

∞ Baccalauréat L ∞ mathématiques-informatique

L'intégrale de mai à novembre 2010

Pour un accès direct cliquez sur les liens [bleus](#)

Amérique du Nord mai 2011	3
Liban mai 2011	7
Métropole juin 2011	11
La Réunion juin 2011	16
Polynésie juin 2011	20
Métropole septembre 2011	23
Amérique du Sud novembre 2011	27
Nouvelle-Calédonie novembre 2011	30

Baccalauréat Mathématiques–informatique

Amérique du Nord 3 juin 2011

EXERCICE 1

10 points

Thomas Malthus (1766-1834) est un économiste britannique connu pour ses travaux concernant les rapports entre population et production de denrées alimentaires. L'objectif de cet exercice est d'étudier le modèle établi par cet économiste dans son ouvrage *Essai sur le principe des populations* publié en 1798.

PARTIE 1 : Étude de l'évolution d'une population

Un pays possède, en 1800, une population de 20 millions d'habitants (soit 20 000 milliers).

Pour tout entier positif n , on note u_n la population, en milliers, de ce pays en l'année $1800 + n$. On a donc $u_0 = 20000$.

Au regard des années précédentes, Malthus émet l'hypothèse qu'à partir de l'année 1800 la population de ce pays va augmenter de 1 % par an.

1. Justifier que $u_1 = 20200$. Que représente cette valeur ?
2. Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Exprimer u_n en fonction de n .
3. Calculer la population obtenue en 1900 selon ce modèle.
Arrondir ce résultat au million d'habitants.

PARTIE 2 : Étude de l'évolution de la production de denrées alimentaires

Malthus constate qu'en 1800 ce pays peut nourrir une population de 25 millions d'habitants.

Pour tout entier positif n , on note v_n le nombre de personnes en milliers que peut nourrir ce pays en l'année $1800 + n$.

On a donc $v_0 = 25000$.

Il fait l'hypothèse que grâce au progrès technique, chaque année le pays peut nourrir 10 000 personnes supplémentaires.

1. Justifier que $v_1 = 25010$. Que représente ce résultat ?
2. Quelle est la nature de la suite (v_n) ? Exprimer v_n en fonction de n .
3. Combien de personnes peuvent-être nourries en 1900 selon ce modèle ?
Que remarque-t-on ?

PARTIE 3 : Étude conjointe des deux suites

Dans la feuille de calcul donnée en **annexe 1**, les termes de la suite (u_n) sont arrondis au dixième.

1. Quelle formule peut-on inscrire dans la cellule C3 pour obtenir, par recopie automatique vers le bas, les autres termes de la suite (u_n) ?
2. Quelle formule peut-on inscrire dans la cellule D3 pour obtenir, par recopie automatique vers le bas, les autres termes de la suite (v_n) ?
3. Compléter les cellules de C24 à C28 et les cellules D24 à D28 par leurs valeurs.
4. Selon les modèles de Malthus, à partir de quelle année ce pays ne serait plus en capacité de nourrir l'ensemble de sa population ?
5. Appliquée à l'Angleterre, la modélisation de Malthus ci-dessus s'est révélée inexacte.
Pour quelles raisons, selon vous, la famine attendue ne s'est-elle heureusement pas produite ?

EXERCICE 2

10 points

Dans un lycée, on a demandé à chacun des 700 élèves de premières et terminales le nombre de livres lus dans l'année. Les résultats sont donnés sous forme d'un histogramme en **annexe 2**.

Dans un second temps, on a demandé aux élèves le nombre de films vus au cinéma dans l'année. Les résultats sont consignés en annexe 3.

PARTIE 1 : Étude du nombre de livres lus dans l'année

1. Parmi les « plus gros lecteurs » (ceux qui ont lu 10 livres ou plus), quel est le pourcentage d'élèves de série littéraire? Arrondir à 1 %.
2. a. Quel est le nombre d'élèves de série L interrogés?
b. Parmi les élèves de série L, quel est le pourcentage des élèves qui ont lu au plus 4 livres?
3. Dans l'ensemble des élèves interrogés, quel est le pourcentage d'élèves de série L qui sont « petits lecteurs » (ceux lisant entre 0 et 4 livres)? Arrondir à 1 %.

PARTIE 2 : Étude du nombre de films vus au cinéma dans l'année

La moyenne de cette série est $\mu \approx 8,6$, l'écart-type est $\sigma \approx 3,5$ (arrondis au dixième).

1. a. Déterminer l'intervalle $[\mu - 2\sigma ; \mu + 2\sigma]$.
b. Vérifier que environ 95 % des valeurs appartiennent à l'intervalle $[\mu - 2\sigma ; \mu + 2\sigma]$.
2. Donner la médiane, le premier et le troisième quartile de cette série.

PARTIE 3 : Comparaison du nombre de films vus dans l'année par les élèves de deux classes

On considère deux classes de première L de cet établissement dont l'une est composée d'élèves ayant choisi l'option « cinéma ».

Ces classes, appelées A et B, ont le même effectif : 32 élèves.

On a représenté en annexe 4 les diagrammes en boîte du nombre de films vus au cinéma dans l'année pour chacune de ces classes, en plaçant aux extrémités le maximum et le minimum.

Chaque assertion suivante est-elles vraie ou fausse? Expliquer votre réponse.

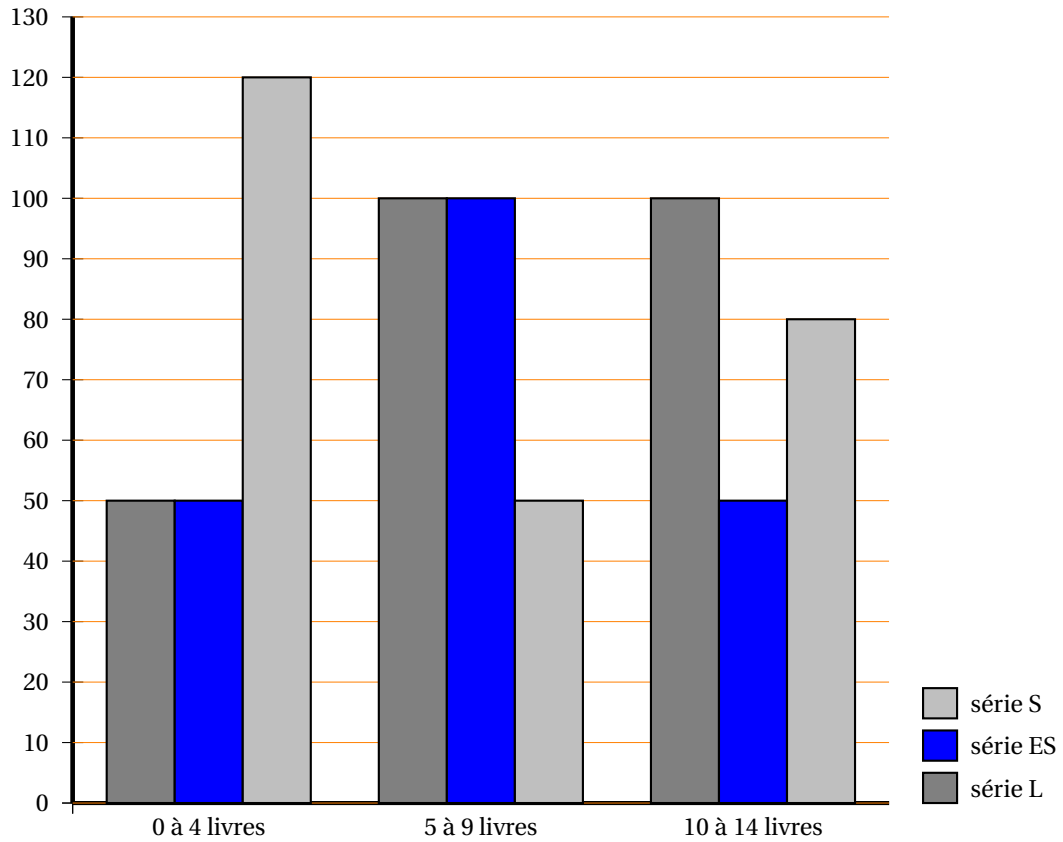
1. Dans la classe A environ la moitié des élèves a vu moins de 9 films au cinéma.
2. Dans la classe B environ huit élèves ont vu 10 films ou plus au cinéma.
3. Au moins la moitié des élèves de la classe A a vu plus de films au cinéma que les trois-quarts des élèves de la classe B.
4. Environ le quart des élèves de la classe B a vu moins de films au cinéma que chaque élève de la classe A.

