

1^{ère} L1 Devoir de contrôle n°4

Mercredi 18 mars 2009.

Exercice 1

Voici un tableau indiquant l'évolution de la population française P_n , donnée en millions d'habitants, entre les années 1998 et 2009, en fonction du rang n de l'année numérotée de 0 à 11:

Année	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
rang n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Population P_n	59,93	60,16	60,54	60,96	61,40	61,83	62,25	62,64	63,00	63,39	63,75	64,11

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

Afin de réaliser des prévisions sur l'évolution de la population française au début du 21^{ème} 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:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Années	Rang n	P_n	$P_{n+1} - P_n$	P_{n+1} / P_n	A_n	G_n
2	1998	0	59,93	0,23	1,0038	59,93	59,93
3	1999	1	60,16	0,38	1,0063	60,31	60,30
4	2000	2	60,54	0,42	1,0069	60,69	60,67
5	2001	3	60,96	0,44	1,0072	61,07	61,04
6	2002	4	61,40	0,43	1,0070	61,45	61,42
7	2003	5	61,83	0,42	1,0068	61,83	61,80
8	2004	6	62,25	0,39	1,0063	62,21	62,18
9	2005	7	62,64	0,36	1,0057	62,59	62,56
10	2006	8	63,00	0,39	1,0062	62,97	62,94
11	2007	9	63,39	0,36	1,0057	63,35	63,33
12	2008	10	63,75	0,36	1,0056	63,73	63,72
13	2009	11	64,11			64,11	64,11

- 2) Pour compléter les colonnes A et B, des formules ont été écrites dans les cellules A3 et B3. Ces formules ont été recopiées automatiquement vers le bas. Pour permettre ces recopies, quelles formules doit-on saisir dans les cellules A3 et B3 ?
- 3) Pour remplir la colonne D, une formule a été écrite dans la cellule D2 pour être recopiée automatiquement vers le bas. Pour permettre cette recopie, quelle formule doit-on taper dans la cellule D2 ? Que représentent concrètement les nombres de la colonne D ?
- 4) La moyenne arithmétique des nombres de la colonne D est: 0,38. Quelle est sa signification concrète ?
- 5) La suite (A_n) est la suite arithmétique de premier terme $A_0=59,93$ et de raison $r=0,38$.
- Quelle formule permet de calculer directement (A_n) en fonction de n ?
 - En déduire une prévision de la population française en 2020 à l'aide de ce modèle mathématique.

6) Étude de la colonne E:

- a) Comment les nombres de la colonne E sont-ils calculés ? (Donner la formule de la cellule E2).
- b) Les résultats ont-ils été arrondis par le tableur? (Voir cela sur un exemple).
- c) Que représentent concrètement les nombres de la colonne E ?
- d) Expliquer à l'aide d'un exemple comment en déduire simplement le pourcentage d'augmentation de la population française d'une année à l'autre.

7) La suite (G_n) est une suite géométrique dont la raison se lit dans la barre de formule pour la cellule G3.

- a) 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) Quelle formule permet de calculer directement (G_n) en fonction de n ?
- d) En déduire une prévision de la population française en 2020 à l'aide de ce modèle mathématique.

8) Comparez les résultats obtenus avec ces deux modèles de prévision de la population française de 2020. Qu'en serait-il d'une prévision à plus long terme ? Un point de vue argumenté est souhaité.

Exercice 2

135 élèves d'un lycée ont participé à une épreuve de bac blanc. Les notes obtenues sont rassemblées dans le tableau ci-dessous:

Notes	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	Total
Effectifs	5	15	15	16	17	16	11	8	6	4	3	2	17	135

Grâce à un tableur, on a calculé la moyenne $\bar{x} \approx 10,33$ et l'écart-type $\sigma \approx 3,81$ de cette série de notes. On se propose de répondre à la question: « Cette série est-elle gaussienne ? ».

- 1) On émet l'hypothèse que cette série est gaussienne et on calcule d'abord la plage de normalité à 99 %. De quel intervalle s'agit-il ? Vérifier que ce calcul semble confirmer l'hypothèse faite.
- 2) Vu la répartition des notes, il faut être méfiant ! Calculons donc le pourcentage de notes situées dans l'intervalle $[\bar{x} - 2\sigma, \bar{x} + 2\sigma]$.
Après avoir effectué ce calcul, quelle est votre conclusion ? Justifiez votre réponse.