∽ Corrigé du baccalauréat ST2S Nouvelle–Calédonie ∾ 15 novembre 2012

EXERCICE 1 **6 points**

Le service d'urologie d'un hôpital comprend trois ailes notées U_1, U_2 et U_3.
Un nombre important de patients atteints de la même pathologie y sont soignés, soit avec un médicament fourni par le laboratoire *LabA*, soit avec un médicament fourni par le laboratoire *LabMédi*.
Une étude réalisée sur ces patients a montré que :

- 40 % de ces patients sont hospitalisés dans l'aile U_1, 30 % dans l'aile U_2 et le reste dans l'aile U_3 ;
- dans l'aile U_1, 75 % des patients atteints de cette pathologie sont soignés avec un médicament du laboratoire *LabA*;
- dans l'aile U_2, $\frac{4}{5}$ des patients atteints de cette pathologie sont soignés avec un médicament du laboratoire *LabMédi*;
- dans l'aile U_3, 25 % des patients atteints de cette pathologie sont soignés avec un médicament du laboratoire *LabMédi*.

On choisit au hasard dans ce service un patient parmi les patients atteints de cette pathologie.
On considère les évènements suivants :

U_1 : « le patient choisi est soigné dans l'aile U_1. »

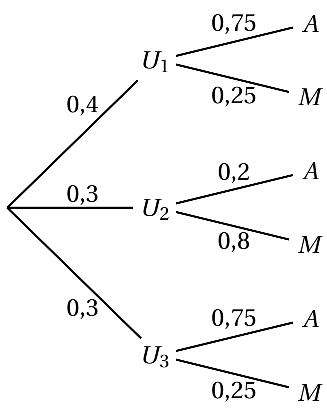
U_2 : « le patient choisi est soigné dans l'aile U_2. »

U_3 : « le patient choisi est soigné dans l'aile U_3. »

A : « le patient choisi prend le médicament du laboratoire *LabA*. »

M : « le patient choisi prend le médicament du laboratoire *LabMédi*. »

1. Calculons la probabilité de l'évènement U_3.
La somme des probabilités des évènements élémentaires de l'univers est égale à 1.
$p(U_1) + p(U_2) + p(U_3) = 1$ donc $p(U_3) = 1 - (0,4 + 0,3) = 0,3$
2. Complétons cet arbre représentant la situation.



3. Calculons la probabilité que le patient choisi soit soigné dans l'aile U_2 et prenne le médicament du laboratoire *LabA*. Cette probabilité est notée $p(U_2 \cap A)$.

$$p(U_1 \cap A) = p(U_2) \times p_{U_2}(A) = 0,3 \times 0,2 = 0,06.$$

4. Déterminons la probabilité de l'évènement A.

$$p(A) = p(U_1) \times p_{U_1}(A) + p(U_2) \times p_{U_2}(A) + p(U_3) \times p_{U_3}(A) = 0,4 \times 0,75 + 0,06 + 0,3 \times 0,75 = 0,585.$$

5. Sachant qu'il prend le médicament du laboratoire *LabA*, la probabilité que le patient choisi soit hospitalisé dans l'aile U_2 est notée $p_A(U_2)$.

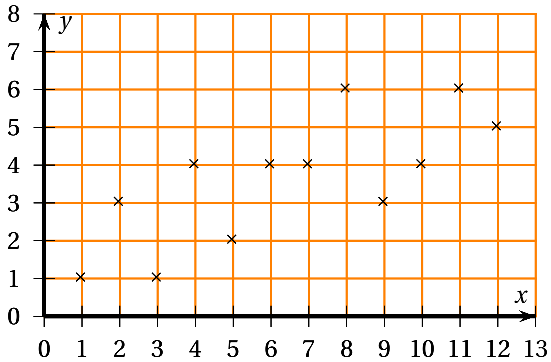
$$p_A(U_2) = \frac{p(U_2 \cap A)}{p(A)} = \frac{0{,}06}{0{,}585} \approx 0{,}103.$$

EXERCICE 2 — 6 points

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).
Pour chacune des questions ci-dessous, une seule des propositions A, B ou C est exacte.
Indiquer sur votre copie le numéro de la question et la proposition choisie. Aucune justification n'est demandée.
Une réponse exacte rapporte 1 *point. Une réponse erronée ou une absence de réponse n'ôte pas de point.*

Question 1

Voici un nuage composé de 12 points à coordonnées entières :



Les coordonnées du point moyen de ce nuage arrondies à 0,01 près, sont :

A : ~~(3,58 ; 6,50)~~

B : ~~(6,50 ; 3,50)~~

C : $\boxed{(6{,}50\,;\ 3{,}58)}$

Question 2

Au cours d'une année le prix d'un médicament a été multiplié par 0,946. Cela correspond à :

A. ~~une augmentation de 5,4 %~~ **B.** $\boxed{\text{une baisse de 5,4 \%}}$ **C.** ~~une baisse de 9,46 %~~

À un taux d'évolution t correspond un coefficient multiplicatif $1 + t$ d'où $t = 0{,}946 - 1$

Question 3

Si le nombre de donneurs de sang augmentait chaque année de 6 % alors le pourcentage de hausse globale au bout de 5 années serait :

A. ~~environ de 30 %~~ **B.** $\boxed{\text{environ de 33,8 \%}}$ **C.** ~~environ de 26,2 %~~

Si l'on note, T, le taux global d'augmentation alors $T = (1 + 0.06)^5 - 1$.

