

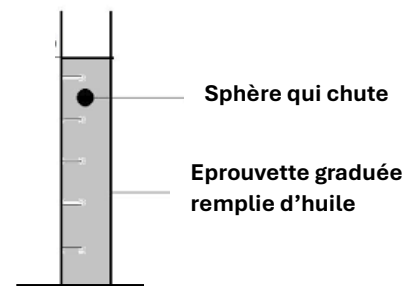
Brevet blanc sciences physiques du 08.04.2026. Correction

Vitesse lors de la chute d'un corps

Amélie affirme qu'un parachutiste **A** de **100 Kg** chute plus rapidement dans l'air avant d'ouvrir son parachute qu'un parachutiste **B** de **50kg**. Pierre affirme lui, qu'ils chutent à la même vitesse. Pour vérifier son affirmation, Pierre décide de réaliser **deux expériences** de faire **chuter** dans une **éprouvette graduée** une **sphère en aluminium** et une autre en **plomb**.

Le **frottement de l'huile** lors de la chute **des sphères** pourra correspondre au **frottement de l'air** sur **les deux parachutistes**

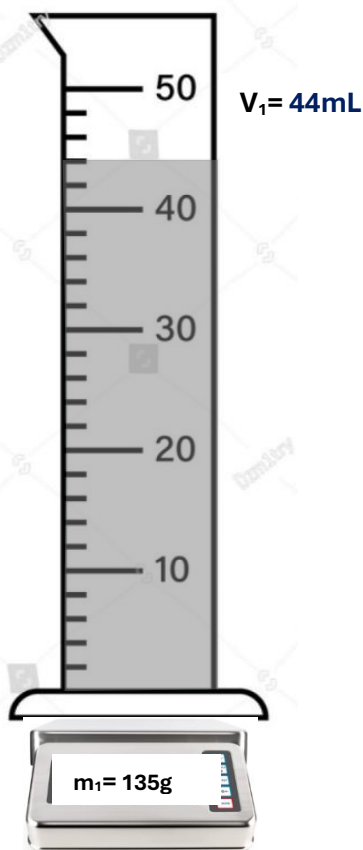
Parachutiste en chute libre avant ouverture de son parachute



A. Expérience n°1 qui se déroule en trois étapes :

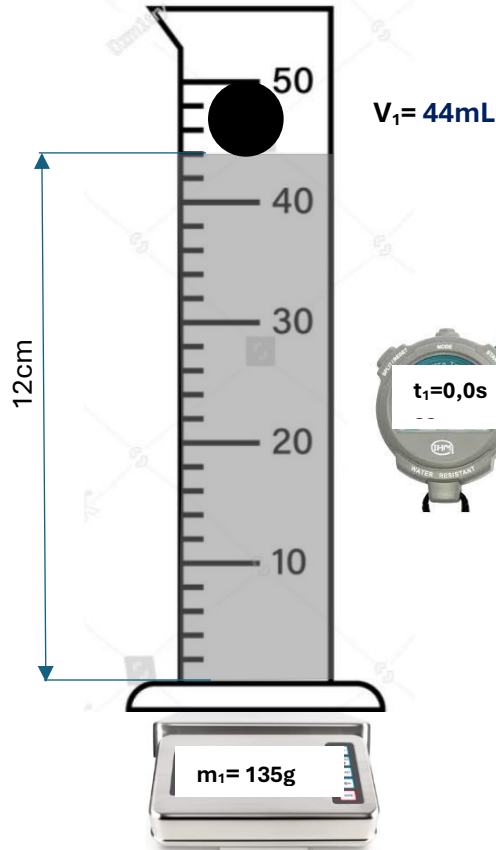
Etape n°1

Pierre verse un volume V_1 d'huile dans l'éprouvette graduée.



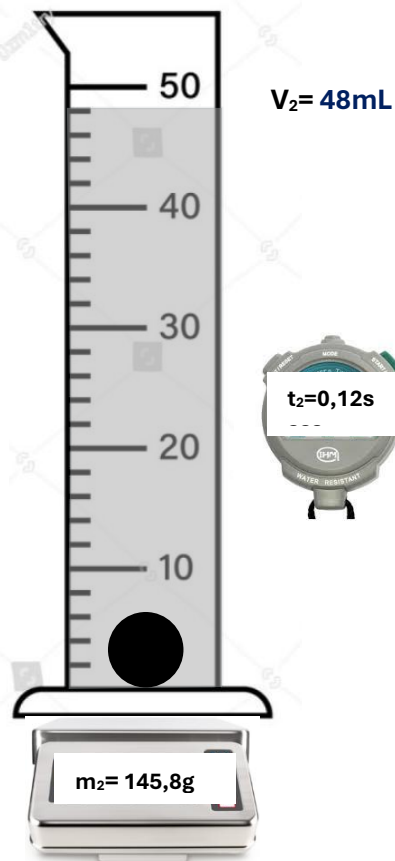
Etape n°2

Pierre approche une sphère en aluminium en haut de l'éprouvette graduée et l'abandonne tout en déclenchant un chronomètre : $t_1 = 0,00\text{s}$



