

## I. Notion de champ :

Q1. Document	Grandeur représentée	Unité
1	altitude	m (mètres)
2	température	°F (degré fahrenheit)
3	puissance électrique	MW (megawatts)
4	vitesse du vent	m/s
5	âge	Ma (millions d'années)
6	force	N (newtons)

**Q2.a.** La flèche permet de connaître le sens et la direction du vent et sa longueur est liée à la valeur de la vitesse.

**Q2.b.** On trouve des cartes représentant la houle : en plus de donner la hauteur des vagues, elles permettent de connaître leur direction et leur sens de propagation.

**Q3.** Les grandeurs ne possédant ni sens, ni direction ne peuvent pas être représentées par des flèches. Exemple : L'âge n'a pas de sens, ni de direction.

En physique, la représentation d'un ensemble de valeurs prises par une grandeur en différents points de l'espace est appelée **un champ**.

**Q4.** Le DOC. 2 indique, en chaque point du globe, la valeur de la température.

Lorsque la grandeur physique est complètement définie par sa valeur, on dit que c'est **une grandeur scalaire**. Le champ représentant cette grandeur est alors appelé **un champ scalaire**.

**Q5.** Les documents 1, 2, 3 et 5 présentent un champ scalaire.

Lorsque la grandeur représentée par un champ est vectorielle, on dit que c'est **un champ vectoriel**.

Les documents 4 et 6 présentent un champ vectoriel.

## II. Un exemple de champ scalaire :

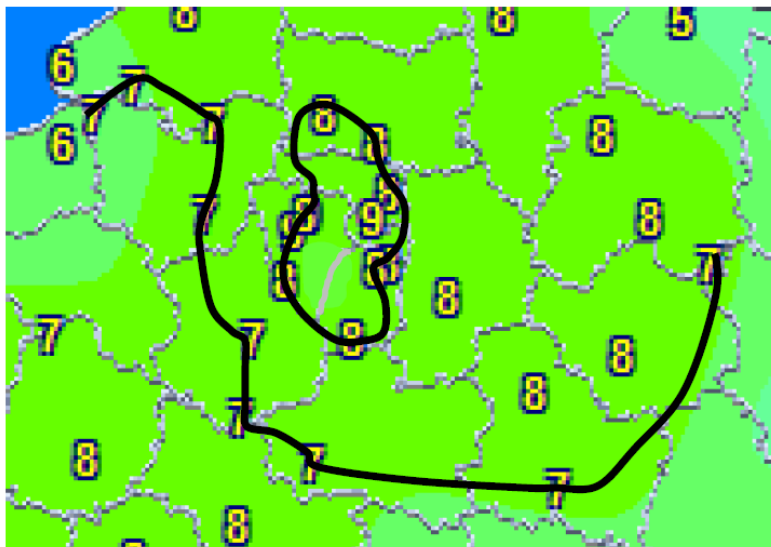
6°) La pression la plus basse a pour valeur 1000 hPa.

7°) Deux courbes isobares successives sont séparées d'une différence de pression d'un hectopascal.

8°) Les courbes isobares sont davantage resserrées au nord de l'Angleterre, vers l'Irlande. Une forte variation de pression sur une courte distance produit des vents puissants.

9°) La pression au cap Corse valait entre 1018 et 1019 hPa.

