

CH2-1 Notion de champ

La notion de champ est présente dans de nombreux domaines de la physique. C'est une notion centrale qui **caractérise la possibilité de l'action à distance**. Les forces créées par les divers champs ne sont pas des forces de contact.

L'intensité de l'interaction est d'autant plus faible que la distance qui sépare de la source est grande.

Les principaux champs rencontrés sont les suivants :

- **Le champ gravitationnel:**

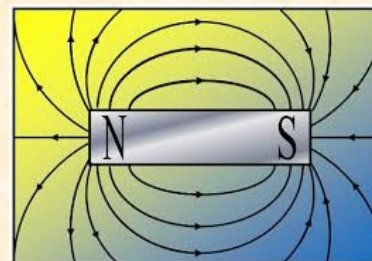
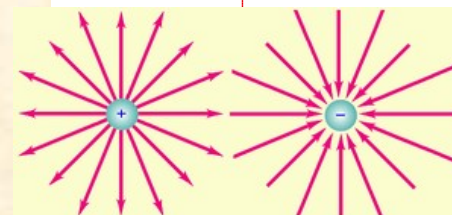
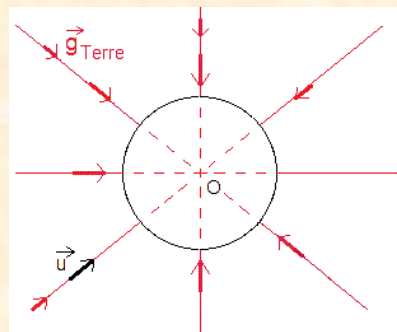
C'est l'interaction mécanique due à la masse des corps.

- **Le champ électrostatique:**

C'est l'interaction entre les corps qui résulte de l'accumulation de charges électriques immobiles.

- **Le champ magnétique.**

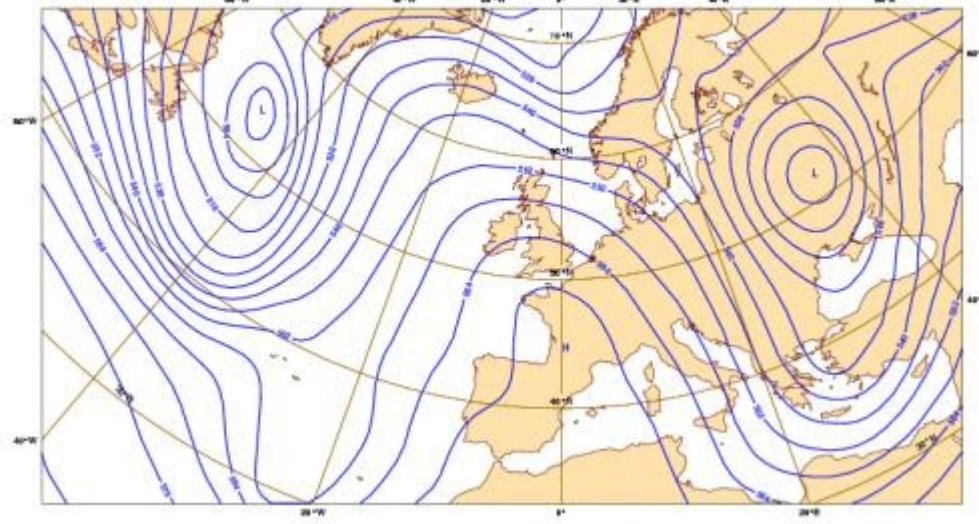
Qui agit sur les matériaux ferromagnétiques, les aimants, les particules électriques en mouvement.



CH2-1 Notion de champ

D'autre types de champ.

