



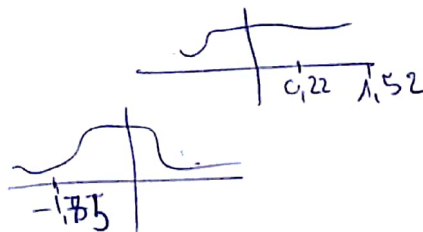
**EXAMEN DE FIN DE SEMESTRE**  
**SEMESTRE D'AUTOMNE**  
**Session Normale - Décembre 2017**

Épreuve : Statistique appliquée  
Enseignant : Rachid MCHICH  
Niveau : 3<sup>ème</sup> année – Semestre 5  
Jour/Date : Vendredi 22/12/2017 à 16h30  
Durée : 2h00

*Les documents et téléphones portables sont interdits.  
Les exercices sont indépendants les uns des autres et ne sont pas classés par ordre de difficulté.*

**Questions de cours :** (6 pts)

1. Considérons un échantillon avec les observations suivantes : ~~53, 55, 70, 58, 64, 57, 53,~~  
~~69, 57, 68~~ et ~~53~~. Calculer les 3 quartiles ainsi que l'écart type de ces valeurs.
2. Des tests kilométriques sont effectués pour un modèle de voiture particulier. Si la précision souhaitée correspond à un intervalle de confiance à 98% avec une marge d'erreur d'un kilomètre par litre, *combien de voitures doivent-êtré utilisées dans ce test ?* On suppose que des tests préliminaires indiquent un écart type de 2,6km/l.
3. Sachant que  $Z$  est une variable aléatoire normale centrée réduite, *calculer les probabilités suivantes :*
  - a.  $P(z \geq 0,23)$
  - b.  $P(-1,52 \leq z \leq -0,22)$
  - c.  $P(z \leq -1,75)$



**Exercice 1 :** (4 pts)

Considérer le test d'hypothèses suivant :

$$H_0 : \mu \leq 12$$

$$H_a : \mu > 12$$

Un échantillon de taille égale à 25 a fourni une moyenne  $\bar{X} = 14$  et un écart type  $S = 4,32$ .

- a. Calculer la valeur de la statistique de test.
- b. *Quelle est la valeur  $p$ ? Au seuil de signification  $\alpha = 0,05$ , quelle est votre conclusion ?*
- c. *Quelle est la règle de rejet obtenue en utilisant la valeur critique ? Quelle est votre conclusion ?*

**Exercice 2 : (10 pts)**

Les données suivantes correspondent à la note moyenne  $x$  et au salaire mensuel  $y$  d'étudiants qui ont obtenu un BTS en informatique de gestion :

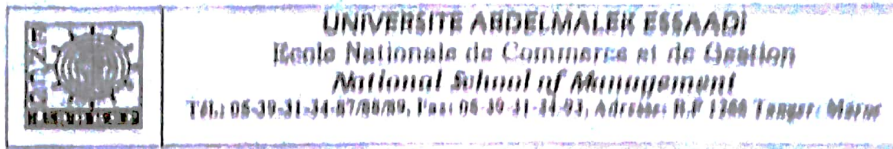
Note moyenne $x$	Salaire mensuel (dh) $y$
2,6	3300
3,4	3600
3,6	4000
3,2	3500
3,5	3900
2,9	3600

1. Donner l'équation estimée de régression linéaire associée à ces données.
2. Calculer  $SCT$ ,  $SC_{reg}$  et  $SC_{res}$ .
3. Calculer le coefficient de détermination. Commenter l'adéquation de la régression aux données.
4. En déduire le coefficient de corrélation de l'échantillon. Quelles interprétations peut-on en tirer?
5. Calculer la  $MC_{res}$  et la  $MC_{reg}$ .
6. Calculer l'erreur type de l'estimation, l'écart type estimé de  $b_1$ , puis donner un intervalle de confiance de  $\beta_1$  à 95%.
7. Est-ce que le test de Student révèle l'existence d'une relation significative entre la note moyenne et le salaire mensuel? Quelle est votre conclusion? Utiliser un seuil de signification  $\alpha = 0,05$ . (Valeur  $p$  et valeur critique).
8. Tester l'existence d'une relation significative en utilisant le test de Fisher. Quelle est votre conclusion? Utiliser un seuil de signification  $\alpha = 0,05$ . (Valeur  $p$  et valeur critique).

