**Exercice 01**

Déterminer si les applications suivantes sont linéaires :

1- f1 : $R^2 \mapsto R^2$
   (x,y) $\rightarrow$(x + y ; x-y)
2- f2 : $R^2 \rightarrow R^2$
   (x,y,z) $\rightarrow$ (x , y , x+y-z)
3- f4 : $R^3 \rightarrow R^3$
   (x,y,z) $\rightarrow (xy, \lambda\, x, y)$

**Exercice 02**

Soit f l'application de $R^2$ dans $R^3$ définie par : f (x,y) =(x ; 2x+y ; y)

1- Montrer que f est linéaires
2- Déterminer Ker f et Im f
3- f est-elle injective ? surjective ?

**Exercice 03**

Soit f l'application de $R^2$ dans $R^3$ définie par : f (x,y,z) = ( x+y-z, x+5y+2z)

1- Montrer que f est linéaires
2- Déterminer Ker f et Im f
3- f est-elle injective ? surjective ?

**Exercice 04**

Soit f l'endomorphisme de E = $R^3$ définie par les données de :

f(e1)= (1,-2,0)      f(e2)= (-1,0,0)      f(e3)= (0,0,2)

(e1,e2,e3) la base canonique de $R^3$

1- Calculer f(u) pour U= (x,y,z) dans E
2- Déterminer Im (f) et on déduire sa base
3- Déterminer Ker(f) et on déduire sa base
4- Est ce que ker f $\oplus$Im f somme direct ?
5- determiner Ker ( f - $I_E$)