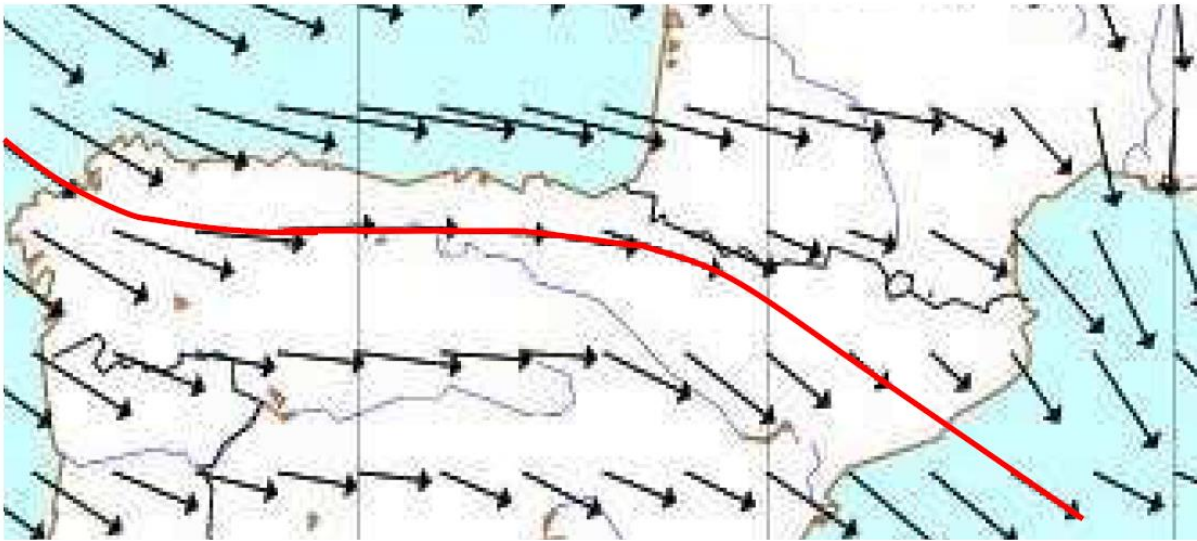
10°) . Lignes de niveau à 8°C et 7°C.



### III. Un exemple de champ vectoriel :

11) Le Doc 10 ne présente pas un champ vectoriel, car il ne donne que la valeur de la vitesse du vent. Il n'indique pas la direction et le sens du vent.

12) D'après la diapositive 11, l'île de France est la région où les vents sont les moins intenses.

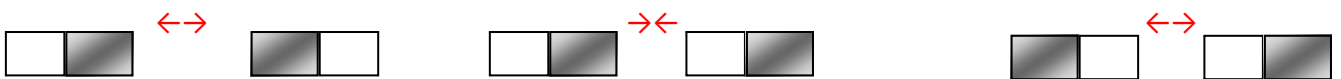


### IV/ CARTOGRAPHIER DES CHAMPS

#### Un champ magnétique créé par des aimants

Manip : Approchez un aimant droit de différentes aiguilles aimantées. Que se passe-t-il ? :

*L'aiguille se déplace avec l'aimant*



Deux pôles nord se repoussent  $\leftrightarrow$

Un pôle sud et un pôle nord s'attirent  $\rightarrow \leftarrow$

Deux pôles sud se repoussent  $\leftrightarrow$

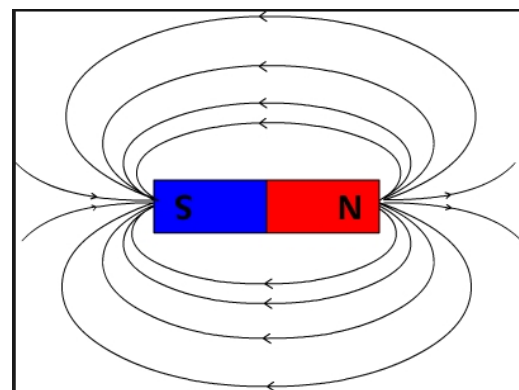
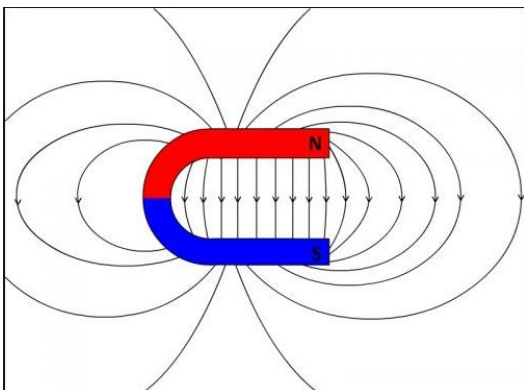
Compléter les schémas avec des flèches et les phrases suivant que les aimants s'attirent ou se repoussent :

(Le pôle nord est rouge)

Lignes de champ :

Un aimant crée dans son environnement un champ magnétique qui fait qu'une petite aiguille aimantée s'oriente d'une façon particulière. Nous allons déterminer les lignes de champ magnétique, c'est-à-dire les courbes auxquelles le vecteur champ magnétique reste tangent.

