Durée : 2 heures

∽ Corrigé du baccalauréat ST2S Antilles-Guyane ∽

EXERCICE 1 **6 points**

On donne le nombre d'accouchements gémellaires en France de l'année 2000 à l'année 2009. Un accouchement gémellaire est un accouchement conduisant à la naissance de jumeaux.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rang de l'année : x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nombre d'accouchements gémellaires : y_i	11 483	11 479	11 431	11 754	12 058	12 508	12 737	12 578	12 349	12 837

Source : INED

1. Le nuage de points $M_i\left(x_i\ ;\ y_i\right)$, est contruit dans un repère orthogonal page 4.
   On prendra pour unités graphiques :

   1 cm pour une unité sur l'axe des abscisses.
   1 cm pour 100 accouchements gémellaires sur l'axe des ordonnées, en commençant la graduation à 11 000 sur cet axe.

   On positionnera l'axe des abscisses en bas de la feuille de papier millimétré.
2. Soit G le point moyen du nuage, calculons les coordonnées de G. Les coordonnées de G sont $(\overline{x}\ ;\ \overline{y})$

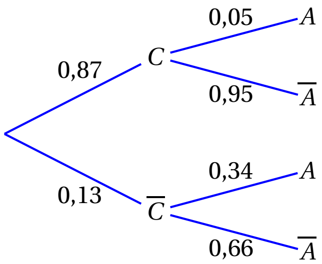
   $$\overline{x}_G = \frac{0+1+2+\cdots+8+9}{10} = 4{,}5 \qquad \overline{y}_G = \frac{11\,483+11\,479+\cdots+12\,837}{10} \approx 12\,121$$

   G (4,5 ; 12121) est placé sur le graphique.
3. On décide de faire un ajustement affine de ce nuage par la droite (D) d'équation :
   $y = 166x + 11\,374$.
   a. Le point G appartient à la droite (D) car en calculant l'ordonnée du point d'abscisse celle de G
   ($166 \times 4{,}5 + 11\,374 = 12\,121$) nous retrouvons bien l'ordonnée de G.
   b. Cette droite est tracée dans le repère précédent.
4. On admet que cet ajustement est pertinent pour effectuer des estimations au-delà de l'année 2009.
   a. Pour estimer, à l'aide du graphique, le nombre d'accouchements gémellaires durant l'année 2012, lisons l'ordonnée du point d'abscisse 12 appartenant à la droite. Nous trouvons avec la précision permise par le graphique, environ 13 360. *Les traits sont laissés apparents sur le graphique*
   b. Estimons, par le calcul, le nombre d'accouchements gémellaires durant l'année 2012. Pour ce faire, calculons l'ordonnée du point d'abscisse 12 appartenant à la droite.
   $166 \times 12 + 11\,374 = 13\,366$. Le nombre d'accouchements gémellaires durant l'année 2012 est d'environ 13 366.

EXERCICE 2 **6 points**

En France, en 2008, lors des accidents corporels en voiture, 87 % des conducteurs portaient leur ceinture de sécurité. Parmi ceux-ci, 5 % conduisaient sous l'emprise de l'alcool. Par ailleurs, 34 % des conducteurs non-ceinturés conduisaient sous l'emprise de l'alcool. (Sources : ONISR, fichier des accidents).
On choisit au hasard un conducteur parmi les victimes d'accidents corporels en France en 2008.
On note :
C l'événement « le conducteur était ceinturé » ;
$\overline{C}$ l'événement contraire de C ;
A l'événement « le conducteur était sous l'emprise de l'alcool » ;
$\overline{A}$ l'événement contraire de A.

1. À partir des éléments du texte, déterminons les valeurs suivantes :
   a. la probabilité de l'événement C ; $p(C) = 0{,}87$ car 87 % des conducteurs portaient leur ceinture de sécurité.
   b. $p_C(A)$, la probabilité de l'événement A sachant que l'événement C est réalisé, $p_C(A) = 0{,}05$ car parmi les conducteurs portant leur ceinture de sécurité, 5 % conduisaient sous l'emprise de l'alcool.
   c. $p_{\overline{C}}(A)$, la probabilité de l'événement A sachant que l'événement $\overline{C}$ est réalisé. $p_{\overline{C}}(A) = 0{,}34$ car 34 % des conducteurs non-ceinturés conduisaient sous l'emprise de l'alcool.
2. Complétons l'arbre de probabilité correspondant à la situation :



