

## EXERCICES : TABLEUR, PROBABILITÉS, SUITES, STATISTIQUES

**NOUVELLE CALÉDONIE NOVEMBRE 2011 (Exercice 2)**

**7 points**

Une maladie est apparue dans un pays au cours de l'année 2007 ; 397 cas ont été enregistrés au cours de cette année-là.

On a reproduit ci-dessous une feuille de calcul, réalisée sur un tableur, dans laquelle figurent des informations sur l'évolution du nombre de nouveaux cas diagnostiqués pour la période 2007-2010.

	A	B	C	D	E
1	Année	2007	2008	2009	2010
2	Nombre de nouveaux cas	397	429	463	500
3	Taux d'évolution annuel (à 0,01 % près)		8,06 %	7,93 %	7,99 %

Les cellules de la ligne 3 sont au format pourcentage.

1. Combien de nouveaux cas a-t-on recensés entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2010 ?
2. Quelle formule, entrée en C3 puis recopiée vers la droite jusqu'en E3, a permis d'obtenir les valeurs figurant dans la ligne 3 du tableau ?

Dans la suite, on considère que, dans l'attente d'un traitement ou d'un vaccin, le nombre de nouveaux cas va continuer à augmenter de 8 % par an. On note  $u_0$  le nombre de nouveaux cas en 2010,  $n$  le nombre d'années écoulées depuis 2010 et  $u_n$  le nombre de nouveaux cas au cours de l'année (2010 +  $n$ ).

3. Préciser la nature, le premier terme et la raison de la suite ( $u_n$ ), puis exprimer  $u_n$  en fonction de  $n$ .
4. Quelle estimation du nombre (arrondi à l'unité) de nouveaux cas peut-on faire pour l'année 2020 si la progression se poursuit au même rythme ?
5.
  - a. Résoudre dans  $\mathbb{R}$  l'inéquation  $1,08^x \geq 3$ .
  - b. En quelle année peut-on estimer que le nombre de nouveaux cas dépassera 1 500 ?

*Toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même infructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.*

6.
  - a. Calculer  $\sum_{n=1}^{11} u_n = u_1 + u_2 + \dots + u_{11}$  (voir formulaire ci-après).
  - b. En déduire une estimation du nombre total (arrondi à l'unité) de personnes qui auront contracté la maladie au cours des quinze années suivant son apparition (c'est-à-dire des années 2007 à 2021).

**ANTILLES JUIN 2010 (Exercice 2)**

**6 points**

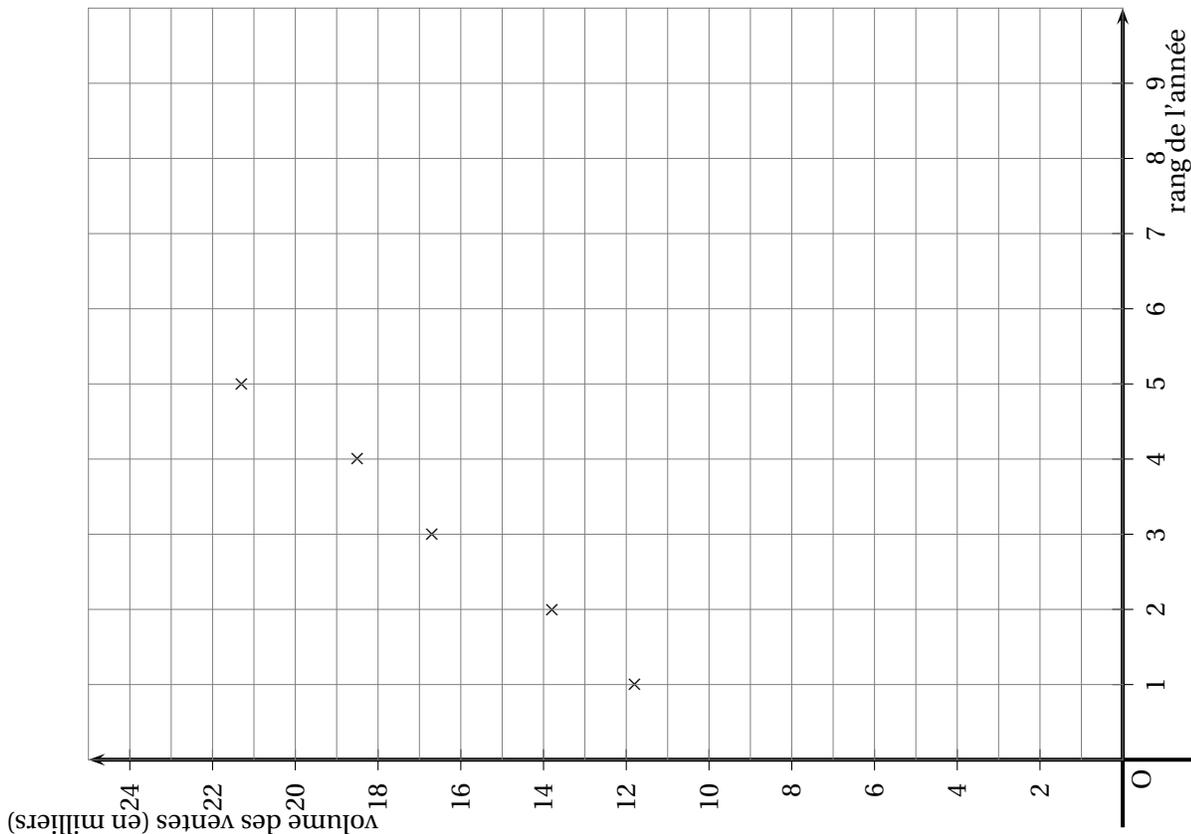
Les volumes des ventes (en milliers de boîtes) d'un médicament mis sur le marché en 2005 sont donnés par l'extrait de feuille de calcul ci-dessous.