ANNEXE 1 à rendre avec la copie

	A	B	C	D
1	Année	Indice n	Suite u	Suite v
2	1800	0	20 000,0	25 000
3	1801	1	20 200,0	25 010
4	1802	2	20 402,0	25 020
5	1803	3	20 606,0	25 030
6	1804	4	20 812,1	25 040
7	1805	5	21 020,2	25 050
8	1806	6	21 230,4	25 060
9	1807	7	21 442,7	25 070
10	1808	8	21 657,1	25 080
11	1809	9	21 873,7	25 090
12	1810	10	22 092,4	25 100
13	1811	11	22 313,4	25 110
14	1812	12	22 536,5	25 120
15	1813	13	22 761,9	25 130
16	1814	14	22 989,5	25 140
17	1815	15	23 219,4	25 150
18	1816	16	23 451,6	25 160
19	1817	17	23 686,1	25 170
20	1818	18	23 922,9	25 180
21	1819	19	24 162,2	25 190
22	1820	20	24 403,8	25 200
23	1821	21	24 647,8	25 210
24	1822	22		
25	1823	23		
26	1824	24		
27	1825	25		
28	1826	26		

Ces ANNEXES ne sont PAS à rendre avec la copie

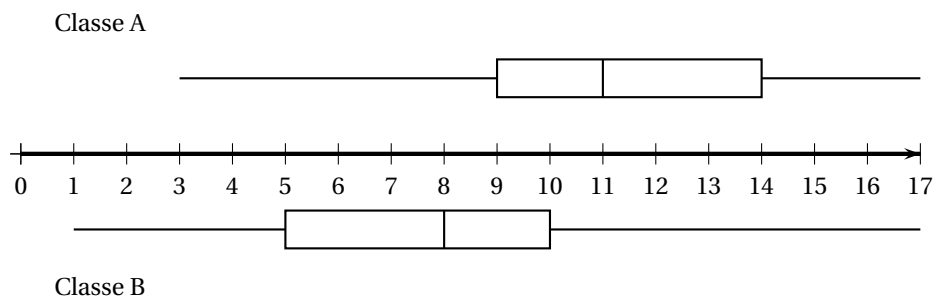
ANNEXE 2



ANNEXE 3

Nombre de films	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nombres d'élèves	5	10	15	30	30	30	60	67	90	85	70	60	60	40	20	10	5	8	5

ANNEXE 4



∞ Mathématiques-informatique Liban 27 mai 2011 ∞

EXERCICE 1 Les tulipes

9 points

Un jardinier a deux lots de bulbes de tulipes A et B de provenance différentes. Il a pesé un à un tous les bulbes.

- Sur la feuille **annexe 1** est tracé le diagramme en boîte qui résume les résultats des masses en grammes des bulbes du lot A.
 - À partir de ce diagramme, donner les valeurs des 1^{er} et 3^e quartiles, de la médiane et des extremums.
 - Estimer le pourcentage de bulbes dont la masse est supérieure ou égale à 40 g.
 - Donner l'intervalle interquartile et donner une interprétation de ce résultat.
- Pour le lot B, voici le tableau des effectifs :

masse	20	25	30	35	40	45	50	55	60
nombre de bulbes	10	14	22	25	18	12	8	6	5

- Déterminer la masse moyenne au gramme près des bulbes du lot B.
- Déterminer la médiane, les premier et troisième quartiles.
- Sur l'**annexe 1** disposer le diagramme en boîte du lot B.
- Lequel des deux lots semble le mieux calibré? Justifier votre réponse.
- Quel est le pourcentage de bulbes dont la masse est strictement comprise entre 25 et 55 g? (résultat arrondi à 1 % près)

EXERCICE 2 La collecte du verre

11 points

Deux villes X et Y organisent à partir du 1^{er} janvier 2000, la récupération du verre usagé.

Pour n entier naturel, on note u_n la quantité de verre récupéré, en tonnes, au cours de l'année $(2000 + n)$ par la ville X et v_n la quantité de verre récupéré, en tonnes, au cours de l'année $(2000 + n)$ par la ville Y.

Le tableau en **annexe 2** obtenu à l'aide d'une feuille automatisée de calculs donne certains résultats sur ces deux suites.

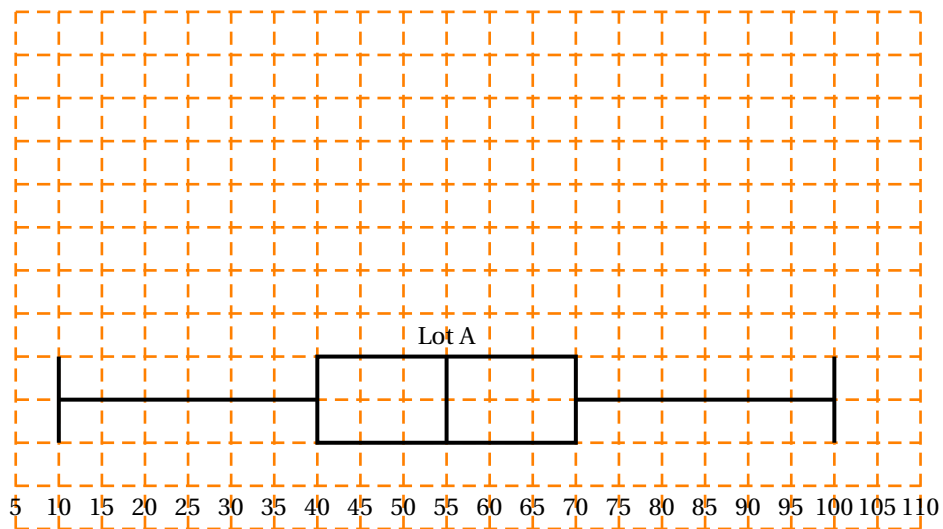
- Expliquer pourquoi la suite (u_n) n'est pas géométrique.
 - Expliquer pourquoi la suite (u_n) est arithmétique et préciser sa raison.
 - Calculer u_{15} ; que représente ce nombre?
 - On souhaite faire figurer dans les cellules E2 à E11 les quantités de verre collecté depuis l'année 2000 par la ville X.
Pour cela, déterminer :
 - la formule à inscrire dans la cellule E4;
 - l'opération à réaliser une fois cette formule inscrite.
- Chaque année la quantité de verre récupéré par la ville Y augmente de 10%.
 - Calculer v_1 et v_2 .
 - Quelle est la nature de la suite (v_n) ? Préciser la raison.
 - On se propose d'obtenir les valeurs de v_1 à v_9 à l'aide d'une seule formule écrite dans la cellule D3, puis recopiée vers le bas. Déterminer cette formule.
- Sur le graphique de la feuille **annexe 2** sont représentés les premiers termes de la suite (v_n) ; sur le même graphique, placer les premiers termes de la suite (u_n) . En déduire par lecture graphique à partir de quelle année la collecte dans la ville Y dépassera-t-elle celle de la ville X?
- À partir de quelle année la collecte de la ville X dépassera-t-elle les 700 tonnes?

- b.** À l'aide de la calculatrice déterminer l'année à partir de laquelle la collecte de la ville Y dépassera les 700 tonnes?
- 5.** Indiquer pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse. (Justifier vos réponses)
- a.** Première affirmation : « De 2000 à 2002 la quantité de verre récupéré par la ville Y a augmenté de 20 %. »
- b.** Deuxième affirmation : « Entre 2000 et 2009, la quantité de verre récupéré par la ville X a augmenté de 60 %. »

ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)

Exercice 1 : À compléter, en suivant les consignes de la question 2. c.

Diagramme en boîte



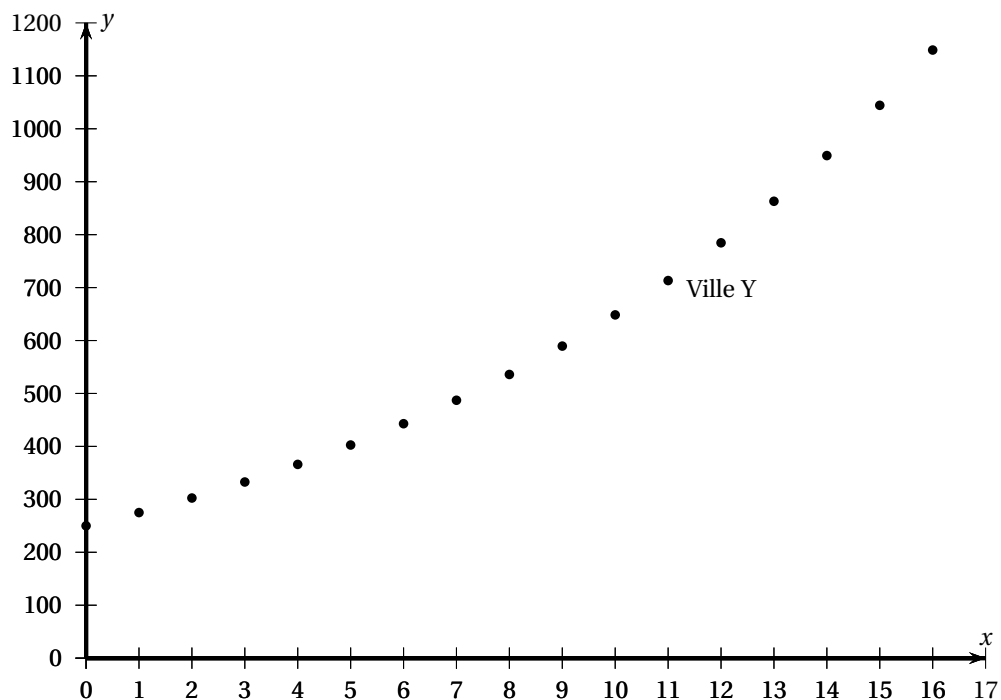
Masses en grammes des bulbes

ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)

Exercice 2

Feuille automatisée de calcul :

	A	B	C	D	E
1	Année	n	u_n	v_n	
2	2000	0	300	250	300
3	2001	1	320		620
4	2002	2	340		
5	2003	3	360		
6	2004	4	380		
7	2005	5	400		
8	2006	6	420		
9	2007	7	440		
10	2008	8	460		
11	2009	9	480		
12					

Représentation graphique des suites (u_n) et (v_n) . À compléter, en suivant les consignes de la question 3.

Baccalauréat Mathématiques–informatique

Métropole 17 juin 2011

EXERCICE 1

8 points

Le tableau ci-dessous donne le nombre de naissances (en milliers) par an en France métropolitaine entre 1901 et 1920.

