Baccalauréat L 2004 mathématiques–informatique

L'intégrale de septembre 2003 à juin 2004

Pour un accès direct cliquez sur les liens bleus

Baccalauréat général France
Épreuve anticipée Mathématiques
Mathématiques-informatique - série L - septembre 2003

EXERCICE 1 **9 points**

Après les épreuves écrites anticipées de la session 2004 du baccalauréat, les copies de mathématiques-informatique des candidats d'une académie sont partagées en lots d'importance inégale.

PARTIE A

Un lot de 135 copies est partagé entre deux correcteurs ; M. V. reçoit 60 copies et Mme F. reçoit les 75 copies restantes.
Après correction, M. V. obtient une moyenne exactement égale à 15,2. Les notes attribuées par Mme F. figurent dans le tableau fourni en annexe 1 (ce tableau sera complété à la **partie B**).

1. Donner la moyenne des copies corrigées par Mme F., arrondie au centième.
2. Calculer la moyenne du lot de copies corrigé par ces deux professeurs, arrondie au dixième.

PARTIE B

1. **a.** Compléter le tableau fourni en annexe 1.
   b. Déterminer la médiane et les quartiles de la série de notes attribuées par Mme F. On expliquera comment obtenir ces résultats à partir du tableau précédent, sans utiliser la calculatrice.
   c. Calculer l'écart interquartile e de cette série,
2. La série des notes attribuées par M. V. présente les caractéristiques suivantes :
   – sa médiane est égale à 15
   – son premier quartile est égal 14
   – son troisième quartile est égal 16
   – les notes extrêmes sont 10 et 19.
   Calculer l'écart interquartile e' de cette série.
3. **a.** Construire l'un au dessous de l'autre, sur papier millimétré, le diagramme en boîte de chacune de ces deux séries.
   b. En comparant les deux diagrammes en boîte, que peut-on dire de ces deux séries ?

PARTIE C

Les moyennes des 1 037 lots de copies constitués en France métropolitaine sont pour cette épreuve des données gaussiennes dont la moyenne est $m = 10,98$ et dont l'écart-type est $s = 1,34$ (résultats arrondis au centième).

1. Déterminer l'intervalle $[m-2s\ ;\ m+2s]$. Quel nom porte cet intervalle ?
2. Soit η le nombre de lots de copies dont la moyenne est à l'extérieur de cet intervalle. À quel nombre η faut-il s'attendre ?
3. La moyenne du lot des 135 copies corrigées par M. V. et Mme F. appartient-elle à cet intervalle ? Que peut-on en conclure ?

Tournez la page S.V.P.

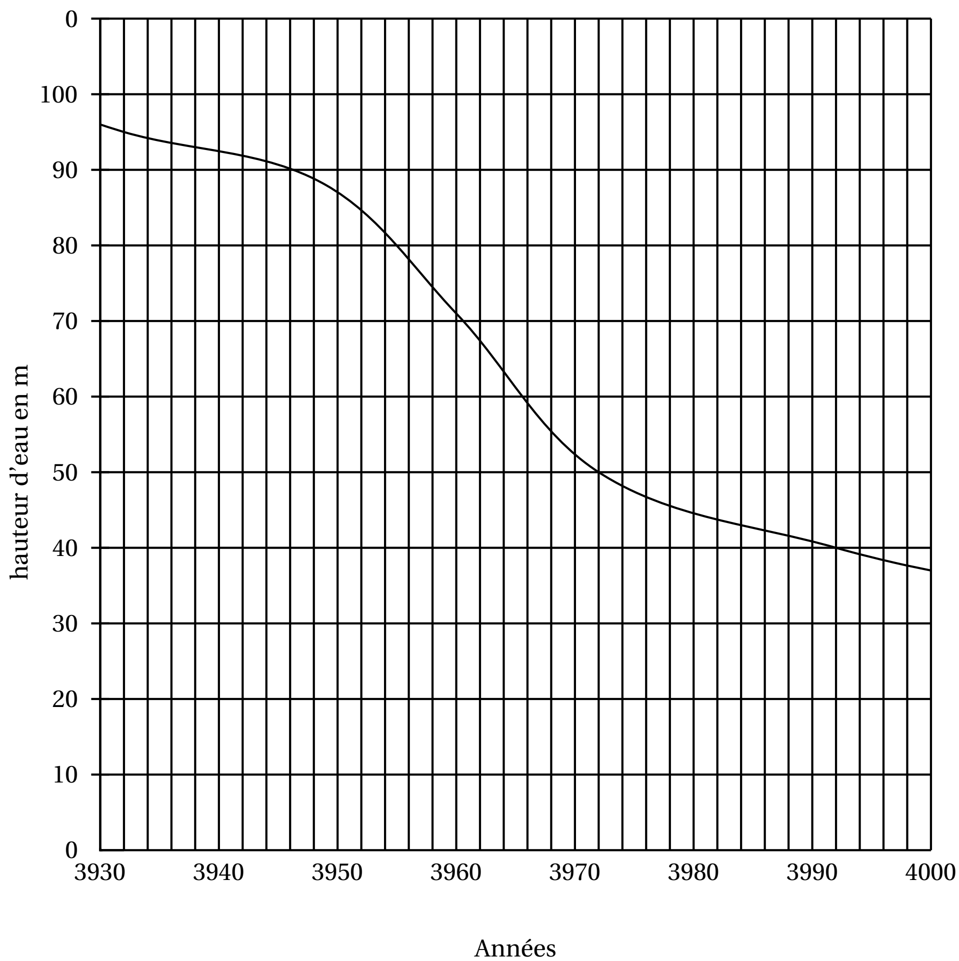
EXERCICE 2 11 POINTS

Après la mort du roi Arthur, son épée Excalibur est rendue au Lac d'Avallon et est de nouveau confiée à la fée Viviane. Bien des siècles plus tard, une nouvelle invasion des Saxons va rendre nécessaire la réapparition de l'épée. Viviane, qui possède le don de prédire l'avenir, va dès l'année 3932 préparer le retour d'Excalibur parmi les hommes, en faisant diminuer le niveau du lac.

Les parties A *et* B *sont totalement indépendantes.*

PARTIE A

Viviane va faire diminuer la hauteur d'eau exprimée en mètres (m) selon le graphique suivant : (la hauteur est mesurée au point où elle est la plus grande)



1. Peut-on dire qu'il s'agit d'une décroissance linéaire ? Justifier.
2. Avec la précision permise par le graphique, déterminer quelle est la hauteur d'eau, en m, en 3972.
3. Avec la précision permise par le graphique, déterminer en quelle année la hauteur d'eau est de 40 m.
   La carte fournie en annexe 2 représente le fond du lac et ses environs immédiats en l'absence d'eau. Les altitudes sont exprimées en mètres.
   La zone la plus profonde est parfaitement plate : c'est la zone hachurée de la carte.
   Au milieu cette zone il y a un monticule visible sur la carte mais submergé, au sommet duquel (repéré par le point E) est placé un autel.
   L'épée est plantée dans celui-ci. L'altitude indiquée en E est celle du sol.
4. Quelle différence d'altitude sépare deux lignes de niveau consécutives ?

5. En utilisant le résultat de la question 2., dessiner le contour du Lac en 3972 sur la carte de l'annexe 2.
6. Quelle est l'altitude du point E ?
7. La longueur totale d'Excalibur est de 1,60 m, dont 1,20 m de lame et 0,40 m de garde. Sa lame est enfoncée de 0,60 m dans l'autel dont la hauteur est de 1,40 m, situé en E sur la carte.
   Déterminer en quelle année la garde de l'épée sera totalement découverte.

PARTIE B :
Suite à cette baisse du niveau des eaux, la superficie du lac diminue. On peut considérer que le pourcentage de diminution annuel est de 0,27 %.
On veut calculer la superficie du lac en 3992 à l'aide d'un tableur, comme le propose la feuille de calcul ci-dessous :

	A	B	C
1		Pourcentage de diminution	
2		0,27 %	
,3	Année	Superficie en km^2 (arrondie à 1 km^2)	
4	3949	4 484	
5	3950	4 472	
6	3951	4 460	
7	3952	4 448	
8	3953	4 436	
9	3954		
10	3955		
11	3956		
12	3957		
13	3958		
14	3959		

1. La valeur 4 484 a été écrite en B4.
   La valeur 0,27 % a été écrite en B2.
   a. Quelle formule a été introduite en B5 ?
   b. Cette formule a été recopiée vers le bas. Quelle est la formule qui apparaît dans la barre de formules si l'on clique sur B8 ?
   c. On poursuit la recopie vers le bas.
   Quelle cellule contient la superficie du Lac en 3954 ? Que vaut cette superficie ?
2. On note s_0 la superficie du Lac en 3949 et s_n la superficie du lac en l'année $3949 + n$.
   a. Quelle est la nature de la suite des nombres s_n ?
   b. Écrire s_n en fonction de s_0 et de n, puis de n uniquement.
   c. Quelle est la superficie du lac en 3992 ?

Tournez la page S.V.P.

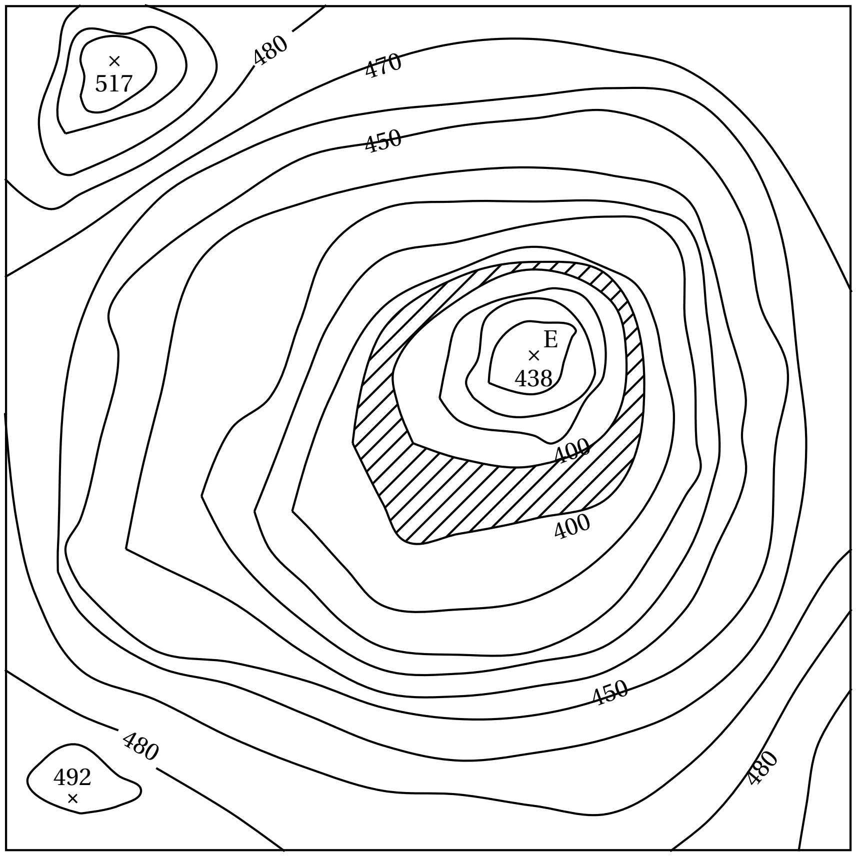
ANNEXE 1

(à rendre avec la copie)

Tableau des notes attribuées par Mme F.

Note attribuée	Nombre de copies	Nombre cumulé de copies
6	3	3
7	4	7
8	4	11
9	6	17
10	5	
11	6	
12	8	
13	6	
14	4	
15	7	
16	10	
17	5	
18	5	
19	2	
Nombre total de copies	75	

Annexe 2
(à rendre sur la copie)



Polynésie Mathématiques-informatique - série L - septembre 2003

La calculatrice est autorisée.

Le candidat doit traiter les DEUX exercices

L'annexe 1 est à rendre avec la copie

EXERCICE 1 **8 points**

1. On a demandé aux 35 élèves d'une classe de première, la première L1, le temps consacré à la lecture pendant une semaine. Les résultats sont consignés dans le diagramme en boîte numéro 1 de la feuille annexe à rendre avec la copie.

   a. Donner les valeurs du premier quartile Q1 et du troisième quartile Q3.

   b. Pour cette classe, le temps moyen de lecture est de 4 heures et le temps médian de lecture est de 3 heures.

   Compléter le diagramme en boîte numéro 1, en plaçant le temps moyen (le marquer par une croix x) et le temps médian (le marquer par une barre verticale dans la boîte).

   c. Pourquoi peut-on affirmer qu'au moins 26 élèves de ce groupe lisent 5 heures par semaine ou moins ? Justifier la réponse.

2. On pose à la classe de Première L2, composée de 25 élèves, la même question. Les résultats individuels sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Temps de lecture (heures)				
3	6	3	5	3
3	4	6	4	2
4	5	8	2	5
7	2	7	4	5
5	4	3	6	9

   On considère la série statistique formée des 25 temps de lecture.

   a. Déterminer pour cette série statistique le minimum, le maximum, la médiane, la moyenne arithmétique. Déterminer le premier quartile Q1 et le troisième quartile Q3.

   b. Construire le diagramme en boîte numéro 2 correspondant à cette deuxième classe, en complétant la feuille annexe.

3. Quel est le temps moyen de lecture de l'ensemble des 60 élèves formé par les deux classes ?

EXERCICE 2 **12 points**

La technique de « datation par le Carbone 14 » permet, en mesurant la radioactivité naturelle de certains échantillons, d'en donner l'âge. Par exemple, les peintures des grottes de Lascaux en France ont pu être datées à 13 500 ans avant Jésus Christ.
Cette technique repose sur deux principes :

- Tout organisme présente, de son vivant, la même radioactivité que le gaz carbonique atmosphérique. Nous l'appellerons radioactivité normale. On suppose cette radioactivité constante.

- À sa mort, sa radioactivité est divisée par 2 tous les 6 000 ans environ. Cette durée de 6 000 ans est appelée une demi-vie.

