

## Sujet Amérique du Nord – 2005

*L'usage de la calculatrice est autorisée. La page 6 sur 6 est à rendre avec la copie.  
La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies*

### Exercice n° 1 : (8 points)

Dans le cadre de leurs T.P.E. (Travaux Personnels Encadrés), deux lycéens de première souhaitent étudier l'évolution de la population de grenouilles de l'étang de leur commune. Selon le club des écologistes de cette commune, cette population serait en voie de disparition et les membres du club s'en inquiètent. Pour effectuer leur étude, les deux lycéens ne disposent d'abord que des deux relevés suivants qui ont été effectués par le club :

| Date du relevé            | 1 <sup>er</sup> novembre 2002 | 1 <sup>er</sup> novembre 2003 |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Population de grenouilles | 1000                          | 950                           |
| Rang $n$ de l'année       | 0                             | 1                             |

Pour pratiquer des prévisions, les deux lycéens modélisent l'évolution de la population de grenouilles à l'aide d'une suite.

### Partie A

Les deux lycéens font l'hypothèse qu'une suite arithmétique permet de modéliser l'évolution de la population de grenouilles. Ils notent cette suite  $(u_n)$  où  $u_0$  est la population de grenouilles le 1er novembre 2002 et plus généralement,  $u_n$  est la population de grenouilles le 1er novembre  $(2002+n)$ .

1. Calculer la raison  $r$  de la suite  $(u_n)$ .
2. Selon ce modèle, quelle serait la population de grenouilles le 1er novembre 2005 ? Le 1er novembre 2012 ? Le 1er novembre  $(2002+n)$  ?
3. Déterminer l'année où la population de grenouilles aura totalement disparu selon ce modèle.
4. Les deux lycéens reçoivent le relevé effectué le 1er novembre 2004 : 903 grenouilles. Est-ce que ce nouveau résultat confirme leur hypothèse ?

### Partie B

Poursuivant leur réflexion, les deux lycéens se demandent si une suite géométrique  $(v_n)$  permettrait de modéliser l'évolution de la population de grenouilles.  $v_0$  serait alors la population de grenouilles le 1er novembre 2002 et plus généralement,  $v_n$  la population de grenouilles le 1er novembre  $(2002+n)$ .

1.
  - a. Vérifier que la suite  $(v_n)$  a pour raison 0,95.
  - b. Expliquer pourquoi ce nouveau modèle semble mieux adapté.

2.
  - a. Quelle serait alors, à l'entier près, la population de grenouilles le 1er novembre 2005 ?
  - b. Pour tout entier naturel  $n$ , écrire  $v_n$  en fonction de  $n$ .
  - c. En déduire, à l'entier près, quelle serait la population de grenouilles le 1er novembre 2012 ?
3. Les deux lycéens se demandent aussi à partir de quelle date la population de grenouilles de l'étang serait réduite à moins de deux grenouilles. Répondre à cette question en s'aidant de la calculatrice et en donnant les résultats qui permettent de conclure.

### Exercice n° 2 : (12 points)

Les jeux olympiques de 2004 se sont déroulés en Grèce, à Athènes. Le tableau donné en annexe 1 a été obtenu à l'aide d'un tableur. Il indique, pour chacun des 75 pays participants et dans l'ordre des colonnes de A à J :

- le rang du pays dans le classement officiel (classement effectué suivant le nombre de médailles d'or gagnées puis, en cas d'égalité, suivant le nombre de médailles d'argent et, en cas de nouvelle égalité, suivant le nombre de médailles de bronze),
- le nom du pays,
- les nombres de médailles d'or, d'argent et de bronze obtenues par pays,
- le nombre total de médailles par pays,
- le pourcentage de médailles gagnées par pays, arrondi à  $10^{-1}$  près,
- la population du pays en millions d'habitants, arrondie à  $10^{-1}$  près,
- le nombre total de médailles d'or par million d'habitants du pays, arrondi à  $10^{-2}$  près,
- le rang du pays dans le classement du nombre de médailles d'or par million d'habitants.

