# Baccalauréat ST2S 2013

# L'intégrale de juin à novembre 2013

# Baccalauréat ST2S Antilles–Guyane juin 2013

**EXERCICE 1** **6 points**

Le tableau ci-dessous donne le nombre d'abonnements au service de téléphonie mobile en France entre fin 2001 et fin 2009, exprimé en millions.

| Année | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rang $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Nombre d'abonnements $y_i$ | 37 | 38,6 | 41,7 | 44,5 | 48,1 | 51,7 | 55,3 | 58 | 61,5 |

*source : Eurostat*

On définit ainsi une série statistique $\left(x_i~;~y_i\right)$ pour $i$ allant de 1 à 9.

1. **a.** Sur la feuille de papier millimétré fournie, représenter le nuage de points de coordonnées $\left(x_i~;~y_i\right)$ dans un repère orthogonal.
   On choisira :
   - 1 cm pour 1 unité sur l'axe des abscisses,
   - 1 cm pour 2 unités sur l'axe des ordonnées, (commencer à graduer l'axe des ordonnées à 34)

   **b.** Expliquer pourquoi un ajustement affine de ce nuage est envisageable.

   **c.** Calculer les coordonnées, à 0,1 près, du point moyen G du nuage puis placer G sur le graphique précédent.

   Dans la suite de l'exercice, deux méthodes différentes de modélisation seront utilisées.

2. **Méthode graphique**

   **a.** Sans effectuer de calcul, tracer une droite passant par le point G qui réalise un ajustement affine du nuage de points.

   **b.** Estimer, au million d'abonnements près, à l'aide du graphique, le nombre d'abonnements au service de téléphonie mobile en France fin 2012. La réponse sera donnée sur la copie.

3. **Méthode algébrique**
   On admet dans cette partie que la droite d'équation : $y = 3,2x + 32,5$ réalise un bon ajustement de ce nuage.

   **a.** Vérifier, par le calcul, que cette droite passe par le point G.

   **b.** Estimer, à 0,1 million d'abonnements près, par le calcul, le nombre d'abonnements au service de téléphonie mobile en France fin 2012.

   **c.** Les dernières données disponibles indiquent qu'il y a 70,4 millions d'abonnements au service de téléphonie mobile en France en juin 2012. L'estimation obtenue à la question **b.** vous parait-elle surestimer ou sous-estimer la réalité ?

**EXERCICE 2** **7 points**

**Partie A**

Dans cette partie, les résultats seront exprimés en pourcentage et arrondis à 0,1 % près.

1. En France, les 4 premiers groupes iso-ressources (GIR 1 à 4) de la grille nationale AGGIR ouvrent droit à l'allocation personnalisée d'autonomie (APA).

   Fin 2010, 1 200 milliers de personnes âgées dépendantes ont bénéficié de l'APA dont 734 milliers ont directement perçu l'APA à domicile.

   Voici le tableau donnant, en milliers de personnes, le nombre de bénéficiaires de l'APA selon le degré de dépendance de la personne :

| | Au 31 décembre 2010 | | |
|---|---|---|---|
| | À domicile | En établissements | Total |
| GIR1 | 19 | 86 | 105 |
| GIR2 | 131 | 191 | 322 |
| GIR3 | 159 | 79 | 238 |
| GIR4 | 425 | 110 | 535 |
| Ensemble | 734 | 466 | 1 200 |

*Source : Drees, enquête trimestrielle auprès des conseils généraux*

   **a.** Quelle est, en pourcentage, la proportion des bénéficiaires de l'APA qui ont perçu cette allocation directement à domicile ? Arrondir le résultat à 0,1 % près.

   **b.** Parmi les personnes bénéficiant de l'APA en établissement, quelle est, en pourcentage, la proportion de celles relevant du GIR2 ? On arrondira le résultat à 0,1 % près.

2. En 2009, 718 milliers de personnes ont bénéficié de l'APA à domicile. Calculer le taux d'évolution du nombre de bénéficiaires de l'APA à domicile entre 2009 et 2010. On exprimera ce taux en pourcentage, arrondi à 0, 1 % près.

**Partie B**

On note $u_0$ le nombre de milliers de personnes bénéficiant de l'APA à domicile à la fin de l'année 2010, et $u_n$ le nombre de milliers de personnes bénéficiant de l'APA à domicile à la fin de l'année $(2010 + n)$. Ainsi, $u_0 = 734$. On admet que le nombre de bénéficiaires de l'APA à domicile augmente de 2,2 % chaque année à partir de 2010.

