∽ Baccalauréat ST2S 2009 ∽

L'intégrale de juin à novembre 2009

∽ Baccalauréat ST2S Antilles–Guyane juin 2009 ∾

EXERCICE 1 **7 points**

Une entreprise de produits chimiques fabrique un médicament. Le test de contrôle de qualité de ce médicament porte sur deux points : sa masse et sa teneur en potassium.

Partie A

On s'intéresse à la quantité de médicaments rejetés, c'est-à-dire ceux dont la masse ou la teneur en potassium n'est pas correcte, sur le premier semestre de l'année 2008. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Mois	janvier	février	mars	avril	mai	juin
Quantité de médicaments rejetés	875	870				876
Taux d'évolution mensuel, en pourcentage	××		+1,2 %	−1,1 %		+1,9 %

Variations de la quantité de médicaments rejetés sur le premier semestre de l'année 2008

Dans tout ce qui suit, on arrondira les taux d'évolution au millième avant de les exprimer en pourcentage, et les quantités de médicaments à l'unité.

1. Calculer le taux d'évolution de janvier à février.
2. Déterminer la quantité de médicaments rejetés en mars.
3. Déterminer la quantité de médicaments rejetés en mai.

Partie B

On s'intéresse maintenant au nombre de médicaments rejetés par cette entreprise ces dernières années.
On sait qu'en 1990 le nombre de médicaments rejetés est de 18 100.
On constate qu'à partir de cette année-là, le nombre de médicaments rejetés diminue régulièrement de 3 % chaque année, et on fait l'hypothèse que cette évolution se poursuivra jusqu'en 2015.
On note alors $u_0 = 18100$ et u_n le nombre de médicaments rejetés pendant l'année $(1990 + n)$.
Dans tout ce qui suit les résultats seront arrondis à l'unité.

1. Calculer u_1 et u_2.
2. Quelle est la nature de la suite u ? En déduire son sens de variation.
3. **a.** Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n.
   b. Exprimer u_n en fonction de n.
4. **a.** Résoudre, pour x réel, l'inéquation $18100 \times 0,97^x \leqslant 9000$.
   b. En déduire l'année à partir de laquelle le nombre de médicaments rejetés cette année là par l'entreprise sera inférieur à 9 000.

EXERCICE 2 — 7 points

Partie A - Étude de fonction

On considère la fonction f, définie et dérivable sur l'intervalle $[1\,;\,15]$, d'expression

$$f(t) = \frac{1\,615}{t} - \frac{595}{t^2}$$

Soit f' sa fonction dérivée. On admet que, sur l'intervalle $[1\,;\,15]$, l'expression de f' est donnée par

$$f'(t) = \frac{1\,190 - 1\,615t}{t^3}$$

1. **a.** Étudier le signe de $f'(t)$ sur l'intervalle $[1\,;\,15]$.
   b. Dresser le tableau de variations de f sur l'intervalle $[1\,;\,15]$.
   On arrondira les valeurs remarquables à l'unité.
2. Recopier et compléter le tableau suivant en arrondissant les résultats à l'unité :

t	1	2	3	4	5	8	10	12	15
$f(t)$						193			

On note $\mathscr{C}$ la courbe représentative de la fonction f dans un repère orthogonal du plan.
Construire sur la feuille de papier millimétré la courbe $\mathscr{C}$, en prenant comme unités graphiques : 1 cm pour une unité sur l'axe des abscisses, 1 cm pour 100 unités sur l'axe des ordonnées.

Partie B - Application

Un patient s'est vu administrer 1 200 mg d'un médicament. On admet que la quantité de médicament en mg présente dans le sang du malade au-delà de la première heure est donnée par $f(t)$, avec t en heures.

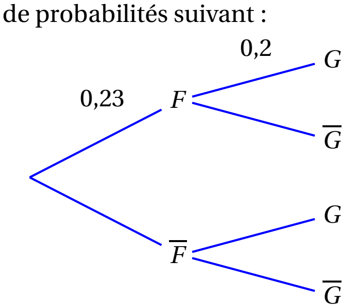
1. **a.** Estimer graphiquement la quantité de médicament présente dans le sang du patient au bout de 3 h 30 min.
   b. Vérifier ce résultat par un calcul.
2. On estime que ce médicament devient inefficace lorsque la quantité de médicament présente dans le sang est inférieure à 200 mg.
   Estimer graphiquement le temps au bout duquel il devient inefficace.

EXERCICE 3 — 6 points

Une enquête porte sur des enfants ayant développé des allergies alimentaires.
On s'intéresse aux évènements suivants :

F : « l'enfant est allergique aux fruits secs » ;
G : « l'enfant est allergique au gluten ».

Les résultats conduisent à l'arbre de probabilités suivant :



Les résultats numériques seront arrondis au millième si nécessaire.