Partie A

La radioactivité d'un échantillon sera exprimée en pourcentage de la radioactivité normale. On définit ainsi le taux de radioactivité de cet échantillon. Par exemple un morceau de bois fraîchement coupé a un taux de radioactivité de 100 %. Ce même morceau de bois, 6 000 ans après, aura un taux de radioactivité de 50 %.
Nous utilisons une feuille de calcul d'un tableur pour obtenir d'autres taux :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Âge de l'échantillon (en demi-vies)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	Âge de l'échantillon (en années)	0	6 000	12 000	18 000	24 000	30 000	36 000	42 000	48 000
3	Taux de radioactivité (en %)	100								

1. Compléter le tableau sur la feuille annexe. Les résultats seront arrondis au dixième.
2. En déduire une formule de calcul qui pourrait être saisie dans la cellule C3. Cette formule devra pouvoir être recopiée vers la droite jusqu'à la cellule J3.
3. Sur une feuille de papier millimétré, représenter la suite des taux de radioactivité en fonction de l'âge de l'échantillon en années. On prendra comme unités : 1 cm pour 2 000 ans en abscisse et 1 cm pour 10 % en ordonnée.
4. À l'aide de la courbe constituée des segments de droite joignant les points successifs, déterminer graphiquement, à 1 000 ans près, l'âge d'un site archéologique, sachant que le taux de radioactivité d'un échantillon représentatif de ce site est de 20 %.

Partie B

Dans cette partie, nous nous intéressons plus particulièrement à la datation d'échantillons qui ont au plus 200 ans et qui peuvent être datés par la technique de datation du carbone 14. Pendant 200 ans, la radioactivité va décroître de 2,3 %.
Pour simplifier les calculs, nous considérons que nous sommes en l'an 2000.

1. Calculer le taux de radioactivité d'un échantillon représentatif de l'an 1800.
2. Quel taux de radioactivité devrait contenir un échantillon représentatif d'un tableau impressionniste réalisé en 1870 ?

   Pour ce calcul, on utilisera une interpolation linéaire entre les années 1800 *et* 2000 ; *on pourra s'aider du tableau suivant.*

Années	1800	1870	2000
Taux de radioactivité			

3. On situe la « période impressionniste » du peintre Jean Renoir entre 1870 et 1880 ; il meurt en 1919. Lors d'une expertise, un tableau impressionniste attribué à Jean Renoir a été analysé avec un taux de radioactivité 99,3 % en l'an 2000, grâce au prélèvement d'un échantillon de peinture qui a pu être daté par la technique de datation du carbone 14.

   Retrouver l'année de création du tableau et commenter le résultat.

Annexe (à rendre avec la copie)

Exercice 1
Diagramme numéro 1 Classe de première L1

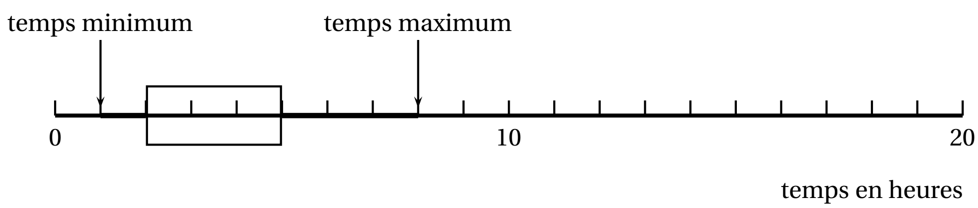
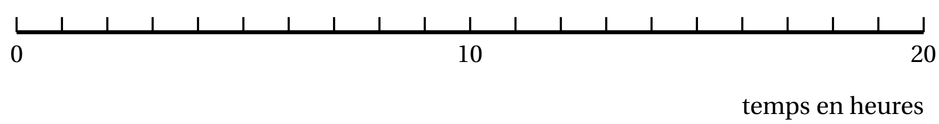


Diagramme numéro 2 Classe de première L2



Exercice 2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Âge de l'échantillon (en demi-vies)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	Âge de l'échantillon (en années)	0	6 000	12 000	18 000	24 000	30 000	36 000	42 000	48 000
3	Taux de radioactivité (en %)	100								

Durée : 2 heures

∽ Baccalauréat Mathématiques–informatique ∽ Amérique du Sud novembre 2003

EXERCICE 1 **10 points**

Les deux parties sont indépendantes

Pierre achète sa première voiture et se préoccupe de l'assurer. Il a entendu dire que s'il n'est responsable d'aucun sinistre, sa prime d'assurance diminuera chaque année.

Il sait aussi que le pourcentage maximal de réduction est limité à 50 % (on dit que le bonus maximal est de 50 %). En conséquence, la prime réduite ne peut être inférieure à la moitié de la prime « plein tarif ».

Partie A

Dans un premier temps, Pierre « imagine » qu'à partir d'une prime initiale de 450 €, sa prime pourrait diminuer de 20 € chaque année. Il se sait conducteur prudent et suppose donc qu'il ne sera responsable d'aucun sinistre.

1. On note u_n le montant, en euros, de sa prime d'assurance après n années sans sinistre. Ainsi $u_0 = 450$, $u_1 = 430$. Calculer u_2 et u_3.
2. Combien d'années, Pierre doit-il attendre, pour atteindre le bonus maximal, c'est-à-dire pour que sa prime d'assurance soit égale à la moitié de sa prime initiale ?

Partie B

Pierre trouve qu'il doit attendre bien longtemps, et pense qu'il se trompe dans son mode de calcul. Il s'adresse alors à un assureur qui lui explique, qu'en réalité, s'il n'est responsable d'aucun sinistre, sa prime d'assurance diminuera de 5 % chaque année (on dira que le bonus annuel est de 5 %).

Dans les questions 1. et 2. qui suivent, les résultats seront arrondis, si nécessaire, au centime d'euro. On note v_n le montant, en euros, de sa prime d'assurance après n années sans sinistre. Ainsi $v_0 = 450$.

1. Calculer v_1, v_2, v_3.
2. La copie d'écran ci-après est celle d'un tableur :

	A	B	C	D	E	F
1						
2		n	0	1	2	3
3		v_n	450			
4		$v_n - v_{n-1}$				

   a. Dans les cellules D3 et D4, quelles formules doit-on saisir pour les recopier vers la droite, afin de remplir ce tableau ?

   b. Remplir le tableau à l'aide de votre calculatrice.

   c. Interpréter le contenu de la cellule F4.

3. Combien d'années Pierre doit-il attendre pour atteindre le bonus maximal ? Préciser la méthode de calcul choisie.

EXERCICE 2 **10 points**

On a demandé aux 28 élèves d'une classe de Première L de prendre leur pouls au repos et de compter le nombre de battements cardiaques pendant une minute. On obtient ainsi une série statistique à partir des résultats obtenus, rassemblés dans un tableau :

Nombre de battements par minute	44	59	62	63	65	67	68	70	72	73
Effectifs	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2

Nombre de battements par minute	74	75	76	77	79	80	82	83	90	100
Effectifs	2	1	2	1	1	2	3	1	1	1

1. **a.** Quels sont les nombres maximal et minimal de battements par minute des élèves de la classe ?

   b. Déterminer la médiane de cette série. À l'aide d'une phrase, donner une interprétation de ce résultat.

   c. Déterminer l'écart interquartile de cette série.

2. Représenter la série statistique par un diagramme en boîte sur lequel figureront les valeurs extrêmes, le premier et le troisième quartile ainsi que la médiane (unité graphique : 1 cm pour 5 battements par minute).

3. À l'aide de la calculatrice, calculer le nombre moyen de battements $\overline{x}$ (le résultat sera arrondi au dixième).

4. **a.** On admet que l'écart type σ de cette série vaut environ 10,2. Calculer le pourcentage d'élèves qui se trouvent dans l'intervalle $[\overline{x}-\sigma\ ;\ \overline{x}+\sigma]$.

   b. Peut-on dire qu'un quart des élèves ont un nombre de battements en dehors de cet intervalle ?

5. Pour tous les élèves du lycée, la même expérience est menée. On obtient une série de données que l'on suppose gaussiennes.

   a. La plage de normalité à 95% est l'intervalle $[53\ ;\ 94]$. À l'aide d'une phrase utilisant le nombre de battements, interpréter ce renseignement.

   b. Calculer alors le nombre moyen de battements par minute, puis l'écart type de cette série.

Baccalauréat Mathématiques–informatique Nouvelle–Calédonie novembre 2003

Le candidat doit traiter les deux exercices.

EXERCICE 1 **12 points**

Dans un grand magasin, Damien est chargé d'une étude sur les ventes et les prix d'une eau minérale nommée BONO.

Partie 1

Damien a comptabilisé le nombre de bouteilles de BONO vendues lors des 5 premiers mois de l'année 2003. En utilisant un tableur il a ensuite cherché la part que représentent les ventes de BONO sur l'ensemble des eaux minérales vendues.
Sur le tableau 1 de l'annexe, à rendre avec la copie, certains résultats ont été effacés.

1. Retrouver les valeurs numériques des cellules C4 et D3 et les faire figurer dans le tableau 1.
2. On donne les informations suivantes :
   - En avril, un cinquième des bouteilles d'eau vendues était des bouteilles de BONO,
   - En mai les ventes d'eaux minérales ont augmenté de 8,6 % par rapport au mois précédent.

   Compléter alors par les valeurs numériques manquantes les colonnes E et F du tableau 1.
3. Quelle formule peut-on écrire dans la cellule G2 pour obtenir le résultat affiché ? Comment peut-on obtenir le résultat de la cellule G3 ?
4. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B4 avant recopie automatique vers la droite pour obtenir les valeurs numériques des cellules de la ligne 4 ?

Partie 2

Damien doit s'intéresser maintenant aux prix de vente des bouteilles de BONO.
Les bouteilles sont conditionnées par lots de 6 et peuvent aussi se vendre à l'unité.
Au mois de mars, il a noté que la bouteille coûtait $0,35$ euro et que le lot de 6 bouteilles était en promotion et coûtait $1,75$ euro.
En mars, plusieurs clients ont acheté des lots de 6 bouteilles et une bouteille séparée.
On désigne par n le nombre de lots achetés et par P_n le prix correspondant aux $6n+1$ bouteilles achetées.

1. **a.** Justifier que $P_n = 1,75n + 0,35$.

   b. Quelle est la nature de la suite (P_n) ?

   c. Compléter le tableau 2 de l'annexe.

   d. Que peut-on constater pour l'évolution du prix unitaire moyen ?
2. L'un de ces clIents a acheté de l'eau minérale BONO pour un montant de 16,10 euros.

   Combien a-t-il acheté de bouteilles ?

Annexe à l'exercice 1

à compléter et à rendre avec la copie

Tableau 1

	A	B	C	D	E	F	G
1		janvier	février	mars	avril	mai	de janvier à mai
2	Nombre de bouteilles BONO vendues	6 772	6 840	7 045	7 256	7 619	35 532
3	Nombre total de bouteilles d'eau minérale vendues	33 864	3 1091				
4	Pourcentage de bouteilles de BONO vendues (à 0,1 % près)	20,0		21,3			

Tableau 2

Nombre de lots : n	1	2	3	4	5
Nombre de bouteilles : $6n+1$					
Prix correspondant : P_n					
Prix unitaire moyen (à 0,001 près)					

EXERCICE 2 **(8 points)**

Dans un hôpital universitaire, des chercheurs étudient un aspect de la croissance des jeunes dont l'âge est compris entre 1 an et 20 ans sur un échantillon de 165 personnes.

Étude de la répartition de l'échantillon selon l'âge et le sexe

Cette répartition est donnée par le tableau suivant :

Tranche d'âge	1 à 5 ans	6 à 10 ans	11 à 15 ans	16 à 20 ans	Total
Filles	11	36	32	10	89
Garçons	15	29	24	8	76
Total	26	65	56	18	165
Taille moyenne en cm pour les deux sexes	93,9	119,3	146,9	161,2	

1. Les pourcentages demandés seront arrondis à 10^{-2}.
   a. Quelle est, en pourcentage, la part de l'échantillon représentée par les filles ?
   b. Quelle est, en pourcentage la part de l'échantillon représentée par les enfants de 1 à 5 ans ?
   c. Parmi les filles, quelle est en pourcentage, la part de celles qui ont de 1 à 5 ans ?
2. Calculer, au centimètre près, la taille moyenne des jeunes de l'échantillon.
3. **a.** Le tableau, ci-dessous, donne la série des âges des 76 garçons de l'échantillon.

2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7
7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11
11	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13
13	14	14	15	15	15	15	15	16	16	17	17
18	18	18	20								

Déterminer la médiane, puis les premier et troisième quartiles de cette série.

b. On admet que le minimum, le maximum, la médiane, les premier et troisième quartiles de la série relative aux âges des filles sont respectivement 2, 20, 11, 8 et 13.

Sur un même graphique représenter les deux séries précédentes par des diagrammes en boîtes sur lesquels figureront au moins la médiane, les premier et troisième quartiles (unité : 1 cm pour 2 ans).

Durée : 2 heures

Baccalauréat Mathématiques-informatique Pondichéry avril 2004

EXERCICE 1 **9 points**

On a recensé en 2004, dans une ville moyenne, les jeunes de 10 à 15 ans pratiquant régulièrement un sport collectif (football, handball) ou individuel (tennis, judo).
On suppose que chaque jeune ainsi recensé ne pratique qu'un seul sport.
La ville a été découpée en quatre secteurs : nord, sud, est, ouest.
Les résultats sont regroupés dans le tableau donné en annexe 1.

1. **a.** On veut calculer les totaux par ligne. Quelle formule doit-on écrire dans la cellule **F2** pour obtenir en la recopiant vers le bas jusqu'en **F6** le nombre total de jeunes par ligne ?

   b. On veut calculer par secteur, les fréquences des jeunes pratiquant un sport individuel ou collectif, relativement à la population recensée. Quelle formule doit-on écrire dans la cellule **B7** pour obtenir, en la recopiant vers la droite jusqu'en **F7**, ces fréquences ?

