Baccalauréat L 2004 mathématiques–informatique

L'intégrale de mars à novembre 2004

Pour un accès direct cliquez sur les liens bleus

∾ Baccalauréat Mathématiques–informatique ∾
Nouvelle–Calédonie mars 2004

Le candidat doit traiter les deux exercices.

EXERCICE 1 **9 points**

Un particulier aménage la maison qu'il vient d'acheter : il y fait installer un nouveau chauffage au gaz. Il réalise un modèle de la future facture sur la base des informations que lui fournit son installateur ; celui-ci lui donne les prix HT (hors taxe). Pour obtenir les prix TTC (toutes taxes comprises), il doit ajouter au prix HT le montant de la TVA (taxe sur la valeur ajoutée) ; cette TVA est exprimée en pourcentage du prix HT : elle est de 5,5 % pour les fournitures (radiateurs, thermostat, chaudière) et de 19,6 % pour la main-d'œuvre. Le prix unitaire de la main-d'œuvre est compté à l'heure.
Le tableau, fourni en annexe 1, à rendre avec la copie, présente des éléments de la feuille de calcul d'un tableur sur laquelle le particulier a réalisé son modèle de facture.
Dans tout l'exercice, les résultats seront arrondis au centième.

1. À partir des informations fournies sur le tableau en annexe :
   a. calculer le montant de la TVA pour un radiateur de 1,20 m ;
   b. calculer le prix HT du thermostat ;
   c. calculer le prix HT de la chaudière ;
   d. compléter les cellules C2, B4 et B5 du tableau par les valeurs numériques manquantes.
2. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C2, avant de la recopier automatiquement vers le bas jusqu'à la ligne 5, pour obtenir les montants de TVA ?

   Compléter les cellules C3 et C4 du tableau par les valeurs numériques manquantes.
3. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule E2, avant de la recopier automatiquement vers le bas jusqu'à la ligne 5 pour obtenir les prix unitaires TTC ?
4. Calculer le prix TTC de l'heure de main-d'?uvre et compléter la cellule E6 du tableau par la valeur numérique manquante.
5. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule G2, avant de la recopier automatiquement vers le bas jusqu'à la ligne 6 pour obtenir les prix TTC ?

   Compléter alors la colonne G du tableau par les valeurs numériques manquantes.
6. a. L'installateur fait une temise de 4 % sur le prix HT de la chaudière : quelles sont alors les cellules du tableau dont le contenu numérique va changer ?
   b. De quel montant la facture finale va-t-elle baisser ?
   c. Ce montant sera-t-il le même si la remise de 4 % est faite sur le prix TTC de la chaudière ?

      Justifier la réponse.

EXERCICE 2 **11 points**

Les questions 2 et 3 sont indépendantes de la question 1.
Un service forestier s'est occupé du reboisement d'une colline. Un an après les premières plantations, il cherche à évaluer la qualité de ce reboisement et choisit, pour ce faire deux points d'observation sur la colline aux alentours desquels il relève les tailles d'un échantillon de jeunes arbres.

1. **Repérage des deux points d'observation**

   Sur le graphique 1 en annexe 2 (à rendre avec la copie), on dispose d'un plan de la colline sur lequel on a seulement reporté les courbes de niveau (espacées de 20 mètres). Chaque courbe de niveau représente les points de même altitude.

   Cette colline culmine à l'altitude 410 mètres, lieu représenté par une croix sur le graphique 1.

   Deux axes placés sur les bords du dessin permettent de repérer chaque point : les deux axes sont gradués en cinquantaine de mètres à partir du bord inférieur gauche ; l'axe horizontal du dessin sera appelé axe des abscisses et l'axe vertical du dessin, axe des ordonnées.

   On lit ainsi sur le graphique que le point A d'abscisse 150 et d'ordonnée 100 est situé à une altitude comprise entre 300 et 320 mètres.

   a. Placer le point B d'abscisse 250, sachant que son altitude est de 360 mètres et qu'il est situé du côté le plus pentu de la colline.

   b. Tracer sur le dessin un chemin permettant de joindre le point A au point B sans jamais redescendre.

   c. Sur le graphique 2, on a représenté le profil de la colline selon une coupe Sud-Nord (les points S et N, indiqués sur le dessin, sont à la même altitude de 285 mètres). Ce profil comporte deux erreurs. Les repérer sur le graphique 2 : on entourera les points mal placés et on argumentera la réponse.

   (On pourra tracer la droite (NS) sur le graphique 1)

2. **Les données près du point A**

   On a relevé les tailles (en cm) de quarante-quatre arbres autour du point A ; la série ci-dessous les donne, classées par ordre croissant :

210	215	215	215	218	219	220	225	225	227	230
230	230	232	232	233	234	234	236	236	236	236
236	240	240	245	245	245	245	245	248	248	250
250	250	250	252	252	253	254	254	256	259	260

   a. Calculer à l'aide de la calculatrice la moyenne de cette série.

   b. Calculer la médiane et les quartiles de cette série, puis tracer le diagramme en boîte correspondant.

3. Comparaison des observations en A et B avec les résultats attendus. On a relevé les tailles en cm de cinquante-six arbres près du point B : la taille moyenne observée est de 220 cm ; dix arbres ont une taille inférieure à 200 cm et la taille maximum est de 250 cm.

   a. Quelle est la taille moyenne de l'échantillon des cent arbres observés aurour des points A et B ?

b. Une étude portant sur la même variété d'arbres permet de penser que les tailles peuvent être considérées comme des données gaussiennes de moyenne $\mu = 240$ cm et d'écart-type $\sigma = 10$ cm.

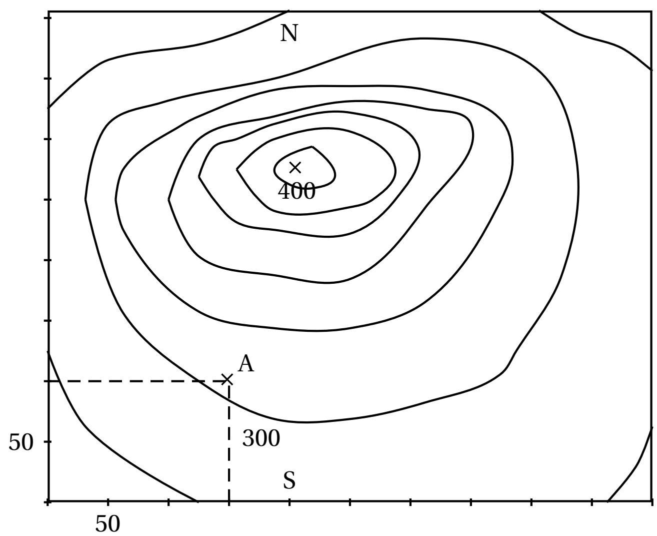
Déterminer la plage de normalité contenant 95 % de la population selon cette étude.

Expliquer pourquoi on peut conclure que les tailles relevées sur les cent arbres ainsi observés ne sont pas en conformité avec les résultats de l'étude.

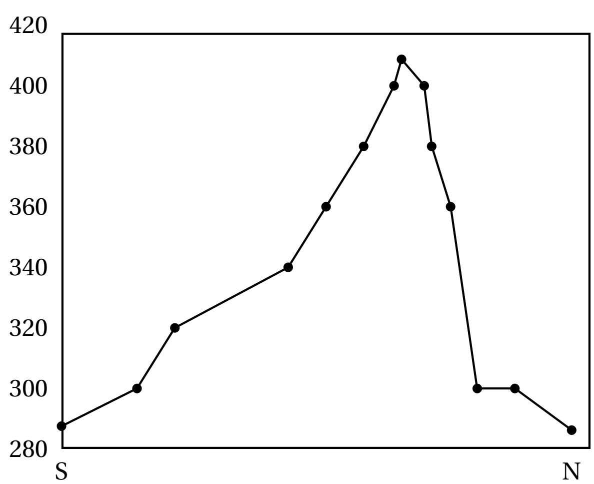
Annexe 1

	A	B	C	D	E	F	G
1	désignation de l'article	prix unitaire (HT)	TVA à 5,5 %	TVA à 19,6 %	prix unitaire TTC	quantités	prix total TTC
2	radiateur 1,20 m	49,00				4	
3	radiateur 0,80 m	37,00				2	
4	thermostat				17,34	3	
5	chaudière		66,75			1	
6	main-d'œuvre	25,50				65	
8	total						

Annexe 2



Graphique 1. Plan de la colline (courbes de niveau)



Graphique 2. Profil de la colline (coupe Sud–Nord)

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 ?

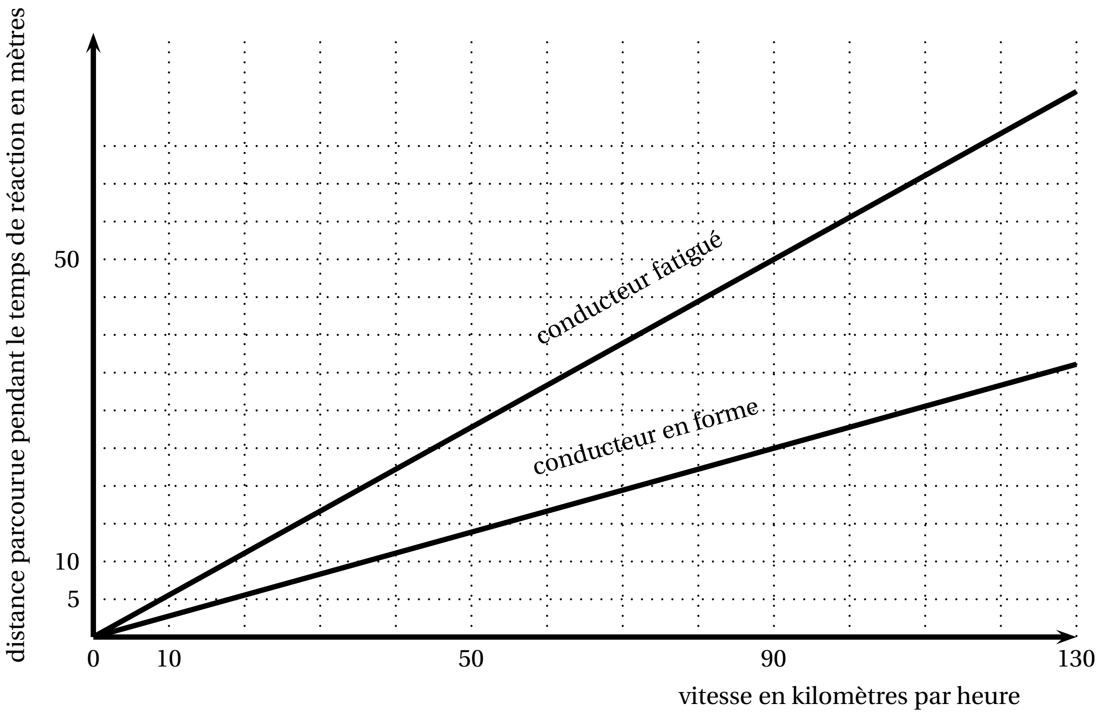
Document à compléter et à rendre avec la copie

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	70	50	20	100	
6	TOTAL	305	280	140	485	1210
7	Fréquence en %					

