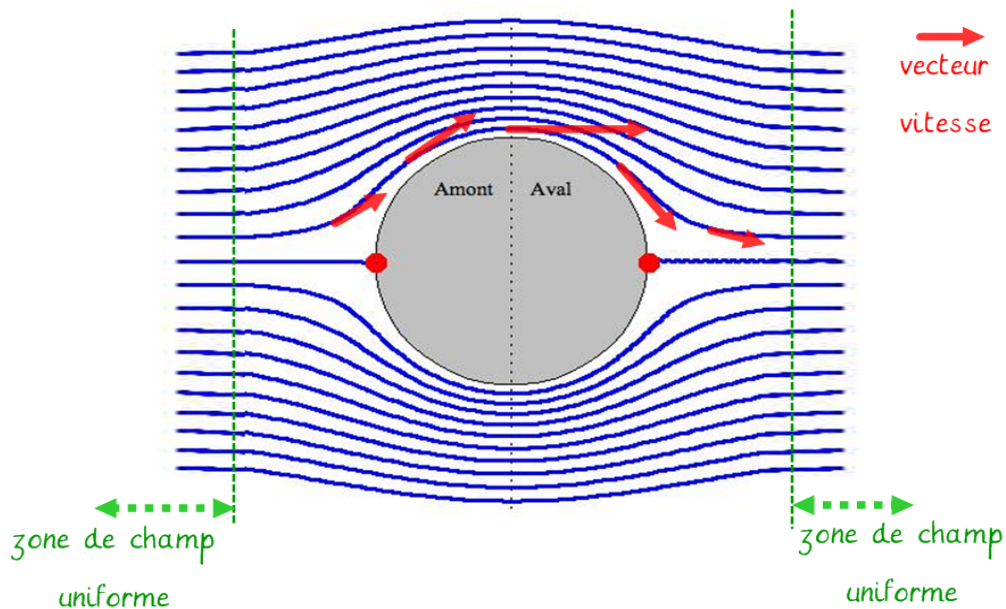


I Donner la définition d'un champ

II Le schéma suivant représente les lignes du champ des vitesses d'un écoulement d'eau autour d'une sphère.

- 1) Choisir une ligne de champ et représenter sur cette ligne 5 vecteurs vitesse
- 2) Montrer dans quelles régions le champ peut être considéré comme uniforme



### III ORAGE

Par temps d'orage, on observe la formation de cumulo-nimbus. Ces nuages ont une base quasiment horizontale, chargée négativement.

Au voisinage de cette base, le sol se charge positivement. L'accumulation de charges électriques est telle que la valeur du champ électrostatique peut dépasser  $E=20 \text{ kV/m}$ .

Sous le nuage le champ est si intense que l'air est ionisé, ce qui le rend beaucoup plus conducteur qu'habituellement : une décharge électrique est donc possible, c'est l'éclair.

La tension du sol est nulle et la tension à la base du nuage est  $U=-2 \text{ MV}$  (méga volt).

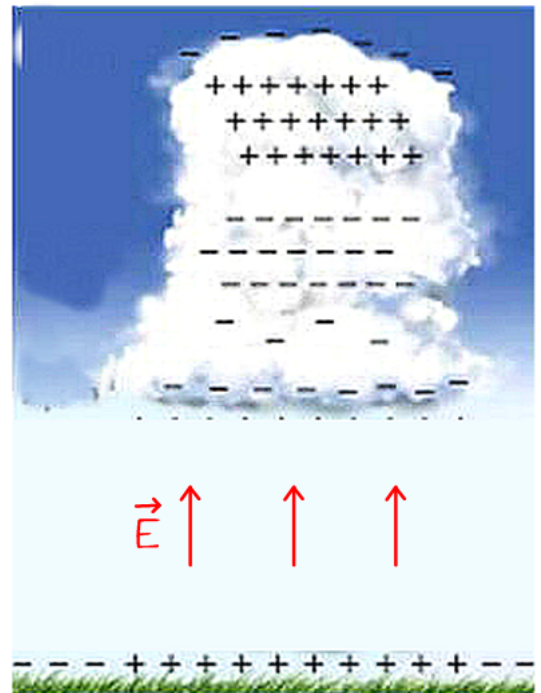
Le champ sous le nuage peut être considéré comme uniforme.

- 1) Représenter 3 vecteurs champ électrique entre le sol et la base du nuage.
- 2) Rappeler la formule donnant la valeur d'un champ uniforme  $E$  entre deux plaques chargées entre lesquelles est appliquée une tension électrique  $U$

$$E = \frac{|U|}{d}$$

- 3) Calculer alors à quelle altitude se trouve le bas du nuage par rapport au sol

$$d = \frac{|U|}{E} = \frac{2 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^4} = 10^2 \text{ m}$$



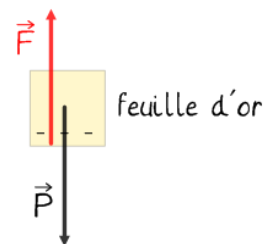
#### IV EXPERIENCE DE DUFAY

On réalise l'expérience de Dufay avec un tube de PVC frotté et une feuille d'or carrée de 5cmx5cm. Après le contact la feuille est maintenue en équilibre à 10cm au dessus du tube.

Le tube et la feuille porte une charge  $q = -4,5 \cdot 10^{-8} \text{C}$

- 1) Faire un schéma de l'expérience lorsque la feuille est en équilibre
- 2) Quelles sont les forces qui s'exercent sur la feuille en équilibre ?
- 3) Donner l'expression littérale de ces forces ?
- 4) A quelle condition a-t-on équilibre ?
- 5) le poids de la feuille d'or est donné par la formule  $P = S \cdot e \cdot \mu \cdot g$  avec  
 $S$  surface de la feuille en  $\text{m}^2$   
 $e$  épaisseur de la feuille en  $\text{m}$   
 $\mu$  masse volumique de l'or =  $19\,000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$   
 $g$  accélération de la pesanteur =  $9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

Donner l'expression de l'épaisseur de la feuille puis la calculer et l'exprimer en micromètre.



A l'équilibre le poids et la force électrostatique se compensent donc  $P = F$

$$P = S \cdot e \cdot \mu \cdot g \text{ et } F = k \frac{q^2}{d^2} \text{ soit } S \cdot e \cdot \mu \cdot g = k \frac{q^2}{d^2}$$
$$e = \frac{k \cdot q^2}{S \cdot \mu \cdot g \cdot d^2} = \frac{9,0 \cdot 10^9 \cdot (4,5 \cdot 10^{-8})^2}{(5 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 19 \cdot 10^4 \cdot 9,81 \cdot (1,0 \cdot 10^{-1})^2} = 3,9 \cdot 10^{-6} = 3,9 \mu \text{m}$$

#### V CHAMP MAGNETIQUE TERRESTRE

En vous aidant éventuellement d'un schéma, donner toutes les caractéristiques et propriétés du champ magnétique terrestre

voir cours