Année	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Nombre de naissances en milliers	917,1	904,4	884,5	877,1	865,6	864,7	829,6	849,0	824,7	828,1
Année	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
Nombre de naissances en milliers	793,5	801,6	795,9	757,9	483,0	384,7	412,7	472,8	507,0	838,1

- Donner le nombre moyen de naissances par an en France métropolitaine entre 1901 et 1920. Arrondir la réponse à la centaine.
 - Donner la médiane, les premier et troisième quartiles de cette série statistique.
 - Construire dans le repère donné en annexe A le diagramme en boîte de cette série statistique. Les « moustaches » du diagramme représenteront les valeurs extrêmes de la série.
- Sur l'annexe, le diagramme en boîte de la série statistique du nombre annuel de naissances (en milliers) entre 1981 et 2000 est déjà représenté. Les « moustaches » du diagramme représentent les valeurs extrêmes de la série.
 - Lire et donner la médiane, les premier et troisième quartiles de la série statistique du nombre annuel de naissances (en milliers) entre 1981 et 2000.
 - Déterminer l'étendue de cette série.
- Les phrases suivantes sont-elles vraies ou fausses ? Justifier la réponse.
 - Entre 1981 et 2000, le nombre annuel de naissances est supérieur à 760 000 pendant plus de 16 ans.
 - L'étendue du nombre annuel de naissances est plus de 5 fois plus élevée entre 1901 et 1920 qu'entre 1981 et 2000.
- Quel contexte historique pourrait justifier la différence d'étendue entre les deux séries ?

EXERCICE 2

12 points

Alexandre envisage d'entreprendre l'ascension d'un sommet au Népal. Il a choisi l'« Island Peak », (aussi nommé « Imja Tse » en népalais) sur les recommandations de son club d'alpinisme.

Le budget nécessaire pour cette ascension est de 5 000 €.

Partie A

Au 1^{er} janvier 1991, les parents d'Alexandre avaient placé 2 000 € (soit 13 119,14 francs à l'époque) sur un compte épargne à son nom, à intérêts composés, rémunéré à 4,7 % par an.

- Calculer le montant en euro, de l'épargne disponible au 1^{er} janvier 1992.
- Alexandre utilise un tableur pour faire apparaître en colonne C (voir copie de la feuille de calcul en annexe A) le montant de l'épargne disponible, en euro, au 1^{er} janvier de chaque année, entre 1991 et 2011.
Parmi les formules suivantes choisir celle(s) qui, inscrite(s) dans la cellule C3, permet(tent) de compléter la colonne C par recopie vers le bas.

$$=C2+4,7$$

$$=C2*\$D\$2$$

$$=C2*D2$$

$$=2000*\$D2$$

$$=C2*1,047$$

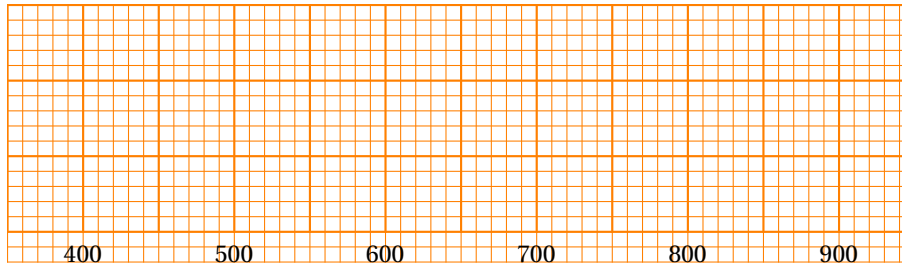
- Pour n entier naturel, on note u_n le montant de l'épargne disponible au 1^{er} janvier de l'année 1991 + n .
On a $u_0 = 2000$.
 - Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Justifier la réponse.
 - Exprimer u_n en fonction de n .
 - Alexandre disposera-t-il de la somme nécessaire pour entreprendre son ascension au cours de l'année 2011 ? Justifier la réponse.

Partie B

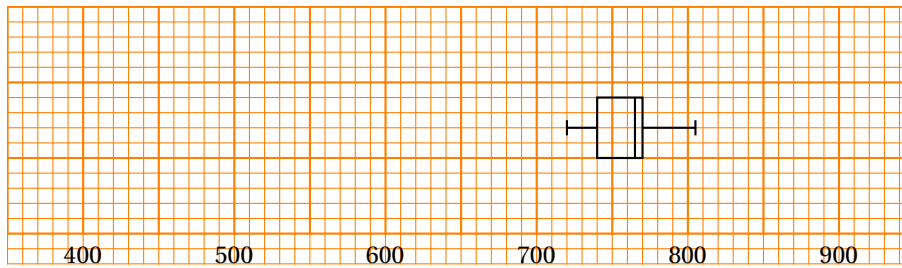
En annexe B, se trouve la carte de la région montagneuse autour du sommet « Island Peak ». Le sommet est matérialisé par le point S et est situé à 6 189 mètres d'altitude.

1. Hachurer, sur la carte de l'annexe, la zone montagneuse située à une altitude comprise entre 5 200 mètres et 5 400 mètres.
2. Lors de sa dernière étape, Alexandre envisage de partir du point A situé à 5 220 mètre d'altitude pour arriver au sommet S suivant le trajet indiqué sur la carte.
 - a. À partir de la lecture de la carte, calculer l'élévation moyenne en mètres par kilomètre parcouru, lors de sa dernière étape.
Arrondir le résultat à l'unité.
 - b. Dans le repère donné en annexe C, le point A a pour coordonnées (0 ; 5 220).
Tracer dans ce repère un profil du parcours d'Alexandre.
(Dans cette question le candidat est invité à laisser toute trace de recherche même non aboutie.)
3. La pression en oxygène à 5 220 mètres d'altitude est de 78,8 mmHg (millimètres de mercure). Cette pression diminue en moyenne de 0,01 mmHg lorsque l'altitude augmente d'un mètre. Pour n entier naturel, on note v_n la pression en oxygène, en mmHg, à l'altitude $5\,220 + n$ mètres.
 - a. Exprimer v_{n+1} en fonction de v_n . En déduire la nature de la suite (v_n) .
 - b. Exprimer v_n en fonction de n .
 - c. Quelle est la pression en oxygène au sommet de l'« Island Peak » ?