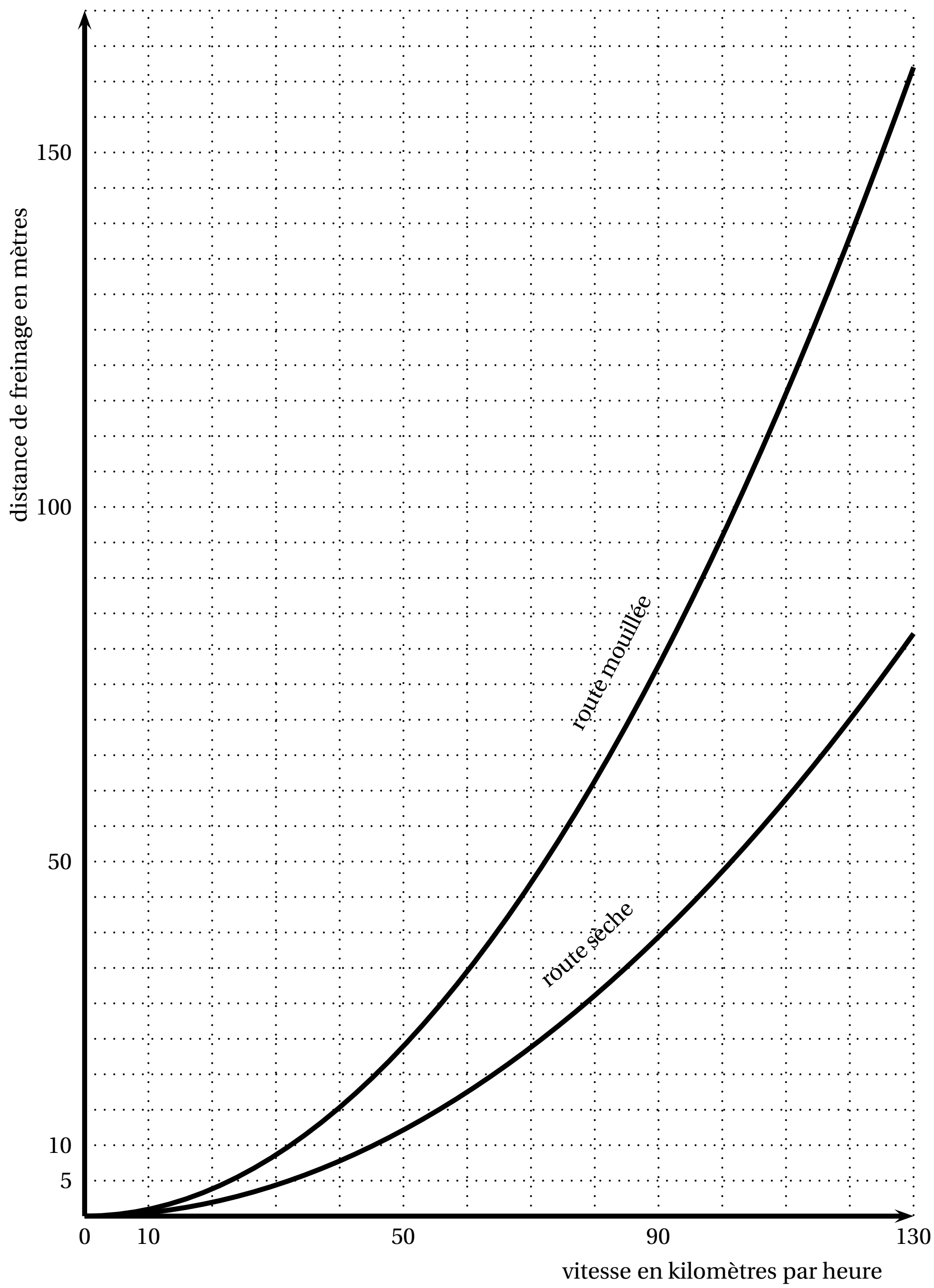
ANNEXE 2 (exercice 2)

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

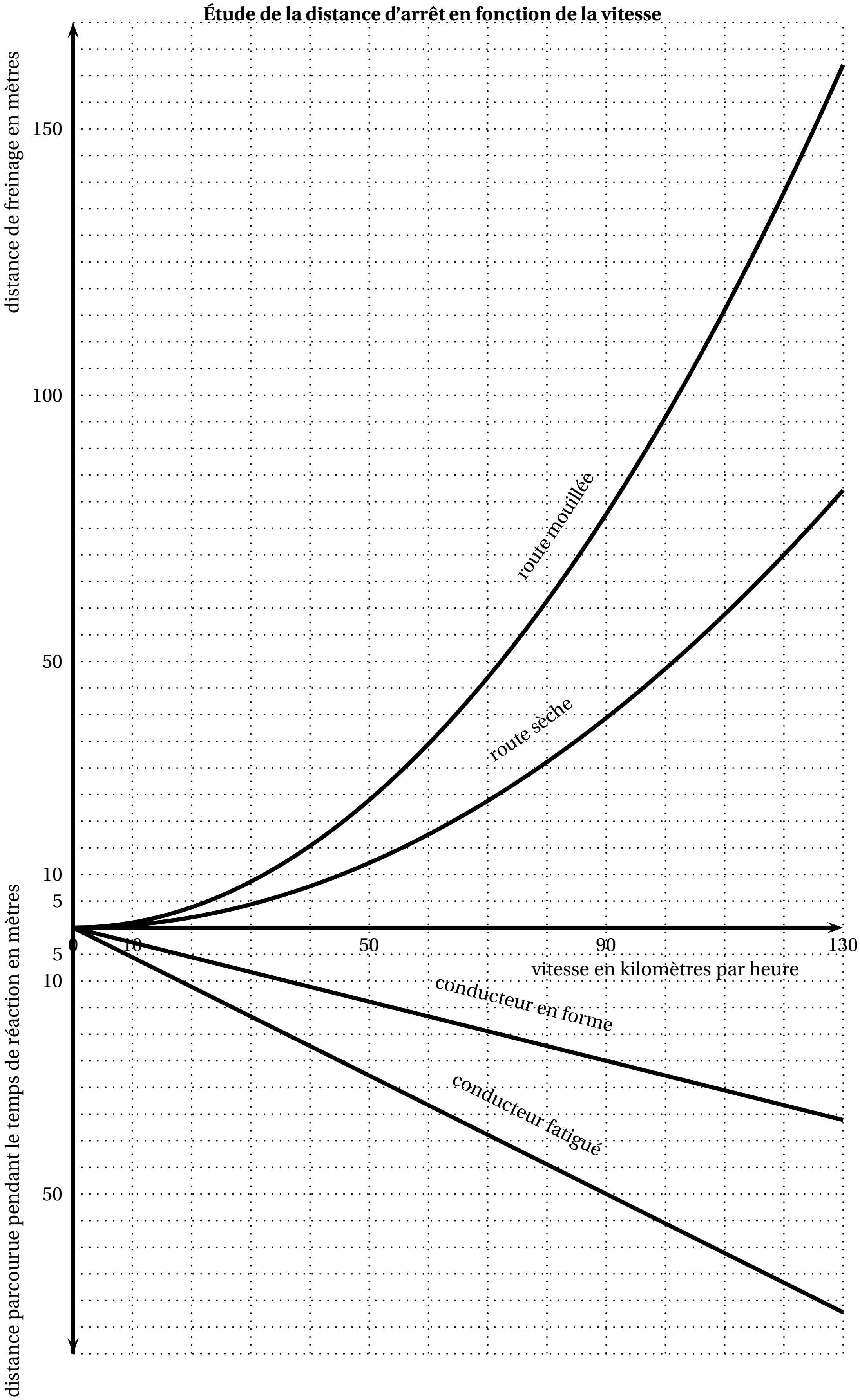


ANNEXE 3 (exercice 2)

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

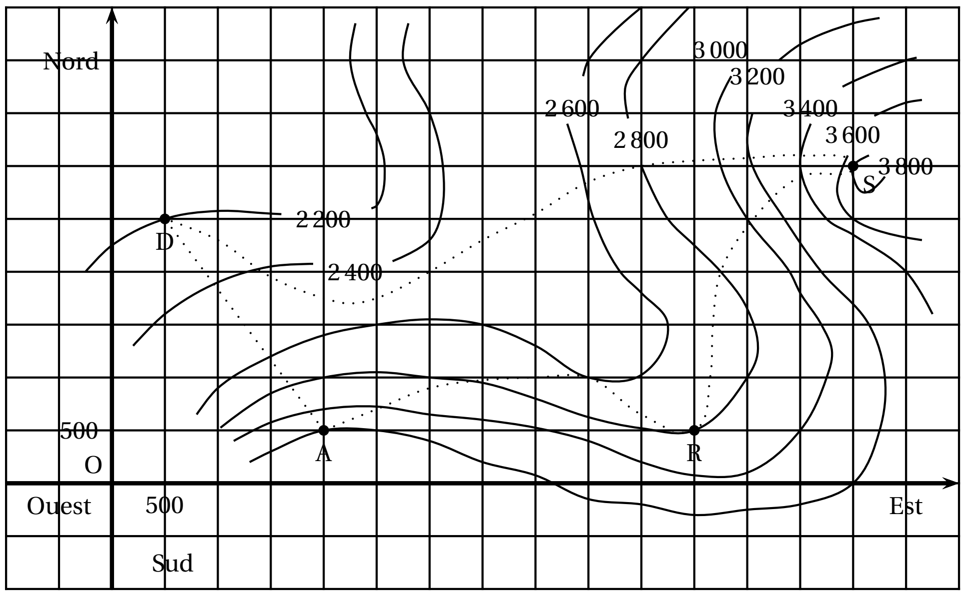


ANNEXE 4 (exercice 2)
Étude de la distance d'arrêt en fonction de la vitesse



∾ Baccalauréat Mathématiques-informatique ∾ Amérique du Nord juin 2004

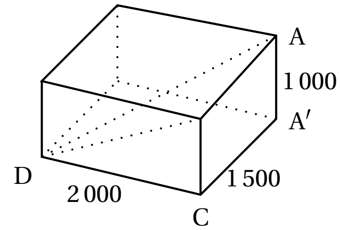
Exercice 1 **8 points**



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.

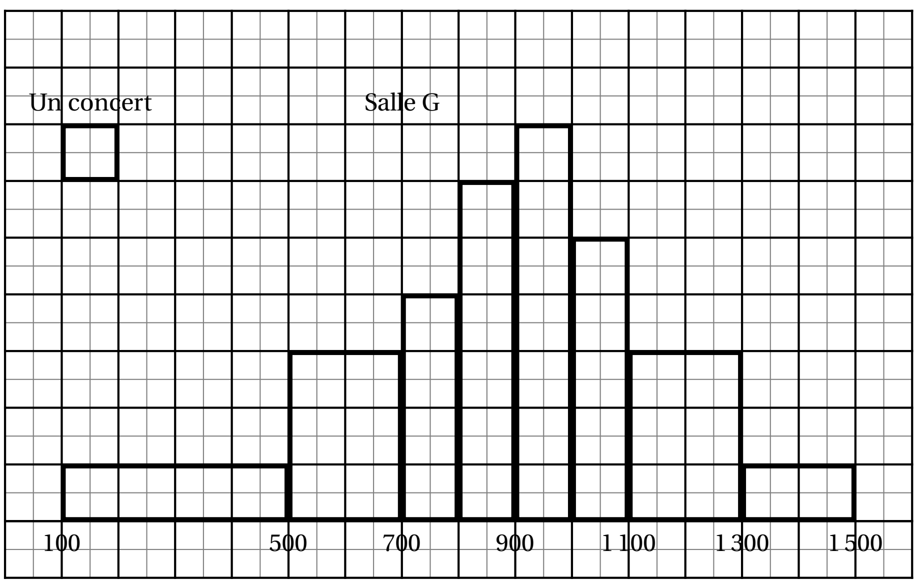
4. Le lendemain, pour des raisons de sécurité, les alpinistes doivent quitter le refuge très tôt de façon à arriver au sommet S au plus tard à 10 heures. Ils prévoient d'accéder à S en s'élevant, en moyenne, d'une altitude de 200 mètres par heure. à quelle heure doivent-ils quitter le refuge R ?

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		11 000
11	[1 200 ; 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 $\mathbf{10^{-2}}$.

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 1er janvier de l'année $(2000+n)$, n étant un entier naturel. On a donc $b_0 = 1500$.

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, $b_n = 1500 \times (1,025)^n$.
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 $c_0 = 1500$.

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.

