

LA NOTION DE CHAMPS

I- Généralité :

Un **champ de scalaires** (de **vecteurs**, de **tenseurs**, etc.) sur une partie **A** d'un espace vectoriel ou affiné **E** est une application continue $v : P \rightarrow v(P)$ de **A** dans le corps de base **K** de **E** (dans l'espace vectoriel associé de **E**, dans un espace tensoriel construit sur **E**, etc.).

Par **exemple**, en **mécanique**, la notion de champ de vecteurs est importante ; on parle de champ de **forces**, de champ de **vitesses**, de champ d'**accélérations** suivant que les **vecteurs images** représentent des forces, des vitesses ou des accélérations.

- **Champ de vecteurs.** Application v d'une partie d'un espace affiné dans l'espace vectoriel associé. Un repère étant choisi dans l'espace affiné, le champ de vecteurs est donné par ses **trois composantes** dans la base correspondante, chacune d'entre elles étant une fonction des **trois coordonnées** du point **P** du domaine de définition.

On appelle **trajectoire** ou ligne de force du champ de vecteurs tout **arc de courbe** simple et régulier continument différentiable qui, en chacun de ses points **P**, admet $v(P)$ pour vecteur **tangent**.

Si on connaît les trajectoires d'un champ de vecteurs, alors la direction de v en chaque point **P** est connue : c'est la tangente à la trajectoire.

S'il existe un point **O** de **E** tels que les vecteurs **OP** et $v(P)$ soient **colinéaires** quelque soit **P**, le champ de vecteurs est dit : **central** et le point **O** est appelé le **centre** du champ.

Par **convention**, on peut décider de tracer un nombre de **lignes** de force qui, par unité de surface, serait proportionnel à l'intensité du champ : la densité des lignes permet alors de mesurer l'intensité du champ. Les lignes de force du champ, orientées en chaque point dans la direction du vecteur en ce point, donneront ainsi (au moins dans les cas les plus simples) une représentation complète du champ de, en définissant l'intensité, la direction et le sens du vecteur $v(P)$ en chaque point **P**.

En **physique**, les champs de vecteurs les plus importants sont les **champs conservatifs** ou **irrotationnels** et ceux qui dépendent d'un **potentiel vecteur**.