Annexe A (à rendre avec la copie)
Annexe de l'exercice 1



Nombre annuel de naissances en milliers entre 1901 et 1920

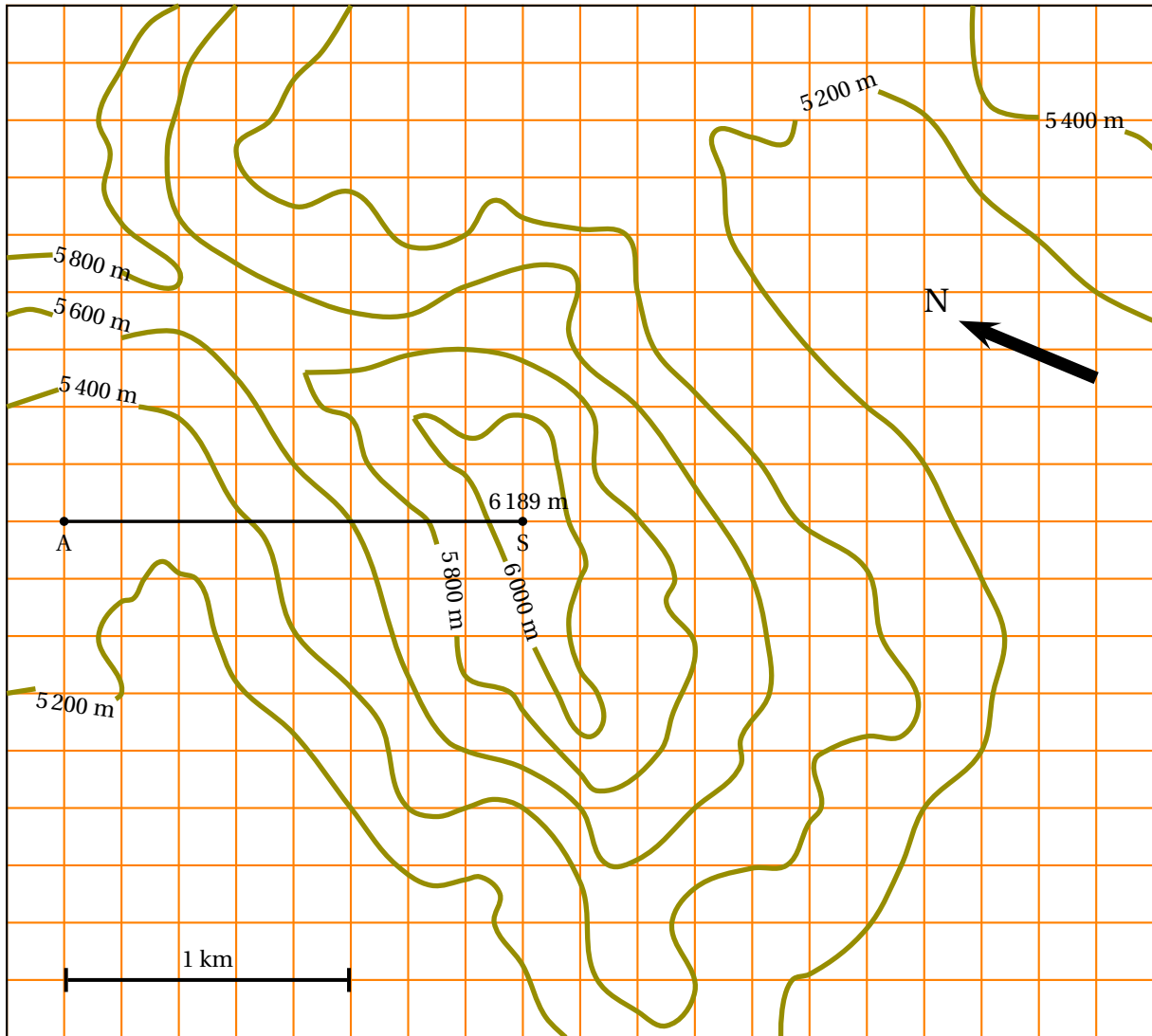


Nombre annuel de naissances en milliers entre 1981 et 2010

Annexe de l'exercice 2, partie A

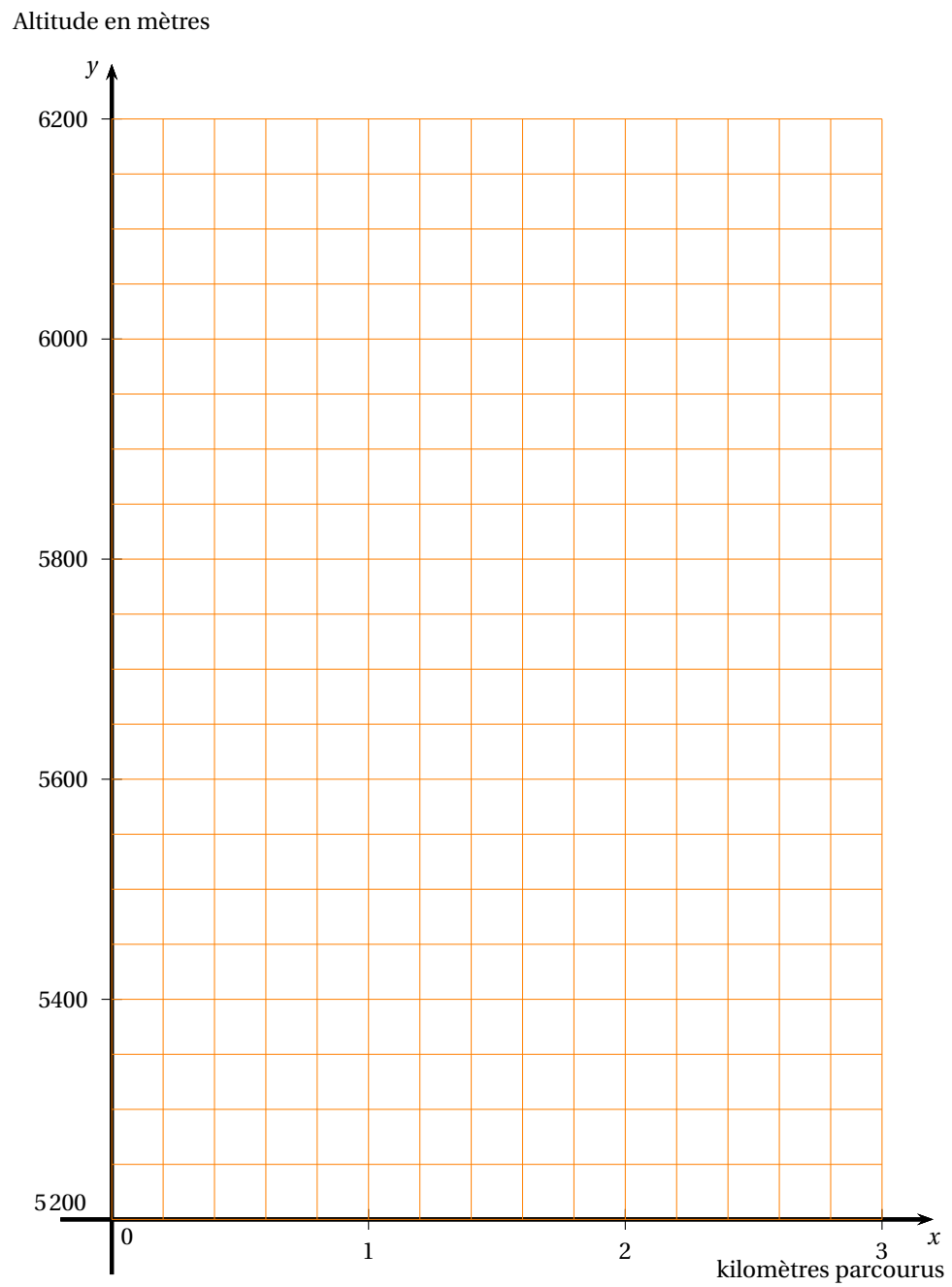
	A	B	C	D
1	Année	Indice n	u_n	
2	1991	0	2 000	1,047
3	1992	1	2 094	
4	1993	2		
5	1994	3		
6	1995	4		
7	1996	5		
8	1997	6		
9	1998	7		
10	1999	8		
11	2000	9		
12	2001	10		
13	2002	11		
14	2003	12		
15	2004	13		
16	2005	14		
17	2006	15		
18	2007	16		
19	2008	17		
20	2009	18		
21	2010	19		
22	2011	20		

**Annexe B (à rendre avec la copie)
Annexe de l'exercice 2, partie B**



Annexe C (à rendre avec la copie)

Annexe de l'exercice 2, partie B suite



Baccalauréat général La Réunion
Mathématiques-informatique - série L - juin 2010

EXERCICE 1

8 points

Dans cet exercice, les parties A et B sont indépendantes.

L'Office National de la Chasse (ONC) établit régulièrement des statistiques sur la faune pour permettre un suivi des populations de gibier et proposer des prélèvements raisonnables. Ci-dessous on donne la série ordonnée des poids (exprimés en kilogrammes), des 52 chamois femelles faisant partie d'un groupe de 112 chamois d'une zone de montagne.

8,5	9	9,1	9,5	10	10	10	11	12	12	12	12,3	12,8
12,8	13,1	14	14	14,7	15	15	15	16	16	16,5	16,5	16,5
16,9	17	17,5	18	18,2	18,5	18,5	19	19,6	20	20	20	20
20	20,5	21	21	21	21,6	22	22,5	23	24,5	24,5	30	31

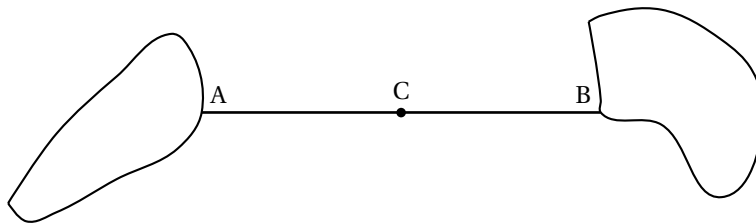
- Calculer la proportion de chamois femelles dans le groupe, en pourcentage arrondi au dixième.
- Pour la série des chamois femelles ci-dessus, on donne, arrondis au dixième, l'écart type $\sigma = 5,1$ et la moyenne $m = 16,9$. Peut-on affirmer qu'au moins 68 % des chamois femelles ont un poids compris dans l'intervalle $[m - \sigma ; m + \sigma]$?
- Déterminer la médiane, le premier quartile et le troisième quartile de cette série.
- Sur l'**annexe 1, à rendre avec la copie**, a été dessiné le diagramme en boîte de la série des poids des 60 chamois mâles du même groupe. Construire, au-dessous, le diagramme en boîte de la série des poids des chamois femelles.
- L'ONC autorisera le prélèvement des chamois dont le poids est strictement supérieur à 28 kg si le nombre total de chamois prélevés est inférieur à 20. Cette autorisation sera-t-elle donnée ? Justifier la réponse.
- Déterminer la bonne réponse à l'affirmation suivante et rédiger les calculs nécessaires à la justification.

Le poids moyen des 112 chamois étant égal à environ 19,2 kg, le poids moyen des chamois mâles est égal à environ ...	18,05 kg	21,2 kg	21,5 kg
--	----------	---------	---------

EXERCICE 2

12 points

On s'intéresse au profil du fond de l'océan entre deux îles. Pour cela, on fixe une corde de 200 m entre les deux îles (voir schéma ci-dessous). On admet que cette corde est un segment de droite d'extrémités A et B. Une bouée est placée au milieu C de la corde.



La profondeur en C est égale à 100 m.

Deux bateaux, partant de C, se dirigent, l'un vers A et l'autre vers B, en effectuant des mesures de la profondeur de l'eau tous les 10 m. Toutes les profondeurs sont arrondies au décimètre près.

- Étude des relevés du bateau allant de C vers B.
 Les relevés montrent que la profondeur entre C et B varie en diminuant, à chaque relevé, de 10 mètres.
 On note u_0 la profondeur en C, puis u_1 la profondeur au premier relevé 10 m plus loin vers B, et u_n la profondeur au n -ième relevé, pour $n \geq 1$.
 - Calculer u_1 et u_2 .

- b.** Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Donner son premier terme et sa raison.
- c.** Le bateau s'arrête à 10 m de B. Quel est l'indice correspondant au dernier relevé? Quelle est alors la profondeur?
- 2.** Étude des relevés du bateau allant de C vers A
Les relevés montrent que la profondeur entre C et A varie en diminuant, à chaque relevé, de 45%.
Le bateau s'arrête à 10 m de A.
On note maintenant v_0 la profondeur en C, puis v_1 la profondeur au premier relevé 10 m plus loin vers A, v_n la profondeur au n -ième relevé, pour $n \geq 1$.
- a.** Quelle est la profondeur mesurée au premier relevé? Écrire le calcul effectué.
- b.** Quelle est la nature de la suite (v_n) ? Donner son premier terme et sa raison.
- 3.** Création d'une feuille de calcul sur tableur.