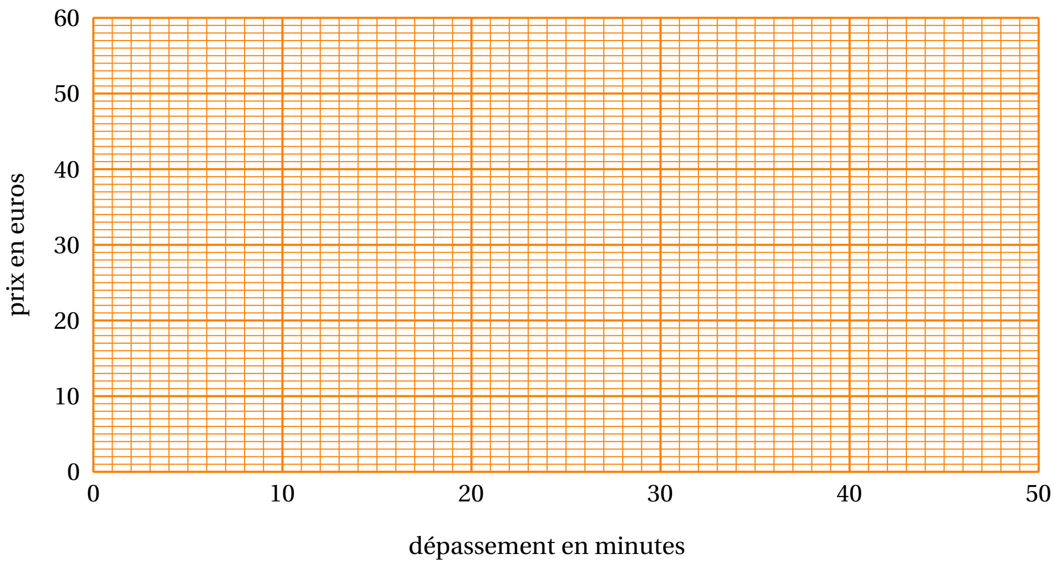
1. **a.** Montrer que $u_n = 2\,400 \times (1,02)^n$.
   b. Exprimer d_n en fonction de n.
   c. Quelle formule doit-on saisir dans la cellule E3 du tableau de l'annexe 2 pour obtenir, par recopie automatique vers le bas, le salaire de Dominique jusqu'en 2008 ?
   d. Compléter la colonne E du tableau 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					

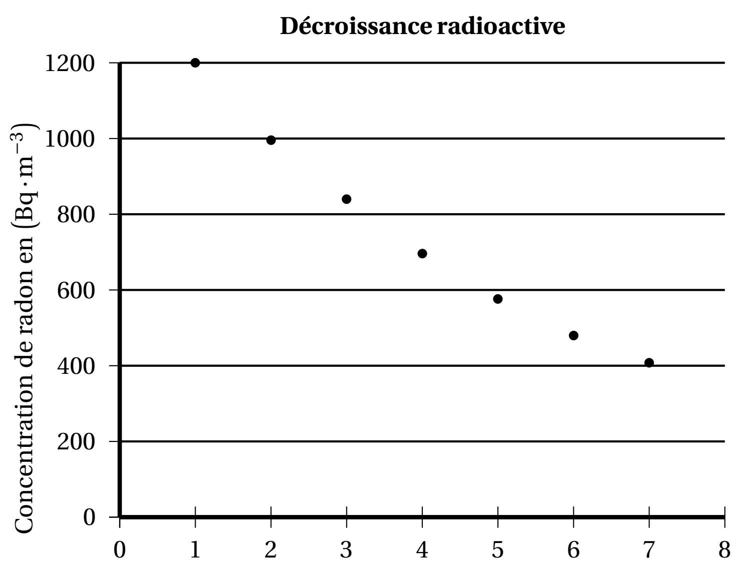
∾ Baccalauréat Mathématiques-informatique ∾ Asie juin 2004

Exercice 1 **11 points**

La principale source de radioactivité naturelle, à laquelle l'homme est exposé, est un gaz radioactif appelé le radon.
Il s'échappe des sous-sols volcaniques et granitiques ainsi que de certains matériaux de construction et stagne dans des endroits mal ventilés.
La concentration de radon à l'intérieur des habitations s'exprime en Becquerel par mètre cube $\left(\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}\right)$.

Partie A

Au cours d'une expérience, on a relevé chaque jour, en fin de journée, la concentration de radon. La représentation graphique indique les relevés pendant une semaine.



Par exemple, à la fin de la deuxième journée, la concentration en radon est d'environ 1 000 $\left(\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}\right)$.

1. à l'aide de la représentation graphique :

  a. Expliquer pourquoi. dans cette situation, la décroissance n'est pas linéaire.

  b. Déterminer la journée au cours de laquelle la concentration de radon devient inférieure à la moitié de celle relevée le premier jour.

2. Le tableau suivant présente les données numériques mesurées lors de l'expérience. Dans un tableur, on a saisi les données concernant la concentration du gaz radon.

On a calculé le coefficient muItipIicatif entre deux mesures consécutives.

Jour	Concentration de radon en $\left(\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}\right)$	Coefficient multiplicatif
I	1 200	
2	996	0,83
3	840	0,84
4	696	0,83
5	576	0,83
6	480	0,83
7	408	0,85

a. Quel est le pourcentage d'évolution de la concentration de radon entre le jour 1 et le jour 2.

b. Les données numériques ne permettent de choisir un modèle de décroissante exponentielle. Justifier ce choix.

c. Quelle est, en pourcentage, la diminution de la concentration du radon durant la première semaine ?

Partie B

1. À partir du jour 7, on suppose que la décroissance se poursuit avec $0,84$ comme valeur du coefficient multiplIicatif.

a. Quelle serait la concentration de radon le jour 8 ? On arrondira le résultat à l'entier le plus proche.

b. On modélise cette décroissance par une suite (u_n), où u_n représente la concentration en radon au jour $n+7$. On a alors $u_0 = 408$. De quel type de suite s'agit-il ? Justifier que $u_n = 408 \times (0,84)^n$.

2. Le tableau ci-dessous est extrait d'un tableur :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	n	0	1	2	3	4	5	6	
2	u_n	408							
3									

Les colonnes sont repérées par les lettres A, B, C, ... et les lignes sont repérées par des numéros 1, 2, 3, ...

On veut écrire en cellule C2 une formule qui permette d'obtenir par recopie vers la droite les termes de la suite jusqu'à u_6.

a. Parmi les formules suivantes, recopier celle(s) qui convient (ou conviennent)

=\$B\$2*0,84 =408*(0,84)^C1 =408*0,84 =B2(0,84)^ C1.

b. Proposer une formule à inscrire en C2 de telle sorte qu'elle reste valable si on modifie la valeur de la cellule B2.

c. Compléter le tableau à l'aide de votre calculatrice (les résultats seront arrondis à l'entier le plus proche).

3. Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a émis un avis sur la nocivité de ce gaz dans les habitations : en dessous de 200 $\left(\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}\right)$, il est considéré comme sans danger. Déterminer le jour à partir duquel la concentration de radon sera inférieure à 200 $\left(\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}\right)$.

Exercice 2 **9 points**

Une station météo a relevé les températures minimales et maximales quotidiennes du mois d'août des années 2002 et 2003.
Le tableau 1 contient les données relevées au jour le jour durant le mois d'août de l'année 2003, et le tableau 2 donne les températures maximales de ce mois ordonnées par ordre croissant.

date	température maximale	température minimale
1	29,2	13,9
2	32,4	16,3
3	34,7	18,1
4	36,3	18,6
5	37,1	19,1
6	37,4	19,2
7	38,4	20,1
8	35,7	17,1
9	37,9	16,8
10	37,7	18,4
11	37,5	17,9
12	38,7	19,2
13	38,2	20,4
14	28,4	18,1
15	29,7	17,7
16	30,2	15,3
17	31,4	17,3
18	26,3	16,9
19	30,2	13,7
20	25,8	17,6
21	28,3	14,9
22	31,1	12,7
23	31,3	11,5
24	31,6	14,6
25	31,9	15,2
26	30,9	15,2
27	30,7	13,9
28	28,6	14,4
29	24,6	15,4
30	19,6	14,1
31	19,9	9,4

Tableau 1

température maximale
19,6
19,9
24,6
25,8
26,3
28,3
28,4
28,6
29,2
29,7
30,2
30,2
30,7
30,9
31,1
31,3
31,4
31,6
31,9
32,4
34,7
35,7
36,3
37,1
37,4
37,5
37,7
37,9
38,2
38,4
38,7

Tableau 2

Source : station météo de Savigny-les-Beaune, août 2003.

1. **a.** Déterminer la médiane, les premier et troisième quartiles ainsi que l'écart interquartile de la série des températures maximales du mois d'août de l'année 2003, Justifier les résultats.

   b. Construire, sur le graphique, le diagramme en boîte correspondant à la série des températures maximales du mois d'août 2003. Les extrémités de chaque diagramme correspondent aux minimum et maximum de la série considérée.

2. Etude des diagrammes en boîte

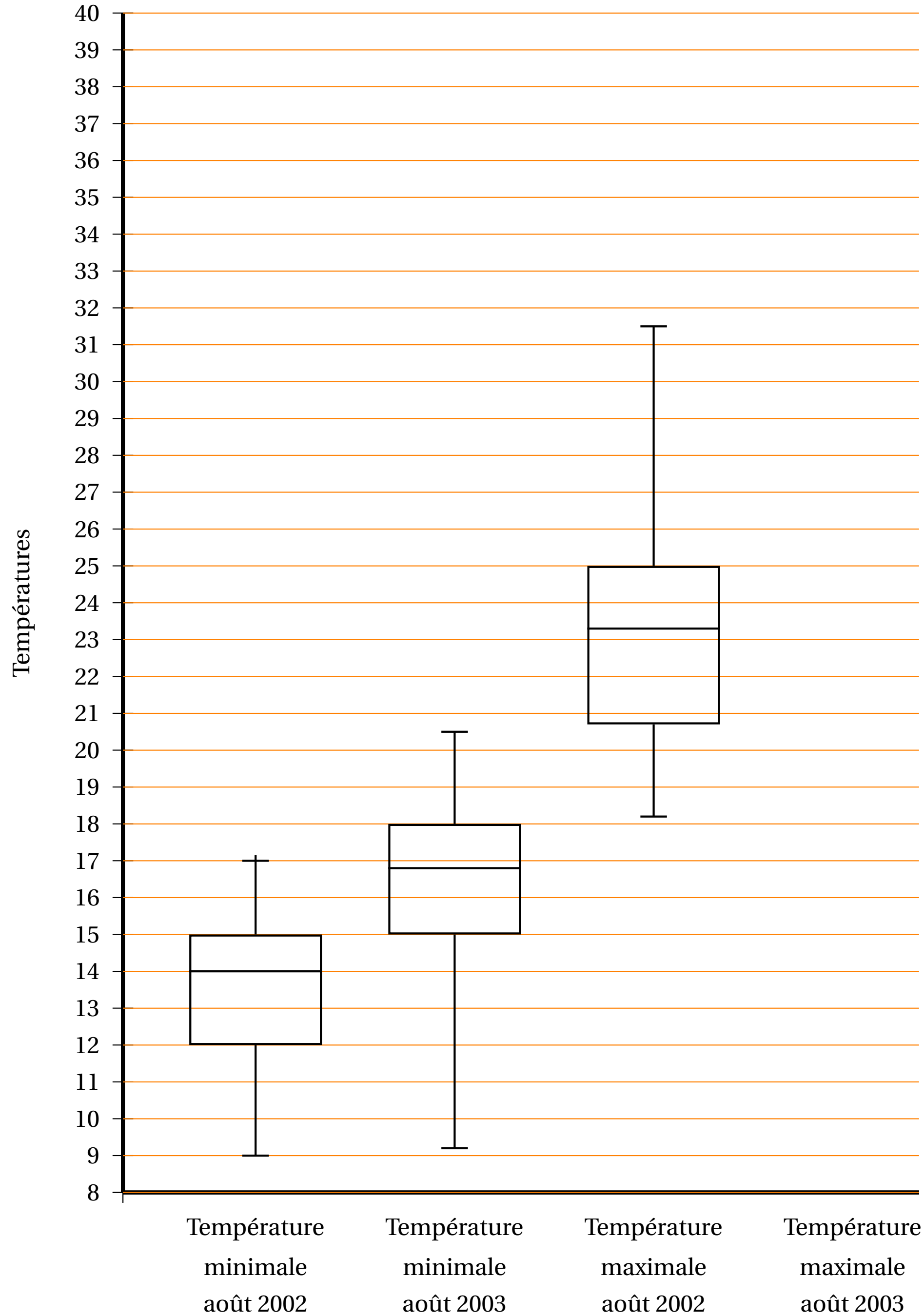
a. Donner la médiane et l'intervalle interquartile de la série des températures minimales d'août 2002. Exprimer par une phrase la signification de chaque résultat.

b. Comparer les deux séries des températures minimales des années 2002 et 2003.

c. Pour chacune des deux phrases suivantes, indiquer, en argumentant, si elle est vraie ou fausse.