1. Donner la probabilité $p\left(\overline{F}\right)$.
2. Définir par une phrase l'évènement $F \cap G$ puis calculer $p(F \cap G)$.
3. On sait qu'un quart des enfants est allergique au gluten, c'est-à-dire que $p(G) = 0,25$.
   a. Justifier que la probabilité que l'enfant ne soit pas allergique aux fruits secs mais au gluten est $0,204$.
   b. En déduire la probabilité qu'il soit allergique au gluten sachant qu'il n'est pas allergique aux fruits secs.
4. L'enquête porte sur un échantillon de 8 000 enfants.
   Reproduire et compléter le tableau d'effectifs théoriques :

Nombre d'enfants	Allergiques au gluten	Non allergiques au gluten	Total
Allergiques aux fruits secs	368		
Non allergiques aux fruits secs			
Total	2 000		8 000

Baccalaurét ST2S La Réunion juin 2009

Le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée. Il est rappelé que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

EXERCICE 1 **7 points**

Un laboratoire pharmaceutique souhaite tester le temps de réaction d'un nouvel antibiotique contre le bacille de Koch responsable des tuberculoses. Pour cela, on dispose d'une culture de 10^{10} bactéries dans laquelle on introduit l'antibiotique. On remarque que le nombre de bactéries est divisé par quatre toutes les heures.

Partie A

On a créé la feuille de calcul suivante donnant le nombre de bactéries en fonction du temps n en heures.

	A	B
1	Nombre d'heures n	Nombre de bactéries
2	0	10 000 000 000
3	1	
4	2	
5	3	
6	4	
7	5	
8	6	

1. Quelle formule va-t-on entrer dans la cellule B3, pour calculer le nombre de bactéries au bout d'une heure, de sorte qu'en recopiant cette formule vers le bas on puisse compléter les lignes suivantes ?
2. On a recopié la formule ci-dessus jusqu'en B18.
   a. Quelle formule se trouve en B18 ?
   b. Que représente concrètement la valeur calculée dans cette cellule ?

Partie B

On note u_0 le nombre de bactéries au moment de l'introduction de l'antibiotique. Soit $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$, la suite représentant le nombre de bactéries, contenues dans la culture, n heures après l'introduction de l'antibiotique.

1. Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n.
2. En déduire que la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est une suite géométrique de raison $0,25$.
3. Exprimer u_n en fonction de n.
4. Calculer au bout de combien d'heures le nombre de bactéries deviendra inférieur à 100.

EXERCICE 2 **8 points**

En 2007, une enquête est réalisée sur le lien de cause à effet entre l'état tabagique de la mère pendant la grossesse et les troubles respiratoires de l'enfant. Cette enquête est réalisée sur un échantillon de 1 500 enfants de 10 ans. Chaque enfant est classé dans un des trois groupes suivants :

- les asthmatiques,
- ceux présentant des troubles asthmatiformes (considérés comme non-asthmatiques),
- ceux sans trouble.

Le recueil des données étant réalisé sous couvert de l'anonymat auprès de professionnels médicaux, 1 500 fiches de renseignements anonymes ont ainsi été créées. Ces fiches indiquent que :

- 1 223 enfants n'ont aucun trouble.
- 4,8 % des enfants sont asthmatiques ;
  75 % d'entre eux ont une mère ayant fumé pendant la grossesse.
- 16 % des mères ont fumé pendant la grossesse.
- 40 % des enfants ayant des allergies asthmatiformes ont une mère n'ayant pas fumé pendant la grossesse.

Les résultats seront arrondis au millième.

On choisit au hasard une fiche de renseignement d'un enfant. On admet que chacun de ces choix est équiprobable.

1. **a.** Calculer la probabilité que l'enfant soit asthmatique et ait une mère fumeuse.
   b. Calculer la probabilité que l'enfant soit asthmatique sachant que sa mère est fumeuse.
2. Compléter le tableau à double entrée de l'annexe.
3. Soient T et F les évènements respectivement définis par « la fiche indique que l'enfant présente des troubles asthmatiformes » et « la fiche indique que la mère a fumé pendant la grossesse ».
   a. Calculer la probabilité des évènements T et F.
   b. Définir par une phrase l'évènement $T \cap F$ puis calculer sa probabilité.
4. On choisit au hasard une fiche parmi celles indiquant que la mère a fumé pendant la grossesse.
   Calculer la probabilité que l'enfant n'ait aucun trouble.

EXERCICE 3 — 5 points

La trypsine est une enzyme digestive du suc pancréatique qui a pour but de digérer les protéines. Elle est synthétisée sous forme de trypsinogène puis stockée dans les vésicules enzymatiques des cellules acineuses, d'où elle est excrétée au moment de la digestion.

