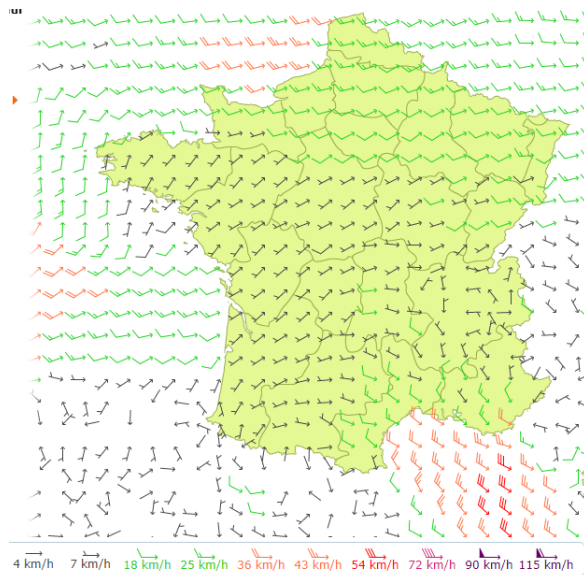
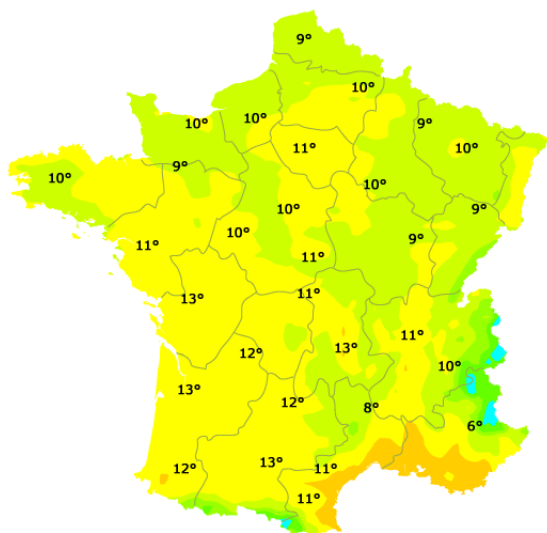


Voici deux cartes représentant la France métropolitaine. Celle de gauche donne la température tandis qu'à droite est une carte de vents.



1. Quelles informations doit-on fournir sur une carte des vents par rapport à une carte donnant simplement la température ? Quel outil mathématique permet de tenir compte de ces informations ?

.....

.....

Un champ permet de caractériser une grandeur physique dans l'espace. Les champs peuvent être :

- **scalaire** : Un ensemble de **valeur numériques** suffit à déterminer le champ en tout point de l'espace : Champ de pression, champ de température, etc.
- **vectoriel** : La grandeur physique doit être modélisée par une valeur numérique, mais également par sa **direction** et son **sens** ; champ de vitesse, champ de gravitation, champ électrique.

Document 1 – Les condensateurs plans

Un condensateur plan est constitué de deux armatures planes, métalliques et parallèles. Il produit entre ses deux armatures un champ électrique que l'on peut représenter par des vecteurs champs électriques $\vec{E}$. Le champ électrique est donc une grandeur vectorielle qui est orientée de la plaque positive à la plaque négative dans le cas du condensateur :

$$\vec{E} = -\frac{U}{y}\vec{j}$$

avec :

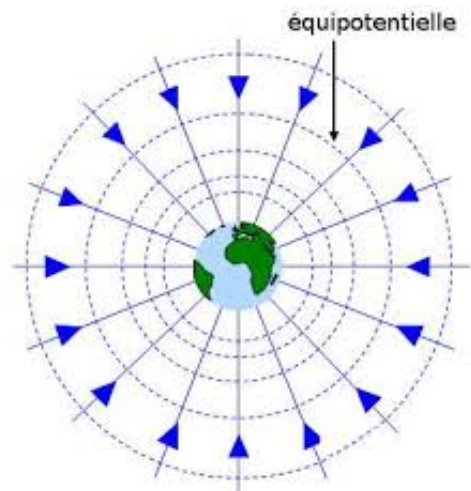
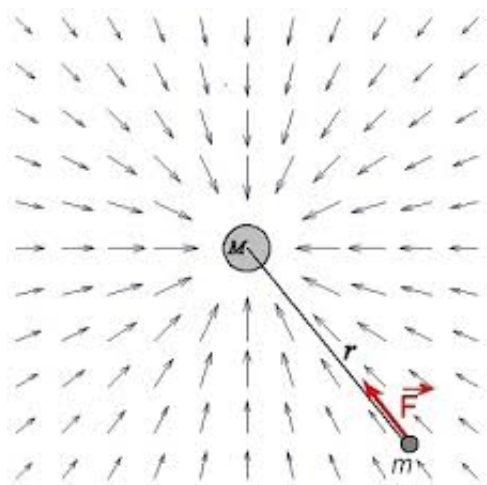
- U la tension du point d'ordonnée y par rapport à l'électrode située à $y = 0$ (voir schéma).
- $\vec{j}$ le vecteur unitaire associé au repère (Oy)

La norme du champ électrique en un point dans un condensateur plan se calcule à l'aide de la formule suivante :

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

Document 2 – Les lignes de champ, les équipotentiels.