	A	B	C	D	E	F
1	année	2005	2006	2007	2008	2009
2	rang de l'année : $x$	1	2	3	4	5
3	volume des ventes (en milliers) : $y$	11,8	13,8	16,7	18,5	21,3
4	taux d'évolution (en %)		+16,9 %		+10,8 %	

Une représentation du nuage de points est donnée en annexe.

1.
  - a. Calculer le pourcentage d'évolution entre 2006 et 2007. On arrondira le résultat à l'unité.

- b. Donner une formule qui, entrée dans la cellule C4, permet, par recopie vers la droite, d'obtenir les pourcentages d'évolution voulus dans la plage C4 : F4.  
 On envisage de modéliser par un ajustement affine l'évolution du volume des ventes de ce produit.  
 On se propose d'ajuster le nuage par la droite passant par les points A(1 ; 11,8) et B(5 ; 21,3).  
 On suppose que cet ajustement est valable au-delà de l'année 2009.
- 2. Montrer que l'équation réduite de la droite (AB) s'écrit  $y = 2,375x + 9,425$ . Tracer la droite (AB) sur le graphique donné en annexe.
- 3. En utilisant cet ajustement :
  - a. Déterminer graphiquement une estimation du nombre de boîtes de ce médicament que l'on vendra en 2010. On fera apparaître les tracés nécessaires à cette lecture graphique.
  - b. Calculer une estimation du nombre de boîtes que l'on vendra en 2013.
- 4. On suppose que le taux annuel moyen d'évolution du volume des ventes sur la période 2005-2013 vaut 12,5 %. Sous cette hypothèse, donner une estimation du nombre de boîtes vendues en 2013 en partant du volume des ventes en 2009.



**LA RÉUNION JUIN 2010 (Exercice 2)**

**6 points**

La feuille de calcul ci-dessous, réalisée à l'aide d'un tableur, donne l'avance ou le retard de l'ensemble des élèves de troisième scolarisés à la rentrée 2007 :

	A	B	C	D	E	F	G
1	Avance ou retard des élèves scolarisés en classe de troisième						
2							
3							
4		En avance	A l'heure	1 an de retard	2 ans et plus de retard	Ensemble	
5	Effectifs						
6	Filles	12 386	250 340	109 050	17 229	389 005	
7	Garçons	12 386	224 027	139 003	20 851	395 969	
8	Ensemble	24 474	474 367	248 053	38 080	784 974	
9	Proportions en %						
10	Filles	3,2	64,4	28,0	4,4	100,0	
11	Garçons	3,1	56,6	35,1	5,3	100,0	
12	Ensemble	3,1	60,4	31,6	4,9	100,0	

**Partie A**

Quelle formule a-t-il fallu insérer dans la cellule B12 afin que, recopiée vers la droite jusqu'en E12, elle calcule la proportion en pourcentage d'élèves de troisième en avance, à l'heure ou en retard à partir des effectifs donnés par les trois premières lignes du tableau ? On choisira une seule réponse parmi les quatre proposées ci-dessous.