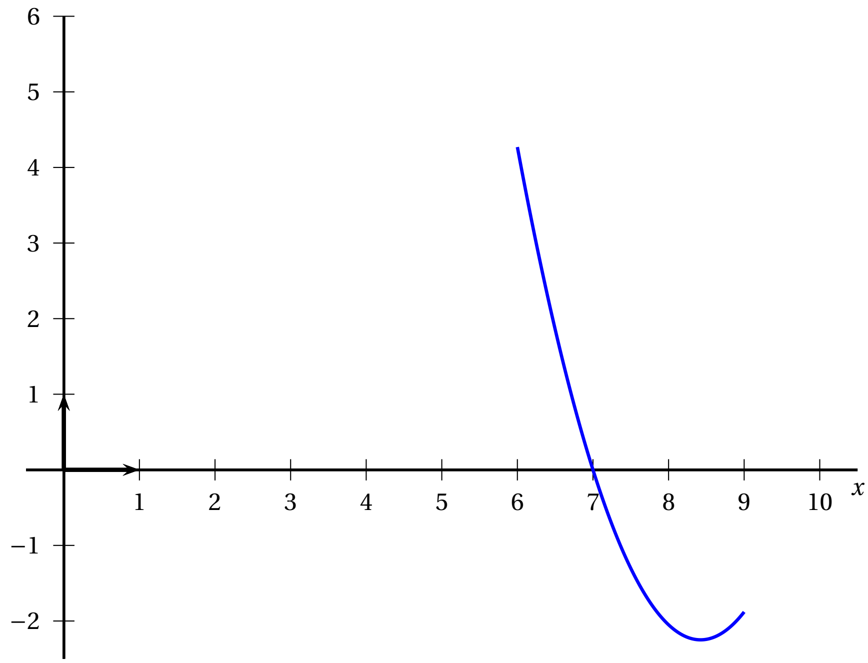
Le but de cet exercice est de rechercher pour quelle valeur du pH du duodénum l'action de la trypsine est la plus efficace.

Soit f la fonction, définie et dérivable sur $[6 ; 9]$, d'expression

$$f(x) = 0,37x^3 - 9,35x^2 + 76,51x - 200,95$$

La fonction f mesure l'efficacité de la trypsine lors de la digestion pour différentes valeurs x du pH. Soit f' sa fonction dérivée.

1. Voici la représentation graphique de la fonction f' :



À l'aide du graphique, dresser le tableau de signes de la fonction f', sur l'intervalle $[6\,;\,9]$.

2. **a.** Calculer l'expression de f' et vérifier que, pour tout réel x de l'intervalle $[6\,;\ 9]$,

$$f'(x) = (x-7)(1,11x-10,93)$$

b. Retrouver par le calcul les résultats de la question 1.

3. Dresser le tableau des variations de f sur l'intervalle $[6\,;\ 9]$.

4. Quel doit être le pH du duodénum pour que la réaction protéinique soit la plus efficace possible ?

Annexe (exercice 1) à rendre avec la copie

	Mère fumeuse pendant la grossesse	Mère non fumeuse pendant la grossesse	Total
Enfants asthmatiques			72
Enfants présentant un trouble asthmatiforme	123		
Enfant ne présentant aucun trouble			1 223
Total	240		1 500

Baccalauréat ST2S Métropole juin 2009

EXERCICE 1 **6 points**

Dans un laboratoire d'analyses, l'employé chargé du matériel a reçu une commande de flacons. Afin d'optimiser la gestion de la réserve, il réalise deux tableaux. Le premier donne la répartition de l'ensemble des flacons en fonction de leurs volumes. Le second concerne la répartition des flacons en verre. Ces deux tableaux sont créés dans une feuille automatisée de calcul reproduite ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F	G
1	**Répartition de la commande reçue**						
2							
3	Volume des flacons	50 ml	125 ml	250 ml	500 ml	TOTAL	
4	Nombre de flacons en verre	50	140	160	100		
5	Nombre de flacons en plastique	50	80	120	100		
6							
7							
8							
9							
10	Répartition des flacons en verre						
11							
12	Volume en ml	50 ml	125 ml	250 ml	500 ml		
13	Pourcentages						
14							
15							
16							

1. **a.** Calculer le pourcentage de flacons de 50 ml dans la commande reçue.

   b. Le prix TTC de cette commande est de 526 euros. Le taux de TVA qui lui est appliqué étant de 19,6 %, retrouver le prix HT de la commande (on arrondira le résultat au centime d'euro).

2. **a.** Quelle formule l'employé peut-il entrer dans la cellule F4 puis recopier dans la cellule F5, pour obtenir d'abord le nombre total de flacons en verre puis celui de flacons en plastique ?

   b. Pour compléter le tableau correspondant à la répartition des flacons en verre, il entre dans la cellule B13 la formule : « = B4 * 100/F4 ». Au moment de recopier cette formule vers la droite afin d'obtenir les pourcentages manquants, il s'aperçoit qu'elle est incorrecte.

