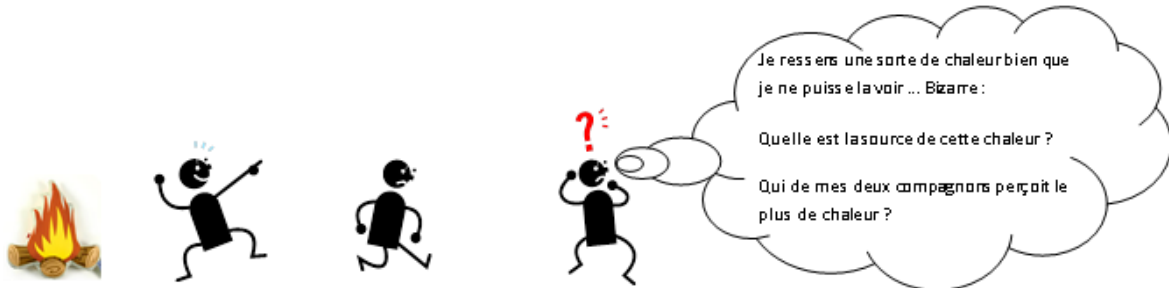


Notion de champs

I. Qu'est ce qu'un champ en physique ?

1. Un exemple :



Il s'agit ici d'un champ thermique mais tout se passe de la même façon pour les champs de pression, de vitesse dans un fluide, pour les champs électrique, magnétique, gravitationnel. Un champ est une *propriété de l'espace*, c'est-à-dire une *grandeur physique définie en tout point d'une région de l'espace*.

Sa présence modifie les propriétés de l'espace qui l'entoure et l'intensité du champ est grande à proximité de la source et diminue rapidement lorsqu'on s'en écarte.

2. Un peu d'histoire sur l'émergence de la notion de champ

« En 1861 Maxwell créa le concept fondamental du "champ". Un champ, disait-il, crée une toile à travers tout le ciel. Son effet peut être gravitationnel lorsque cette force est liée à la Terre, électrique autour d'une charge ou magnétique autour d'un courant électrique ou d'un aimant.

Ces champs évoluent dans le temps et sont à l'origine de l'existence des ondes. En dehors des champs, il n'y a pas de force. C'est la raison pour laquelle en dehors du champ électromagnétique d'une station de radiodiffusion, on ne capte plus du tout ses émissions.

Maxwell donne une fonction à l'espace. Comme le disait Einstein, "Cette théorie était fascinante. Désormais, à l'idée classique de force qui fait jouer un rôle muet à l'espace, le concept de champ consiste en un processus dans lequel les corps en interaction baignent dans l'espace. Cet espace a la propriété d'interagir avec les corps".

Le champ sert à retrouver les forces qui agissent sur une particule. »

Extraits du livre : *Un siècle de Physique: 1 - La Physique Quantique de Thierry Lombry*

3. Définition

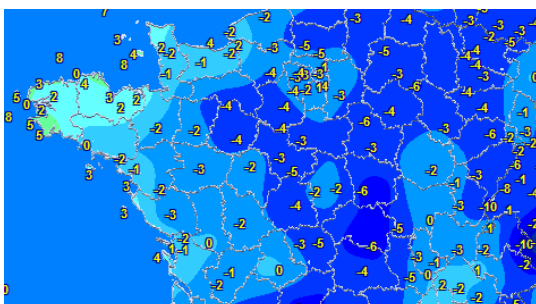
Un champ est la représentation d'un ensemble de valeurs prises par une grandeur physique en différents points d'une région de l'espace.

II. Comment caractérise-t-on un champ ?

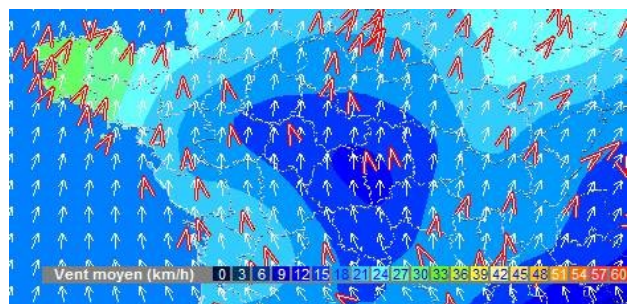
1. Deux types de champs

On définit donc deux types de champs :

- Champ scalaire : il est défini par un nombre correspondant à la valeur d'une grandeur physique.
- Champ vectoriel : il est défini par un vecteur, modèle mathématique défini par trois caractéristiques (une direction, un sens et une valeur ou module).



Exemple de champ scalaire : carte des températures en France



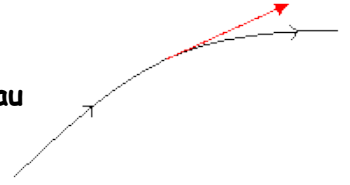
Exemple de champ vectoriel : carte des vitesses du vent en France

2. Représentation des champs

La carte d'un champ fait figurer les valeurs de la grandeur physique dans le cas d'un champ scalaire et les vecteurs dans le cas d'un champ vectoriel caractérisant ce champ dans l'espace.

3. Lignes de champ et équipotentielle

Dans le cas d'un champ vectoriel, la ligne tangente en chacun de ses points au vecteur champ est appelée ligne de champ.



Une équipotentielle (ou courbe de niveau) est la ligne obtenue en reliant tous les points où la grandeur étudiée a la même valeur.

4. Champ vectoriel uniforme

Un champ vectoriel est dit **uniforme** si le vecteur champ qui le caractérise ne dépend pas du point considéré. Les lignes de champ sont alors des droites parallèles entre elles et la valeur du champ est constante dans l'espace considéré.

