

Objectif : réaliser des bilans de force et utiliser le principe de l'inertie

Principe de l'inertie : (ne se démontre pas) : Tout corps soumis à des forces qui se compensent est soit au repos soit en mouvement rectiligne uniforme. Et tout corps au repos ou en mouvement rectiligne uniforme est soumis à des forces qui se compensent.

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow \text{Repos ou mouvement rectiligne uniforme}$$

I°) Expériences :

- On réalise l'expérience suivante : dans une éprouvette graduée de 250 mL remplie d'huile de Tournesol, on lâche, à l'aide d'une pipette, une goutte d'eau (colorée par du permanganate de potassium). On repère les dates successives de passage de la goutte devant les graduations chiffrées telles que 250 mL, 230 mL, 210 mL
- Le chronomètre est déclenché lors du passage de la goutte devant la graduation 250 mL (utiliser la fonction tour de votre portable pour les temps intermédiaires)
- A l'aide d'une règle graduée, mesurez précisément la distance parcourue entre chaque passage à partir de la graduation 250 mL (qui fera office de 0 cm) :

$\Delta z = \dots \text{ m}$ et reporté dans le tableau ci-dessous (attention z en m) :

[illegible]

Questions :

a) Pourquoi la goutte de permanganate tombe t'elle dans l'huile ?

Justifier sachant que les masses volumique de l'eau et de l'huile valent :

$\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g/mL}$ et $\rho_{\text{huile}} = 0,91 \text{ g/mL}$ (se renseigner au préalable sur la notion de poussée d'Archimède).

Réal	/4
I)a Ana	/2
I)b réal	/4

b) Reproduire le tableau rempli ci-dessus dans Libre office calc puis tracer la courbe $z=f(t)$ (z en ordonnée en mètre et t en abscisse en seconde). Quelle est l'allure de cette courbe (mettre une courbe de tendance avec son équation).

II°) Interprétations :

1°) Nature du mouvement (questions) :

a) Au vu des résultats, que peut-on dire de la nature du mouvement. Justifier en choisissant une ou plusieurs réponses parmi les propositions ci-dessous :

- a. les distances parcourues pendant des durées égales sont les mêmes ;
- b. La valeur de la vitesse est constante ;
- c. le mouvement est rectiligne
- d. la vitesse augmente au cours de la chute

II°)1)a)ana	/3
II)1°)b)réal	/5
II)1°)c ana	/2

b) On a choisi, entre autre, la réponse b. *En s'aidant des valeurs du tableau, calculer la vitesse*

instantanée de la goutte (en $m.s^{-1}$) à chaque mesure. On rappelle que $v_i = \frac{z_{i+1} - z_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$. Vous vous aiderez

de cette formule pour créer une nouvelle ligne dans le tableau précédent obtenu avec Libre office .

Tracer ensuite sous Libre office le graphique donnant $v_i=f(t)$.

[illegible]

c) Comparer les valeurs du graphique $v=f(t)$ avec l'équation obtenue dans le I°)b°. Définir le mouvement de la goutte d'eau avec deux adjectifs en justifiant.

2°) Forces exercées sur la goutte (questions) :

Pour interpréter le mouvement observé, on fait l'hypothèse qu'on peut utiliser le **principe de l'inertie**.

a) Que peut-on en déduire concernant les forces qui agissent sur la goutte ?(Justifier)

Si deux forces seulement s'exercent sur la goutte : le poids et la poussée d'Archimède, le mouvement de la goutte serait accéléré. En effet, la poussée d'Archimède ne peut pas compenser le poids de la goutte (voir question a du I°).

La force $\vec{F}$ qui compense le poids $\vec{P}$ a deux composantes: la poussée d'Archimède $\vec{\Pi}_A$ (force constante) et une force de frottement $\vec{f}$ qui dépend de la vitesse. On a $\vec{F} = \vec{f} + \vec{\Pi}_A = -\vec{P}$

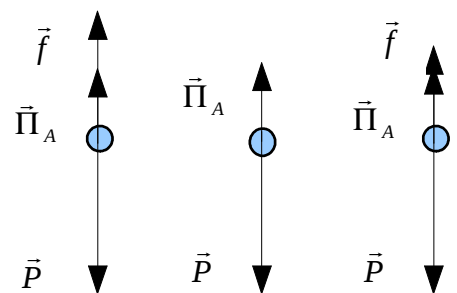
On considère les 3 schémas ci-contre qui correspondent à 3 instants du mouvement de la goutte : instant initial, instant en régime transitoire, instant en régime permanent.

b) Associez chaque schéma à un instant en justifiant votre choix.

c) A quel schéma correspond la goutte quand elle passe devant la graduation 250 mL. Justifier

d) Comment varie la force de frottement quand la vitesse augmente ?

e) Quel schéma vérifie le principe d'inertie. Justifier



II)2)a) ana	/2
II)2)b)ana	/3
II)2)c)ana	/2
II)2)d) ana	/1
II)2)c) ana	/2