

# Chapitre 12 : CHAMPS

La pression, la température ou la vitesse dans un fluide sont autant d'exemples de **champs scalaires** ou **vectoriels**. Il en existe bien d'autres, associés à différentes propriétés physiques : le **champ magnétique** créé par la Terre, par un aimant, ou par un courant électrique dans un électro-aimant ; le **champ électrostatique** créé par des charges électriques ; le **champ de pesanteur terrestre**, etc.

## I) Notion de champ

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

### 1) Champ scalaire

Une grandeur comme la température, définie par un nombre et une unité, est appelée **grandeur scalaire**.

L'ensemble des valeurs d'une grandeur scalaire en chaque point de l'espace définit le **champ scalaire** de cette grandeur.

Si, pour un espace donné, un champ a même valeur en tout point, alors ce champ est dit **uniforme**.

Exemple : la montgolfière

La masse de la nacelle (en kg), la pression atmosphérique (en Pa), la température du gaz (en °C) sont des grandeurs scalaires

### 2) Champ vectoriel

L'ensemble des vecteurs d'une grandeur vectorielle en chaque point de l'espace définit le **champ vectoriel** de cette grandeur.

Exemple : la montgolfière

La vitesse du ballon (en m/s), les forces qui s'exercent sur la nacelle (en N) sont des grandeurs vectorielles.

#### a) Lignes de champ d'un champ vectoriel

---

---

---

---

---

---

---

---

#### b) Champ vectoriel uniforme

---

---

---

---

---

---

---

---

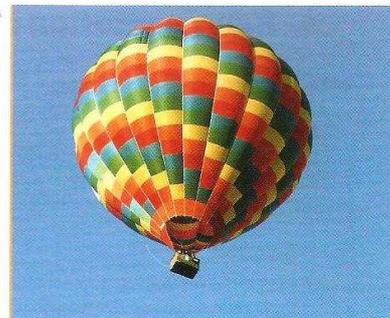


Fig. 1 Une montgolfière peut être décrite grâce à de nombreuses grandeurs physiques.

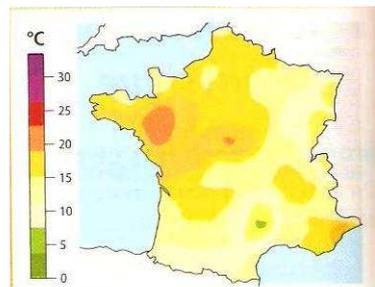


Fig. 2 Champ de température en France.

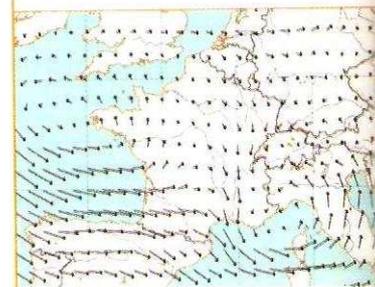


Fig. 3 Champ de vitesse des vents.

#### Repère

Un vecteur **AB** est défini par :

- sa direction, la droite (AB) ;
- son sens, de A vers B ;
- sa norme, la longueur du segment AB.



**II) Champs magnétiques et électrostatique**

1) Le champ magnétique  
 Activité A + B p.220

**a) Propriétés du champ magnétique**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

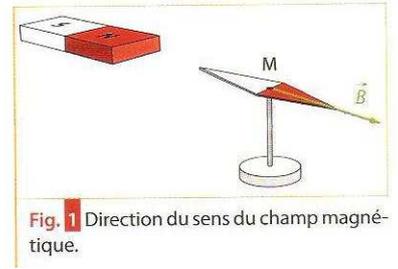


Fig. 1 Direction du sens du champ magnétique.

**b) Les aimants**

Les **aimants** sont des matériaux sont des sources de champ magnétique, c'est-à-dire qu'ils ont la propriété de créer un champ magnétique dans la zone qui les entoure.

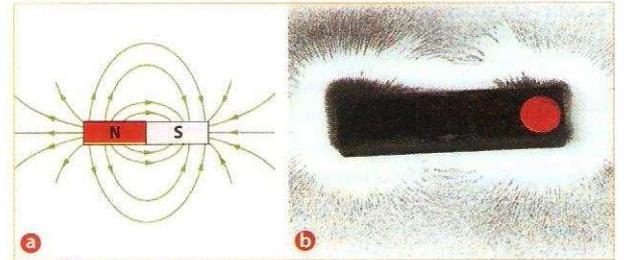


Fig. 5 Allure des lignes du champ magnétique créé par un aimant a et spectre magnétique correspondant b.

