

Liban**1. Exercice 1 (9 points)**

On a demandé à 2 000 jeunes de compter le nombre de leurs connexions à Internet pour une semaine donnée. Les résultats sont regroupés en fonction de l'âge des élèves dans le tableau ci-dessous réalisé avec un tableur.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Nombre de connexions âge	0 à 10 fois	11 à 20 fois	21 à 30 fois	31 à 40 fois	40 fois ou plus	Total
3		14 ans	10	22	27	50	38
4	15 ans	15	36	47	86	78	262
5	16 ans	22	58	49	80	90	299
6	17 ans	20	58	72	120	80	350
7	18 ans	22	55	70	110	80	337
8	19 ans	17	58	76	110	94	355
9	20 ans	13	49	62	68	58	250
10	Total	119	336	403	624	518	2000

- Interpréter par une phrase la valeur inscrite dans la cellule **C4** du tableau ci-dessus.
 - Quelle formule a-t-on saisi dans la cellule **B10** pour obtenir le nombre 119 ?
- Parmi ces jeunes, quel est le pourcentage de ceux qui ont 18 ans et qui se sont connectés entre 31 et 40 fois dans la semaine ?
- Parmi les jeunes qui se sont connectés entre 31 et 40 fois, quelle est la part en pourcentage de ceux qui ont 18 ans ?
- Une autre partie de la même feuille de calcul est représentée ci-dessous.

Les cellules 14 à 20 des colonnes H à M sont au format « Pourcentage, affichage à deux décimales » :

	A	H	I	J	K	L	M
12							
13	Nombre de connexions âge	0 à 10 fois	11 à 20 fois	21 à 30 fois	31 à 40 fois	40 fois ou plus	Total
14		14 ans	6,80%	14,97%	18,37%	34,01%	25,85%
15	15 ans	5,73%	13,74%	17,94%	32,82%	29,77%	100,00%
16	16 ans	7,36%	19,40%	16,39%	26,76%	30,10%	100,00%

17	17 ans	5,71%	16,57%	20,57%	34,29%	22,86%	100,00%
18	18 ans	6,53%	16,32%	20,77%	32,64%	23,74%	100,00%
19	19 ans	4,79%			30,99%	26,48%	100,00%
20	20 ans	5,20%	19,60%	24,80%	27,20%	23,20%	100,00%

- a. Préciser par une phrase la signification de la valeur inscrite dans la cellule H14 du tableau précédent.
- b. Parmi les formules suivantes, quelle est celle que vous choisissez d'écrire dans la cellule H14 et qui, par recopie automatique dans les cellules I14 à M14 du tableau de la question 4 permet d'obtenir les pourcentages indiqués ?

$$= B3/G10$$

$$= B3/G3$$

$$= B3/G3$$

$$= B3/G1$$

- c. Calculer le pourcentage qui manque dans la cellule J19.

2. Exercice 2 (8 points)

PARTIE 1 : Analyse du temps total de transport hebdomadaire pour se rendre à l'usine.

On s'intéresse au temps total de transport des 133 employés d'une usine pendant une semaine.

Le tableau ci-dessous donne le temps passé dans les transports pour ces employés.

Temps total de transport hebdomadaire exprimé en heures	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Effectifs	1	2	3	6	8	10	15	24	16	13	12	11	9	3

1. a. Compléter le tableau des effectifs cumulés croissants que vous trouverez en Annexe.
- b. À partir de ce tableau, déterminer la médiane Me ainsi que le premier quartile Q_1 et le troisième quartile Q_3 de cette série statistique. Expliquer la méthode choisie.
2. a. Soient \bar{x} la moyenne et σ l'écart-type de cette série statistique. On donne $\bar{x} = 7,5$ et $\sigma = 2,8$.
Le pourcentage des employés dont le temps total de transport hebdomadaire est dans l'intervalle $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$ est-il supérieur à 95 % de l'effectif total ? Justifier.
- b. La direction de l'usine émet l'hypothèse que les données de cette série statistique sont gaussiennes, cette hypothèse vous paraît-elle possible ? Argumenter.

PARTIE 2 : Évolution d'un salaire

Pierre a été embauché dans cette usine le 1^{er} janvier 2005 avec un salaire mensuel de 2 000 euros et son contrat prévoit une augmentation de salaire de 5 % au 1^{er} janvier de chaque année. On note u_n le salaire mensuel de Pierre en 2005 + n . On a donc $u_0 = 2000$.

1. Quel est le salaire mensuel u_1 de Pierre en 2006 ?
2. Quelle est la nature de la suite (u_n) ?

Justifier que, pour tout nombre entier naturel n , $u_n = 2000 \times 1,05^n$.

3. a. Quel sera le salaire mensuel de Pierre en 2015 ? (arrondir à l'euro)

b. Est-il vrai que le salaire de Pierre va augmenter de 50 % entre 2005 et 2015 ? Justifier.