3. L'événement $C \cap A$ est définie par : « Le conducteur avait mis sa ceinture de sécurité et conduisait sous l'emprise de l'alcool ».
   $p(C \cap A) = p(C) \times p_C(A) = 0{,}87 \times 0{,}05 = 0{,}0435$
4. Calculons la probabilité $p(A)$ que le conducteur soit sous l'emprise de l'alcool au moment de l'accident.
   $p(A) = p(C \cap A) + p\left(\overline{C} \cap A\right) b = p(C) \times p_C(A) + p\left(\overline{C}\right) \times p_{\overline{C}}(A) = 0{,}0435 + 0{,}13 \times 0{,}34 = 0{,}0877.$
5. Suite à un accident corporel un contrôle d'alcoolémie est effectué sur le conducteur qui révèle que celui-ci est sous l'emprise de l'alcool.
   La probabilité qu'il porte sa ceinture de sécurité au moment de l'accident est notée $p_A(C)$.
   $p_A(C) = \dfrac{p(A \cap C)}{p(A)} = \dfrac{0{,}0435}{0{,}0877} \approx 0{,}496.$

EXERCICE 3 **8 points**

Le tableau ci-dessous donne les dépenses de soins hospitaliers pour les années 2008 à 2010 en milliards d'euros en France.

Années	2008	2009	2010
Dépenses de soins hospitaliers en milliards d'euros	76,2	79,1	81,2

Source : DREES, comptes de la santé.

1. Calculons le pourcentage d'évolution des dépenses de soins hospitaliers entre 2008 et 2009.
   Le taux d'évolution t est défini par $t = \dfrac{\text{valeur finale} - \text{valeur initiale}}{\text{valeur initiale}}$. $t = \dfrac{79{,}1 - 76{,}2}{76{,}2} \approx 0{,}03806$ soit 3,81 %.
2. Les prévisions de dépenses font apparaître une augmentation annuelle de 2 % des dépenses de soins hospitaliers à partir de l'année 2010.
   On note, pour tout entier naturel n, u_n le montant des dépenses de soins hospitaliers en milliards d'euros pour l'année $(2010 + n)$.
   On a donc $u_0 = 81{,}2$.
   À un taux d'évolution t correspond un coefficient multiplicateur $1 + t$. Pour une hausse de 2 %, soit $t = 0{,}02$, le coefficient multiplicateur est 1,02.
   a. $u_1 = 81{,}2 \times 1{,}02 \approx 82{,}82$.
   $u_2 = 82{,}82 \times 1{,}02 \approx 84{,}48$.
   b. Chaque terme u_{n+1} se déduisant du précédent u_n en le multipliant par un même nombre appelé la raison, la suite (u_n) est une suite géométrique de raison est 1,02 et de premier terme 81,2.

c. Déterminons pour tout entier naturel n, u_n en fonction de n. 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, $u_n = 81{,}2 \times (1{,}02)^n$.

3. L'estimation du montant des dépenses de soins hospitaliers pour l'année 2015 est u_5.
$u_5 = 81{,}2 \times (1{,}02)^5 \approx 89{,}65$

4. On utilise un tableur pour calculer le montant des dépenses de soins hospitaliers. Une copie d'écran est présentée ci -dessous :

