∽ Corrigé du baccalauréat ST2S Antilles-Guyane 20 juin 2012 ∾

EXERCICE 1 **8 points**

Afin de dépister le diabète gestationnel, on pratique chez les femmes enceintes, entre la 22e et la 26e semaine de grossesse, le test de O'Sullivan qui met à l'épreuve les mécanismes de régulation du glucose sanguin maternel.

Ce test consiste tout d'abord à faire absorber à la patiente 50 g de glucose.

Trente minutes plus tard, la glycémie de la patiente atteint 2 g par litre de sang. On commence alors à observer l'évolution de la glycémie.

On relève la glycémie de la patiente 30 minutes après le début de l'observation (soit une heure après l'ingestion du glucose) et le résultat du test s'interprète de la façon suivante :

— si la glycémie est inférieure ou égale à 1,30 g/L, on considère que la patiente n'est pas atteinte de diabète gestationnel ;
— si la glycémie est supérieure ou égale à 2 g/L, on considère que la patiente est atteinte de diabète gestationnel ;
— si la glycémie est strictement comprise entre 1,30 g/L et 2 g/L, la patiente devra subir un second test.

Partie A

Une première patiente a une glycémie égale à 2 g/L au début de l'observation, puis on admet que cette valeur baisse de 1 % par minute. On note, pour tout entier naturel n, u_n sa glycémie n minutes après le début de l'observation. On a donc $u_0 = 2$.

1. **a.** À un taux d'évolution t correspond un coefficient multiplicateur de $1+t$. Ici, il s'agit d'une baisse de 1 % par conséquent le coefficient multiplicateur est $1-\dfrac{1}{100} = 0,99$
$u_1 = 2 \times 0,99 = 1,98$.

   b. Calculons de même u_2. $u_2 = 1,98 \times 0,99 \approx 1,96$.

2. — Le taux d'évolution étant le même chaque minute, le coeffficient multiplicateur est 0,99 par conséquent pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 0,99u_n$.
   — La suite (u_n) est donc une suite géométrique de raison 0,99 et de premier terme 2.
   — Le terme général d'une suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q est $u_n = u_0 q^n$, par conséquent pour tout entier naturel n, $u_n = 2 \times (0,99)^n$.

3. **a.** $u_{30} = 2 \times 0,99^{30} \approx 1,48$. Le résultat étant arrondi à 10^{-2} près.

   b. Si la glycémie est strictement comprise entre 1,30 g/L et 2 g/L, la patiente devra subir un second test. Le taux de glycémie de la patiente étant dans cet intervalle, elle devra subir un second test.

Partie B

On considère la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 60] par $f(t) = 2 \times (0,984)^t$.

La courbe représentative de la fonction f est donnée **en Annexe 1 (page ??)**. Cette annexe devra être **rendue avec la copie**.

Chez une autre patiente, on considère que la glycémie, t minutes après le début de l'observation est donnée, en grammes par litres de sang, par :

$$f(t) = 2 \times (0,984)^t \text{ pour } t \text{ appartenant à l'intervalle } [0\ ;\ 60].$$

1. Dressons le tableau de valeurs suivant.

t	0	10	20	30	40	50	60
$f(t)$	2	1,70	1,45	1,23	1,05	0,89	0,76

Les valeurs sont arrondies à 10^{-2} près.

2. **a.** Résolvons graphiquement l'inéquation $f(t) \leqslant 1,30$. Les solutions de cette inéquation sont les abscisses des points pour lesquels la courbe est située en dessous de la droite d'équation $y = 1,30$ ou coupe cette droite.
L'ensemble $\mathscr{S}$ des solutions est : $\mathscr{S} =]26,7\ ;\ 60]$

   b. Au bout d'une demi-heure le taux de glycémie est inférieur à 1,30. Cette deuxième patiente n'est pas atteinte de diabète gestationnel selon l'interprétation des résultats donnée dans le préambule.

3. **a.** Résolvons, pour t appartenant à l'intervalle $[0\ ;\ 60]$, l'inéquation d'inconnue t : $2 \times (0{,}984)^t \leqslant 1$.

$$2 \times (0{,}984^t) \leqslant 1 \qquad 0{,}984^t \leqslant \frac{1}{2} \qquad t \log 0{,}984 \leqslant \log \frac{1}{2} \qquad t \geqslant \frac{-\log 2}{\log 0{,}984} \qquad t \geqslant 42{,}97$$

L'ensemble des solutions de l'inéquation est $[42{,}97\,;\,60]$

b. La durée nécessaire après le début de l'observation pour que la glycémie de cette deuxième patiente redevienne inférieure à 1 g/L est 43 min (durée arrondie à la minute près).

