

Objectifs du T.P. :

Comprendre la notion de champ

Différencier champ scalaire et champ vectoriel

Savoir identifier et tracer des lignes de champ

I – De la carte au champ

Les figures suivantes correspondent à six types de représentations différentes.

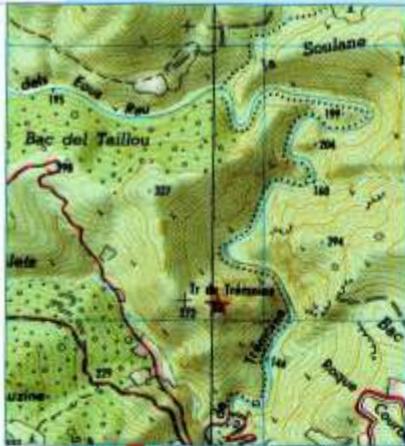


Fig. 1 Profil topologique aux alentours de la Tour de Trémoine (Pyrenées Orientales).

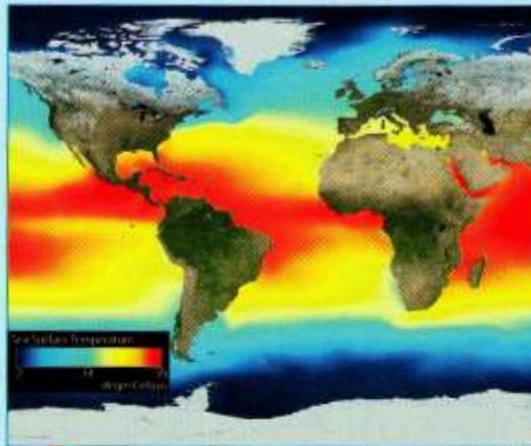


Fig. 2 Température de surface des eaux océaniques.

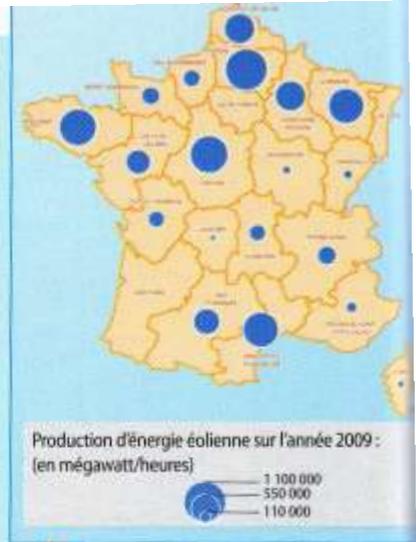


Fig. 3 Puissance d'électricité d'origine éolienne produite par an.

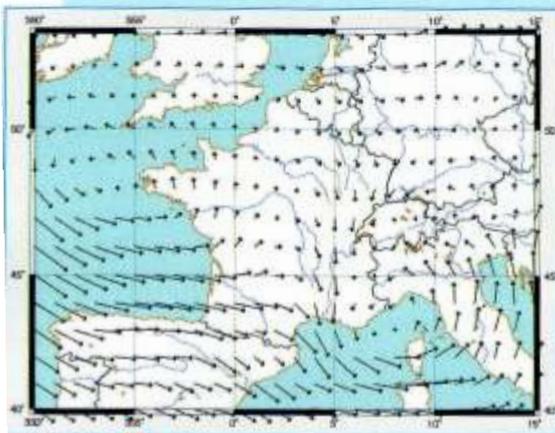


Fig. 4 Carte des vents d'Europe occidentale (1 cm pour $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$).

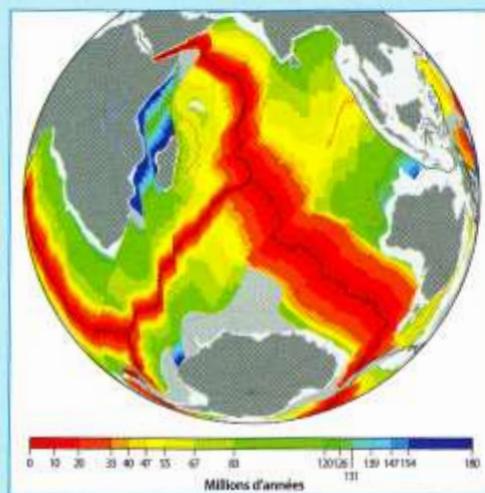


Fig. 5 Age des dorsales océaniques.

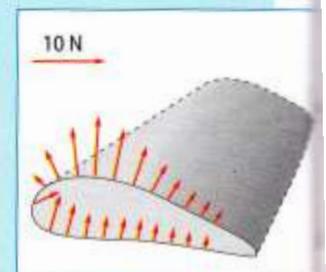


Fig. 6 Forces pressantes sur une aile d'avion.

- 1) Citez les grandeurs représentées sur les différentes figures et précisez leur unité.
- 2) Sur certaines représentations, la grandeur étudiée est représentée par une flèche. Quelle(s) information(s) supplémentaire(s) nous apporte son utilisation ?
- 3) Pourquoi certaines grandeurs sont-elles représentées uniquement par des valeurs et non par des flèches.
- 4) Identifiez parmi ses représentations les champs scalaires (définis par un ensemble de valeurs) des champs vectoriels (définis par un ensemble de vecteurs).