   Dans les questions suivantes, les pourcentages seront arrondis au dixième.

2. Compléter le tableau donné en annexe 1 (cette annexe sera rendue avec la copie).
3. Peut-on dire que moins d'un tiers des adolescents ayant répondu à cette enquête semblent être plus attirés par un sport individuel que par un sport collectif ? Justifier la réponse par un calcul.
4. En supposant que chaque année le nombre d'adolescents pratiquant un sport collectif augmente de 5 % et que le nombre d'adolescents pratiquant un sport individuel diminue de 10 %, calculer :

   a. le nombre d'adolescents qui pratiqueront un sport collectif en 2005 dans cette ville ;

   b. le nombre d'adolescents qui pratiqueront un sport individuel en 2005 dans cette ville ;

   c. le pourcentage d'évolution entre 2004 et 2005 du nombre d'adolescents qui pratiqueront un sport dans cette ville.

EXERCICE 2 **11 points**

La distance d'arrêt d'une voiture est égale à la distance parcourue pendant le temps de réaction du conducteur augmentée de la distance de freinage.
Dans cette étude, on suppose que pour une voiture donnée et son conducteur :

- la distance parcourue pendant le temps de réaction est fonction de la vitesse et dépend de deux états possibles du conducteur : conducteur en forme ou conducteur fatigué ;
- la distance de freinage de la voiture est fonction de la vitesse et dépend de deux états possibles de la route : route sèche ou route mouillée.

Les résultats demandés seront obtenus par lecture graphique, avec la précision permise par les graphiques donnés.

Partie A : étude de la distance parcourue pendant le temps de réaction en fonction de la vitesse (Annexe 2)

1. La distance parcourue pendant le temps de réaction est-elle proportionnelle à la vitesse ? Justifier la réponse.
2. Le conducteur en forme roule à 50 km/h.
   a. Quelle distance parcourt-il pendant son temps de réaction ?
   b. Par combien, environ, est multipliée cette distance lorsque ce conducteur roule â 100 km/h ?
3. Le conducteur fatigué parcourt 50 mètres pendant son temps de réaction.
   À quelle vitesse roule t-il ?

Partie B : étude de la distance de freinage en fonction de la vitesse (Annexe 3)

1. La distance de freinage est-elle proportionnelle à la vitesse ? Justifier la réponse.
2. Le conducteur roule à 50 km/h sur une route sèche.
   a. Quelle est sa distance de freinage ?
   b. Par combien, environ, est multipliée cette distance lorsque le conducteur roule à 100 km/h ?
3. Le conducteur roule à 130 km/h. Par combien, environ, est multipliée la distance de freinage entre un arrêt sur route sèche et un arrêt sur route mouillée ?

Partie C : étude de la distance d'arrêt en fonction de la vitesse (Annexe 4)
On rappelle que :
la distance d'arrêt d'une voiture est égale à la distance parcourue pendant le temps de réaction du conducteur augmentée de la distance de freinage.

1. Le conducteur en forme roule à 50 km/h sur une route sèche.
   a. En utilisant les résultats obtenus dans les **parties A et B**, donner sa distance d'arrêt.
   b. Comment utiliser le graphique donné en annexe 4, pour retrouver cette distance d'arrêt ?
2. Le conducteur souhaite pouvoir s'arrêter, quel que soit son état et celui de la route, en moins de 100 mètres. À quelle vitesse maximum doit-il rouler ?

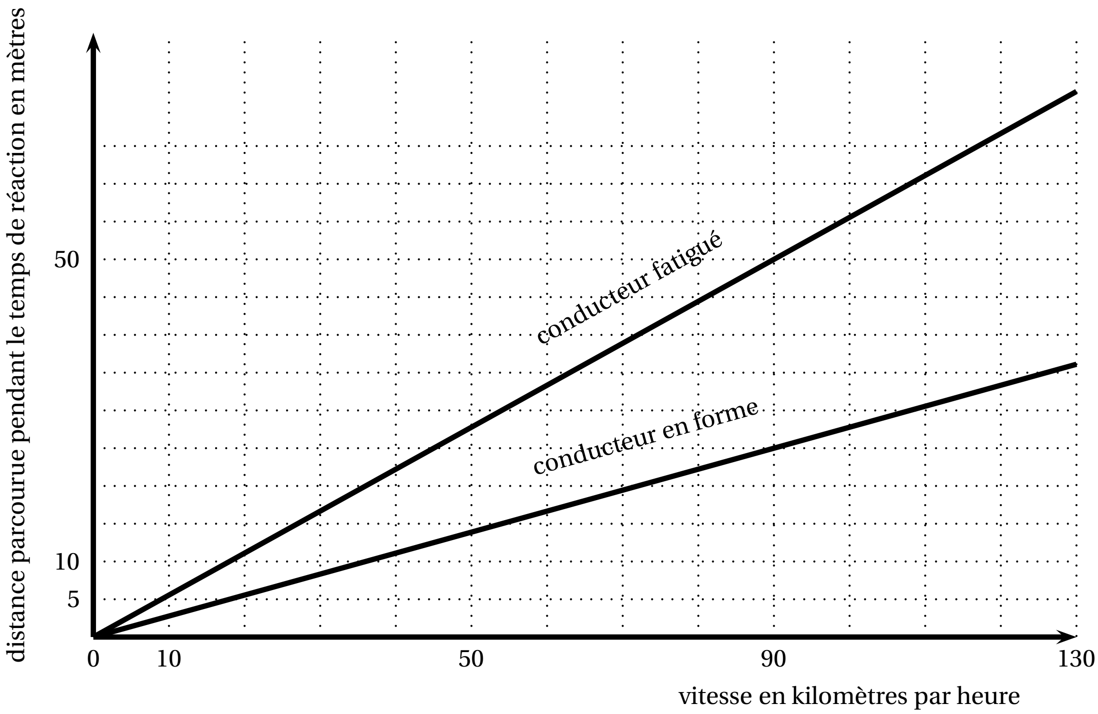
Document à compléter et à rendre avec la copie

Résultats du recensement

	A	B	C	D	E	F
1		Nord	Sud	Est	Ouest	TOTAL
2	Football	150	125	75	250	
3	Handball	50	75	30	85	
4	Tennis	35	30	15	50	
5	Judo	73	50	20	100	
6	TOTAL	305	280	140	485	1210
7	Fréquence en %					

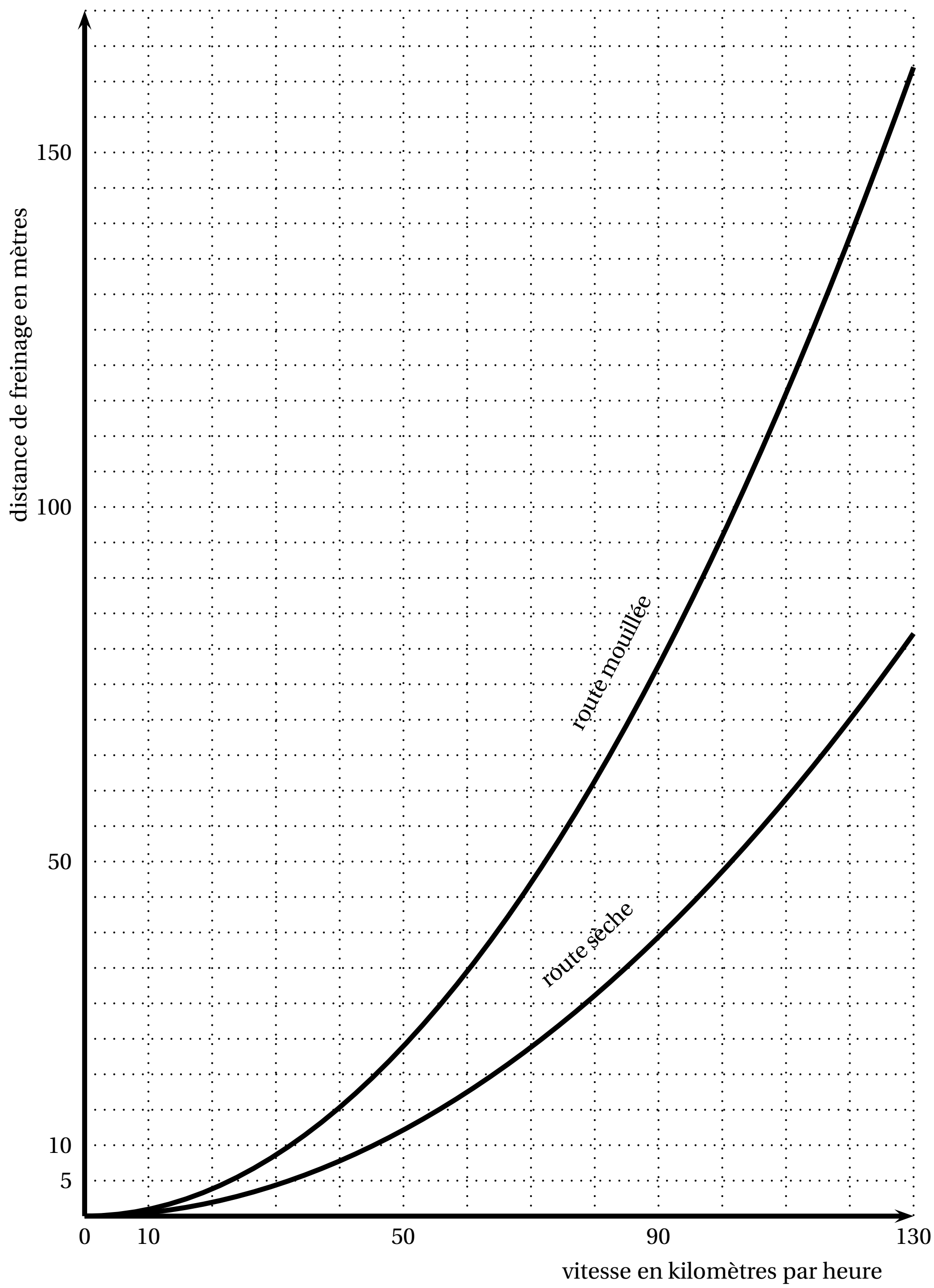
ANNEXE 2 (exercice 2)

Étude de la distance parcourue pendant le temps de réaction en fonction de la vitesse selon l'état du conducteur

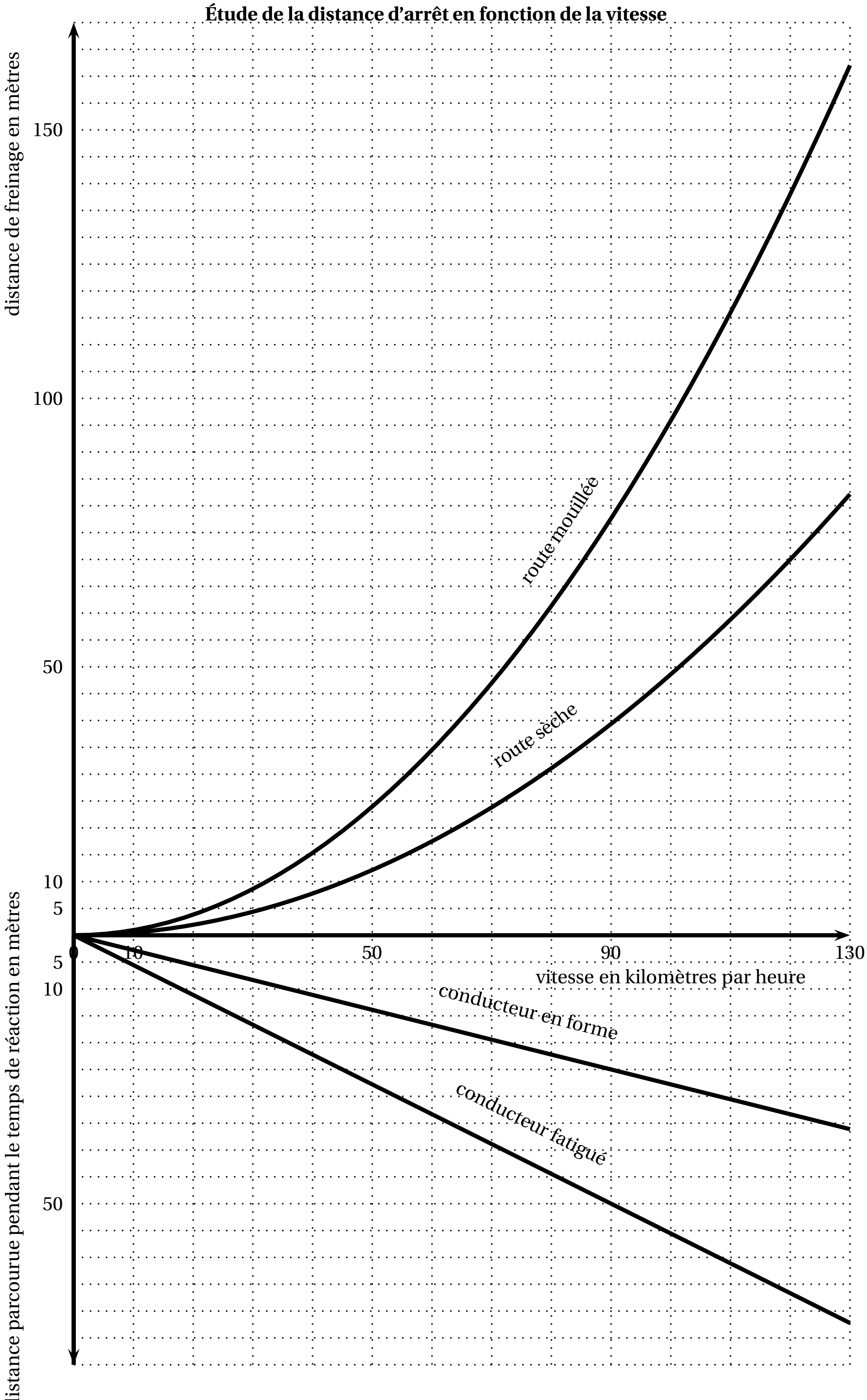


ANNEXE 3 (exercice 2)