Etape n°3

Une fois la sphère au fond de l'éprouvette graduée Pierre arrête le chronomètre : $t_2 = 0,12\text{s}$



B. Expérience n°2

La deuxième expérience avec une sphère du même rayon et du même volume conduit aux résultats suivants : $m_2 = 180,2\text{g}$ et $t_2 = 0,02\text{s}$

Données :

Masse volumique de l'aluminium $\rho_{Al} = 2,7 \text{ g/mL}$

Masse volumique du plomb : $\rho_{Pb} = 11,3 \text{ g/mL}$

I. (6pts) Questions sur l'aluminium

I.1) (3pts) L'élément aluminium a pour représentation symbolique : ${}_{13}^{27}\text{Al}$. Donner la composition de cet atome en protons, neutrons et électrons.

Le numéro atomique de cet atome est de $Z=13$, cet atome contient donc 13 protons.

**Le nombre de masse, soit de nucléons de protons plus neutrons de cet atome est de $A= 27$.
L'atome contient donc $27-13= 14$ neutrons.**

L'atome est électriquement neutre, il en possède alors autant d'électrons que de protons soit 13.

I.2) (3pts) L'élément aluminium apparaît en solution sous forme d'ions Al^{3+} . Donner la composition de cet ion.

L'ion Al^{3+} a une charge +3, c'est un ion qui provient d'un atome d'aluminium qui a perdu 3 électrons. Il possède ainsi toujours 13 protons 14 neutrons mais il ne lui reste que $13-3=10$ électrons

II. (14pts) Questions sur la problématique définie par Pierre

II.1) (1pt) Quelle est la valeur du volume V_1 ?

Sur la figure on mesure $V_1=44 \text{ mL}$.

II.2) (3pts) Déduire du volume V_2 que la sphère a un volume de 4mL

Sur la figure on mesure $V_2=48 \text{ mL}$. Ainsi une fois la sphère immergée le volume du fluide augmente, on peut alors en déduire le volume de la sphère : $V= V_2-V_1=48-44=4 \text{ mL}$

II.3) (6pts) Montrer que l'expérience n°1 est faite avec une sphère en aluminium

La masse de la sphère immergée est de $m= m_2-m_1=145,8-135=10,8 \text{ g}$

La masse volumique de la sphère immergée est donc de $\rho=m/V=10,8/4=2,7 \text{ g/mL}$

Cette masse volumique correspond bien à celle de l'aluminium et cette sphère de la première expérience est bien en aluminium

II.4) (4pts) Déterminer la vitesse moyenne de chute de la sphère en aluminium

La sphère parcourt la distance de $d=12\text{cm}$ en une durée de $t=0,12\text{s}$.

Sa vitesse est donc de : $v=d/t=0,12/0,12=1\text{m/s}$.

III. (5pts) Résolution de la problématique

En comparant les résultats de l'expérience n°1 et ceux de l'expérience n°2, déterminer qui a raison entre Amélie et Pierre.

Dans l'expérience n°2, la masse est de $m = m_2 - m_1 = 180,2 - 135 = 45,2\text{g}$. Le volume est toujours de $V=4\text{mL}$. La masse volumique de la sphère est alors de : $\rho = m/V = 45,2/4 = 11,3\text{g/mL}$

Cette masse volumique correspond à celle du plomb.

Sa vitesse de chute est bien plus grande que celle d'aluminium, sa durée est de $t=0,02\text{s}$, la distance est toujours de $d=0,12\text{m}$. La vitesse de chute de la sphère en plomb est donc de : $v=d/t=0,12/0,02=6\text{m/s}$

Ainsi plus un corps est dense plus il chute rapidement dans l'huile.

On peut alors faire un parallèle avec le parachutiste et considérer qu'Amélie a raison et que le parachutiste le plus dense ou le plus lourd, chutera plus vite que celui le moins dense ou le plus léger.