Université de Jijel
Faculté des sciences et de la technologie
1 er année ST 2023/2024
Matière: Physique 2: Electricité et Magnétisme
Série de TD N° 01 Rappels mathématiques

Exerecice 1:

1) Calculer les dérivées premiers des fonctions suivantes :

$$f\left(x\right)=\left(x+2\right)e^{\left(x+1\right)},\ g\left(x\right)=\left(x^{2}+2x+1\right)ln\left(x+2\right),\ h\left(x\right)=sin\left(x^{2}+3x+1\right)\ f\left(x\right)=\sqrt[3]{x^{2}+2x+5}$$

2) Calculer les dérivées partielles premières des fonctions suivantes :

$$f\left(x,y,z\right)=\left(x^{2}+2y+z^{3}\right)e^{\left(x+y+z\right)},\ g\left(x,y,z\right)=\sqrt[3]{x^{2}+y^{2}+z^{2}},\ h\left(x,y,z\right)=\left(x^{2}yz+2yxz+xyz^{3}\right)$$

Exerecice 2:

Calculer les intégrales suivantes :

$$I_1=\int_0^1 e^x dx,\ I_2=\int_1^2\left(1+\frac{1}{x}\right)dx,\ I_3=\int_0^1\int_0^x x\,y^2 dx\,dy,$$

$$I_4=\int_0^1\int_0^2\int_0^3 e^x y\,z^2\,dx\,dy\,dz,\ I_5=\int_0^R\int_0^\pi\int_0^{2\pi} r\,sin\theta\,dr\,d\theta\,d\varphi,$$

Exerecice 3:

1) Calculer, en coordonnées cylindriques le gradient au point $M\left(1,0,1\right)$ du champ scalaire $\psi\left(r,\theta,z\right)$ qui est exprimé par

$$\psi\left(r,\theta,z\right)=2\,z\,r^2\,sin\theta.$$

2) Soit, le champ scalaire $\psi\left(r\right)$ qui est exprimé en coordonnées sphériques $\psi\left(r\right)=\frac{K}{r}$, ou $K=cte$
Calculer, en coordonnées cartésiennes le gradient au point $M\left(1,1,1\right)$.

Exerecice 4:

1) Calculer la divergence de chacun des deux champs vectorielles suivantes :

$$\overrightarrow{f}\left(x,y,z\right)=\left(2x^2yz\right)\overrightarrow{i}+\left(xz\,e^y\right)\overrightarrow{j}+\left(xy\,lnz\right)\overrightarrow{k},\quad \overrightarrow{\phi}\left(r,\theta,z\right)=\left(2r^2sin\theta\right)\overrightarrow{e}_r+\left(2r^2cos\theta\right)\overrightarrow{e}_\theta+\left(r\,sin\theta\,z^2\right)\overrightarrow{k}.$$

2) Calculer le rotationnel de chacun des deux champs de vecteurs suivantes :

$$\overrightarrow{f}\left(x,y,z\right)=\left(xyz\right)\overrightarrow{i}+\left(xz^2\,e^y\right)\overrightarrow{j}+\left(xy^2z\right)\overrightarrow{k},\quad \overrightarrow{\phi}\left(r,\theta,z\right)=\left(r^2sin\theta\right)\overrightarrow{e}_r+\left(r^2cos\theta\right)\overrightarrow{e}_\theta+\left(r\,sin\theta\,z^2\right)\overrightarrow{k}.$$

Exerecice 5:

1) Calculer le Laplacien de champs scalaire $U(x,y,z)$ et de champs vectorielle $\overrightarrow{V}(x,y,z)$ suivantes :

$$U(x,y,z)=x^2e^{y+z},\qquad \overrightarrow{V}(x,y,z)=\left(x^2yz\right)\overrightarrow{i}+\left(xz\,e^y\right)\overrightarrow{j}+\left(xy\,lnz\right)\overrightarrow{k}.$$