On utilise un tableur pour calculer des termes de la suite $(u_n)$ :

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Années | $n$ | $u_n$ | |
| 2 | 2010 | 0 | 734 | |
| 3 | 2011 | 1 | | |
| 4 | 2012 | 2 | | |
| 5 | 2013 | 3 | | |
| ... | ... | ... | | |

1. Calculer $u_1$. Donner une valeur approchée à l'unité près.
2. Quelle est la nature de la suite $(u_n)$ ? Préciser sa raison.
3. Quatre formules à saisir dans la cellule C3, puis à recopier vers le bas pour afficher les valeurs de $u_n$, sont proposées :

   $\boxed{= 734 \star 1,022}$ $\boxed{\text{=C2}\star 1,022}$ $\boxed{\text{C\$2} \star 1,022}$ $\boxed{\text{=\$C\$2} \star 1,022}$

   Une seule est exacte. Indiquer cette formule sur votre copie.
4. Exprimer $u_n$ en fonction de $n$, pour tout entier naturel $n$.

5. Quel nombre de personnes bénéficiant de l'APA à domicile peut-on prévoir pour la fin de l'année 2020?

   Donner la réponse au millier de personnes près.

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

   Si la progression reste la même, à partir de la fin de quelle année le nombre de personnes bénéficiant de l'APA à domicile dépassera-t-il un million?

**EXERCICE 3** **7 points**

Un laboratoire pharmaceutique fabrique et commercialise un vaccin. Sa capacité de production, sur une semaine, lui permet de réaliser entre 0 et 18 litres de ce produit. On note $B(x)$ le bénéfice hebdomadaire (en euros) réalisé par le laboratoire pour une production d'un volume $x$ de vaccin exprimé en litres. On appelle $B$ la fonction définie pour tout $x$ de l'intervalle $[0\,;\,18]$ qui à $x$ associe $B(x)$. La courbe représentative de la fonction $B$ est donnée en annexe.

**Partie A : Lecture graphique**

1. Déterminer à l'aide du graphique le(s) volume(s) hebdomadaire(s) nécessaire(s) pour que le bénéfice hebdomadaire soit égal à 400 euros. On donnera la réponse sur la copie.
2. Déterminer à l'aide du graphique pour quels volumes hebdomadaires produits, le laboratoire est bénéficiaire. On donnera la réponse sur la copie.

**Partie B : Étude du bénéfice hebdomadaire**

On admet que $B$ est la fonction définie pour tout nombre réel $x$ de l'intervalle $[0\,;\,18]$ par :

$$B(x) = -x^3 + 6x^2 + 180x - 184.$$

On notera $B'$ la fonction dérivée de la fonction $B$.

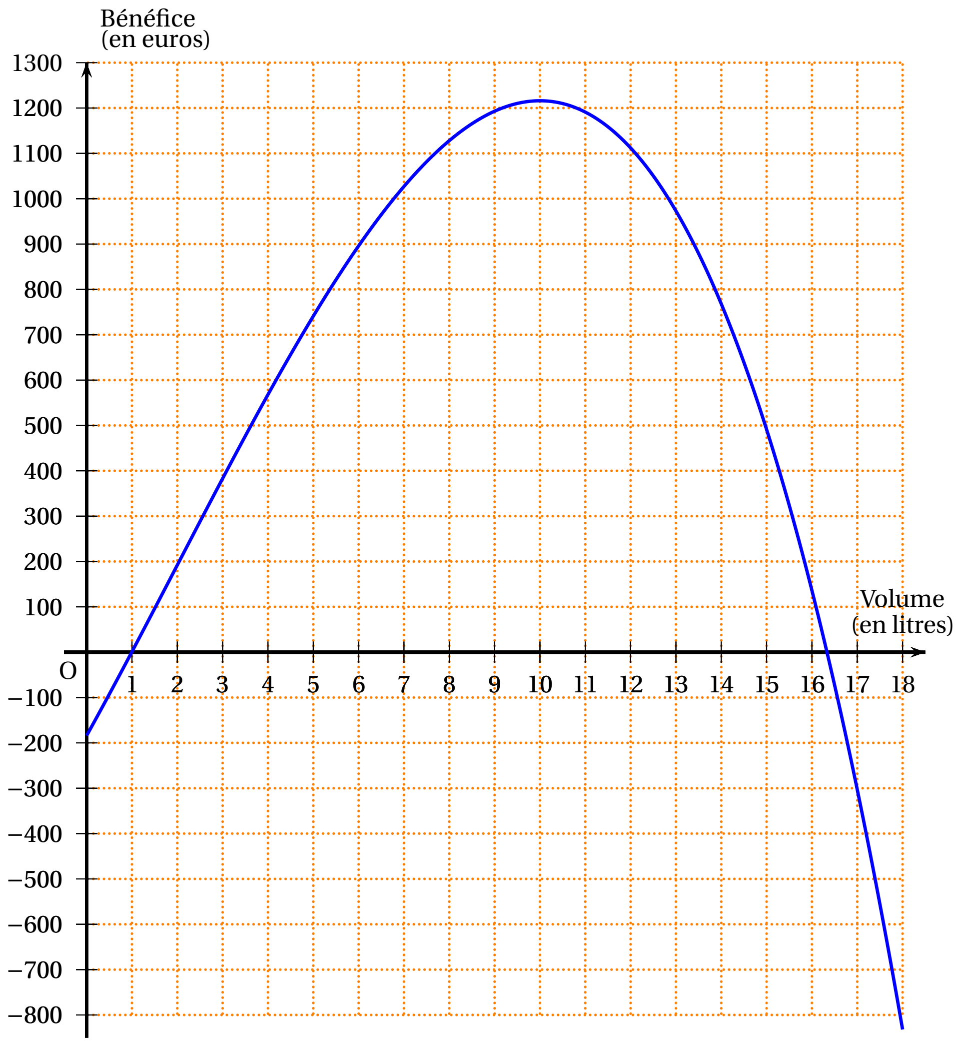
1. **a.** Déterminer pour tout $x$ appartenant à l'intervalle $[0\,;\,18]$, l'expression de $B'(x)$.

