coordonnées des forces dans un repère à définir.

### Exercice 4 : Solide sur un plan incliné

Un solide A de masse  $M$  glisse, en montant, suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle  $\alpha = 20^\circ$  par rapport à l'horizontale. Il est relié, au-dessus de lui, par un fil inextensible et de masse négligeable à un solide d'entraînement B de masse  $m$ , au travers d'une poulie sans frottement et de masse négligeable. On admettra que la valeur de la tension du fil est la même de part et d'autre de la poulie. On négligera l'action de l'air sur les solides A et B.

Le solide A est soumis sur le plan incliné à une force de frottement s'opposant au mouvement et de valeur constante  $f$  inconnue. L'abscisse  $x$  du centre d'inertie  $G$  du solide A est repéré sur l'axe ascendant  $(O, \vec{x})$  dont la direction est parallèle à la ligne de plus grande pente du plan incliné, comme l'indique le schéma. L'origine  $O$  de cet axe a été choisi arbitrairement. L'origine des dates  $t=0$  est prise à l'instant où le centre d'inertie  $G$  du solide A passe par le point  $O$ . Un dispositif informatisé a permis pour deux positions différentes de mesurer plusieurs grandeurs relatives au solide A.

1. A partir des informations ci-dessous, déterminer l'accélération du solide A.
2. En déduire la valeur de la force de frottements  $f$ .

#### Données :

$$M = 752 \text{ g}$$

$$m = 325 \text{ g}$$

Grandeur	Position 1	Position 2
date $t$ (ms)	400	800
abscisse $x$ (cm)	33,9	76,4
Vitesse ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )	0,955	1,17