- a. =B8/F8\*100;                      b. =B8/\$F8\*100;                      c. =B\$8/F8\*100;                      d. =B8/F\$8\*100

**Partie B**

On tire au hasard la fiche d'un élève de troisième. Chaque fiche a la même probabilité d'être choisie.

Soit *A* l'événement : « La fiche choisie est celle d'une fille ».

Soit *B* l'événement : « La fiche choisie est celle d'un élève en retard de deux ans ou plus ».

Les résultats seront arrondis au centième.

- Calculer les probabilités  $p(A)$  et  $p(B)$ .
- Décrire par une phrase l'événement  $A \cap B$ . puis calculer sa probabilité.
- Calculer la probabilité de *A* sachant *B*, notée  $p_B(A)$ .
- Sachant que la fiche choisie est celle d'un garçon, quelle est la probabilité qu'il soit en avance d'un an ?

**MÉTROPOLE JUIN 2011 (Exercice 2)**

**8 points**

Le tableau suivant, extrait d'une feuille de tableur, donne l'évolution, depuis juillet 2007, du nombre de téléphones portables en France. Ainsi, à la fin du trimestre 1, c'est-à-dire fin septembre 2007, il y avait 53,1 millions de téléphones portables en France.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Trimestre	de juillet à septembre 2007	d'octobre à décembre 2007	de janvier à mars 2008	d'avril à juin 2008	de juillet à septembre 2008	d'octobre à décembre 2008	de janvier à mars 2009	d'avril à juin 2009	de juillet à septembre 2009	d'octobre à décembre 2009
2	Rang du trimestre <i>x</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	nombre de téléphones (en millions) <i>y</i>	53,1	55,4	55,7	56	56,4	58	58,2	59,2	59,7	61,5
4	Taux d'évolution entre 2 trimestre consécutifs (en %)		4,3 %	0,5 %	0,5 %	0,7 %		0,3 %	1,7 %	0,8 %	3 %

1. a. Calculer le taux d'évolution entre les trimestres de rangs 5 et 6. On donnera le résultat en pourcentage à 0,1 % près.
- b. Dans le tableau, les cellules C4 à K4 sont au format pourcentage. L'une des trois formules suivantes, entrée dans la cellule C4, ne permet pas d'obtenir, par recopie vers la droite, les pourcentages d'évolution entre deux trimestres consécutifs :

$$= (\$C3 - \$B3)/\$B3 \quad ; \quad = (C3 - B3)/B3 \quad ; \quad = (C\$3 - B\$3)/B\$3.$$

Indiquer sur la copie la formule erronée.

- c. On saisit en C5 la formule :  $= (C3 - B\$3)/B\$3$  que l'on recopie ensuite vers la droite. Que permet d'obtenir cette formule ?
2. Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points de coordonnées  $(x_i; y_i)$ , dans un repère orthogonal d'unités graphiques : 1 cm pour 1 unité sur l'axe des abscisses, 1 cm pour 1 million de téléphones sur l'axe des ordonnées. On commencera la graduation à 52 sur l'axe des ordonnées.
3. Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et placer le point G dans le repère.
4. On considère que la droite  $d$ , d'équation  $y = 0,8x + 52,92$  réalise un bon ajustement affine du nuage de points et que cet ajustement reste valable après décembre 2009. Démontrer que G appartient à  $d$ , puis tracer  $d$  dans le repère.
5. En utilisant cet ajustement :
  - a. Déterminer graphiquement une estimation du nombre de téléphones portables en septembre 2010. Laisser les traces de la recherche sur le graphique.
  - b. Déterminer, par le calcul, au cours de quel trimestre le nombre de téléphones portables devrait dépasser 65 millions.

**MÉTROPOLE SEPTEMBRE 2010 (Exercice 1)**

**6 points**

Deux pays, A et B, décident d'accentuer leurs efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre qu'on notera désormais GES.

A partir de l'année 2009 et jusqu'en 2014, le pays A s'engage à réduire ses émissions de GES de 10 % par an, et le pays B s'engage à les réduire de 20 millions de tonnes-équivalent CO2 par an.

La feuille de calculs suivante donne les émissions de GES (en millions de tonnes - équivalent CO2) pour les deux pays en 1990 et en 2009.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3	pays A									
4		année	1990	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
5		émission de GES	513	612						
6										
7										
8	pays B									
9		année	1990	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
10		émission de GES	572	598						
11										
12										

1. Calculer à 0,1 % près, pour chacun des deux pays A et B, le pourcentage d'augmentation des émissions de GES entre 1990 et 2009.