### Partie A

Pour le tableau de l'annexe 1, on utilise la convention suivante : la notation F8, par exemple, est l'adresse de la cellule située à l'intersection de la colonne F et de la ligne 8.

Le contenu de trois cellules a été volontairement masqué.

Le format des cellules contenant des valeurs numériques de ce tableau est celui des nombres lus.

1. Parmi les cellules B79, E13, F33, H8 et J1 de ce tableau, indiquer celles qui contiennent :
  - a. du texte,
  - b. une variable,
  - c. une formule.
2. On a obtenu les résultats de la colonne F du tableau à l'aide d'une formule saisie dans la cellule F2.
  - a. Quelle est cette formule ?
  - b. Quelle est l'action la plus rapide donnant les formules permettant d'obtenir les résultats lus dans les cellules F3 à F76 ?
  - c. Donner alors la formule contenue dans la cellule F8.

3.
  - a. Indiquer la formule contenue dans la cellule I8.
  - b. Quel est le résultat affiché dans la cellule I8 ?
4.
  - a. Donner la formule contenue dans la cellule C79 qui permet de calculer le nombre total de médailles d'or gagnées.
  - b. Donner la formule contenue dans la cellule C80 qui permet de calculer la moyenne du nombre de médailles d'or gagnées, par pays.
  - c. Donner la formule contenue dans la cellule C81 qui permet de calculer le plus grand nombre de médailles d'or gagnées.
5.
  - a. Calculer le pourcentage de médailles gagnées par les Etats-Unis par rapport au nombre total de médailles distribuées (arrondi à  $10^{-1}$  près).
  - b. Indiquer la formule permettant d'obtenir le résultat de la cellule G2, sachant que cette formule doit utiliser la cellule F79 et doit être recopiable pour obtenir les résultats des cellules G3 à G76.
6. On compare les classements des colonnes A et J du tableau. Donner deux exemples illustrant l'intérêt de réaliser ces deux classements?

## Partie B

1. Dans cette question, **on s'intéresse à la série concernant les médailles de bronze**. Déterminer, en expliquant votre démarche, la médiane  $med$  de cette série. Pour cela, utiliser et compléter si besoin le tableau de l'annexe 2 qui sera à joindre à la copie.
2. Maintenant, **on s'intéresse aux deux séries concernant les médailles d'or et les médailles d'argent**. On a obtenu les résultats suivants :

| Indicateur \ médailles | moyenne | écart-type | 1 <sup>er</sup> quartile | médiane | 3 <sup>e</sup> quartile |
|------------------------|---------|------------|--------------------------|---------|-------------------------|
| D'or                   | 4,0     | 6,75       | 1                        | 2       | 4                       |
| D'argent               | 4,0     | 6,31       | 0                        | 2       | 5                       |

Utiliser ce tableau pour répondre aux questions suivantes :

- a. La dispersion par rapport à la moyenne du nombre de médailles d'or gagnées est-elle supérieure à celle des médailles d'argent ? Justifier.
- b. Interpréter sous forme d'une phrase le fait que le 1<sup>er</sup> quartile de la série des médailles d'argent soit nul.
- c. Que peut-on dire des phrases suivantes ? Justifier.
  - Phrase 1 : au moins 25 % des pays participant aux jeux olympiques n'ont pas gagné de médaille d'argent.
  - Phrase 2 : plus de 50 % des pays participant aux jeux olympiques ont gagné au moins trois médailles d'or.