   **b.** Vérifier que, pour tout $x$ appartenant à l'intervalle $[0\,;\,18]$,
   $B'(x) = (-3x + 30)(x + 6)$.

   **c.** Étudier le signe de $B'(x)$ pour tout $x$ appartenant à l'intervalle $[0\,;\,18]$.

   **d.** En déduire le tableau de variations de la fonction $B$ sur l'intervalle $[0\,;\,18]$.
2. Déterminer le volume hebdomadaire à produire pour obtenir un bénéfice maximal.
   Quel est le montant, en euros, du bénéfice hebdomadaire maximal?

**ANNEXE**
**(à rendre avec la copie)**



# ∽ Baccalauréat ST2S Polynésie juin 2013 ∾

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.
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** **5 points**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).
Pour chaque question, quatre réponses sont proposées parmi lesquelles une seule est correcte.
Indiquer sur la copie le numéro de la question suivi de la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée. Chaque bonne réponse rapporte un point. Aucun point n'est enlevé pour une réponse inexacte ou une absence de réponse.

Un test contre une maladie animale a été élaboré par une entreprise pharmaceutique. Pour connaître sa fiabilité, une population comportant des animaux malades et des animaux sains est testée.

On sait que la proportion d'animaux malades dans la population testée est de 75 % ;
parmi les animaux malades, 95 % ont un test positif ;
parmi les animaux sains, 89 % ont un test négatif.

On choisit au hasard un animal de la population testée. On note :
$M$ l'évènement : « l'animal est malade » ;
$P$ l'évènement : « le test est positif » ;
L'évènement contraire d'un évènement $E$ est noté $\overline{E}$ .

*Pour répondre aux questions, le candidat pourra s'aider d'un arbre pondéré.*

1. La probabilité que l'animal choisi soit sain est égale à :
   **a.** 0,25 **b.** 0,11 **c.** 0,037 5 **d.** 0,712 5
2. La probabilité que, parmi les animaux sains, le test soit positif est égale à :
   **a.** 0,0275 **b.** 0,11 **c.** 0,2225 **d.** 0,05
3. La probabilité de l'évènement $\overline{P}$ sachant $M$ est égale à :
   **a.** 0,75 **b.** 0,05 **c.** 0,0375 **d.** 0,94
4. La probabilité de l'évènement $P \cap M$ est égale à :
   **a.** 0,95 **b.** 0,75 **c.** 0,7125 **d.** 0,1045
5. La probabilité de l'évènement $P$ est égale à :
   **a.** 0,75 **b.** 0,95 **c.** 1,06 **d.** 0,74

**EXERCICE 2** **8 points**

Une élève de première ST2S, a choisi comme thème, pour son dossier d'activités interdisciplinaires, le saturnisme chez les enfants en France. Le saturnisme est une maladie qui correspond à une intoxication aiguë ou chronique par le plomb.
Suite à ses recherches, elle a trouvé des statistiques indiquant le nombre d'enfants de 0 à 6 ans ayant un taux de plomb dans le sang anormalement élevé sur la période 2005 – 2009 en France. Ce nombre est appelé nombre de plombémies.
Le tableau suivant est extrait d'une feuille de tableur que l'élève a produite. La colonne C est au format Pourcentage.

