



Exercice d'application

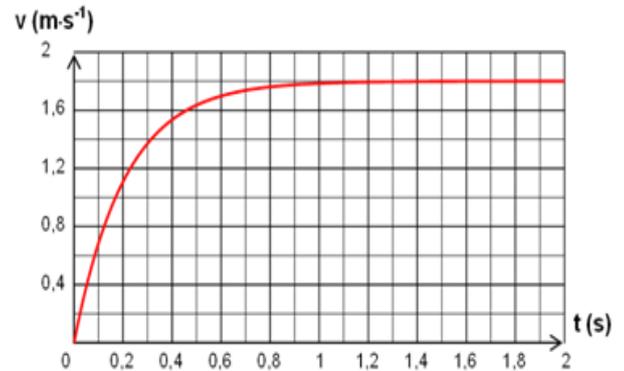
Mouvement de chute verticale d'un solide

Une bille, de masse $m = 7,1 \text{ g}$ et de volume $V = 0,91 \text{ cm}^3$, est abandonnée sans vitesse initiale dans une huile de masse volumique $\rho = 920 \text{ kg.m}^{-3}$ et de viscosité η .

L'huile exerce sur la bille en mouvement une force de frottement $\vec{f} = -k \vec{v}$.

L'étude d'un enregistrement de la chute (verticale) de cette bille permet d'obtenir la courbe expérimentale donnant l'évolution de la vitesse de la bille au cours du temps :

1. Faire l'inventaire des forces agissant sur la bille en mouvement dans l'huile.
2. Etablir l'équation différentielle satisfaite par la vitesse de la bille au cours de la chute.
3. En déduire l'expression de la vitesse limite de la bille en fonction du coefficient k et des valeurs P du poids et \vec{F}_a de la poussée d'Archimède.
4. Déterminer graphiquement la valeur de la vitesse limite ; en déduire la valeur de k .
5. Pour une bille le coefficient de frottement est $k = 6\pi\eta r$. En déduire la valeur de la viscosité η de l'huile utilisée.

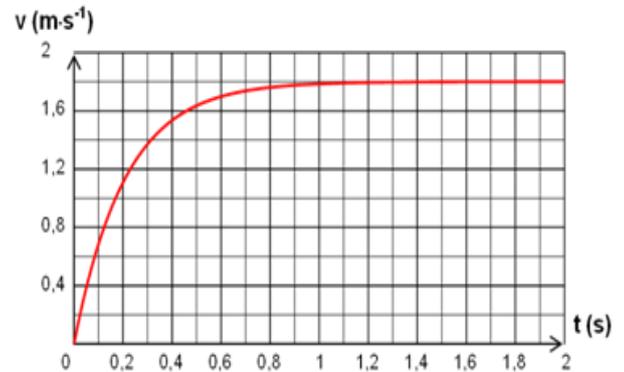


Une bille, de masse $m = 7,1 \text{ g}$ et de volume $V = 0,91 \text{ cm}^3$, est abandonnée sans vitesse initiale dans une huile de masse volumique $\rho = 920 \text{ kg.m}^{-3}$ et de viscosité η .

L'huile exerce sur la bille en mouvement une force de frottement $\vec{f} = -k \vec{v}$.

L'étude d'un enregistrement de la chute (verticale) de cette bille permet d'obtenir la courbe expérimentale donnant l'évolution de la vitesse de la bille au cours du temps :

1. Faire l'inventaire des forces agissant sur la bille en mouvement dans l'huile.
2. Etablir l'équation différentielle satisfaite par la vitesse de la bille au cours de la chute.
3. En déduire l'expression de la vitesse limite de la bille en fonction du coefficient k et des valeurs P du poids et \vec{F}_a de la poussée d'Archimède.
4. Déterminer graphiquement la valeur de la vitesse limite ; en déduire la valeur de k .
5. Pour une bille le coefficient de frottement est $k = 6\pi\eta r$. En déduire la valeur de la viscosité η de l'huile utilisée.



Une bille, de masse $m = 7,1 \text{ g}$ et de volume $V = 0,91 \text{ cm}^3$, est abandonnée sans vitesse initiale dans une huile de masse volumique $\rho = 920 \text{ kg.m}^{-3}$ et de viscosité η .

L'huile exerce sur la bille en mouvement une force de frottement $\vec{f} = -k \vec{v}$.

L'étude d'un enregistrement de la chute (verticale) de cette bille permet d'obtenir la courbe expérimentale donnant l'évolution de la vitesse de la bille au cours du temps :

1. Faire l'inventaire des forces agissant sur la bille en mouvement dans l'huile.
2. Etablir l'équation différentielle satisfaite par la vitesse de la bille au cours de la chute.
3. En déduire l'expression de la vitesse limite de la bille en fonction du coefficient k et des valeurs P du poids et \vec{F}_a de la poussée d'Archimède.
4. Déterminer graphiquement la valeur de la vitesse limite ; en déduire la valeur de k .
5. Pour une bille le coefficient de frottement est $k = 6\pi\eta r$. En déduire la valeur de la viscosité η de l'huile utilisée.