## ANNEXE 1

|    | A             | B                  | C  | D      | E      | F     | G                                | H                                    | I                                      | J  |
|----|---------------|--------------------|----|--------|--------|-------|----------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| 1  | Rang officiel | Pays               | Or | Argent | Bronze | Total | Pourcentage de médailles gagnées | Population (en millions) d'habitants | Médailles d'or par million d'habitants | Rang par rapport au nombre de médailles d'or par million d'habitants |
| 2  | 1             | Etats Unis         | 35 | 39     | 29     | 103   |                                  | 291,5                                | 0,12                                   | 33   |
| 3  | 2             | Chine              | 32 | 17     | 14     | 63    | 6,8%                             | 1288,7                               | 0,03                                   | 52   |
| 4  | 3             | Russie             | 27 | 27     | 38     | 92    | 9,9%                             | 145,5                                | 0,19                                   | 24   |
| 5  | 4             | Australie          | 17 | 6      | 16     | 49    | 5,3%                             | 19,9                                 | 0,85                                   | 3  |
| 6  | 5             | Japon              | 16 | 9      | 12     | 37    | 4,0%                             | 127,5                                | 0,13                                   | 31   |
| 7  | 6             | Allemagne          | 14 | 16     | 18     | 48    | 5,2%                             | 82,6                                 | 0,17                                   | 28   |
| 8  | 7             | France             | 11 | 9      | 13     | 33    | 3,6%                             | 61,6                                 |  | 57   |
| 9  | 8             | Italie             | 10 | 11     | 11     | 32    | 3,4%                             | 57,2                                 | 0,18                                   | 25   |
| 10 | 9             | Corée du Sud       | 9  | 12     | 9      | 30    | 3,2%                             | 47,9                                 | 0,19                                   | 22   |
| 11 | 10            | Grande-Bretagne    | 9  | 9      | 12     | 30    | 3,2%                             | 59,2                                 | 0,15                                   | 27   |
| 12 | 11            | Cuba               | 9  | 7      | 11     | 27    | 2,9%                             | 11,3                                 | 0,80                                   | 4  |
| 13 | 12            | Ukraine            | 9  | 5      | 9      | 23    | 2,5%                             | 47,8                                 | 0,19                                   | 22   |
| 14 | 13            | Hongrie            | 8  | 6      | 3      | 7     | 1,8%                             | 10,1                                 | 0,79                                   | 5  |
| 15 | 14            | Roumanie           | 8  | 5      | 6      | 19    | 2,0%                             | 21,6                                 | 0,37                                   | 11   |
| 16 | 15            | Grèce              | 6  | 6      | 4      | 16    | 1,7%                             | 11,0                                 | 0,55                                   | 8  |
| 17 | 16            | Norvège            | 5  | 0      | 1      | 6     | 0,6%                             | 4,6                                  | 1,09                                   | 2  |
| 18 | 17            | Pays-Bas           | 4  | 9      | 9      | 22    | 2,4%                             | 16,2                                 | 0,25                                   | 18   |
| 19 | 18            | Brésil             | 4  | 3      | 3      | 10    | 1,1%                             | 176,5                                | 0,02                                   | 53   |
| 20 | 19            | Suède              | 4  | 1      | 2      | 7     | 0,8%                             | 9,0                                  | 0,44                                   | 9  |
| 21 | 20            | Espagne            | 3  | 11     | 5      | 19    | 2,0%                             | 41,3                                 | 0,07                                   | 42   |
| 22 | 21            | Canada             | 3  | 6      | 3      | 12    | 1,3%                             | 31,6                                 | 0,10                                   | 37   |
