



Département Licence

Année 2006–2007 9 mars 2007  
 SVTE SVT201  
 Mathématiques Durée : 1h20  
 Ph. Thieullen

*Les exercices sont indépendants. Les notes de cours sont interdites. Pour tout calcul statistique effectué avec la calculatrice, il est demandé d'accompagner le résultat numérique, de la formule mathématique correspondante.*

**Exercice 1.** Déterminer le déterminant et l'inverse de la matrice

$$A = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix}.$$

**Exercice 2.** Résoudre le système linéaire suivant par la méthode du pivot de Gauss

$$\begin{cases} 3x - 2y + z = 2 \\ 3x + 2y - 3z = 2 \\ x - 2y + z = 0 \end{cases}$$

d'inconnus  $(x, y, z)$ .

**Exercice 3.** On considère une matrice  $3 \times 3$ ,  $A$ , un vecteur colonne inconnu  $X$  et un vecteur colonne second membre  $U$  donnés par

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}, \quad U = \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix},$$

où  $(x, y, z)$  sont des inconnus et  $(a, b, c)$  des données du problème.

1. Résoudre le système linéaire  $AX = U$  ; c'est-à-dire déterminer  $(x, y, z)$  comme combinaisons linéaires de  $(a, b, c)$ .
2. Ecrire sous forme matricielle le résultat de la question précédente, soit  $X = BU$  pour une certaine matrice  $B$  à déterminer. En déduire l'inverse de la matrice  $A$ .

**Exercice 4.** On considère deux recensements de la population française métropolitaine effectués l'un en 2000 et l'autre en 1999. Pour simplifier, on a réuni hommes et femmes et les nombres obtenus ont été arrondis au million près. Un tableau de l'INSEE donne par classe d'âge les nombres d'habitants suivant

	0–14	15–29	30–44	45–59	60–74	75–99
<b>1990</b>	10.8	12.8	12.9	8.8	7.2	3.9
<b>2000</b>	10.4	11.7	12.9	10.9	8.0	4.3

1. Déterminer l'âge moyen de la population française métropolitaine en 2000 en prenant le centre de chaque classe pour âge moyen de la classe.
2. Dessiner l'histogramme du nombre d'habitants par classe en 1990 et en 2000.
3. Dessiner la courbe du nombre d'habitants cumulé en 1990 et en 2000.
4. Déterminer la classe d'âge médiane et l'âge médian de la population en 1990 et en 2000. On expliquera la formule utilisés.
5. Calculer le premier et le troisième quartile d'âge de la population en 1990 et en 2000. On expliquera uniquement la formule donnant le premier quartile en 1990. Dessiner alors le box plot des deux distributions en 1990 et en 2000.
6. En supposant une progression linéaire de cet âge médian, déterminer quel serait l'âge médian de la population en 2050. Qu'en pensez-vous ?