```
> restart;with(linalg):
```
Warning, the protected names norm and trace have been redefined and unprotected

Exercice 1

1)

```
> S:=matrix(5,5,(i,j)->if i=j then 1 else 0 fi);#création de la matrice identité
```

$$S := \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

```
> seq(row(S,i),i=1..5);#création d'une liste composée des vecteurs ligne de la matrice S
```

$$[1, 0, 0, 0, 0], [0, 1, 0, 0, 0], [0, 0, 1, 0, 0], [0, 0, 0, 1, 0], [0, 0, 0, 0, 1]$$

```
> T:=concat(%);#Construit la matrice T dont les vecteurs colonnes sont les vecteurs ligne de S. #c'est une maniere de construire la transposée d'une matrice
```

$$T := \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

2)

```
> eqns:={x+2*y+3*z=5,2*x+5*y+7*z=-1,-2*x-4*y-5*z=2};#on assigne un nom au système d'équations;
```

$$eqns := \{x + 2\,y + 3\,z = 5, 2\,x + 5\,y + 7\,z = -1, -2\,x - 4\,y - 5\,z = 2\}$$

```
> solve(eqns,{x,y,z});#Résolution du système linaire
```

$$\{z = 12, y = -23, x = 15\}$$

autre méthode si l'on veut avoir la solution sous forme d'un vecteur

```
> AG := genmatrix(eqns, [x,y,z], flag);
```

$$AG := \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 2 & 5 & 7 & -1 \\ -2 & -4 & -5 & 2 \end{bmatrix}$$

```
> A:=submatrix(AG,1..3,1..3);b:=submatrix(AG,1..3,4..4);
```

$$A := \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 7 \\ -2 & -4 & -5 \end{bmatrix}$$

$$b := \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

```
> linsolve(A,b);
```

$$\begin{bmatrix} 15 \\ -23 \\ 12 \end{bmatrix}$$

Exercice 2

```
> #La procédure a pour argument un couple de matrices. Ell a
pour but de tester l'égalité des #deux matrices . Si elles
sont égales, elle (la procaédure) renvoie la vaeur "true"
sinon c'est #"false".
>
```

Exercice 3

1)

```
> #A:=matrix(3,3,[1,1,1,1,2,4,1,3,9]); ligne n°1
#création de la matrice
A:=matrix(3,3,[1,1,1,1,2,4,1,3,9]);
```

$$A := \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{bmatrix}$$

```
> #B:=matrix(3,3,[a,b,c,d,e,f,g,h,i]); # ligne n°2
#création de la matrice
B:=matrix(3,3,[a,b,c,d,e,f,g,h,i]);
```

$$B := \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$$

```
> #C:=3*A&*B-2*B&*A+A:  ligne n°3
#Calcul de l'expression matricielle 3*A&*B-2*B&*A+A sans
affichage du résultat
#Si on veut l'afficher on tape
 C:=3*A&*B-2*B&*A+A;
```

$$C := ((3\,A)\ \&^*\ B) - ((2\,B)\ \&^*\ A) + A$$

```
> # evalm(C); ligne n°4
#Affichage du resultat sous forme matricielle en lui
assignant le nom F.
 F:=evalm(C);
```

$$[a + 3\,d + 3\,g - 2\,b - 2\,c + 1\,, -b + 3\,e + 3\,h - 2\,a - 6\,c + 1\,,$$
$$-15\,c + 3\,f + 3\,i - 2\,a - 8\,b + 1]$$
$$[3\,a + 4\,d + 12\,g - 2\,e - 2\,f + 1\,, 3\,b + 2\,e + 12\,h - 2\,d - 6\,f + 2\,,$$
$$3\,c - 12\,f + 12\,i - 2\,d - 8\,e + 4]$$
$$[3\,a + 9\,d + 25\,g - 2\,h - 2\,i + 1\,, 3\,b + 9\,e + 23\,h - 2\,g - 6\,i + 3\,,$$
$$3\,c + 9\,f + 9\,i - 2\,g - 8\,h + 9]$$

```
> #L:={seq(seq((F[n,p]=0),p=1..3),n=1..3)};  ligne n°5
```

```
#Contruction d'un système d'équations à partir des
éléments de la matrice précédente : chaque #équation est
de la forme « Fij=0 ».
L:={seq(seq((F[n,p]=0),p=1..3),n=1..3)};
```

$L :=$

$$\{F_{1,1}=0, F_{1,2}=0, F_{1,3}=0, F_{2,1}=0, F_{2,2}=0, F_{2,3}=0, F_{3,1}=0, F_{3,2}=0, F_{3,3}=0\}$$

```
> #solve(L,{a,b,c,d,e,f,g,h,i});  ligne n°6
#Résolution du sustème d'équation précédent.
solve(L,{a,b,c,d,e,f,g,h,i});
> #{g = 0; b = 0; c = 0; h = 0; d = 0; f = 0; i = -1; e =
-1; a = -1} est le résultat de la #résolution du système
linéaire qu'on vient de résoudre.
>
```

Exercice 4

```
> #On défint d'abord les vecteurs
u1:=vector([1,1,0]);u2:=vector([1,0,1]);u3:=vector([3,2,-5]);
```

$$u1 := [1, 1, 0]$$

$$u2 := [1, 0, 1]$$

$$u3 := [3, 2, -5]$$

```
> #On construit la matrice appelée B dont les vecteurs u1,u2 et
u3 sont les vecteurs colonnes
B:=concat(u1,u2,u3);
```

$$B := \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & -5 \end{bmatrix}$$

```
> #On sait que les vecteurs u1, u2 et u3 sont linéairement
indépendants si et seulement si leurs #déterminant (celui de
la matrice B) est non nul.
det(B);
```

$$6$$

```
> Conclusion : ils sont libres.
```