

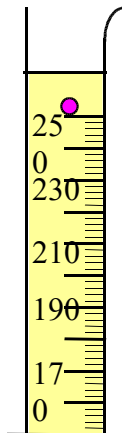
Etude de la chute d'une goutte de solution de permanganate de potassium dans l'huile ?

I. Expérience

Eric et Marie réalisent l'expérience suivante :

Dans une éprouvette graduée de 250 mL remplie d'huile de tournesol, Eric lâche, à l'aide d'une pipette, une goutte d'eau (colorée par du permanganate de potassium). Eric et Marie repèrent les dates successives de passage de la goutte devant les graduations chiffrées telles que 250, 230, 210 etc.

Le chronomètre est déclenché lors du passage de la goutte devant la graduation 250.



A l'aide d'une règle graduée, mesurez précisément la distance parcourue entre chaque passage.

Faites l'expérience d'Eric et Marie et notez vos mesures des dates t dans le tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| Graduation | 250 | 230 | 210 | 190 | 170 | 150 | 130 | 110 | 90 | 70 | 50 |
| t(s) date de passage | 0 | | | | | | | | | | |
| D (cm) distance parcourue | 0 | | | | | | | | | | |

II. INTERPRETATION DE L'EXPERIENCE

1. Nature du mouvement :

Au vu des résultats, Eric pense que le mouvement de la goutte est uniforme. Que signifie l'expression "mouvement uniforme" ? Choisissez une ou plusieurs réponses parmi les propositions ci-dessous :

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

En vous aidant des valeurs du tableau, calculez la vitesse v de la goutte (en m.s⁻¹) entre 2 « top » consécutifs.

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Distance parcourue (cm) | | | | | | | | | | | |
| Durée écoulée (s) | | | | | | | | | | | |
| Vitesse (m.s ⁻¹) | | | | | | | | | | | |

2. Forces exercées sur la goutte

Énoncé du principe d'inertie :

Un corps persévère en son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme si les forces qui s'exercent sur lui se compensent.

On peut aussi réciproquement dire que si le corps est au repos ou en mouvement rectiligne uniforme il est soumis à un ensemble de forces qui se compensent.

Que peut-on en déduire concernant les forces qui agissent sur la goutte ?

- Pour Eric, deux forces seulement s'exercent sur la goutte : le poids et la poussée d'Archimède. Marie n'est pas d'accord et pense que la poussée d'Archimède ne peut pas compenser le poids de la goutte. Pour argumenter sa réponse, Marie vous donne quelques indications :

Données :

Masses volumiques : $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ kg.L}^{-1}$ $\rho_{\text{huile}} = 0,92 \text{ kg.L}^{-1}$;
Volume d'une goutte : $V = 0,01 \text{ mL}$

Le poids :

- Quelle est sa direction, son sens ?
- L'expression du poids P en fonction de la masse m (en kg) de la goutte est $P = mg$ où g est un coefficient de proportionnalité qui vaut 9,81 N/kg à Neuilly. Calculer P.

La poussée d'Archimède :

- Quelle est sa direction, son sens ?
- La valeur de la poussée d'Archimède (notée π) est égale au poids du volume d'huile que déplace la goutte d'eau.

En vous aidant de ces informations, rédigez le raisonnement qui permettra de convaincre Eric qu'il ne peut pas y avoir que ces 2 forces.

- Eric est convaincu. Il suggère donc l'existence d'une 3^{ème} force liée au mouvement de la goutte d'eau dans l'huile. Que pouvez-vous dire de cette force (direction, sens) ? Quelle est sa valeur ?

Qui, d'après vous, exerce cette force ?