Baccalauréat Mathématiques–informatique
corrigé Polynésie 10 juin 2010

EXERCICE 1 **11 points**

Un institut de recherche désire relever des informations sur l'état de l'enneigement dans un massif montagneux. Pour cela, il décide d'installer des stations de collecte de données à flanc de montagne, entre 1 200 et 3 000 m d'altitude. Chaque station sera installée 200 m plus haut que la précédente.
L'institut s'adresse à un organisme qui propose d'installer la station la plus basse (située à 1 200 m d'altitude) pour un coût de 150 €. Le coût d'une station augmente de 10 % à chaque fois que l'on s'élève de 200 m d'altitude.

PARTIE A :

1. Une station située à 1 400 m d'altitude coûte le coût à 1 200 m augmenté de 10 %. Puisqu'il a augmenté de 10 % le coefficient multiplicateur associé est 1,1 d'où $150 \times 1,1 = 165$. Le coût est de $\boxed{165 \text{ €}}$.
2. Pour étudier la faisabilité de ce projet, on utilise un tableur, dont on extrait la feuille de calcul suivante :

	A	B	C	D	E
1	Altitude de la station	Numéro de la station	Coût C	Surcoût :	10 %
2	1 200	0	150 €		
3	1 400	1			
4	1 600	2			
5	1 800	3			
6	2 000	4			
7	2 200	5			
8	2 400	6			
9	2 600	7			
10	2 800	8			
11	3 000	9			
12	Coût total de l'installation				

La cellule **E1** est formatée en pourcentage : la valeur qu'elle contient est 0,1 et s'affiche 10 %.
On appelle C_n le coût de la station numéro n. On a $C_0 = 150$.

a. La suite (C_n) est $\boxed{\text{géométrique}}$ puisque chaque terme se déduit du précédent en le multipliant par 1,1.

b. Le terme général d'une suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q est $u_n = u_0 \times q^n$. D'où $\boxed{C_n = 150 \times 1,1^n}$.
À 2 400 m d'altitude $n = 6$ (lecture de la feuille de calcul), le coût est c_6.
$c_6 = 150 \times 1,1^6 \approx \boxed{266}$.

c. Pour remplir la colonne **C** qui indique le coût de chacune des stations, les formules que l'on peut saisir dans la cellule **C3** et recopier vers le bas sont :

$\boxed{\textbf{=C2*1,1}}$ $\boxed{\textbf{=C2*(1+\$E\$1)}}$

d. Dans la cellule **C12** pour obtenir le coût total de l'installation des stations d'étude, on peut saisir $\boxed{\text{=somme(C2 : C11)}}$

PARTIE B :

En annexe 1, on a représenté la carte de la partie de la montagne où seront installées les stations. Le relief est représenté par des lignes de niveau. Afin de repérer plus

facilement les stations, on a muni cette carte d'un repère orthonormé. Le point O origine du repère donne l'emplacement d'un refuge, où se trouve une station. Une bergerie située en A est repérée par (5 ; 2) et est située à 2 000 m d'altitude.

1. Le refuge situé à l'origine du repère se trouve à l'altitude de $\boxed{1\,800 \text{ m}}$. La courbe de niveau 1 800 passe par l'origine du repère. Le numéro de la station qu'il abrite est $\boxed{3}$.
2. La station n° 5 se trouve au point d'abscisse -6 et aussi à 2 200 m d'altitude. Cette courbe de niveau coupe l'axe des abscisses au point d'abscisse -6. L'ordonnée est donc $\boxed{0}$.
3. La station n° 9 se trouve à une altitude de 3 000 m, l'abscisse de cette station est comprise entre -7 et -4. $\boxed{x_9 \in [-7\,;\,-4]}$
4. La station n° 7 doit avoir une abscisse comprise entre -6 et -3. Elle est donc située sur la courbe de niveau 2 600. Voir sur la carte la partie coloriée en vert.

EXERCICE 2 — 9 points

Un directeur de supermarché décide d'étudier le temps d'attente aux caisses de son établissement pour ajuster le nombre de caisses ouvertes à la demande. Pour cela, il interroge le lundi et le vendredi cent clients et note les temps d'attente approximatifs en minutes entières.