   Quelle modification doit-on apporter à la formule entrée dans la cellule B13 afin que sa recopie vers la droite permette de compléter correctement le tableau ?

3. Un laborantin passe dans la réserve et prend au hasard un flacon parmi ceux de la commande reçue.

   On considère les évènements :

   A : « le flacon est en verre »

   B : « le volume du flacon est inférieur à 200 ml »

   Pour chaque valeur demandée, on donnera le résultat exact puis la valeur arrondie au centième près.

   a. Calculer les probabilités respectives des évènements A et B.

b. Définir par une phrase l'évènement $A \cap B$ puis calculer sa probabilité.

c. Sachant que le flacon est en verre, quelle est la probabilité que son volume soit inférieur à 200 ml ?

Calculer la probabilité de A sachant B, notée $p_B(A)$.

EXERCICE 2 **6 points**

On a mesuré, par échographie, la taille d'un fœtus humain en fonction du nombre de semaines de grossesse. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Nombre de semaines : x_i	6	10	14	18	22	26	30	34
Taille du fœtus : y_i (en cm)	2	7	16	25	33	37	40	44

1. Construire sur la feuille de papier millimétré fournie le nuage de points de coordonnées $\left(x_i ~;~ y_i\right)$ dans un repère orthogonal d'unités graphiques :

- 1 cm représente 2 semaines sur l'axe des abscisses,
- 1 cm représente 2 cm sur l'axe des ordonnées.

2. On note G le point moyen du nuage.

a. Calculer les coordonnées de G.

b. Déterminer une équation de la droite $\mathcal{D}$ de coefficient directeur 1,6 qui passe par le point G.

c. Placer G sur le graphique et tracer la droite $\mathcal{D}$.

3. *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même infructueuse, sera prise en compte pour l'évaluation.*

On admet maintenant que la droite d'équation $y = 1,6x - 6,5$ réalise un ajustement affine du nuage de points et que cet ajustement est valable au-delà de la 34^{e} semaine de grossesse. En utilisant cet ajustement, déterminer un encadrement de la taille du bébé s'il naît à terme, c'est à dire entre la 37^{e} et la 39^{e} semaine.

EXERCICE 3 **8 points**

Dans une station de pompage, un technicien contrôle la concentration en nitrates de l'eau prélevée dans une rivière avant qu'elle soit traitée pour la rendre potable. Ce jour-là, il commence ses mesures à l'instant où une averse s'abat sur la région.

La courbe donnée sur la feuille annexe a été réalisée à partir des mesures effectuées par le technicien. Elle représente la concentration en nitrates, exprimée en mg.L^{-1}, en fonction du temps t, exprimé en heures, pour les valeurs de t comprises dans l'intervalle $[0 ; 11]$.

Partie A

Par lecture sur le graphique donné en annexe :

1. Déterminer la concentration en nitrates lorsque le technicien commence ses mesures.

2. Déterminer l'instant où la concentration en nitrates est maximale et sa valeur à cet instant.

3. Décrire l'évolution de la concentration en nitrates présents dans l'eau.

4. Afin de limiter les risques pour la population, la concentration maximale en nitrates est fixée à 50 mg.L^{-1}.

Indiquer la période durant laquelle cette concentration dépasse la norme autorisée (on laissera apparents les traits de construction sur le graphique de la feuille annexe).

Partie B

On admet que la courbe donnée en annexe représente, sur l'intervalle $[2\,;\,11]$, la fonction f définie par :

$$f(t) = \frac{88}{1,5^t} + 15.$$

1. Calculer l'image de 2 par la fonction f puis en donner l'arrondi à 10^{-2} près.
2. Reproduire et compléter le tableau de valeurs suivant (on arrondira les valeurs de $f(t)$ à 10^{-2} près).

t	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
$f(t)$						

3. On admet que la fonction f est dérivable sur l'intervalle $[2,1\,;\,11]$ et on note f' la dérivée de f.
   À l'aide du graphique, indiquer le signe de f'.
4. **a.** *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même infructueuse, sera prise en compte pour l'évaluation.*
   Quelle information sur l'évolution de la concentration en nitrates la résolution de l'inéquation $f(t) \leqslant 50$ permet-elle d'obtenir ?

   b. On admet que l'inéquation $f(t) \leqslant 50$ équivaut à $1,5^t \geqslant \dfrac{88}{35}$.
   Résoudre cette inéquation sur l'intervalle $[2\,;\,11]$.

ANNEXE à rendre avec la copie

∽ Baccalauréat ST2S Polynésie juin 2009 ∽

EXERCICE 1 **5 points**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples.
Aucune justification n'est demandée.
Pour chacune des questions, une seule des réponses proposées est correcte.
Chaque réponse correcte rapporte un point. Une réponse erronée ou une absence de réponse n'ôte pas de point.
On notera sur la copie le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse choisie.

