



Interaction et champ gravitationnel

I. Notion de champ :

Ouvrir le diaporama « Champs.sfw », 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.

En vous appuyant sur un des exemples rencontrés, indiquer quelles informations supplémentaires nous apporte cette représentation «en flèches » ?

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

3. Expliquer en quoi la représentation proposée par le DOC. 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.

4. Quels sont les documents qui présentent un champ scalaire ?

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

5. Quels sont les documents qui présentent un champ vectoriel ?

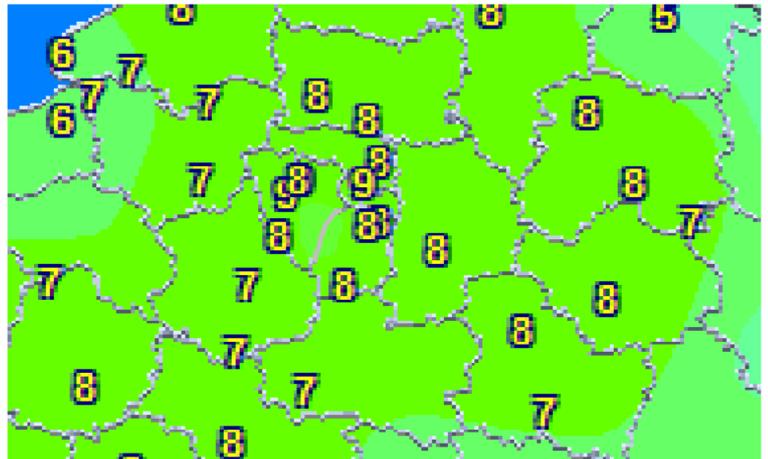
II. Un exemple de champ scalaire :

Visionner la diapositive 7 du diaporama.

6. Quelle est la valeur de la pression la plus basse indiquée sur la carte ?
7. Quelle est la valeur de l'écart de pression entre deux courbes isobares (courbe reliant les points qui sont à la même pression) successives ?
8. Dans quelle zone les courbes isobares sont-elles davantage resserrées ? Comment expliquer que c'est une zone où les vents seront puissants ?
9. Quelle était la pression au cap Corse le 25 janvier? Vérifier sur la diapositive 8.

On appelle **équipotentielle**, une ligne (ou une surface) sur laquelle le champ a même valeur. Une équipotentielle de température est appelée une isotherme...

- a. Repérer ci-contre, l'équipotentielle de température égale à 8°C qui entoure Paris. Puis une autre de niveau à 7°C



III. Un exemple de champ vectoriel :

Visionner la diapositive 10 du diaporama.

10. Le Doc. 10 présente-il un champ vectoriel ? Pourquoi ?

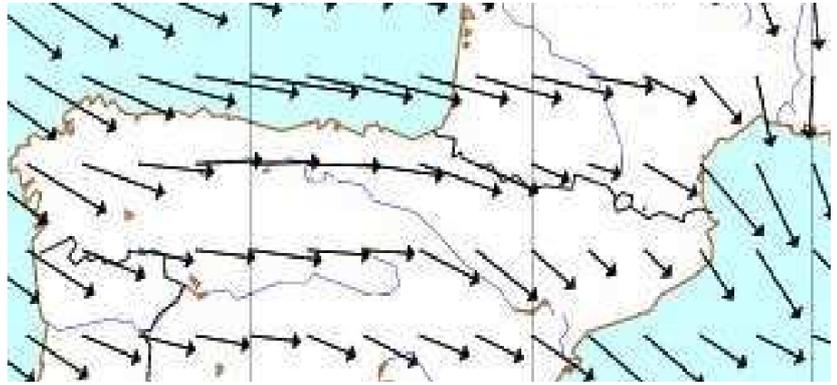
Visionner la diapositive 11.

11. 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.

Si on suit les flèches placées sur une même ligne se déplace-t-on le long d'une ligne de champ ou d'une équipotentielle ?

12. Repérer, sur la carte ci-dessus, une ligne de champ la plus longue possible.



IV. Le champ de pesanteur :

13. Donner l'expression de la valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre, $F_{\text{Terre/Objet}}$, 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.

En seconde, on a vu que, sur Terre, le poids d'un objet de masse m_{Objet} est donné par la formule : $P_{\text{objet}} = m_{\text{objet}} \cdot g$

avec P_{Objet} : poids de l'objet, en N, m_{Objet} : masse de l'objet, en kg, g : valeur du champ de pesanteur, en N.kg^{-1} ou m.s^{-2} .

14. Le poids d'un objet sur Terre est égal à la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur lui. En déduire l'expression de g en fonction de G , M_T , R_T et z .

15. 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 \vec{g} dont les caractéristiques sont :

- direction : droite reliant le centre de la Terre au point considéré,
- sens : vers le centre de la Terre,
- norme : en m.s^{-2} ou N.kg^{-1} , dépend de l'altitude z (voir 15.).

L'échelle de distance est 1 cm représente 1000 km.

16. Prendre une feuille de brouillon orientée en paysage. Représenter la Terre par un demi-cercle de centre O, en respectant l'échelle ci-dessus.

17. Calculer g_{2000} la valeur du champ de pesanteur pour un objet situé à l'altitude de 2000 km.

18. Calculer g_{4000} pour un objet situé à l'altitude de 4000 km.

19. Calculer g_{6000} pour un objet situé à l'altitude de 6000 km.

Données :

- $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$.

- $M_T = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$

- $R_T = 6400 \text{ km}$

L'échelle pour représenter le vecteur champ de pesanteur est : 1 cm représente 3 N.kg^{-1} .

20. Sur le schéma, tracer le demi-cercle de centre O correspondant à une altitude de 2000 km.

Représenter, sur ce demi-cercle, plusieurs vecteurs champ de pesanteur \vec{g} .

23. Même question pour une altitude de 4000 km.

24. Même question pour une altitude de 6000 km.

Visionner l'animation de la diapositive 12 du diaporama.

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

25. Le champ de pesanteur terrestre est-il uniforme à l'altitude de 2000 km ? Justifier.

26. Le champ de pesanteur est uniforme dans la salle. Justifier.

27. Sur le schéma précédent, tracer une ligne de champ.