*N.B. : Tous les calculs doivent être justifiés.*

*Bonne chance*

3850



**Contrôle continu en  
Statistiques Appliquées (85)  
Durée : 1h**

**Questions de cours : (8 pts)**

1. Donner l'estimation par intervalle (intervalle de confiance) de la moyenne d'une population dans le cas où l'écart type n'est pas connu. Expliciter tous les éléments de l'intervalle.
2. Considérons un échantillon avec les observations suivantes : 53, 55, 70, 58, 64, 57, 53, 69, 57, 68 et 53. Calculer la moyenne et le mode de ces valeurs. Calculer le 32<sup>e</sup> percentile et donner son interprétation.
3. Sachant que Z est une variable aléatoire normale centrée réduite, calculer les probabilités suivantes :
  - a.  $P(z \geq 0,23)$
  - b.  $P(-0,52 \leq z \leq 1,22)$
  - c.  $P(-1,04 \leq z \leq 1,75)$
  - d.  $P(-1,24 \leq z \leq -0,75)$
4. Donner la définition d'un échantillonnage systématique. Donner un exemple.

**Exercice 1 : (6 pts)**

Dans le but d'estimer le montant moyen dépensé par client pour un repas dans un grand restaurant, on a recueilli des données auprès d'un échantillon de 49 clients. Supposons que l'écart type de la population soit égal à 50 dh.

- a) Au seuil de 95%, quelle est la marge d'erreur ?
- b) Si la moyenne d'échantillon est égale à 248 dh, quel serait l'intervalle de confiance à 95% pour la moyenne de la population ?
- c) Quelle devrait être la taille minimale de l'échantillon si on admet acceptable une erreur de 40 dh ?

**Exercice 2 : (6 pts)**

Un opérateur téléphonique a effectué un sondage auprès de 15 utilisateurs de téléphone portable pour connaître la durée mensuelle d'utilisation (en minutes) de ces téléphones. Les durées mensuelles (en minutes) sont comme suit :

<del>615</del>	<del>135</del>	<del>395</del>
<del>430</del>	830	1180
890	<del>250</del>	<del>420</del>
<del>265</del>	<del>245</del>	<del>210</del>
180	380	105

- a) Etablir le résumé en cinq chiffres et construire la boîte à pattes pour ces données.
- b) Y a-t-il des valeurs singulières ?
- c) Si on avait commis l'erreur d'enregistrement suivante : 8110 au lieu de 1180, peut-on s'apercevoir de cette erreur ?





UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAADI  
Ecole Nationale de Commerce et de Gestion  
*National School of Management*  
Tél.: 05-39-31-34-87/88/89, Fax: 05-39-31-34-93, Adresse: B.P 1255 Tanger- Maroc

**Contrôle continu en**  
**Statistiques Appliquées (S5) - b**  
**Durée : 1h**

**Questions de cours :** (4 pts)

1. Considérons un échantillon avec les observations suivantes : 53, 55, 70, 58, 64, 57, 53, 69, 57, 68 et 53. Calculer la *moyenne* et le *mode* de ces valeurs. Calculer le 32<sup>e</sup> *percentile* et donner son *interprétation* ?
2. Quelle est la différence entre l'utilisation de la *règle empirique* et du *théorème de Chebyshev* ?

**Exercice 1 :** (6 pts)

Une étude du ministère des transports sur la vitesse et le kilométrage des véhicules de taille moyenne a fourni les données suivantes :

Vitesse	30	50	40	55	30	25	60	25	50	55
Kilométrage	28	25	25	23	30	32	21	35	26	25

- a) Donner la droite de régression de Y en X :  $y = ax + b$  ?
- b) Calculer le coefficient de corrélation de l'échantillon. Quelle conclusion pouvez-vous en déduire quant à la relation entre les deux variables.

**Exercice 2 :** (4 pts)

Une compagnie bancaire s'intéresse à la proportion des détenteurs d'une carte de crédit qui ont un solde négatif à la fin du mois et qui payent des intérêts. Supposez que la marge d'erreur souhaitée soit de 0,03, au seuil de confiance de 98%.

- a) De quelle taille l'échantillon devrait-il être si on anticipe qu'environ 70% des détenteurs d'une carte de crédit ont un solde négatif à la fin du mois ?
- b) De quelle taille l'échantillon devrait-il être si on ne peut spécifier aucune valeur préalable pour la proportion de la population ?

**Exercice 3 :** (6 pts)

Les données d'échantillon suivantes ont été collectées à partir d'une population normale : 10, 8, 12, 15, 13, 11, 6, 5.

- a) Quelle est l'estimation ponctuelle de la moyenne de la population ?
- b) Quelle est l'estimation ponctuelle de l'écart type de la population ?
- c) Quel est l'intervalle de confiance à 95% pour la moyenne de la population ?



