

**60. +++ Flux de populations**

TICE

L'objet de cet exercice est l'étude de flux de populations entre trois zones géographiques : une ville notée A, une zone périphérique notée B et une zone rurale notée C.

Pour modéliser les flux de population, on fait les hypothèses suivantes :

- la population totale des trois zones reste constante ;
- chaque année la zone A perd 10 % de sa population, mais accueille 10 % de la population de la zone B et 1 % de la population de la zone C ;
- chaque année la zone B perd 10 % de sa population, mais accueille 10 % de la population de la zone A et 1 % de la population de la zone C ;
- chaque année la zone C perd 2 % de sa population.

Au premier janvier 2010, la zone A comptait 5 000 habitants, la zone B en comptait 2 000 et la zone C en comptait 4 000.

On désigne par  $a_n$ ,  $b_n$  et  $c_n$  les nombres d'habitants respectifs des zones A, B et C au premier janvier de l'année 2010 +  $n$ . On admettra, pour l'étude mathématique, que les nombres réels  $a_n$ ,  $b_n$  et  $c_n$  peuvent ne pas être entiers.

**1.** On souhaite décrire, avec le modèle ci-dessus, l'évolution des trois populations.

a) Représenter graphiquement, à l'aide du tableur, les suites  $(a_n)$ ,  $(b_n)$  et  $(c_n)$ , pour  $n$  allant de 1 à 40.

b) Décrire l'évolution des trois populations.

**2.** a) Déterminer la première valeur de l'entier  $n$  à partir de laquelle  $c_n < 2 000$ .

b) Quelle est la nature de la suite  $(c_n)$  ? En déduire l'expression de  $c_n$  en fonction de  $n$ .

**3.** On considère la suite  $(d_n)$  définie, pour tout nombre entier naturel  $n$ , par  $d_n = a_n - b_n$ .

Déterminer la première valeur de l'entier  $n$  à partir de laquelle  $d_n < 100$ . Interpréter le résultat.

**59. +++ L'évolution du nombre de clients**

TICE

En 2004, le nombre de clients d'une entreprise de maintenance des ascenseurs était égal à 1 700. Depuis, on estime que le nombre de clients augmente de 2 % par an.

On note  $u_0$  le nombre de clients de l'entreprise en 2004 et  $u_n$  le nombre de clients pour l'année 2004 +  $n$ .

**1.** Donner la nature de la suite  $(u_n)$ .

**2.** Exprimer  $u_n$  en fonction de  $n$ .

**3.** Calculer le nombre de clients de l'entreprise en 2010.

**4.** Le document figurant en annexe est un extrait d'une feuille de calcul dans laquelle on veut faire afficher, selon ce modèle, le nombre de clients attendus à partir de 2004. On cherche une formule qui, entrée dans la cellule C3, permet par recopie vers le bas d'obtenir le contenu des cellules de la plage C3 : C8.

Parmi les propositions ci-dessous, écrire sur la copie toutes celles qui peuvent convenir (on ne demande pas de justification).

=C2\*D\$2

=C2\*1+D2

=C2\*(1+D\$2)

=C2\*(1,02)

=C2\*(1+\$D2)

C\$2\*1,02\*B3

**5.** Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Déterminer, selon ce modèle, à partir de quelle année le nombre de clients sera supérieur à 2 000.

Nombre de clients de l'entreprise depuis 2004

	A	B	C	D
1	Année	Rang $n$ de l'année	Nombre de clients $u_n$	Taux d'augmentation
2	2004	0	1700	2%
3	2005	1		
4	2006	2		
5	2007	3		
6	2008	4		
7	2009	5		
8	2010	6		

La plage C2 : C8 est au format nombre à zéro décimale.

La cellule D2 est au format pourcentage à zéro décimale.