Un dentiste analyse son fichier de clientèle et se rend compte que sur ses patients :

- 60 % sont de sexe féminin ;
- 30 % sont mineurs (c'est-à-dire qu'ils sont âgés de moins de 18 ans) ;
- 16 % sont de sexe masculin et ont moins de 18 ans.

II choisit au hasard la fiche de l'un de ses patients. On note :
F l'évènement : « la fiche est celle d'une personne de sexe féminin » ;
$\overline{F}$ l'évènement contraire de F ;
M l'évènement : « la fiche est celle d'une personne mineure » et $\overline{M}$ l'évènement contraire de M.

On pourra présenter les données dans un tableau.

Les résultats proposés ont été arrondis à 10^{-1} *près.*

1. La probabilité que la fiche soit celle d'une fille de moins de 18 ans est :
   a. 0,16
   b. 0,30
   c. 0,14
2. La probabilité que la fiche soit celle d'une personne mineure, sachant qu'il s'agit d'une personne de sexe féminin est :
   a. 0,14
   b. 0,23
   c. 0,08
3. $P_{\overline{F}}\left(\overline{M}\right) = \cdots$
   a. 0,60
   b. 0,24
   c. 0,70
4. La probabilité que la fiche soit celle d'une personne mineure ou de sexe féminin est :
   a. 0,14
   b. 0,76
   c. 0,90
5. On a tiré la fiche d'un patient mineur. La probabilité que ce soit celle d'une personne de sexe féminin est :
   a. 0,47
   b. 0,23
   c. 0,14

EXERCICE 2 **7 points**

Le tableau ci–dessous donne les effectifs des médecins au 31 décembre 1990 et au 31 décembre 2002 :

	A	B	C	D	E
1	Année	1990	2002		
2					
3	Effectif des médecins				
4	Total	177 470	205 185		
5	dont : médecine générale	93 387	100 541		
6	spécialités médicales	48 033	57 127		
7	spécialités chirurgicales	21 393	24 528		
8	psychiatrie	11 897	13 727		
9	biologie médicale	1 950	3 109		
10	santé publique et travail	800	6 153		
11					
12					

Champ : France métropolitaine Source : ministère de la Santé, de la Jeunesse et des Sports

1. On voudrait connaître l'évolution, en pourcentage, de ces effectifs entre 1990 et 2002.
   a. Quel est le taux d'évolution, donné en pourcentage, de l'effectif total des médecins, entre 1990 et 2002 ?
   Le résultat sera donné à $0,1\,\%$ *près.*
   b. Quelle formule doit-on entrer dans la cellule D4, puis recopier vers le bas, pour obtenir les taux d'évolution des effectifs des différentes catégories de médecins ?
   c. *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.*
   En supposant que l'effectif total des médecins augmente du même pourcentage chaque année entre 1990 et 2002, déterminer le taux d'évolution annuel de cet effectif.
2. On sait qu'en moyenne, de 2002 à 2008, l'effectif total des médecins a augmenté de 0,7 % par an. On modélise cette évolution par une suite ; on désigne par u_n l'effectif total des médecins pour l'année $(2002 + n)$. Ainsi $u_0 = 205\,185$.
   a. Calculer la valeur de u_1 (le résultat sera arrondi à l'unité).
   b. Justifier que, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 1,007u_n$.
   c. Quelle est la nature de la suite (u_n) ?
   Exprimer u_n en fonction de n.
   d. En supposant que cette modélisation reste valable jusqu'en 2010, à combien peut-on estimer le nombre total de médecins en 2010, arrondi à l'unité ?

EXERCICE 3 **8 points**

Lors d'une épidémie observée sur une période de onze jours, un institut de veille sanitaire a modélisé le nombre de personnes malades. La durée, écoulée à partir du début de la période et exprimée en jours, est notée t. Le nombre de cas en fonction de la durée t est donné en milliers, par la fonction f de la variable réelle t définie et dérivable sur l'intervalle $[0\,;\,11]$, dont la représentation graphique $\mathscr{C}_f$ est donnée en annexe.

Cette **annexe**, sur laquelle le candidat pourra faire figurer des traits de construction utiles au raisonnement. sera **rendue avec la copie**.

Partie A : étude graphique

Pour cette partie, on se réfèrera à la courbe représentative $\mathscr{C}_f$ *de la fonction* f.

