

## Devoir de mathématiques

N°6

**Exercice 1) (6 points)**

Les questions sont indépendantes.

- 1) Déterminer les côtés d'un triangle rectangle sachant que son aire vaut 20 et son périmètre 12 (on prendra comme inconnues les côtés de l'angle droit et on aura le droit de maudire le professeur fou qui a songé à ce problème)
- 2) Résoudre dans  $\mathbb{R}$  :  $x - \frac{1}{x} = \frac{3}{2}$  puis  $4(x - \frac{1}{x})^2 - 12(x - \frac{1}{x}) + 9 = 0$

**Exercice 2) (5 points)**

On a relevé les temps de trajet moyens de 100 élèves de lycée. Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant

Temps en mn	[0 ; 5[	[5 ; 15[	[15 ; 30[	[30 ; 45[	[45 ; 60[	[60 ; 90[
Effectifs	5	15	25	20	15	20

- a) Représenter l'histogramme de cette série.
- b) Calculer sa moyenne, son écart type, sa médiane et ses quartiles.
- c) Faire son diagramme en boîte à moustaches.
- d) Estimer le pourcentage d'élèves dont le temps de trajet est compris dans l'intervalle  $[\bar{x} - s; \bar{x} + s]$ .

**Exercice 3) (4 points)**

Une population a été décomposée en deux sous groupes, dont chacun a été étudié séparément. Le premier sous groupe présente un effectif  $n_1$ , une moyenne  $\bar{x}_1$ , une variance  $v_1$ . Le second sous groupe présente un effectif  $n_2$ , une moyenne  $\bar{x}_2$ , une variance  $v_2$ .

On appelle  $n$ ,  $\bar{x}$ ,  $v$  l'effectif, la moyenne, la variance de la population totale.

- a) Déterminer  $n$ , montrer que  $\bar{x} = \frac{n_1 \bar{x}_1 + n_2 \bar{x}_2}{n_1 + n_2}$
- b) Montrer que  $\frac{n_1}{n} (\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + \frac{n_2}{n} (\bar{x}_2 - \bar{x})^2 = \frac{n_1}{n} \bar{x}_1^{-2} + \frac{n_2}{n} \bar{x}_2^{-2} - \bar{x}^{-2}$
- c) En déduire que  $v = \frac{n_1}{n} v_1 + \frac{n_2}{n} v_2 + \frac{n_1}{n} (\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + \frac{n_2}{n} (\bar{x}_2 - \bar{x})^2$
- d) Au baccalauréat S, la moyenne en mathématiques des filles est de 11,3, avec un écart type de 1,1 et celle des garçons de 10,8 avec un écart type de 1,3. Parmi les candidats, 60% sont des garçons. Calculer la moyenne et l'écart type en mathématiques au baccalauréat S.
- e)

**Exercice 4) (6 points)**

Il y avait 250 candidats à un partiel de statistiques à l'université de Nanterre en sociologie. La moyenne (sur 20) des copies était de 8,3, avec un écart type de 1,1, la médiane était de 7, le premier quartile de 4 et le troisième quartile de 12. Les extrêmes étaient 0 et 18.

- a) Faire le diagramme en boîte à moustaches de cette série.
- b) Que se passerait-il pour les divers paramètres si on augmentait chaque note de 2 points ?
- c) Même question si on augmentait chaque note de 20%.
- d) Même question si on augmentait les cinquante plus faibles de 1 point.
- e) Que se passerait-il pour la série centrée réduite associée dans les cas b) et c) ?