



Devoir maison pour les 2BAC SMF

Sujet : La chute verticale des solides.

Le mouvement de la chute des objets pendant une longue période a été un sujet de questionnement et d'intérêt pour de nombreux penseurs et scientifiques tels que Galilée, Aristote et Newton. La question qui a intrigué les scientifiques est de savoir si tous les objets tombent à la même vitesse. Cette expérience vise à étudier la chute des objets dans l'air. Pour cela nous avons laisser tomber des boules de même matière dans l'air depuis la même hauteur sans vitesse initiale.

On étudie le mouvement des deux boules dans le repère $R(O, \vec{k})$ lié à un référentiel terrestre considéré galiléen. (Figure 1).

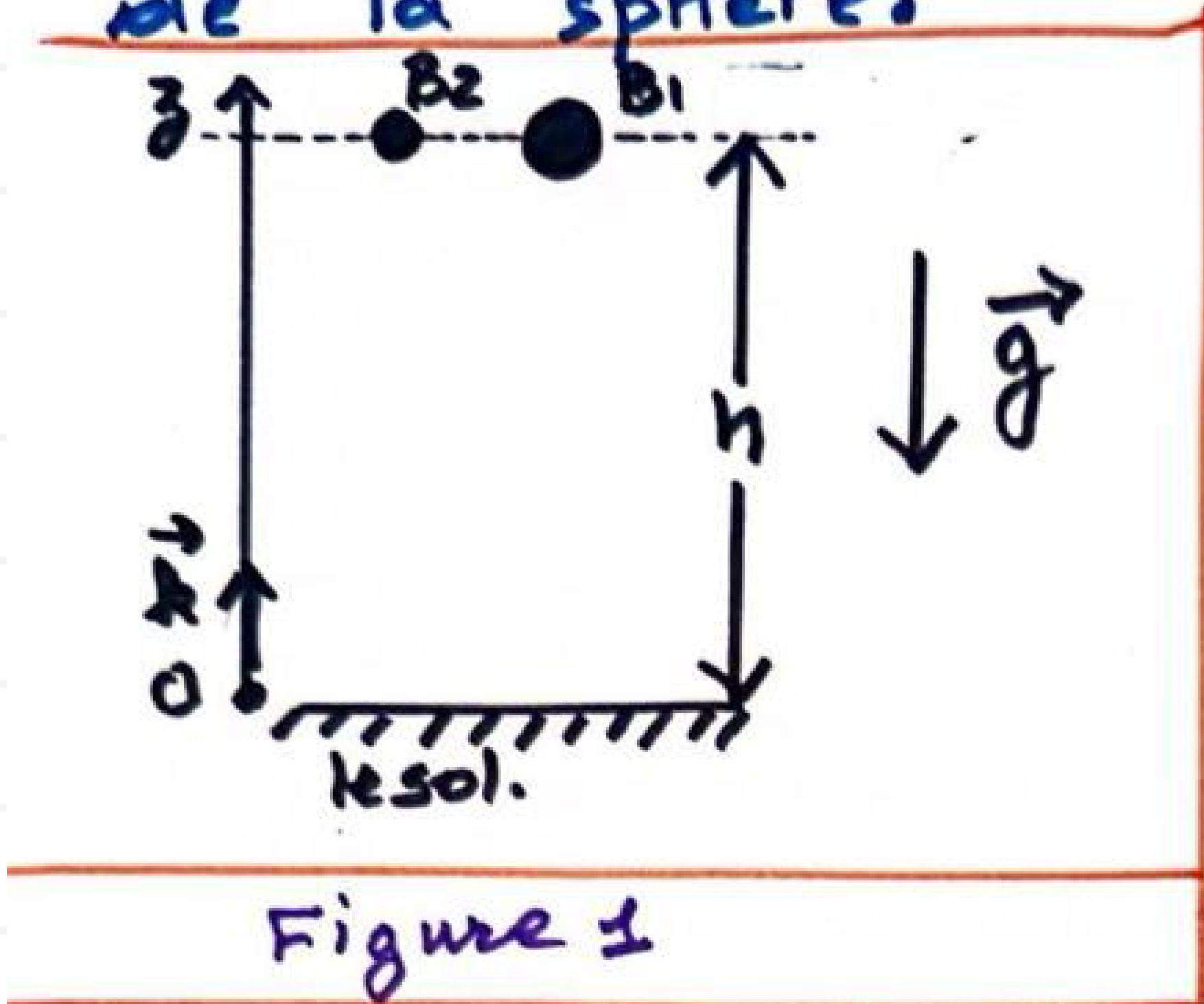
Données :

- L'accélération de pesanteur : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$
- La masse volumique de l'air : $\rho_{\text{air}} = 1,3 \text{ Kg.m}^{-3}$
- La force de frottement exercé par l'air :

$$\vec{f} = 0,25 \cdot \rho_{\text{air}} \cdot S \cdot v \cdot \vec{v}$$



S: étant la surface de la coupe équatoriale de la sphère.



