

Filière de Sc. Economiques et Gestion
Module : Méthodes Quantitatives I

ÉPREUVE DE STATISTIQUE I

Tous les résultats devront être arrondis à la deuxième décimale.

Exercice 1 (5 pts): On considère les notes sur 20 de 16 candidats :

9	8	20	8	14	10	14	10	10	13	10	13	9	13	8	10
---	---	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	---	----

- 1)- Calculer le mode, la médiane et la moyenne.
- 2)- Calculer la proportion des candidats ayant au plus 13.
- 3)- Calculer la proportion des candidats ayant au moins 9.
- 4)- Que deviendra la médiane, le mode et la moyenne si on supprime l'observation 20. Commenter.

Exercice 2 (8 pts):: Le tableau suivant donne la répartition des abonnés à la bibliothèque municipale selon l'âge (en année) :

Age	[10 ; 20[	[20 ; 30[	[30 ; 50[	[50 ; 70[
Effectifs	30	40	25	05

N.B. Le tableau statistique doit être complété pour pouvoir répondre aux questions ci-dessous.

- 1)- Définir la population, le caractère et la nature de ce caractère.
- 2)- Représenter le tableau statistique ci-dessus par un histogramme.
- 3)- Tracer le polygone de fréquence.
- 4)- Calculer la proportion des abonnés âgés entre 20 et 50 ans.
- 5)- Calculer le mode et la médiane.
- 6)- Déterminer l'étendue et le cinquième décile.
- 7)- Calculer l'écart type.

Exercice 3 (7 pts):: Le tableau suivant donne l'observation des prix Y (en DH) et des quantités disponibles X d'un produit sur un marché :

x_i	2	4	8	10	14
y_i	76	72	64	60	52

- 1)- Représenter graphiquement le nuage de points ; on prendra comme origine le point (0 ; 40) et comme échelle : 1 unité = 1cm pour X et 2 DH = 1cm pour Y .
- 2)- Déterminer la droite de régression de Y en X ($D_{Y/X}$). (les calculs intermédiaires doivent figurer sur le tableau statistique).
- 3)- Représenter la droite de $D_{Y/X}$ et le point moyen sur le graphique de la question 1).
- 4)- Déterminer la droite de régression de $D_{X/Y}$ et la représenter sur le même graphique.
- 5)- Calculer, rapidement, le coefficient de corrélation linéaire r. Commenter.
- 6)- Prévoir le prix du produit si la quantité disponible est 20.

Filière de Sc. Economiques et Gestion
Module : Méthodes Quantitatives I

ÉPREUVE DE STATISTIQUE I

Tous les résultats devront être arrondis à la **deuxième** décimale.

Exercice 1 (10 pts): Le tableau suivant donne la répartition de **200** salariés selon le salaire net (en milliers de **DH**) : X en **mDH** :

X : Salaire	$[15 ; 25[$	$[25 ; 35[$	$[35 ; 45[$	$[45 ; 55[$
Effectifs	40	80	60	20

- 1)- Dresser le tableau statistique complet pour pouvoir répondre aux questions ci-dessous.
- 2)- Préciser, dans notre cas, la population, le caractère et la nature de ce caractère.
- 3)- Calculer le mode et la médiane.
- 4)- Calculer la moyenne et l'écart type.
- 5)- Déterminer l'étendue et le deuxième quartile.

Exercice 2 (10 pts): Le responsable logistique s'intéresse à la corrélation pouvant exister entre le temps de préparation d'une commande Y (en minutes) et le nombre de colis à préparer X . Il a effectué 5 observations de la statistique double (X, Y) :

x_i	5	8	10	12	14
y_i	27	35	52	58	72

- 1)- Dresser le tableau statistique complet pour pouvoir répondre aux questions ci-dessous.
- 2)- Calculer le point moyen G .
- 3)- Déterminer la droite de régression de Y en X ($D_{Y/X}$).
- 4)- Calculer le coefficient de corrélation linéaire r . Commenter.
- 5)- Prévoir le temps de préparation d'une commande si le nombre de colis à préparer est **20**.

Epreuve De Statistique I

Arrondir à la troisième décimale

QUESTIONS DE COURS :

- 1- Définir la courbe cumulative. Comment l'obtient-on ?
- 2- Quelle est la différence entre un diagramme différentiel et un diagramme intégral ?