Étude de la distance de freinage en fonction de la vitesse selon l’état de la route

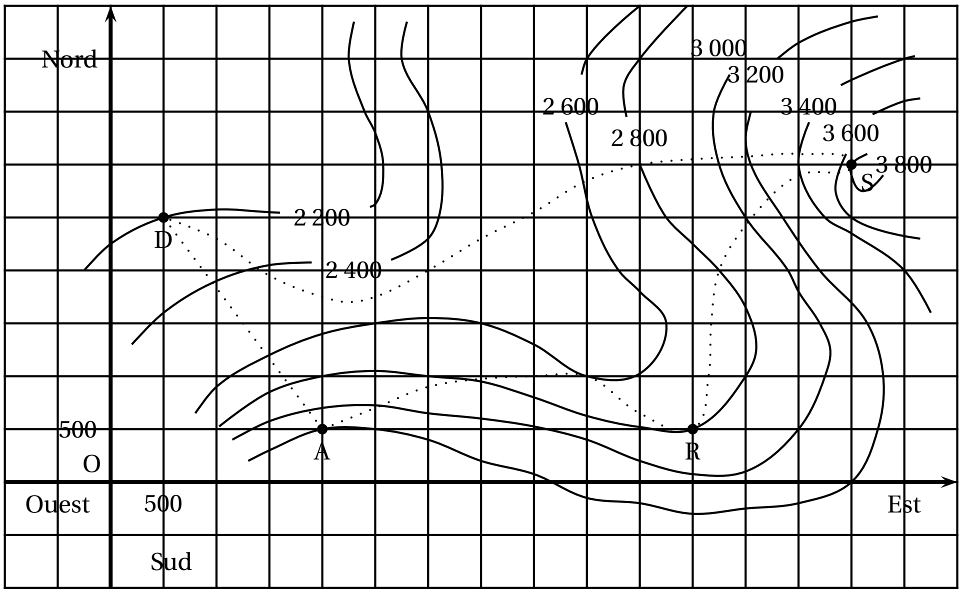


ANNEXE 4 (exercice 2)
Étude de la distance d'arrêt en fonction de la vitesse



Baccalauréat Mathématiques-informatique Amérique du Nord juin 2004

Exercice 1 **8 points**

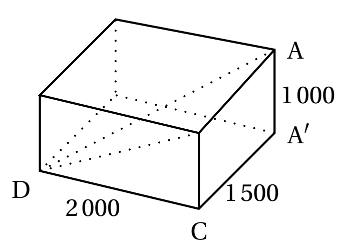


La carte présente le trajet aller-retour que projette d'effectuer un groupe d'alpinistes. Le but de la randonnée est de gravir le sommet S. Le premier jour, ils se donnent rendez-vous au point D, départ d'un téléphérique qui les conduit au point A. Ils décident ensuite de gagner à pied le refuge R où ils passeront la nuit. Ils prévoient pour le lendemain de faire l'ascension de R à S, puis le retour direct à pied de S à D.

On rapporte l'espace à un repère orthonormal d'origine O, dont l'axe Ouest-Est est celui des abscisses, l'axe Sud-Nord celui des ordonnées, l'axe des cotes (ou altitudes) n'étant pas représenté. Les carrés du quadrillage ont, sur le terrain, 500 mètres de côté. Des lignes de niveau, dont l'altitude est indiquée en mètres, permettent d'imaginer le relief. Par exemple, le point S a pour coordonnées (7 000 ; 3 000 ; 3 800).

1. **a.** Quelles sont les coordonnées des points D et A ?
   b. Calculer la différence d'altitude (appelée dénivelée) entre D et A.
   c. Le téléphérique met 10 minutes pour aller de D à A. Calculer sa dénivelée moyenne par heure (en mètres par heure).

2. On désire calculer la longueur du câble du téléphérique (supposé tendu).
   Pour cela, on pourra s'aider du parallélépipède rectangle représenté, le point A′ étant situé à la verticale du point A, à la même altitude que D.
   Utiliser deux fois de suite le théorème de Pythagore pour démontrer que la longueur DA est, au mètre près, égale à 2 693 mètres.

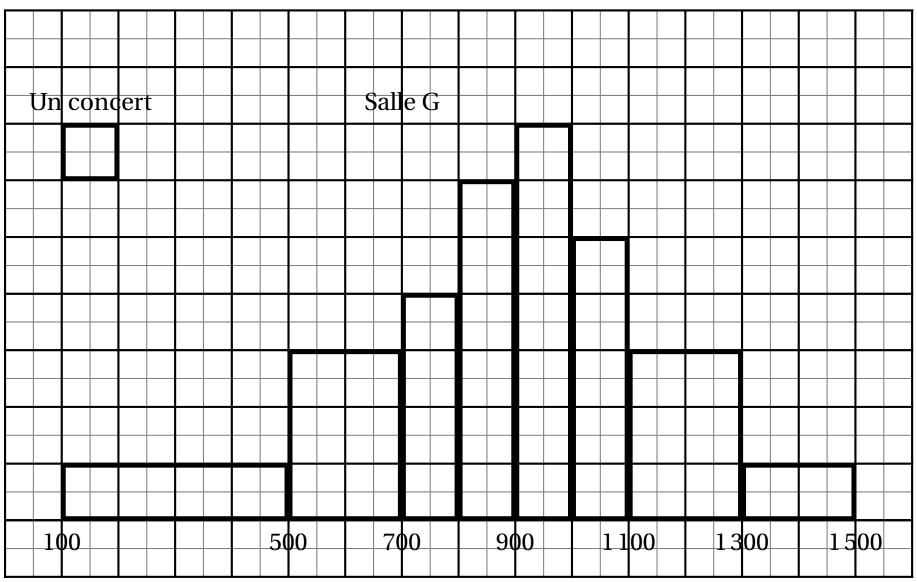


3. Les alpinistes quittent le téléphérique en A et se dirigent vers le refuge R. Donner les coordonnées du point B le plus bas du trajet de A à R.
4. Le lendemain, pour des raisons de sécurité, les alpinistes doivent quitter le refuge très tôt de façon à arriver au sommet S au plus tard à 10 heures. Ils prévoient d'accéder à S en s'élevant, en moyenne, d'une altitude de 200 mètres par heure. À quelle heure doivent-ils quitter le refuge R ?
5. Ayant atteint comme prévu le sommet à 10 heures, ils s'apprêtent à redescendre en perdant en moyenne 300 mètres d'altitude par heure. à quelle heure seront-ils au point D ? (Donner la réponse en heures et minutes).

Exercice 2 **12 points**

Dans une ville existent deux salles de spectacles ayant programmé chacune 40 concerts durant la saison 2004/2005. La salle G est spécialisée dans la musique classique et la salle J dans le jazz.

1. Pour la salle G, les résultats en nombre de spectateurs prévus sont indiqués par un histogramme. Par exemple, le gérant pense que 6 concerts vont attirer entre 500 et 700 spectateurs durant la saison 2004/2005.



   a. Calculer, en utilisant les milieux de classes, la moyenne m_G de cette série statistique.

   b. On considère que les données de cette série sont gaussiennes (c'est-à-dire qu'elles suivent approximativement une loi normale). La plage de normalité à 95 % est [302 ; 1 438]. En utilisant cet intervalle, retrouver la moyenne m_G et calculer l'écart type σ_G de la série.

2. Les statistiques concernant la salle J sont données sur une feuille de calcul réalisée à l'aide d'un tableur. On rappelle que C3, par exemple, désigne l'adresse de la cellule située à l'intersection de la colonne C et de la ligne 3.
   Les cellules A5 à A11 contiennent les classes de nombres de spectateurs, toutes d'amplitude 200.
   Les cellules B5 à B11 contiennent les milieux des classes. Les cellules C5 à C11 contiennent les nombres de concerts correspondant aux classes de la colonne A.

	A	B	C	D	E
1					
2 3	classes	milieux des classes	nombre de concerts	spectateurs 2004/2005	spectateurs 2005/2006
4					
5	[0 ; 200[	100	4	400	
6	[200 ; 400[	300	8		
7	[400 ; 600[	500	4		
8	[600 ; 800[	700	2		
9	[800 ; 1 000[	900	6		5 400
10	[1 000 ; 1 200[	1 100	10		11000
11	[1200 ; 1 400[	1 300	6		7 800
12					
13		somme	40	30 400	31 020
14					
15			moyenne		775,5
16					

a. Le gérant veut obtenir, en utilisant le tableur, le nombre moyen de spectateurs par concert pour la saison 2004/2005. Dans la cellule D5 figure 400 qui représente le nombre de spectateurs susceptibles d'avoir assisté aux quatre concerts relatifs à la première classe.
Quelle formule le gérant a-t-il saisi dans D5, sachant qu'elle doit être recopiée jusqu'à D11, pour obtenir les nombres concernant les autres classes. Inscrire les résultats des cellules D6 à D11 ?

b. Quelle formule le gérant a-t-il saisi dans D13 ? Quelle formule doit-il saisir dans D15 pour avoir le nombre moyen de spectateurs par concert dans la salle J ? Inscrire ce nombre dans la cellule D15.

3. Trouver, pour la série concernant la salle J, les classes respectives contenant la médiane et les quartiles du nombre de spectacles.

4. Pour relancer la fréquentation lors de la saison 2005/2006, le gérant décide de proposer des abonnements pour plusieurs concerts dans l'année. Il espère augmenter de 10 % le nombre de spectateurs de chaque concert de moins de 800 spectateurs.

a. Quelle formule faut-il saisir dans la cellule ES (recopiée jusqu'à E8) afin de trouver le nombre de spectateurs espéré en 2005/2006 pour ces 4 premières classes ? Inscrire les quatre résultats dans le tableau.

b. Quelles formules faut-il saisir dans les cellules E13 et E15 afin d'obtenir le nombre de spectateurs espéré pour 2005/2006 et la moyenne par concert ?

c. Calculer dans cette hypothèse la variation relative en pourcentage entre la moyenne attendue en 2004/2005 et celle espérée en 2005/2006. Le résultat sera arrondi à 0, 1 % près.

Baccalauréat général Antilles-Guyane

Mathématiques-informatique - série L - juin 2004

La calculatrice est autorisée.

Le candidat doit traiter les DEUX exercices

Les annexes 1 et 2 sont à rendre avec la copie

EXERCICE 1 — 8 points

Un magasin vend deux types de téléphones mobiles : des modèles standards notés S et des modèles miniatures notés M.

Ce magasin propose deux types de forfait mensuel : un forfait d'une heure noté A et un forfait de deux heures noté B.

Le service commercial effectue une enquête sur un échantillon de 2 000 clients ayant acheté dans ce magasin un téléphone et un seul et ayant opté pour un seul des forfaits proposés.

Sur les 2 000 clients interrogés, 1 200 ont acheté le modèle S et 960 ont choisi le forfait A.

Parmi les les clients ayant acheté le modèle S, 32 % ont pris le forfait A.

Partie A - Étude de l'enquête

1. Le tableau de l'annexe 1, à rendre avec la copie, fait apparaître le nombre de clients interrogés selon le modèle de téléphone et le type de forfait choisis. Compléter le tableau.
2. **a.** Quel est le pourcentage de clients interrogés qui ont choisi le forfait A ?
   b. Quel est le pourcentage de clients interrogés qui ont choisi le modèle M ?
   c. Quel est le pourcentage de clients interrogés qui ont choisi le modèle M et le forfait A ?
   d. Parmi les clients interrogés ayant choisi le modèle M, quel est le pourcentage de clients interrogés qui ont opté pour le forfait A ?

Partie B - Comparaison des deux forfaits

Le forfait mensuel A coûte 27 € et le forfait mensuel B coûte 45 €. L'opérateur facture 0,50 € chaque minute au delà du forfait.

On s'intéresse à la consommation d'un client ayant souscrit un forfait A au cours du mois suivant l'achat du téléphone et on appelle t le nombre de minutes consommées au-delà du forfait.

1. Quel serait le montant de la facture payée par ce client s'il avait téléphoné 15 minutes au-delà du forfait A pendant ce mois ?
2. Exprimer en fonction de t le prix à payer par ce client ayant dépassé son forfait de t minutes.
3. Soit p la fonction définie sur l'intervalle $[0\,;\,50]$ par
   $$p(t) = 27 + 0,5t.$$
   Représenter la fonction p dans le repère fourni en annexe.
4. Déterminer graphiquement à partir de combien de minutes de consommation au-delà du forfait A ce client aurait intérêt à souscrire un forfait B.

EXERCICE 2 **12 points**

Trois amis Bertrand, Claire et Dominique débutent dans trois entreprises différentes.
Au premier janvier de l'année 2000, Bertrand et Claire débutaient avec un salaire mensuel de 1 500 €, tandis que Dominique commençait avec un salaire menseul de 1 400 €.
Ils se proposent de comparer l'évolution de leurs salaires mensuels.
On a donné en annexe 2, à rendre avec la copie, un tableau obtenu à l'aide d'un tableur.
Une fois que tous les calculs auront été effectués, les résultats seront arrondis à 10^{-2}.

Partie A - Évolution du salaire mensuel de Bertrand

À partir de l'année 2001, au premier janvier de chaque année, le salaire mensuel de Bertrand augmente de 2,5 %. On note b_n, le salaire mensuel de Bertrand au 1^{er} janvier de l'année $(2000+n)$, n étant un entier naturel. On a donc $b_0 = 1\,500$.