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| **1** | Année du prélèvement sanguin | Nombre de plombémies | Taux d'évolution en % entre deux années consécutives |
| **2** | 2005 | 9 029 | |
| **3** | 2006 | 7 871 | |
| **4** | 2007 | 7 470 | |
| **5** | 2008 | 7 393 | |
| **6** | 2009 | 6 559 | |

*Source : Système national de surveillance des plombémies de l'enfant*

**Partie A**

1. Quelle formule doit-on rentrer dans la cellule C3 qui, recopiée vers le bas, donne le taux d'évolution du nombre de plombémies entre deux années consécutives ?
2. Calculer le taux d'évolution entre l'année 2008 et l'année 2009.
   On donnera le résultat en pourcentage arrondi à 0,1 % près.
3. Calculer le nombre total $S$ de plombémies dénombrées entre 2005 à 2009, les années 2005 et 2009 étant incluses

**Partie B**

L'élève souhaite estimer le nombre de plombémies pour l'année 2010. Pour cela, elle considère que le nombre de plombémies baisse de 11 % par année à partir de 2005.
Elle modélise alors cette évolution par une suite géométrique de terme général $u_n$ où $n$ désigne un entier naturel et $u_n$ représente le nombre de plombémies de l'année $(2005 + n)$.
On a alors $u_0 = 9029$.

1. **a.** Montrer que la raison de cette suite est égale à 0,89.
   **b.** Calculer $u_1$. On arrondira à l'unité.
2. **a.** Exprimer $u_n$ en fonction de $n$.
   **b.** Calculer alors le nombre de plombémies que l'élève peut estimer pour l'année 2010. On arrondira le résultat à l'unité.
3. On rappelle le résultat suivant :
   Si $(u_n)$ est une suite géométrique de premier terme $u_0$ et de raison $q$ avec $q \neq 1$, alors :
   $$u_0 + u_1 + u_2 + \cdots + u_n = u_0 \times \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}.$$
   **a.** Calculer, pour les années 2005 à 2009 incluses, le nombre total $T$ de plombémies que l'élève peut obtenir avec sa modélisation. On arrondira le résultat à l'unité.
   **b.** L'élève considère que sa modélisation est acceptable si l'écart entre $T$ et $S$ n'excède pas 7 % de $S$. (On rappelle que $S$ est défini dans la question 3 de la **partie A**).
   Sa modélisation est-elle acceptable ? Justifier.

