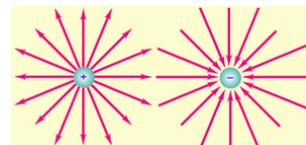


TP 8 Correction :

Interactions et champs électrostatiques



Objectifs :

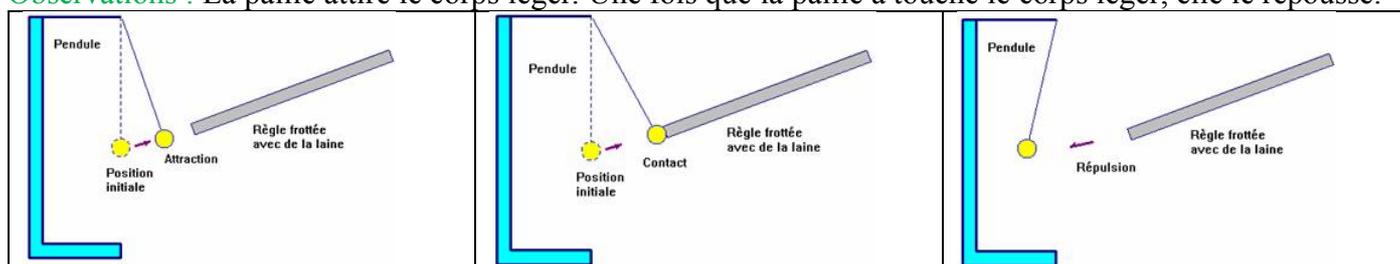
- Illustrer l'interaction électrostatique.
- Cartographier un champ électrostatique.

I- Électrisation et charges électriques

2- Démarche d'investigation : sur les traces de Thalès, Plutarque et du Fay

Expérience 1 : On frotte une paille avec de la laine et on l'approche d'un corps léger :

Observations : La paille attire le corps léger. Une fois que la paille a touché le corps léger, elle le repousse.



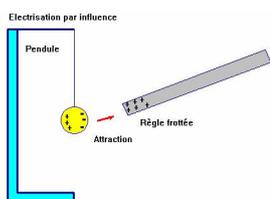
Explications :

Étape 1 : Électrisation par influence

Lorsque l'on approche la règle frottée du pendule, la règle est électrisée par frottement alors que le pendule est électriquement neutre.

Avant contact, le pendule est électrisé par influence. On considère que la règle frottée est chargée positivement (elle présente un défaut d'électrons, ils ont été « arrachés » par le frottement avec la laine).

Le pendule est neutre avant contact, mais il est attiré. Les électrons des atomes qui constituent le pendule sont attirés. Des charges de signes contraires s'attirent.



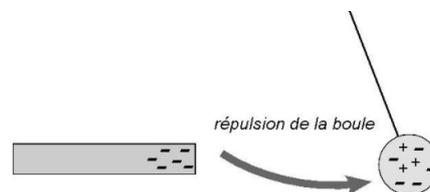
Ils sont sous l'influence des charges positives de la règle. Il se crée une dissymétrie dans la répartition des électrons permettant une attraction. Globalement, le pendule reste neutre. La zone en regard de la règle présente un excès d'électrons alors que la zone la plus éloignée de la règle présente un défaut d'électrons.

L'électrisation par influence résulte de la dissymétrie de la répartition des électrons dans un corps lorsqu'il subit l'influence d'un corps chargé.

Si on éloigne le corps chargé, la dissymétrie disparaît.

Étape 2 : Électrisation par contact

Lors du contact entre le pendule électriquement neutre et la règle frottée chargée positivement, le pendule s'électrise. Des électrons du pendule passent sur la tige. Le pendule est repoussé, il porte une charge électrique de même signe que la règle frottée.



Expérience 2 : On frotte une paille avec de la laine et on l'approche d'une autre paille en plastique que l'on a également frottée.

Observation : Les pailles se repoussent.

Expérience 3 : On frotte une paille avec de la laine et une tige en verre. On les approche l'une de l'autre. Elles s'attirent.

Observation : Les pailles se repoussent.

Explications :

On voit bien que deux objets qui portent des « électricités » de même nature se repoussent et deux objets qui portent des électricités de natures différentes s'attirent.