1. Quelle formule doit-on saisir dans la cellule A3 du tableau de l'annexe 2, pour obtenir, par recopie automatique vers le bas, les différentes années ?
2. Calculer le salaire mensuel de Bertrand en 2001 puis en 2002.
3. Quel est le coefficient multiplicatif correspondant à cette augmentation de 2,5 % par an ?
4. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C3 du tableau de l'annexe 2, pour obtenir, par recopie automatique vers le bas, les salaires mensuels de Bertrand jusqu'en 2008 ?
5. Montrer que, pour tout entier naturel n, $b_n = 1\,500 \times (1,025)^n$.
6. **a.** Compléter la colonne C du tableau de l'annexe 2, jusqu'en 2008.
   b. En supposant que le salaire mensuel de Bertrand évolue de la même façon après 2008, déterminer à partir de quelle année son salaire mensuel dépassera 2 000 €. Justifier.

Partie B - Évolution du salaire mensuel de Claire

À partir de l'année 2001, au premier janvier de chaque année le salaire mensuel de Claire augmente de 40 €.
On note c_n, le salaire mensuel de Claire au 1er janvier de l'année $(2000+n)$, n étant un entier naturel. On a donc $c_0 = 1\,500$.

1. Calculer le salaire mensuel de Claire en 2001 puis en 2002.
2. Exprimer c_{n+1} en fonction de c_n. Que peut-on en déduire pour la suite (c_n) ? Justifier.
3. Quelle formule doit-on saisir dans la cellule D3 du tableau de l'annexe 2, pour obtenir, par recopie automatique vers le bas, les salaires mensuels de Claire jusqu'en 2008 ?
4. En complétant la colonne D du tableau de l'annexe 2. déterminer à partir de quelle année le salaire mensuel de Bertrand dépasse celui de Claire.

Partie C- Évolution du salaire mensuel de Dominique

On appelle d_n le salaire mensuel de Dominique au 1er janvier de l'année $(2000+n)$, n étant un entier naturel.
On a donc $d_0 = 1\,400$.
On note $u_n = d_n + 1\,000$.
On admet que la suite (u_n) est une suite géométrique de raison 1,02.

1. **a.** Montrer que $u_n = 2\,400 \times (1,02)^n$.

  b. Exprimer d_n en fonction de n.

  c. Quelle formule doit-on saisir dans la cellule E3 du tableau de l'annexe 2 pour obtenir, par recopie automatique vers le bas, le salaire de Dominique jusqu'en 2008 ?

  d. Compléter la colonne E du tableau de l'annexe 2 jusqu'en 2008.

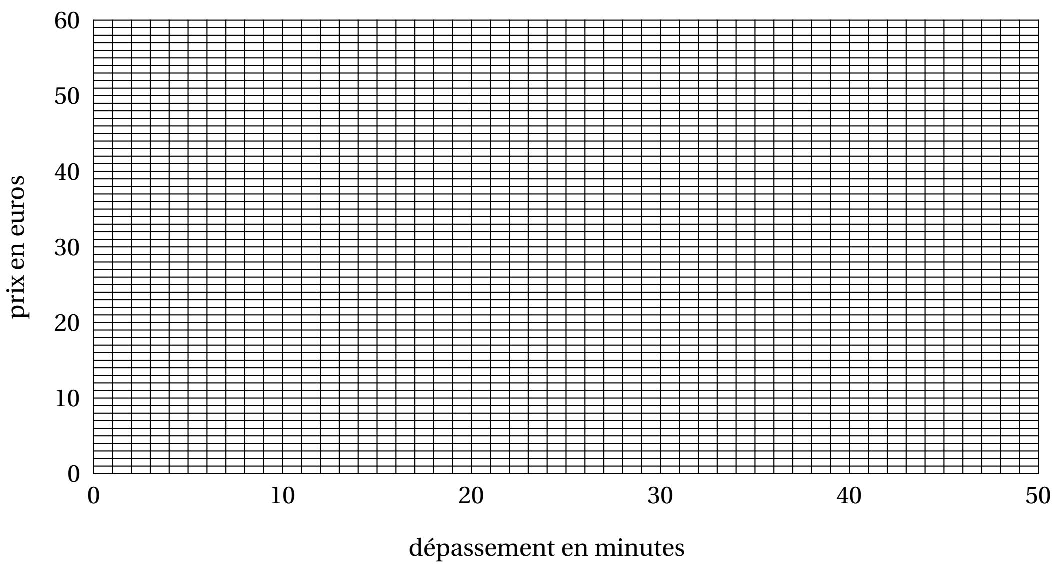
2. On suppose que jusqu'en 2015, chacun des salaires des trois amis continuera d'évoluer comme avant 2008. À partir de quelle année le salaire de Dominique sera-t-il le plus élevé des trois ?

Annexe 1 à rendre avec la copie

Tableau

	Modèle S	Modèle M	Total
Forfait A			960
Forfait B			
Total	1 200		2 000

Représentation graphique de la fonction p



Annexe 2 à rendre avec la copie

	A	B	C	D	E
1	Année	n	Salaire de Bertrand b_n	Salaire de Claire c_n	Salaire de Dominique d_n
2	2000	0	1 500	1 500	1 400
3	2001	1			
4	2002	2			
5	2003	3			
6	2004	4			
7	2005	5			
8	2006	6			
9	2007	7			
10	2008	8	1 827,60		1 811,98
11					
12					
13					
14					

Baccalauréat général Centres étrangers groupe 1
Épreuve anticipée Mathématiques - juin 2004
Mathématiques-informatique - série L

La calculatrice est autorisée.

Le candidat doit traiter les DEUX exercices

Les annexes 1 et 2 sont à rendre avec la copie

EXERCICE 1 **10 points**

Un industriel a acheté chez un fabricant, en 1999, une machine M neuve pour un prix de 45 000 €.

1. On appelle valeur de reprise le prix de rachat par le fabricant de la machine M usagée pour l'achat d'une nouvelle machine M neuve. Cette valeur de reprise diminue chaque année de 20 % de la valeur qu'elle avait l'année précédente.

On note R_n cette valeur de reprise, exprimée en euro, n années après l'achat de la machine neuve. On admet que, lorsque la machine vient d'être achetée, sa valeur de reprise est égale au prix d'achat.

Ainsi, $R_0 = 45\,000$.

- **a.** Vérifier que $R_1 = 36\,000$.
- **b.** Donner l'expression de R_{n+1} en fonction de R_n.
- **c.** En déduire la nature de la suite (R_n), puis exprimer R_n en fonction de n.

2. Chez le fabricant, le prix de vente de la machine M neuve, exprimé en euro, augmente de 1 000 € chaque année. On note P_n ce prix l'année $1999 + n$. P_0 étant égal 45 000, exprimer P_{n+1} en fonction de P_n, puis P_n en fonction de n.

3. Cinq ans se sont écoulés. On suppose que l'industriel projette d'acheter à nouveau une machine M neuve, identique à celle achetée en 1999, tout en revendant cette dernière au fabricant.

Ces transactions s'effectuant dans les conditions des questions **1.** et **2.**, quelle somme, en euro, l'industriel doit-il débourser ?

4. On constate qu'après 10 années écoulées, l'industriel serait obligé de débourser environ 50 168 € pour acheter une machine M neuve, dans les conditions des questions **1.** et **2.**.

- **a.** Donner le détail des calculs aboutissant à ce résultat.
- **b.** Quel serait alors le pourcentage d'augmentation entre la dépense en 1999 et la dépense en 2009 ?

5. On décide d'utiliser un tableur pour savoir au bout de combien d'années la somme à débourser par l'industriel pour une nouvelle machine M dépassera sa dépense de 1999, à savoir 45 000 €. Pour cela, on crée une feuille de calcul en adoptant la présentation suivante :

	A	B	C	D	E
1	Années	Nombre d'années écoulées	Prix de vente	Valeur de reprise	Somme à débourser
2	1999	0	45 000	45 000	
3	2000	1		36 000	
4	2001	2			
5	2002	3			
6	2003	4			
7	2004	5			
8	2005	6			
9	2006	7			
10	2007	8			
11	2008	9			
12	2009	10			50 168

a. Quelle est la formule à saisir en C3 avant de la recopier vers le bas ?

b. Quelle est la formule â saisir en D3 avant de la recopier vers le bas ?

c. Quelle est la formule à saisir en E3 avant de la recopier vers le bas ?

d. Vérifier que c'est seulement au bout de 8 années écoulées que l'industriel devra débourser plus de 45 000 €.

EXERCICE 2 — 10 points

À la fin des délibérations d'un examen comportant trois épreuves, un professeur relève les résultats de ses 30 élèves aux épreuves n° 1, n° 2 et n° 3. Ces notes sont regroupées dans le tableau suivant :

Notes sur 20	Effectifs		
	Épreuve n° 1	Épreuve n° 2	Épreuve n° 3
5	0	3	0
6	6	0	0
7	5	5	2
8	8	0	1
9	1	8	6
10	3	0	3
11	0	3	5
12	2	4	0
13	0	0	2
14	1	1	6
15	2	4	3
16	2	2	2

1. Dans cette question, on s'intéresse à la série statistique E1 formée des notes à l'épreuve n° 1.

a. Déterminer, pour cette série statistique, le minimum et le maximum.

b. Déterminer la médiane. Justifier.

c. Déterminer les 1er et 3^{e} quartiles. Justifier.

d. Tracer le diagramme en boîte correspondant à cette série E1, sur la feuille fournie en annexe, avec le minimum et le maximum pour valeurs extrêmes.

2. On s'intéresse maintenant à la série statistique E2 formée des notes à l'épreuve n$^{\text{o}}$ 2.

a. Dresser le diagramme en boîte correspondant à cette série, sur la feuille annexe, avec le minimum et le maximum pour valeurs extrêmes. On précisera les valeurs utilisées.

b. Calculer la moyenne arithmétique de la série E2.

c. Donner la valeur de l'écart-type de la série E2.

3. Quels commentaires pouvez-vous faire en comparant les deux diagrammes en boîte correspondant aux séries E1 et E2.

4. On note E3 la série statistique formée des notes à l'épreuve n$^{\text{o}}$ 3. On admet que l'écart-type de la série E3 est 2,7.

a. Calculer la moyenne arithmétique de la série E3,

b. Calculer le pourcentage d'élèves ayant une note inférieure ou égale à 9 dans l'épreuve n$^{\text{o}}$ 3.

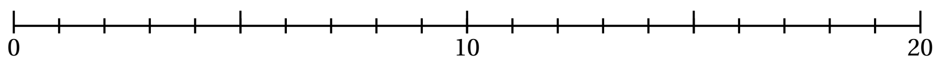
c. Quels commentaires pouvez-vous faire en comparant les résultats de l'épreuve n° 2 avec ceux de l'épreuve n$^{\text{o}}$ 3 ?

5. Sachant que la moyenne arithmétique à l'épreuve n$^{\text{o}}$ 1 est 9,13 et que cette épreuve n$^{\text{o}}$ 1 est affectée du coefficient 3 et les épreuves n$^{\text{o}}$ 2 et n$^{\text{o}}$ 3 du coefficient 1, quelle est la moyenne arithmétique, sur 20, des notes des 30 élèves à cet examen ?

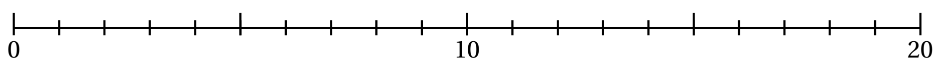
Annexe (à rendre avec la copie)

Exercice 2

Série statistique E1 - Diagramme en boîte



Série statistique E2 - Diagramme en boîte



∽ Baccalauréat général France ∾

Mathématiques-informatique - série L - juin 2004

La calculatrice est autorisée.

Le candidat doit traiter les DEUX exercices

L'annexe 1 est à rendre avec la copie

EXERCICE 1 EXPLOITATIONS AGRICOLES **9 points**

Le tableau (incomplet) ci-dessous donne la répartition des 800 chefs d'exploitation agricole d'une région selon leur âge et l'aire de la Surface Agricole Utile (S.A.U.) de leur exploitation.
L'aire est exprimée en hectares (ha) et l'âge en années.

S.A.U. / tranche d'âge	[0 ; 10[	[10 ; 30[	[30 ; 50[	[50 ; 100[	TOTAL
[15 ; 25[	2	1	5	3	
[25 ; 35[	21		16	28	84
[35 ; 45[	40	33		59	148
[45 ; 55[	17		53	123	
[55 ; 65[	110	60	70	57	297
TOTAL	190	180		270	800

Partie A

1. Compléter le tableau (on recopiera sur la copie les colonnes complétées correspondant à une Surface Agricole Utile de [10 ; 30[et de [30 ; 50[).
2. Les pourcentages demandés dans cette question seront arrondis à 0,1 %.

   a. Parmi les chefs d'exploitation agricole, quel est le pourcentage de ceux dans la tranche d'âge [25 ; 35[?

   b. Parmi les chefs d'exploitation agricole, quel est le pourcentage de ceux âgés de strictement moins de 45 ans et possédant au moins 30 ha de Surface Agricole Utile ?

   c. Parmi les chefs d'exploitation agricole de 55 ans ou plus, quel est le pourcentage de ceux qui ont une Surface Agricole Utile de moins de 10 ha ?

   d. Parmi les chefs d'exploitation agricole de Surface Agricole Utile de moins de 10 ha, quel est le pourcentage de ceux âgés de 55 ans ou plus ?

Partie B

1. **a.** Combien de chefs d'exploitation agricole ont strictement moins de 45 ans ? Strictement moins de 55 ans ?

   b. Expliquer pourquoi l'âge médian des chefs d'exploitation agricole est nécessairement entre 45 et 55 ans.

   Pour déterminer l'âge médian, la répartition des âges dans la classe [45 ; 55[est donnée par le tableau suivant :

ÂGE	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
EFFECTIF	18	21	24	31	30	31	30	27	28	20

   Combien de chefs d'exploitation ont 45 ans ou moins ?

   Justifier que l'âge médian est de 51 ans.

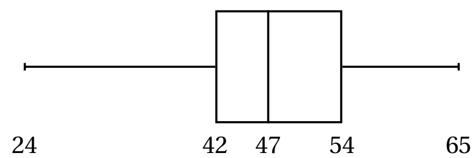
c. Les premier et troisième quartiles de la série des âges sont 42 et 58.