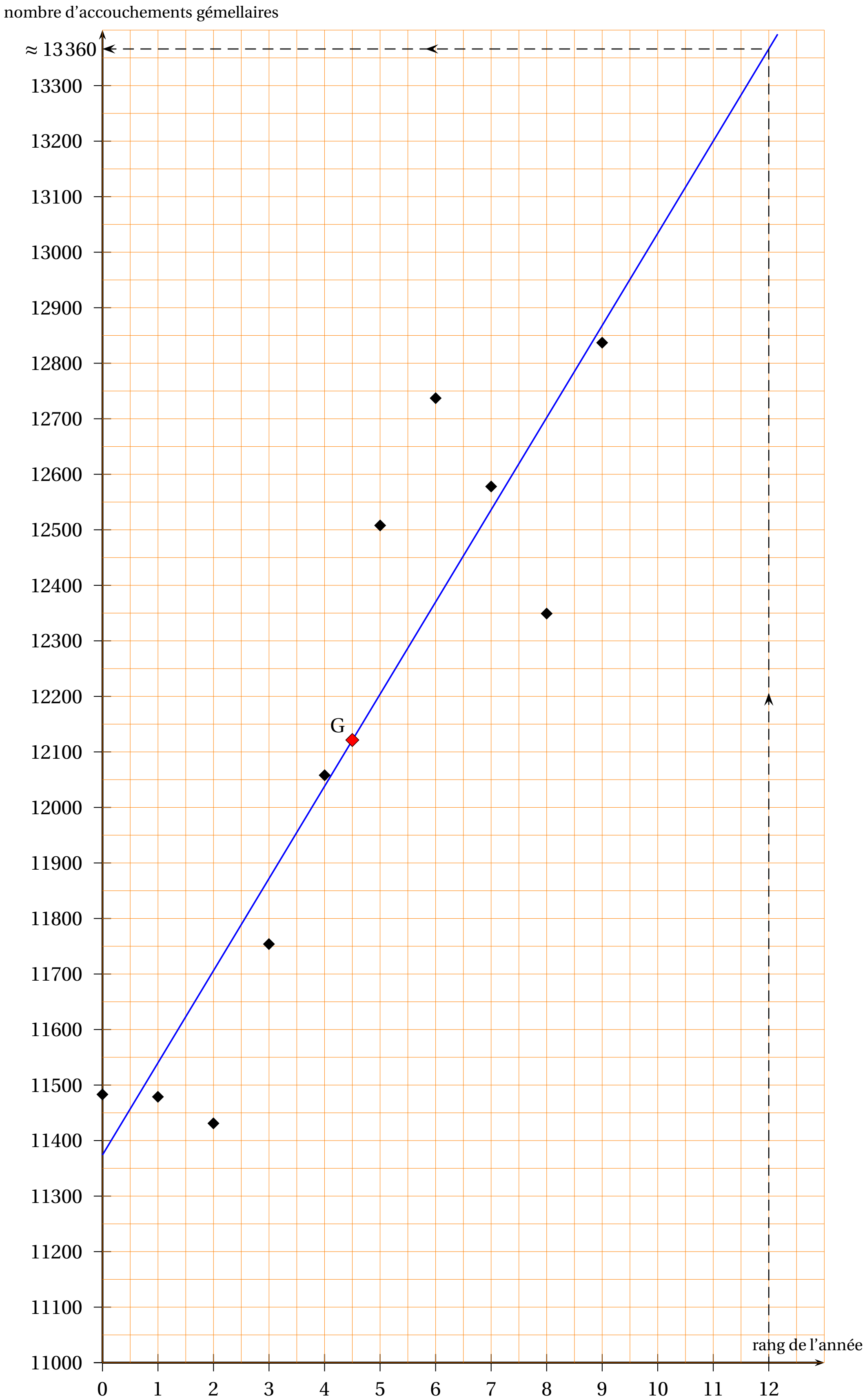
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	u_n	81,2												

Quatre formules sont proposées à saisir en C2 puis à recopier vers la droite. Une seule est exacte. Indiquer, sur la copie, la réponse choisie.

a. ~~=B2*1,02^C1~~ **b.** $\boxed{\text{=B2*1,02}}$ **c.** ~~=B2*0,02~~ **d.** ~~=\$B\$2*1,02~~

5. a. Résolvons, pour t réel, l'équation $81{,}2 \times 1{,}02^t \geqslant 100$.
$81{,}2 \times 1{,}02^t \geqslant 100 \quad 1{,}02^t \geqslant \dfrac{100}{81{,}2} \quad 1{,}02^t \geqslant 1{,}231\,527 \quad t\log 1{,}02 \geqslant \log 1{,}231\,527 \quad t \geqslant \dfrac{\log 1{,}231\,527}{\log 1{,}02} \approx 10{,}52$ L'ensemble des solutions de l'inéquation est $[10{,}52\ ;\ +\infty[$.

b. L'année à partir de laquelle les dépenses de soins hospitaliers dépasseront 100 milliards d'euros est 2021 (2010+10,52).


nombre d'accouchements gémellaires
≈ 13 360
13300
13200
13100
13000
12900
12800
12700
12600
12500
12400
12300
12200
12100
12000
11900
11800
11700
11600
11500
11400
11300
11200
11100
11000
G
rang de l'année
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12