2.
  - a. Quelle formule doit-on entrer dans la cellule E5 et recopier vers la droite pour obtenir les émissions de GES conformes à l'objectif du pays A (réduction de 10 % par an) ?
  - b. **Recopier** et compléter le tableau pour le pays A en arrondissant les émissions de GES à un million de tonnes près.
3.
  - a. Quelle formule doit-on entrer dans la cellule E10 et recopier vers la droite pour obtenir les émissions de GES conformes à l'objectif du pays B (réduction de 20 millions de tonnes par an) ?
  - b. **Recopier** et compléter le tableau pour le pays B.
4. Si les deux pays atteignent leurs objectifs, à partir de quelle année les émissions de GES du pays A seront-elles inférieures à celles du pays B ?
5. Le protocole de Kyoto impose aux pays d'obtenir en 2012 des émissions de gaz à effet de serre de 8 % inférieures à celles qu'ils avaient émises en 1990. Les pays A et B, s'ils atteignent les objectifs qu'ils se sont fixés, répondront-ils aux attentes du protocole de Kyoto ? Justifier la réponse.

**ANTILLES JUIN 2011 (Exercice 3)**

**8 points**

On s'intéresse à l'évolution de l'espérance de vie à la naissance des hommes et des femmes vivants en France métropolitaine.

L'évolution de cette espérance de vie, entre 1996 et 2006, est présentée dans la feuille de calcul ci-dessous :

	A	B	C	D	E
1	Année	Espérance de vie des hommes		Espérance de vie des femmes	
2	1996	74,1		82,0	
3	1997	74,5	0,4	82,3	
4	1998	74,8		82,4	+ 0,12 %
5	1999	75,0	0,2	82,5	+ 0,12 %
6	2000	75,3	0,3	82,8	+ 0,36 %
7	2001	75,5	0,2	82,9	+ 0,12 %
8	2002	75,7	0,2	83,0	+ 0,12 %
9	2003	75,9	0,2	82,9	- 0,12 %
10	2004	76,7	0,8	83,8	+ 1,09 %
11	2005	76,8	0,1	83,8	+ 0,00 %
12	2006	77,2	0,4	84,2	+ 0,48 %
13		Moyenne :	0,31	Moyenne :	+ 0,27 %

Source : Insee

On se propose de modéliser cette évolution pour les hommes et les femmes afin de déterminer une estimation de leur espérance de vie en 2011.

**Partie A :**

1. On a entré dans la cellule C3, la formule `=B3 - B2` puis on a recopié vers le bas cette formule. Quelle formule obtient-on dans la cellule C4 ? Quel est le résultat affiché dans cette cellule ?
2. Quelle formule a été utilisée pour obtenir dans la cellule C13 la moyenne des valeurs entrées dans la plage C3 : C12 ?
3. On suppose alors qu'à partir de 2006, l'espérance de vie à la naissance des hommes augmente de 0,3 année par an. Pour  $n$  entier positif, on note  $U_n$  l'espérance de vie à la naissance des hommes en 2006 +  $n$ . On a donc  $U_0 = 77,2$ . On admet que la suite  $(U_n)$  est arithmétique de raison  $r = 0,3$ .
  - a. Exprimer  $U_n$  en fonction de  $n$ .
  - b. Déterminer alors une estimation de l'espérance de vie à la naissance des hommes en 2011.

**Partie B :**

- Dans la cellule E3, on a entré la formule  $\boxed{=(D3-D2)/D2}$ .
  - Calculer la valeur qui apparaît dans la cellule E3 (format pourcentage arrondi à 0,01 % près).
  - Interpréter ce résultat par rapport à la situation donnée.
- On suppose qu'à partir de 2006, l'espérance de vie à la naissance des femmes augmente de 0,27 % par an. Pour  $n$  entier positif, on note  $V_n$  l'espérance de vie à la naissance des femmes en 2006 +  $n$ . On a donc  $V_0 = 84,2$ .
  - Justifier le fait, que tout entier naturel  $n$ ,  $V_{n+1} = 1,0027V_n$ . Quelle est la nature de la suite  $(V_n)$  ?
  - Exprimer  $V_n$  en fonction de  $n$ .
  - Déterminer alors une estimation de l'espérance de vie à la naissance des femmes en 2011 en utilisant la suite  $(V_n)$ . On arrondira à 0,1 près,
- Dans cette question. toute trace de recherche. même incomplète, ou d'initiative, même infructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.*  
Déterminer la première année, qui selon ce modèle, correspondant à une espérance de vie à la naissance supérieure ou égale à 86 ans pour les femmes .

