NOM : Date : 14 - 18 Novembre 2011 .
PRENOM : Groupe : .

Mathématiques Appliquées à la Biologie : Feuille-réponses du TD 7
Séries statistiques à une et deux dimensions

Exercice 1. :

1. On considère la droite D passant par les deux points de coordonnées $(6\ ;1)$ et $(-2\ ;5)$. Tracer cette droite puis indiquer son équation en précisant sa pente et son ordonnée à l'origine.

2. Sur le graphique précédent, tracer la droite D' d'équation $y = x + 1$. Les points $(0\ ;4)$ et $(1, 2)$ appartiennent-ils à la droite D, à la droite D' ? Expliquer.

3. Vérifier que le point $(6\ ;2)$ est *au dessus* de la droite D. Comment vérifier qu'un point $(6\ ;y)$ est au dessus de D ? En dessous ?

Exercice 2. : On possède 6 spécimens fossiles d'un animal disparu et ces spécimens sont de tailles différentes. On estime que si ces animaux appartiennent à la même espèce il doit exister une relation linéaire entre la longueur de deux de leurs os, le fémur et l'humérus. Voici les données de ces longueurs en cm pour les 5 spécimens possédant ces deux os intacts :

x=fémur	38	56	59	64	75
y=humérus	41	61	70	72	84

1. Calculer la moyenne μ_x et μ_y de chaque type d'os.

2. Calculer la variance Var_x et l'écart-type σ_x des fémurs. Même question pour les humérus.

3. Tracer le nuage de points correspondant à ces données. Calculer les coordonnées de son centre de gravité G et ajouter ce point sur le dessin (en utilisant un autre symbole que celui des autres points du nuage).

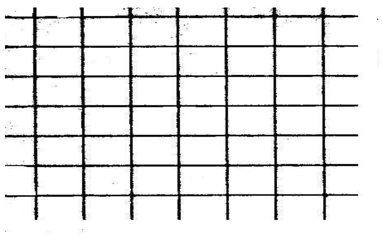
Exercice 3. (covariance de deux séries) :

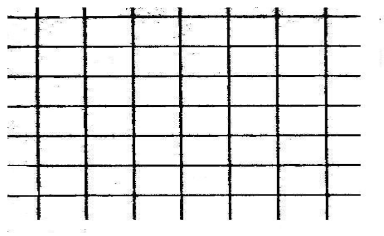
1. Compléter les deux tableaux suivants (dans la dernière colonne, mettre la moyenne) et en déduire les valeurs de $\mathrm{Cov}\,(x,y)$ et $\mathrm{Cov}\,(x,z)$.

x_i	1	2	4	5	7	.....
y_i	4	3	3	1	1	.....
$x_i y_i$	.....	.....	.....	.....	.....	.....

x_i	1	2	4	5	7	.....
z_i	1	3	1	3	4	.....
$x_i z_i$	.....	.....	.....	.....	.....	.....

2. Tracer les deux nuages de points (x_i, y_i) et (x_i, z_i) et en déduire une justification des signes des covariances obtenues.





Exercice 4. (transformations de la variance) :

1. On considère la série des mesures ci-dessous noté x_i et la série y_i qui en est une image par translation $y_i = x_i - \mu_c$ que l'on appelle série *centrée*. Compléter le tableau suivant (en inscrivant la moyenne μ dans la dernière colonne) et en déduire la variance des deux séries x_i et y_i.

x_i	$9,3$	$13,2$	$14,2$	$11,7$	$10,3$	$9,8$	.....
$y_i = x_i - \mu_c$	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
y_i^2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

$\mathrm{Var}\,(x) =$ $\qquad$ $\mathrm{Var}\,(y) =$.

2. Comparer ces deux variances. Quelle propriété de la variance explique ce résultat ?

3. On transforme à présent la série x_i en la série $z_i = \frac{1}{2}x_i$. Calculer la variance des z_i et la comparer avec celle des x_i. Commentez.

x_i	$9,3$	$13,2$	$14,2$	$11,7$	$10,3$	$9,8$	.....
$z_i = \frac{1}{2}x_i$	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
z_i^2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

$\mathrm{Var}\,(z) =$