

## TD 13 : Mouvement de particules chargées

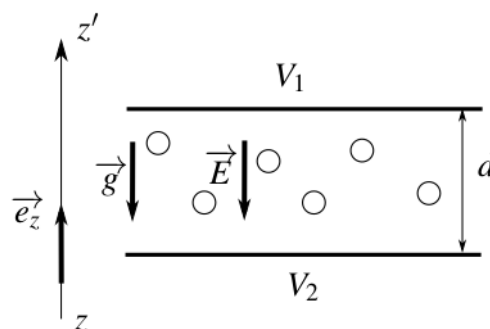
**1 Grandeurs cinétiques d'une particule chargée dans un champ magnétique**

Une particule de charge  $q$ , de masse  $m$  et de vitesse  $\vec{v}_0$  pénètre dans une région où règne un champ magnétique  $\vec{B}$  constant et uniforme avec  $\vec{v}_0 \perp \vec{B}$ . Comparer les valeurs des quantités suivantes à l'entrée et à la sortie de la zone :

1. énergie cinétique,
2. quantité de mouvement,
3. moment cinétique par rapport au centre de la trajectoire.

**2 Mouvement de gouttelettes chargées**

On disperse un brouillard de fines gouttelettes sphériques d'huile, de masse volumique  $\rho_h = 1,3 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ , dans l'espace séparant les deux plaques horizontales d'un condensateur plan, distantes de  $d = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ . Les gouttelettes sont chargées négativement et sans vitesse initiale. Toutes les gouttelettes ont même rayon  $R$  mais pas forcément la même charge  $q < 0$ . En l'absence de champ électrique  $E$ , une gouttelette est soumise à son poids ( $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ), à la poussée d'Archimède de l'air ambiant de masse volumique  $\rho_a = 1,3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  et à une force de frottement visqueux  $\vec{f} = -k\vec{v}$ , avec  $k = \alpha R$  et  $\alpha = 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ SI}$ .



1. Mouvement en l'absence de champ électrique.
  - 1.a. Déterminer la vitesse limite  $\vec{v}_0$ .
  - 1.b. Déterminer l'expression de la vitesse des gouttes  $\vec{v}(t)$ . On fera apparaître un temps caractéristique  $\tau$ .
  - 1.c. On mesure  $v_0 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , déterminer la valeur de  $R$ .
2. On applique une différence de potentiel  $U = V_1 - V_2$  de manière à avoir un champ électrique  $\vec{E}$  dirigé vers le bas.
  - 2.a. Déterminer l'expression de  $\vec{E}$ .
  - 2.b. Une gouttelette est immobilisée pour  $U = 3200 \text{ V}$ . Calculer la charge  $q$ .