| 23 | 22            | Turquie            | 3  | 3      | 4      | 10    | 1,1%                             | 71,2                                 | 0,04                                   | 48   |
| 24 | 23            | Pologne            | 3  | 2      | 5      | 10    | 1,1%                             | 38,6                                 | 0,08                                   | 40   |
| 25 | 24            | Nouvelle-Zélande   | 3  | 2      | 0      | 5     | 0,5%                             | 4,0                                  | 0,75                                   | 7  |
| 26 | 25            | Thaïlande          | 3  | 1      | 4      | 8     | 0,9%                             | 63,1                                 | 0,05                                   | 47   |
| 27 | 26            | Belarus            | 2  | 6      | 7      | 15    | 1,6%                             | 9,9                                  | 0,20                                   | 21   |
| 28 | 27            | Autriche           | 2  | 4      | 1      | 7     | 0,8%                             | 8,2                                  | 0,24                                   | 19   |
| 29 | 28            | Ethiopie           | 2  | 3      | 2      | 7     | 0,8%                             | 70,7                                 | 0,03                                   | 51   |
| 30 | 29            | Slovaquie          | 2  | 2      | 2      | 6     | 0,6%                             | 5,4                                  | 0,37                                   | 11   |
| 31 | 29            | Iran               | 2  | 2      | 2      | 6     | 0,6%                             | 66,6                                 | 0,03                                   | 50   |
| 32 | 31            | Taïwan             | 2  | 2      | 1      | 5     | 0,5%                             | 22,6                                 | 0,09                                   | 38   |
| 33 | 32            | Géorgie            | 2  | 2      | 0      | 4     | 0,4%                             | 4,7                                  | 0,43                                   | 10   |
| 34 | 33            | Bulgarie           | 2  | 1      | 9      | 12    | 1,3%                             | 7,5                                  | 0,27                                   | 15   |
| 35 | 34            | Ouzbékistan        | 2  | 1      | 2      | 5     | 0,5%                             | 25,7                                 | 0,08                                   | 40   |
| 36 | 34            | Jamaïque           | 2  | 1      | 2      | 5     | 0,5%                             | 2,6                                  | 0,77                                   | 6  |
| 37 | 36            | Maroc              | 2  | 1      | 0      | 3     | 0,3%                             | 30,4                                 | 0,07                                   | 41   |
| 38 | 37            | Danemark           | 2  | 0      | 6      | 8     | 0,8%                             | 5,4                                  | 0,37                                   | 11   |
| 39 | 38            | Argentine          | 2  | 0      | 4      | 6     | 0,6%                             | 36,9                                 | 0,05                                   | 46   |
| 40 | 39            | Chili              | 2  | 0      | 1      | 3     | 0,3%                             | 15,8                                 | 0,13                                   | 30   |
| 41 | 40            | Kazakhstan         | 1  | 4      | 3      | 8     | 0,9%                             | 14,8                                 | 0,07                                   | 43   |
| 42 | 41            | Kenya              | 1  | 4      | 2      | 7     | 0,8%                             | 31,6                                 | 0,03                                   | 49   |
| 43 | 42            | République tchèque | 1  | 3      | 4      | 8     | 0,9%                             | 10,2                                 | 0,10                                   | 35   |
| 44 | 43            | Afrique du Sud     | 1  | 3      | 2      | 6     | 0,6%                             | 44,0                                 | 0,02                                   | 53   |
| 45 | 44            | Croatie            | 1  | 2      | 2      | 5     | 0,5%                             | 4,3                                  | 0,23                                   | 20   |
| 46 | 45            | Lithuanie          | 1  | 2      | 0      | 5     | 0,3%                             | 3,5                                  | 0,29                                   | 14   |