EXERCICE 2 **5 points**

Le tableau suivant donne la répartition des médecins en France, au 1er janvier 2011.

	Libéraux ou mixtes*	Salariés	Total
Généralistes	67 843	32 823	100 666
Spécialité chirurgie	16 699	8 795	25 494
Spécialité médicale	30 599	28 890	59 489
Autres spécialités	7 650	15 428	23 078
Total	122 791	85 936	208 727

* en partie salariés

Source : http ://www.sante-gouv.fr :OMG/pdf.seriestat157.pdf

Partie A

1. Le tableau est complété ci-dessus.
2. Sachant que 40,9 % des généralistes sont des femmes, calculons le nombre de femmes médecins généralistes. Il y a 100 666 médecins généralistes.
$\dfrac{40{,}9}{100} \times 100666 \approx 41172$. Il y a donc environ 41 172 femmes généralistes.
3. Déterminons le pourcentage des médecins spécialisés en chirurgie parmi les médecins. Il y a 25 494 médecins spécialisés en chirurgie parmi 208 727 médecins.
$\dfrac{25494}{208727} \approx 0{,}12214$ soit environ 12,2 %

Partie B

Les résultats seront, dans cette partie, arrondis à 0,01 près.

Un médecin est choisi au hasard parmi l'ensemble des médecins exerçant en France.

1. **a.** L'univers est l'ensemble des médecins et la loi mise sur cet ensemble est l'équiprobabilité. Par conséquent la probabilité d'un événement A est $p(\text{A}) = \frac{\text{nombre d'éléments de A}}{\text{nombre d'éléments de l'univers}}$
Calculons la probabilité que ce médecin soit salarié. Il y a 85 936 médecins salariés et il y a 208 727 médecins. $p(\text{« ce médecin est salarié »}) = \dfrac{85936}{208727} \approx 0{,}411 \approx 0{,}41$.

b. Calculons la probabilité que ce médecin soit généraliste et salarié. Il y a 32 823 médecins généralistes et salariés donc $p(\text{« ce médecin est généraliste salarié »}) = \dfrac{32823}{208727} \approx 0{,}16$

c. Calculons la probabilité que ce médecin soit spécialisé en chirurgie ou médecin salarié. Le nombre de médecins spécialisés en chirurgie ou salariés est égal au total de ces deux catégories diminué du nombre de médecins salariés spécialisés en chirurgie. Il y en a $25494 + 85936 - 8795 = 102635$ par conséquent
$p(\text{« ce médecin est salarié ou spécialisé en chirurgie »}) = \dfrac{102635}{208727} \approx 0{,}49$.

2. Calculons la probabilité que ce médecin soit spécialisé en chirurgie sachant qu'il est un médecin salarié. Parmi les 85 936 médecins salariés, 8 795 médecins sont spécialisés en chirurgie.

p(« ce médecin est spécialisé en chirurgie sachant qu'il est un médecin salarié ») $= \dfrac{8\,795}{85\,936} \approx$ 0,10.

EXERCICE 3 — 7 points

Une personne a consommé de l'alcool au début de la soirée. Sachant qu'elle devra conduire pour rentrer chez elle, elle procède à une première mesure de son alcoolémie à l'aide d'un éthylomètre.

Celui-ci indique 1,1 gramme d'alcool par litre de sang.

La personne procède ensuite à plusieurs mesures successives.

Les résultats obtenus sont consignés dans une feuille de tableur.

La colonne C est au format %.

	A	B	C
1	Durée écoulée (en heures) depuis la première mesure	Alcoolémie en g/L	Taux d'évolution par rapport à l'alcoolémie de départ
2	0	1,10	
3	0,25	1,07	
4	0,75	1,00	
5	1	0,95	
6	2	0,83	
7	3	0,73	
8	4	0,63	

1. La colonne C (de C3 à C8) doit permettre de calculer le taux d'évolution de l'alcoolémie, **par rapport à l'alcoolémie de départ**. Puisque l'on doit toujours faire référence à la cellule B2, la ligne 2 doit être bloquée. La formule à saisir en C3 puis à recopier vers le bas est :

A : ~~=(B3-B2)/B2~~ **B :** $\boxed{\text{=(B3-B\$2)/B\$2}}$ **C :** ~~=B3/B2~~ **D :** ~~=B3/B\$2~~

2. Dans les textes de la sécurité routière on lit : « l'alcoolémie en gramme d'alcool par litre de sang diminue **toutes les heures** de 0,10 à 0,20 grammes ».