- Au moins 75 % des jours du mois d'août 2002 ont une température maximale inférieure ou égale à 26 °C.
- Plus de 75 % des jours du mois d'août 2003 ont une température maximale supérieure ou égale à 26 °C.

3. Donner quelques informations déduites de la comparaison des diagrammes.


Températures
40
39
38
37
36
35
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
Température minimale août 2002
Température minimale août 2003
Température maximale août 2002
Température maximale août 2003

∽ 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, $R_0 = 45000$.

a. Vérifier que $R_1 = 36000$.

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 à 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° 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° 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° 3.

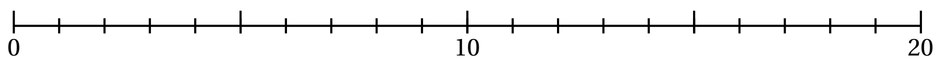
c. Quels commentaires pouvez-vous faire en comparant les résultats de l'épreuve n° 2 avec ceux de l'épreuve n° 3 ?

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

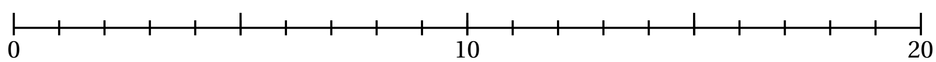
Annexe (à rendre avec la copie)

Exercice 2

Série statistique E1 - Diagramme en boîte



Série statistique E2 - Diagramme en boîte



Baccalauréat général Métropole
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.

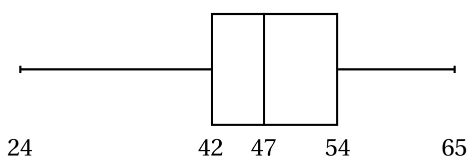
c. Les premier et troisième quartiles de la série des âges sont 42 et 58.

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

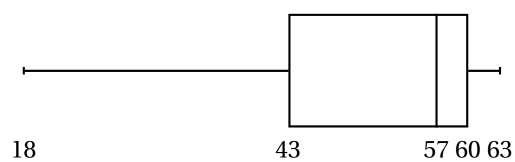
On choisira comme échelle 2 mm pour une année.

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

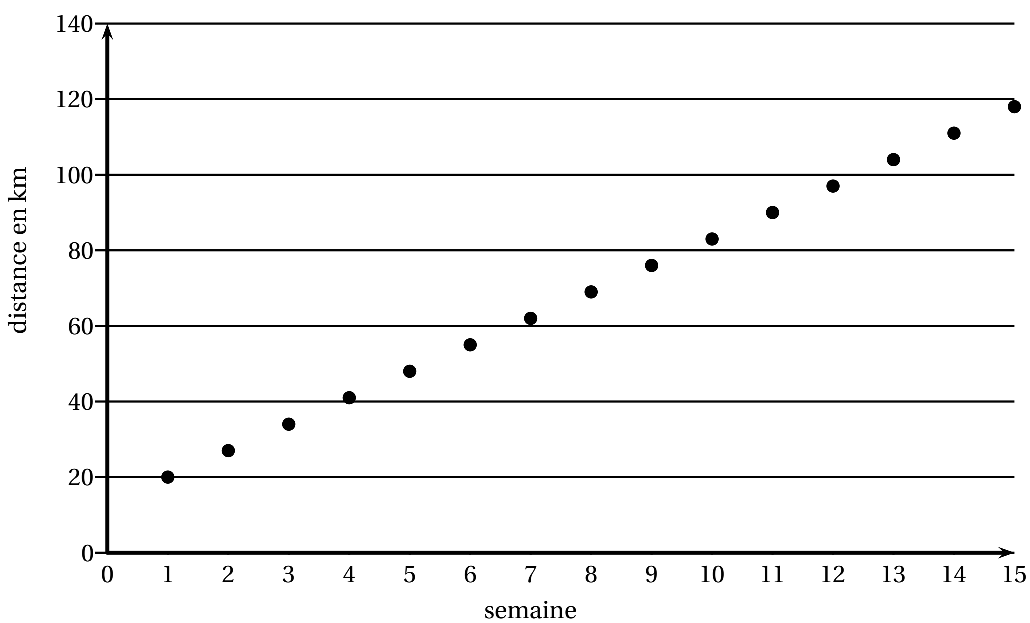
Caroline parcourt 20 km la première semaine, Pour calculer les distances parcourues les semaines suivantes, elle a saisi dans la cellule D7 la formule :
= D6*(1+$D$3)+$D$2 et l'a recopiée vers le bas de D8 à D20.

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

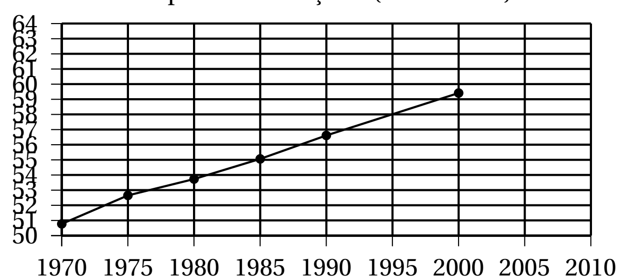
La calculatrice est autorisée.
Le candidat doit traiter les DEUX exercices
L'annexe 1 est à rendre avec la copie

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.

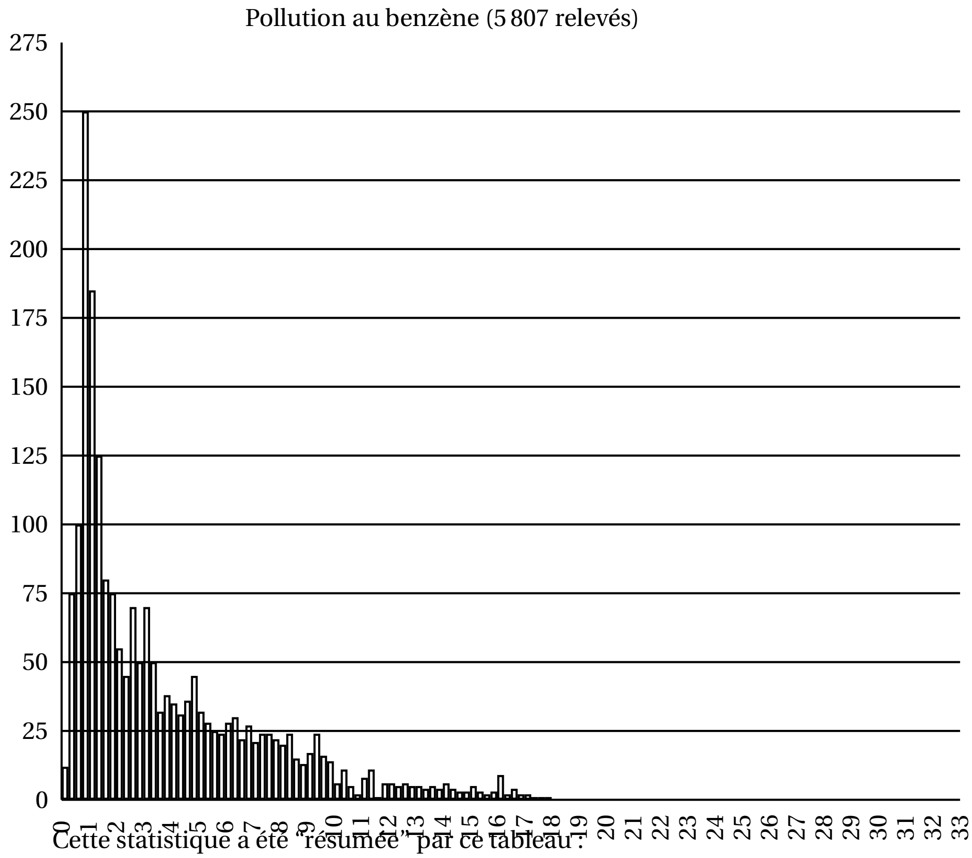
a. Quelle formule a-t-on écrite dans la cellule B6 pour que, recopiée vers le bas, elle donne les résultats voulus ?

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 1er 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 %.

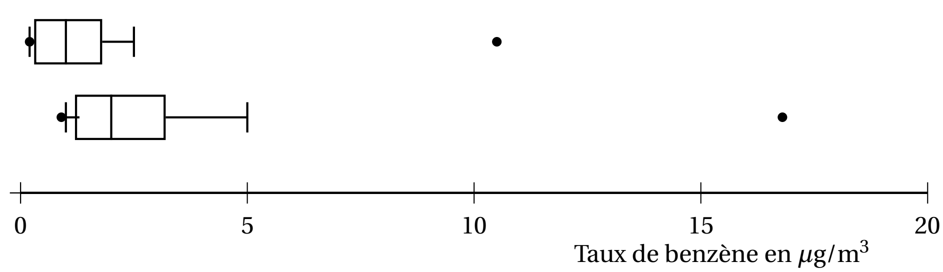
a. Parmi l'ensemble des relevés, quelle est la proportion de ceux qui ont été effectués à Neuilly pendant le mois de mars.

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 μg/m^3. Les petites barres verticales (extrémités des "moustaches") correspondent au 1$^{\text{er}}$ et au 9$^{\text{e}}$ 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 μg/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 ?

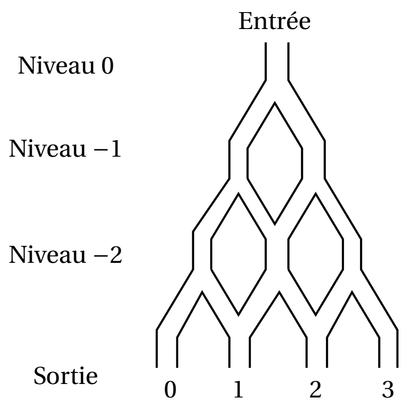
c. 25 % environ des taux relevés à 4 h sont au-dessus d'une certaine valeur ; quelle est cette valeur ?

