

## DEVOIR SURVEILLÉ N° 6

*Pourcentages, tableur, suites  
et représentations graphiques*

*Le 16 février 2008*

*La durée de ce devoir est de 1h30.*

*L'utilisation de la calculatrice est autorisée.*

*La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.*

### **Exercice 1** (9 points)

#### **Les parties A et B sont indépendantes**

Les données figurant en annexe ont été recueillies auprès de l'INSEE. Elles concernent les importations et exportations françaises pour la période de 25 ans allant de 1980 à 2004.

L'unité utilisée est le milliard d'euros, abrégée tout au long de l'exercice en ME. Les montants des importations et des exportations sont arrondis au dixième.

Dans ce tableau, extrait d'une feuille automatisée de calcul, le contenu de certaines cellules a été effacé.

#### **Partie A**

1) Évolution des importations : les données concernant les importations sont dans la colonne **B** du tableau.

a) Calculer le pourcentage d'évolution, arrondi à 0,1%, des importations entre 1984 et 1985.

b) Les cellules de la colonne **C** sont au format pourcentage. Dans cette colonne, on a calculé les pourcentages d'évolution des importations d'une année par rapport à la précédente. Un pourcentage négatif correspond à une baisse et un pourcentage positif à une hausse. Ainsi, le montant des importations a augmenté d'environ 8,6 % entre 1993 et 1994.

Calculer le montant, en ME arrondi au dixième, des importations en 1999.

c) Quelle formule a-t-on pu écrire dans la cellule **C5**, puis recopier vers le bas jusqu'à la cellule **C28** pour obtenir les pourcentages annuels d'évolution ?

2) Évolution des exportations : les données concernant les exportations sont dans la colonne **D** du tableau.

a) Calculer le coefficient multiplicateur, arrondi au millième, qui permet de passer du montant des exportations en 1980 à celui de 1983.

b) Dans la colonne **E** du tableau figurent les coefficients multiplicateurs permettant de passer des exportations de 1980 aux suivantes. Ainsi, le montant des exportations a été multiplié par environ 1,829 entre 1980 et 1994. Calculer le montant, en ME arrondi au dixième, des exportations en 1999.

- c) Quelle formule a-t-on pu écrire dans la cellule **E5**, puis recopier vers le bas jusqu'à la cellule **E28** pour obtenir les coefficients multiplicateurs ?
- d) Calculer le pourcentage d'augmentation des exportations entre 1980 et 1998 (on pourra utiliser un résultat de la colonne **E**).

### **Partie B : Prévision à court terme sur les importations**

Un expert a prévu qu'à partir de 2004, les importations allaient subir une hausse annuelle de 2% jusqu'en 2008. Ces prévisions sont présentées dans la colonne **G**. Dans la cellule **G28**, on a reporté le montant des importations en 2004.

- 1) Calculer le montant des importations prévues en 2005.
- 2) Quel type de croissance l'expert a-t-il retenu pour les années 2004 à 2008 ? Justifier la réponse.
- 3) Quelle formule a-t-on pu écrire dans la cellule **G29**, puis recopier vers le bas jusqu'à la cellule **G32** pour obtenir les prévisions des importations de 2005 à 2008.

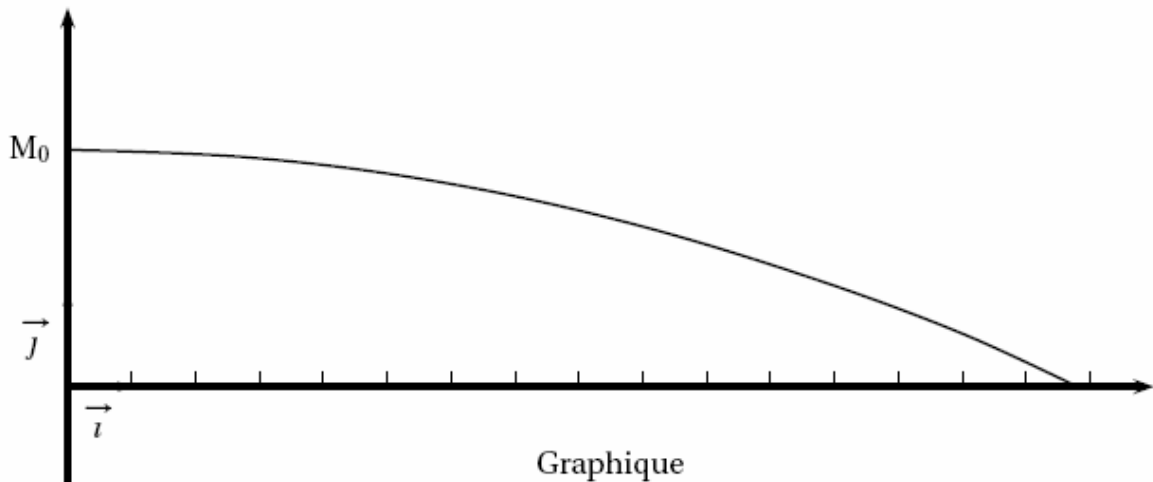
**Exercice 2** (11 points)

Dans cet exercice tous les temps sont exprimés en dixième de seconde et les distances en mètre.

On modélise la trajectoire d'une balle de tennis par une courbe dans un repère  $(O; \vec{i}, \vec{j})$  représentée dans le graphique ci-dessous. Une unité représente un mètre.

Le joueur de tennis frappe sa balle à l'instant 0 en  $M_0$  de coordonnées  $(0; 0,25)$ .

