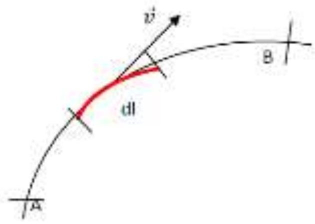
I. Rappels mathématiques

I.1. Les déplacements élémentaires dans les différents systèmes de coordonnées :

a- Coordonnées catésiennes : $d\vec{r} = d\vec{l} = dx.\vec{\imath} + dy.\vec{\jmath}$
b- Coordonnées polaires : $d\vec{r} = d\rho.\vec{u}_\rho + \rho.d\theta.\vec{u}_\theta$
c- Coordonnées cylindriques : $d\vec{r} = d\rho.\vec{u}_\rho + \rho.d\theta.\vec{u}_\theta + dz.\vec{k}$

I.2 Circulation d'un vecteur :

Soit un vecteur $\vec{v}$ et un parcours AB, la circulation élémentaire d'un vecteur $\vec{v}$ le long d'un élément de déplacement dl est donné par : $d\varsigma = \vec{v}.\overrightarrow{dl}$ donc : $\varsigma = \int_{AB} \vec{v}.\overrightarrow{dl}$.



I.3 Définition d'un champ :

Un champ est toute grandeur physique qui prend une valeur différente en tout point de l'espace

I.4 Définition d'un flux de champ de vecteurs :

Soit un vecteur $\vec{v}$ et une surface S, le flux élémentaire du vecteur $\vec{v}$ à travers la surface élémentaire dS est donné par la relation $d\phi = \vec{v}.\overrightarrow{ds}$ avec $\overrightarrow{ds} = ds.\vec{N}$ et $\vec{N}$ est le vecteur normal à la surface ds. Donc :

$d\phi = \vec{v}.\overrightarrow{ds} = d\phi = \vec{v}.\vec{N}.ds$ et $\phi = \iint_{(S)} \vec{v}.\vec{N}.ds$