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° 1 obtenue.
En effectuant 50 simulations, on obtient 50 fréquences correspondant à la sortie n° 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 1 000 progressions et on obtient 50 fréquences de la sortie n° 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 $\left(n,\ p_n\right)$ 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° 1

Sortie n°	0	1	2	3
Nombre de chemins possibles				
Fréquences théoriques en %				

Tableau n° 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

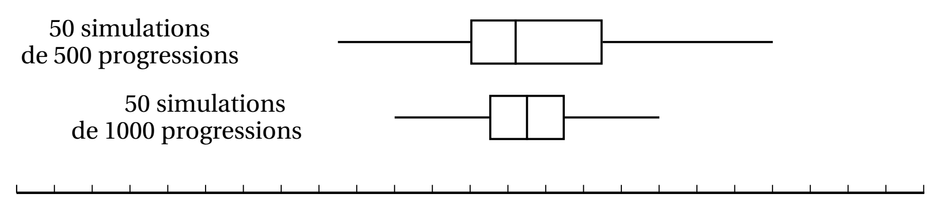
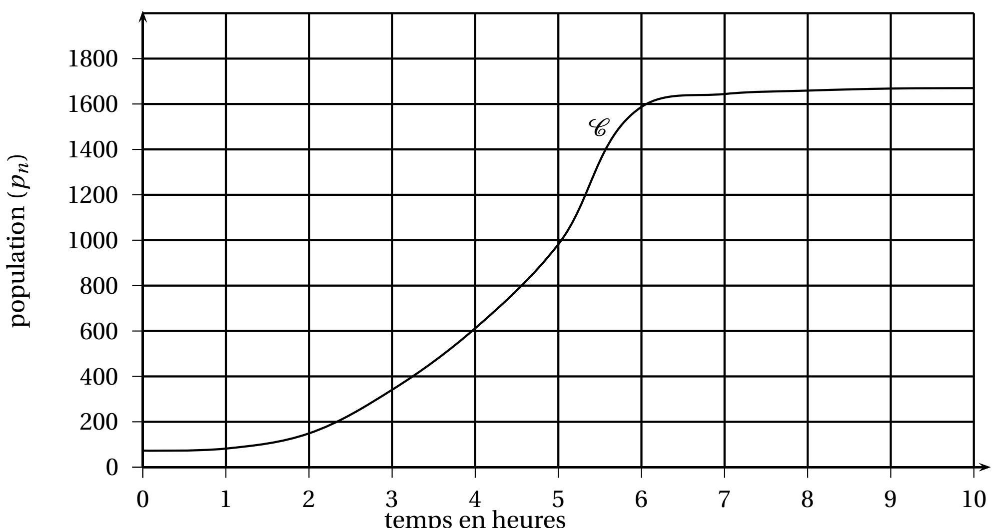
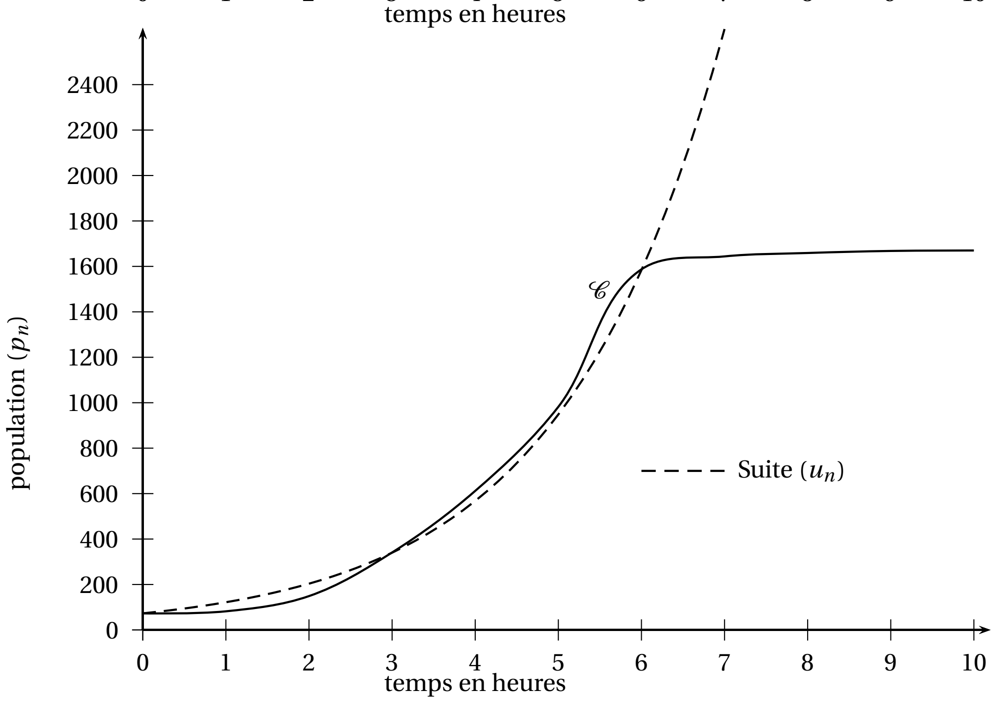


Tableau de l'exercice 2

	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





Baccalauréat Mathématiques–informatique Polynésie 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

Les parties A et B sont indépendantes
L'infirmière d'un lycée décide de mener une enquête sur la qualité des repas servis à la cantine scolaire de son établissement.

Partie A

Elle réalise cette enquête lors du repas de midi du 26 septembre 2003 auprès des 150 élèves des classes de première. Elle dispose des renseignements suivants :

- 105 mangent au lycée ce jour-là ;
- 131 ne sont pas allergiques au lait ;
- 3 sont allergiques au lait et ne mangent pas au lycée ce jour-là.

1. Compléter le tableau donné en annexe et donner le nombre d'élèves de première qui mangent au lycée ce 26 septembre et ne sont pas allergiques au lait.
2. L'infirmière fait des propositions de repas aux élèves participant à l'enquête en précisant que tout menu doit comporter obligatoirement une entrée, un plat principal, un accompagnement, un fromage et un dessert. Ces propositions sont données ci-dessous :

Entrée	Œuf
Plat principal	Viande (portion de 120 g) Poisson (portion de 120 g)
Accompagnement	Frites (portion moyenne) Légumes verts (portion moyenne) Pâtes (portion moyenne)
Fromage	Fromage blanc (portion de 100 g) Gruyère (portion de 30 g) Bleu (portion de 30 g) 1 petit suisse
Dessert	Fruit (150 g)

   Chaque élève compose son menu.

   Quel est le nombre de menus différents que l'on peut obtenir à partir des propositions faites par l'infirmière ?

Partie B

Dans une circulaire du Ministre de l'éducation Nationale relative à la restauration scolaire, il est écrit : "L'apport minimal de calcium (...) est rarement assuré (...). Le repas de midi doit donc apporter pour les adolescents 300 à 400 mg de calcium". (*B.O. Spécial n*[o] *9 du 28 juin 2001*)
L'infirmière décide de détecter les éventuelles carences en calcium. Elle mène une autre enquête dans laquelle elle interroge les élèves de première qui ont mangé au lycée le 26 septembre 2003 à midi et qui ne sont pas allergiques au lait. à partir du menu choisi par chacun d'eux, elle calcule l'apport en calcium correspondant. Elle note les résultats de cette enquête dans le tableau donné ci-dessous. On appellera S_1 la série statistique ainsi formée.

Apport en calcium (en mg)	106	173	190	192	198	231	259	315	317	341	407	409
Nombre d'élèves	1	2	7	6	11	16	21	7	3	6	6	3

1. Parmi les élèves participant à cette enquête, quel est le pourcentage de ceux pour lesquels l'apport en calcium lors de ce repas est conforme à la recommandation ministérielle ?

2. Donner la moyenne et l'écart-type de la série statistique S_1.

3. Jugeant la moyenne de l'apport en calcium trop faible, l'infirmière décide de distribuer à chaque élève un verre de lait. Elle suppose que tous les élèves boivent ce verre de lait et ajoute l'apport en calcium correspondant, soit 120 mg, aux résultats précédents, elle obtient une nouvelle série S_2 d'apports en calcium.

   Comment déduire des valeurs calculées pour la série S_1 la moyenne et l'écart-type de la série S_2 ?

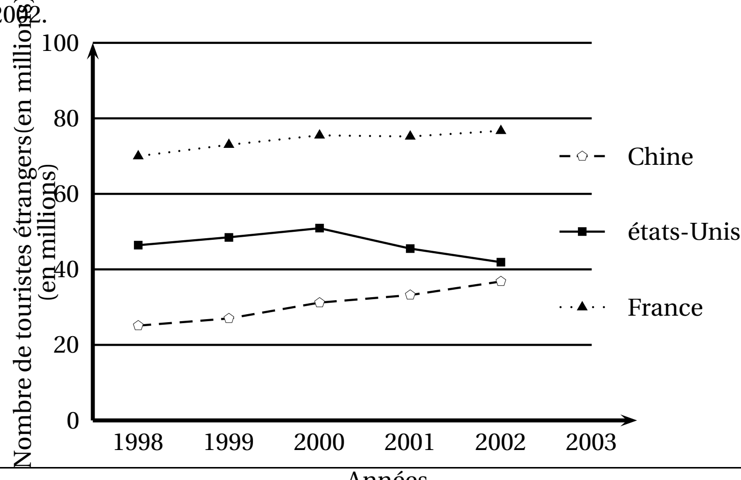
4. En fait, après leur départ, l'infirmière s'aperçoit que 15 élèves n'ont pas bu leur verre de lait, mais elle ne sait pas lesquels.

   Déterminer l'apport moyen en calcium. Peut-on donner l'écart-type ?

EXERCICE 2 **11 points**

Partie A

(*Toutes les réponses seront arrondies au dixième*)
La Chine, les états-Unis et la France sont parmi les principales destinations de vacances dans le monde. Le graphique ci-dessous montre l'évolution du nombre de touristes étrangers arrivés dans ces trois pays durant les quatre années de la période 1998-2002.



(Source : Organisation Mondiale du Tourisme)

1. Le nombre de touristes étrangers arrivant en Chine n'a cessé d'augmenter de 1998 à 2002.

   a. Cette croissance est-elle linéaire ? Justifier.

   b. Calculer l'augmentation moyenne annuelle de ce nombre durant la période 1998-2002.

2. Pour les états-Unis, on constate une forte baisse du nombre de touristes étrangers durant la période 2000-2002.

   a. Montrer que le pourcentage moyen annuel de cette baisse durant cette période de deux ans est 9,3 %.

   b. Sachant que la baisse entre 2000 et 2001 a été d'environ 10,6 %, calculer le nombre de touristes étrangers arrivés aux états-Unis en 2001.

   c. Calculer le pourcentage d'augmentation du nombre de touristes étrangers arrivés aux états-Unis entre 1999 et 2000.

   d. Calculer le nombre de touristes qui auraient dû arriver aux états-Unis en 2002 si le pourcentage d'augmentation annuel calculé à la question précédente s'était maintenu durant les deux périodes 2000-2001 et 2001-2002.

Partie B

Dans une région de France très fréquentée par les touristes, M. Martin vient d'acheter un château du XVII^{e} siècle. Afin de financer des travaux, il envisage douvrir au public sa propriété, et étudie le projet suivant : présenter un spectacle dans le parc de son château pendant la saison touristique.
Après une rapide enquête, il semblerait qu'à 10 € l'entrée pour ce spectacle, il pourrait compter sur 50 spectateurs par jour, mais que, si le prix baissait, le nombre de spectateurs augmenterait : ainsi, par exemple, à chaque baisse du prix d'entrée de 0,50 € il y aurait 12 spectateurs supplémentaires.
Il décide d'étudier sérieusement le problème et souhaite trouver le prix d'entrée à fixer pour que sa recette soit maximale. Pour cela, il utilise un tableur et commence le tableau donné en annexe.

1. Quel serait le nombre de spectateurs si le prix d'entrée était de 9 € ? Quelle serait alors la recette ?

2. Quelles formules doit-on écrire dans les cellules B6, C6 et D6 afin que les deux conditions suivantes soient réalisées simultanément ?

   - si on change les valeurs écrites dans les cellules E1 et E2, la feuille de calcul est réactualisée automatiquement ;
   - on veut effectuer une recopie automatique de ces formules vers le bas.

3. M. Martin veut savoir à quel prix fixer l'entrée de son spectacle pour que sa recette soit maximale.

   a. Trouver ce prix et préciser alors la recette et le nombre de spectateurs.

   b. On veut repérer la recette maximale à l'aide de l'ordinateur. Quelle formule, recopiable vers le bas, peut-on proposer dans la cellule E6 pour répondre à cette question ?