Construire le diagramme en boîte de cette série en prenant compte des valeurs extrêmes 18 et 65.

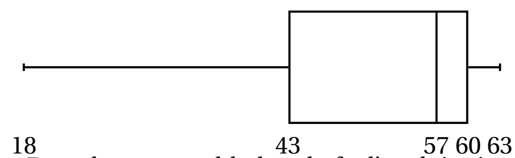
On choisira comme échelle 2 mm pour une année.

2. Le diagramme en boîte des âges des chefs d'exploitation de 50 ha à 100 ha et celui des chefs d'exploitation de moins de 10 ha sont représentés ci-dessous.

exploitations de 50 à 100 ha



exploitations de moins de 10 ha



Un journaliste a écrit : « Dans leur ensemble les chefs d'exploitation de 50 à 100 ha sont plus jeunes que les chefs d'exploitation de moins de 10 ha. »

Commenter cette affirmation en utilisant ces diagrammes en boîtes.

EXERCICE 2 PROGRAMME D'ENTRAINEMENT **11 points**

Aline, Blandine et Caroline décident de reprendre l'entraînement à vélo chaque samedi pendant 15 semaines. À l'aide d'un tableur, chacune a établi son programme d'entraînement. Elles parcourent 20 km la première semaine et souhaitent effectuer ensemble une sortie la quinzième semaine.
L'annexe reproduit l'état final de la feuille de calcul utilisée. La valeur de certaines cellules a été masquée.

Partie A : Programme d'entraînement d'Aline

La distance parcourue par Aline chaque semaine est représentée sur le graphique de l'annexe et certaines distances figurent dans la colonne B du tableau.
On note $U(n)$ la distance parcourue la n-ième semaine. Ainsi $U(1) = 20$ et $U(15) = 118$.

1. En utilisant des valeurs de la colonne B et le graphique :

a. Conjecturer la nature de la suite des nombres $U(n)$. (Justifier la réponse donnée)

b. Exprimer alors $U(n)$ en fonction de n pour tout entier n compris entre 1 et 15.

2. Calculer la distance parcourue par Aline la dixième semaine.

3. Quelle formule, recopiable vers la droite, a-t-elle saisie dans la cellule B23 pour calculer la distance moyenne parcourue par chacune au cours des entraînements ?

Partie B : Programme d'entraînement de Blandine

Blandine parcourt 20 km la première semaine. Elle veut augmenter chaque semaine d'un même pourcentage la distance parcourue de telle sorte que la distance parcourue à la quinzième semaine soit, à l'unité près, 118 km. Pour cela elle a testé différents pourcentages écrits dans la cellule C3.

1. Quelle formule a-t-elle saisie dans la cellule C7 puis recopiée vers le bas de C8 à C20, sachant que les résultats se sont actualisés automatiquement lorsqu'elle a modifié le pourcentage d'augmentation hebdomadaire ?
2. Les essais lui ont permis de trouver qu'une augmentation hebdomadaire de 13,5 % convient.
   On note $V(n)$ la distance parcourue par Blandine la n-ième semaine.
   a. Quelle est la nature de la suite des nombres $V(n)$? (Justifier la réponse donnée).
   b. Exprimer $V(n)$ en fonction de n pour tout entier n compris entre 1 et 15.
   c. Quelle distance Blandine parcourt-elle la dixième semaine ?
3. Calculer le pourcentage d'augmentation de la distance parcourue entre la première et la quinzième semaine.

Partie C : Programme d'entraînement de Caroline

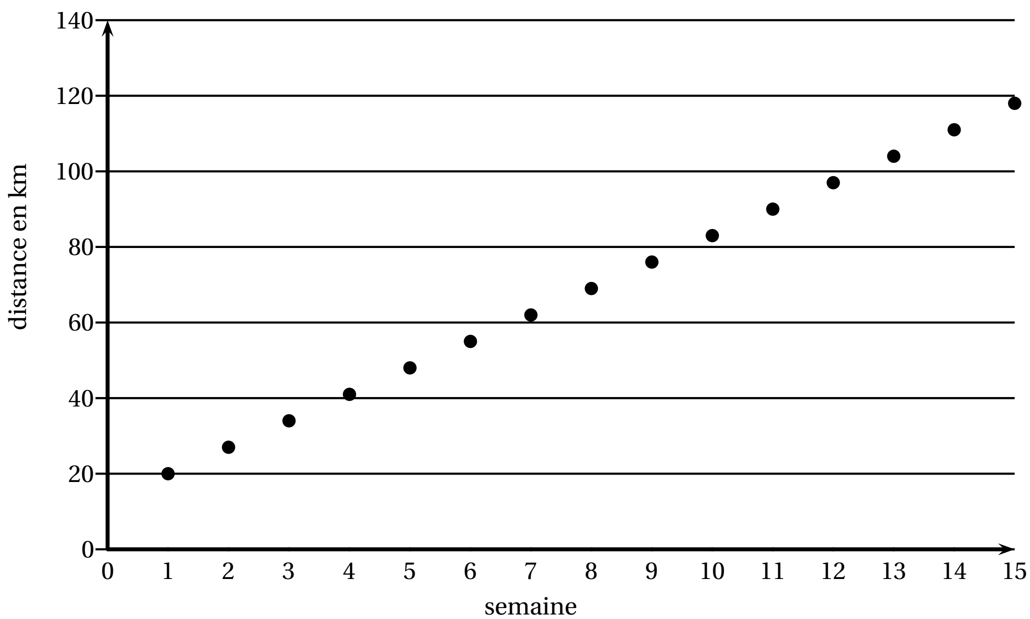
Caroline parcourt 20 km la première semaine, Pour calculer les distances parcourues les semaines suivantes, elle a saisi dans la cellule D7 la formule :
= D6*(1+$D$3)+$D$2 et l'a recopiée vers le bas de D8 à D20.

1. La valeur figurant dans la cellule D7 a été masquée. Quelle est cette valeur ?
2. Quelle est la formule contenue par la cellule D8 ?
3. On note $W(n)$ la distance parcourue par Caroline la n-ième semaine. La suite des nombres $W(n)$ est-elle arithmétique ? Est-elle géométrique ? Justifier les réponses.
4. Calculer la distance moyenne parcourue par Caroline au cours de ses entraînements.

Annexe

	A	B	C	D
1		Programme d'entraînement d'Aline	Programme d'entraînement de Blandine	Programme d'entraînement de Caroline
			Pourcentage d'augmentation	4
3			13,50 %	5 %
4		Distance $U(n)$ parcourue par Aline la semaine n (en km)	Distance $V(n)$ parcourue par Blandine la semaine n (en km)	Distance $W(n)$ parcourue par Caroline la semaine n (en km)
5				
6	semaine 1	20	20	20
7	semaine2	27	22,7	
8	semaine 3			30,250
9	semaine 4			
10	semaine 5	48	33,190	41,551
11	semaine 6		37,671	47,628
12	semaine 7	62	42,757	54,010
13	semaine 8	69	48,529	60,710
14	semaine 9		55,060	67,746
15	semaine 10			
16	semaine 11			82,889
17	semaine 12	97	80,535	
18	semaine 13			99,586
19	semaine 14	111	103,747	108,585
20	semaine 15	118	117,753	117,993
21				
22	Distance totale parcourue	1035	841,849	957,856
23	Distance moyenne	69	56,123	

Distance parcourue par Aline



∽ Baccalauréat Mathématiques-informatique ∽
La Réunion juin 2004

Durée : 2 heures

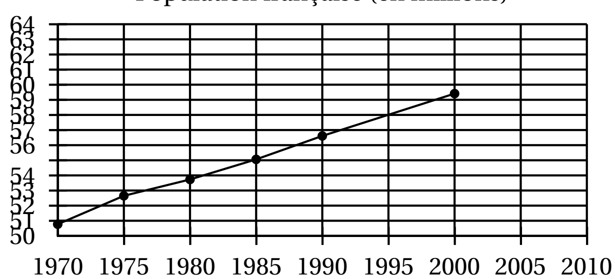
La calculatrice est autorisée.
Le candidat doit traiter les DEUX exercices
L'annexe 1 est à rendre avec la copie

EXERCICE 1 — 9 points

Le tableau ci-dessous donne les chiffres de la population française de 1970 à 2000 :

Année	Population
1970	50 770 000
1975	52 658 253
1980	53 731 387
1985	55 062 500
1990	56 614 493
2000	59 411 758

Population française (en millions)



Ces données sont illustrées par le graphique ci-dessus.

1. D'après le graphique, la croissance vous semble-t-elle linéaire sur la période 1970–2000 ?

   Sinon, quelle année faudrait-il « ignorer » pour que l'on puisse considérer la croissance comme linéaire ?

2. Dans cette question, on fera l'hypothèse que la croissance de population est linéaire sur la période 1970–2000.

   a. Calculer l'accroissement annuel moyen sur cette période.

   b. Calculer quelle serait la population en 2005 et en 2010 si cette hypothèse de linéarité se maintenait.

3. Dans cette question, on fait désormais l'hypothèse que le taux de croissance annuel est constant pendant ces 30 années. On a calculé qu'une valeur approchée à 0,01 % près de ce taux est alors égale à 0,53 %.

   a. Comment peut-on qualifier ce type de croissance ?

   b. Si ce taux de croissance se maintenait au-delà de l'an 2000, quelle serait la population en 2005 ? en 2010 ?

4. On veut réaliser une feuille de calcul automatisée permettant de faire les estimations de la population d'un pays fictif au-delà de l'an 2000, d'abord dans le cas d'une croissance linéaire (estimation 1), ensuite dans le cas d'une croissance exponentielle (estimation 2). Voici ce que l'on souhaite obtenir :

	A	B	C
1		Accroissement annuel	Taux d'accroissement annuel
2		430 000	0,50%
3			
4	Année	Estimation 1	Estimation 2
5	2000	85 000 000	85 000 000
6	2001	85 430 000	85 425 000
7	2002	85 860 000	85 852 125
8	2003	86 290 000	86 281 386
9	2004	86 720 000	86 712 793
10	2005	87 150 000	87 146 357
11	2006	87 580 000	87 582 088
12	2007	88 010 000	88 019 999
13	2008	88 440 000	88 460 099
14	2009	88 870 000	88 902 399
15	2010	89 300 000	89 346 911

La cellule B5 contient la population de l'an 2000, la cellule B2 contient l'accroissement annuel dans le cas d'une croissance linéaire, la cellule C2 contient le taux d'accroissement annuel dans le cas d'une croissance exponentielle.

On a construit cette feuille de calcul de sorte que les résultats s'actualisent automatiquement si l'on modifie les données en B2, C2 et B5.

La cellule C5 contient la formule = B 5.

a. Quelle formule a-t-on écrite dans la cellule B6 pour que, recopiée vers le bas, elle donne les résultats voulus ?

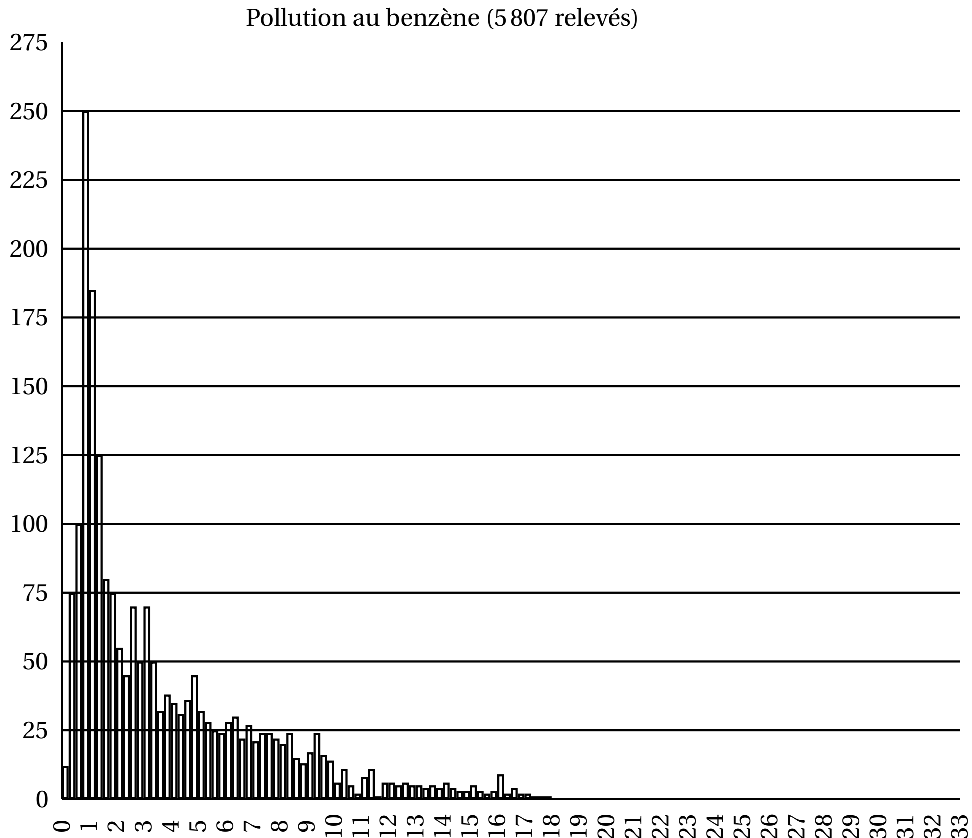
b. Quelle formule a-t-on écrite dans la cellule C6 pour que, recopiée vers le bas, elle donne les résultats voulus ?

c. Quelles seront les formules obtenues, grâce à la recopie automatique, en B15 et en C15 ?

EXERCICE 2 **11 points**

On a relevé les taux de pollution au benzène du 1^er^ janvier au 30 avril 2002, en trois endroits de Paris et de sa proche banlieue. Au total, 5 807 relevés ont été pris en compte.

