

Objectif : Appréhender à l'aide d'exemples simples la notion de champ

I- La notion de champ

Dans votre espace personnel ouvrir le fichier intitulé "Champs.pdf" et visionner uniquement le I.

- 1- Citer les grandeurs représentées sur les documents 1 à 6 en précisant leur unité.
- 2- Sur certaines de ces figures, la grandeur est représentée par un ensemble de flèches plutôt que par un nombre. Indiquer quelles informations supplémentaires nous apporte cette représentation "en flèches" ?
- 3- En vous appuyant sur un des exemples rencontrés, expliquer pourquoi certaines grandeurs ne peuvent-elles pas être représentées par des flèches ?

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

- 4- Expliquer en quoi la représentation proposée par le document 2 correspond à cette définition.

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**.

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

- 5- Quels sont les documents qui présentent un champ scalaire ? un champ vectoriel ?

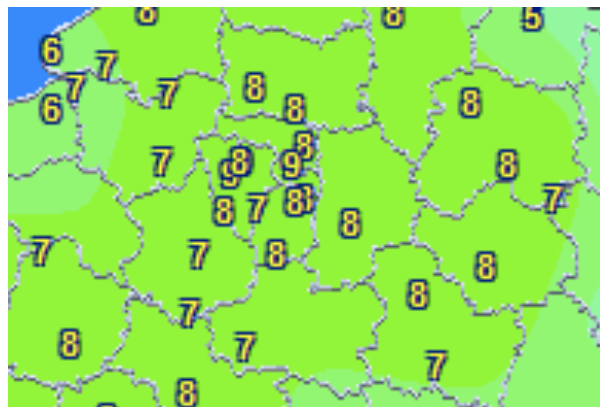
II- Un exemple de champ scalaire

Visionner la diapositive 7 du diaporama.

- 1- Quelle est la valeur de la pression la plus basse indiquée sur la carte ?
- 2- Quelle est la valeur de l'écart de pression entre deux courbes isobares successives ?
- 3- Dans quelle zone les courbes isobares sont-elles davantage resserrées ? Comment expliquer que c'est une zone où les vents seront puissants ?
- 4- Estimer la pression au Cap Corse le 25 janvier ? Vérifier sur la diapositive 8.

Les courbes de niveau sont les courbes obtenues en reliant tous les points où la grandeur physique a la même valeur.

- 5- Tracer ci contre, la ligne de niveau de température égale à 8 °C qui entoure Paris. Puis une ligne de niveau à 7 °C.



III- Un exemple de champ vectoriel

Visionner la diapositive 10 du diaporama.

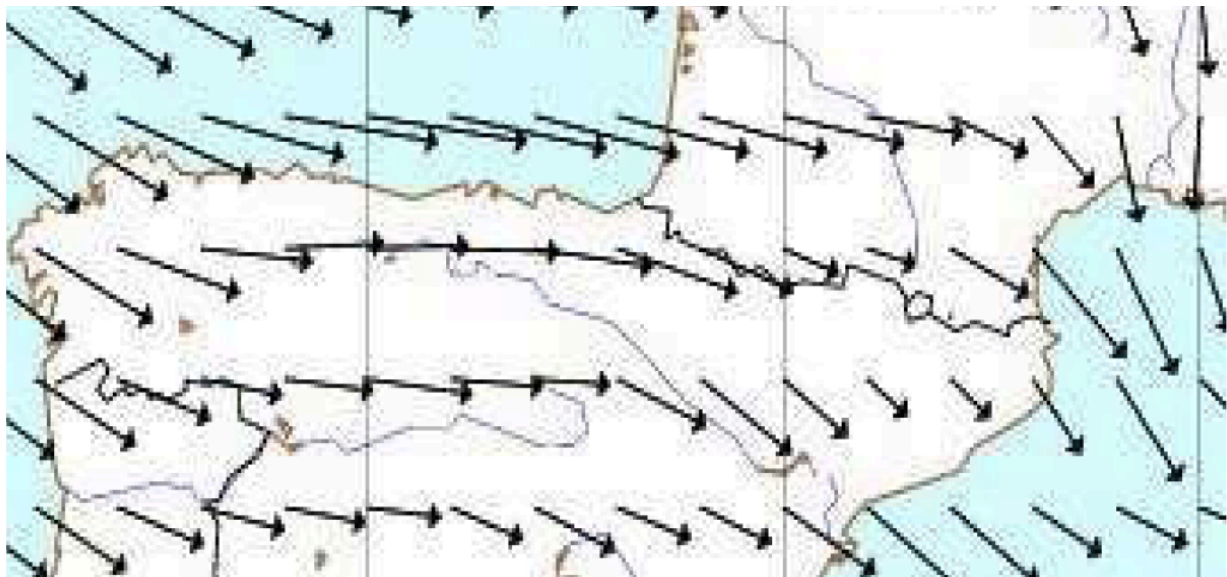
- 1- Le document 10 présente-il un champ vectoriel ? Pourquoi ?

Visionner la diapositive 11 du diaporama.

- 2- Dans quelle région de France les vents sont-ils les moins intenses ?

Une ligne de champ est une courbe qui est **tangente** aux vecteurs qui représentent la grandeur physique.

3- Tracer en rouge, sur la carte ci-dessous, une ligne de champ la plus longue possible.



IV- Le champ de pesanteur

- 1- Donner l'expression littérale de la valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre, notée $F_{\text{Terre/Objet}}$, sur un objet de masse m_{objet} situé à l'altitude z . On notera R_T le rayon de la Terre et M_T sa masse.
- 2- Donner l'expression littérale du poids d'un objet en précisant les unités des différentes grandeurs.
- 3- Le poids d'un objet sur Terre est égal à la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur cet objet. En déduire l'expression de la valeur du champ de pesanteur g en fonction de G , M_T , R_T et z .
- 4- De quels facteurs dépend la valeur g du champ de pesanteur ?

On va représenter le champ de pesanteur de la Terre. Il s'agit d'un champ vectoriel, représenté par le vecteur \vec{g} dont les caractéristiques seront déterminées en ouvrant l'animation 15-ChampGravitationnel.swf

- direction :
- sens :
- valeur :

- 5- Calculer g_{2000} la valeur du champ de pesanteur pour un objet situé à l'altitude de 2 000 km.
- 6- Calculer g_{4000} pour un objet situé à l'altitude de 4 000 km.
- 7- Calculer g_{6000} pour un objet situé à l'altitude de 6 000 km.

Données : $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$ $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ $R_T = 6\,400 \text{ km}$

Nous allons tracer différents vecteurs champs de pesanteur en utilisant la feuille donnée en annexe.

- 8- Sur le schéma, tracer le demi-cercle de centre O correspondant à une altitude de 2 000 km. Représenter, sur ce demi-cercle, plusieurs vecteur champ de pesanteur \vec{g} .
- 9- Même question pour une altitude de 4 000 km.
- 10- Même question pour une altitude de 6 000 km.

On dit qu'un champ vectoriel est uniforme lorsque tous les vecteurs champ ont les mêmes caractéristiques.

- 11- Le champ de pesanteur terrestre est-il uniforme à l'altitude de 2 000 km ? Justifier.
- 12- Le champ de pesanteur est-il uniforme dans la salle de TP ? Justifier.
- 13- Sur le schéma précédent, tracer une ligne de champ.