Exercice 1: Soient X le nombre d'accidents et Y le nombre d'accidentés dans ces accidents :

On a ainsi obtenu les couples suivants :

X	173	185	203	231	248	258	235
Y	238	264	308	299	340	354	325

- 1)- Représenter graphiquement le nuage de points ; on prendra comme origine le point (170 ; 230) et comme échelle : 1 unité = 0,1 cm pour X et 1 unité = 0,1 cm pour Y .
- 2)- Déterminer la droite de régression de Y en X ($D_{Y/X}$). (tableau statistique exigé).
- 3)- Représenter la droite de $D_{Y/X}$ et le point moyen sur le graphique de la question 1). (attention ! l'origine n'est pas (0,0).)
- 4)- Déterminer la droite de régression de $D_{X/Y}$ et la représenter sur le même graphique.
- 5)- Calculer, rapidement, le coefficient de corrélation linéaire r . Commenter.
- 6)- Prévoir le nombre d'accidentés si le nombre d'accidents est 300.
- 7)- Prévoir le nombre d'accidents si le nombre d'accidentés est 400.

Exercice 2 : Une entreprise commercialise 3 modèles de voitures, A, B et C. On donne pour chaque modèle, les quantités de voitures vendues pour les années 2000 et 2005 , ainsi que le chiffre d'affaires en millions de Dirhams (MDh) réalisé en 2005 :

Modèle ↓	Année →	Quantité vendue		Chiffre d'affaires en MDh
		en 2000	en 2005	en 2005
A		1000	500	60,5
B		1250	800	124
C		150	105	25,2

- 1) Calculer les indices élémentaires des quantités base 100 en 2000 et les coefficients budgétaires en 2005. (tableau statistique exigé).
- 2) En déduire un indice de quantités des voitures pour 2005 base 100 en 2000. Préciser sa nature.
- 3) Sachant que le chiffre d'affaires a augmenté en moyenne de (8,3 %) par an de 2000 à 2005.
 - a) calculer un indice de valeur pour 2005 base 100 en 2000.
 - b) En déduire un indice de prix de voitures pour 2005 base 100 en 2000.
- 4) Interpréter globalement les résultats obtenus.

Epreuve De Statistique I (Rattrapage)

Arrondir à la troisième décimale

Exercice 1 : Dans une entreprise A travaillent 752 hommes et 248 femmes. Dans l'entreprise B, ces effectifs sont respectivement 363 et 637. Les salaires moyens (en DH) sont donnés par le tableau suivant

	H	F
Entreprise A	11420	9630
Entreprise B	12130	10120

Quelle entreprise offre le salaire moyen le plus élevé ? Interpréter.

Exercice 2 : Calculer le coefficient de corrélation linéaire entre X et Y sachant que X a pour modalités l'ensemble $\{-7, -4, -1, 0, 1, 4, 7\}$ et $Y = -X^2$.

Exercice 3 : Dans une entreprise, la répartition des salariés selon le salaire mensuel est la suivante :

Classes de salaires en KDh	Effectifs n_i
[1 , 3[	100
[3 , 5[	50
[5 , 7[	30
[7 , 9[	15
[9 , 13[	5

- 1) Calculer l'écart-type de cette distribution.
- 2) Construire la courbe de concentration et calculer l'indice de Gini.
- 3) Le chef de l'entreprise hésite entre une augmentation de tous les salaires de 500 Dh et une augmentation de 5 % pour chaque salaire. Préciser, sans refaire le calcul, quel est le type d'augmentation qui va influencer sur la dispersion des salaires ? Justifier.

Epreuve De Statistique I

(Durée : 1h30mn)

Exercice 1 (8points) : Le service de recouvrement de l'entreprise E s'intéresse à l'étude du nombre de chèques « de montant élevé : supérieur à 50 000 DH » traités quotidiennement au cours des 25 jours d'observations :

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
x_i	1	1	0	2	5	0	1	2	1	4	1	3	3	2	0	1	0	3	1	2	2	1	4	2	0

Où i désigne le numéro d'ordre du jour et x_i le nombre de chèques traités ce jour-là.

- 1) Préciser la population et sa taille, l'individu, le caractère et sa nature.
- 2) Représenter le tableau ci-dessus par une distribution en terme d'effectifs (décrire les étapes).
- 3) Représenter la distribution par un graphique (adéquat) de votre choix.
- 4) Calculer les trois paramètres de tendance centrale (tableau statistique obligatoire).
- 5) Calculer l'écart-type. En déduire le coefficient de variation.

