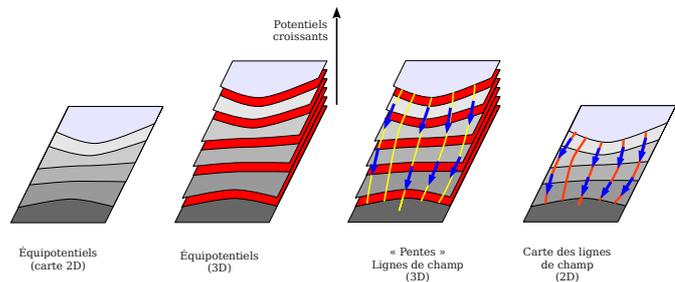


A - Objectif

On cartographie les lignes de potentiel électrique U puis les lignes de champ électrique \vec{E} entre deux plaques métalliques soumises à une différence de potentielle de 6 volts.

Les lignes équipotentielle sont comme des courbes de niveaux, les lignes de champ donnent la direction et « la pente » sur ces courbes de niveau.

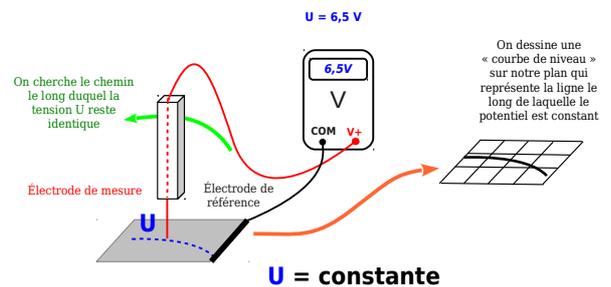
Une particule électrique positive serait entraînée vers les bas potentiels, un peu comme une bille posée dans une descente.



B - Principe de la mesure du potentiel électrique

On utilise un voltmètre, et par rapport à la plaque négative de la cuve rhéostatique, on peut mesurer le potentiel dans l'eau de la cuve, grâce à la pointe de touche reliée à la borne V+ du voltmètre.

En explorant la cuve à l'aide de cette pointe, on recherche les courbes « équipotentielles » (ayant le même potentiel e, tout point, par exemple 1V, puis 2V etc. ...). On tracera une carte avec les courbes.



C - Principe de la mesure du champ électrique

On utilise une double électrode reliée à un voltmètre. Une des électrodes sert de référence (elle est branchée sur l'entrée COM). L'autre électrode mesure le potentiel à une distance $d=1cm$ de l'électrode de référence.

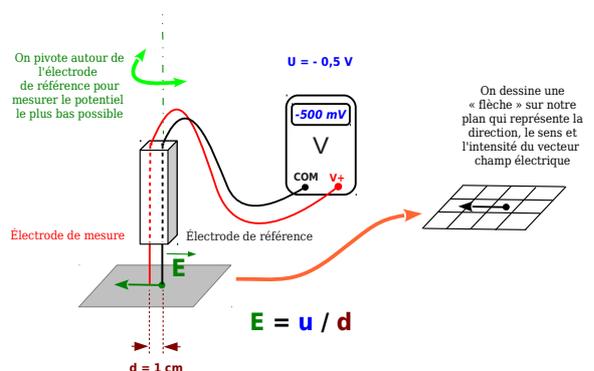
On lit alors une tension u sur le voltmètre. On pivote l'électrode autour de la référence de manière à lire la tension u la plus négative possible.

Dans cette position, on mesure la direction du champ électrique (de l'électrode de référence vers l'électrode la plus négative) ainsi que l'intensité du champ électrique

$$E = \frac{u}{d}$$

On pourra exprimer E en $V.cm^{-1}$ car u est en volt et $d=1cm$.

On dessine enfin une flèche sur le plan, représentant la direction et l'intensité du champ électrique en un point entre les deux plaques métalliques.