**EXERCICE 3** **7 points**

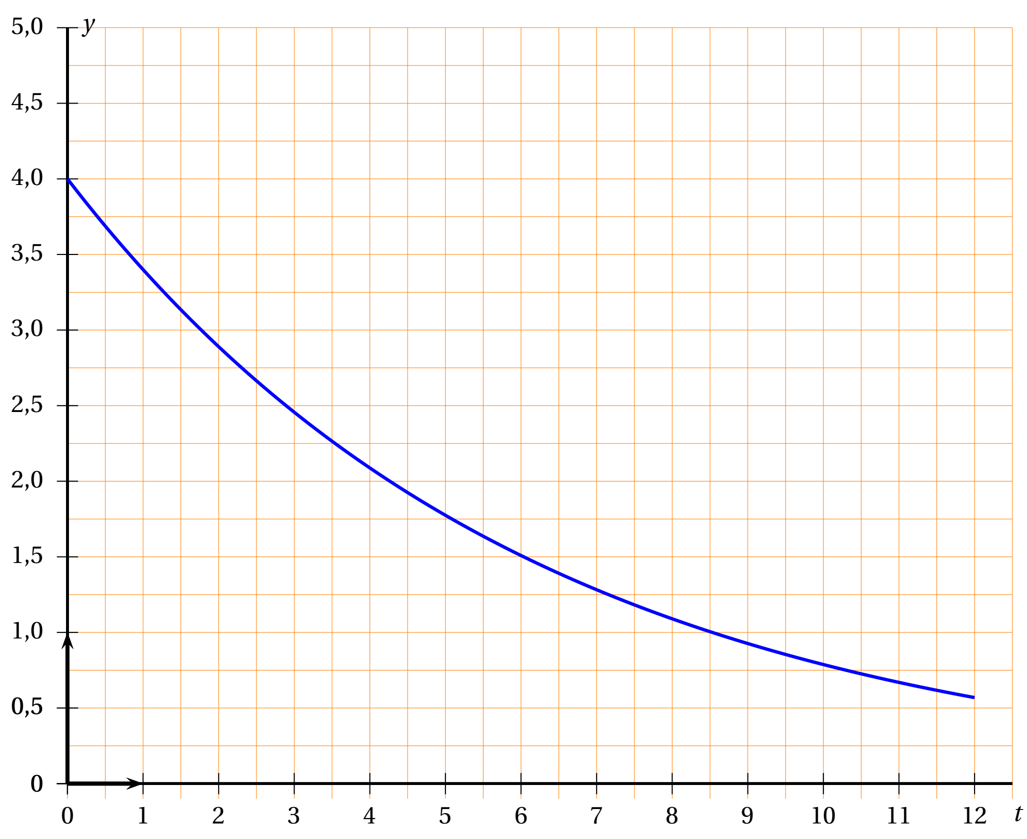
Un médicament est administré en intraveineuse. Un laboratoire étudie le processus d'absorption de ce médicament par l'organisme pendant les 12 heures qui suivent l'injection.
La quantité de produit présent dans le sang est exprimée en $cm^3$. Le temps $t$ est exprimé en heures.
La quantité de produit présent dans le sang, en fonction du temps $t$, est donnée par $f(t) = 4 \times 0,85^t$ où $t$ désigne un nombre réel appartenant à l'intervalle $[0;12\,]$.

**Partie A**

1. Calculer la quantité de produit présent dans le sang à l'instant $t = 0$ .
2. On admet que la fonction $f$ a les mêmes variations sur l'intervalle $[0;\,12]$ que la fonction $g$ définie sur l'intervalle $[0;\,12]$ par $g(t) = 0,85^t$. Établir le tableau des variations de $f$ sur l'intervalle $[0;\,12]$.
3. Résoudre l'équation $f(t) = 1$. On donnera la valeur exacte de la solution puis une valeur approchée au dixième.

**Partie B**

On a représenté ci-dessous la courbe $\mathscr{C}_f$ représentative de la fonction $f$.




1. Déterminer graphiquement la quantité de produit présent dans le sang au bout de 7 heures.
2. Déterminer graphiquement au bout de combien de temps la quantité de produit présent dans le sang aura diminué de 25 %.
3. Le laboratoire indique que le médicament n'est plus efficace lorsque la quantité de produit présent dans le sang est inférieure à 1 $cm^3$. Déterminer graphiquement la durée d'efficacité de ce médicament.

# Baccalauréat ST2S Métropole 19 juin 2013

**EXERCICE 1**

**Q. C. M.**

*Pour chaque question, quatre affirmation sont proposées, une seule de ces affirmations est exacte.*
*Le candidat notera sur sa copie, le numéro de la réponse de chaque question suivi de la lettre correspondante à la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.*
*Une réponse exacte ajoute un point, une réponse fause ou l'absence de réponse n'enlève aucun point.*
L'évolution de l'endettement d'une entreprise est donnée par le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de calcul.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Année | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 2 | Endettement en milliers d'euros | 400 | 410 | | | | |
| 3 | Pourcentage d'évolution entre deux années consécutives | | | | | | |

1. Le pourcentage d'augmentation de l'endettement de l'entreprise entre les années 2011 et 2012 est :

   **a.** 0,25 %  **b.** 2,5 %  **c.** 10,25 %  **d.** 0,025 %

   *À partir de l'année 2012, on admet que l'endettement de l'entreprise diminuera chaque année de 5 %.*

2. La formule à saisir dans la cellule `D2`, qui recopiée vers la droite, permettra d'afficher les valeurs en milliers d'euros de l'endettement de l'entreprise pendant les années qui suivent 2012 est :

   **a.** `=410*0,95`  **b.** `=C2*0,05`  **c.** `=C2*0,95`  **d.** `=$C$2*0,95`

3. On désigne par $n$ un entier naturel. On note $u_n$ l'endettement de l'année $2012+n$, ainsi $u_0 = 410$. L'endettement de l'entreprise en milliers d'euros pendant l'année 2020 est :

   **a.** $u_8 = 410 \times 0,95^8$  **c.** $u_9 = 410 \times 0,95^8$
   **b.** $u_8 = 410 \times 0,95^9$  **d.** $u_9 = 410 \times 0,95^9$

