

Exercices leçon 15: Dynamique du point.

Exercice 1: Données: 1 tonne = 1000 kg , masse volumique de l'air: $\rho_{\text{air}}=1,23 \text{ kg/m}^3$ à 15°C

La poussée d'Archimède est une force que subit tout solide immergé dans un fluide. Cette force s'exerce – sur le solide – verticalement vers le haut. C'est la raison pour laquelle , par exemple, une balle de tennis de table remonte à la surface de l'eau après qu'on l'ait immergée. C'est aussi la force qui explique l'ascension des montgolfières.

On note cette force \vec{F}_A , sa valeur vaut: $F_A=\rho.V.g$

- ρ : masse volumique en kg/m^3 du fluide entourant le solide immergé.

- V : volume du solide immergé en m^3 .

- g : intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

1. À l'aide d'une analyse dimensionnelle, montrer que la relation $F_A=\rho.V.g$ est homogène.

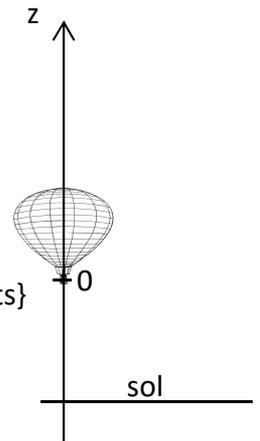
2. On souhaite qu'une montgolfière et ses occupants soient immobiles à 100 m d'altitude, la température de l'air est de 15°C . La montgolfière contient une nacelle, un bruleur, une grande enveloppe contenant un gaz chaud (plus ce gaz est chaud moins il est lourd) et du lest (sacs de sable permettant d'alléger la montgolfière) . La masse m_E de l'ensemble {montgolfière, occupants} vaut 2,53 tonnes.

a. Déterminer le volume V de l'enveloppe permettant d'immobiliser la montgolfière.

b. Les occupants lâchent 100 kg de lest afin de faire monter la montgolfière, le volume V de l'enveloppe reste constant.

- Établir l'expression de l'accélération a_z en fonction de ρ , V , g et m_E .

- 20 secondes après avoir lâché le lest, la montgolfière s'est élevée d'une hauteur h , déterminer la valeur de h (à $t=0$, $z=0$).



Exercice 2: $g=9,81 \text{ m/s}^2$

On lâche, sans vitesse initiale, une bille de masse 45g dans de l'eau.

On ne tient pas compte de la poussée d'Archimède.

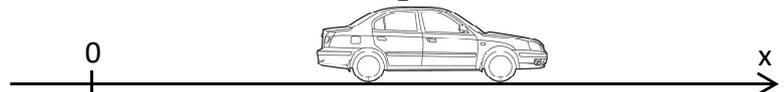
1. On étudie la phase d'accélération; exprimer le vecteur accélération, faire un schéma représentant les forces appliquées à la bille pendant cette phase.

2. Après quelques instants, la vitesse de la bille n'augmente plus, elle atteint une vitesse limite. Déterminer la valeur de la force de frottement.

Exercice 3:

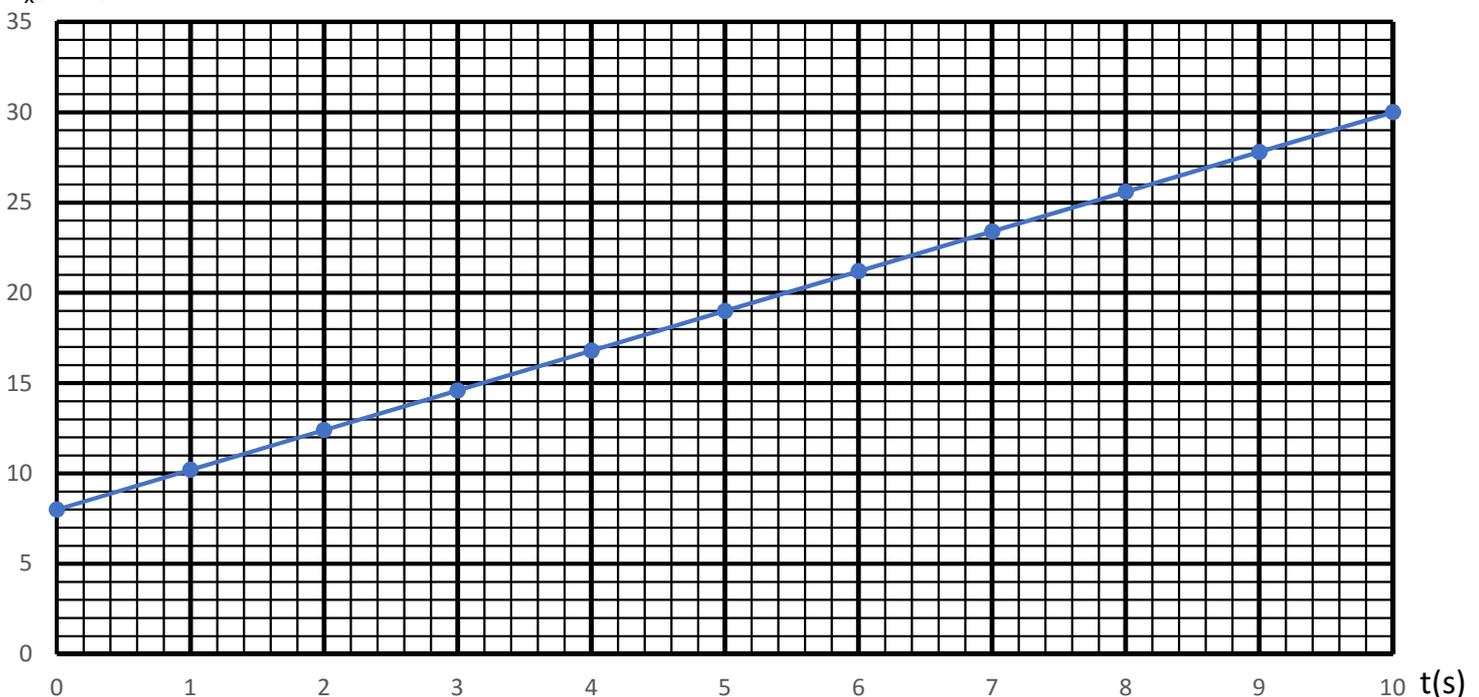
On étudie la phase d'accélération d'une voiture animée d'un mouvement rectiligne. La route est munie d'un axe Ox .

À $t=0$, la voiture se trouve à l'origine du repère.



On fournit le graphe $v_x(t)$: vitesse de la voiture en fonction du temps.

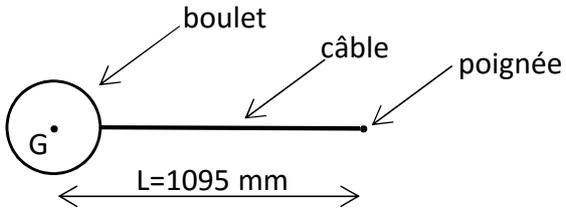
$v_x(\text{m/s})$



Déterminer les équations horaires a_x , v_x et x de la voiture.

Exercice 4:

Un sportif lance un marteau de masse 7,260 kg. On assimile le mouvement du boulet à un mouvement circulaire uniforme, sa vitesse est de 12,3 m/s.



On étudie le mouvement du boulet. En première approximation on ne tiendra pas compte du poids du boulet. Déterminer la valeur de la tension \vec{T} du câble sur le boulet.