

Numéro à reporter :		
------------------------	--	--

# 1 Estime de soi : groupe témoin

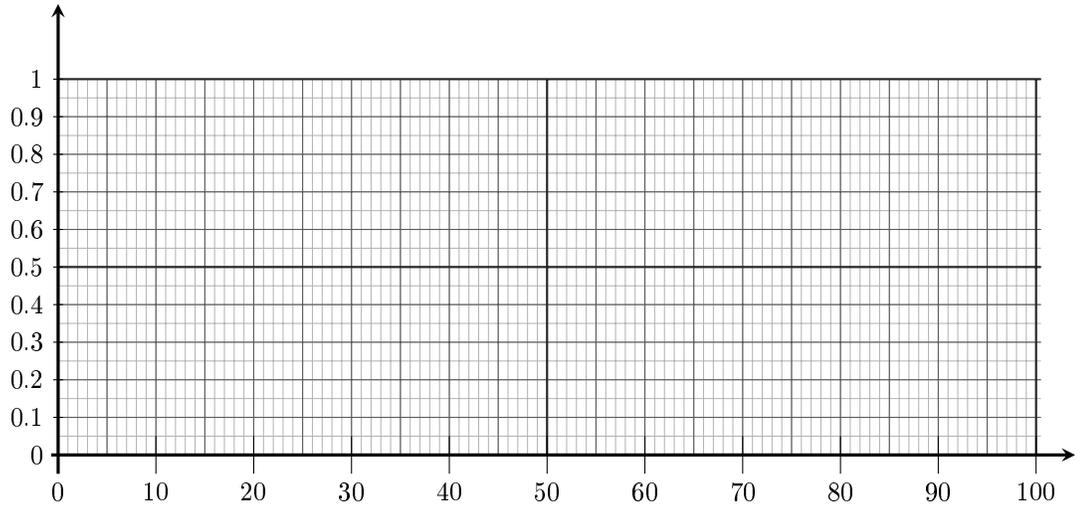
Des chercheurs ont mis au point un questionnaire permettant d'évaluer l'estime de soi des élèves de lycée, et veulent vérifier sur un groupe témoin que le score d'estime de soi varie selon la loi normale  $\mathcal{N}(60 ; 15)$ . Ils font donc passer ce test à un échantillon de lycéens (groupe témoin) et notent  $X$  leur score d'estime de soi, réparti comme suit :

Score $X$	[21 ; 33[	[33 ; 45[	[45 ; 57[	[57 ; 69[	[69 ; 81[	[81 ; 93[	
Effectif	5	14	58	59	50	14	
Fréquences cumulées							

1. Quelle est la taille  $n$  de l'échantillon ?
2. Déterminer la moyenne et l'écart-type de l'estime de soi dans ce groupe témoin.

$m(X) =$   $s(X) =$

3. Déterminer les fréquences cumulées et dessiner ci-dessous le polygone des fréquences cumulées :



4. Déterminer le premier quartile et en donner l'interprétation :

$Q_1 =$   
 Il y a ...% des lycéens de l'échantillon dont le score est ...

5. À partir de cet échantillon, estimer le score moyen d'estime de soi de l'ensemble des lycéens. *On donnera un intervalle de confiance, pour la confiance  $c = 0,95$ .*

On cherche désormais à comparer ces résultats à la loi  $\mathcal{N}(60 ; 15)$  :

6. Déterminer la fréquence théorique (probabilité) et l'effectif théorique des classes  $[45 ; 57[$  et  $[57 ; 69[$  en supposant que  $X$  suit bien la loi  $\mathcal{N}(60 ; 15)$ .

(a) Classe  $[45 ; 57[$  :  
fréquence théorique :  $\mathbb{P}[45 \leq X < 57] =$

effectif théorique :

(b) Classe  $[57 ; 69[$  :  
fréquence théorique :  $\mathbb{P}[57 \leq X < 69] =$

effectif théorique :

7. En supposant que  $X$  suit bien la loi  $\mathcal{N}(60 ; 15)$ , calculer la probabilité  $\mathbb{P}[X \leq 51, 41]$ .

$\mathbb{P}[X \leq 51, 41] =$

## 2 Estime de soi et échec scolaire

On souhaite désormais étudier le lien entre échec scolaire et estime de soi. On considère donc un échantillon de lycéens en échec scolaire, dont on compare le score d'estime de soi avec le groupe témoin de l'exercice précédent. On obtient les scores suivants :

Sujet	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Estime de soi	46.7	54	51.9	44.9	64.4	48.5	51.7	27.1	39.8	38.6	73.3	31.8

1. Quels sont la moyenne et l'écart type du score d'estime de soi au sein de cet échantillon de lycéens en échec scolaire ?

$m(X) =$

$s(X) =$

2. À partir de cet échantillon de lycéens en échec scolaire, estimer le score moyen d'estime de soi de l'ensemble des lycéens en échec scolaire. *On donnera un intervalle de confiance correspondant au risque d'erreur 5%.*

$I_\alpha(\mu) =$

3. Peut-on conclure que les lycéens en échec scolaire ont en moyenne un score d'estime de soi plus faible que les autres lycéens ? (on pourra utiliser le résultat de la question 5 de l'exercice 1)

## 3 Traitement contre la douleur

On étudie l'efficacité d'un traitement contre la douleur sur un échantillon de 10 patients. On note par  $X$  leur douleur avant le traitement (estimée sur une échelle de 0 à 10) et  $Y$  leur douleur à l'issue du traitement. On obtient les résultats suivants :

Sujet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X$	8	6	9	8	9	7	8	7	7	5
$Y$	5	6	7	5	9	5	7	10	5	3

1. Calculer le coefficient de corrélation **des rangs de Spearman**.

$r_s(X, Y) =$

2. Déterminer l'équation de la droite  $D_{Y|X}$  qui permet d'estimer  $Y$  en fonction de  $X$ .

## 4 Attention des écoliers

On considère que parmi les 4 000 000 d'écoliers français, 10% sont dissipés et perturbateurs. On constitue une classe de 23 écoliers (français) choisis aux hasards, et on note  $X$  le nombre d'écoliers dissipés et perturbateurs au sein de cette classe.

---

1. Donner la loi de  $X$  selon que le tirage soit fait avec ou sans remise.

(a) Cas avec remise

$$X \sim$$

(b) Cas sans remise

---

$$X \sim$$

2. Pour le tirage *sans remise*, calculer le coefficient d'exhaustivité et conclure que les deux cas de figure (avec et sans remise) ne diffèrent pas significativement.

- 
3. Calculer la probabilité d'avoir moins de trois élèves dissipés et perturbateurs dans la classe.

$$\mathbb{P}[X < 3] =$$

---

Au sein d'une école de 250 élèves, on dénombre 14 élèves *moteurs* insufflant une dynamique positive au sein de leur classe.

4. Estimer la proportion  $p$  d'élèves *moteurs* parmi les écoliers français, avec la confiance 96%.