

Le champ gravitationnel et le champ électrostatique



1 Les champs

1. Généralités

Un champ représente la cartographie dans l'espace d'une grandeur physique.

On définit deux types de champs :

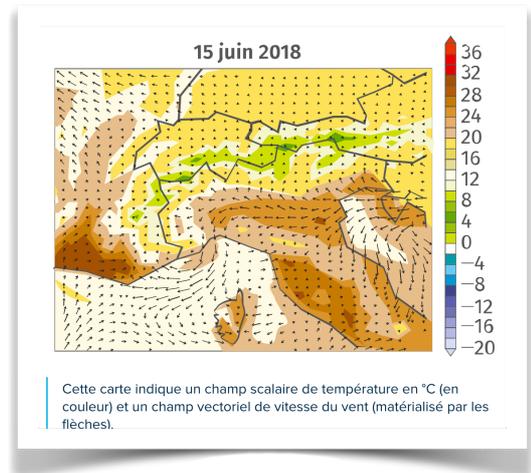
- **les champs scalaires** dont la grandeur cartographiée est scalaire, par exemple les champs de température et de pression ;
- **les champs vectoriels** dont la grandeur cartographiée est vectorielle, par exemple les champs de vitesse (vent), gravitationnel et électrostatique.

2. Étude d'un champ vectoriel

Pour dessiner un champ vectoriel, on représente dans l'espace les vecteurs des grandeurs qui nous intéressent.

Afin de mieux visualiser un champ vectoriel, on trace les lignes de champ.

Ce sont les courbes qui suivent les vecteurs en respectant leur direction : elles sont tangentes en tout point au vecteur du champ.



2 Champ gravitationnel

Tous les corps ayant une masse s'attirent les uns les autres.

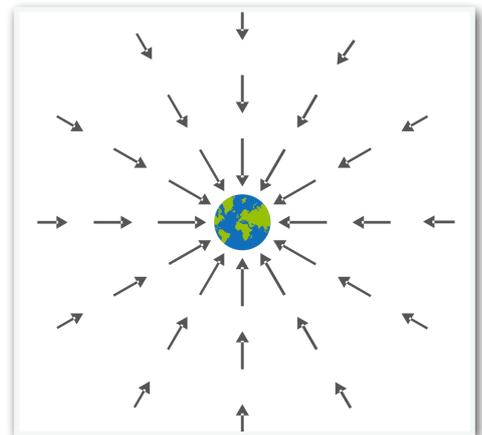
Afin de décrire l'action gravitationnelle d'une masse en particulier dans une zone spatiale donnée, on fixe une masse et on représente le champ gravitationnel qu'elle crée.

La valeur du champ gravitationnel créé par une masse m peut être déterminée à partir de la relation

$$\vec{g} = G \cdot \frac{m}{d^2} \vec{e}_r$$

G est la constante universelle de la gravitation

($G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-2} \cdot \text{m}^2$).



On appelle couramment « champ de pesanteur terrestre », le champ gravitationnel de la Terre à sa surface

3 La force électrostatique

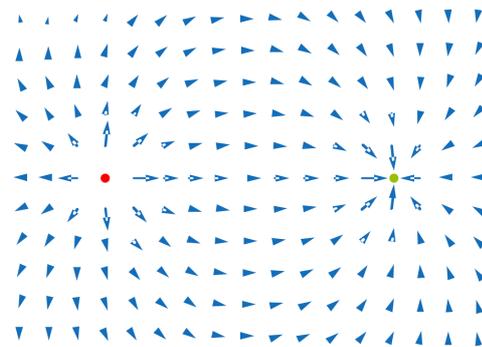
Tous les objets portant une charge repoussent ou attirent tous les autres objets portant une charge électrique.

Afin de décrire l'action électrostatique d'une charge électrique dans une zone spatiale donnée, on se place du point de vue de cette charge et on représente le champ électrostatique créé.

La valeur du champ électrostatique créé par une charge q en un point peut être déterminée à partir de la relation vectorielle :

$$\vec{E} = k \cdot \frac{q}{d^2} \vec{e}_r \text{ où } k = 9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}.$$

où $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$.



QCM Champs gravitationnel et électrostatique

1. Les champs gravitationnel et électrostatique sont donnés par les relations :

a. $\vec{G} = G \cdot \frac{m}{d} \vec{e}_r$ et $\vec{E} = k \cdot \frac{q}{d} \vec{e}_r$.

b. $\vec{G} = G \cdot \frac{m}{d^2} \vec{e}_r$ et $\vec{E} = k \cdot \frac{q}{d^2} \vec{e}_r$.

c. $\vec{G} = G \cdot \frac{d^2}{m} \vec{e}_r$ et $\vec{E} = k \cdot \frac{d^2}{q} \vec{e}_r$.

2. Plus les lignes de champ sont proches les unes des autres :

a. moins le champ est intense.

b. plus le champ est intense.

c. plus les particules sont proches.