4. On cherche à partir de quelle année l'endettement de l'entreprise aura diminué de moitié. Pour cela l'inéquation à résoudre s'écrit $410 \times 0,95^n \leqslant 205$, où $n$ désigne un entier naturel. Les solutions de cette inéquation sont les entiers $n$ tels que :

   **a.** $n \leqslant \dfrac{\log(0,5)}{\log(0,95)}$  **b.** $n \geqslant \dfrac{\log(0,5)}{\log(0,95)}$  **c.** $n \geqslant \log\left(\dfrac{0,5}{0,95}\right)$  **d.** $n \leqslant \log\left(\dfrac{0,5}{0,95}\right)$

5. Dans le tableau les cellules `C3` à `G3` sont en pourcentages. La formule à saisir dans la cellule `C3`, qui recopiée vers la droite, permet d'afficher le pourcentage d'évolution de l'endettement de l'entreprise entre deux années consécutives est :

**a.** `=($C2-$B2)/$B2`

**b.** `=C2-B2/B2`

**c.** `=C2/B2`

**d.** `=(C2-B2)/B2`

**EXERCICE 2**

Fin 2010, 1 200 000 personnes âgées dépendantes ont bénéficié de l'Allocation Personnalisée d'Autonomie (APA), soit à domicile, soit en établissement.
Ces personnes sont classées dans quatre Groupes Iso-Ressources (GIR) en fonction des différents stades de pertes d'autonomie.
Les résultats, exprimés en milliers de personnes, d'une enquête réalisée en 2010 auprès des conseils généraux ont permis de construire le tableau suivant.

| | Nombres de personnes bénéficiant de l'APA à domicile (*en milliers*) | Nombres de personnes bénéficiant de l'APA en établissement (*en milliers*) | Total (*en milliers*) |
|---|---|---|---|
| Nombre de personnes en GIR1 (*en milliers*) | 19 | 86 | 105 |
| Nombre de personnes en GIR2 (*en milliers*) | 131 | 191 | 322 |
| Nombre de personnes en GIR3 (*en milliers*) | 159 | 79 | 238 |
| Nombre de personnes en GIR4 (*en milliers*) | 425 | 110 | 535 |
| Total (*en milliers*) | 734 | 466 | 1 200 |

Source : Enquête trimestrielle en 2010 auprès des conseils généraux par la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques du Ministère de la santé.

1. Justifier, par un calcul approprié, chacune des informations suivantes dans lesquelles les résultats ont été arrondis à l'unité.
   **a.** Le pourcentage des personnes de l'étude qui vivent à domicile est égal à 61 %.
   **b.** 3 % des personnes de l'étude vivant à domicile sont classées en GIR1.

   *Pour chacune des questions suivantes, on donnera les résultats sous forme décimale, arrondie au centième.*

2. On choisit au hasard le dossier d'une personne agée dépendante bénéficiant de l'APA.
   On considère les évènements suivants :
   $G$ **:** « Le dossier est celui d'une personne classée en GIR1 ».
   $E$ **:** « Le dossier est celui d'une personne vivant en établissement ».
   **a.** Calculer la probabilité des évènements $G$ et $E$.
   **b.** Définir par une phrase chacun des évènements suivants $G \cap E$ et $G \cup E$ puis calculer leur probabilité.
   **c.** Sachant que le dossier choisi est celui d'une personne classée en GIR4, calculer la probabilité que cette personne vive à domicile.

**d.** Calculer $P_E(G)$.

**EXERCICE 3**

Pour traiter un patient, un médecin procède à l'injection intramusculaire d'une dose d'une substance médicamenteuse au temps $t = 0$ ($t$ est exprimé en heures).
Le produit actif se diffuse dans le sang puis est progressivement éliminé.
Le médicament est efficace lorsque la concentration du produit actif dans le sang est supérieur ou égale à 25 mg.L$^{-1}$ (25 milligrammes par litre).
La concentration maximale du produit actif dans le sang ne peut pas dépasser 40 mg.L$^{-1}$ pour éviter les effets secondaires.

**Partie A : Étude graphique**

La courbe donnée en annexe représente la concentration en mg.L$^{-1}$ du produit actif dans le sang du malade en fonction du temps écoulé depuis l'injection du médicament.
À l'aide de cette courbe répondre, avec la précision que permet le graphique, aux questions suivantes en faisant apparaître les traits de constructions utiles.