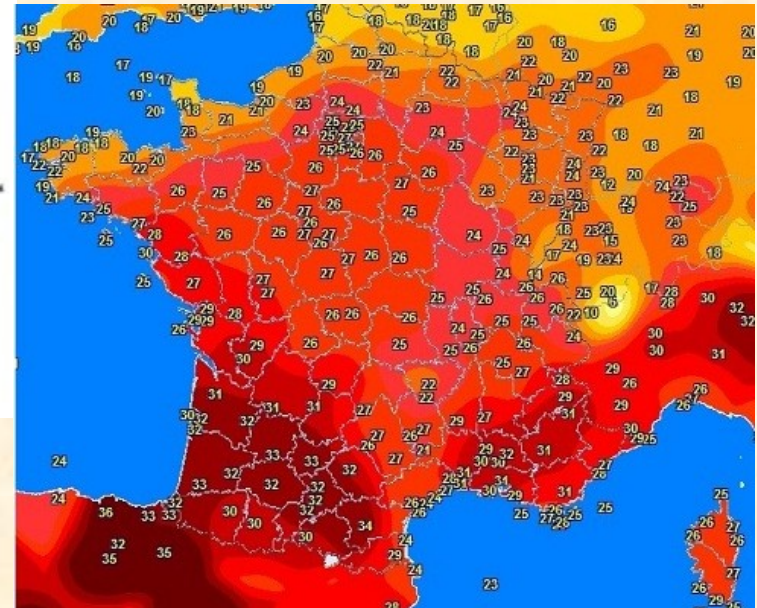
Wednesday 18 January 2006 00UTC ©ECMWF Forecast t+144 VT: Tuesday 24 January 2006 00UTC
500 hPa Height



La grandeur pression atmosphérique est fondamentale en météo pour prévoir l'évolution des paramètres atmosphériques . La figure représente les lieux qui ont la même pression. **On parle en météorologie de champ de pression.**

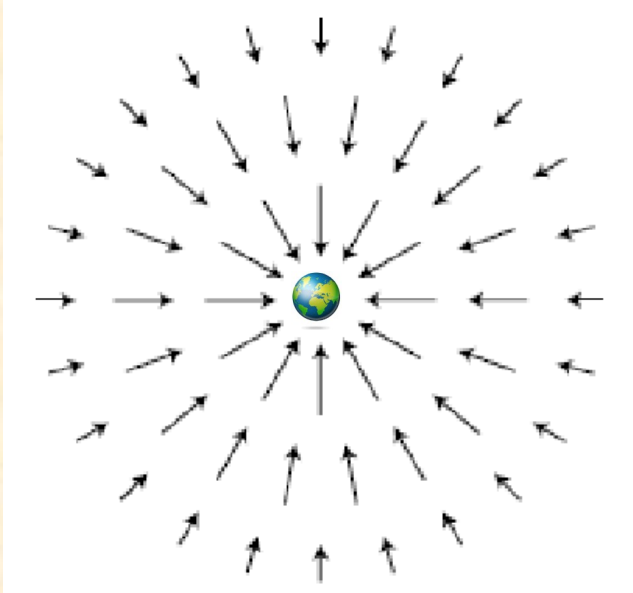
Le champ physique peut être défini de la manière suivante : un champ est la donnée, pour chaque point de l'espace, de la valeur d'une grandeur physique (température, pression, vitesse, charge, masse, densité, potentiel, etc.)

La température en chaque point du territoire donne une image des échanges thermiques à un moment donné. **On parle de champ de température.**



CH2-1 Notion de champ

Le champ de Gravitation.



Si une masse M' (très petite) est placée dans le champ de gravitation, elle subit une force d'autant plus intense qu'elle est plus proche de la planète P . La représentation vectorielle ci-contre montre l'intensité et la direction du champ à laquelle serait soumise la masse si elle se trouvait dans cette portion de l'espace.

$$F = G \times \frac{m_p \times M'}{d^2}$$

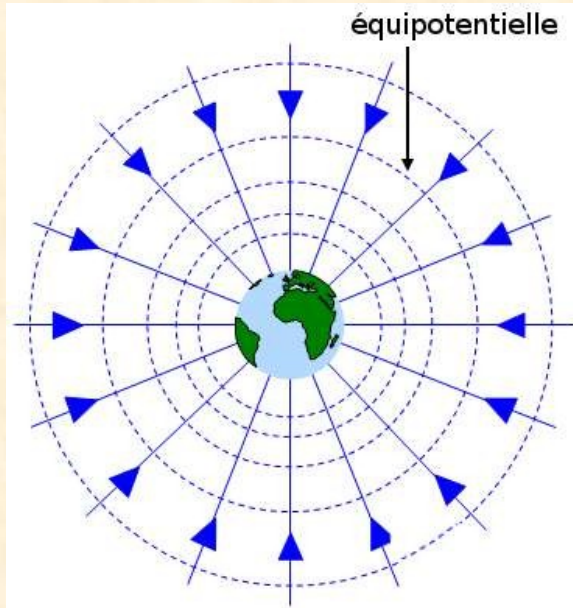
Force subie par la masse M'