**EXAMEN DE FIN DE SEMESTRE**  
**SEMESTRE D'AUTOMNE**  
Session Normale - Janvier 2015

Épreuve : Statistique appliquée  
Enseignant : Rachid MCHICH  
Niveau : 3<sup>ème</sup> année – Semestre 5  
Jour/Date : Vendredi 09/01/2015 à 09h  
Durée : 2h00

*Les documents et téléphones portables sont interdits.  
Les exercices sont indépendants les uns des autres et ne sont pas classés par ordre de difficulté.*

**Question de cours : (2 pts)**

Donner les **définitions** et l'**utilité** du *coefficient de corrélation* et du *coefficient de détermination*.

**Exercice 1 : (5 pts)**

Une étude révèle que le revenu annuel moyen d'une population est de 119 115 dh. Supposons que cette estimation du revenu annuel moyen soit obtenue à partir d'un échantillon de 80 personnes. Fondé sur des études antérieures, l'écart type est estimé à 30 000 dh.

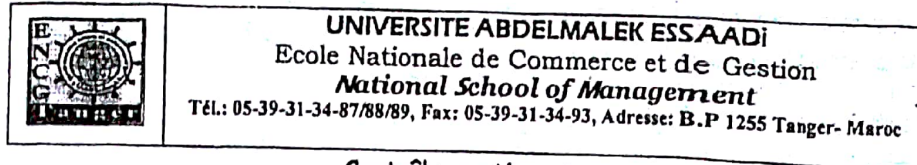
- Construire une estimation par intervalle de confiance à 90% de la moyenne de population.
- Construire une estimation par intervalle de confiance à 95% de la moyenne de population.
- Quel est l'impact d'une augmentation du seuil de confiance sur la largeur de l'intervalle de confiance ? Ce résultat vous semble-t-il raisonnable ? Expliquer.
- Supposons maintenant que le revenu annuel moyen ne soit pas connu et que le responsable de l'étude estime qu'une erreur de 10 000 dh pour l'estimation de ce revenu annuel moyen est acceptable avec un seuil de confiance de 95%. *Quelle devrait être alors la taille de l'échantillon ?*

**Exercice 2 : (5 pts)**

On considère les valeurs suivantes qui correspondent aux prix (en milliers de dh) de 17 propriétés :

1 500	<del>4 450</del>	<del>725</del>	<del>1 250</del>
<del>895</del>	<del>2 200</del>	<del>739</del>	<del>912</del>
<del>719</del>	<del>1 280</del>	<del>799</del>	
<del>619</del>	<del>700</del>	<del>2 495</del>	
<del>625</del>	<del>619</del>	<del>1 395</del>	

Construire une boîte à pattes de ces valeurs et distinguer les valeurs singulières (s'il en existe).



**Contrôle continu en**  
**Statistiques Appliquées (S5)**

**Durée : 1h**

**Questions de cours : (6 pts)**

1. Donner la définition d'une *valeur singulière*. Quels types de valeurs singulières peut-on avoir ?
2. Donner une définition d'un *échantillon non aléatoire*. Citer quelques types d'échantillons aléatoires. Expliciter votre réponse.

**Exercice I : (6 pts)**

On considère les ventes annuelles (en millions de dollars) de 10 firmes pharmaceutiques :

<del>8404</del>	<del>1374</del>	<del>1872</del>	<del>8879</del>	<del>608</del> ✓
14138	<del>6432</del>	<del>1850</del>	<del>2818</del>	10498

- a) Etablir le résumé en cinq chiffres et construire la boîte à pattes pour ces données.
- b) Y a-t-il des valeurs singulières ?
- c) Si on avait commis l'erreur d'enregistrement suivante : 41138 au lieu de 14138, peut-on s'apercevoir de cette erreur ?

**Exercice 2 : (8 pts)**

Supposons que le coût annuel moyen des assurances automobiles s'élève à 6 870 dh et que l'écart type de la population soit égal à  $\sigma = 2300$  dh. Un échantillon de 45 polices d'assurance automobile est sélectionné.

- a) Déterminer la distribution d'échantillonnage de  $\bar{x}$ , en spécifiant l'espérance et l'écart type de  $\bar{x}$ .
- b) Quelle est la probabilité que la moyenne d'échantillon s'écarte au plus de 1 000 dh de la moyenne de la population ?
- c) Quelle est la probabilité que la moyenne d'échantillon s'écarte au plus de 250 dh de la moyenne de la population ?
- d) Quelle recommandation peut-on en tirer ?