*Manipulation :* Placer une feuille blanche au fond de la boîte en carton. Placer un aimant droit. Saupoudrer de limailles de fer en tapotant la boîte. Observer et dessiner les formes obtenues. Refaire l'expérience avec un aimant en U.



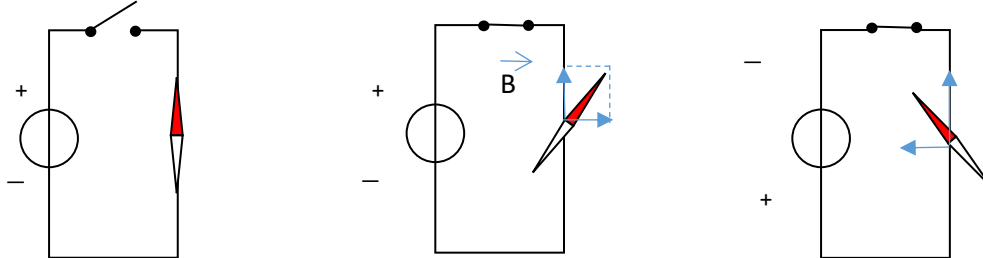
- 1°) Déplacer une petite aiguille aimantée le long d'une ligne de champ et vérifiez qu'elle est toujours parallèle à la direction du vecteur du champ magnétique et tangente à la ligne.
- 2°) Orienter les lignes de champ dans le sens sud (blanc) vers nord (rouge) de l'aiguille aimantée.
- 3°) Quelle est la particularité des lignes de champ entre les branches de l'aimant en U ?

Les lignes de champ sont parallèles à l'intérieur de l'aimant en U

### Un champ magnétique crée par des courants

Expérience d'Oersted : (Expérience bureau professeur)

Un fil de cuivre est parcouru par un courant important (10 A normalement 5A ici pour des raisons de sécurité). L'aiguille se déplace **perpendiculairement** par rapport au fil. Si on inverse le sens du courant, **l'aiguille change de sens**

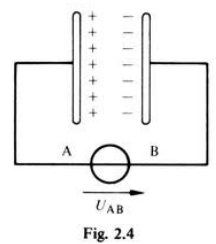
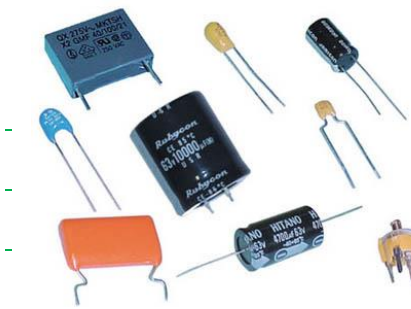


L'aiguille est soumise au champ magnétique terrestre et au champ créé par le passage du courant dans le fil

### Champ magnétique terrestre, champ de pesanteur et le champ de gravitation (Voir activité)

### Le champ électrostatique des condensateurs

Un condensateur est un composé électronique qui permet l'établissement progressif d'un courant. constitué de deux plaques parallèles entre lesquelles se situe un isolant. Une accumulation de charge crée un champ électrostatique  $E$ . La mesure de la tension entre les plaques et de le cartographier.



Une **cuve rhéographique** simule un condensateur. Les armatures en cuivre plongées dans une solution de sulfate de cuivre sont soumises à une tension  $U$ . L'expérience consiste à mesurer la tension entre l'armature reliée à la borne (-) du générateur et un point quelconque de la cuve.

Réaliser le montage représenté sur la figure. (Remarque, la sonde noire n'est pas utilisée, un fil noir relie directement la borne com du multimètre à la borne négative de la cuve et du générateur. Les mesures se font à l'aide de la sonde rouge tenue verticalement).

- A) Quelles sont les valeurs de  $U$  quand la sonde est au contact de l'armature positive ? Négative ? Ces valeurs dépendent-elles du point de mesure des électrodes ?