|    |    |  |     |     |     |      |      |        |      |    |
|----|----|--|-----|-----|-----|------|------|--------|------|----|
| 47 | 46 | Suisse   | 1   | 1   | 3   | 5    | 0,5% | 7,3    | 0,14 | 29 |
| 48 | 46 | Egypte   | 1   | 1   | 3   | 5    | 0,5% | 72,1   | 0,01 | 55 |
| 49 | 48 | Indonésie  | 1   | 1   | 2   | 4    | 0,4% | 220,5  | 0,01 | 56 |
| 50 | 49 | Zimbabwe   | 1   | 1   | 1   | 3    | 0,3% | 12,6   | 0,08 | 39 |
| 51 | 50 | Azerbaïdjan  | 1   | 0   | 4   | 5    | 0,5% | 8,2    | 0,12 | 32 |
| 52 | 51 | Belgique   | 1   | 0   | 2   | 3    | 0,3% | 10,4   | 0,10 | 36 |
| 53 | 52 | Israël   | 1   | 0   | 1   | 2    | 0,2% | 6,7    | 0,15 | 28 |
| 54 | 52 | Bahamas  | 1   | 0   | 1   | 2    | 0,2% | 0,3    | 3,23 | 1  |
| 55 | 54 | République Dominicaine   | 1   | 0   | 0   | 1    | 0,1% | 8,7    | 0,12 | 34 |
| 56 | 54 | Emirats  | 1   | 0   | 0   | 1    | 0,1% | 3,9    | 0,26 | 16 |
| 57 | 54 | Eire   | 1   | 0   | 0   | 1    | 0,1% | 4,0    | 0,25 | 17 |
| 58 | 54 | Cameroun   | 1   | 0   | 0   | 1    | 0,1% | 15,7   | 0,06 | 45 |
| 59 | 58 | Corée du Nord  | 0   | 4   | 1   | 5    | 0,5% | 22,7   | 0,00 | 57 |
| 60 | 59 | Lettonie   | 0   | 4   | 0   | 4    | 0,4% | 2,3    | 0,00 | 57 |
| 61 | 60 | Mexique  | 0   | 3   | 1   | 4    | 0,4% | 104,9  | 0,00 | 57 |
| 62 | 61 | Portugal   | 0   | 2   | 1   | 3    | 0,3% | 10,4   | 0,00 | 57 |
| 63 | 62 | Serbie-Monténégro  | 0   | 2   | 0   | 2    | 0,2% | 10,7   | 0,00 | 57 |
| 64 | 62 | Finlande   | 0   | 2   | 0   | 2    | 0,2% | 5,2    | 0,00 | 57 |
| 65 | 64 | Slovénie   | 0   | 1   | 3   | 4    | 0,4% | 104,9  | 0,00 | 57 |
| 66 | 65 | Estonie  | 0   | 1   | 2   | 3    | 0,3% | 1,4    | 0,00 | 57 |
| 67 | 66 | Paraguay   | 0   | 1   | 0   | 1    | 0,1% | 6,2    | 0,00 | 57 |
| 68 | 66 | Inde   | 0   | 1   | 0   | 1    | 0,1% | 1068,6 | 0,00 | 57 |
| 69 | 66 | Hong-Kong  | 0   | 1   | 0   | 1    | 0,1% | 6,8    | 0,00 | 57 |
| 70 | 69 | Vénézuéla  | 0   | 0   | 2   | 2    | 0,1% | 25,7   | 0,00 | 57 |
| 71 | 69 | Nigéria  | 0   | 0   | 2   | 2    | 0,1% | 133,9  | 0,00 | 57 |
| 72 | 71 | Trinidad-et-Tobago   | 0   | 0   | 1   | 1    | 0,1% | 1,3    | 0,00 | 57 |
| 73 | 71 | Syrie  | 0   | 0   | 1   | 1    | 0,1% | 17,5   | 0,00 | 57 |
| 74 | 71 | Mongolie   | 0   | 0   | 1   | 1    | 0,1% | 2,5    | 0,00 | 57 |
| 75 | 71 | Erythrée   | 0   | 0   | 1   | 1    | 0,1% | 4,4    | 0,00 | 57 |
| 76 | 71 | Colombie   | 0   | 0   | 1   | 1    | 0,1% | 44,2   | 0,00 | 57 |
| 77 |    |  |     |     |     |      |      |        |      |    |
| 78 |    |  |     |     |     |      |      |        |      |    |
| 79 |    | Total des Médailles gagnées  | 301 | 301 | 327 | 929  |      |        |      |    |
| 80 |    | Nombre moyen de médailles gagnées  | 4,0 | 4,0 |     | 12,4 |      |        |      |    |
| 81 |    | Plus grand Nombre de médailles gagnées   | 35  | 39  | 38  | 103  |      |        |      |    |
| 82 |    | (selon les résultats officiels des J.O et l'institut national d'études démographiques) |     |     |     |      |      |        |      |    |

**ANNEXE 2 (annexe à joindre à la copie)**

**Pour l'exercice n° 2, partie B, question 1.**

Dans le tableau suivant, les données de la deuxième ligne indiquent que 14 pays n'ont obtenu aucune médaille de bronze.

| Nombre de médailles de bronze | Effectif |  |
|-------------------------------|----------|--|
| 0                             | 14       |  |
| 1                             | 15       |  |
| 2                             | 14       |  |
| 3                             | 7        |  |
| 4                             | 6        |  |
| 5                             | 2        |  |
| 6                             | 2        |  |
| 7                             | 1        |  |
| 9                             | 4        |  |
| 11                            | 2        |  |
| 12                            | 2        |  |
| 13                            | 1        |  |
| 14                            | 1        |  |
| 16                            | 1        |  |
| 18                            | 1        |  |
| 29                            | 1        |  |
| 38                            | 1        |  |