

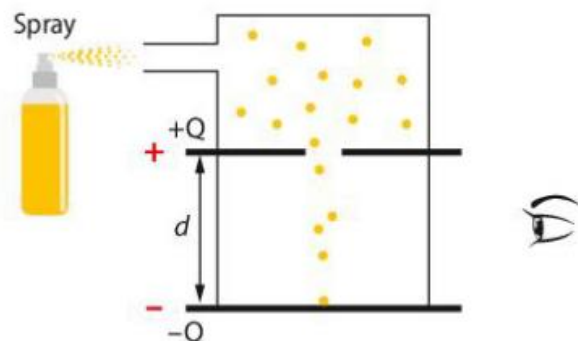
1 ^{ère} Spécialité	Thème : Mouvement et interaction	Activité
Physique 1	La notion de champ en physique	Chap.10

I. Comment les champs gravitationnel et électrostatique permettent d'expliquer le mouvement des gouttes ?

- Plusieurs grands scientifiques, tels que Dufay ou Millikan, ont eu l'idée d'étudier le comportement de gouttelettes chargées introduites entre deux plaques chargées.

Document 1 : Expérience de la goutte d'huile de Millikan

- L'expérience consiste à pulvériser de minuscules gouttes d'huiles électrisées entre les deux plaques horizontales portant des charges de signes opposés.
- Les minuscules gouttes subissent plusieurs forces qui s'équilibrent rapidement et font que chaque goutte se déplace étonnamment en ligne droite à vitesse constante.
- Dans l'expérience, les gouttes d'huile sont chargées négativement et les forces de frottement sont négligeables.



Document 2 : Champ et force

- Il existe des forces qui découlent de l'existence d'un champ dans un espace donné.
- Un objet de masse m_B est placé dans un champ gravitationnel \vec{G} . La force qui découle de ce champ est donnée par : $\vec{F}_g = m_B \times \vec{G}$ où \vec{F}_g force d'interaction gravitationnelle, subie par l'objet, en newtons (N)
- Un objet de charge q_B est placé dans un champ électrostatique \vec{E} . La force qui découle de ce champ est donnée par : $\vec{F}_e = q_B \times \vec{E}$ où \vec{F}_e force d'interaction électrostatique, subie par l'objet, en newtons (N)
- Un champ est dit uniforme dans une région de l'espace si ses caractéristiques (valeur, direction, sens) sont les mêmes en tout point de cette région.

Données

- Masse d'une goutte d'huile : $m_B = 1,18 \times 10^{-15}$ kg
- Masse de la Terre : $m_A = M_T = 5,97 \times 10^{24}$ kg
- Rayon de la Terre : $R_T = 6371$ km
- Charge d'une goutte d'huile : $q_B = - 8,98 \times 10^{-19}$ C

- Donner l'expression vectorielle de la force d'interaction gravitationnelle en utilisant le vecteur unitaire \vec{u}_{AB} .
- Calculer la valeur F_g de la force d'interaction gravitationnelle s'exerçant sur une goutte d'huile.
- En déduire les caractéristiques (direction et sens) du champ gravitationnel \vec{G} .
- Énoncer la 1^{ère} loi de Newton (ou principe d'inertie).
- Déterminer la valeur F_e de la force électrostatique et les caractéristiques (direction, sens et valeur) du champ électrostatique \vec{E} .
- Représenter sur le schéma du document 1 les forces exercées sur la goutte d'huile. Echelle : 1 cm pour 5×10^{-15} N
- Les champs gravitationnel et électrostatique étant considérés comme uniformes, les représenter sur le schéma du document 1 sans souci d'échelle.

II. Ce qu'il faut retenir sur les champs

- Un champ est une grandeur physique associée à chaque point de l'espace.
- Cartographier un champ consiste à déterminer ses caractéristiques en plusieurs points de l'espace puis à le représenter.
- Une ligne de champ vectoriel est une ligne tangente en chacun de ses points au vecteur champ. Elle est orientée par une flèche dans le sens du champ.

8) Compléter le tableau suivant :

	Champ gravitationnel	Champ électrostatique	
Corps source du champ	Corps A de	Corps A de	
Système placé dans le champ	Corps B de situé à la distance d de A	Corps B de situé à la distance d de A	
Force subie par le système placé dans le champ dû au corps source	$\vec{F}_g = m_B \times \vec{g}$	$\vec{F}_e = q_B \times \vec{E}$	
Autre expression vectorielle de la force (avec \vec{u}_{AB})	$\vec{F}_g =$	$\vec{F}_e =$	
Expression vectorielle du champ obtenue par identification entre les deux expressions des forces	$\vec{g} =$	$\vec{E} =$	
Lignes de champ	● m_A	● $q_A < 0$	● $q_A > 0$

III. Exercices

- Indispensables : QCM 2 p.181 + Ex.11*-12-13*-14-15*-16 p.185-186 +
- *Plus difficiles* : Ex.17-22-25 p.186 et +