

# 1ère L1 Devoir de contrôle n°4

Lundi 17 Mai 2004

Voici un tableau indiquant l'évolution de la population mondiale  $P_n$ , donnée en milliards d'habitants, entre les années 1950 et 2000, en fonction du rang  $n$  de la décennie numérotée de 0 à 5:

Année	1950	1960	1970	1980	1990	2000
rang $n$	0	1	2	3	4	5
Population $P_n$	2,5	3	3,6	4,4	5,2	6,1

1) Montrer que la suite  $(P_n)$  n'est ni arithmétique, ni géométrique.

Afin de réaliser des prévisions sur l'évolution de la population mondiale au début du 21<sup>ème</sup> siècle, on se propose de réaliser deux modèles décrivant approximativement cette suite  $(P_n)$ :

- Un modèle avec une suite arithmétique  $(A_n)$ .
- Un modèle avec une suite géométrique  $(G_n)$ .

Le travail est réalisé sur un tableur. Une copie d'écran est donnée ci-dessous:

G3		=G2*1,195					
	A	B	C	D	E	F	G
1	Années	n	$P_n$	$P_{n+1} - P_n$	$P_{n+1} / P_n$	$A_n$	$G_n$
2	1950	0	2,5	0,5	1,2	2,5	2,5
3	1960	1	3	0,6	1,2	3,22	2,99
4	1970	2	3,6	0,8	1,22	3,94	3,57
5	1980	3	4,4	0,8	1,18	4,66	4,27
6	1990	4	5,2	0,9	1,17	5,38	5,10
7	2000	5	6,1			6,1	6,09
8							

2) Étude de la colonne D:

Comment les nombres de la colonne D sont-ils calculés ? Que représentent-ils concrètement ?

3) Étude de la colonne F:

a) Dire pourquoi  $(A_n)$  est une suite arithmétique. Quelle est sa raison  $r$  ?

b) Vérifier que la raison  $r$  de la suite  $(A_n)$  a été calculée en faisant la moyenne arithmétique des nombres de la colonne D. Expliquer pourquoi ce choix a été fait.

c) Quelle formule permet de calculer directement  $(A_n)$  en fonction de  $n$  ?

En déduire une prévision de la population mondiale en 2050 à l'aide de ce modèle mathématique.

4) Étude de la colonne E:

a) Comment les nombres de la colonne E sont-ils calculés ? Les résultats ont-ils été arrondis par le tableur ? Que représentent-ils concrètement ?

b) Comment en déduire simplement le pourcentage d'augmentation de la population mondiale d'une année sur l'autre ?

5) Étude de la colonne G:

a) La suite  $(G_n)$  est une suite géométrique dont la raison se lit dans la barre de formule pour la cellule G3. Quelle est cette raison  $q$  ?

b) Montrer à l'aide d'un exemple que les résultats des calculs de la colonne G ont été arrondis par le tableur.

c) Vérifier que la raison  $q$  de la suite  $(G_n)$  a été calculée à l'aide des valeurs exactes des cellules de la colonne E, dont le calcul sur les nombres arrondis serait:  $q^5 \approx 1,2 \times 1,2 \times 1,22 \times 1,18 \times 1,17$ . Expliquer pourquoi ce choix a été fait.

d) Quelle formule permet de calculer directement  $(G_n)$  en fonction de  $n$  ?

En déduire une prévision de la population mondiale en 2050 à l'aide de ce modèle mathématique.

6) Le graphique joint représente les suites  $(P_n)$ ,  $(A_n)$  et  $(G_n)$  en fonction de l'année  $1950 + 10n$ , avec  $n$  entier variant de 0 à 8. Associer chaque suite à son graphique en justifiant votre choix.

7) Laquelle des deux suites  $(A_n)$  ou  $(G_n)$  vous paraît-elle approcher au mieux la suite  $(P_n)$  ? Quelles sont leurs qualités ou défauts pour prédire l'avenir ? Justifiez vos réponses.