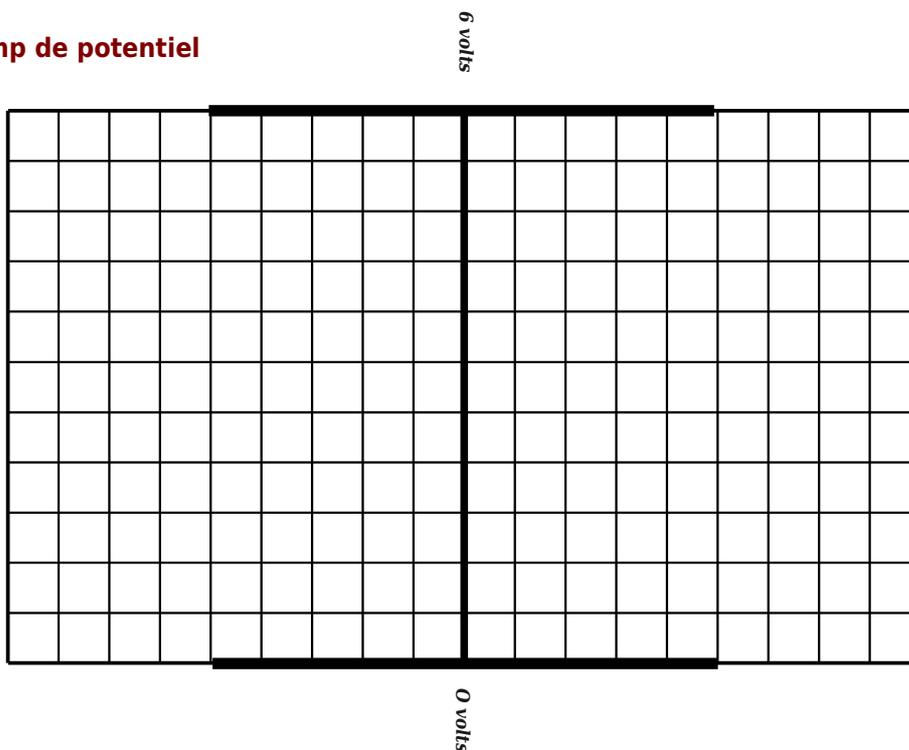
D - Montage expérimental

1. On remplit la cuve avec un peu d'eau du robinet, puis on branche sur les deux électrodes un générateur délivrant une tension continue de 6 Volts.
2. On mesure d'abord les courbes équipotentielles, en branchant le voltmètre COM sur la borne négative sur la cuve et la pointe de touche sur l'entrée V+ du voltmètre. On complète la première carte (voir au dos de la page).
3. On branche ensuite la double électrode sur le contrôleur universel réglé en voltmètre, en repérant bien quelle est l'électrode de référence.
4. On procède ensuite aux mesures. On veillera à bien régler le calibre du voltmètre. On dessine les lignes de champ sur la deuxième carte

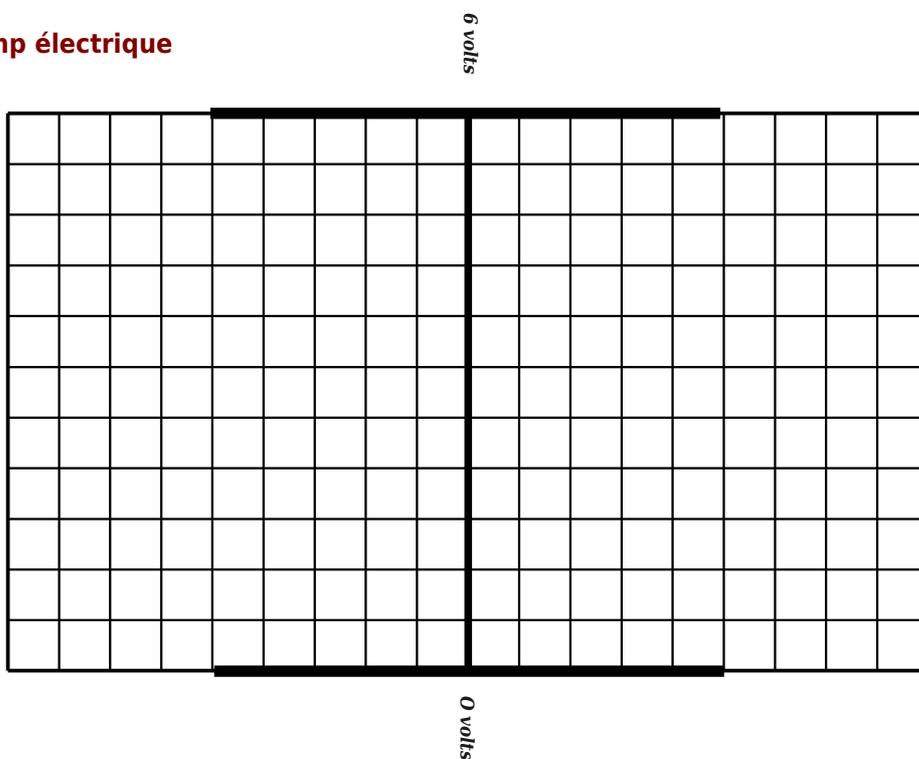
CHAP 12 TP 17 Cartographie du champ électrique E entre deux lames métalliques

5. En comparant les deux cartes, on doit constater que les lignes de champ sont toujours perpendiculaires aux lignes de potentiels, et que le champ électrique est d'autant plus intense que les potentiels varient rapidement (« la pente est plus raide »).

E - Carte du champ de potentiel



F - Carte du champ électrique



G - Référence

« A Simple electric Field Probe in a Gauss's Law Laboratory » D.O. Ludwigsen, G.N. Hassold, *The Physics Teacher*, **Vol. 44**, October 2006, p.470