Le graphique ci-après représente l'ensemble des résultats mesurés (le taux est calculé en microgrammes par mètre cube) :



Cette statistique a été « résumée » par ce tableau :

	en μg/m^3
Minimum	0
Premier décile (D1)	0,6
Premier quartile (Q1)	1
Médiane	2,2
Troisième quartile (Q3)	5,4
Neuvième décile (D9)	8,6
Maximum	32,8

On rappelle que :

- Le premier décile D1 est la plus petite valeur de la série telle qu'au moins 10 % des valeurs soient inférieures ou égale à D1.
- Le neuvième décile D9 est la plus petite valeur de la série telle qu'au moins 90 % des valeurs soient inférieures ou égale à D9.

1. À partir des données du tableau ci-dessus, représenter la série statistique par un diagramme en boîte (ou boîte à moustaches). On prendra pour échelle 5 mm pour représenter 1 μg/m^3 .

2. Voici quatre affirmations. En vous aidant des données précédentes (graphique et tableau), préciser - en justifiant clairement votre réponse - si celles-ci sont vraies, fausses, ou si les données ne permettent pas de trancher.

Affirmation A : La série étudiée ici peut être qualifiée de « distribution normale ».

Affirmation B : Environ la moitié des valeurs mesurées sont inférieures à 2,2 μg/m^3.

Affirmation C : Environ 80 % des valeurs sont comprises entre 0,6 μg/m3 et 8,6 μg/m^3.

Affirmation D : Plus de 10 % des valeurs dépassent 10 $\mu g/m^3$.

3. Les 5 807 relevés ont été réalisés dans trois villes différentes (Paris, Neuilly-sur-Seine et Vitry-sur-Seine) pendant les quatre premiers mois de 2002. Le tableau suivant indique la répartition de ces relevés :

	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	TOTAL
PARIS	708	465	591	703	2 467
NEUILLY	606	652	592	700	2 550
VITRY	0	0	269	521	790
TOTAL	1 314	1 117	1 452	1 924	5 807

Les résultats des trois questions ci-dessous devront être donnés en pourcentages, arrondis à 0,1 %.

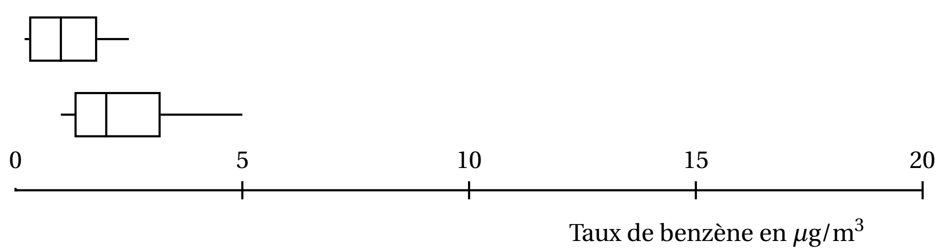
a. Parmi l'ensemble des relevés, quelle est la proportion de ceux qui ont été effectués à Neuilly pendant le mois de mars.

b. Parmi l'ensemble des relevés effectués en mars, quelle est la proportion de ceux qui ont été réalisés à Neuilly ?

c. Parmi les relevés effectués à Neuilly, quelle est la proportion de ceux qui ont été réalisés en mars.

4. On veut maintenant comparer les taux de pollution au benzène relevés à Neuilly, pendant les quatre premiers mois de l'année 2002, à 4 h du matin d'une part et à 19 h d'autre part.

Ces relevés ont été représentés par les deux diagrammes en boîte ci-dessous (celui du haut correspond aux relevés de 4 h du matin, et celui du bas aux relevés de 19 h). L'axe est gradué en $\mu g/m^3$. Les petites barres verticales (extrémités des « moustaches ») correspondent au 1er et au 9e déciles ; les points extrêmes représentent le maximum et le minimum.



Répondre aux questions suivantes, en justifiant clairement les réponses

a. Si un taux de 14 $\mu g/m^3$ a été relevé, peut-on savoir à quelle heure ?

b. Entre quelles valeurs se situent les 50% « centraux » des taux de pollution relevés à 19 h ?

c. 25% environ des taux relevés à 4 h sont au-dessus d'une certaine valeur ; quelle est cette valeur ?

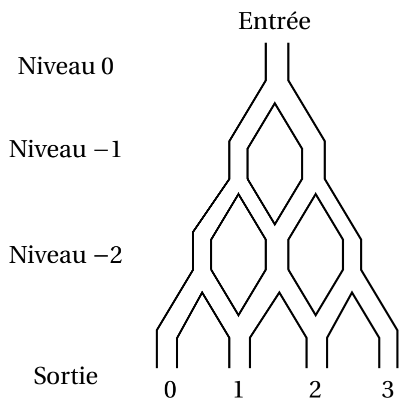
d. Quel est le relevé, du matin ou du soir, qui donne les valeurs les plus dispersées ?

Baccalauréat Mathématiques-informatique
Liban juin 2004

EXERCICE 1 **8 points**

Une souris descend dans une canalisation (schématisée par la figure ci-dessous) aboutissant aux sorties 0, 1, 2, 3.

On suppose quelle progresse vers l'arrivée en se dirigeant au hasard à chaque niveau vers la droite ou vers la gauche pour accéder au niveau inférieur. Un parcours possible peut donc se coder GGD, où G signifie « aller vers la gauche » et D « aller vers la droite », à chacun des trois niveaux. On s'intéresse alors au numéro de la sortie de la souris.



Partie A Étude théorique

Trouver tous les chemins possibles (éventuellement l'aide d'unn arbre) et compléter alors le tableau des fréquences théoriques (tableau 1 de l'annexe de l'exercice 1)

Partie B Simulation à l'aide d'un tableur

À l'aide d'un tableur, on effectue une simulation de 100 progressions de la souris dans la canalisation : on obtient ainsi les fréquences correspondant à chacune des sorties possibles de la souris. On note alors la fréquence correspondant à la sortie n^{o} 1 obtenue.

En effectuant 50 simulations, on obtient 50 fréquences correspondant à la sortie n^{o} 1. (Ces fréquences sont relevées dans le tableau 2 de l'annexe de l'exercice 1)

1. On admet que la série des 50 fréquences a pour moyenne $m = 0,364$ et pour écart-type $s = 0,051$, résultats donnés avec trois chiffres après la virgule.

Calculer le pourcentage de valeurs de la série situées dans l'intervalle $[m-2s\ ;\ m+2s]$.

Ce résultat correspond-il à ce que l'on peut attendre d'une série gaussienne ou normale ? Justifier.

2. On effectue ensuite deux séries de 50 simulations, l'une correspondant à 500 progressions de la souris, l'autre à 1000 progressions et on obtient 50 fréquences de la sortie n^{o} 1 pour chaque série.

Le graphique de l'annexe de l'exercice 1 représente les diagrammes en boîte (ou boîtes à moustaches) de ces deux séries.

Dessiner, sur le même graphique, le diagramme en boîte qui correspond à la série des 50 simulations effectuées dans la question 1. en calculant tous les éléments nécessaires pour construire ce type de boîte.

3. a. À l'aide des trois diagrammes, déterminer la série qui semble donner les fréquences les plus proches de la fréquence théorique.
   b. Que faudrait-il faire pour s'en approcher encore davantage ?

EXERCICE 2 — 12 points

Partie A Évolution d'une population de bactéries

Dans un laboratoire de microbiologie, on étudie la croissance d'une population de bactéries de la façon suivante : au départ, on injecte dans un milieu nutritif une quantité p_0 de bactéries et on la laisse se développer ; on mesure ensuite toutes les heures son développement en relevant la quantité p_n de bactéries présentes dans le milieu au bout de la n-ième heure (n étant un entier naturel).

En reliant les points de coordonnées $(n,\ p_n)$ relevées dans les colonnes A et B du tableau de l'annexe de l'exercice 2, on obtient ainsi la courbe de croissance de cette population, notée $\mathscr{C}$.

On note p la fonction numérique définie sur l'intervalle $[0 ; 10]$ et représentée par la courbe $\mathscr{C}$.

1. Les microbiologistes définissent le temps de latence de la population comme le temps nécessaire pour que la population atteigne la valeur 200.

   Déterminer graphiquement ce temps de latence à un quart d'heure près. (La lecture sera justifiée par des tracés en pointillés ; on fera apparaître tous les tracés et toutes les constructions utiles.)
2. La population de bactéries prend alors son essor et se multiplie à grande vitesse.

   Dans la colonne C du tableau, on veut calculer le pourcentage d'augmentation de la population d'une heure à l'autre.

   Parmi les trois formules suivantes :

   | =(B3/B2-1)*100 | | = B3/$B$2-1 | | = B3/B2-1 |

   donner celle que l'on doit insérer dans la cellule C3 (cellule à l'intersection de la colonne C et de la ligne 3) pour obtenir le premier pourcentage d'augmentation, sachant que cette formule sera recopiée vers le bas et que les cellules de la colonne C sont en format pourcentage.

   Compléter alors la colonne C de la ligne 9 à la ligne 12 par les valeurs que donnerait un tableur en arrondissant les résultats affichés à deux chiffres après la virgule.
3. Lorsque la nourriture ne suffit plus à satisfaire l'ensemble de la population, la croissance ralentit. On considère qu'il y a surpopulation dès que le pourcentage d'augmentation de la population est inférieur à 1 %.

   Au bout de combien de temps peut-on parler de surpopulation ? Justifier la réponse.

Partie B : Comparaison avec un modèle mathématique

On veut comparer l'évolution de la population des bactéries vue en partie A avec celle d'une population théorique dont l'effectif au bout de la n-ième heure est noté u_n (n étant un entier naturel). On suppose que, pour cette population, $u_0 = 73$ et que l'effectif augmente de 67 % toutes les heures.

1. Calculer $u_1,\ u_2,\ u_3$. (On arrondira le résultats à l'unité)
2. Donner la nature de la suite (u_n) puis compléter les cellules vides de la colonne D du tableau de l'annexe de l'exercice 2. (On arrondira les résultats à l'unité).

3. Sur la figure 2 de l'annexe de l'exercice 2, on a relié les points de coordonnées $(n\ ;\ u_n)$ et on a tracé sur le même graphique la courbe $\mathscr{C}$ de la **partie A**.
Utiliser le graphique et le tableau pour donner :

a. l'intervalle de temps où le modèle théorique considéré sous-évalue la réalité.

b. l'heure à partir de laquelle le modèle théorique (u_n) s'éloigne avec l'observation $\left(p_n\right)$.

4. **a.** Exprimer le terme u_n en fonction de n et de u_0.

b. Quelle expression de p_n en fonction de n (valable pour tout entier n inférieur ou égal à 6) peut-on proposer en utilisant le modèle considéré ?

Annexe 1

Tableau n$^{\text{o}}$ 1

Sortie n$^{\text{o}}$	0	1	2	3
Nombre de chemins possibles				
Fréquences théoriques en %				

Tableau n$^{\text{o}}$ 2

0,250	0,260	0,290	0,290	0,300	0,300	0,310	0,310	0,320	0,320
0,320	0,320	0,330	0,330	0,330	0,340	0,340	0,340	0,340	0,350
0,350	0,350	0,350	0,350	0,360	0,360	0,370	0,370	0,370	0,370
0,380	0,380	0,380	0,390	0,390	0,390	0,390	0,400	0,400	0,410
0,410	0,420	0,420	0,420	0,430	0,430	0,450	0,460	0,470	0,470

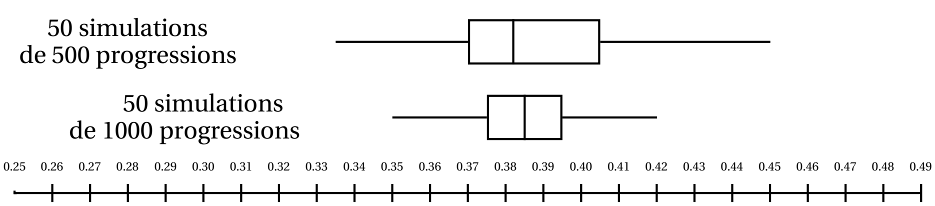
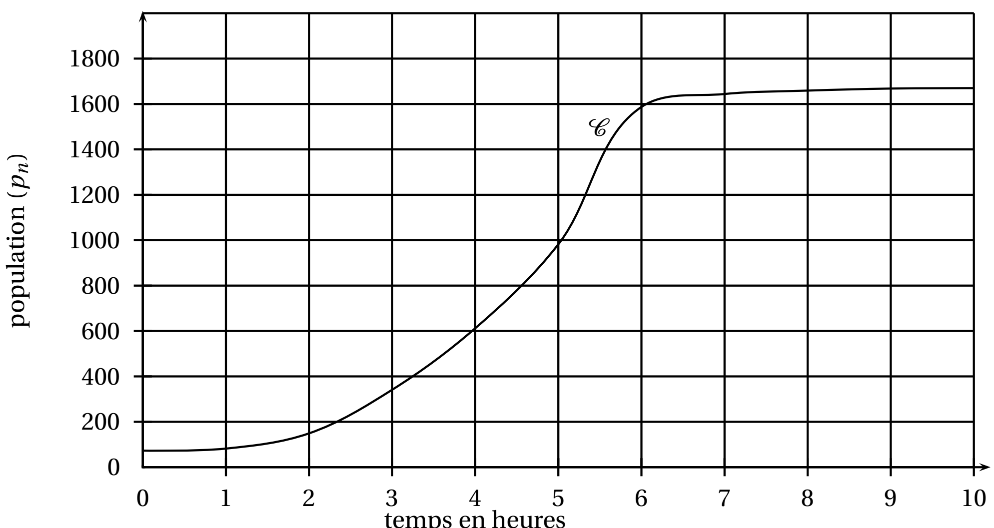
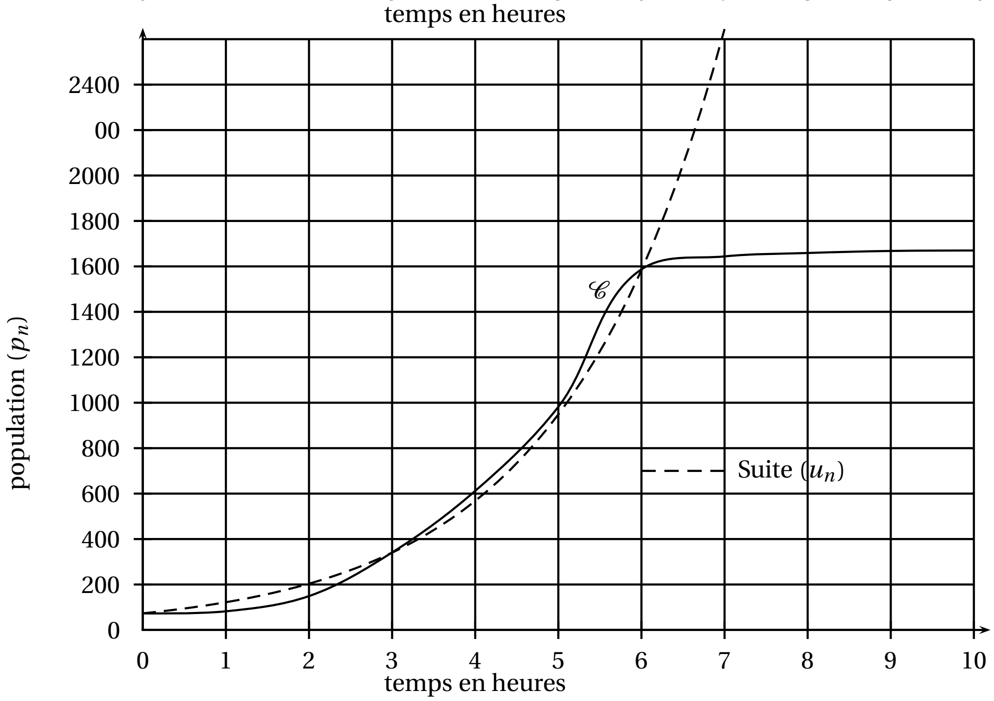