Pour calculer automatiquement les profondeurs on crée la feuille de calcul reproduite ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F
1	Relevés de C vers B			Relevés de C vers A		
2	Distance à C	Profondeur		Distance à C	Profondeur	
3	(en mètres)	en mètres		(en mètres)	en mètres	
4	0	100		0	100	
5	10			10		
6	20			20		
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

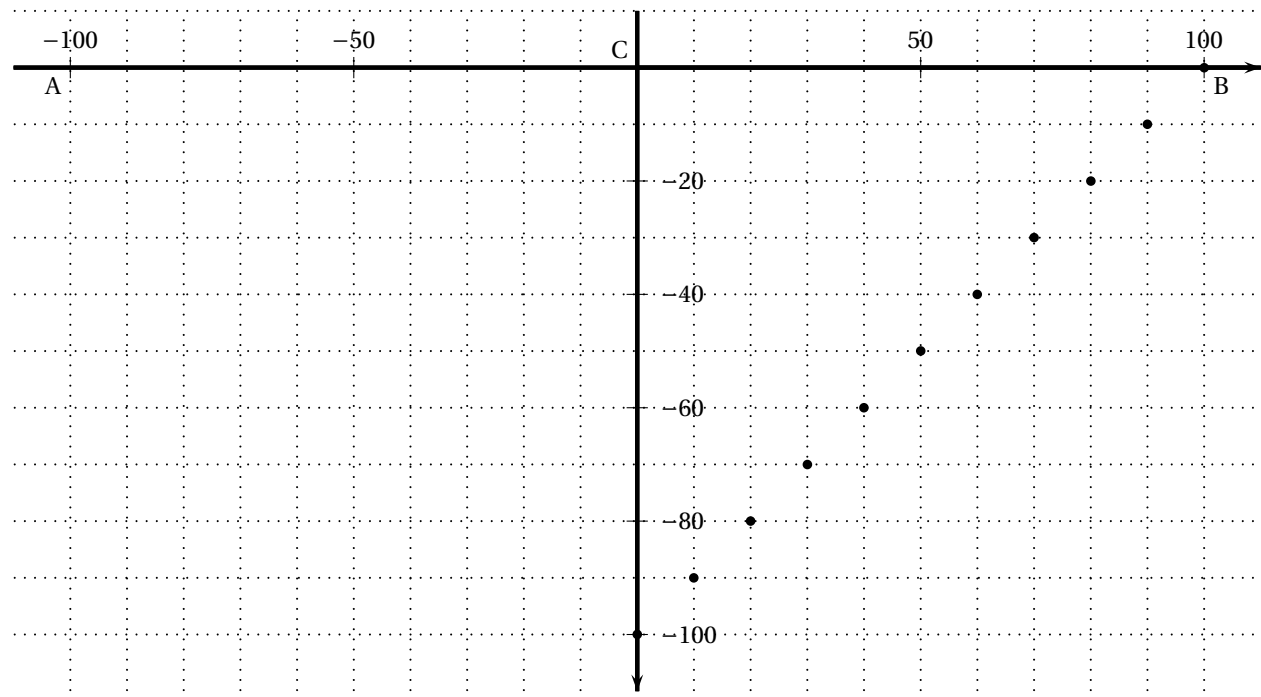
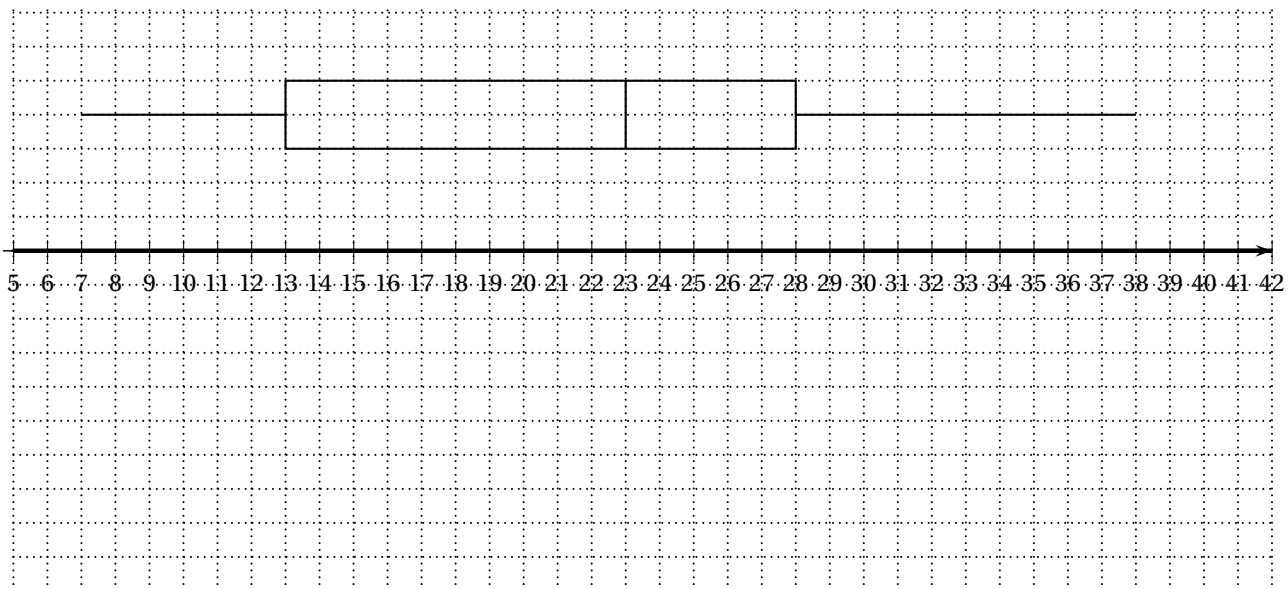
- a.** Quelle formule peut-on placer dans la cellule B5 pour obtenir, par recopie vers le bas, les valeurs de la suite (u_n) ?
- b.** Écrire sur votre copie quelle formule, parmi les suivantes, on peut placer dans la cellule E5 pour obtenir, par recopie vers le bas, les valeurs de la suite (v_n) :
- $= E4 * 0,45$ $= E\$4 * 0,55$ $= E\$4 * 0,45$ $=E4*0,55$
- 4.** Graphique de la profondeur entre les deux îles
- a.** Que représentent les points placés sur le graphique de l'annexe 2, page 6, à rendre avec la copie?
- b.** Calculer les profondeurs obtenues en allant de C vers A. On arrondira les résultats au dixième.
- c.** Compléter le graphique, puis tracer le profil du fond de l'océan entre les deux îles.

ANNEXE 1 (À RENDRE AVEC LA COPIE)

Exercice 1, question 4

ANNEXE 2 (À RENDRE AVEC LA COPIE)

Exercice 2, question 4



Baccalauréat Mathématiques–informatique Polynésie 7 juin 2011

EXERCICE 1

9 points

Un journaliste veut écrire un article sur le niveau d'étude des personnes de 15 ans et plus, en France métropolitaine en 2007.

Pour cela il récupère des données sur le site de l'INSEE reproduites en partie sur l'annexe 1 à l'aide d'un tableur. Il en a déduit les tableaux de pourcentages arrondis à 0,01 % près, reproduits dans les annexes 2 et 3.

PARTIE A

5 points

- Quel est le pourcentage de personnes ayant le BEPC seul, parmi celles qui sont dans la tranche d'âge des « 20 à 24 ans » ?
- Déterminer le pourcentage que représente des personnes de cinquante ans ou plus parmi celles qui ont un diplôme supérieur.
- Calculer le nombre de personnes âgées de 15 à 19 ans qui n'ont aucun diplôme ou un certificat d'étude primaire.
- Calculer le pourcentage des personnes de 25 à 49 ans qui ont un diplôme supérieur (arrondir à 0,01 %).

PARTIE B

4 points

- Pour compléter la plage (B19 : B26) de l'annexe 2, le journaliste a inscrit une formule en B19 qu'il a recopiée jusqu'en B26 ; quelle formule a-t-il pu inscrire en B19 ?
- La formule contenue en D22 indique $= D8 / D\$12$; quel est le pourcentage qui va être lu en D22 ? Interpréter ce résultat à l'aide d'une phrase.
- Lire et interpréter par une phrase ce que représente le pourcentage qui se trouve à l'intersection de la colonne « 25 à 49 ans » et de la ligne « Bac +2 » dans le tableau de l'annexe 3.

EXERCICE 2

11 points

Le 1^{er} janvier 2006, la population d'un pays s'élevait à 30 millions d'habitants. Le tableau suivant donne l'évolution du nombre d'habitants de ce pays sur 3 ans.

	1 ^{er} janvier 2006	1 ^{er} janvier 2007	1 ^{er} janvier 2008	1 ^{er} janvier 2009
Nombre d'habitants (en millions)	30,00	31,80	33,72	35,75

PARTIE A

6 points

- Effectuer une représentation graphique de ces données. On notera en abscisse les années et en ordonnées le nombre d'habitants. L'origine du repère sera prise au 1^{er} janvier 2006 pour les abscisses, et 30 millions d'habitants pour les ordonnées ; échelle : 2 cm pour une année, et 2 cm pour un million d'habitants.
- Quelle est l'augmentation du nombre d'habitants :
 - entre 2006 et 2007 ?
 - entre 2007 et 2008 ?
 - entre 2008 et 2009 ?
- Quel est le coefficient multiplicateur rendant compte de l'augmentation de la population :
 - entre 2006 et 2007 ?
 - entre 2007 et 2008 ?

- iii. entre 2008 et 2009?
- iv. Expliquer pourquoi ces données laissent supposer que la croissance de la population est exponentielle.
- v. Calculer le pourcentage d'évolution de la population entre le 1^{er} janvier 2006 et le 1^{er} janvier 2009.

PARTIE B**5 points**

On estime que l'augmentation de la population pour les dix années à venir sera de 6 % par an.

On note P_0 le nombre d'habitants en millions au 1^{er} janvier 2009 ; on a donc $P_0 = 35,75$.

On note P_n le nombre d'habitants en millions au 1^{er} janvier 2009 + n .

- i. Donner les valeurs de P_1 et P_2 (arrondies au centième).
- ii. Quelle est la nature de la suite (P_n) ? On justifiera la réponse.
- iii. Donner une estimation du nombre d'habitants au 1^{er} janvier 2014, prévue par ce modèle.
- iv. **Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.**
Selon ce modèle, à partir de quelle année peut-on estimer que la population dépassera 58 millions d'habitants ?

