

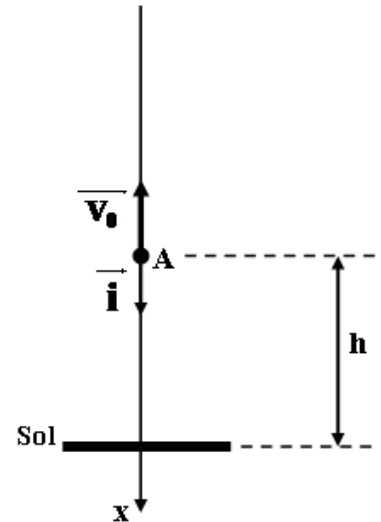
Série n° 9

Mouvement rectiligne - Mouvement sinusoïdal -
Détermination d'une quantité de matière

Exercice n° 1 :

Une bille est lancée verticalement vers le haut, à un instant pris comme origine des dates, à partir d'un point A situé à la distance h du sol, avec une vitesse initiale de valeur $\|\vec{V}_0\| = 20 \text{ m.s}^{-1}$. La résistance de l'air est négligeable et la bille n'est soumise qu'à son poids.

- 1) Etablir l'équation horaire $x = f(t)$ du mouvement de la bille dans le repère (A ; $\vec{i}$), où $\vec{i}$ est un vecteur unitaire dirigé vers le bas.
- 2) Montrer que le mouvement comporte deux phases et préciser à quel instant commence la deuxième phase.
- 3) Sachant que la bille atteint le sol à l'instant de date $t = 5 \text{ s}$, déterminer h.
- 4) Déterminer la hauteur maximale (par rapport au sol) atteinte par la bille.
- 5) Déterminer la valeur algébrique de la vitesse de la bille quand elle arrive au sol.

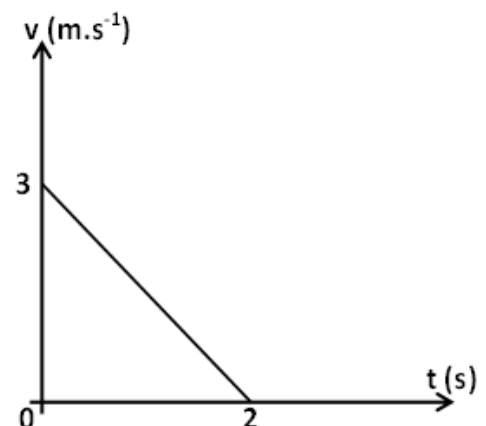


On donne $\|\vec{g}\| = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Exercice n° 2 :

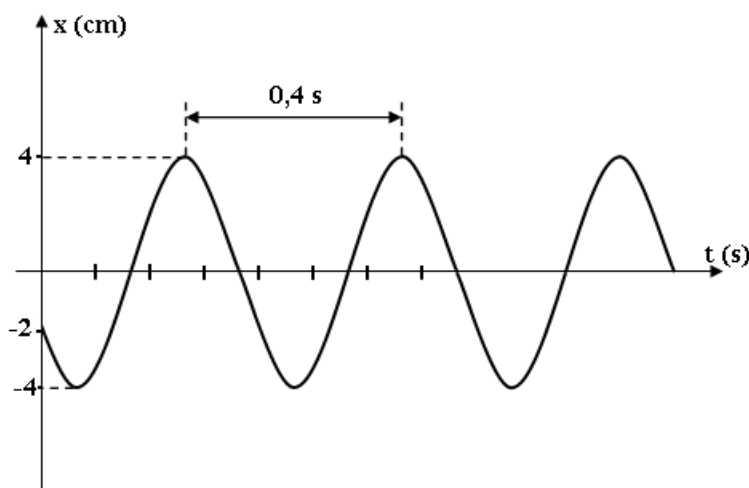
Un point mobile M est animé d'un mouvement rectiligne dont le diagramme de vitesse est donné par le graphe de la figure ci-contre. Le mouvement du point M est rapporté au repère (O, $\vec{i}$).

- 1) a) Déterminer à partir du graphe l'expression de la vitesse v en fonction du temps.
b) Déduire la valeur de l'accélération a ainsi que la nature du mouvement.
- 2) Préciser les phases du mouvement.
- 3) a) Etablir la loi horaire du mouvement sachant qu'à la date $t = 0 \text{ s}$ le mobile M part du point O.
b) Quelle est la distance parcourue par ce mobile entre les instants $t_1 = 0 \text{ s}$ et $t_2 = 4 \text{ s}$?



Exercice n° 3 :

Un solide supposé ponctuel est attaché à un ressort. A $t = 0$ s, le solide est ramené au point d'abscisse x_0 , on lui communique une vitesse $\vec{V}_0$ et on l'abandonne à lui-même. Il effectue donc un mouvement rectiligne sinusoïdal dont l'enregistrement est donné par la figure ci-contre.



1) a) Déterminer à partir de l'enregistrement :

- La pulsation ω du mouvement.
- L'élongation x_0 initiale.
- L'amplitude $X_{\max}$.
- La phase initiale ϕ .

b) En déduire la loi horaire $x = f(t)$.

2) a) Déterminer l'expression de la vitesse en fonction du temps.

b) En déduire la valeur algébrique de la vitesse initiale $\vec{V}_0$.

3) A l'instant $t_1 > 0$, le mobile repasse pour la première fois par la position d'abscisse x_0 dans le sens négatif.

a) Déterminer graphiquement t_1 .

b) Retrouver la valeur de t_1 par le calcul.

4) Déterminer la valeur algébrique de la vitesse du solide lors de son premier passage par la position d'abscisse $x = 2$ cm.

Exercice n° 4 :

A $V_0 = 60$ mL d'une solution (S_0) de sulfate de fer II (FeSO_4) acidifiée, de concentration molaire C_0 inconnue, on ajoute un volume $V_1 = 10$ mL d'une solution (S_1) de nitrate d'ammonium (NH_4NO_3) de concentration molaire $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Un gaz incolore de formule NO (monoxyde d'azote), qui devient roux à l'air, se dégage.

1) Sachant que les ions nitrate (NO_3^-) de fer II (Fe^{2+}) se transforment respectivement en monoxyde d'azote et en ion fer III (Fe^{3+}),

a) Ecrire les demi-équations électroniques puis l'équation bilan de la réaction. Déduire les couples redox mis en jeu.

b) Calculer la quantité d'ions fer II consommés par cette réaction, sachant que dans le mélange initial les ions fer II sont en excès.

2) Une fois le dégagement gazeux est terminé, on dose les ions fer II restants par une solution (S_2) de permanganate de potassium (KMnO_4) de molarité $C_2 = 0,05 \text{ M}$. L'équivalence est obtenue pour un volume $V_2 = 12$ mL versé de la solution (S_2).

a) Ecrire les demi-équations électroniques puis l'équation bilan de la réaction. Déduire les couples redox mis en jeu.

b) Calculer la quantité de matière des ions fer II dosés au cours de cette réaction.

3) Calculer la concentration C_0 de la solution (S_0).