1. On considère que la situation est grave lorsque le nombre de cas est d'au moins 150 000 malades. Pendant combien de jours complets cela arrive-t-il ?
2. La droite (OA) est tangente à la courbe $\mathscr{C}_f$ au point d'abscisse 0, où A est le point de coordonnées (10 ; 112,5).
   Déterminer $f'(0)$, où f' désigne la fonction dérivée de la fonction f.
3. Le nombre $f'(t)$ représente la vitesse d'évolution de la maladie, t jours après l'apparition des premiers cas.
   a. Déterminer graphiquement le nombre maximal de malades sur la période des 11 jours observés et le moment où il est atteint.
   Que peut-on dire alors de la vitesse d'évolution de la maladie ?
   b. Déterminer graphiquement à quel moment de l'épidémie la maladie progresse le plus.

Partie B : étude théorique

La fonction f évoquée dans la partie A est définie par :

$$f(t) = -t^3 + \frac{21}{2}t^2 + \frac{45}{4}t.$$

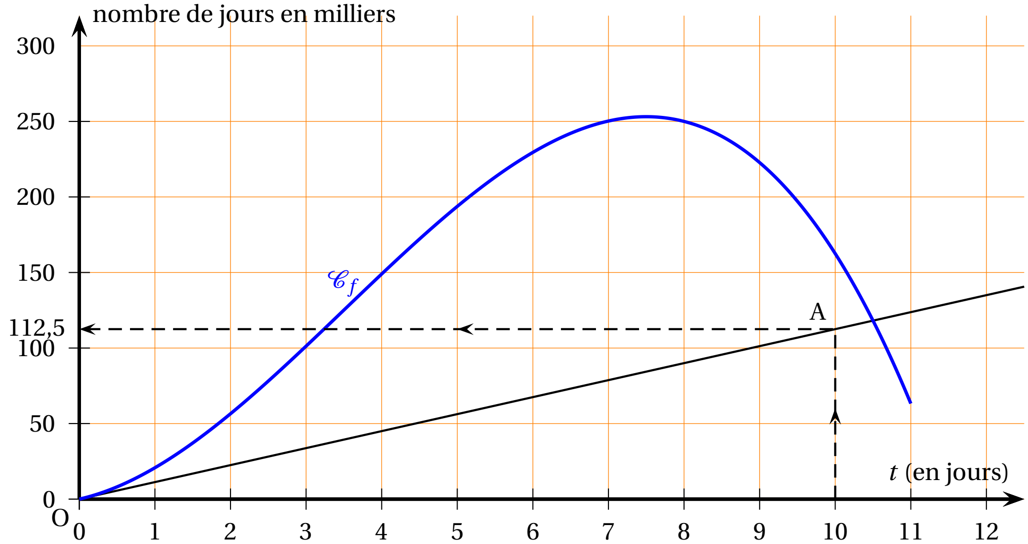
1. Recopier et compléter, à l'aide de la calculatrice, le tableau de valeurs suivant :

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$f(t)$							229,5					

2. Calculer $f'(t)$ et vérifier que, pour tout t de l'intervalle $[0 ; 11]$,
   $f'(t) = -3\left(t + \frac{1}{2}\right)\left(t - \frac{15}{2}\right)$.
3. Étudier le signe de $f'(t)$ pour t appartenant à l'intervalle $[0 ; 11]$. Cette réponse est-elle cohérente avec la courbe $\mathscr{C}_f$? Expliquer.
4. Retrouver le résultat de la question 2. de la partie A.

Annexe (exercice 3)

À rendre avec la copie



∽ Baccalauréat ST2S Métropole septembre 2009 ∾

EXERCICE 1 **6 points**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).
Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

Pour chaque question une seule des propositions est exacte, aucune justification n'est demandée.
Une réponse exacte rapporte 1 *point, une réponse inexacte ou l'absence de réponse n'ajoute ni ne retire aucun point.*

On inscrira sur sa copie le numéro de la question et la lettre de la réponse choisie.

Partie A :

Le tableau suivant donne le nombre de maisons de retraite dans une région au cours des années.

année	2004	2005	2006	2007	2008
Nombre de maisons de retraite	158	160	164	170	172

1. Le nombre de maisons de retraite entre 2004 et 2008 a augmenté, à 0,1 %près, de :

   a. 14,0 % **b.** 8,9 % **c.** 8,1 %

2. Soit x le pourcentage d'augmentation du nombre de maisons de retraite entre 2004 et 2005 et y le pourcentage d'augmentation de ce même nombre entre 2007 et 2008 :

   a. x est supérieur à y **b.** x est égal à y **c.** x est inférieur à y

   Dans les questions **3.** et **4.**, on considère le nuage de points correspondant à ce tableau lorsque l'on prend l'année comme abscisse et le nombre de maisons de retraite comme ordonnée.

