

~ Baccalauréat Mathématiques-informatique ~

La Réunion juin 2004

Durée : 2 heures

La calculatrice est autorisée.

Le candidat doit traiter les DEUX exercices

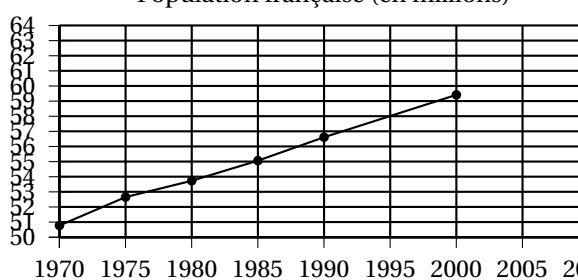
L'annexe 1 est à rendre avec la copie

EXERCICE 1

9 points

Le tableau ci-dessous donne les chiffres de la population française de 1970 à 2000 :
Population française (en millions)

Année	Population
1970	50 770 000
1975	52 658 253
1980	53 731 387
1985	55 062 500
1990	56 614 493
2000	59 411 758



Ces données sont illustrées par le graphique ci-dessus.

1. D'après le graphique, la croissance vous semble-t-elle linéaire sur la période 1970–2000 ?
Sinon, quelle année faudrait-il « ignorer » pour que l'on puisse considérer la croissance comme linéaire ?
2. Dans cette question, on fera l'hypothèse que la croissance de population est linéaire sur la période 1970–2000.
 - a. Calculer l'accroissement annuel moyen sur cette période.
 - b. Calculer quelle serait la population en 2005 et en 2010 si cette hypothèse de linéarité se maintenait.
3. Dans cette question, on fait désormais l'hypothèse que le taux de croissance annuel est constant pendant ces 30 années. On a calculé qu'une valeur approchée à 0,01 % près de ce taux est alors égale à 0,53 %.
 - a. Comment peut-on qualifier ce type de croissance ?
 - b. Si ce taux de croissance se maintenait au-delà de l'an 2000, quelle serait la population en 2005 ? en 2010 ?
4. On veut réaliser une feuille de calcul automatisée permettant de faire les estimations de la population d'un pays fictif au-delà de l'an 2000, d'abord dans le cas d'une croissance linéaire (estimation 1), ensuite dans le cas d'une croissance exponentielle (estimation 2). Voici ce que l'on souhaite obtenir :

	A	B	C
1		Accroissement annuel	Taux d'accroissement annuel
2		430 000	0,50 %
3			
4	Année	Estimation 1	Estimation 2
5	2000	85 000 000	85 000 000
6	2001	85 430 000	85 425 000
7	2002	85 860 000	85 852 125
8	2003	86 290 000	86 281 386
9	2004	86 720 000	86 712 793
10	2005	87 150 000	87 146 357
11	2006	87 580 000	87 582 088
12	2007	88 010 000	88 019 999
13	2008	88 440 000	88 460 099
14	2009	88 870 000	88 902 399
15	2010	89 300 000	89 346 911

La cellule B5 contient la population de l'an 2000, la cellule B2 contient l'accroissement annuel dans le cas d'une croissance linéaire, la cellule C2 contient le taux d'accroissement annuel dans le cas d'une croissance exponentielle.

On a construit cette feuille de calcul de sorte que les résultats s'actualisent automatiquement si l'on modifie les données en B2, C2 et B5.

La cellule C5 contient la formule = B 5.

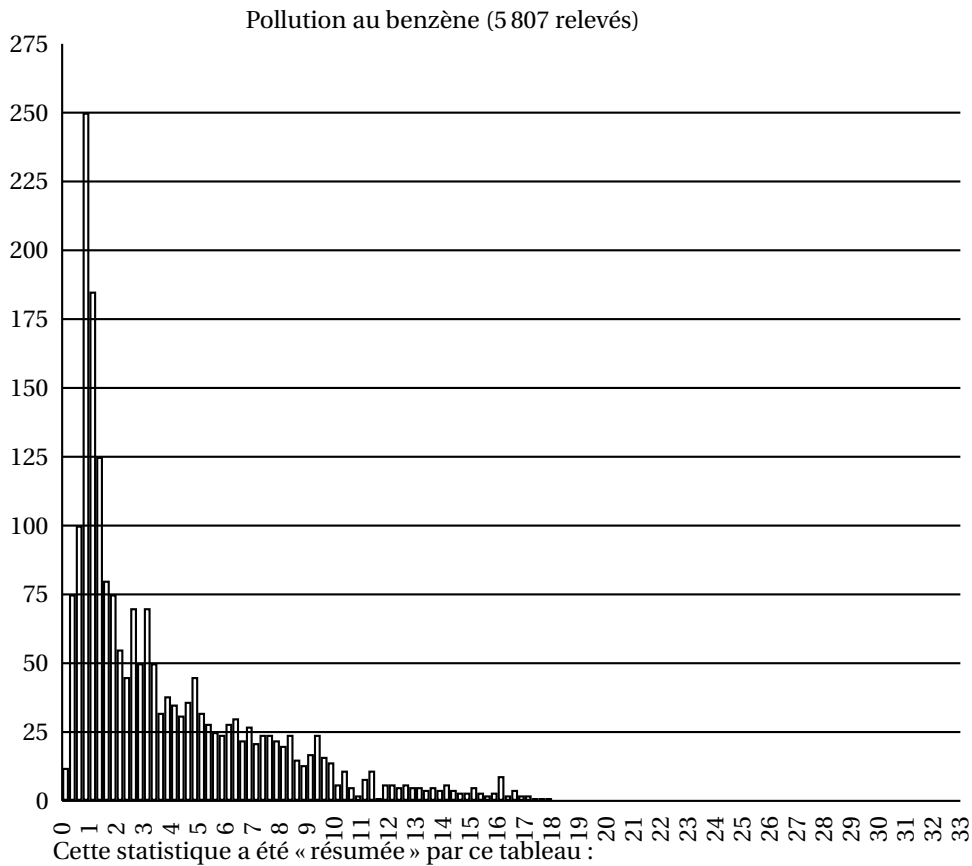
- Quelle formule a-t-on écrite dans la cellule B6 pour que, recopiée vers le bas, elle donne les résultats voulus ?
- Quelle formule a-t-on écrite dans la cellule C6 pour que, recopiée vers le bas, elle donne les résultats voulus ?
- Quelles seront les formules obtenues, grâce à la recopie automatique, en B15 et en C15 ?