II- Écran tactile et champ électrique

- 1- Protocole permettant de tracer les lignes équipotentiellles de ce « condensateur » plan :
 - Remplir la cuve rhéographique avec une solution de sulfate de cuivre (solution ionique conduisant l'électricité)
 - Fixer deux plaques de cuivre.
 - Brancher l'armature de gauche à la borne négative du générateur (6V en continu) et l'armature de droite à la borne positive du générateur.
 - Brancher un voltmètre pour mesurer le potentiel entre la borne négative et un point dans la cuve.
 - Allumer le générateur et commencer les mesures tous les centimètres.
- 2- D'après l'énoncé, l'unité du champ électrique E est le $V.m^{-1}$. On peut en déduire la formule permettant de calculer la valeur de ce champ E :

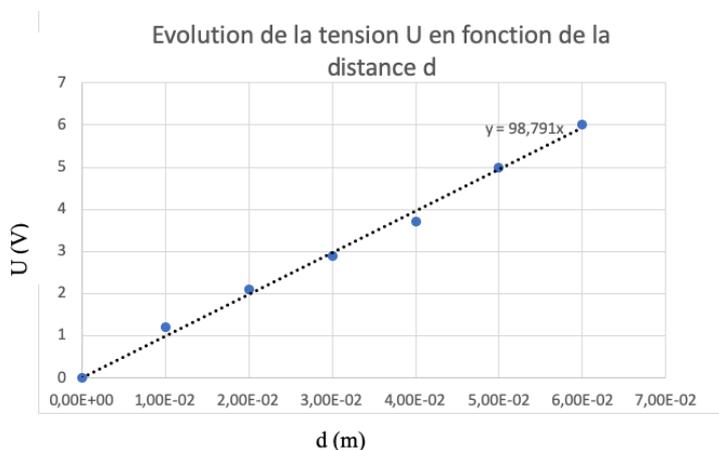
$$E = \frac{U}{d}$$

- 3- La courbe qui permettrait de trouver la valeur du champ E serait $U = f(d)$

Car on $E = \frac{U}{d}$
Donc $U = E \times d$

- 4- On voit que U et E sont proportionnels.
Si on trace le graphique $U = f(d)$ alors on obtiendra une droite passant par l'origine et le coefficient directeur de la droite vaudra E.

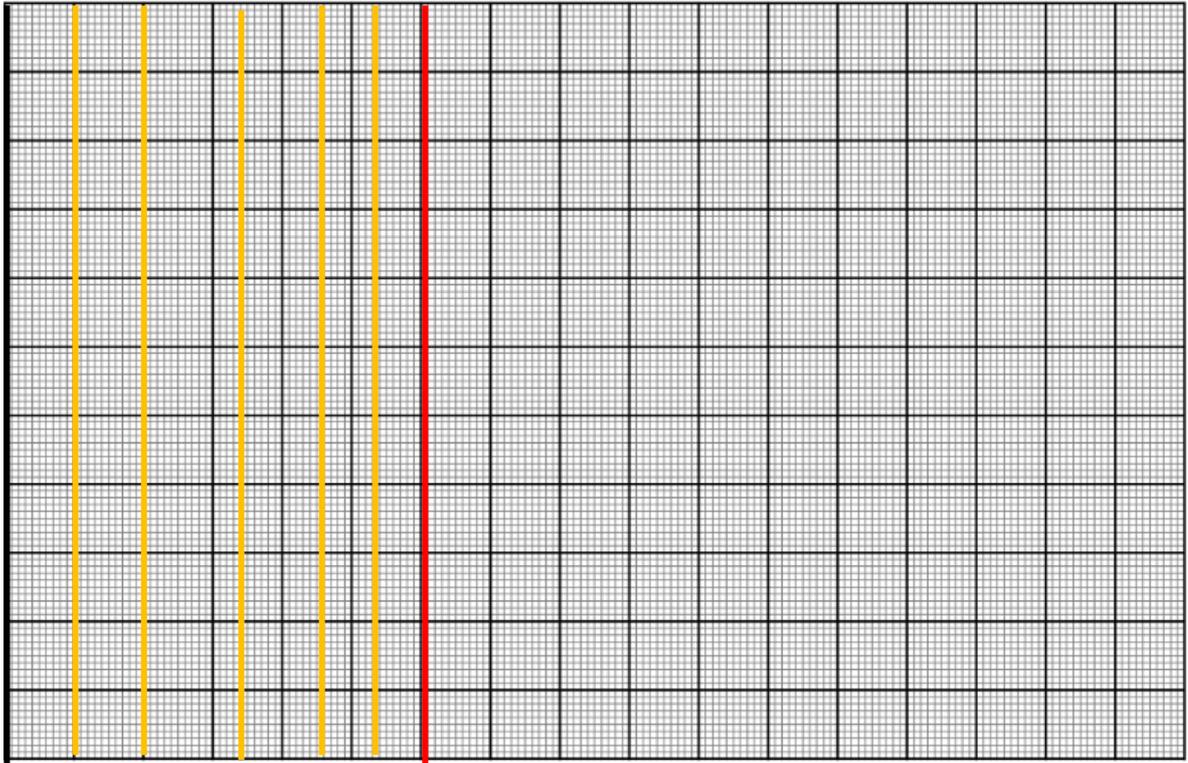
d (m)	U (V)
0,00E+00	0
1,00E-02	1,2
2,00E-02	2,1
3,00E-02	2,9
4,00E-02	3,7
5,00E-02	5
6,00E-02	6