Exercice 2 (4points): Une étude effectuée par le service comptable a montré que les frais de livraison se composent essentiellement de frais de personnel, de dépenses de carburant et d'emballages. La répartition de ces trois postes et les indices de prix correspondant ont évolué de la manière suivante :

En % des frais de livraison	1.1.91	1.1.92
Frais personnel	60	66
Dépenses carburant	30	24
Frais emballage	10	10
Frais livraison	100	100

Indices base 100 en 91	1.1.92
Salaire horaire	110
Prix du carburant	120
Prix des emballages	105

- 1) Calculer l'indice de Laspeyres du prix de livraison pour 92 base 100 en 91.
- 2) Calculer l'indice de Pasche du prix de livraison pour 92 base 100 en 91.
- 3) En déduire l'indice de Fisher du prix de livraison pour 92 base 100 en 91.

Exercice 3(8points) : Le chef de service d'une grande surface dispose des données ci-dessous concernant, pour différents produits, le temps mis par un employé à installer les rayons en fonction du nombre d'articles à ranger.

Soient **X** le nombre d'articles et **Y** le temps en mn (minute) :

N° du produit	X	Y
1	10	2
2	20	5
3	40	5,5
4	50	6,2
5	70	7,9
6	100	10,2
7	120	13
8	150	15,4

- 1)- Représenter graphiquement le nuage de points ; on prendra comme origine le point (0 ; 1) et comme échelle : 1unité = 0,1cm pour **X** et 1unité = 1cm pour **Y** .
 - 2)- Quel type d'ajustement suggère la forme du nuage ? Justifier.
 - 3)- Déterminer la droite de régression de Y en X ($D_{Y/X}$). (Tableau statistique exigé).
 - 4)- Représenter la droite de $D_{Y/X}$ et le point moyen sur le graphique de la question 1).
 - 5)- Calculer le coefficient de corrélation linéaire r . Commenter.
-

N.B. *Arrondir les calculs à la troisième décimale*

Epreuve De Statistique I (Rattrapage)

Durée 1h30

Exercice 1 : Dans une entreprise E, la répartition de 42 salariés selon le poste occupé est comme suit :

Manutention	Production	Administration
5	30	7

- 1- Préciser la population, le caractère et sa nature.
- 2- Représenter cette distribution par un diagramme circulaire (prenez un rayon de 4 cm).

Exercice 2 : On reprend les 42 salariés de l'exercice 1, mais cette fois-ci on s'intéresse à leur niveau de rémunération mensuelle en cdh (centaines de dirhams):

	[4 , 5[	[5 , 6[	[6 , 8[	[8 , 10[	[10 , 12 [
Effectif n_i	6	12	14	6	4

- 1- Tracer l'histogramme et le polygone de fréquence (1cm :1cdh pour X et 1cm :3% pour Y).
- 2- Calculer la proportion de salariés ayant une rémunération mensuelle entre 600 et 1000 dh.
- 3- Calculer la moyenne, le mode et la médiane.
- 4- Calculer le premier et le dernier décile et leur rapport. Interpréter ce rapport
- 5- Tracer la courbe de concentration (1cm=10% pour X et Y). Commenter.

Exercice 3 : Une enquête a été réalisée sur une population selon deux variables X et Y et a donnée le tableau suivant :

X	50	60	70	80	90
Y	7	5	6	3	1

- 1- Déterminer la droite de régression $D_{Y/X}$ de Y en X (tableau exigé).
- 2- Donner une prévision de Y sachant que X=100
- 3- Calculer le coefficient de corrélation linéaire r.