- Il a la même direction que la force de gravitation
- Il a même sens que la force de gravitation

- Sa valeur est : $\vec{G} = \frac{\vec{F}}{M'}$ où $\vec{G}$ est en newton par kilogramme ($N \cdot kg^{-1}$)
 $\vec{F}$ est en newton (N)
 M' est en kilogramme (kg)

CH2-1 Notion de champ

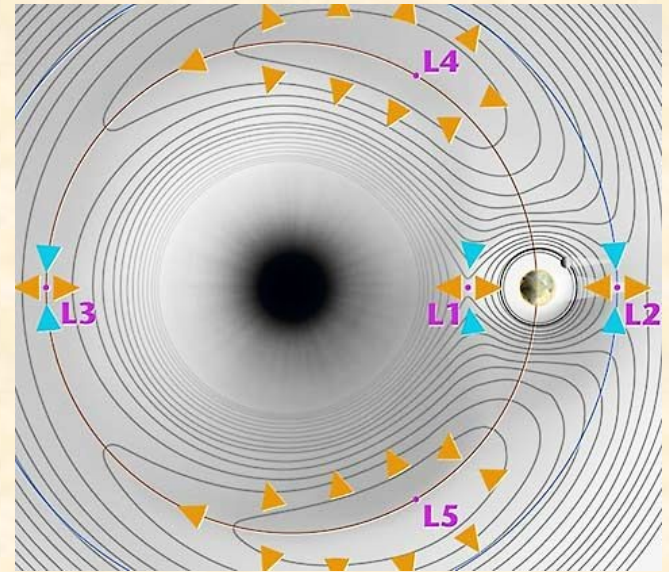
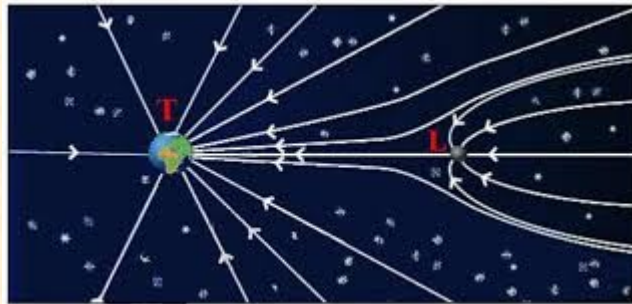
Lignes de champ et équipotentielles



Les lignes de champs sont les trajectoires qu'emprunterait une masse lâchée sans vitesse dans le champ de gravitation.

Les équipotentielles relient les sites où tout objet de même masse subirait une force de même intensité.

Les lignes de champ gravitationnel du système terre lune

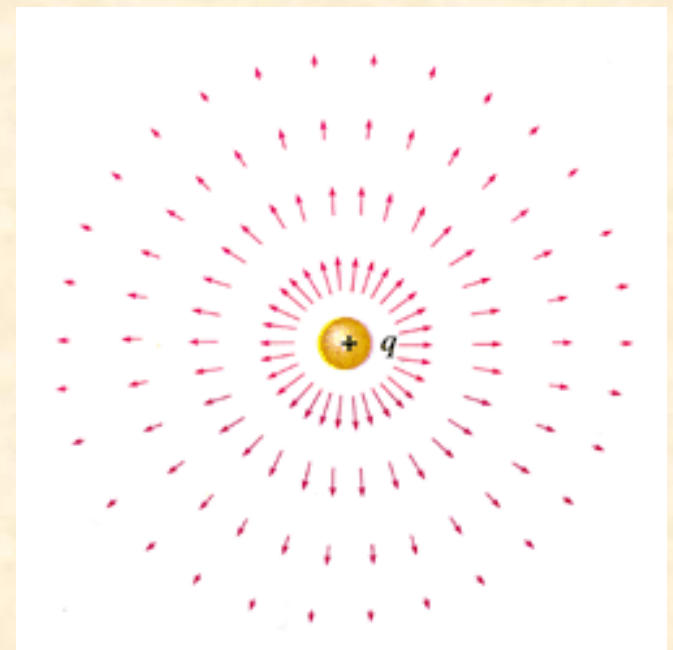


Dans le cas d'un système à 3 corps, Soleil Terre, Lune, la carte du potentiel gravitationnel donne des figures complexes.