ANNEXE

à rendre avec la copie

EXERCICE 1

	élèves mangeant au lycée	élèves ne mangeant pas au lycée	Total
élèves allergiques au lait			
élèves non allergiques au lait			
Total			

EXERCICE 2

	A	B	C	D	E	F
1	Montant de chaque baisse du prix d'entrée (en €)				0,50	
2	Augmentation correspondante du nombre de spectateurs				12	
3						
4	Nombre de baisses	Prix d'entrée en €	Nombre de spectateurs	Recette en €	Comparaison des recettes	
5	0	10	50	500		
6	1	9,50	62	589		
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

∽ Baccalauréat Mathématiques-informatique ∾
Antilles–Guyane septembre 2004

EXERCICE 1 **8 points**

Étude d'une loi du marché

Dans cet exercice on désire étudier une loi de marché relative à une revue intitulée "MOTS"en fonction du prix de l'abonnement annuel.
On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 200]$ par

$$f(p) = -50p + 12\,500.$$

On admet que cette fonction donne le nombre d'abonnés en fonction du prix p en euros, de l'abonnement annuel à cette revue "MOTS".

Partie A - Nombre d'abonnés

1. Lorsque l'abonnement est fixé à 50 €, quel est le nombre d'abonnés ?
2. Quelle est l'image de 52 par f ? Que représente cette image ?
3. Justifier que toute augmentation de 2 € du prix de l'abonnement annuel fait diminuer de 100 le nombre d'abonnés à cette revue "MOTS".
4. Le nombre d'abonnés à la revue "MOTS "est de 5 000, quel est alors le prix de l'abonnement annuel ?
5. En utilisant la fonction f, justifier que pour ce produit "plus un produit est cher, plus la demande diminue".

Partie B - étude de la recette

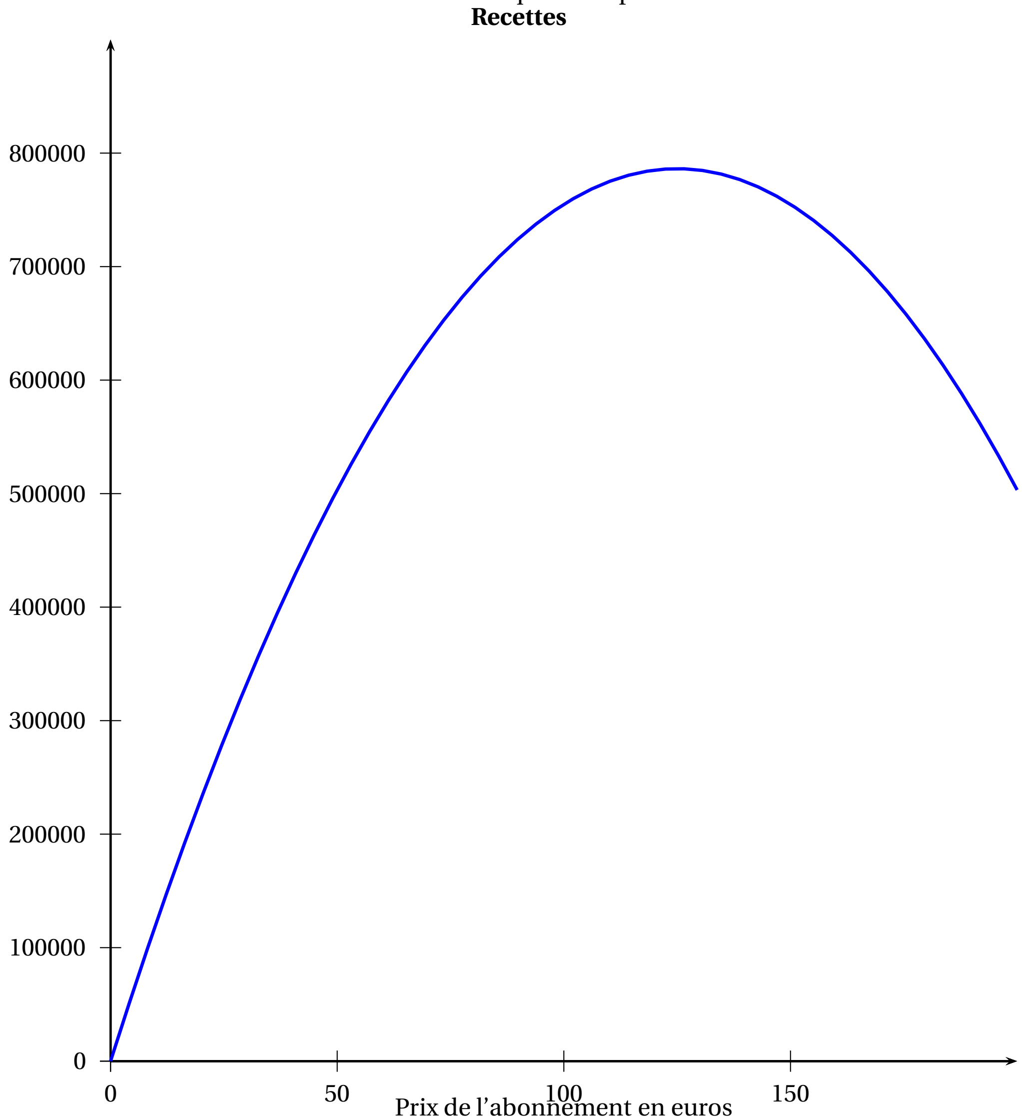
On appelle recette le montant total des abonnements annuels à la revue "MOTS" perçu par l'éditeur de la revue.

1. Le prix de l'abonnement est égal à 50 €. Calculer la recette correspondante.
2. Le prix de l'abonnement est fixé à 40 €. Calculer la recette correspondante.
3. Le nombre d'abonnés est égal à 5 000. Calculer la recette.
4. Le prix de l'abonnement est égal à p euros. Exprimer la recette en fonction de p et $f(p)$.
5. On définit la fonction R sur l'intervalle $[0 ; 200]$ par

$$R(p) = -50p^2 + 12\,500p.$$

   Vérifier que $R(p)$ est égal à la recette correspondant à un prix de l'abonnement égal à p euros.
6. Le graphique de la fonction R est donné ci-dessous. En utilisant ce graphique et en laissant apparaître tous les tracés nécessaires, répondre aux questions suivantes :
   a. Quel est le prix de l'abonnement annuel à cette revue "MOTS" qui rend la recette maximale ? Quel est alors le montant de la recette ?
   b. Donner l'ensemble des solutions de l'inéquation $R(p) \geqslant 500\,000$.

7. Calculer le nombre d'abonnés qui correspond à la recette maximale.



EXERCICE 2 **12 points**

Écriture de mots

La langue française comporte 26 lettres de l'alphabet plus les lettres avec accents ou tréma soit 36 caractères qui permettent d'écrire les mots.
Un mot est une liste de caractères distincts ou non ayant un sens ou non, par exemple "cab" et "eta" sont deux mots.
Un mot simple est un mot dont les caractères sont tous distincts. Par exemple "cab" est un mot simple mais "cca" n'est pas un mot simple.
La longueur d'un mot est le nombre de caractères qui le composent : par exemple, le mot "littéraire" a pour longueur 10.

Partie A - Nombre de mots possibles de longueur donnée

On souhaite calculer :
- le nombre N de mots possibles de longueur inférieure ou égale à 5.
- le nombre S de mots simples possibles ayant une longueur donnée inférieure ou égale à 5.

On décide d'utiliser un tableur.
La feuille de calcul correspondant à et travail est donnée ci-dessous. Compléter ce tableau au fur et à mesure.

	A	B	C
1	Longueur du mot	Nombre de mots possibles	Nombre de mots simples possibles
2	1	36	36
3	2	1 296	1 260
4	3		
5	4		
6	5		
7	Total		

1. Calcul de N

- **a.** Justifier les résultats des cellules B2 et B3.
- **b.** On admet que les résultats de la colonne B sont les premiers termes d'une suite géométrique. Montrer que la raison de cette suite est égale à 36.

  Donner le premier terme.
- **c.** Quel type de croissance cette suite traduit-elle ?
- **d.** Quelle formule doit-on saisir dans la cellule B3 pour que par recopie on obtienne les termes de la suite jusqu'à la cellule B6 ?
- **e.** Compléter la colonne B jusqu'en cellule B6.
- **f.** Quelle formule doit-on saisir dans la cellule B7 pour obtenir N ? Calculer N.

2. Calcul de S

- **a.** Justifier les résultats des cellules C2 et C3.
- **b.** Justifier que l'on peut saisir dans la cellule C3 la formule suivante

  = C2*(36 - A2) pour que par recopie jusqu'en la cellule C6 on obtienne les nombres demandés.
- **c.** Compléter la colonne C.
- **d.** Quelle formule doit-on saisir dans la cellule C7 pour obtenir le nombre demandé S ? Calculer S.

Partie B

Un texte de Charles Perrault est écrit en quatre langues

Les amours de la règle et du compas
Toutefois nos amours, répliqua le compas
Produiront des enfants qui vaincront le trépas
De nous deux sortira la belle architecture
Et mille nobles arts pour polir la nature, [...]
Le compas aussitôt sur un pied se dressa,
Et de l'autre, en tournant un grand cercle traça.
La règle en fut ravie et soudain se vint mettre
Dans le milieu du cercle, et fit le diamètre.
Son amant l'embrassa, l'ayant à sa merci
Tantôt s'élargissant et tantôt raccourci
Et l'on vit naître de leurs doctes postures
Triangles et carrés et mille autres figures

A love story between a ruler and a compass
Hovewer, our love, replied the compass
Will produce children who will overcome death
From us both a beautiful architecture will come out
And a thousand noble arts to enhance nature
Immediately, the compass stood on his foot
Whilst he drew a great circle with the other one
The ruler was delighted and suddenly came to lie
In the center of the circle and draw a diameter Her
lover kissed her, having her at his mercy
Either widening or shortening
And came to birth, from their learned posture
Triangles ans squares and a thousand other figures

Gli amori della riga del compasso
Tuttavia, i nostri amori, replicó il compasso
Produrranno figli che vinceranno il trapasso,
Da noi due uscira la bell'arcittetura,
E mille nobili arti per raffinare la natura.
Subito el compasso su in piede si raddrizzó,
E dell'altro, girando, un gran cerchio disegnó.
La riga ne fu meravigliata, e ad une tratto venne a collocarsi
Nel mezzo del cerchio, e fece il diametro.
Siccome era in babia dell'amante, questo la bacio,
Ora allargandosi, ora accorciato,
E dalle loro dotte posture, si video nascere
Triangoli e quadrati e mille altre figure

Die Liebschaften des Lineals und des Kompass
Immerhin wird unsere Liebe Kinder erzeugen,
Erwiderte der Kompass, die den Tod überwinden werden.
Aus uns beiden werden schöne Architktur und tausende vornehme
Künste entstehen, um die Natur zu verfeinern.
Sogleich erhob sich der Kompass auf einen Fuß
Und mit dem anderen entwarf er einen großen Kreis.
Das Lineal war entzückt und bildete den Durchmesser.
Sien Liebhaber umarmte es, es war ihm ausgeliefert.
Bald dehnte er sich aus, bald zog er sich zusammen.
Aus ihren gelehten Haltungen entwickelten sich
Quadrate und Dreiecke und tausende andere Gestalten.

Le tableau donne le nombre de mots d'une longueur donnée dans chacune des langues.

Longueur du mot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Nombre de mots en français	6	32	9	7	14	19	4	6	4	1	1	1	104
Nombre de mots en anglais	8	10	24	16	13	8	12	7	3	1	1	1	104
Nombre de mots en italien	10	19	11	9	15	10	8	7	3	3	1	3	99
Nombre de mots en allemand	0	7	29	8	7	11	7	11	6	2	2	3	93

Construire les diagrammes en boîte des quatre séries statistiques correspondant aux quatre langues.

∽ Baccalauréat Mathématiques-informatique ∾
Métropole septembre 2004

EXERCICE 1 **8 points**

On s'intéresse au jeu "Keno" de la Française Des Jeux. L'une des façons de jouer est la suivante : dans une grille contenant une fois chacun les nombres de 1 à 70, on choisit 10 numéros. Un tirage au sort de 20 numéros a lieu : une grille est gagnante dans l'un des deux cas suivants :

- soit aucun des numéros sortis n'a été trouvé ;
- soit au moins cinq numéros sortis ont été trouvés.

