

~ Baccalauréat Mathématiques-informatique ~
Asie juin 2004

Exercice 1

11 points

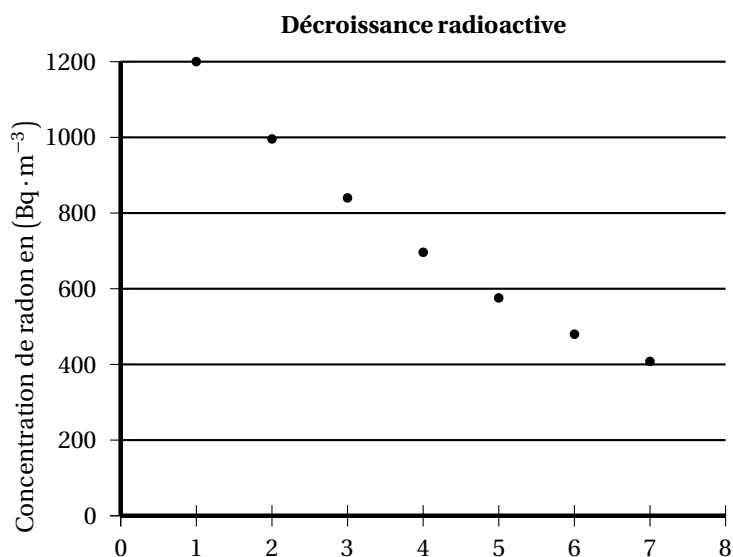
La principale source de radioactivité naturelle, à laquelle l'homme est exposé, est un gaz radioactif appelé le radon.

Il s'échappe des sous-sols volcaniques et granitiques ainsi que de certains matériaux de construction et stagne dans des endroits mal ventilés.

La concentration de radon à l'intérieur des habitations s'exprime en Becquerel par mètre cube ($\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$).

Partie A

Au cours d'une expérience, on a relevé chaque jour, en fin de journée, la concentration de radon. La représentation graphique indique les relevés pendant une semaine.



Par exemple, à la fin de la deuxième journée, la concentration en radon est d'environ $1\,000 \text{ (Bq} \cdot \text{m}^{-3}\text{)}$.

1. à l'aide de la représentation graphique :
 - a. Expliquer pourquoi, dans cette situation, la décroissance n'est pas linéaire.
 - b. Déterminer la journée au cours de laquelle la concentration de radon devient inférieure à la moitié de celle relevée le premier jour.
2. Le tableau suivant présente les données numériques mesurées lors de l'expérience. Dans un tableur, on a saisi les données concernant la concentration du gaz radon.
On a calculé le coefficient multiplicatif entre deux mesures consécutives.

Jour	Concentration de radon en ($\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$)	Coefficient multiplicatif
1	1 200	
2	996	0,83
3	840	0,84
4	696	0,83
5	576	0,83
6	480	0,83
7	408	0,85

- Quel est le pourcentage d'évolution de la concentration de radon entre le jour 1 et le jour 2.
- Les données numériques ne permettent de choisir un modèle de décroissance exponentielle. Justifier ce choix.
- Quelle est, en pourcentage, la diminution de la concentration du radon durant la première semaine ?

Partie B

- À partir du jour 7, on suppose que la décroissance se poursuit avec 0,84 comme valeur du coefficient multiplicatif.
 - Quelle serait la concentration de radon le jour 8 ? On arrondira le résultat à l'entier le plus proche.
 - On modélise cette décroissance par une suite (u_n) , où u_n représente la concentration en radon au jour $n+7$. On a alors $u_0 = 408$. De quel type de suite s'agit-il ? Justifier que $u_n = 408 \times (0,84)^n$.
- Le tableau ci-dessous est extrait d'un tableur :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	n	0	1	2	3	4	5	6	
2	u_n	408							
3									

Les colonnes sont repérées par les lettres A, B, C, ... et les lignes sont repérées par des numéros 1, 2, 3, ...

On veut écrire en cellule C2 une formule qui permette d'obtenir par recopie vers la droite les termes de la suite jusqu'à u_6 .

- Parmi les formules suivantes, recopier celle(s) qui convient (ou conviennent)

$$=B\$2*0,84 \quad =408*(0,84)^{C1} \quad =408*0,84 \quad =B2(0,84)^{C1}$$
 - Proposer une formule à inscrire en C2 de telle sorte qu'elle reste valable si on modifie la valeur de la cellule B2.
 - Compléter le tableau à l'aide de votre calculatrice (les résultats seront arrondis à l'entier le plus proche).
- Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a émis un avis sur la nocivité de ce gaz dans les habitations : en dessous de 200 ($\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$), il est considéré comme sans danger. Déterminer le jour à partir duquel la concentration de radon sera inférieure à 200 ($\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$).

Exercice 2

9 points

Une station météo a relevé les températures minimales et maximales quotidiennes du mois d'août des années 2002 et 2003.

Le tableau 1 contient les données relevées au jour le jour durant le mois d'août de l'année 2003, et le tableau 2 donne les températures maximales de ce mois ordonnées par ordre croissant.

date	température maximale	température minimale
1	29,2	13,9
2	32,4	16,3
3	34,7	18,1
4	36,3	18,6
5	37,1	19,1
6	37,4	19,2
7	38,4	20,1
8	35,7	17,1
9	37,9	16,8
10	37,7	18,4
11	37,5	17,9
12	38,7	19,2
13	38,2	20,4
14	28,4	18,1
15	29,7	17,7
16	30,2	15,3
17	31,4	17,3
18	26,3	16,9
19	30,2	13,7
20	25,8	17,6
21	28,3	14,9
22	31,1	12,7
23	31,3	11,5
24	31,6	14,6
25	31,9	15,2
26	30,9	15,2
27	30,7	13,9
28	28,6	14,4
29	24,6	15,4
30	19,6	14,1
31	19,9	9,4

Tableau 1

température maximale
19,6
19,9
24,6
25,8
26,3
28,3
28,4
28,6
29,2
29,7
30,2
30,2
30,7
30,9
31,1
31,3
31,4
31,6
31,9
31,9
32,4
34,7
35,7
36,3
37,1
37,4
37,5
37,7
37,9
38,2
38,4
38,7

Tableau 2

Source : station météo de Savigny-les-Beaune, août 2003.

1. **a.** Déterminer la médiane, les premier et troisième quartiles ainsi que l'écart interquartile de la série des températures maximales du mois d'août de l'année 2003, Justifier les résultats.
- b.** Construire, sur le graphique, le diagramme en boîte correspondant à la série des températures maximales du mois d'août 2003. Les extrémités de chaque diagramme correspondent aux minimum et maximum de la série considérée.
2. Etude des diagrammes en boîte
 - a.** Donner la médiane et l'intervalle interquartile de la série des températures minimales d'août 2002. Exprimer par une phrase la signification de chaque résultat.
 - b.** Comparer les deux séries des températures minimales des années 2002 et 2003.

- c. Pour chacune des deux phrases suivantes, indiquer, en argumentant, si elle est vraie ou fausse.
- Au moins 75 % des jours du mois d'août 2002 ont une température maximale inférieure ou égale à 26 °C.
 - Plus de 75 % des jours du mois d'août 2003 ont une température maximale supérieure ou égale à 26 °C.

3. Donner quelques informations déduites de la comparaison des diagrammes.