ANNEXES

	A	B	C	D	E	F	G
1	Annexe 1 : Effectifs par niveau de formation et tranche d'âge						
3							
4	2007	15 à 19 ans	20 à 24 ans	25 à 49 ans	50 à 64 ans	65 ans ou plus	Ensemble
5	Aucun diplôme ou certificat d'étude primaire		355 586	3 615 506	4 103 709	6 707 939	14 912 123
6	BEPC seul	64 691	254 567	1 537 131	1 099 841	768 402	3 724 632
7	CAP, BEP ou équivalent	97 037	569 746	5 520 683	3 098 478	1 256 441	10 542 385
8	Bac, brevet prof. ou équivalent	24 259	573 787	3 896 952	1 454 629	861 856	
9	Baccalauréat + 2 ans	0	290 934	3 225 811	934 274	269 979	4 720 998
10	Diplôme supérieur	0	153 549	3 572 206	1 135 320	519 190	5 380 265
11	En cours d'études initiales	3 727 843	1 842 582	281 447	0	0	5 851 872
12	Total	4 043 213	4 040 751	21 649 736	11 826 251	10 383 807	51 943 758
13							
15	Annexe 2 : Pourcentages par tranches d'âge						
17							
18	2007	15 à 19 ans	20 à 24 ans	25 à 49 ans	50 à 64 ans	65 ans ou plus	Ensemble
19	Aucun diplôme ou certificat d'étude primaire	3,20 %	8,80 %	16,70 %	34,70 %	64,60 %	28,71 %
20	BEPC seul	1,60 %	6,30 %	7,10 %	9,30 %	7,40 %	7,17 %
21	CAP, BEP ou équivalent	2,40 %	14,10 %	25,50 %	26,20 %	12,10 %	20,30 %
22	Bac, brevet prof. ou équivalent	0,60 %	14,20 %		12,30 %	8,30 %	13,11 %
23	Baccalauréat + 2 ans	0,00 %	7,20 %	14,90 %	7,90 %	2,60 %	9,09 %
24	Diplôme supérieur	0,00 %	3,80 %		9,60 %	5,00 %	10,36 %
25	En cours d'études initiales	92,20 %	45,60 %	1,30 %	0,00 %	0,00 %	11,27 %
26	Total	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %
27							
28	Annexe 3 : Pourcentages par niveau de formation						
30							
31	2007	15 à 19 ans	20 à 24 ans	25 à 49 ans	50 à 64 ans	65 ans ou plus	Ensemble
32	Aucun diplôme ou certificat d'étude primaire	0,87 %	2,38 %	24,25 %	27,52 %	44,98 %	100,00 %
33	BEPC seul	1,74 %	6,83 %	41,27 %	29,53 %	20,63 %	100,00 %
34	CAP, BEP ou équivalent	0,92 %	5,40 %	52,37 %	29,39 %	11,92 %	100,00 %
35	Bac, brevet prof. ou équivalent	0,36 %	8,42 %	57,21 %	21,36 %	12,65 %	100,00 %
36	Baccalauréat + 2 ans	0,00 %	6,16 %	68,33 %	19,79 %	5,72 %	100,00 %
37	Diplôme supérieur	0,00 %	2,85 %	66,39 %	21,10 %	9,65 %	100,00 %
38	En cours d'études initiales	63,70 %	31,49 %	4,81 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %

Baccalauréat Mathématiques–informatique

Métropole septembre 2011

EXERCICE 1

10 points

PARTIE 1 : Évolution du prix de l'immobilier à Paris de 1998 à 2008

Le tableau suivant indique le prix moyen, au mètre carré, d'un appartement de deux pièces à Paris. Ces données, relevées de décembre 1998 à décembre 2008, sont incomplètes.

Il s'agit d'estimer le prix au mètre carré en décembre 2001 et en décembre 2005.

Année	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Prix au mètre carré (en €)	2 300	2 475	2 850		3 350	3 825	4 325		5 500	6 000	6 575

- Sur l'annexe 1 sont représentées, par sept points, certaines données du tableau ci-dessus. Compléter le nuage de points pour les années 2006 et 2007.
- On suppose que l'évolution des prix est linéaire entre deux dates pour lesquelles le prix au mètre carré est connu. En déduire une courbe représentant le prix au mètre carré en fonction du temps sur l'intervalle [1998 ; 2008].
- Par interpolation linéaire, calculer une estimation du prix au mètre carré en décembre 2001 et en décembre 2005.
Retrouver graphiquement ces résultats. Laisser apparents les traits de construction.
- A. Calculer l'augmentation absolue, en euros, du prix au mètre carré entre 1999 et 2000.
B. Calculer le pourcentage d'augmentation du prix au mètre carré entre 1999 et 2000.

PARTIE 2 : Modélisation de l'évolution

On souhaite prévoir l'évolution des prix pour les années suivantes.

Pour un entier positif n , on note u_n le prix du mètre carré en euros à Paris en décembre de l'année 1998 + n . Le tableau ci-dessus donne les valeurs de u_n pour les années 1998 à 2008. Ainsi $u_0 = 2300$, $u_1 = 2475$ et $u_2 = 2850$.

- A. La suite (u_n) est-elle arithmétique ? Justifier votre réponse.
B. La suite (u_n) est-elle géométrique ? Justifier votre réponse.
- Soit (v_n) la suite géométrique de premier terme $v_0 = 2300$ et de raison $q = 1,11$.
A. Donner l'expression de v_n en fonction de n .
B. Justifier que : $v_3 = 3146$. Calculer les valeurs, arrondies à l'unité, des termes v_6 et v_{10} .
- On choisit de modéliser l'évolution annuelle du prix du mètre carré en euros à Paris, à partir de décembre 1998, par la suite (v_n) .
A. À quel pourcentage d'augmentation annuelle des prix cette modélisation correspond-elle ?
B. Comparer les valeurs v_6 et v_{10} calculées précédemment aux données figurant dans le tableau de la partie 1. Que pensez-vous du modèle choisi ?
C. En déduire une estimation du prix du mètre carré en euros à Paris en décembre 2013.
D. Ce modèle vous semble-t-il réaliste pour les années 2009 et 2010 ?

EXERCICE 2**10 points**

On a étudié le nombre d'années de retard des élèves en classe de troisième en France au cours de l'année 2007.

Dans cette étude, le mot « retard » sera pris au sens relatif : avoir un nombre d'années de retard égal à -1 signifie avoir une année d'avance.

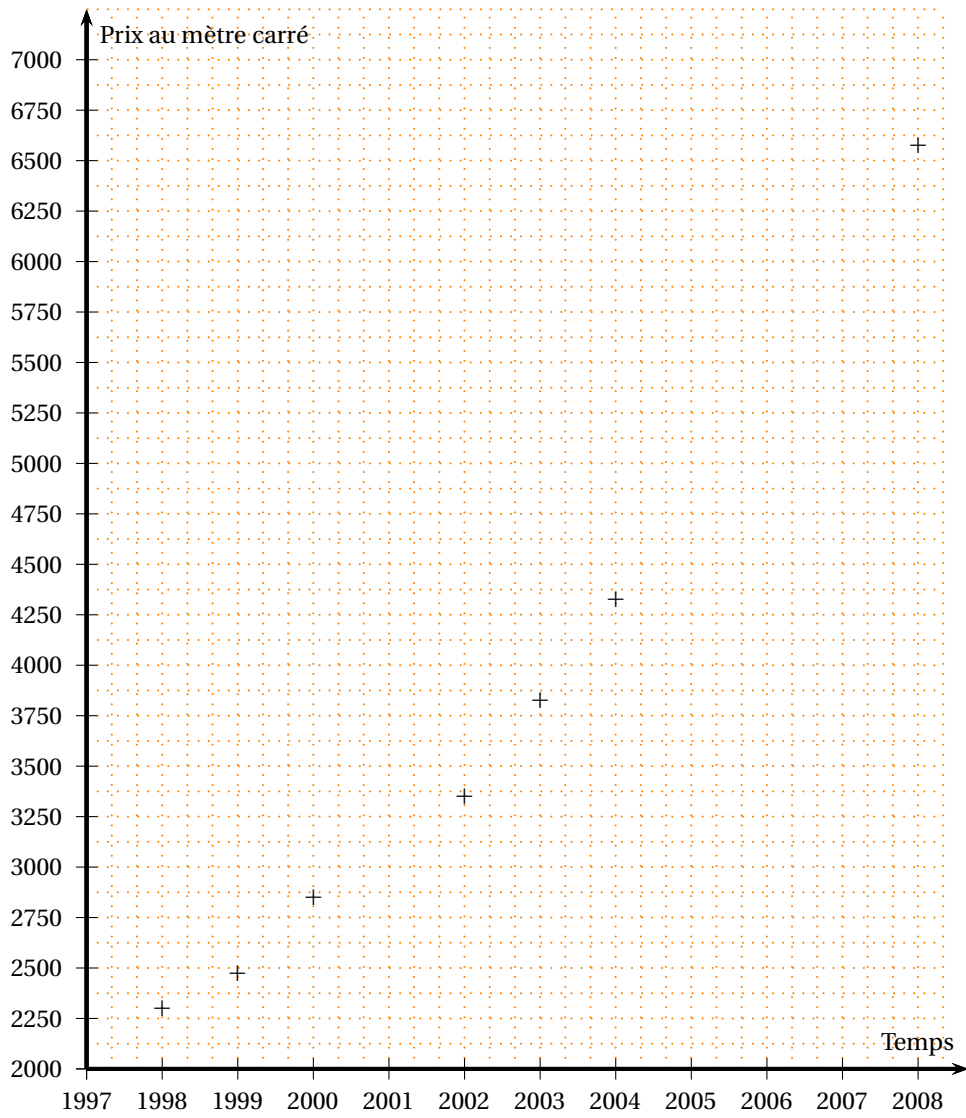
Une partie des résultats est présentée dans le tableau donné en annexe 2, on y trouve également une aide à la lecture du tableau.