Armature positive  $U = 6V$  Armature négative  $U = 0V$  La valeur est constante quel que soit le point de mesure

- B) Que remarque-t-on si la sonde est déplacée sur une ligne parallèle aux deux électrodes ? En déduire les lignes équipotentielles entre les deux armatures.

Si on déplace la sonde sur une ligne parallèle la valeur de  $U$  est constante. Les lignes équipotentielles sont parallèles aux armatures

- C) Sachant que les lignes de champ sont perpendiculaires aux équipotentielles, représenter les lignes de champ entre les deux plaques métalliques.

D) Sachant que les lignes de champ sont orientées des potentiels élevés vers les potentiels plus faibles, orienter les lignes de champ tracées à la question précédente.

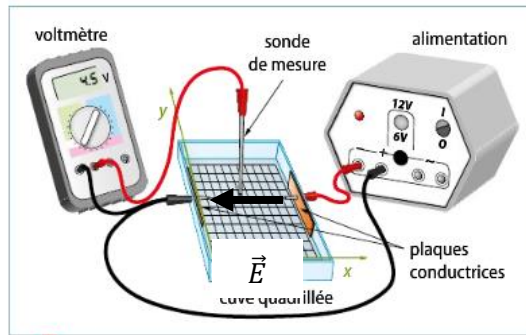
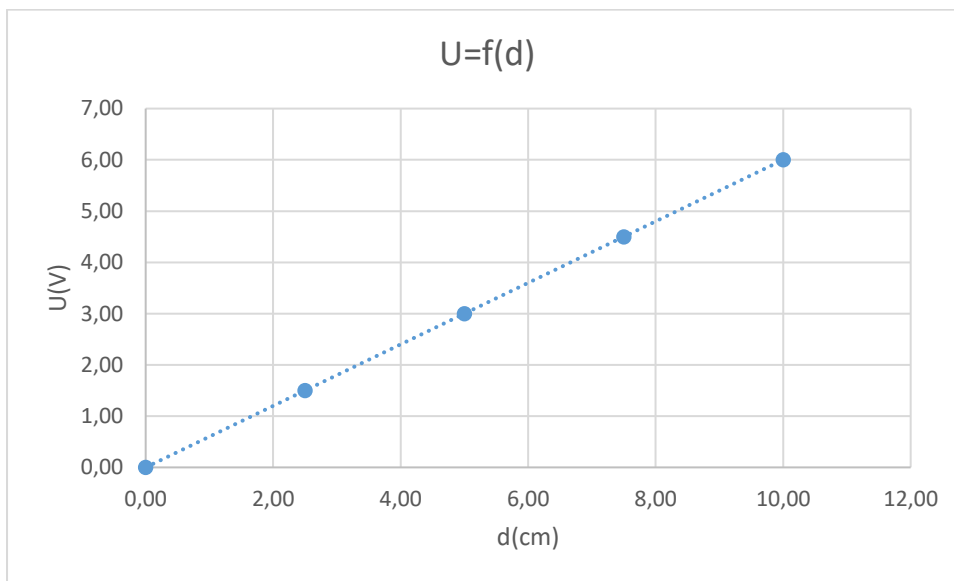


Fig. 2 Montage expérimental.

D) Mesurer la valeur de  $U$  au quart, puis au milieu et aux trois quarts la distance entre les deux armatures. Tracer  $U$  en fonction de  $d$  la distance entre l'armature (-) de la cuve et de la sonde. Donner l'équation de la courbe  $U(d)$  et préciser ses caractéristiques.

$d$	0	$1/4d$	$1/2d$	$3/4d$	$d$
$U(v)$	0	1.5	3	4.5	6

On obtient une droite qui passe par l'origine.



F) Dédire des questions précédentes les caractéristiques du vecteur champ électromagnétique entre les plaques d'un condensateur (direction, sens) et sachant que  $E=U/d$  que peut-on dire de sa valeur ?

Le champ est perpendiculaire aux armatures du condensateur, orienté du pôle + vers le pôle -

$U = E \times d$  coefficient directeur  $E$  constant On dit que le champ est uniforme

### Conclusion

Quels sont les différents champs cartographiés dans ce TP.

Champ magnétique, électrique, champ de pesanteur, champ de gravitation, champ électrostatique,