

# *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 :

|          |     |     |     |     |     |     |     |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>X</b> | 173 | 185 | 203 | 231 | 248 | 258 | 235 |
| <b>Y</b> | 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<br>↓ | 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.
- 5) Si la tendance observée entre 2000 et 2005 devrait se poursuivre, en quelle année le chiffre d'affaire serait le double de celui réalisé en 2005 ?

# *Epreuve De Statistique I (Rattrapage) 2004/05*

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* 2005/06

(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    |

- 4) Calculer l'indice de Laspeyres du prix de livraison pour 92 base 100 en 91.
- 5) Calculer l'indice de Pasche du prix de livraison pour 92 base 100 en 91.
- 6) 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) 2005/06

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 donné 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 2006/07

(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 :

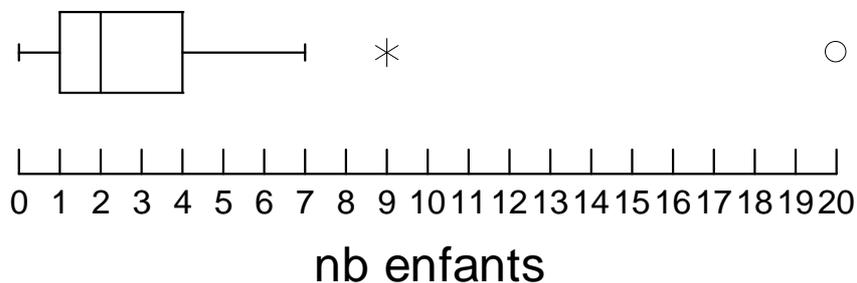
|   |     |     |     |    |    |
|---|-----|-----|-----|----|----|
| X : rang de l'année                           | 1   | 2   | 3   | 4  | 5  |
| Y : nombre moyen de véhicules entrés par jour | 152 | 130 | 102 | 81 | 60 |

- 1)- Représenter graphiquement le nuage de points ; on prendra comme origine le point (0 ; 50) et comme échelle : 1unité = 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.      | $N_i^{\nearrow}$ : 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  $N_4^{\nearrow}$  .
- 3) Calculer la colonne des effectifs ( $n_i$ ) à partir de celle des  $N_i^{\nearrow}$  . 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

# Épreuve De Statistique I 2006/07

*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 \_2007/08

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 intérieur 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*<sub>2007/08</sub>

## *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

# Epreuve De Statistique I<sub>2008/9</sub>

**Problème** : Le tableau ci-dessous donne la répartition de **270** entreprises en fonction du montant des I et T (Impôts et Taxes) à payer :

| I et T (en milliers de DH) | [0 ; 2[ | [2 ; 3[ | [3 ; 5[ | [5 ; 7 [ | [7 ; 10[ |
|----------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Nombre d'entreprises       | 50      | 65      | 53      | 92       | 10       |

## Partie A

- 1) Calculer la charge fiscale (c.à.d. le montant des I et T) moyenne par entreprise.
- 2) Calculer le coefficient de variation de cette distribution. Interpréter.
- 3) Calculer la valeur de la charge fiscale médiane et de la charge fiscale médiale. En déduire un paramètre de concentration.
- 4) Calculer l'indice de Gini. Interpréter.

## Partie B

On désire étudier la liaison éventuelle entre les I et T à payer par une entreprise (la variable Y) et son chiffre d'affaire (C.A.) à l'exportation (la variable X). Pour cela on choisit **5** entreprises parmi les **270**. On obtient Le tableau suivant :

|   |    |     |    |    |     |
|---|----|-----|----|----|-----|
| X : C.A. à l'export (en milliers de DH) | 20 | 5   | 50 | 80 | 70  |
| Y : I et T (en milliers de DH)          | 6  | 8,5 | 4  | 1  | 2,5 |

- 1) Représenter graphiquement le nuage de points ; on prendra comme origine le point (0 ; 0) et comme échelle : pour **X** 1 unité = 0,2 cm et pour **Y** 1 unité = 2 cm.
- 2) Quel type d'ajustement suggère la forme du nuage ? Justifier.
- 3) Déterminer l'équation de la droite de régression de Y en X ( $D_{Y/X}$ ).
- 4) Tracer la droite  $D_{Y/X}$  sur le graphique de la question (1).
- 5) Calculer le coefficient de corrélation linéaire  $r$ . Commenter.
- 6) Quel est le montant des I et T prévisionnel à payer par une entreprise dont le C.A. à l'export est de 90 mDH ?