Tableau de l'exercice 2

	A	B	C	D
1	n	Population (p_n)	Pourcentage d'augmentation	Suite (u_n)
2	0	73		73
3	1	82	12,33	
4	2	149	81,71	
5	3	341	128,86	
6	4	612	79,47	568
7	5	982	60,46	948
8	6	1 587	60,61	1 584
9	7	1 644		
10	8	1 659		4 416
11	9	1 668		7 375
12	10	1 670		12 317





Durée : 2 heures

Baccalauréat Mathématiques-informatique Pondichéry avril 2004

EXERCICE 1 **9 points**

On a recensé en 2004, dans une ville moyenne, les jeunes de 10 à 15 ans pratiquant régulièrement un sport collectif (football, handball) ou individuel (tennis, judo).
On suppose que chaque jeune ainsi recensé ne pratique qu'un seul sport.
La ville a été découpée en quatre secteurs : nord, sud, est, ouest.
Les résultats sont regroupés dans le tableau donné en annexe 1.

1. **a.** On veut calculer les totaux par ligne. Quelle formule doit-on écrire dans la cellule **F2** pour obtenir en la recopiant vers le bas jusqu'en **F6** le nombre total de jeunes par ligne ?

   b. On veut calculer par secteur, les fréquences des jeunes pratiquant un sport individuel ou collectif, relativement à la population recensée. Quelle formule doit-on écrire dans la cellule **B7** pour obtenir, en la recopiant vers la droite jusqu'en **F7**, ces fréquences ?

   Dans les questions suivantes, les pourcentages seront arrondis au dixième.

2. Compléter le tableau donné en annexe 1 (cette annexe sera rendue avec la copie).
3. Peut-on dire que moins d'un tiers des adolescents ayant répondu à cette enquête semblent être plus attirés par un sport individuel que par un sport collectif ? Justifier la réponse par un calcul.
4. En supposant que chaque année le nombre d'adolescents pratiquant un sport collectif augmente de 5 % et que le nombre d'adolescents pratiquant un sport individuel diminue de 10 %, calculer :

   a. le nombre d'adolescents qui pratiqueront un sport collectif en 2005 dans cette ville ;

   b. le nombre d'adolescents qui pratiqueront un sport individuel en 2005 dans cette ville ;

   c. le pourcentage d'évolution entre 2004 et 2005 du nombre d'adolescents qui pratiqueront un sport dans cette ville.

EXERCICE 2 **11 points**

La distance d'arrêt d'une voiture est égale à la distance parcourue pendant le temps de réaction du conducteur augmentée de la distance de freinage.
Dans cette étude, on suppose que pour une voiture donnée et son conducteur :

- la distance parcourue pendant le temps de réaction est fonction de la vitesse et dépend de deux états possibles du conducteur : conducteur en forme ou conducteur fatigué ;
- la distance de freinage de la voiture est fonction de la vitesse et dépend de deux états possibles de la route : route sèche ou route mouillée.

Les résultats demandés seront obtenus par lecture graphique, avec la précision permise par les graphiques donnés.

Partie A : étude de la distance parcourue pendant le temps de réaction en fonction de la vitesse (Annexe 2)

1. La distance parcourue pendant le temps de réaction est-elle proportionnelle à la vitesse ? Justifier la réponse.
2. Le conducteur en forme roule à 50 km/h.

   a. Quelle distance parcourt-il pendant son temps de réaction ?

   b. Par combien, environ, est multipliée cette distance lorsque ce conducteur roule â 100 km/h ?

3. Le conducteur fatigué parcourt 50 mètres pendant son temps de réaction.
   À quelle vitesse roule t-il ?

Partie B : étude de la distance de freinage en fonction de la vitesse (Annexe 3)

1. La distance de freinage est-elle proportionnelle à la vitesse ? Justifier la réponse.
2. Le conducteur roule à 50 km/h sur une route sèche.

   a. Quelle est sa distance de freinage ?

   b. Par combien, environ, est multipliée cette distance lorsque le conducteur roule à 100 km/h ?

3. Le conducteur roule à 130 km/h. Par combien, environ, est multipliée la distance de freinage entre un arrêt sur route sèche et un arrêt sur route mouillée ?

Partie C : étude de la distance d'arrêt en fonction de la vitesse (Annexe 4)
On rappelle que :
la distance d'arrêt d'une voiture est égale à la distance parcourue pendant le temps de réaction du conducteur augmentée de la distance de freinage.

1. Le conducteur en forme roule à 50 km/h sur une route sèche.

   a. En utilisant les résultats obtenus dans les **parties A et B**, donner sa distance d'arrêt.

   b. Comment utiliser le graphique donné en annexe 4, pour retrouver cette distance d'arrêt ?

2. Le conducteur souhaite pouvoir s'arrêter, quel que soit son état et celui de la route, en moins de 100 mètres. À quelle vitesse maximum doit-il rouler ?

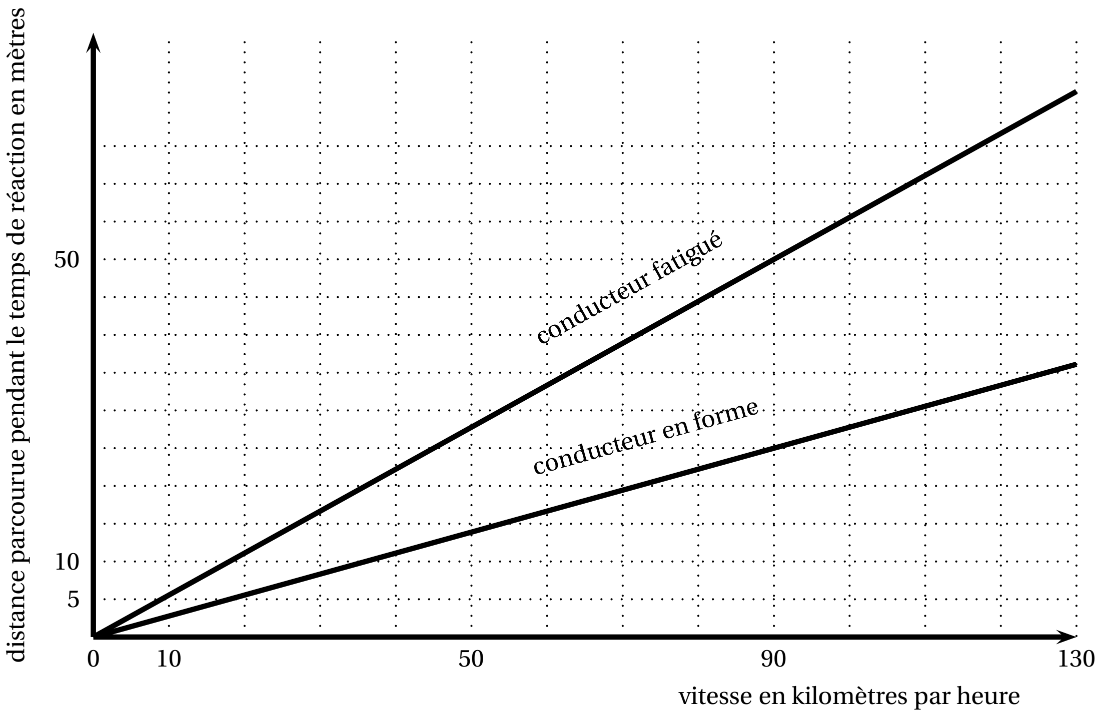
Document à compléter et à rendre avec la copie

Résultats du recensement

	A	B	C	D	E	F
1		Nord	Sud	Est	Ouest	TOTAL
2	Football	150	125	75	250	
3	Handball	50	75	30	85	
4	Tennis	35	30	15	50	
5	Judo	73	50	20	100	
6	TOTAL	305	280	140	485	1210
7	Fréquence en %					

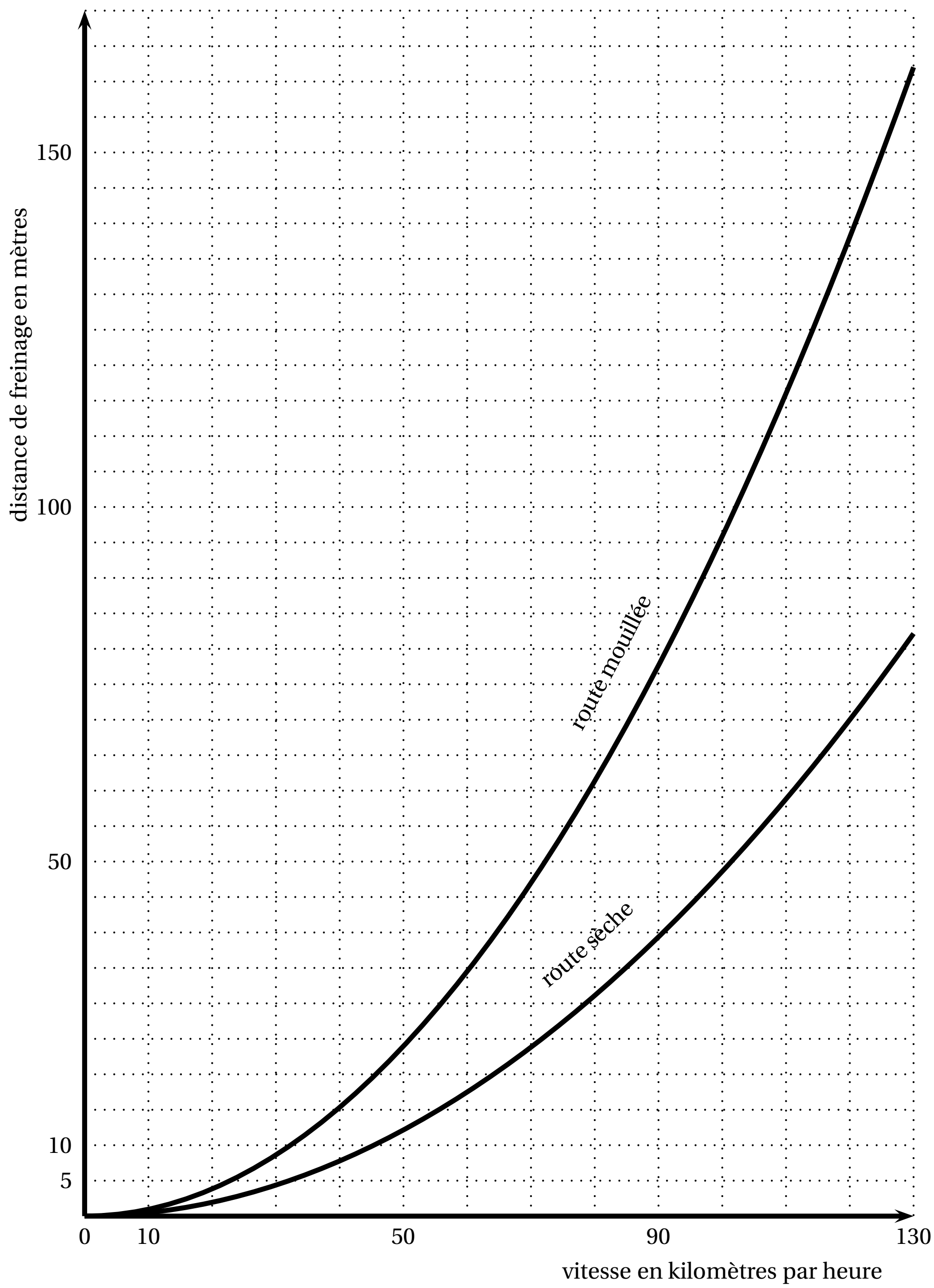
ANNEXE 2 (exercice 2)

Étude de la distance parcourue pendant le temps de réaction en fonction de la vitesse selon l'état du conducteur



ANNEXE 3 (exercice 2)

Étude de la distance de freinage en fonction de la vitesse selon l'état de la route



ANNEXE 4 (exercice 2)
Étude de la distance d'arrêt en fonction de la vitesse