

# TP2

## Exercice 4 : Covariance

1. Prenez un échantillon  $X$  de loi normale de taille 1000, de paramètres 0, 1.
2. Prenez un échantillon  $Y$  de loi uniforme de taille 1000 dans l'intervalle  $[10, 20]$ .
3. Prenez un échantillon  $Z$  de loi uniforme de taille 1000 dans l'intervalle  $[0, 1]$ .
4. Calculez les covariances. Pourquoi les valeurs de covariances sont faibles ?

## Exercice 5 : coefficient de corrélation

En Matlab, pour calculer le coefficient de corrélation de deux échantillons (de même taille) on utilise la commande « corr ».

*Rappel :  $corr(X,Y) = cov(X,Y) / (sqrt(var(X)) * sqrt(var(Y)))$*

On considère les variables aléatoires suivantes, définies à partir des variables  $X$  et  $Y$  de l'exercice 4 :

- $X$  et  $X+Y$ ,
- $X$  et  $X*Y$ ,
- $2*X + Y$ ,  $3*X+Y$ .

1. Y a-t-il des corrélations prévisibles ? Pourquoi ?
2. Calculez les coefficients de corrélation de ces variables. Vos prévisions sont-elles vérifiées ?

## Exercice 6 : Matrice de variance-covariance

En Matlab, il y a une commande « cov » pour calculer la matrice de variance-covariance pour des réalisations des échantillons de la même taille. Soient ces réalisations données par  $n$  vecteurs de la taille  $k$  :  $v_1, \dots, v_n$ . Pour appliquer « cov », il faut d'abord créer une matrice  $(v_1, \dots, v_n)$  où  $v_1, \dots, v_n$  sont des colonnes. Le résultat va être une matrice de taille  $n \times n$  ayant les covariances  $cov(V_i, V_j)$  comme éléments. Ici  $V_i, V_j$  sont des variables aléatoires empiriques associées à  $v_1, \dots, v_n$ .

*Remarque : la matrice n'est, en général, pas carrée, c'est une matrice  $k \times n$ .*

1. Prenez trois réalisations d'échantillons de loi normale  $N(0,1)$  de taille 100 chacun. Calculez la matrice de variance-covariance.
2. Prenez des échantillons de taille 1000, comparez les résultats et donnez des explications.

Prenez deux réalisations  $X, Y$  de loi normale  $N(0,1)$  de taille 1000 chacun.

3. Calculez la matrice de variance-covariance de la matrice  $(X, Y, X-Y, X+Y, XY)$ .
4. Certains résultats étaient-ils prévisibles ? Expliquez...