Pour un entier  $n$ , la position de la balle du joueur dans le repère  $(O; \vec{i}, \vec{j})$  à l'instant  $n$  est le point  $M_n$  de coordonnées  $(x_n; y_n)$ . Des valeurs  $x_n$  et  $y_n$  pour  $n$  compris entre 0 et 5 secondes sont données par le tableau de l'annexe, extrait d'une feuille de calcul d'un tableur. Ce tableau doit être complété et rendu avec la copie. Les questions 1 à 4 sont dans une large mesure indépendantes.



**1. Étude de la suite des nombres  $x_n$  (abscisse de la position de la balle à l'instant  $n$ ).**

- a) Montrer que les valeurs  $x_0$ ,  $x_1$  et  $x_2$  sont les premiers termes d'une suite arithmétique de premier terme  $x_0$  et de raison  $r$ . Écrire la valeur trouvée de  $r$  dans la cellule **E1** du tableau de l'annexe.
- b) On admet que les nombres  $x_n$  sont les termes de la suite arithmétique de premier terme  $x_0$  et de raison  $r$ . Justifier que  $x_n = 2,8n$ .
- c) On veut introduire dans la cellule **B7** une formule recopiable jusqu'en **B9**, encore valable si on change la valeur de  $r$ . Donner cette formule.
- d) Compléter les deux cellules manquantes de la colonne **B** du tableau de l'annexe.
- e) La balle arrive au niveau du filet, situé à 12 mètres du point O, à l'instant  $t$ . À l'aide du tableau, donner un encadrement de  $t$  entre deux valeurs distantes de un dixième de seconde.

## **2. Étude de la suite des nombres $y_n$ (ordonnée de la position de la balle à l'instant $n$ )**

- a) Montrer que la suite des nombres  $y_n$  n'est ni arithmétique ni géométrique.
- b) Les lois de la physique permettent d'établir la relation  $y_n = -0,0784n^2 + 2,5$ .
- Quelle formule tableur doit-on écrire en **C4** de façon à la recopier jusqu'en **C9** ?

## **3. Étude de la trajectoire de la balle**

Le filet, situé à 12 mètres du point O mesure environ 0,90 m de hauteur. Expliquer, en utilisant le graphique rappelé en annexe, pourquoi la balle passe au-dessus du filet.

## **4. Mise en jeu**

Lors de la mise en jeu, le joueur au service a droit à deux essais pour placer la balle dans le carré de service adverse. Ces essais sont appelés premier et deuxième service.

Au cours d'un match, le joueur a manqué 20 premiers services. Il a donc joué 20 deuxièmes services.

- a) Lors de ce match, sur les 20 deuxièmes services, 3 ont été réussis sans être rattrapés par l'adversaire. Parmi les deuxièmes services, quel est le pourcentage de services réussis non rattrapés par l'adversaire ?
- b) Sur ces 20 deuxièmes services, 65 % ont été placés dans le carré de service adverse. Calculer le nombre de deuxièmes services réussis.
- c) Les 20 premiers services manqués correspondent, pour les premiers services joués, à un pourcentage d'échec de 26,7 % (arrondi à 0,1 %). Quel est le nombre total de des premiers services que le joueur a effectués au cours de ce match ?

## Feuille annexe 1 à rendre avec la copie

Tableau de l'exercice 1

	A	B	C	D	E	F	G
1	IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS DE 1980 à 2004						
2		IMPORTATIONS		EXPORTATIONS			PRÉVISIONS
3	Année	Montant des importations en ME	Pourcentage annuel d'évolution	Montant des exportations en ME	Coefficient multiplicateur par rapport à 1980		Prévisions des importations (en ME) pour 2004-2008
4	1980	148,5		139,3			
5	1981	146,1	-1,6%	145,9	1,047		
6	1982	151,2	3,5%	144,5	1,037		
7	1983	147,0	-2,8%	151,1			
8	1984	151,7	3,2%	162,4	1,166		
9	1985	158,5		165,8	1,190		
10	1986	168,6	6,4%	164,4	1,181		
11	1987	181,3	7,5%	169,1	1,214		
12	1988	197,1	8,7%	183,3	1,316		
13	1989	212,7	7,9%	201,0	1,443		
14	1990	224,4	6,0%	209,4	1,503		
15	1991	231,0	2,4%	222,3	1,596		
16	1992	234,8	1,6%	235,2	1,655		
17	1993	227,1	-3,3%	235,8	1,693		
18	1994	246,6	8,6%	254,8	1,829		
19	1995	264,2	7,1%	276,2	1,983		
20	1996	269,8	2,1%	286,4	2,056		
21	1997	261,3	8,0%	323,4	2,322		
22	1998	325,2	11,6%	350,0	2,513		
23	1999		-24,1%		2,629		
24	2000	398,7	61,5%	411,7	2,955		
25	2001	407,4	2,2%	422,1	3,030		
26	2002	414,4	1,7%	428,3	3,075		
27	2003	417,3	0,7%	420,9	3,022		
28	2004	446,0	6,9%	433,6	3,114		446,0
29	2005						
30	2006						464,0
31	2007						473,3
32	2008						482,8

## Feuille annexe 2 à rendre avec la copie

### Exercice 2

#### Valeurs de $x_n$ et $y_n$

	A	B	C	D	E
1	Raison $r$ de la suite arithmétique				
2					
3	Temps $n$ écoulé (en dixième de seconde)	Abscisse $x_n$ de la balle (en mètre)	Ordonnée $y_n$ de la balle (en mètre)		
4	0	0	2,5		
5	1	2,8	2,4216		
6	2	5,6	2,1864		
7	3		1,7944		
8	4		1,2456		
9	5	14	0,54		

#### Graphique