- i. A. Compléter le tableau donné en annexe 2. Calculer le nombre moyen d'années de retard des filles de troisième (arrondir au centième).
B. On admet que le nombre moyen d'années de retard des garçons est de 0,43.
Comparer les deux moyennes.
- ii. Dans cette question, les pourcentages attendus sont arrondis à 1
A. Sur l'ensemble des élèves de troisième, quel est le pourcentage de garçons qui avaient exactement une année de retard en 2007 ?
B. Parmi les élèves ayant deux années de retard en 2007, quel était le pourcentage de filles ?
C. Parmi les filles, quel était le pourcentage d'élèves ayant deux années de retard en 2007 ?
- iii. Vous trouverez en annexe 3 un tableau extrait d'une feuille de calcul.
Il complète les données de l'annexe 2 en calculant des pourcentages par ligne.
La plage de valeurs B8-F10 est au format pourcentage arrondi à 0,1
A. Que signifie la valeur inscrite dans la cellule B8 ?
B. Que signifie la valeur inscrite dans la cellule D10 ?
- iv. On désire placer une formule dans la cellule B8 pour obtenir automatiquement, par copie vers le bas et vers la droite, tous les pourcentages inscrits dans la feuille de calcul de l'annexe 3.

Pour obtenir ce résultat on propose les quatre formules suivantes :

- A. Que devient chacune de ces formules lorsqu'elle est ainsi recopiée dans la cellule C9 ?
- B. Parmi les quatre propositions ci-dessus, quelle est la seule formule qui répond à la question ?

ANNEXE 1 à rendre avec la copie



ANNEXES à rendre avec la copie

ANNEXE 2

Aide à la lecture du tableau :

Par exemple, 139 003 garçons de troisième avaient une année de retard en 2007.

La colonne -1 correspond aux élèves de troisième qui avaient une année d'avance en 2007.

Nombre d'années de retard	-1	0	1	2	Total
Filles	12 386	250 340		17 229	389 005
Garçons	12 088		139 003	20 851	
Total		474 367	248 053	38 080	784 974

ANNEXE 3

	A	B	C	D	E	F
1	Nombre d'années de retard	-1	0	1	2	Total
2						
3	Filles	12 386	250 340		17 229	389 005
4	Garçons	12 088		139 003	20 851	
5	Total		474 367	248 053	38 080	784 974
6						
7	Pourcentages (valeurs approchées)					
8	Filles	3,2 %	64,4 %	28,0 %	4,4 %	100,0 %
9	Garçons	3,0 %	56,6 %	35,1 %	5,3 %	100,0 %
10	Total	3,1 %	60,4 %	31,6 %	4,9 %	100,0 %

Baccalauréat Mathématiques–informatique Amérique du Sud novembre 2011

Les deux pages support de l'exercice 1 et celle de l'annexe sont à rendre avec la copie

EXERCICE 1

10 points

PARTIE 1 : Évolution du prix de l'immobilier à Paris de 1998 à 2008

Le tableau suivant indique le prix moyen, au mètre carré, d'un appartement de deux pièces à Paris.

Ces données, relevées de décembre 1998 à décembre 2008, sont incomplètes.

Il s'agit d'estimer le prix au mètre carré en décembre 2001 et en décembre 2005.

Année	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Prix au mètre carré (en €)	2 300	2 475	2 850		3 350	3 825	4 325		5 500	6 000	6 575

- Sur l'annexe 1 sont représentées, par sept points, certaines données du tableau ci-dessus, compléter le nuage de points pour les années 2006 et 2007.
- On suppose que l'évolution des prix est linéaire entre deux dates pour lesquelles le prix au mètre carré est connu. En déduire une courbe représentant le prix au mètre carré en fonction du temps sur l'intervalle [1998 ; 2008].
- Par interpolation linéaire, calculer une estimation du prix au mètre carré en décembre 2001 et en décembre 2005, Retrouver graphiquement ces résultats. Laisser apparents les traits de construction.
- A. Calculer l'augmentation absolue, en euros, du prix au mètre carré entre 1999 et 2000,
B. Calculer le pourcentage d'augmentation du prix au mètre carré entre 1999 et 2000.

PARTIE 2 : Modélisation de l'évolution

On souhaite prévoir l'évolution des prix pour les années suivantes.

Pour un entier positif n , on note u_n le prix du mètre carré en euros à Paris en décembre de l'année 1998 + n .

Le tableau ci-dessus donne les valeurs de u_n pour les années 1998 à 2008.

Ainsi $u_0 = 2300$, $u_1 = 2475$ et $u_2 = 2850$.

- A. La suite (u_n) est-elle arithmétique ? Justifier votre réponse.
B. La suite (u_n) est-elle géométrique ? Justifier votre réponse,
- Soit (v_n) la suite géométrique de premier terme $v_0 = 2300$ et de raison $q = 1,11$.
A. Donner l'expression de v_n en fonction de n .
B. Justifier que : $v_3 \approx 3146$. Calculer les valeurs, arrondies à l'unité des termes v_6 et v_{10} .
- On choisit de modéliser l'évolution annuelle du prix du mètre carré en euros à Paris à partir de décembre 1998, par la suite (v_n) .
A. À quel pourcentage d'augmentation annuelle des prix cette modélisation correspond-elle ?
B. Comparer les valeurs v_6 et v_{10} calculées précédemment aux données figurant dans le tableau de la partie 1. Que pensez-vous du modèle choisi ?
C. En déduire une estimation du prix du mètre carré en euros à Paris en décembre 2013.
D. Ce modèle vous semble-t-il réaliste pour les années 2009 et 2010 ?

EXERCICE 2**10 points**

On a étudié le nombre d'années de retard des élèves en classe de troisième en France au cours de l'année 2007.

Dans cette étude, le mot « retard » sera pris au sens relatif : avoir un nombre d'années de retard égal à -1 signifie avoir une année d'avance.

Une partie des résultats est présentée dans le tableau donné en **annexe 2**, on y trouve également une aide à la lecture du tableau.

- i. A. Compléter le tableau donné en **annexe 2**.
 - B. Calculer le nombre moyen d'années de retard des filles de troisième (arrondir au centième).
 - C. On admet que le nombre moyen d'années de retard des garçons est de 0,43. Comparer les deux moyennes.
- ii. Dans cette question, les pourcentages attendus sont arrondis à 1 %.
 - A. Sur l'ensemble des élèves de troisième, quel est le pourcentage de garçons qui avaient exactement une année de retard en 2007 ?
 - B. Parmi les élèves ayant deux années de retard en 2007, quel était le pourcentage de filles ?
 - C. Parmi les filles, quel était le pourcentage d'élèves ayant deux années de retard en 2007 ?
- iii. Vous trouverez en **annexe 3** un tableau extrait d'une feuille de calcul. Il complète les données de l'annexe 2 en calculant des pourcentages par ligne. La plage de valeurs B8-F10 est au format pourcentage arrondi à 0,1 %.
 - A. Que signifie la valeur inscrite dans la cellule B8 ?
 - B. Que signifie la valeur inscrite dans la cellule D10 ?
- iv. On désire placer une formule dans la cellule B8 pour obtenir automatiquement, par recopie vers le bas et vers la droite, tous les pourcentages inscrits dans la feuille de calcul de l'**annexe 3**. Pour obtenir ce résultat on propose les quatre formules suivantes :

$= B3/F3$	$=B3/ \$F\3	$=B3/ \$F3$	$=B3/F\$3$
-----------	---------------	-------------	------------

 - A. Que devient chacune de ces formules lorsqu'elle est ainsi recopiée dans la cellule C9 ?
 - B. Parmi les quatre propositions ci-dessus, quelle est la seule formule qui répond à la question ?

ANNEXES à rendre avec la copie

ANNEXE 2

Aide à la lecture du tableau :

Par exemple, 139 003 garçons de troisième avaient une année de retard en 2007.

La colonne -1 correspond aux élèves de troisième qui avaient une année d'avance en 2007.

Nombre d'années de retard	-1	0	1	2	Total
Filles	12 386	250 340		17 229	389 005
Garçons	12 088		139 003	20 851	
Total		474 367	248 053	38 080	784 974

ANNEXE 3

	A	B	C	D	E	F
1	Nombre d'années de retard	-1	0	1	2	Total
2						
3	Filles	12 386	250 340		17 229	389 005
4	Garçons	12 088		139 003	20 851	
5	Total		474 367	248 053	38 080	784 974
6						
7	Pourcentages (valeurs approchées)					
8	Filles	3,2 %	64,4 %	28,0 %	5,4 %	100,0 %
9	Garçons	3,0 %	56,6 %	35,1 %	5,3 %	100,0 %
10	Total	3,1 %	60,4 %	31,6 %	4,9 %	100,0 %

EXERCICE 1

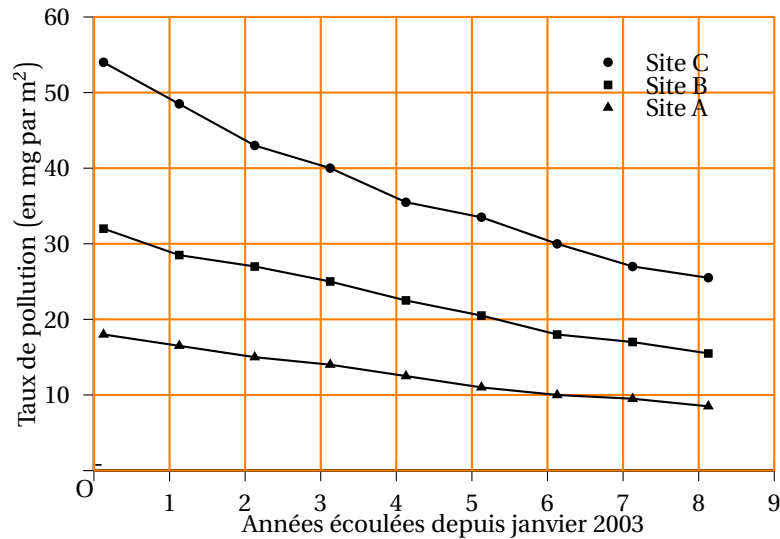
10 points

En janvier 2003, la chute d'une météorite près de Petiteville a provoqué dans la campagne environnante une pollution des sols par une substance toxique : la kryptonite.