N.B. Arrondir les calculs à la troisième décimale

Épreuve De Statistique I

(Durée : 1h30mn)

Exercice 1 (10points) : On donne le tableau suivant dénombrant le nombre moyen de véhicules entrés par jour dans un parking entre 1997 et 2001 :

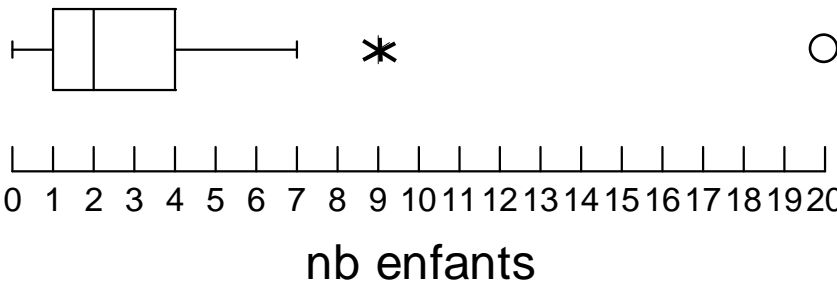
X : rang de l'année	1	2	3	4	5
Y : nombre moyen de véhicules entrés par jour	152	130	102	81	60

- 1)- Représenter graphiquement le nuage de points ; on prendra comme origine le point (0 ; 50) et comme échelle : 1 unité = 2 cm pour **X** et 10 unité = 1 cm pour **Y** .
- 2)- Quel type d'ajustement suggère la forme du nuage ? Justifier.
- 3)- Déterminer la droite de régression de Y en X ($D_{Y/X}$). (Tableau statistique exigé).
- 4)- Représenter la droite de $D_{Y/X}$ et le point moyen sur le graphique de la question 1).
- 5)- Calculer le coefficient de corrélation linéaire r . Commenter.
- 6)- Quelle prévision peut-on faire pour le nombre moyen de véhicules entrés par jour en 2003

Exercice 2 (3points): Une étude concernant le nombre d'enfants par femme a donnée le tableau suivant :

4	2	1	6	1	5	9	0	3	0	1	2	1	4	1	1	3	2	3	5	3	1	3	2	0	3
1	7	0	1	0	2	1	2	0	20	5	0	5	3	0	4	0	4	1	0	4	4	6	4	3	

Un logiciel de statistique a traité ces données et les a représenté par la boîte à moustaches ci-dessous. Commenter ce graphique.



Exercice 3 (7points) : On considère la distribution (en terme d'effectifs cumulés croissants) des entreprises du secteur Bâtiments et Travaux Publics, selon leur Chiffres d'affaires exprimés en millions de Dirhams (MDh):

C.A.	$N_{i \times}$: effectif cumulé croissant
[2 , 4[	15
[4 , 6[	40
[6 , 12[	88
[12 , 20[	100

- 1) Préciser la population étudiée, sa taille , le caractère et sa nature.
- 2) Interpréter la valeur de $N_4^<$.
- 3) Calculer la colonne des effectifs (n_i) à partir de celle des $N_i^<$. Justifier les calculs.
- 4) Calculer la moyenne, l'écart type, la médiane et le mode de cette distribution. (Compléter le tableau ci-dessus pour répondre à la question).

N.B. Arrondir les calculs à la troisième décimale

Epreuve De Statistique I

Rattrapage (Durée : 1h00mn)

Exercice 1 : On a effectué une enquête auprès de 20 ménages d'un quartier. Quatre types d'informations ont été recueillies : le revenu annuel net (en DH), le statut matrimonial (Ménage avec un seul parent veuf, Ménage avec un seul parent divorcé, Couple marié) ; le nombre d'enfants du ménage et l'opinion du ménage sur la qualité du voisinage (Mauvaise, Passable, Moyenne, Bonne).
- De quels types de critères s'agit-il : (Qualitatif (ordinal, nominal) ; quantitatif (discret, continu) ?

Exercice 2 : Soit le tableau ci-dessous qui donne les prix et les quantités de deux produits 1 et 2, aux périodes 0 et t.

	Période 0		Période t	
Produit 1	$p_0^1=12$	$q_0^1=6$	$p_t^1=13$	$q_t^1=6$
Produit 2	$p_0^2=7$	$q_0^2=11$	$p_t^2=4$	$q_t^2=8$

- 1) -Définir l'indice des prix de LASPEYRES
- 2) -Calculer l'indice des quantités de PASCHES

Exercice 3 : Une étude concernant une population de femmes selon le nombre d'enfants et le revenu annuel (en Milliers de dirhams : mdh) a donnée le tableau suivant :

X \ Y	0	1	2
[0-30[	1	5	8
[30 - 90[	2	3	4
[90- 120]	5	2	0

- 1)- Qu'appelle -t- on ce type de tableau ? quelle est la taille de la population ?
- 2)- Compléter le tableau par la ligne et la colonne marginales. En déduire les moyennes \bar{x} et \bar{y} .
- 3)- Calculer la covariance de X et Y (On rappelle que la covariance de X et Y s'écrit :
$$Cov(X, Y) = \left(\frac{1}{n} \sum_i \sum_j n_{ij} x_i y_j \right) - \bar{x} \bar{y})$$