CH2-1 Notion de champ

Le champ électrostatique.

Le champ électrique se note: $\vec{E}$
Vecteur champ électrique
Il s'exprime en Volt par mètre (V.m^{-1})



Si en un point de l'espace une charge électrique ponctuelle q est soumise à une **force électrostatique** on peut déterminer les caractéristiques du champ électrique en ce point :

- Il a la même direction que force
- Il a même sens que la force si q est positive, il a un sens opposé si q est négative.

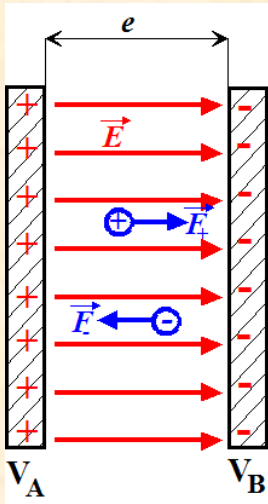
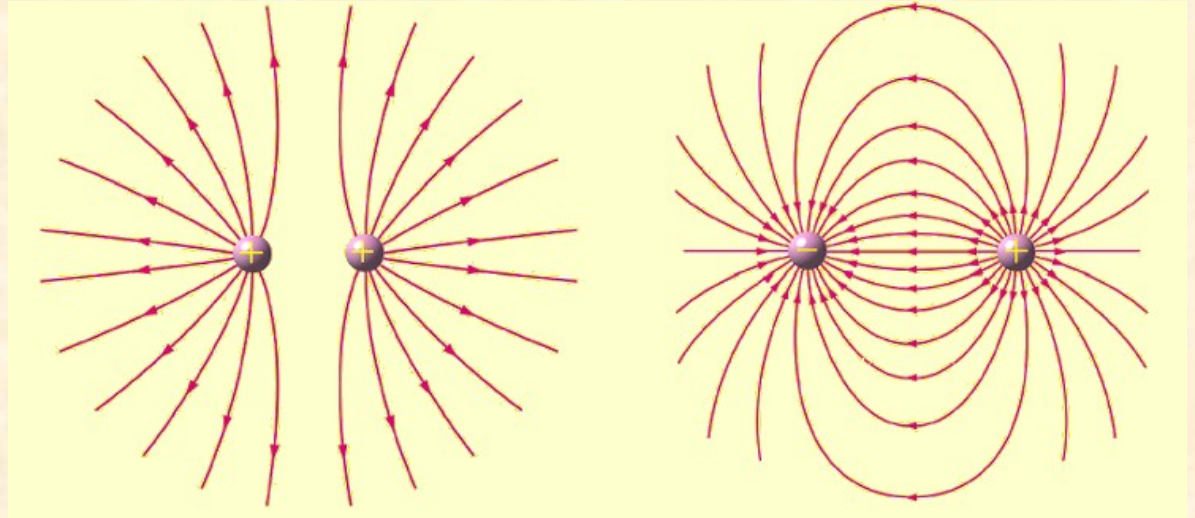
- Sa valeur est : $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ où $\vec{E}$ est en newton par coulomb (V.m^{-1} ou N.C^{-1})
 $\vec{F}$ est en newton (N)
 q est en coulomb (C)

CH2-1 Notion de champ

Le champ électrostatique.

Système à 2 charges :

Les lignes de champ forment une cartographie qui donnerait la trajectoire d'une particule virtuelle de charge positive placée en un point donnée de l'espace



Cas du condensateur plan

Deux surfaces uniformément chargées forme un condensateur plan. Entre les deux surfaces s'établit un champ électrique uniforme.

Un particule positive placée dans ce champ subira une force dans le sens du champ E , une particule négative subira une force directement opposée.