---

## **N.B.**

- Arrondir les calculs à la troisième décimale.
- Les tableaux statistiques sont obligatoires
- Les parties A et B sont indépendantes.

# Epreuve De Statistique I<sub>2008/9</sub>

Rattrapage (1heure)

**Exercice 1 :** Un constructeur d'automobiles a demandé à 150 clients de faire part de leur préférence concernant la couleur de la voiture. Les résultats qu'il obtient sont les suivants :

| Couleurs  | Blanc | Noir | Rouge | Bleu | Vert |
|-----------|-------|------|-------|------|------|
| Effectifs | 45    | 30   | 10    | 35   | 30   |

1. Définir la population, le caractère et sa nature.
2. Représentez graphiquement cette distribution. Préciser l'échelle.
3. Quel paramètre de cette distribution peut être calculé ? Justifier.
4. Déterminer la valeur de ce paramètre.

**Exercice 2 :** Le service contentieux d'une banque s'intéresse au montant des chèques impayés durant l'année 2008. Les observations dans 3 agences ont donné les résultats suivants

| Agence     | 1   | 2    | 3   |
|------------|-----|------|-----|
| Moyenne    | 360 | 290  | 395 |
| Ecart-type | 500 | 880  | 750 |
| Nombre     | 850 | 1540 | 620 |

Déterminer la moyenne et l'écart-type du montant des chèques impayés sur l'ensemble des 3 agences.

**Exercice 3 :** L'évolution des indices élémentaires des quantités produites par l'entreprise E est retracée dans le tableau suivant :

| Année courante | Année de base |      |      |      |
|----------------|---------------|------|------|------|
|                | 2005          | 2006 | 2007 | 2008 |
| 2005           | 100           | 80   |      |      |
| 2006           |               | 100  |      |      |
| 2007           |               | 50   | 100  |      |
| 2008           |               |      | 40   | 100  |

Compléter le tableau en justifiant chaque valeur trouvée.

---

**N.B.**

- Arrondir les calculs à la troisième décimale.
- La présentation de la copie sera prise en considération.

# Epreuve De Statistique I<sub>2009/10</sub>

## Problème :

La répartition des salariés d'une entreprise selon le montant de leur salaire annuel net (en milliers de Dirhams) est donnée en terme de fréquence (pour les hommes) et fréquence corrigée (femmes):

| Hommes      |         | Femmes      |                             |
|-------------|---------|-------------|-----------------------------|
| Salaire     | $f_i$ % | Salaire     | $f_i'$ : fréquence corrigée |
| [30 ; 70[   | 10      | [30 ; 60[   | 0,05                        |
| [70 ; 90[   | 40      | [60 ; 80[   | 0,35                        |
| [90 ; 110[  | 25      | [80 ; 90[   | 0,80                        |
| [110 ; 140[ | 20      | [90 ; 110[  | 0,10                        |
| [140 ; 200[ | 5       | [110 ; 170[ | 0,03                        |

### I) Salaire des hommes.

- 1) Tracer l'histogramme.
- 2) Déterminer le mode.
- 3) Tracer la fonction de répartition (vous pouvez le tracer sur le graphique de la question 1) ).
- 4) Déterminer la médiane.
- 5) Déterminer l'écart interquartile.
- 6) Calculer le rapport *des déciles*  $D_9/D_1$ . Interpréter.

### II) Salaires des femmes.

- 1) Déterminer le mode et le comparer à celui des hommes. Que conclure ?
- 2) Sachant que le rapport *des déciles* des femmes est de 1,72 que peut-on conclure sur la comparaison des rémunérations entre les hommes et les femmes ?

### III) Concentration.

- 1) Calculer l'indice de Gini pour les hommes.
- 2) Sachant que l'indice de Gini pour les salaires des femmes est de 0,13. Que peut-on en conclure ?

