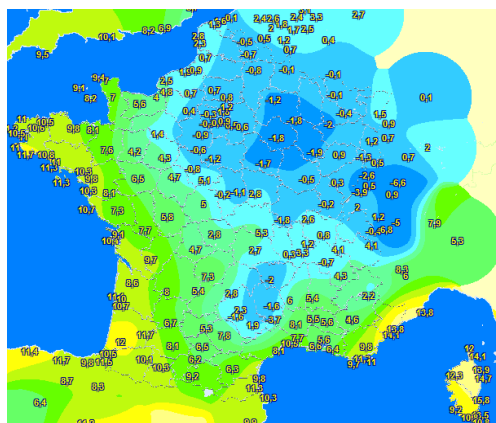


➤ **But du TP** : Comprendre la notion de champ associé aux propriétés physiques de l'espace. Cartographier un champ électrostatique.

I. Champ scalaire ou vectoriel (S'appropriier)

- Au début du XIX^e siècle, le scientifique Michael Faraday (1791-1867) propose de décrire les interactions à distance par des lignes de force qui se répartissent dans tout l'espace. Grâce à lui se développe alors la notion de champ de vecteurs.
- En physique, un **champ** est une modification des propriétés de l'espace. Il est caractérisé par une grandeur physique mesurable (température, vitesse du vent, magnétisme, pesanteur...) :
 - **Le champ est scalaire si la grandeur caractéristique est définie par une valeur numérique.**
 - **Le champ est vectoriel si la grandeur caractéristique est un vecteur ayant une direction, un sens et une valeur précise.**
 - **Le champ est uniforme si sa valeur reste constante.**

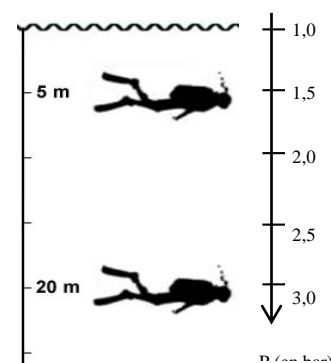
1) Trois champs sont représentés document 1, 2 et 3 **ci-dessous**. Pour chaque champ, dire si il est scalaire ou vectoriel et dire si il est uniforme ou non dans le tableau ci-dessous en entourant la bonne réponse.



doc.1 Carte des températures en France



doc.2 Carte des vents en France



doc.3 Evolution de la pression en plongée

Le champ de température	Le champ de vitesse du vent	Le champ de pression à une même profondeur
scalaire / vectoriel	scalaire / vectoriel	scalaire / vectoriel
Uniforme/ non uniforme	Uniforme/ non uniforme	Uniforme/ non uniforme

II. Champ électrostatique dans un condensateur plan

1. Montage expérimental (S'approprier)

- Un condensateur plan est constitué de deux armatures portant une charge électrique opposée et séparées d'une distance d . Le champ électrique, noté \vec{E} régnant entre les armatures se calcule par la relation $E = \frac{U}{d}$ avec la tension U (en volt) et d (en m).
- Le montage schématisé ci-contre permet de mesurer, grâce à un voltmètre, la tension U en un point de la solution électrolytique (solution aqueuse de sulfate de cuivre) situé à une distance d de l'électrode négative.

2. Protocole expérimental (Raisonner-Réaliser)

- A l'aide de ce matériel, proposer un protocole pour vérifier la relation du champ E .
 - **Aide** : Indiquer les mesures à effectuer, puis la nature du graphique à tracer.
- Réaliser le montage afin de charger le condensateur sous une tension de 6 V.

👉 **Faire vérifier votre protocole et le montage par le professeur.** 👉

- Effectuer les mesures nécessaires afin de compléter le tableau ci-dessous.

..... (en)												
..... (en)												

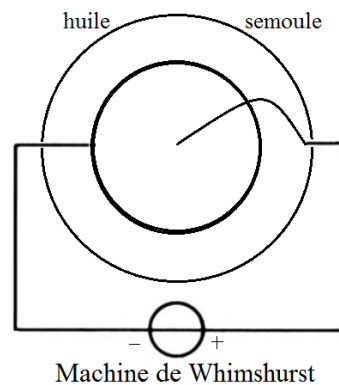
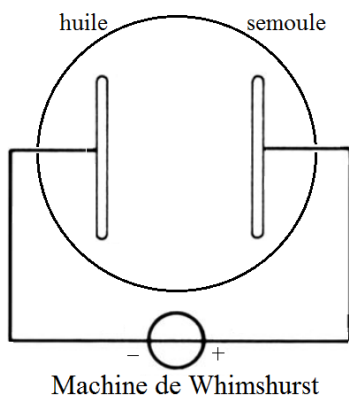
3. Exploitation (Réaliser-Valider)

- Ouvrir le logiciel Regressi.
- Faire Fichier / Nouveau / Clavier afin d'entrer les deux variables expérimentales (avec leur unité).
- Entrer les valeurs expérimentales.
- Tracer le graphique, le modéliser (Modélisation / Modèles), puis l'imprimer.
- Conclure en expliquant si le champ est uniforme ou non, et en indiquant sa valeur entre les armatures (en V.cm^{-1} , puis en V.m^{-1}).

III. Cartographie d'un champ électrostatique

1. Expériences au bureau (Réaliser)

- On souhaite matérialiser les lignes de champ électrostatique entre les armatures d'un condensateur plan, puis circulaire. Pour cela, on verse des grains de semoule dans l'huile placée entre les armatures.
 - Puis, on charge le condensateur, et les grains de semoule s'orientent selon les lignes de champ.
- 1.1. Sur les schémas ci-dessous, indiquer la polarité des électrodes, puis représenter les lignes de champ dans chaque cas.
- 1.2. Comparer les lignes de champ.



2. Programmation (Réaliser-Valider)

- Un programme informatique permet de représenter le champ électrostatique créé par une charge q , en un point de l'espace situé à la distance d .
 - Ouvrir le logiciel *EduPython*.
 - Charger le fichier *Champ E créé par une charge.py* présent dans les documents de votre classe (PC).
 - Exécuter le programme (CTRL + F9).
- 2.1. Comment sont orientées les lignes de champ ? Zoomer si besoin.
- 2.2. En modifiant le programme, décrire l'évolution du vecteur lorsque :
① le signe de la charge q est modifié ; ② la valeur de la charge q est doublée ; ③ la distance d est doublée.
- 2.3. En utilisant les résultats de vos observations, orienter les lignes de champ sur les deux schémas des expériences faites au bureau.

IV. Champ de pesanteur

- Nous allons comparer le champ de pesanteur due à l'interaction gravitationnelle créé par la Terre avec le champ électrostatique.

1. Animation (Analyser-Réaliser-Communiquer)

- Sur le site de physique du lycée, choisir l'animation [Champ de pesanteur](#) (D.Labatut).
- 1.1. Décrire le champ de pesanteur autour de la Terre.
- 1.2. Quelle(s) différence(s) y a-t-il entre les champs \vec{E} et \vec{g} ?
- 1.3. Indiquer la valeur de g à l'altitude $h = 13\,000$ km.
- 1.4. Vérifier cette valeur par un calcul sachant que $g = G \times \frac{M_T}{d^2}$
- 1.5. En utilisant le zoom, expliquer qu'on puisse qualifier le champ de pesanteur à la surface de la Terre comme *localement uniforme*.

2. Problème (Raisonner)

- 2.1. Déterminer le rayon lunaire sachant que le champ de pesanteur à sa surface est 6 fois plus faible que sur Terre. Donnée : Masse de la Lune : $M_L = 7,35 \cdot 10^{22}$ kg