Cette affirmation est exacte en ce qui concerne cette personne pendant la période de 4 heures considérées. En 4 heures son taux est passé de 1,1 à 0,63 soit une baisse de 0,47 ou en moyenne de 0,12 g/L. Nous pouvons étudié cette baisse durant chaque heure. Pendant la première heure le taux de cette personne a diminué de 0,15 g/L, pendant la deuxième heure de 0,12 g/L, pendant la troisième heure de 0,10 g/L ainsi que durant la quatrième heure. Durant chaque période, l'affirmation est vérifiée.

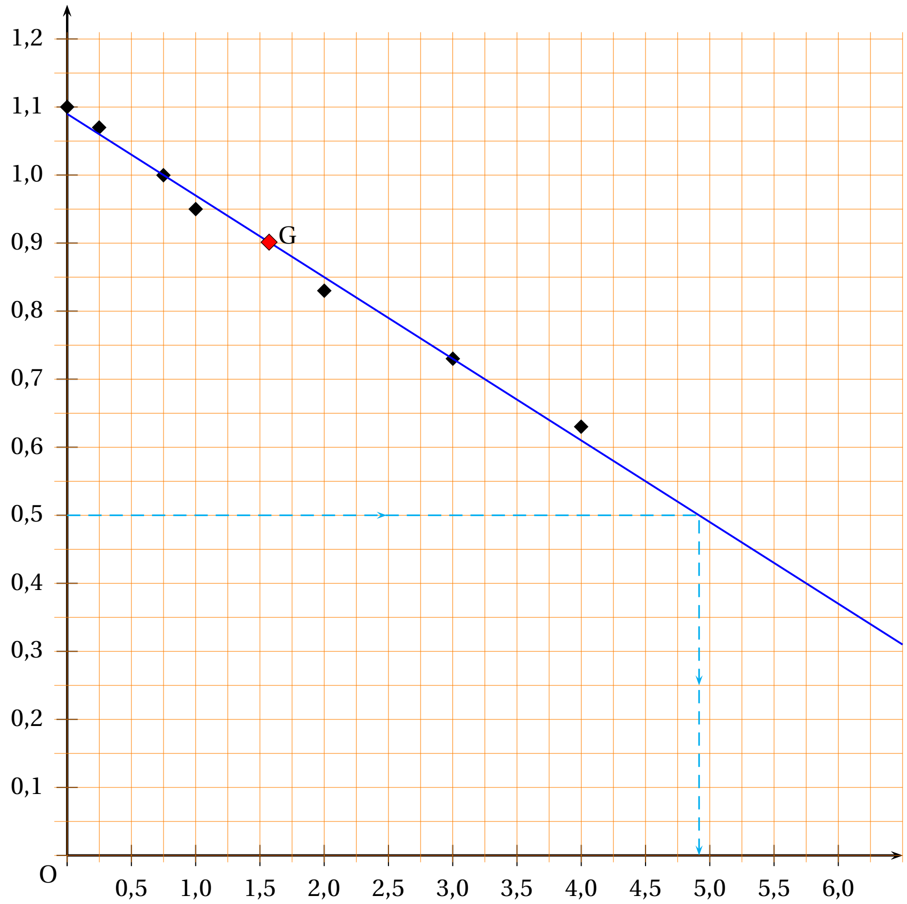
Partie B

Les résultats de la Partie A sont traités de manière statistique dans cette partie.

Durée écoulée (en heures)depuis la première mesure : x_i	0	0,27	0,75	1	2	3	4
Alcoolémie en g/L : y_i	1,10	1,07	1,00	0,95	0,83	0,73	0,63

1. Le nuage de points de coordonnées $(x_i~;~y_i)$ dans un repère orthogonal d'unités graphiques :
- 2 cm pour 1 heure sur l'axe des abscisses ;
- 10 cm pour 1 g/L sur l'axe des ordonnées.

est tracé ci-dessous



2. Calculons les coordonnées du point moyen G de ce nuage. Les coordonnées de G sont $(\overline{x}\,;\,\overline{y})$

$$\overline{x}_{\text{G}} = \frac{0+0,25+\cdots+3+4}{7} = 1,57 \quad \overline{y}_{\text{G}} = \frac{1,10+1,0+\cdots+0,63}{7} = 0,90$$

G (1,57 ; 0,90) est placé sur le graphique précédent.