---

### N.B.

- Arrondir les calculs à la deuxième décimale.
- La présentation de la copie sera prise en considération.

# *Epreuve De Statistique I*<sub>2009/10</sub>

*Rattrapage (Heure)*

**Exercice 1 :** On a procédé à l'ajustement affine d'un nuage de points (X,Y).  
Les équations obtenues sont les suivantes :

Droite d'ajustement de y en x, D :  $y = x + 30$

Droite d'ajustement de x en y, D' :  $x = 0,25 y + 60$

1. Calculer le coefficient de corrélation linéaire.
2. Calculer les moyennes arithmétiques de x et de y.
3. Calculer la covariance entre x et y et la variance de x, sachant que la variance de y est égale à 40.

**Exercice 2 :** Soit la distribution de 40 entreprises selon le nombre de micro-ordinateurs utilisés.

| Nombre de micro-ordinateurs | Nombre d'entreprises |
|-----------------------------|----------------------|
| 1                           | 5                    |
| 2                           | 15                   |
| 3                           | 10                   |
| 4                           | 10                   |

1. Calculez les valeurs des moyennes arithmétique, harmonique, quadratique et géométrique et vérifiez leurs positions respectives

**Exercice 3 :** Une entreprise vend trois produits M1, M2 et M3.

Entre 2005 et 2009 :

- L'entreprise a baissé le prix de vente du produit M1 de 1%.
  - L'entreprise a augmenté le prix de vente du produit M2, en moyenne par an, de 3%.
  - L'indice de prix de vente base 100 en 2003 du produit M3 est passé de 105 à 130.
- En 2009 les ventes des produits M1, M2 et M3 ont représenté respectivement : 20%, 48% et 32% du chiffre d'affaires.

1. Calculer l'indice synthétique de prix de vente de l'ensemble des 3 produits en 2009 base 100 en 2005.
2. Durant cette même période, le chiffre d'affaires de cette entreprise a augmenté en moyenne par an de 5%.  
Calculer un indice synthétique de quantités des ventes en 2009 base 100 en 2005 et préciser sa nature.
3. Déduire de cet indice de quantités l'indice de quantités de l'année 2005 base 100 l'année 2009 et préciser sa nature.

---

**N.B.**

- Arrondir les calculs à la troisième décimale.
- Les Tableaux Statistiques sont Obligatoires.
- La présentation de la copie sera prise en considération.

# Epreuve De Statistique I<sub>2010/11</sub>

## EXERCICE 1 :

Soit la série suivante {12, 13, 10, 17, 15, 17, 16, 2, 18, 15, 13, 14, 18, 17, 16}

- 1)- Déterminer le (ou les) mode(s) de la série s'il(s) existe(nt).
- 2)- Calculer la moyenne arithmétique simple de la série.
- 3)- Déterminer la médiane de la série.
- 4)- Déterminer l'étendue de la série.
- 5)- Calculer la variance de la série.
- 6)- Calculer L'écart-type de la série.
- 7)- Combien de valeurs de la série sont comprises dans l'intervalle défini par :  $[\bar{x} - \sigma ; \bar{x} + \sigma]$
- 8)- Calculer le coefficient de variation de la série

## Exercice 2 :

Soit le tableau statistique ci-dessous, où  $x$  représente un chiffre manquant :

| Classes   | [0-5[ | [5-10[ | [10-15[ | [15-20[ |
|-----------|-------|--------|---------|---------|
| Effectifs | 2     | $x$    | 6       | 7       |

Sachant que  $\bar{x} = 12,5$ , trouver  $x$  la valeur manquante du tableau.

## Exercice 3 :

On étudie la distribution selon la distance de « domicile familial – travail » des salariés d'une entreprise. Après répartition par classes, on obtient le tableau suivant :

| distances (km) | effectifs |
|----------------|-----------|
| [1 ; 5[        | 250       |
| [5 ; 10[       | 328       |
| [10 ; 20[      | 165       |
| [20 ; 30[      | 91        |
| [30 ; 50[      | 46        |

- 1)- Quelle proportion de salariés habite à moins de 20 km de l'entreprise ?
- 2)- Tracer l'histogramme correspondant à cette série.
- 3)- Déterminer la valeur de la médiane.
- 4)- L'écart interquartiles est 10,45 et le troisième quartile est 14,97 (on ne demande pas de calculer ces valeurs). Déterminer le premier quartile.
- 5)- Calculer la moyenne correspondant à cette série. Donner la formule utilisée.
- 6)- Calculer l'écart-type.

