Université Mohamed - KHIDER - BISKRA
Département de Génie Mécanique – Elast./MMC – 2021/2022
Responsable du Module : Pr. HECINI M.

Travaux Dirigés (Série N° 1)

Exercice N° 1 :

Soient e_1 (1,0,0) , e_2 (0,1,0) , e_3 (0,0,1) une base de R^3 ; on définie les vecteur A et B par :

$A= 4\ e_1 +2\ e_2 +\ e_3 \qquad B=3\ e_1 -5\ e_2 +2\ e_3$

1°) déterminer le produit scalaire (A . B) des vecteurs A et B.

2°) déterminer le produit vectoriel ($A \wedge B$) des vecteurs A et B.

3°) déterminer le produit tensoriel ($A \otimes B$) des vecteurs A et B.

4°) déterminer l'angle entre les vecteurs A et B.

Même chose pour les vecteurs A=(2, 1, 3) B= (1, 2, 4)

Exercice N° 2 :

On considère la base $\{f_j\}$ de R^3 définit par les vecteurs suivants :

$$f_1 = (1, 0, 0) \qquad f_2 = (\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, 0) \qquad f_3 = (\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}})$$

et le vecteurs : $A= 8\ e_1 + 6\ e_2 + 3\ e_3$

1°) la base $\{f_j\}$ est-elle orthonormée ?

2°) déterminer les projections du vecteur A sur les axes de vecteurs f_1 , f_2 et f_3 .

3°) déterminer les composantes du vecteur A dans la base (f_1 ,f_2 ,f_3).

Exercice N° 3 :

Montrer que : $I+(*n)^2 = {}^t(n)\,(n)$ avec $n(n_1 , n_2 , n_3)$ un vecteur unitaire

Exercice N° 4 :

On considère la fonction vectorielle définie par F=(u, v, w) telle que :

$$u = 8\ x_1 + 6\ x_2$$
$$v = 10\ x_1 - 8\ x_2$$
$$w = 12\ x_3$$

1°) Déterminer le tenseur Grad F .

2°) Déterminer le tenseur transposé du Grad F noté $Grad^t$ F.

3°) Déterminer le tenseur A tel que A= (Grad F + $Grad^t$ F)/2.

4°) Déterminer les valeurs propres et les directions propres du tenseur A

Exercice N° 5 :

a) Démontrer les propriétés suivantes du gradient, pour des champs de scalaire $f(x_1, x_2, x_3)$ et g(x, y, z) :

Grad(f+g) = Grad(f) + Grad(g)

Grad(af) = αGrad(f)

Grad(f.g) = gGrad(f) + fGrad(g)

b) Soit la fonction scalaire : $f(x_1 , x_2 , x_3) = x_1^2 x_2 (2 + x_2 x_3^3)$

Déterminer le Gradient de f.

Déterminer le Laplacien de f.