3. Le point moyen de ce nuage de points a pour coordonnées :

   a. (2006 ; 164) **b.** (2006 ; 164,5) **c.** (2006 ; 164,8)

4. Une droite réalisant un ajustement convenable de ce nuage de points a un coefficient directeur m tel que :

   a. $0 < m < 0,5$ **b.** $0,5 < m < 1$ **c.** $m > 1$

Partie B :

5. La fonction f', dérivée de la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = 6x - 0,4x^2$, a comme expression :

   a. $f'(x) = 6 - 0,4x$ **b.** $f'(x) = 6 - 0,8x$ **c.** $f'(x) = 5,6x$

6. On donne $f(x) = 0,8^x$, $g(x) = 1,13^x$ et $h(x) = -2\sqrt{x}$.
   Parmi ces trois fonctions f, g et h, le nombre de celles qui sont croissantes sur l'intervalle $[0\ ;\ +\infty[$ est :

   a. 1 **b.** 2 **c.** 3

EXERCICE 2 **6 points**

Dans un lycée, lors d'une campagne de don du sang, on a demandé aux quatre-vingt-dix élèves de classes de Terminale ST2S d'indiquer leurs groupes sanguins et leurs rhésus.
On a obtenu les renseignements suivants :

— un tiers des élèves sont du groupe O,
— 30 % des élèves du groupe O ont un rhésus négatif,
— 50 % des élèves sont du groupe A dont six ont un rhésus négatif,
— quatre élèves sont du groupe AB ; ils ont tous un rhésus positif,
— 20 % des élèves ont un rhésus négatif.

1. En utilisant ces renseignements, compléter le tableau des effectifs donné en Annexe.

Dans les questions suivantes, les résultats seront donnés sous forme fractionnaire.

2. On choisit au hasard un élève parmi les quatre-vingt-dix interrogés. On considère les évènements :

A : « L'élève est du groupe A »
B : « L'élève est du groupe B »
C : « L'élève a un rhésus positif »
D : « L'élève est du groupe A et a un rhésus positif ».

a. Écrire l'évènement D à l'aide des évènements A et C.

b. Calculer la probabilité de chacun des évènements A, B, C et D.

c. $\overline{C}$ est l'évènement contraire de C. Définir à l'aide d'une phrase l'évènement $B \cup \overline{C}$ puis calculer sa probabilité.

3. On choisit maintenant au hasard un élève de rhésus positif.
Quelle est la probabilité qu'il soit du groupe B ?

EXERCICE 3 — 8 points

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

1. On note u_0 le nombre de cas en 2005, n le nombre d'années écoulées depuis 2005 et u_n le nombre de nouveaux cas en $2005 + n$.

a. Justifier que u_n est le terme général d'une suite géométrique de raison $1,15$.

b. Justifier que le nombre de nouveaux cas en 2008, arrondi à l'unité, est 456.

c. Quelle est l'estimation du nombre de nouveaux cas que l'on peut faire pour 2015 si la progression reste identique ?

d. *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte pour l'évaluation.*
En quelle année peut-on estimer que le nombre de nouveaux cas va dépasser pour la première fois les 10 000 personnes ?

On rappelle que la somme des n premiers termes d'une suite géométrique (u_n) de premier terme u_0 et de raison q est donnée par la formule :

$$u_0 + u_1 + \ldots + u_n = u_0 \times \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$$

e. En 2008, quel est le nombre total de personnes ayant contracté la maladie depuis son apparition ?

f. En 2015, à combien peut-on estimer le nombre total de personnes qui auront contracté la maladie depuis son apparition ?

2. Le coût du traitement pour un malade était de 400 euros en 2005. Le laboratoire s'est engagé à baisser ce coût de 5 euros par an pendant les dix prochaines années.

a. Quel est le coût du traitement en 2008 pour un malade ?

b. Quel était le coût global du traitement pour tous les malades en 2005 ? en 2006 ?

c. *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte pour l'évaluation.*

En 2009, un budget d'un million d'euros a été prévu pour le traitement de toutes les personnes atteintes depuis 2005. Ce budget sera-t-il suffisant ?

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

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

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

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

Annexe

Groupe / Rhésus	A	B	AB	O	total
positif					
négatif					
total					90

∽ Baccalauréat ST2S Nouvelle–Calédonie novembre 2009 ∾

EXERCICE 1 **7 points**

D'après les sources du ministère de la Santé, voici l'évolution du nombre de lits destinés à l'accueil des adultes handicapés en foyers médicalisés, en France métropolitaine.

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rang de l'année x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de lits en milliers y_i	6,1	7,6	7,8	8,4	9,2	10,1	10,5	12,3

1. Calculer le taux d'évolution du nombre de lits, d'une part entre 2005 et 2006, d'autre part entre 1999 et 2006. *Les résultats seront donnés en pourcentage à* 10^{-1} *près.*
2. Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points de coordonnées $\left(x_i\ ;\ y_i\right)$, dans un repère orthogonal.

   Unité sur l'axe des abscisses : 1 cm pour une année.