Annexe à rendre avec la copie

Temps total de transport hebdomadaire exprimé en heures	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Effectifs	1	2	3	6	8	10	15	24	16	13	12	11	9	3
Effectifs cumulés croissants														

Correction

Exercice 1

1. a. Il y a 36 élèves de 15 ans qui se sont connectés à Internet entre 11 à 20 fois dans la semaine.

b. Dans la cellule B10 on a saisi la formule :

= somme(B3 : B9)

2. Il y a 110 jeunes qui ont 18 ans et qui se sont connectés entre 31 et 40 fois dans la semaine. Or $\frac{110}{2000} \times 100 = 5,5$. Par conséquent, parmi ces jeunes, il y en a 11 % qui ont 18 ans et qui se sont connectés entre 31 et 40 fois dans la semaine.

3. Parmi les 624 jeunes qui se sont connectés entre 31 et 40 fois, il y en a 110 qui ont 18 ans. Or $\frac{110}{624} \times 100 \approx 17,63$. Par conséquent, parmi les jeunes qui se sont connectés entre 31 et 40 fois, environ 17,63 % ont 18 ans.

4. a. Parmi les jeunes qui ont 14 ans, 6,8 % se sont connectés entre 0 et 10 fois dans le semaine.

b. La formule que l'on écrit dans la cellule H14 et qui, par recopie automatique dans les cellules I14 à M14 du tableau de la question 4 permet d'obtenir les pourcentages indiqués est :

= B3/\$G\$3

c. On réalise le calcul : $\frac{76}{355} \times 100 \approx 21,41$. Donc on écrira 21,41 % dans la cellule J19.

Exercice 2

PARTIE 1 : Analyse du temps total de transport hebdomadaire pour se rendre à l'usine.

1. a.

Temps total de transport hebdomadaire exprimé en heures	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Effectifs	1	2	3	6	8	10	15	24	16	13	12	11	9	3
Effectifs cumulés croissants	1	3	6	12	20	30	45	69	85	98	110	121	130	133

b. L'effectif total est $N = 133$.

➤ Comme $\frac{N}{2} = 66,5$, alors la médiane est la 67^{ème} valeur de cette série statistique. Donc $Me = 7$.

➤ Comme $\frac{N}{4} = 33,25$, alors le premier quartile Q_1 est la 34^{ème} valeur de cette série. Donc $Q_1 = 6$.

➤ Comme $\frac{3N}{4} = 99,75$, alors le troisième quartile Q_3 est la 100^{ème} valeur de cette série. Donc $Q_3 = 10$.

2. a. $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma] = [1,9 ; 13,1]$. Cet intervalle contient l'intervalle $[2 ; 13]$.

Or il y a 130 employés dont le temps total de transport hebdomadaire est dans $[2 ; 13]$, ce qui correspond à environ 97,74 % de l'effectif total ; en effet, $\frac{130}{133} \times 100 \approx 97,74$.

Par conséquent, le pourcentage des employés dont le temps total de transport hebdomadaire est dans l'intervalle $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$ est supérieur à 95 % de l'effectif total.

b. Pour que les données d'une série statistique soient gaussiennes, on devrait avoir :

- la série est à peu près symétrique autour de la moyenne \bar{x} ,
- environ 95% des données se trouvent dans l'intervalle $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$,
- environ 99% des données se trouvent dans l'intervalle $[\bar{x} - 3\sigma ; \bar{x} + 3\sigma]$.

Ce qui n'est pas confirmé par le résultat de la question précédente. Donc, l'hypothèse de la direction de l'usine ne paraît pas possible.

PARTIE 2 : Évolution d'un salaire

1. $u_1 = u_0 + \frac{5}{100} \times u_0 = 1,05 \times 2000 = 2100$. Le salaire mensuel de Pierre en 2006 est $u_1 = 2100$ euros.

2. $u_{n+1} = u_n + \frac{5}{100} \times u_n = 1,05u_n$, pour tout entier naturel n .

Par conséquent, la suite (u_n) est une suite géométrique de raison $q = 1,05$ et de premier terme $u_0 = 2000$.

On en déduit que, pour tout entier naturel n , $u_n = u_0 \times q^n = 2000 \times 1,05^n$.

3. a. On est amené à calculer u_{10} . Or $u_{10} = 2000 \times 1,05^{10} \approx 3258,79$. Donc le salaire mensuel de Pierre en 2015 sera d'environ 3259 euros.

b. $\frac{u_{10}}{u_0} = 1,05^{10} \approx 1,6289$. Or si son salaire avait augmenté de 50 %, on aurait dû obtenir 1,5 comme résultat. Par conséquent, le salaire de Pierre va augmenter de 50 % entre 2005 et 2015 ; il va subir une augmentation d'environ 63 %.