

Contrôle de cours

Statistiques

Durée du contrôle : 1h
Ce sujet comporte 2 pages
La calculatrice est autorisée

Exercice 1 (R.O.C., temps conseillé : 10 min) :

Après avoir rappelé la formule donnant la variance d'une série statistique, vous montrerez la formule de König-Huygens

Exercice 2 (Caractère discret, temps conseillé : 15 min) :

Lors d'un devoir commun d'élèves hétérogènes, évaluant 10 capacités, on a les résultats suivants

N (*)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Effectif	10	8	7	3	2	3	5	9	11	13	15

(*) : Nombre de capacités validées

1. Pourquoi parle-t-on de caractère discret ? Quel est la différence avec un caractère continu ?
2. Calculer l'effectif de cette série statistique
3. Mettre dans un tableau les fréquences
4. Calculer la moyenne, la médiane, les quartiles, l'écart inter-quartiles, l'étendue, la variance et l'écart-type de cette série statistique. Interpréter chacune des valeurs obtenues et leur utilité.
5. Représenter l'histogramme et la boîte à moustache de cette série statistique
6. Pourquoi parle-t-on d'élèves hétérogènes (*On attend ici un raisonnement basé sur (médiane, écart-interquartiles) ou sur (moyenne, écart-type) ou sur les deux*)

Exercice 3 (Caractère continu, temps conseillé : 15 min) :

Le ministère de la jeunesse décide de faire une enquête sur le temps passé sur internet par des jeunes. Ils font d'abord une enquête sur les 13-18 ans puis sur les 18-25 ans. C'est Max, le stagiaire qui a recopié les chiffres et il a fait un peu n'importe quoi :

1ère série (13-18 ans)

Effectif : 14803

T (*)	0-2h	2-4h	4-6h	6-8h	8-10h	10-12h	12-14h	14-16h	16-18h	18-20h	20-22h	22-24h	24-26h	26-28h	28-30h
Effectif	78	100	254	563	1998	4257	3048	1650	1150	590	500	187	121	95

(*) temps passé, en heures, par semaine

2ème série (18-25 ans)

Effectif :

T (*)	0-2h	2-4h	4-6h	6-8h	8-10h	10-12h	12-14h	14-16h
Fréquence	0,0011	0,0028	0,0062	0,0222	0,0393	0,0638	0,1269	0,1657
T (*)	16-18h	18-20h	20-22h	22-24h	24-26h	26-28h	28-30h	RIEN ICI
Fréquence	0,2712	0,1491	0,0434	0,0266	0,0110	0,0066	RIEN ICI

(*) temps passé, en heures, par semaine

1. Compléter les données manquantes (2 cas à compléter)
2. Raconter tout ce que vous pouvez sur la première série statistique (moyenne, médiane, étendue, quartiles, écart-type, variance, écart interquartiles, histogramme, diagramme en boîtes,...). Interpréter
3. Calculer la moyenne, la variance et l'écart type de la deuxième série statistique. Interpréter.
4. Comparer les résultats

Exercice 4 (Quelques nouveaux outils, temps conseillé : 20 min) :

On définit (en reprenant les mêmes notations du cours) :

- La moyenne géométrique d'une série statistique

$$\overset{\circ}{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^p f_i x_i}$$

- L'écart arithmétique

$$\tilde{e} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^p |x_i - \bar{x}|$$

- Le critère de dispersion

$$C_V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100$$

- Coefficient d'asymétrie de Pearson

$$\lambda_x = \frac{\bar{x} - Q_2}{\sigma}$$

- Le coefficient de Yule

$$\mathcal{Y}_x = \frac{Q_3 + Q_1 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1}$$

- Coefficient d'aplatissement de Fischer

$$\mathcal{F}_x = \frac{1}{n} \frac{\sum_{i=1}^p (x_i - \bar{x})^4}{\sigma^4}$$

1. Calculer leur valeur pour la série statistique de l'exercice 1
2. Essayer d'interpréter chacun des termes rapidement
3. Montrer que

$$\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}$$

pour tout a et b réels. (Indication : après avoir remarqué que $(a-b)^2 \geq 0$, développer et ajouter $4ab$ des deux côtés pour conclure) Ce qu'on vient de faire permet, au prix d'une récurrence de montrer

$$\overset{\circ}{x} \leq \bar{x}$$

FIN DU SUJET