**c) Les electro-aimants**

Un conducteur parcouru par un courant électrique est également une source de champ magnétique.  
 Les **électro-aimants** sont des aimants qui ne fonctionnent qu'avec la circulation d'un courant.

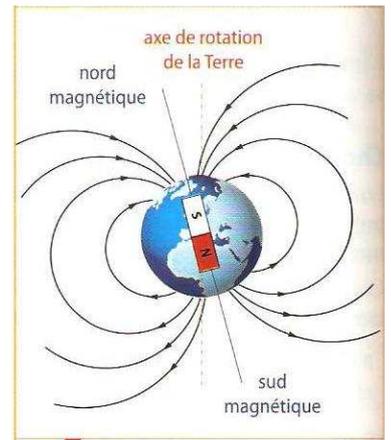


Fig. 7 Lignes de champ magnétique terrestre.

**d) Le champ magnétique terrestre**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3) Le champ électrostatique  
 Activité A + B p.219

**a) Propriétés du champ électrostatique**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

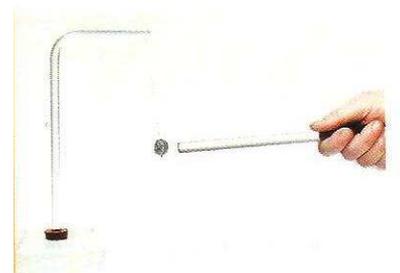


Fig. 3 Action à distance exercée par une tige de verre électrisée sur un objet léger.

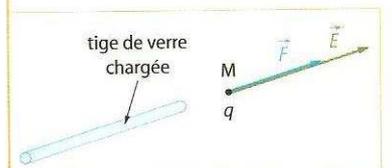


Fig. 4 Champ et force électrostatiques dans le cas d'une charge positive.

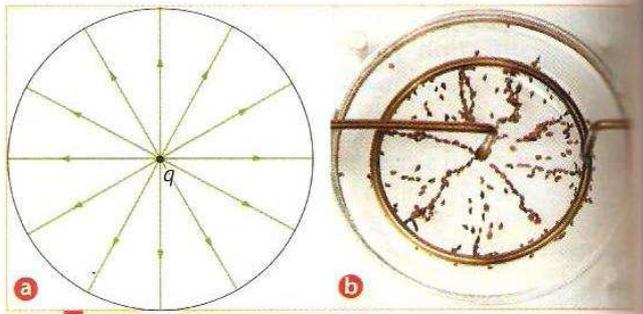


Fig. 6 Allure des lignes du champ électrostatique créé par une charge ponctuelle positive a) et spectre électrostatique correspondant b).

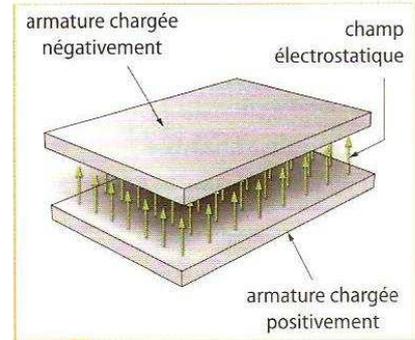


Fig. 8 Champ électrostatique dans un condensateur.

**b) Champ électrostatique dans un condensateur plan**

---

---

---

---

---

---

---

---

**III) Champs de gravitation et de pesanteur**

1) Le champ de gravitation

**a) Loi e la gravitation universelle**

Tous les corps qui possèdent une masse s'attirent mutuellement. Cette interaction gravitationnelle due à la masse est universelle : elle s'applique à tout l'Univers.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

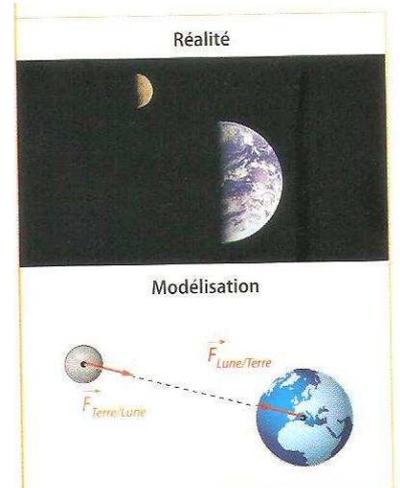
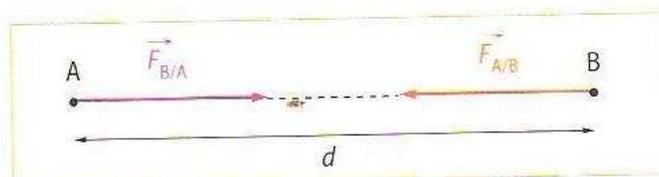


Fig. 1 La loi de gravitation explique que la Lune demeure au voisinage de la Terre.