PARTIE A : Étude de l'échantillon du lundi

Le lundi, il obtient la répartition suivante complétée par les effectifs cumulés croissants :

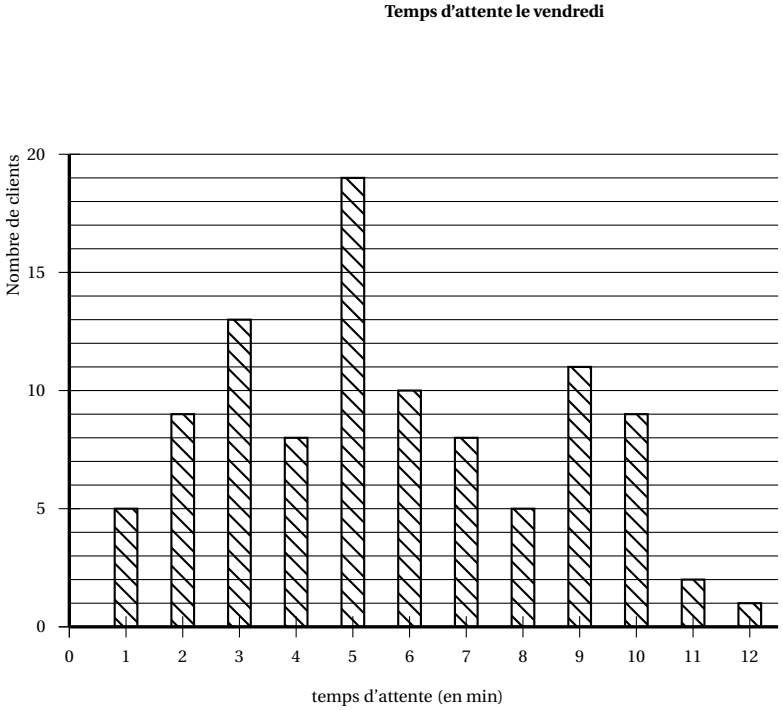
Temps d'attente en caisse (en min)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de clients	14	13	23	9	14	8	12	4	1	2
eff cum croissant	14	27	50	59	73	81	93	97	98	100

1. $\overline{x} = \frac{1\times14+2\times13+\cdots+9\times1+10\times2}{14+13+\cdots+1+2} = \frac{408}{100} = 4{,}08$ Le temps moyen d'attente aux caisses est d'environ $\boxed{4 \text{ min}}$.
2. – la médiane est une valeur qui partage la série en deux parties de même effectif. Il y a 100 valeurs, nous prendrons pour médiane le centre de l'intervalle médian. La 50e valeur est 3, la 51e 4 donc $\boxed{M_e = 3{,}5}$
   – Le premier quartile Q_1 est la valeur du caractère dont le rang est le plus petit entier supérieur ou égal à $\frac{N}{4}$. $\frac{N}{4} = \frac{100}{4} = 25$. La 25e valeur est 2 d'où $\boxed{Q_1 = 2}$.
   – Le troisième quartile Q_3 est la valeur du caractère dont le rang est le plus petit entier supérieur ou égal à $\frac{3N}{4}$. $\frac{3N}{4} = \frac{3\times100}{4} = 75$. La 75e valeur est 6 d'où $\boxed{Q_3 = 6}$.
3. Voir sur la feuille annexe 2 le diagramme en boite de cette série.
4. **a.** Son adjoint souhaite ouvrir une caisse supplémentaire si plus de 15 % des clients attendent 7 min ou plus en caisse.
   Les personnes qui attendent au moins 7 minutes sont au nombre de 12+4+1+2= 19. 19 % attendent 7 min ou plus, il doit ouvrir une nouvelle caisse le lundi.

   b. Le directeur décide d'ouvrir une caisse supplémentaire si le temps moyen d'attente aux caisses dépasse 5 min.
   À la question 1., on a calculé que le temps d'attente moyen était de 4 minutes environ. Il ne doit donc pas ouvrir une nouvelle caisse le lundi.

PARTIE B : Étude de l'échantillon du vendredi

Le directeur décide de comparer les temps d'attente en début et en fin de semaine. Il a donc relevé le vendredi les temps d'attente aux caisses d'un échantillon de cent clients et obtient les résultats résumés dans le diagramme donné ci-dessous :