   Unité sur l'axe des ordonnées : 1 cm pour un millier de lits.
3. **a.** Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points.

   b. Placer G dans le repère.
4. On considère que la droite $\mathcal{D}$, d'équation $y = 0,8x + 5,4$ réalise un bon ajustement affine du nuage de points jusqu'en 2006 et que l'évolution restera la même jusqu'en 2020.

   Montrer que G appartient à $\mathcal{D}$, puis tracer $\mathcal{D}$ dans le repère.
5. Déterminer graphiquement, en laissant apparents les traits de construction, une estimation du nombre de lits dont on disposerait en 2010, en France métropolitaine, pour accueillir les adultes handicapés en foyers médicalisés.
6. Déterminer par le calcul en quelle année, selon ce modèle, on pourrait atteindre une capacité d'accueil de 20 000 lits.

EXERCICE 2 **6 points**

Lors d'une épidémie, une étude médicale a fourni les indications suivantes :

- lors de chaque consultation, un médecin prescrit un traitement qui débute le jour même ;
- on observe que 40 % des malades ont consulté un médecin le jour de l'apparition des symptômes ; parmi ceux-ci, 95 % ont été guéris dans la semaine qui a suivi cette apparition ;
- par ailleurs, 30 % des malades ont consulté un médecin le lendemain de l'apparition des symptômes ; 60 % d'entre eux ont été guéris dans la semaine ;
- les 30 % restant ont consulté un médecin au bout de deuxjours ; seuls 40 % d'entre eux ont été guéris dans la semaine suivant l'apparition des symptômes.

Tous les malades ayant la même chance d'être interrogés, on en questionne un au hasard. On considère les évènements suivants :

— A : « Le malade a consulté le jour de l'apparition des symptômes ».
— B : « Le malade a attendu un jour avant de consulter ».
— C : « Le malade a attendu deux jours avant de consulter ».
— G : « Le malade a été guéri dans la semaine qui a suivi l'apparition des symptômes ».
— $\overline{G}$: l'évènement contraire de G.

1. Traduire les données de l'énoncé par un arbre pondéré.
2. Calculer la probabilité que le malade ait attendu 2 jours pour consulter un médecin et qu'il soit guéri dans la semaine.

3. Calculer la probabilité que le malade ait consulté un médecin dès l'apparition des symptômes et qu'il ne soit pas guéri dans la semaine.
4. Montrer que la probabilité que le malade soit guéri dans la semaine qui suit l'apparition des symptômes est égale à $0,68$.
5. Un malade n'a pas été guéri dans la semaine suivant l'apparition des symptômes. Quelle est la probabilité pour qu'il ait attendu exactement un jour avant de consulter un médecin ?

EXERCICE 3 **7 points**

Un laboratoire pharmaceutique étudie l'effet d'une nouvelle molécule d'antibiotique sur un rat auquel on a injecté des bactéries.

Partie A

L'évolution du nombre de bactéries (en millions) présentes dans un échantillon de sang en fonction du temps t (en jours), est donnée par la fonction f définie sur $[0\,;\,1]$ par :

$$f(t) = t^3 + t^2 + 0,5.$$

La courbe $\mathcal{C}_f$ de la fonction f est représentée dans l'annexe (à joindre à la copie).

La fonction f', dérivée de la fonction f, exprime la vitesse de prolifération des bactéries à un instant donné.

1. Déterminer $f'(t)$.
2. Calculer $f'(0,5)$ et l'interpréter en terme de vitesse de prolifération des bactéries.

Partie B

1. *Question de cours :*
   On appelle g la fonction définie sur $[1\,;\,10]$ par
   $$g(t) = 0,8^t.$$
   Donner, en justifiant, les variations de g.
2. Au bout d'une journée, on administre à l'animal sa première dose d'antibiotique.
   On estime que le nombre de bactéries (en millions) présentes dans un échantillon de sang, en fonction du temps (en jours), est donnée par la fonction h, définie sur $[1\,;\,10]$ par :
   $$h(t) = 3 \times (0,8)^t + 0,1$$
   a. En admettant que g et h ont le même sens de variation, dresser le tableau de variations de la fonction h sur $[1\,;\,10]$.
   b. Reproduire et compléter le tableau suivant en donnant les résultats à 10^{-1} près.

Temps t en jours	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de bactéries en millions			1,6						0,5	

   c. Construire, *dans le repère donné en annexe*, la représentation graphique $\mathcal{C}_h$ de la fonction h.
   d. On considère que l'animal est en bonne voie de guérison quand la quantité de bactéries présentes dans l'échantillon devient inférieure à 1 million.
   Au bout de combien de jours, après le début du traitement, peut-on considérer l'animal en voie de guérison ?
   Toute méthode présentée avec cohérence sera acceptée.

Annexe à rendre avec la copie (exercice 3)