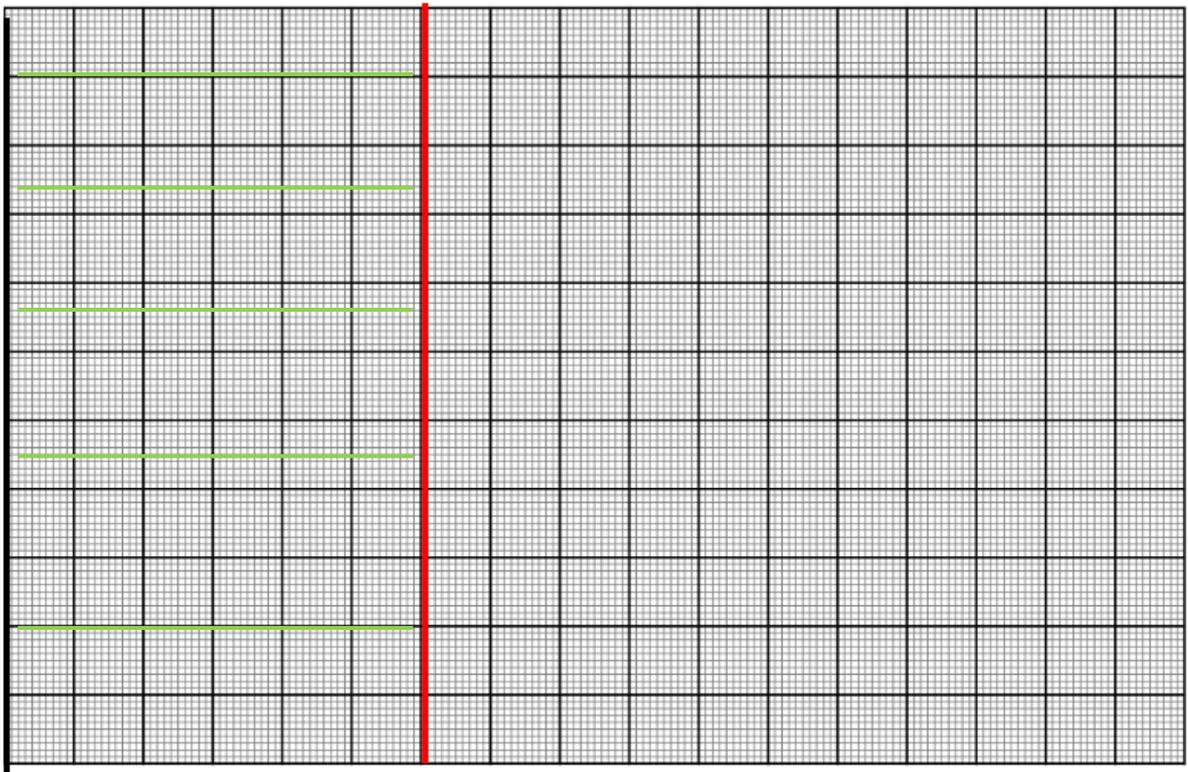
L'équation de la courbe est $U = 98,8 \times d$

On en déduit la valeur de E : $E = 98,8 \text{ V.m}^{-1}$

- 5- Représentation de \vec{E} en différents points de la cuve.
Dans les documents, on nous donne les caractéristiques de \vec{E} :
 - Les lignes de champs sont perpendiculaires aux équipotentiellles (lignes sur lesquelles, on a la même valeur de potentiel).
 Représentation des équipotentiellles :



Représentation des lignes de champ (perpendiculaires aux équipotentiels) :



- \vec{E} est orienté selon les potentiels décroissants : sur la borne négative le potentiel est nul et sur la borne positive, il vaut 6 V. Donc \vec{E} va du + (borne rouge) vers le - (borne noire).

Échelle : 1 cm correspond à 100 V.m^{-1}