1. Déterminer la concentration en mg.L$^{-1}$ du produit actif pout $t = 5$.
2. Le médecin a-t-il respecté la dose à ne pas dépasser ? Expliquer.
3. Déterminer les temps en heures et minutes pour lesquelles la quantité de produit actif est de 15 mg.L$^{-1}$.
4. Quelle est la durée pendant laquelle le médicament est resté efficace ?
5. Au bout de quelle durée le médicament est-il complètement éliminé ?

**Partie B : Étude numérique**

On admet que la concentration, exprimée en mg.L$^{-1}$, du produit actif dans le sang du malade est donnée en fonction du temps $t$, exprimé en heures, par la fonction $f$ définie sur l'intervalle $[0\,;\,6]$ par :

$$f(t) = t^3 - 12t^2 + 36t.$$

1. Reproduire et compléter le tableau de valeur numérique

| $t$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(t)$ | | | | | | | |

2. **a.** On note $f'$ la fonction dérivée de la fonction $f$ sur l'intervalle $[0\,;\,6]$.
Calculer $f'(t)$.
**b.** Démontrer que, pour tout nombre réel $t$ de l'intervalle $[0\,;\,6]$, on a :
$f'(t) = (t-6)(3t-6)$.
**c.** Résoudre l'équation $f'(t) = 0$ sur l'intervalle $[0\,;\,6]$.
3. **a.** Étudier le signe de $f'(t)$ sur l'intervalle $[0\,;\,6]$.
**b.** Construire le tableau de variations de la fonction $f$ sur l'intervalle $[0\,;\,6]$.
En déduire la concentration maximale du produit actif dans le sang du malade.