Les forces d'attraction gravitationnelle qui existent entre 2 objets A et B sont représentées par des vecteurs, appelés vecteurs force, de même direction, de sens opposés et de même norme F :



**b) Champ de gravitation**

Un champ e gravitation règne en un point de l'espace lorsqu'un objet massif, placé en ce point, y subit une action mécanique d'attraction gravitationnelle du fait de la présence d'un autre objet massif.

Blank lined area for student response.

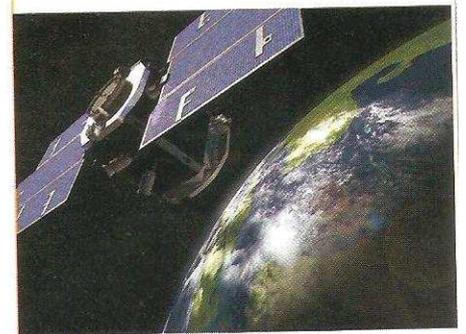


Fig. 2 Un satellite reste en orbite autour de la Terre car il est situé dans le champ de gravitation de la planète.

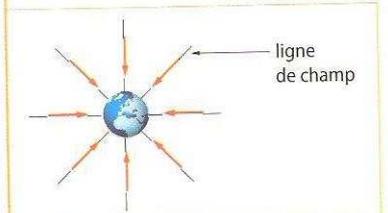


Fig. 3 Représentation d'un champ gravitationnel.

2) Le champ de pesanteur

**a) Le poids**

Le **poids** d'un objet est la force qui traduit la manifestation de la gravitation au voisinage de la Terre (ou d'une planète). Elle s'exerce selon la **verticale** du lieu, **vers le bas**.

Blank lined area for student response.

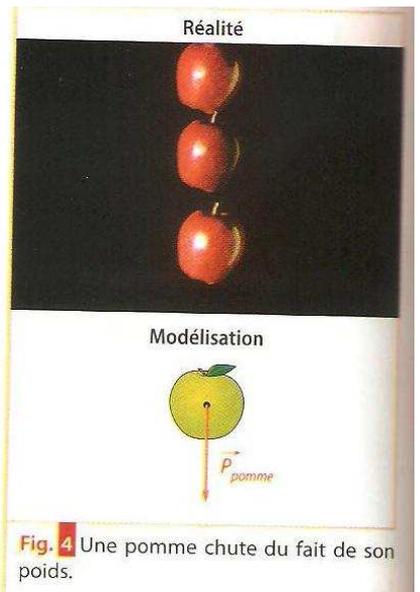


Fig. 4 Une pomme chute du fait de son poids.

**b) Le champ de pesanteur**

Un **champ de pesanteur** règne en un point de l'espace autour de la Terre (ou d'une planète) lorsqu'un objet massif, placé en ce point, y subit une action mécanique d'attraction modélisée par son **poids**.

Blank lined area for student response.

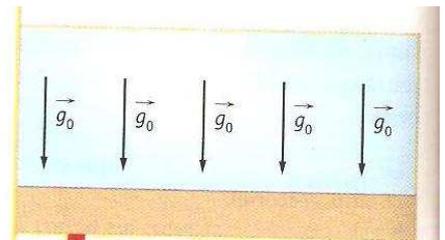


Fig. 6 Représentation du champ de pesanteur dans un domaine restreint, au voisinage de la Terre.

## **CHAP12P/FICHE MATERIEL :** **CHAMPS**

### ➔ **Paillasse élèves : x 6 postes**

- Belin
- Aimants en u
- 1 feuille plastique
- 1 feuille blanche
- Limaille de fer
- retroprojecteur

### ➔ **Paillasse Prof**

- vidéoprojecteur
- Ordinateur
- Animations