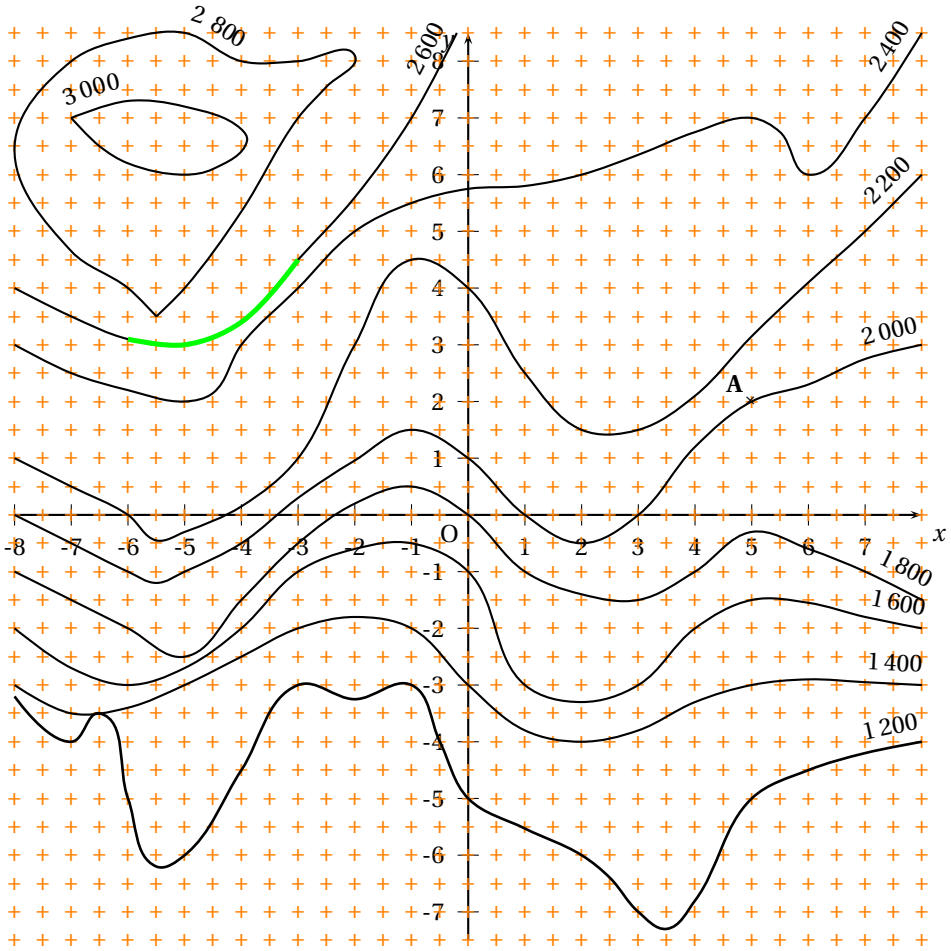
1. Voir le tableau complété en annexe 2.
2. $\overline{x} = \frac{1\times5+2\times9+\cdots+11\times2+12\times1}{100} \approx 5{,}68$. Le temps moyen d'attente le vendredi est de 5,7 min à 0,1 min près

PARTIE C : Comparaison des deux échantillons

Affirmation A :
Le vendredi, la moitié des clients attendent cinq min ou plus de cinq min en caisse.
VRAI la médiane de la série est 5, donc la moitié des personnes attendent cinq minutes ou plus ;
Affirmation B :
Le vendredi, un quart des clients attend au plus trois minutes en caisse.
VRAI Le premier quartile est 3, par conséquent 25% des valeurs lui sont inférieures ou égales.
Affirmation C :
Il y a autant de clients qui trouvent le temps d'attente acceptable le lundi que le vendredi.
FAUX Le lundi, ils sont 13 + 23 + 9+ 14 + 8 = 67
Le vendredi, ils sont 9 + 13 + 8 + 19 + 10 = 59

ANNEXE 1

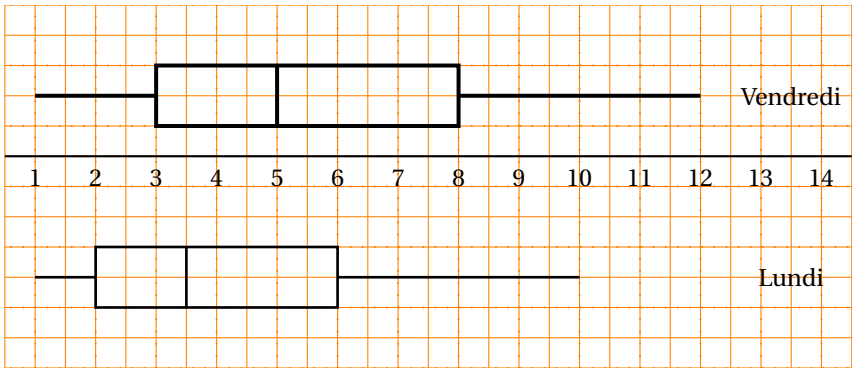
Exercice 1



ANNEXE 2

Exercice 2

Diagramme en boîte des séries



Partie B

Tableau de la série du vendredi

Temps d'attente en caisse (en min)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nombre de clients	5	9	**13**	8	**19**	10	**8**	**5**	**11**	9	2	1