Question 4

La feuille de calcul ci-dessous est utilisée pour calculer les termes d'une suite géométrique (u_n) de premier terme 500 et de raison 0,96.

	A	B
1	n	u_n
2	0	500
3	1	
4	2	
5	3	
6	4	
7	5	
8	6	
9	7	

La formule à recopier vers le bas que l'on doit rentrer dans la cellule B3 est :

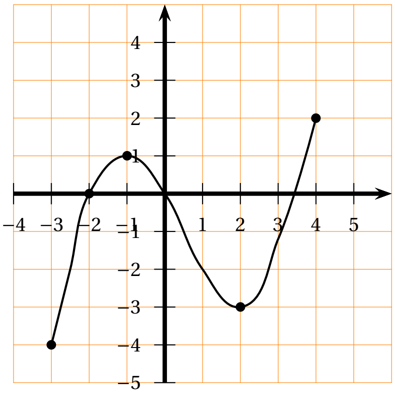
A. ~~=500*0,96~~

B. ~~=0,96^A3~~

C. $\boxed{\text{=B2*0,96}}$

Question 5-a

La représentation graphique d'une fonction f définie sur $[-3\,;\,4]$ est donnée ci-dessous :



Le tableau de signe de la fonction f', dérivée de la fonction f, est :

A

x	-3	-2	0	4
$f'(x)$	$-$ 0	$+$ 0	$-$	

B

x	-3	-1	2	4
$f'(x)$	$+$ 0	$-$ 0	$+$	

C

x	-3	-1	2	4
$f'(x)$	$-$ 0	$+$ 0	$-$	

Si la fonction f est croissante (resp. décroissante) sur I, alors la fonction dérivée f' est positive (resp. négative) sur I.

Question 5-b

Pour la fonction f donnée ci-dessus, l'ensemble solution de l'inéquation : $f(x) \leqslant 0$ est :

A $[-3\,;\,-2] \cup [0\,;\,3,4]$ **B** ~~$\{-2\,;\,0\,;\,3,4\}$~~ **C** ~~$[-4\,;\,0]$~~

ensemble des abscisses des points pour lesquels la courbe est sur ou au dessous de l'axe des abscisses.

EXERCICE 3 — 8 points

On injecte, à l'instant $t = 0$, par piqûre intramusculaire, une dose d'une substance médicamenteuse à un malade. Cette substance diffuse alors progressivement dans le sang, puis est éliminée. Ce processus, étudié pendant les six premières heures après l'injection, est illustré par le graphique donné en annexe.

Ce graphique représente la quantité de substance, exprimée en cm^3 présente dans le sang du malade à l'instant t, exprimé en heures. Cette quantité est donnée par

$$q(t) = \frac{1}{15}\left(t^3 - 15t^2 + 63t\right),$$

où t désigne un nombre réel de l'intervalle $[0\,;\,6]$.

1. **a.** Calculons $q(6)$ c'est-à-dire le volume de substance encore présente dans le sang de ce malade, 6 heures après l'injection.
$q(6) = \frac{1}{15}\left(6^3 - 15 \times 6^2 + 63 \times 6\right) = \frac{74}{15} = 3,6$

   b. Sur le graphique donné en **annexe et à rendre avec la copie**, les traits permettant de vérifier le résultat obtenu au 1. a. sont tracés en vert.

2. Graphiquement le volume maximal de substance médicamenteuse que l'on peut trouver dans le sang de ce malade est environ de 5,4.
Ce maximum est atteint 3 heures après l'injection.

3. À partir du graphique, on peut constater que la quantité de la substance médicamenteuse contenue dans le sang augmente pendant les trois premières heures et diminue durant les trois heures suivantes.

4. **a.** La tangente à la courbe au point d'abscisse 2, sachant que son coefficient directeur vaut 1 est construite sur le graphique.

   b. On désigne par q' la fonction dérivée de la fonction q.
$q'(2)$ est le taux d'accroisement instantané de la quantité de médicament injecté dans le sang.

5. La droite (AB) est tangente à la courbe au point A d'abscisse 5.
Déterminons graphiquement le nombre dérivé $q'(5)$. Le coefficient directeur de la droite, par lecture graphique est $-\frac{4}{5}$. Son signe est négatif.
La quantité de substance médicamenteuse dans le sang décroît.

6. La substance médicamenteuse est efficace à partir de 4 cm^3 présents dans le sang.

Déterminer graphiquement l'instant à partir duquel cette substance médicamenteuse commence à être efficace et celui à partir duquel elle cesse de l'être revient à résoudre graphiquement $q(t) \geqslant 4$. Les solutions de cette inéquation sont les abscisses des points pour lesquels la courbe est située sur ou au dessus de la droite d'équation $y = 4$. À $0,1$ près, l'intervalle solution est [1,3 ; 5,4].

Annexe

à rendre avec la copie