---

## **N.B.**

- Arrondir les calculs à la troisième décimale.
- Les tableaux statistiques sont obligatoires

# *Epreuve De Statistique I* 2010/11

*(Rattrapage durée : 1h)*

## EXERCICE 1 :

1) Dans un pays on a observé entre 2003 et 2004 l'évolution des coûts de l'énergie répartie entre pétrole, nucléaire et renouvelable.

| 2003               | Pétrole | Nucléaire | Renouvelable |
|--------------------|---------|-----------|--------------|
| coût               | 50      | 20        | 100          |
| Part de la dépense | 38%     | 60%       | 2%           |
| 2004               | Pétrole | Nucléaire | Renouvelable |
| coût               | 60      | 20        | 90           |
| Part de la dépense | 35%     | 60%       | 5%           |

Déterminer l'indice de Paasche du coût de l'énergie en 2004 base 100 en 2003.

2) Suite à la libéralisation du marché de l'énergie en 2004, une grande entreprise a acheté son énergie auprès de plusieurs fournisseurs. Les quantités et les coûts unitaires sont donnés dans le tableau suivant :

| 2003          | Pétrole | Nucléaire | Renouvelable |
|---------------|---------|-----------|--------------|
| Coût unitaire | 50      | 20        | 100          |
| Quantités     | 450     | 200       | 50           |
| 2004          | Pétrole | Nucléaire | Renouvelable |
| Coût unitaire | 55      | 20        | ?            |
| Quantités     | 500     | 200       | 70           |

Déterminer le coût unitaire du renouvelable en 2004 sachant que l'indice de Laspeyres du coût de l'énergie pour l'entreprise en 2004 base 100 en 2003 est égal à 105.

## Exercice 2:

Le tableau ci-dessous donne les salaires et effectifs des employés d'une entreprise.

| Salaire (en 10 000 DH) | [ 5 ; 7 [ | [ 7 ; 11 [ | [ 11 ; 13 [ | [ 13 ; 15 [ | [ 15 ; 19 [ |
|------------------------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|
| effectif               | 6         | 15         | 45          | 78          | 6           |

- 1) Tracer la courbe de concentration de cette distribution. Commenter.
- 2) Déterminer la valeur de la médiale. Commenter.

## N.B.

- Arrondir les calculs à la troisième décimale.
- Les tableaux statistiques sont obligatoires pour tout calcul !

# Epreuve De Statistique I<sub>2011/12</sub>

**Exercice 1** On donne ci-dessous le relevé quotidien des ventes (en DH) d'un magasin :

| Montant des ventes | Nombre de ventes |
|--------------------|------------------|
| [10 ; 15[          | 8                |
| [15 ; 25[          | 15               |
| [25 ; 50[          | 4                |
| [50 ; 100[         | 2                |

- 1- Définir la population, la taille, le caractère et sa nature.
- 2- Déterminer la médiale de cette série ; donner son interprétation. Calculer l'indice de Gini.

**Exercice 2** Les dépenses en Dirhams engendrées par l'utilisation d'un véhicule sont de 3 types

|                            | T1-2008 | T4-2009 |
|----------------------------|---------|---------|
| Dépense de gas-oil         | 16830   | 30492   |
| Dépense d'autoroute        | 8540    | 11102   |
| Dépense de frais de garage | 3600    | 10100   |

Calculer l'indice de Laspeyres des dépenses entre le premier trimestre (**T1**) 2008 et le quatrième trimestre (**T4**) 2009

**Exercice 3** On donne la suite des notes obtenues par un étudiant lors de 10 devoirs.

|                      |   |   |   |    |    |   |   |    |    |    |
|----------------------|---|---|---|----|----|---|---|----|----|----|
| X : Numéro du devoir | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  | 6 | 7 | 8  | 9  | 10 |
| Y : Note             | 5 | 7 | 9 | 15 | 13 | 3 | 9 | 17 | 11 | 2  |