La présence de cette substance dans les sols se mesure en mg/m^2 (milligramme par mètre carré).

Immédiatement après l'accident, une carte de pollution a été dressée. On l'a reproduite en **annexe 1**.

- i. La législation interdit la culture des sols si le taux de kryptonite est supérieur à $20 \text{ mg}/\text{m}^2$.
Hachurer sur l'**annexe 1** la zone où la culture était interdite en janvier 2003.
- ii. Trois sites, A, B et C, ont fait l'objet d'un suivi régulier depuis 2003. Le graphique ci-dessous représente le relevé de pollution de ces trois sites en janvier de chaque année depuis 2003.



- A. Préciser à quel point (points numérotés de 1 à 3) de la carte correspond chacun des sites.
- B. En janvier de quelle année le site B a-t-il été rouvert à la culture ?
- C. En janvier de quelle année la pollution du site C est-elle descendue en dessous de la pollution initiale du site B ?
- D. La décroissance de la pollution sur le site C est-elle linéaire ?

3. Les données du site A ont été rassemblées dans la colonne C de la feuille de calcul ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F
1			Site A		Site C	
2	Année	Années	Pollution	Taux d'évolution	Pollution	Taux d'évolution
3	(janvier)	écoulées	(en mg/m^2)	(pourcentage)	(en mg/m^2)	-9 %
4	2003	0	18,1		54,0	
5	2004	1	16,5	-9 %		
6	2005	2	15,0	-9 %		
7	2006	3	13,7	-9 %		
8	2007	4	12,5	-9 %		
9	2008	5	11,4	-9 %		
10	2009	6	10,4	-9 %		
11	2010	7	9,5	-9 %		
12	2011	8	8,6	-9 %		

(Les colonnes D et F sont au format pourcentage arrondi à l'unité)

- A. Quelle formule a-t-on pu saisir en D5 et copier vers le bas jusqu'en D12 pour calculer les taux d'évolution annuels de la pollution sur le site A ?
- B. La décroissance de la pollution sur le site A est-elle linéaire ? Justifier.
- iii. La pollution sur le site C était de 54 mg/m^2 en janvier 2003. On modélise la pollution sur ce site en supposant que le taux de pollution a diminué chaque année de 9 %.
- On note C_n la pollution en mg/m^2 que prévoit le modèle au bout de n années écoulées. On a ainsi $C_0 = 54$.
- A. Calculer C_1 (arrondir au dixième).
- B. Quelle est la nature de la suite (C_n) ?
- C. Parmi les formules suivantes, quelle est celle que l'on peut placer en E5 et recopier vers le bas jusqu'en E12 pour calculer les valeurs de la suite (C_n) ?
- = E4 * (1 + F3)

= E4 * (1 + \$F3)

=E4*(1+F\$3)
- D. On admet que $C_n = 54 \times 0,91^n$ pour tout entier n .
- Quel taux de pollution donne le modèle pour le site C en janvier 2011 ?
- Quel taux de pollution donne le graphique pour le site C en janvier 2011 (à une unité près) ?
- Les deux valeurs vous semblent-elles proches ?
- E. En utilisant votre calculatrice, déterminez en quelle année le site C sera ouvert à la culture.

EXERCICE 2

10 points

Un référendum local est organisé à Petiteville pour choisir entre un projet X et un projet Y. Il y a 7 500 électeurs inscrits sur les listes électorales de Petiteville.

Partie A

Parmi les inscrits, on distingue les votants et les abstentionnistes. Le taux de participation est le pourcentage des votants parmi les inscrits.

Parmi les votes, on distingue les suffrages exprimés et les votes blancs ou nuls.

D'après le compte-rendu du journal local : « Le taux de participation a été de 56 %. Le projet X a été choisi avec 3 000 voix, c'est-à-dire exactement 75 % des suffrages exprimés ».

Répondre aux questions suivantes en s'aidant de l'annexe 2 que l'on complètera au fur et à mesure et **que l'on rendra avec la copie**.

- i. Quel a été le nombre de votants ? En déduire le nombre d'abstentions.
- ii. Déterminer le nombre de suffrages exprimés.
- iii. Compléter le reste de l'arbre de l'annexe 2.
- iv. Quel pourcentage des inscrits représentent les personnes ayant voté pour le projet X ?

Partie B

Lors d'une enquête « à la sortie des urnes » on a demandé leur âge à 50 personnes ayant voté pour le projet X, et 50 personnes ayant voté pour le projet Y.

Groupe A : les 50 personnes interrogées ayant voté pour le projet X,

Groupe B : les 50 personnes interrogées ayant voté pour le projet Y.

Les âges des 50 personnes du groupe B sont donnés dans l'ordre croissant ci-dessous :

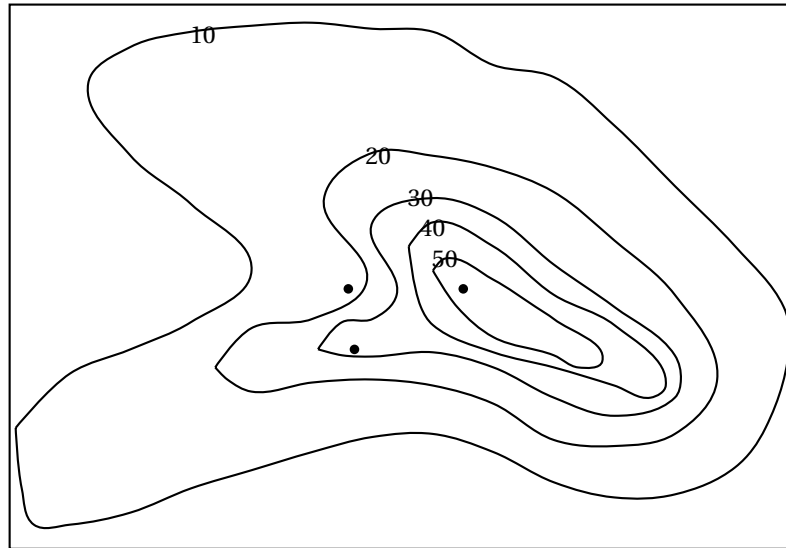
25	28	31	32	33	33	37	41	41	42	43	45	45	45	46	46	46	48	49	51	51	54	54	54	55
55	55	57	58	59	59	63	65	67	68	70	70	70	73	75	75	77	78	79	81	83	83	86	88	95

Les diagrammes en boîtes correspondant à l'âge des personnes du groupe A et à l'âge de tous les inscrits ont été tracés sur l'annexe 3.

- i. Déterminer le minimum, le maximum, la médiane, le premier et le dernier quartile de la série des âges des personnes du groupe B.
Tracer le diagramme en boîtes correspondant sur l'annexe 3.
- ii. Justifier qu'au moins 5 625 personnes inscrites sur la liste électorale de Petiteville ont moins de 65 ans.
- iii. Justifier l'affirmation : « Plus de la moitié des personnes du groupe B et moins de 25 % des personnes du groupe A ont un âge supérieur ou égal à 55 ans ».
- iv. Donner l'âge maximum des 50 personnes du groupe A.
Peut-on affirmer que les 3 000 personnes ayant voté pour le projet X ont moins de 75 ans ?

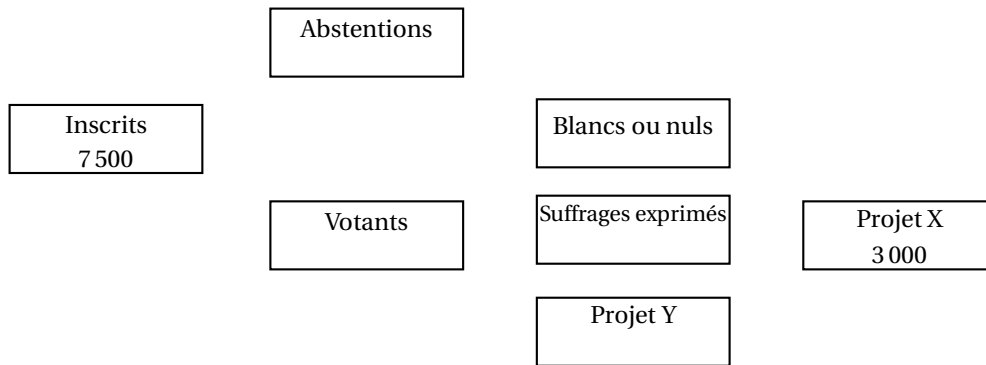
Annexe 1 - Exercice 1 (à rendre avec la copie)

Carte de pollution de janvier 2003



Les lignes de niveaux sont graduées en mg/m^2 . L'astérisque * marque le lieu de la chute.

Annexe 2 - Exercice 2 (partie A) (à rendre avec la copie)



Annexe 3 - Exercice 2 (partie B) (à rendre avec la copie)