La coupe équatoriale de la sphère.

Figure 1

- 1 - Représenter les forces appliquées sur l'une des boules B_1 ou B_2 , au cours du mouvement.
- 2 - En appliquant la 2^{ème} loi de Newton, Montrer que l'équation diff. du mvt pour l'une des boules s'écrit comme :

$$\frac{dv_2}{dt} - \frac{\rho_{air} \cdot S}{4m} \cdot v_2^2 = \frac{\pi}{m} - g$$

π : L'intensité de la force poussée d'Archimède.
- 3 - Dédurre l'expression de la vitesse limite v_L en régime permanent.
- 4 - Grâce d'un système d'acquisition informatisé on a pu tracer les courbes :

$$v(t) \quad \text{et} \quad \frac{dv}{dt} = f(v^2).$$

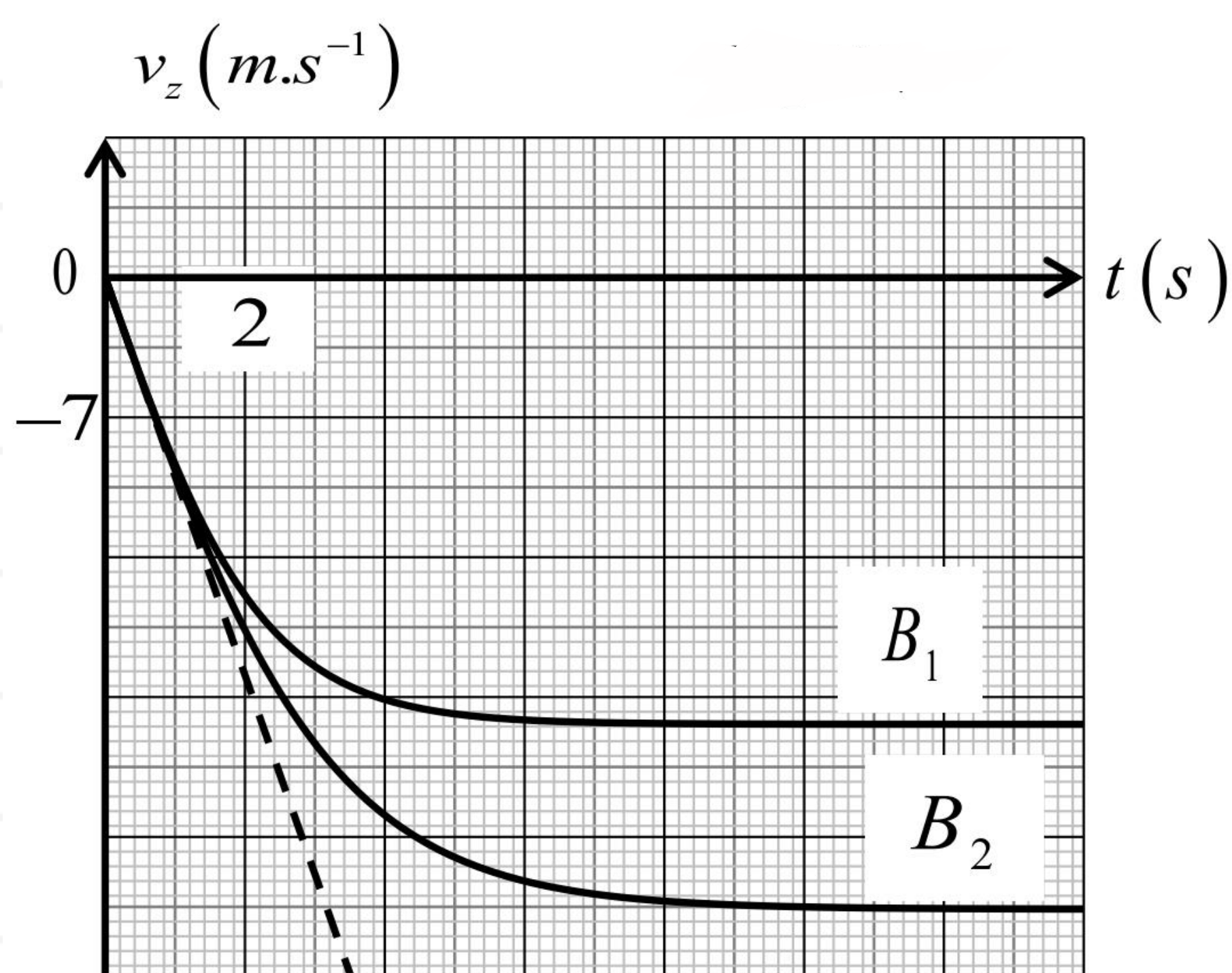


Figure 2

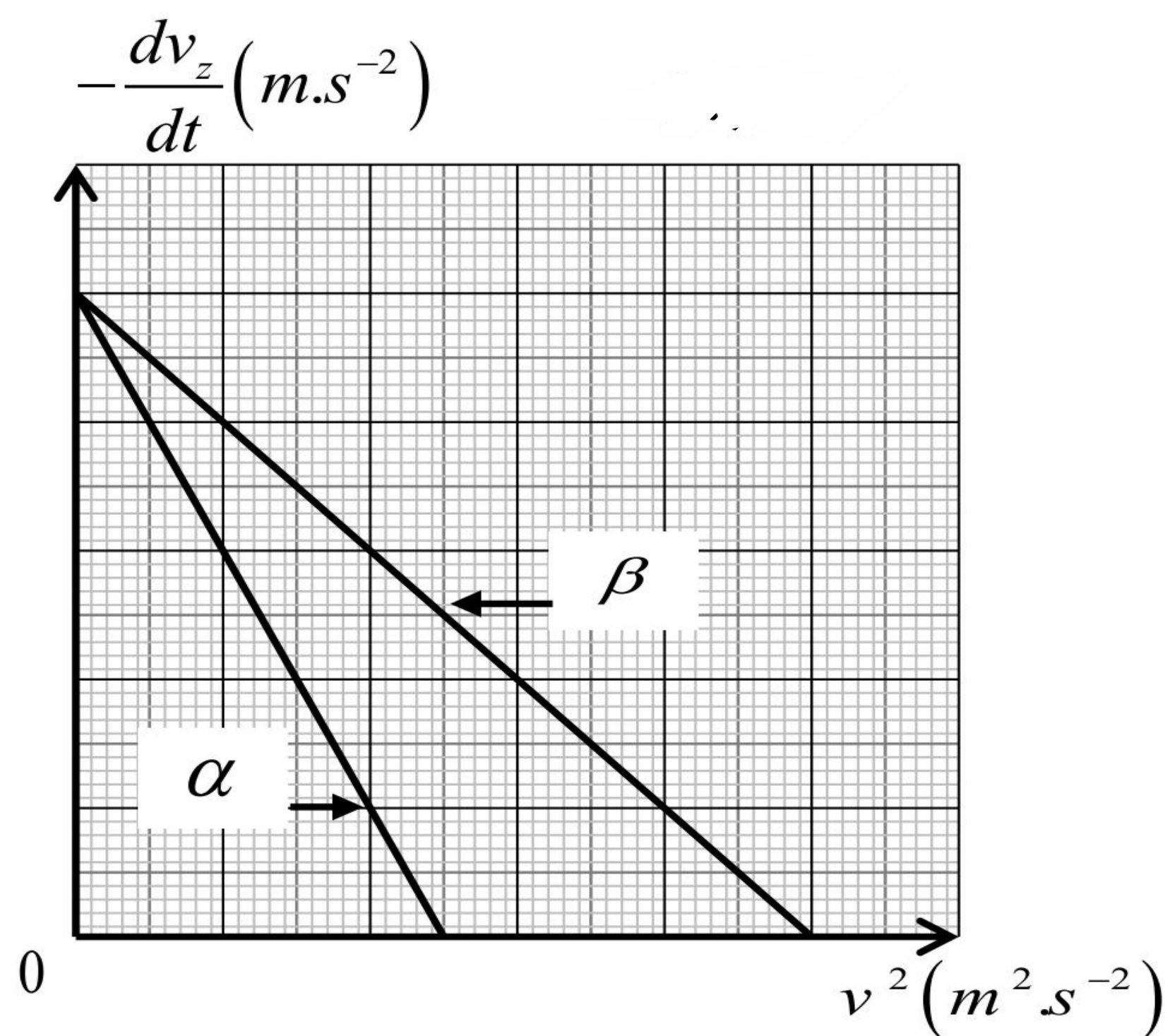


Figure 3

- 4.1 - Montrer que la poussée d'Archimède est négligeable durant cette étude.
- 4.2 - Trouver les valeurs de la vitesse limite des deux boules B_1 et B_2 .
- 4.3 - Attribuer chaque courbe α et β ~~pour~~ à la boule correspondante.
- 4.4 - Trouver l'échelle de l'axe des abscisses et l'axe des ordonnées pour la figure 3.
- 4.5 - Calculer la surface de la coupe équatoriale S' des boules B_1 et B_2 .

La boule	B_1	B_2
La surface S' de la coupe équatoriale
La masse en (g)	20	160



5- A partir des résultats obtenues
donner une réponse à la question:
Est-ce-que tous les objets
tombent avec la même vitesse ?

By Teacher :

Alaeddine ABIDA

Good Luck

Dear students.