- 1- Ecrire la distribution de la variable Note (Y) et la représenter par le Tableau statistique.
- 2- Quelle est la Note moyenne ?
- 3- Quelle est la variance des notes obtenues ?
- 4- Donner l'équation de la droite de régression linéaire de la Note en fonction du numéro de devoir (X).
- 5- Prévoir la note de cet étudiant pour le douzième devoir.
- 6- A votre avis, est-ce que cette prévision est bonne ? expliquer (sans faire de calcul).

---

## **N.B.**

- Arrondir les calculs à la troisième décimale.
- Les tableaux statistiques sont obligatoires pour tout calcul !

# Epreuve De Statistique I<sub>2011/12</sub>

(Rattrapage durée : 1h.30)

**Exercice 1 :** On considère la répartition de 100 entreprises selon leurs chiffres d'affaires ( CA ) exprimés en millions de Dirhams (MDH) :

| Chiffres d'affaires en MDH | Nombre des entreprises |
|----------------------------|------------------------|
| [10 ; 30 [                 | 30                     |
| [30 ; 50[                  | 40                     |
| [50 ; 60 [                 | 30                     |

- 1) Préciser la population étudiée et sa taille ainsi que le caractère étudié et sa nature.
- 2) Dresser un tableau statistique qui permettra de répondre aux questions suivantes :
  - a) Tracer l'histogramme de cette distribution.
  - c) Tracer le polygone de fréquence sur l'histogramme de la question a).
  - b) Tracer la courbe cumulative et en déduire une valeur de la médiane.

**Exercice 2 :** L'indice moyen d'un salaire a évolué de la façon suivante :

|        |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|
| année  | 1   | 2   | 3   | 4   |
| indice | 165 | 176 | 193 | 202 |

- a) Représenter cette série statistique par un nuage de points.
- b) Donner l'équation de la droite de régression de Y(l'indice) en fonction de X (l'année).
- c) Prévoir l'indice à l'année 6 ?

**Exercice 3 :** Afin de connaître sa clientèle, le gérant d'une entreprise fait procéder à un sondage, il obtient, entre autre informations, la répartition par âge des clients (âgés entre 10ans et 69ans):

| X : Age        | [10 ; 30 [ | [30 ; 40[ | [40 ; 50[ | [50 ; 60 [ | [60 ; 70 [ |
|----------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|
| Fréquence en % | 17         | 22        | 28        | 15         | 18         |

Posons  $Y = \frac{X - 45}{10}$  ;

- 1) Calculer la moyenne et la variance de la variable statistique Y.
- 2) En déduire  $\bar{x}$  la moyenne de X et  $\sigma_x$  l'écart-type de X.
- 3) Calculer l'écart-interquartile de X.
- 4) Calculer le coefficient de variation de X.
- 5) Sachant que les clients dont l'âge est supérieur ou égal à 70 ans représentent 10% de tous les clients (dont l'âge est  $\geq 10$ ans), et que pour cette catégorie ( $x \geq 70$  ans), l'âge moyen est de 72ans et l'écart-type est de un an. Retrouver la moyenne et l'écart-type de l'âge des clients dont l'âge est supérieur ou égal à 10ans.

## **N.B.**

- Arrondir les calculs à la **troisième** décimale.
- Les tableaux statistiques sont obligatoires pour tout calcul !
- Bien présenter la copie.

# Epreuve De Statistique I\_2012/13

## PROBLEME

**Partie I** (9 pts) : La répartition d'un certain nombre d'entreprises selon le CA (chiffre d'affaires) pour l'année 2012 est donnée par le tableau suivant :

| CA en millions de DH (MDH) | [0 ;1[ | [1 ;3[ | [3 ;5[ | [5 ;10[ | [10 ;15[ |
|----------------------------|--------|--------|--------|---------|----------|
| effectif                   | 8      | 17     | 13     | 6       | 5        |

- 1) Préciser la population étudiée et sa taille ainsi que le caractère étudié et sa nature.
- 2) Dresser un tableau statistique qui permettra de répondre aux questions suivantes.
- 3) Tracer l'histogramme et le polygone de fréquence de cette distribution (échelle : 1MDH = 1cm pour X et 0,02=1cm sur Y).
- 4) 9 entreprises ont un CA moyen de 1 MDH. Déterminer le CA moyen des 40 autres entreprises ? Commenter.