3. On admet que la droite $\mathscr{D}$ passant par G et de coefficient directeur $-0,12$ constitue une droite d'ajustement convenable du nuage.

   a. Une équation de $\mathscr{D}$ est : $y = -0,12x + 1,09$. En effet la droite passant par G, ses coordonnées doivent vérifier l'équation de la droite donc $0,90 = 0,12 \times 1,57 + p$ d'où $p = 1,09$.

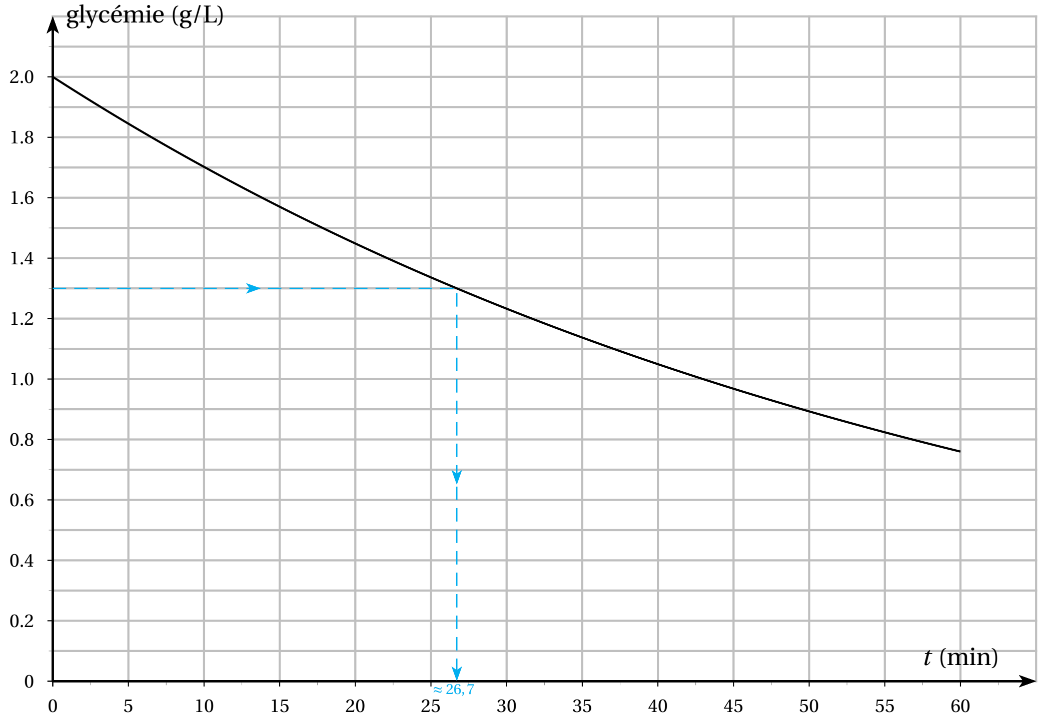
   b. La droite $\mathscr{D}$ est tracée dans le repère précédent.

   c. Déterminons à l'aide du graphique la durée nécessaire, selon l'ajustement choisi, pour que la personne puisse conduire à nouveau. Nous devons résoudre graphiquement $-0,12x + 1,09 = 0,50$ c'est-à-dire lire l'abscisse du point de la droite d'ordonnée 0,50. Nous lisons environ 4,9. La personne devra attendre 5 heures pour pouvoir conduire.

4. Déterminons par le calcul, la durée nécessaire pour que l'alcoolémie soit, selon l'ajustement choisi, strictement inférieure à 0,3 g/L. Résolvons $-0,12x + 1,09 < 0,30$

   $-0,12x + 1,09 < 0,30 \qquad -0,12x < 0,30 - 1,09 \qquad -0,12x < -0,79 \qquad x > \dfrac{-079}{-0,12} \qquad x >$ 6,58. Il faut attendre presque 7 heures pour que le taux d'alcoolémie soit strictement inférieur à 0,30 g/L.

ANNEXE 1 : Exercice 1 Partie B question 2.a


glycémie (g/L)
2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
≈ 26,7
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
t (min)