Dans l'annexe 1 on trouve un extrait tiré des règles figurant au dos des bulletins.
Sur 10 000 bulletins, on a obtenu les résultats suivants :

nombre de numéros trouvés	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
effectif	254	1253	2521	2922	1962	822	220	41	5	0	0

Par exemple, le nombre de bulletins où on a trouvé exactement deux bons numéros est de 2 521.

1. **a.** Combien y a-t-il de bulletins gagnants ?
   b. Quel pourcentage cela représente-t-il ?
   c. Ce pourcentage est-il proche du "1 sur 7,4" annoncé dans le tableau de l'annexe ?
2. Sur l'échantillon observé, combien un bulletin contient-il de bons numéros en moyenne ?
3. Déterminer, en expliquant votre démarche, la médiane ainsi que le premier et le troisième quartile de la série résumée par le tableau.
4. Construire le diagramme en boîte correspondant.
5. Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ?
   Justifier la réponse en utilisant uniquement les indicateurs de la série.
   a. Au moins la moitié des bulletins comporte au plus 2 bons numéros.
   b. 25 % au plus des bulletins comportent 4 bons numéros ou davantage.
   c. Au moins 50 % des bulletins comportent de 2 à 4 bons numéros.
6. Les 10 000 joueurs ont misé 3 € chacun : ils ont donc dépensé 30 000 €. Calculer le total des gains redistribués.

EXERCICE 2 **12 points**

Les parties 2 et 3 sont indépendantes de la partie 1.

Partie 1

Pour stocker des fichiers photos dans un appareil numérique ou sur un disque dur d'ordinateur, on utilise des algorithmes de compression : un fichier compressé prend moins de place en mémoire, mais sa qualité est également moins bonne.
Le tableau ci-dessous donne la taille (en milliers d'octets ou Ko) d'un fichier en fonction du niveau de compression pour les 5 premiers niveaux. La taille initiale du fichier est 689 Ko et correspond au niveau de compression 0.

niveau de compression	0	1	2	3	4	5
taille du fichier (Ko)	689	542	427	335	263	206

1. De quel pourcentage la taille du fichier a-t-elle diminué après une compression de niveau 1 ? Donner le résultat arrondi à 0,1 %.

   On constate que, pour chaque niveau de compression, la taille du fichier est multipliée par un coefficient voisin de 0,786. On peut donc approcher la taille du fichier après une compression de niveau n par le nombre T vérifiant la relation :

   $T_{n+1} = 0,786 \times T_n$ avec $T_0 = 689$.

2. Quelle est la nature de la suite des nombres T_n ?

3. Calculer les valeurs exactes de T_1, T_2 et les comparer aux tailles réelles.

4. Exprimer T_n en fonction de n.

   En déduire une valeur approchée entière de T_{10}.

5. à l'aide de la calculatrice, déterminer le niveau minimal de compression qu'il faudrait utiliser pour que la taille du fichier compressé soit inférieure à 40 Ko.

Partie 2

Pour le tirage papier de photographies numériques, trois agences proposent les tarifs suivants :

- **Agence B** : les 50 premières photos sont à 0,53 € pièce, les 50 suivantes sont à 0,45 € pièce et les suivantes à 0,38 € pièce.

- **Agence C** : pour un tirage de 1 à 39 photos : toutes les photos sont à 0,35 € pièce ;

  pour un tirage de 40 à 59 photos : toutes les photos sont à 0,33 €pièce ;

  pour un tirage de 60 à 99 photos : toutes les photos sont à 0,31 € pièce ;

  pour un tirage de 100 photos et plus toutes les photos sont à 0,25 € pièce.

- **Agence D** : 2,90 €forfaitaire plus 0,25 €par photo.

1. Calculer le prix du tirage de 60 photos dans chacune des agences.

2. Pour calculer le prix de revient des tirages dans les différentes agences, on a utilisé un tableur. On a reproduit dans l'annexe 1 une partie d'écran.

   On veut que les formules entrées puissent être recopiées vers le bas et s'actualisent automatiquement si on change les valeurs des lignes 3 à 6.

   a. Quelle formule écrit-on dans la cellule C9 ? Jusqu'où peut-on la recopier ?

   b. Quelle nouvelle formule écrit-on dans la cellule C48 ?

   c. Quelle formule à recopier jusqu'en B58 faut-il écrire en B9 ?

   d. On recopie cette formule jusqu'à la cellule B58 : qu'est-elle devenue en B50 ?

   e. Quelle nouvelle formule faut-il écrire dans la cellule B59 ?

Partie 3

Le graphique donné en annexe 2 représente le prix du tirage pour les trois agences.
Avec la précision permise par le graphique :

1. Déterminer la courbe associée à chaque agence.
2. Déterminer le prix, dans chacune des agences, du tirage de 80 photos.
3. Déterminer, pour chaque agence, combien de photos on peut obtenir pour 30 €.

ANNEXE 1

Exercice 1

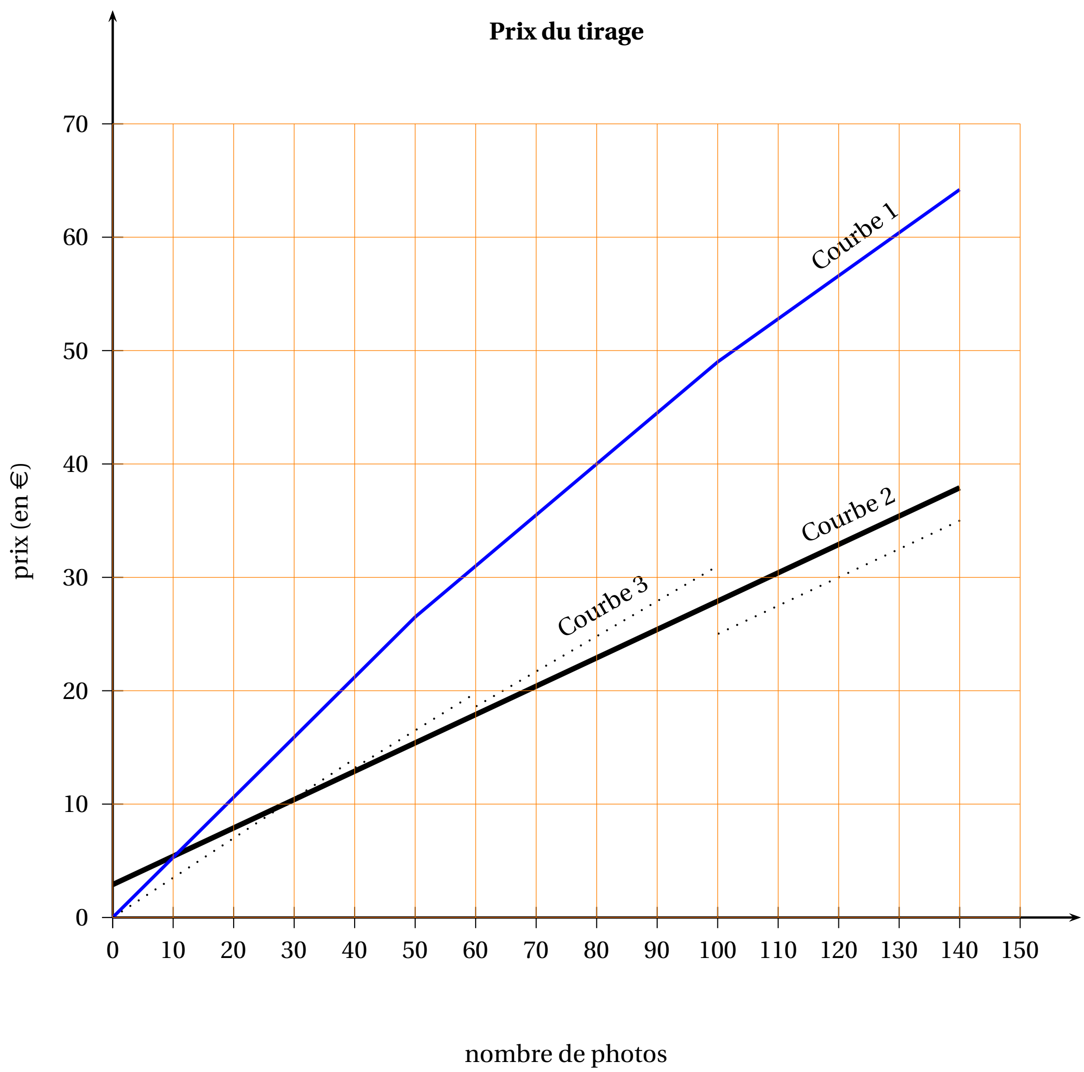
Numéros joués par grille	Vos chances totales de gagner	Numéros trouvés par grille	Vos chances de gagner	Gain X fois la mise	Gain pour une mise de 1,5 €	Gain pour une mise de 3 €
10 numéros	1 sur 7,4	10	1 sur 2 147 181	×200 000	300 000 €	600000 €
		9	1 sur 47 238	×2 500	3 750 €	7 500 €
		8	1 sur 2 571	×100	150 €	300 €
		7	1 sur 261	×10	15 €	30 €
		6	1 sur 44	×5	7,5 €	15 €
		5	1 sur 12	×2	3 €	6 €
		0	1 sur 39	×2	3 €	6 €

Exercice 2 Partie 2

	A	B	C	D
1				
2		Agence B	Agence C	Agence D
3		0,53	0,35	2,90
4		0,45	0,33	0,25
5		0,38	0,31	
6			0,25	
7				
8	Nombre de photos	Prix avec l'agence B	Prix avec l'agence C	Prix avec l'agence D
9	1	0,53	0,35	3,15
10	2	1,06	0,70	3,40
11	3	1,59	1,05	3,65
...	...	...	...	...
47	39	20,67	13,65	12,65
48	40	21,20	13,20	12,90
49	41	21,73	13,53	13,15
50	42	22,26	13,86	13,40
51	43	22,79	14,19	13,65
52	44	23,32	14,52	13,90
53	45	23,85	14,65	14,15
54	46	24,38	15,18	14,40
55	47	24,91	15,51	14,65
56	48	25,44	15,84	14,90
57	49	25,97	16,17	15,15
58	50	26,50	16,50	15,40
59	51	26,95	16,53	15,65
60	52	27,40	17,16	15,90
61	53	27,85	17,49	16,15
62	54	28,30	17,82	16,40
63	55	28,75	18,15	16,65

ANNEXE 2

Exercice 2 partie 3



La courbe 3 est constituée de quatre segments.

∽ Baccalauréat L Amérique du Sud ∾
Épreuve anticipée mathématiques–informatique novembre 2004

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 H 30 COEFFICIENT 2

EXERCICE 1 **12 points**

Été 2003, une canicule exceptionnelle s'installe sur la France.
Monsieur Dupont désire creuser un puits, au fond de son jardin. Une réserve naturelle d'eau souterraine se situe à 9 mètres. Il demande des devis pour le forage.
Devis n° 1 : Forfait de prise en charge, visite sur le terrain : 40 € TTC.
Prix forfaitaire du mètre foré : 150 € TTC.
Devis n° 2 : Pas de forfait de prise en charge, mais le prix du mètre est fonction de la profondeur atteinte : le premier mètre coûte 135 € TTC ; chaque mètre suivant coûte 3 % de plus que le précédent.
Nous allons étudier ces deux devis pour évaluer le coût du forage d'un puits de 9 mètres.

Partie A : étude du devis n° 1

1. On note u_0 le forfait de prise en charge de 40 € et u_n (pour $n \geqslant 1$) le coût total de ***n* mètres forés**.

   Ainsi $u_0 = 40$ et $u_1 = 190$.

   Calculer u_2 et u_3.

2. **a.** À quel type de croissance correspond la dépense du forage ?

   b. Justifier que $u_n = 40 + 150n$.

3. Calculer alors le coût d'un forage de 9 mètres.

Partie B : étude du devis n° 2

1. On note v_1 le coût du premier mètre foré et v_n le coût du **n-ième mètre foré**.

   Ainsi $v_1 = 135$. Montrer que $v_2 = 139,05$.