Une équipotentielle, ou surface de niveau d'un champ (gravitationnel, électrique, ...), est l'ensemble des points où un potentiel prend une même valeur numérique. Les **équipotentiels sont perpendiculaires aux lignes de champ**. L'exemple ci-dessous représente la cartographie du **champ gravitationnel terrestre** (direction, sens et valeur en différents points) provoqué par la masse de la Terre en son voisinage. Les équipotentiels étant perpendiculaires aux lignes de champs, ce sont donc des cercles concentriques à la Terre.



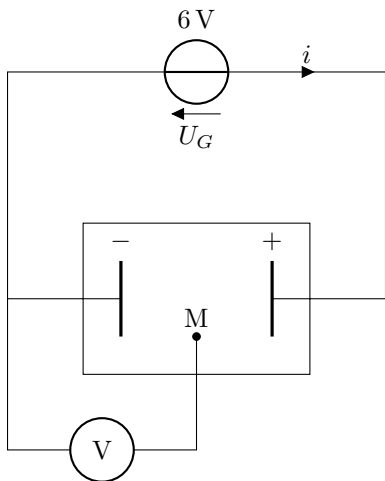
Matériel à votre disposition

Vous disposez :

- d'un condensateur plan : deux armatures de métal reliés à un potentiel différent, 0 et 6 volts dans notre cas, séparées d'une distance d .
- d'une pointe reliée à un voltmètre permettant de mesurer la tension en un point.
- d'une solution ionique qui conduit le courant électrique.

TRAVAIL A EFFECTUER

2. Réaliser le montage suivant :



Le point M correspond à la pointe à relier à borne V du voltmètre, ce qui va permettre de mesurer la tension en un point de la cuve. La cuve doit contenir une solution de sulfate de cuivre et le générateur est à régler sur la valeur de 6V.

3. Mesurer la tension en différents points de la cuve rhéographique et compléter le tableau ci-dessous.

Tension U (V)							
Distance par rapport à la plaque négative (m)							
Norme du champ électrique E (V/m)							

4. Pour 3 valeurs de y différentes, représenter, sur le schéma ci-dessous, 3 vecteurs champs électrique $\vec{E}$ à l'échelle $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 15 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ (9 vecteurs à tracer en tout).



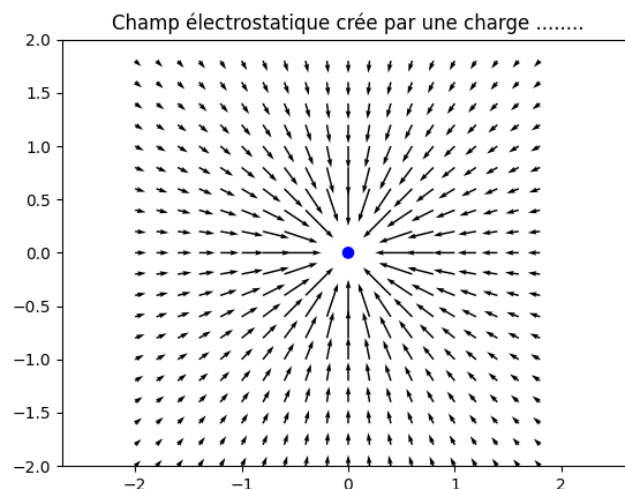
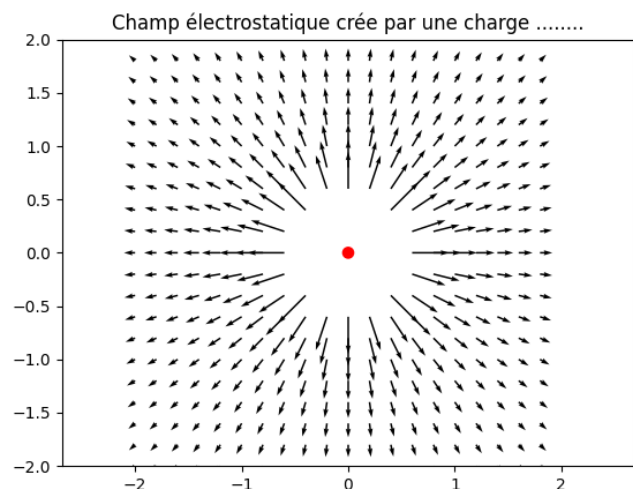
5. En déduire, toujours sur le schéma ci-dessus, le tracé des lignes de champs et des équipotentielles. Comment peut-on vérifier expérimentalement la position des équipotentielles ? Réaliser la manipulation.

6. Que peut-on dire du champ électrique au sein d'un condensateur plan ?

Dans les documents en consultation de votre classe, dossier « physique schmesser » puis « AE11 », se trouve un programme python prêt à être exécuté.

Ce programme donne la représentation des vecteurs champ électrique créés par des charges électriques ponctuelles, négatives et positives.

7. Identifier, à l'aide du programme, quel est le champ électrique créé par une charge négative et celui créé par une charge positive.



8. Représenter, sur deux schémas différents, les lignes de champs ainsi que les équipotentiels créés par des charges électriques ponctuelles, négatives et positives.

9. Modifier le programme python afin de recréer un condensateur plan. Pour cela, aligner 5 ou 6 charges positives en regard de 5 ou 6 charges négatives en complétant la ligne « wires = [(1,-2,-3),(-1,2,-2.8), ...] » . Que remarque-t-on ?