N.B. Arrondir les calculs à la troisième décimale

Epreuve De Statistique I

Arrondir à la deuxième décimale

Exercice 1 : Le tableau statistique ci-dessous donne la répartition de 100 ouvriers selon le salaire mensuel en centaines de dirhams :cdh):

Classes	[0 ; 5[	[5 ; 20[	[20 ; 30[	[30 ; 50[
Effectifs	8	52	25	15

- 1) Tracez l'histogramme (échelle : sur X : 1 unité \rightarrow 0,2 cm ; sur Y : 0,02 \rightarrow 1 cm)
- 2) Calculez le mode.
- 3) Calculez la moyenne.
- 4) Calculez la médiane.
- 5) Tracez la courbe de concentration.
- 6) Commenter globalement la distribution.

Exercice 2 : Les données suivantes sont relatives aux pays du Nord d'Afrique (N.A.)

Tableau 1 : Production intérieure brut (PIB) du N.A. exprimé en millions de dollars (source : A. D.I. (African Development Indicators)-2005)

	1995	1996	1997	1998
PIB	180,42	191,81	197,25	208,69

Tableau 2 : Indices élémentaires en 1998, base 100 en 1995, de la valeur ajoutée (VA) des différents secteurs économiques du N.A. (source :A. D.I. -2005)

	1998
VA agriculture	111,7
VA industrie	119,0
VA services	118,8

Tableau 3 : Consommation totale (CT) en N.A. exprimée en millions de dollars (source :A. D.I. -2005)

	1995	1996	1997	1998
CT	155,47	162,66	162,82	175,44

- 1) Calculer pour les années 1995 à 1998 les indices élémentaires du PIB, base 100 en 1995.
- 2) Déterminer le taux de croissance moyen annuel du PIB entre 1995 et 1998
- 3) Sachant qu'en 1995, le poids de chaque secteur dans la PIB (somme des valeurs ajoutées) s'élevait à 13,9% pour l'agriculture, 40% pour l'industrie et 46,1% pour les services:
 - a) Calculer un indice synthétique de l'évolution du PIB en 1998 base 100 en 1995. Préciser sa nature.
- 4) a) Quel coefficient peut permettre d'affirmer l'existence d'une relation linéaire entre la **PIB**(variable X) et **CT**(variable Y) (sachant que les points du nuage sont presque alignées) ? Donner sa valeur.
 - b) Donner l'expression de cette relation linéaire.
 - c) Si la valeur du PIB en 2000 est de 225,54 quel sera l'indice élémentaire prévisible de la consommation totale en 2000, base 100 en 1996 ?

Epreuve De Statistique I

Rattrapage

Exercice 1 : Un étudiant du département des Sc.E.G. se rend tous les matins à pied à la faculté. Passionné par son cours de statistique, l'étudiant compte le nombre de véhicules "4 roues" qu'il croise sur son chemin à la faculté. A la fin du premier semestre, il a obtenu les résultats suivants:

Nombre de "4 roues" (en centaine)	Nombre de jours
[0 ; 0,5 [	15
[0,5 ; 1 [	50
[1 ; 2 [	30
[2 ; 3 [	5

- Définir l'individu, la population, le caractère et sa nature.
- Représenter graphiquement la distribution des fréquences. Préciser l'échelle.
- Déterminer, par interpolation, le % de jours où l'étudiant a croisé au plus 120 "4 roues".

Exercice 2 : Dans une entreprise de télécommunications, le salaire annuel moyen de 16 hommes possédant entre 2 et 5 ans d'expérience est de 28000 € et l'écart type est de 4500 €. Les salaires (exprimés en millier d'euros) d'une population de 9 femmes possédant entre 2 et 5 ans d'expérience sont les suivants : 27, 24, 31, 21, 19, 26, 30, 22, 34.

- Donner le salaire annuel moyen pour l'ensemble des deux sexes.
- Donner l'écart type du salaire annuel pour l'ensemble des deux sexes.

N.B.

- arrondir les calculs à la deuxième décimale.
- les tableaux statistiques sont obligatoires