2. **a.** À quel type de croissance correspond la dépense du forage ?

   b. Justifier que $v_n = 135 \times (1,03)^{n-1}$.

3. Calculer alors le coût du 9^{e} mètre du forage (arrondi au centime).

4. Pour calculer le coût total du forage, nous utilisons le tableur ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	coût du n-ième mètre	135	139,05							
4	coût total de n mètres forés	135	274,05							
5										

a. Quelle formule doit-on saisir dans la cellule D3 pour obtenir dans chaque cellule, après une recopie automatique jusqu'en J3, le coût du n-ième mètre foré ?

b. Quelle formule doit-on saisir dans la cellule D4 pour obtenir dans chaque cellule, après une recopie automatique jusqu'en J4, le coût total de n mètres forés ?

c. Compléter ce tableau, donné en annexe. Les montants seront arrondis au centime.

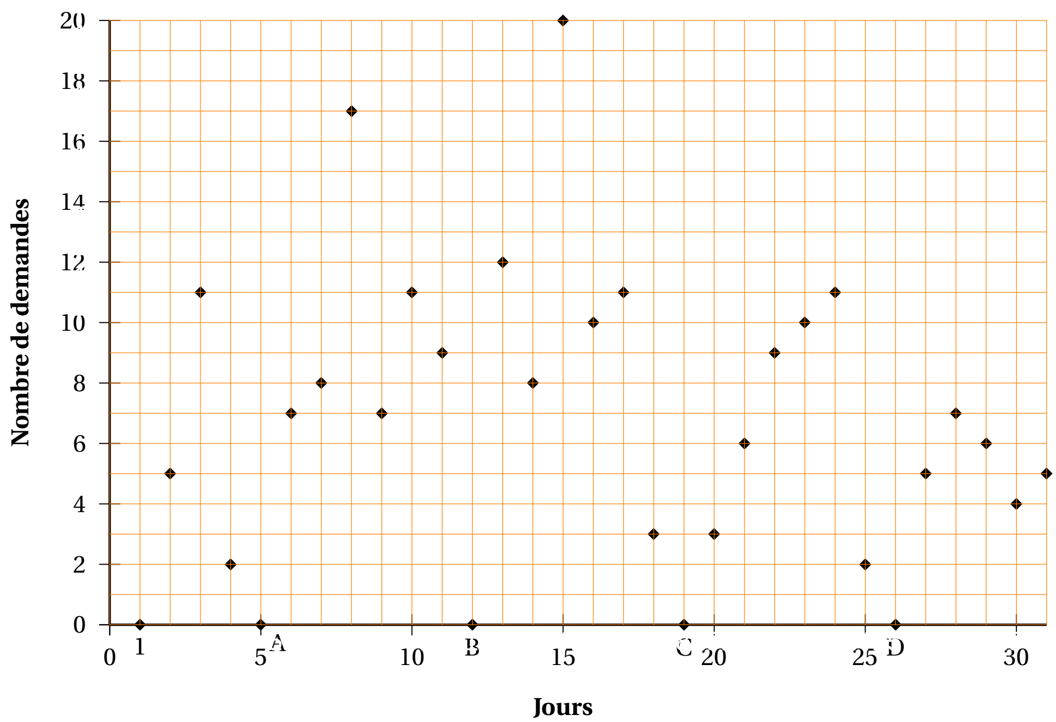
d. Quel est le coût d'un forage de 9 mètres ?

EXERCICE 2 **8 points**

Les données chiffrées de cet exercice proviennent du service "Formalités administratives"d'une commune de 51 137 habitants de l'Est de la France. Ce service est ouvert du lundi matin au samedi douze heures et reçoit, entre autres, les demandes de cartes nationales d'identité (C.N.I.).

Partie A :

Demandes de C.N.I. par jour du 1er au 31 janvier 2003



1. Combien de demandes ont été déposées le 3 janvier ? le 12 janvier ?

2. à quel jour de la semaine correspondent les points A, B, C et D situés sur l'axe des abscisses. Justifier votre réponse.

3. Un agent de ce service affirme que le mercredi est un jour d'affluence particulière.

   Qu'en pensez-vous ?

Partie B :

On a extrait du graphique précédent les nombres de demandes de C.N.I. traitées par jour, pour chacun des jours où le service est ouvert le matin et l'après-midi (les lundis, mardis, mercredis, jeudis et vendredis) au cours du mois de janvier 2003 :

5 ; 11 ; 7 ; 8 ; 17 ; 6 ; 11 ; 12 ; 8 ; 20 ; 10 ; 11 ; 3 ; 6 ; 9 ; 10 ; 11 ; 5 ; 7 ; 6 ; 4 ; 5.

1. Calculer le nombre moyen de demandes de C.N.I. traitées par jour de cette série (le résultat sera arrondi à l'entier le plus proche).
2. Déterminer la médiane m, le premier quartile Q1, le troisième quartile Q3 de cette série.
3. Construire le diagramme en boîte de cette série sur la feuille annexe.
4. On estime que l'organisation du service est efficace si pendant au moins la moitié des jours où le service est ouvert le matin et l'après-midi, le nombre de demandes traitées journellement est dans l'intervalle $[6 ; 11]$.

   L'organisation est-elle satisfaisante ? Justifier votre réponse.

Annexe à rendre avec la copie

Annexe de l'exercice 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	coût du n-ième mètre	135	139,05							
4	coût total de n mètres forés	135	274,05							
5										

Annexe de l'exercice 2

Diagramme en boîte de la question **3.** de la **partie B** :

Baccalauréat L Nouvelle–Calédonie
Mathématiques–informatique novembre 2004

EXERCICE 1 **10 points**

Le tableau suivant donne le nombre d'utilisateurs d'internet dans le monde (en millions) pour les années 1995–2000.

Année	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nombre d'utilisateurs (en millions)	34	56	92	145	243	414

On souhaite utiliser un tableur pour analyser ces données. On a élaboré le tableau fourni en annexe 1 à rendre avec la copie.

Partie A

1. Expliquer comment il est possible de remplir la colonne A sans avoir à saisir toutes les valeurs contenues dans les cellules.
2. Dans la cellule C3, on a calculé le quotient du nombre d'utilisateurs d'internet en 1996 par le nombre d'utilisateurs d'internet en 1995. Que représente ce quotient ? Quelle est la formule à saisir dans la cellule C3 pour effectuer ce calcul et obtenir par recopie les nombres de la colonne C ?
3. **a.** Quelle est l'augmentation en pourcentage du nombre d'utilisateurs d'internet entre 1995 et 1996 ? Entre 1996 et 1997 ? (On donnera des pourcentages arrondis à l'unité.)
   b. Quelle formule doit-on saisir dans la cellule D3 pour obtenir, par recopie vers le bas, les pourcentages de variation du nombre d'utilisateurs d'internet au fil des années ?
   c. Complèter la colonne D du tableau de l'annexe 1 à rendre avec la copie.
   d. La croissance du nombre d'utilisateurs d'internet entre 1995 et 2000 est-elle exponentielle ?
   Justifier la réponse.

Partie B

1. Pour étudier la croissance du nombre d'utilisateurs d'internet dans le monde, on choisit de la modéliser par une suite géométrique (u_n) de premier terme $u_0 = 34$. II s'agit de trouver une valeur de la raison de cette suite géométrique, qui permette cette modélisation. Cette valeur sera saisie dans la cellule I1.

   Quelle formule doit-on saisir dans la cellule F3 pour calculer u_1, en utilisant le contenu de la cellule I1, de façon à obtenir, par recopie vers le bas, les termes u_2, u_3, u_4 et u_5 ?

   Les valeurs peuvent être ainsi réactualisés automatiquement si on change le nombre contenu dans la cellule I1.

   Dans la suite de l'exercice, on prendra 1,645 pour valeur de la raison de la suite $(\mathbf{u_n})$.
2. Calculer u_1, u_2, u_3, u_4 et u_5, puis compléter la colonne F du tableau de l'annexe 1 à rendre avec la copie (on donnera les résultats arrondis à l'unité).

3. En admettant que, jusqu'en 2004, ce modèle reste fiable, donner une estimation du nombre d'utilisateurs d'internet dans le monde en 2004.

EXERCICE 2 **10 points**

On a étudié les fréquences cardiaques d'un groupe de 60 sportifs amateurs hommes et femmes (appelé groupe 1), pratiquant leur sport de 2 à 4 fois par semaine.
La fréquence cardiaque est le nombre de pulsations du cœur par minute.
Pour chacun de ces sportifs du groupe I, on mesure **la fréquence cardiaque au repos (FCR)** c'est-à-dire la fréquence cardiaque la plus faible rencontrée chez cette personne, mesurée après plusieurs essais après une longue période de calme et de repos.
Les résultats de cette étude sont récapitulés dans le tableau ci-dessous où les fréquences cardiaques au repos (FCR) des 60 sportifs du groupe I sont classées par ordre croissant.

âge	FCR	âge	FCR
42	42	37	52
41	43	42	52
61	45	21	52
51	45	40	53
41	46	34	53
27	46	35	53
33	46	28	53
40	48	55	53
55	48	49	53
31	48	31	53
32	48	35	53
35	48	38	54
44	49	53	54
40	50	42	54
36	50	54	54
50	50	41	54
35	50	31	55
24	50	50	55
23	50	32	55
52	50	22	55
36	51	42	55
31	51	52	55
35	51	18	57
60	51	51	59
29	52	22	59
30	52	23	59
49	52	53	59
32	52	50	59
40	52	28	59
47	52	47	61

1. **a.** Déterminer la médiane ainsi que les premier et troisime quartiles de la série des FCR.

b. Construire sur l'axe D_1 de l'annexe 2 à rendre avec la copie, un diagramme en boîte pour cette série.

2. **a.** Compléter le tableau de l'annexe 2 et tracer, sur la copie, une représentation graphique de la série des FCR des 60 sportifs du groupe I.

b. Calculer la moyenne $\overline{x}$ de cette série.

3. **a.** On suppose que les FCR des sportifs du groupe I sont des données gaussiennes dont l'écart-type σ est égal à $4,06$. Déterminer l'intervalle $[52 - 2\sigma\ ;\ 52 + 2\sigma]$.

Comment nomme-t-on cet intervalle ?

b. Calculer le pourcentage de sportifs dont la FCR est située dans cet intervalle.

Était-il possible de prévoir ce résultat ? Expliquer.

4. On souhaite comparer les FCR des sportifs du groupe I aux FCR d'un groupe de 60 personnes pratiquant peu d'activité physique (appelé groupe II).

L'étude des FCR des personnes du groupe II a donné les résultats suivants :

- Moyenne : 59,8
- Écart-type : 6,23
- Médiane : 60
- Premier quartile : 57
- Troisième quartile : 63
- Valeur minimale : 45
- Valeur maximale : 70

a. Sur l'axe D_2 de l'annexe 2 à rendre avec la copie, tracer un diagramme en boîte pour les FCR des personnes du groupe II.

b. Quelle incidence semble avoir la pratique régulière d'activités sportives sur la FCR d'un individu ?

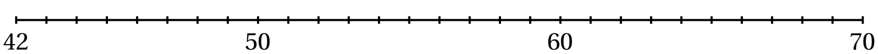
Annexes (à rendre avec la copie)

Annexe I

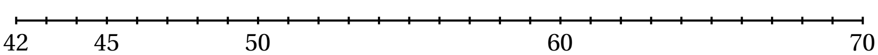
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Année	Nombre d'utilisateurs	Quotient	Pourcentage d'augmentation	n	u_n		Raison :	
2	1995	34			0	34			
3	1996	56	1,647 1		1				
4	1997	92	1,642 9		2				
5	1998	145	1,576 1		3				
6	1999	243	1,675 9		4				
7	2000	414	1,703 7		5				

Annexe 2

Axe D$_1$



Axe D$_2$



Tableau

FCR	42	43	45	46	48	49	50	51	52	53	54	55	57	59	61
Nombre d'individus															