EXERCICE 2

11 points

On a relevé les taux de pollution au benzène du 1^{er} janvier au 30 avril 2002, en trois endroits de Paris et de sa proche banlieue. Au total, 5 807 relevés ont été pris en compte.

Le graphique ci-après représente l'ensemble des résultats mesurés (le taux est calculé en microgrammes par mètre cube) :



	en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Minimum	0
Premier décile (D1)	0,6
Premier quartile (Q1)	1
Médiane	2,2
Troisième quartile (Q3)	5,4
Neuvième décile (D9)	8,6
Maximum	32,8

On rappelle que :

- Le premier décile D1 est la plus petite valeur de la série telle qu'au moins 10 % des valeurs soient inférieures ou égale à D1.
- Le neuvième décile D9 est la plus petite valeur de la série telle qu'au moins 90 % des valeurs soient inférieures ou égale à D9.

1. À partir des données du tableau ci-dessus, représenter la série statistique par un diagramme en boîte (ou boîte à moustaches). On prendra pour échelle 5 mm pour représenter $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
2. Voici quatre affirmations. En vous aidant des données précédentes (graphique et tableau), préciser - en justifiant clairement votre réponse - si celles-ci sont vraies, fausses, ou si les données ne permettent pas de trancher.

Affirmation A : La série étudiée ici peut être qualifiée de « distribution normale ».

Affirmation B : Environ la moitié des valeurs mesurées sont inférieures à $2,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Affirmation C : Environ 80% des valeurs sont comprises entre $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $8,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Affirmation D : Plus de 10% des valeurs dépassent $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

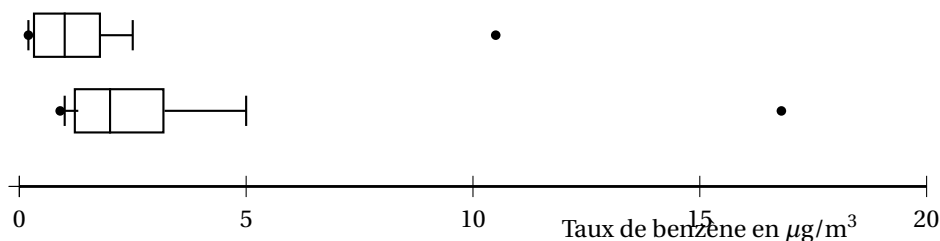
3. Les 5 807 relevés ont été réalisés dans trois villes différentes (Paris, Neuilly-sur-Seine et Vitry-sur-Seine) pendant les quatre premiers mois de 2002. Le tableau suivant indique la répartition de ces relevés :

	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	TOTAL
PARIS	708	465	591	703	2 467
NEUILLY	606	652	592	700	2 550
VITRY	0	0	269	521	790
TOTAL	1 314	1 117	1 452	1 924	5 807

Les résultats des trois questions ci-dessous devront être donnés en pourcentages, arrondis à 0,1 %.

- Parmi l'ensemble des relevés, quelle est la proportion de ceux qui ont été effectués à Neuilly pendant le mois de mars.
 - Parmi l'ensemble des relevés effectués en mars, quelle est la proportion de ceux qui ont été réalisés à Neuilly ?
 - Parmi les relevés effectués à Neuilly, quelle est la proportion de ceux qui ont été réalisés en mars.
4. On veut maintenant comparer les taux de pollution au benzène relevés à Neuilly, pendant les quatre premiers mois de l'année 2002, à 4 h du matin d'une part et à 19 h d'autre part.

Ces relevés ont été représentés par les deux diagrammes en boîte ci-dessous (celui du haut correspond aux relevés de 4 h du matin, et celui du bas aux relevés de 19 h). L'axe est gradué en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les petites barres verticales (extrémités des « moustaches ») correspondent au 1^{er} et au 9^e déciles ; les points extrêmes représentent le maximum et le minimum.



Répondre aux questions suivantes, en justifiant clairement les réponses

- Si un taux de $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été relevé, peut-on savoir à quelle heure ?
- Entre quelles valeurs se situent les 50 % « centraux » des taux de pollution relevés à 19 h ?
- 25 % environ des taux relevés à 4 h sont au-dessus d'une certaine valeur ; quelle est cette valeur ?
- Quel est le relevé, du matin ou du soir, qui donne les valeurs les plus dispersées ?