

Correction des exercices de physique N° 9, 10 et 13 pages 198-199.

Exercice N° 9 page 198 :

1. Les forces qui s'exercent sur la goutte d'eau à $t=0$ s sont :
 - Le poids dirigé verticalement vers le bas d'intensité $P = mg = \rho_e Vg = 5.1 \text{ mN}$
 - La poussée d'Archimède dirigée verticalement vers le haut d'intensité $F_A = \rho_h Vg = 4.6 \text{ mN}$.
 - La force de frottement dirigée verticalement vers le haut d'intensité $f = kv = 0.226 \text{ mN}$.
2. Voir les caractéristiques précédentes des forces.
3. Comme la somme des vecteurs forces est différente du vecteur nul, on peut donc en conclure que la goutte d'eau colorée est dans le régime initial.
4. La constante de temps $\tau = 1 / \alpha = m / k = \rho_e V / k = 6.9 \cdot 10^{-2} \text{ s}$.

Exercice N° 10 page 198 :

1. a. La date du passage du régime initial au régime permanent est $t = 60 \text{ ms}$.
b. La vitesse limite V_1 de la bille est de $2,8 \text{ cm/s}$.
2. La force de frottement exercée par le fluide est donc de la forme $\vec{f} = -k V^2 \vec{u}$.
3. τ représente la valeur de t du point d'intersection de la tangente à la courbe $V = f(t)$ à $t = 0 \text{ ms}$ avec la droite $v = V_1$ soit $\tau = 27 \text{ ms}$. $t_{1/2}$ représente la durée nécessaire pour atteindre $V_1 / 2$ soit $t_{1/2} = 14,5 \text{ ms}$.

Exercice N° 13 page 199 :

1. L'équation différentielle régissant la vitesse de la bille dans la piscine est de la forme :
$$g(1 - \rho_{\text{eau}}/\rho) - k/\rho V \times v^2 = dv/dt$$
 (Voir la démonstration dans le cours).
2. On sait que la courbe admet pour asymptote horizontale $v_1 = 8 \text{ m/s}$. D'autre part, on sait que le coefficient directeur de la tangente à la courbe à $t = 0 \text{ s}$ admet pour expression $(dv/dt)_{t=0} = g(1 - \rho_{\text{eau}}/\rho)$ car à $t = 0 \text{ s}$ $v = 0 \text{ m/s}$. On trouve finalement $(dv/dt)_{t=0} = 6 \text{ m/s}^2$.