**Partie II** (9 pts) : Le découpage en 5 classes du tableau précédent permet d'affecter chaque entreprise à une de ces classes. Le tableau suivant donne pour chacune de ces classes les CA moyens observés chez les entreprises en 2011 et 2012.

| Classe                     | 1    | 2    | 3    | 4    | 5     |
|----------------------------|------|------|------|------|-------|
| X : CA moyen 2011 (en MDH) | 1,68 | 1,93 | 4,37 | 3,82 | 6,63  |
| Y : CA moyen 2012 (en MDH) | 0,49 | 1,96 | 3,94 | 5,89 | 10,71 |

- 1)- Représenter graphiquement le nuage de points ; on prendra comme échelle : 1MDH = 1 cm pour X et Y. Quel type d'ajustement suggère la forme du nuage ? Justifier.
- 2)- Déterminer la droite de régression de Y en X ( $D_{Y/X}$ ). (Tableau statistique exigé).
- 3)- Tracer la droite  $D_{Y/X}$  sur le graphique de la question 1).
- 4)- Calculer le coefficient de corrélation linéaire r. Commenter.
- 5)- L'entreprise E ayant eu un CA de 2,73 MDH en 2011, à quel CA pouvait-on s'attendre en 2012 ?

**Partie III** (2 pts) : Le budget du parc informatique de l'entreprise E se décompose en 2 postes, investissement et fonctionnement. L'investissement représentait 70% du budget en 2010. D'autre part on a constaté que le taux de croissance entre 2010 et 2011 était de 10% pour l'investissement et de 4% pour le fonctionnement.

- a) Calculer l'indice de Laspeyres du budget du parc informatique entre 2010 et 2011.
- b) En supposant que les indices de Paasche et de Laspeyres sont identiques sur la période 2010-2011, déterminer la part que représente l'investissement dans le budget 2011.

---

## **N.B.**

- Arrondir les calculs à la deuxième décimale.
- Les Parties I, II et III sont indépendantes !
- Bien présenter la copie.

# Epreuve De Statistique I<sub>2012/13</sub>

(Rattrapage durée : 1h 30)

**Exercice 1 :** *Considérons la série brute : 16, 13, 15, 12, 2, 17, 10, 17, 14, 18, 15, 17, 16, 18, 17*

- 1) *Déterminer la moyenne arithmétique, la médiane et le mode, de cette série.*
- 2) *Déterminer l'étendue et l'écart-type de cette série.*

**Exercice 2 :** *Ci-dessous un tableau des salaires annuels en milliers de Dirhams des employés d'une entreprise.*

| <i>salaires</i>    | <i>effectif</i> |
|--------------------|-----------------|
| <i>[20 ; 25[</i>   | <i>32</i>       |
| <i>[25 ; 30[</i>   | <i>30</i>       |
| <i>[30 ; 50[</i>   | <i>10</i>       |
| <i>[50 ; 100[</i>  | <i>8</i>        |
| <i>[100 ; 150[</i> | <i>10</i>       |

- 1) *Préciser la population étudiée et sa taille ainsi que le caractère étudié et sa nature.*
- 2) *Représenter graphiquement le tableau ci-dessus.*
- 3) *Déterminer le salaire moyen ainsi que la variance, le mode et la médiane des salaires.*
- 4) *Sachant que dans cette entreprise le salaire moyen annuel et la variance des salaires annuels des 38 femmes sont respectivement égaux à 38,1 et 1000,5 ; déterminer le salaire moyen annuel et la variance des salaires annuels des hommes de l'entreprise*

---

**N.B.**

- Arrondir les calculs à la **deuxième** décimale.
- Les tableaux statistiques sont obligatoires pour tout calcul !
- Bien présenter la copie.