II – Le champ magnétique

1) Orientation d'une aiguille aimantée dans la classe

- a. Positionnez plusieurs aiguilles aimantées sur une table. Comment s'orientent-elles ?
- b. Dans quel champ s'orientent-elles ?
- c. Ce champ est-il de nature scalaire ou vectorielle ? Justifiez.
- d. Quel objet utilise cette orientation pour indiquer une direction et laquelle ?

e. Observez un teslamètre, un appareil de mesure qui permet de mesurer la valeur d'un champ magnétique (en tesla T) en un endroit donné. Champ magnétique terrestre : $B_T = 5.10^{-5} \text{ T}$

2) Orientation d'une aiguille aimantée autour d'un aimant droit

- Positionnez plusieurs aiguilles aimantées autour d'un aimant droit. Comment s'orientent-elles ? Faites un schéma.
- Le champ magnétique terrestre a-t-il encore un impact sur les aiguilles aimantées ? Justifiez.

3) Orientation d'une aiguille aimantée autour d'un aimant en U

- Positionnez plusieurs aiguilles aimantées autour d'un aimant en U. Comment s'orientent-elles ? Faites un schéma.
- Que proposez-vous pour découvrir si un champ existe entre le U de l'aimant ?
- Posez l'aimant en U sur la plaque avec les petites aiguilles et décrivez ce que vous observez. Complétez votre schéma.
- Un champ vectoriel uniforme a les mêmes propriétés en tout point. Est-ce le cas du champ à l'extérieur de l'aimant ? à l'intérieur ? Que vous manquerait-il pour le prouver ? Réalisez l'expérience et concluez.

4) Lignes de champ vectoriel

Elles correspondent aux courbes tangentes au vecteur champ en chacun de ses points, orientées comme lui.

1) Sur le schéma ci-contre, placez les pôles sud et nord géographiques (---).

a. Comment se positionne une aiguille aimantée dans ce champ magnétique terrestre ?

b. Les lignes de champ sont-elles orientées N/S ou S/N magnétique de l'aiguille aimantée ?

c. Les axes passant par l'aimant et les pôles géographiques sont-ils confondus ?

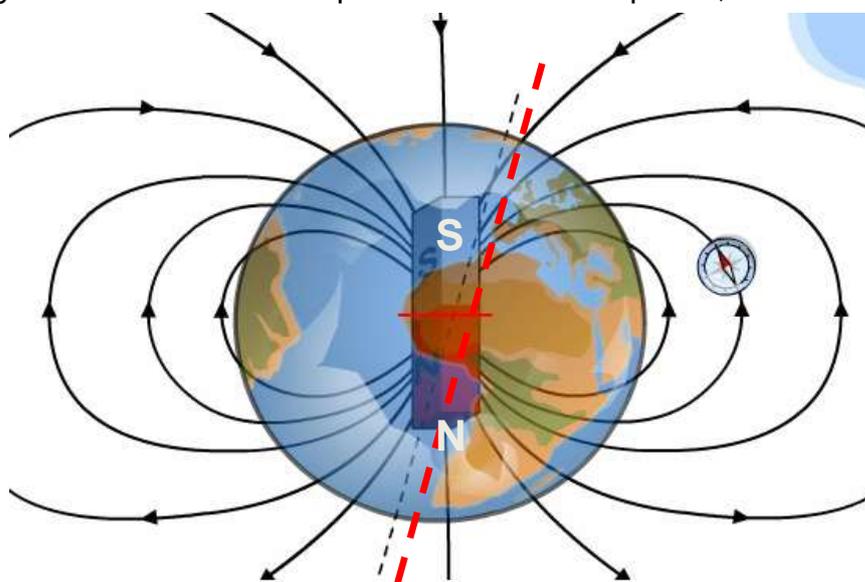
d. Le pôle sud magnétique correspond-il au pôle nord ou au pôle sud géographique ?

e. Est-ce cohérent avec l'orientation de l'aiguille aimantée d'une boussole ? Faut-il apporter une correction à la lecture du nord géographique ?

2) Une bobine est parcourue par un courant électrique. De la limaille de fer est placée entre ses spires.

a. la bobine crée-t-elle un champ magnétique ? Justifiez.

b. que pouvez-vous dire du champ à l'intérieur de la bobine ?



III – Le champ gravitationnel terrestre

Ce champ est orienté comme le poids.

a. Ce champ est-il de nature scalaire ou vectorielle ?

b. Réalisez un cercle représentant la Terre. Complétez-le en traçant 8 lignes de champ orientées, réparties de façon homogène tout autour du cercle.

IV – Le champ électrostatique créé par une charge ponctuelle.

L'orientation des lignes de champ dépend du signe de la charge ponctuelle. Elles sont orientées de façon identique à celles du champ gravitationnelle quand la charge est négative.

a. Ce champ est-il de nature scalaire ou vectorielle ?

b. Représentez une charge ponctuelle négative et tracez 8 lignes de champ orientées. Recommencez pour une charge positive.