**ANTILLES SEPTEMBRE 2011 (Exercice 1)****6 points**

Le tableau suivant, extrait d'une feuille d'un tableur, donne la répartition du nombre d'élèves de terminale à la rentrée 2008, suivant la filière choisie :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		ST2S	ES	S	L	STG	Autres	TOTAL
2	Nombre de filles	23 107	62 714	74 595	42 392	47 020	9 603	259 431
3	Nombre de garçons	1 538	38 148	87 682	11 541	35 326	39 738	213 973
4	Total	24 645	100 862	162 277	53 933	82 346	49 341	473 404
5	Répartition en pourcentage							

**Partie A**

- Quelle formule a été entrée en B4 et recopiée vers la droite pour obtenir les résultats de la ligne 4 ?
- Quelle est la proportion d'élèves de ST2S parmi les élèves de terminale (on donnera le résultat à 0,1 % près) ?
  - La ligne 5 est au format pourcentage. Quelle formule peut-on entrer en B5 et recopier vers la droite pour compléter la ligne 5 ?

**Partie B**

On rencontre au hasard un élève en terminale à la rentrée 2008.

Soit G l'événement « L'élève rencontré est un garçon »

A l'événement « L'élève rencontré est un élève de ST2S »

Dans la suite les probabilités demandées seront arrondies au millième.

- Calculer  $p(G)$  la probabilité de l'événement G, puis  $p(A)$  celle de l'événement A.
- Décrire par une phrase l'événement  $G \cap A$ .
  - Calculer la probabilité de cet événement.
- Sachant qu'on a rencontré un garçon, quelle est la probabilité qu'il prépare le baccalauréat ST2S ?

4. Calculer la probabilité conditionnelle  $p_A(\overline{G})$ , où  $\overline{G}$  désigne l'événement contraire de G.

**MÉTROPOLE SEPTEMBRE 2009 (Exercice 3)**

**8 points**

Une maladie est apparue en 2005 dans un pays. Le nombre des nouveaux cas augmente chaque année de 15 % par rapport à ceux de l'année précédente. Pour le moment, seul un médicament permet de traiter une partie des symptômes de cette maladie mais sans la guérir. Il y avait 300 cas recensés en 2005.

1. On note  $u_0$  le nombre de cas en 2005,  $n$  le nombre d'années écoulées depuis 2005 et  $u_n$  le nombre de nouveaux cas en 2005 +  $n$ .
  - a. Justifier que  $u_n$  est le terme général d'une suite géométrique de raison 1,15.
  - b. Justifier que le nombre de nouveaux cas en 2008, arrondi à l'unité, est 456.
  - c. Quelle est l'estimation du nombre de nouveaux cas que l'on peut faire pour 2015 si la progression reste identique ?
  - d. *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte pour l'évaluation.*  
 En quelle année peut-on estimer que le nombre de nouveaux cas va dépasser pour la première fois les 10 000 personnes ?
  - e. En 2008, quel est le nombre total de personnes ayant contracté la maladie depuis son apparition ?
  - f. En 2015, à combien peut-on estimer le nombre total de personnes qui auront contracté la maladie depuis son apparition ?
2. Le coût du traitement pour un malade était de 400 euros en 2005. Le laboratoire s'est engagé à baisser ce coût de 5 euros par an pendant les dix prochaines années.
  - a. Quel est le coût du traitement en 2008 pour un malade ?
  - b. Quel était le coût global du traitement pour tous les malades en 2005 ? en 2006 ?
  - c. *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte pour l'évaluation.*  
 En 2009, un budget d'un million d'euros a été prévu pour le traitement de toutes les personnes atteintes depuis 2005. Ce budget sera-t-il suffisant ?

3. On souhaite regrouper ces informations dans la feuille automatisée de calcul reproduite ci-dessous :

	A	B	C	D	E
1	année	nombre de nouveaux cas	nombre total de malades	coût du traitement pour un malade	coût total du traitement
2	2005	300	300	400	
3	2006	345		395	
4	2007	397			
5	2008				
6	2009				
7	2010				
8	2011				
9	2012				
10	2013				
11	2014				
12	2015				

- a. Quelle formule peut-on entrer dans la cellule C3 et recopier vers le bas jusqu'à la cellule C12 pour calculer les nombres totaux annuels de malades jusqu'en 2015 ?
- b. Quelle formule peut-on entrer dans la cellule E2 et recopier vers le bas jusqu'à la cellule E12 pour calculer les coûts totaux annuels de traitement jusqu'en 2015 ?