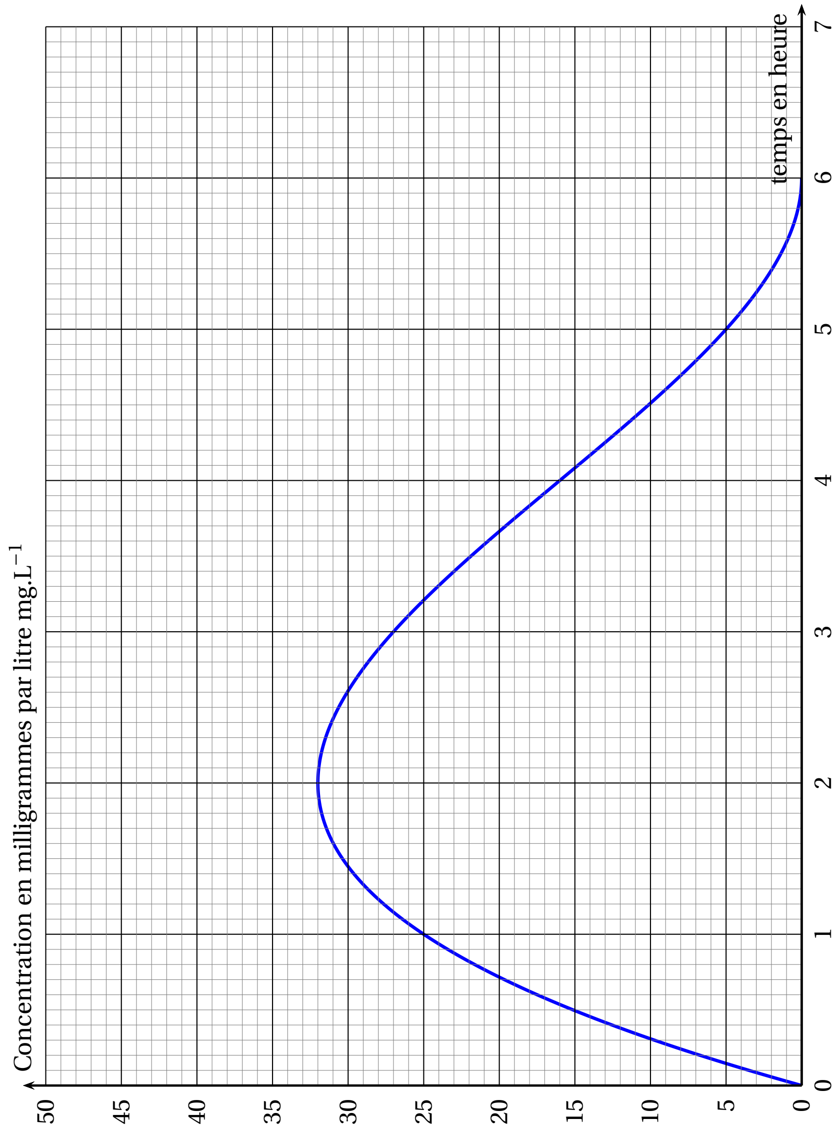



FIGURE 1 – Annexe — À rendre avec la copie

# Baccalauréat ST2S Polynésie 5 septembre 2013

**EXERCICE 1** **6 points**

En cas de menace d'accouchement prématuré, on peut effectuer sur les femmes enceintes de 24 à 34 semaines d'aménorrhée un test de détection de la fibronectine fœtale. Ce test permet d'évaluer les risques d'un accouchement dans les 14 jours et d'adapter la prise en charge de la patiente.
Si le test est négatif, on peut envisager le retour à domicile de la patiente et s'il est positif, l'orienter vers une maternité adaptée à son état.

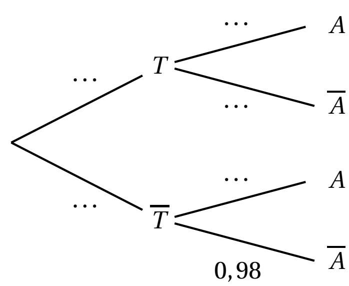
Dans une maternité, 23 % des patientes testées ont eu un test positif. Parmi celles-ci, 33 % ont accouché dans les 14 jours après le test. Parmi les patientes ayant eu un test négatif, 98 % n'ont pas accouché au cours des 14 jours suivant le test.
On choisit au hasard une patiente, parmi les patientes testées dans cette maternité. On note :

$T$, l'évènement « le test de la patiente est positif » ;
$\overline{T}$, l'évènement « le test de la patiente est négatif » ;
$A$, l'évènement « la patiente a accouché dans les 14 jours qui suivent le test » ;
$\overline{A}$, l'évènement « la patiente n'a pas accouché dans les 14 jours qui suivent le test ».

*Dans les questions* 1 *à* 5*, les probabilités seront données sous forme décimale exacte.*

**1.** Donner les probabilités suivantes :
$p(T)$, probabilité de l'évènement $T$
$P_T(A)$, probabilité de l'évènement $A$ sachant $T$.

**2.** Recopier et compléter l'arbre pondéré suivant :




**3.** Calculer la probabilité que la patiente ait un test négatif et accouche dans les 14 jours qui suivent le test.

**4.** **a.** Calculer la probabilité de l'évènement $T \cap A$.

**b.** En déduire la probabilité de l'évènement $A$.

**c.** La patiente choisie a accouché dans les 14 jours qui suivent le test. Quelle est la probabilité que son test ait été positif ? On arrondira le résultat au centième.

**EXERCICE 2** **6 points**

**Partie A**

Le tableau suivant est une feuille de tableur qui donne par région la puissance produite (en MW) par des éoliennes dans 15 régions de France entre le 1er janvier et le 1er octobre 2010. On souhaite renseigner la colonne C et indiquer la part de la puissance produite dans chaque région par rapport à la puissance totale durant la période observée. Les cellules de la colonne C sont au format pourcentage.

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 1 | Région | Puissance (en MW) | Part de puissance (en %) |
| 2 | Champagne Ardenne | 256 | |
| 3 | Centre | 82 | |
| 4 | Pays de la Loire | 60 | |
| 5 | Haute Normandie | 51,2 | |
| 6 | Midi - Pyrénées | 44 | |
| 7 | Picardie | 39,1 | |
| 8 | Bretagne | 36,8 | |
| 9 | Auvergne | 16 | |
| 10 | Basse-Normandie | 16 | |
| 11 | Bourgogne | 12 | |
| 12 | Lorraine | 12 | |
| 13 | Poitou Charentes | 8 | |
| 14 | Rhône-Alpes | 4,6 | |
| 15 | Languedoc-Roussillon | 3,7 | |
| 16 | Guadeloupe | 1,38 | |
| 17 | Total | 642,78 | |

*Source : Syndicat des énergies renouvelables - France Énergie Éolienne*

**1.** Quelle est la part en pourcentage de la puissance produite en région Basse Normandie par rapport à la puissance totale produite ? On donnera le résultat arrondi au centième.

**2.** Quelle formule faudrait-il entrer dans la cellule C2 pour obtenir par recopie vers le bas, les parts en pourcentage de la puissance produite par chaque région par rapport à la puissance totale ?

**Partie B**

En France, à la fin de l'année 2005, on comptait 940 éoliennes. Depuis, chaque année, 500 éoliennes supplémentaires ont été installées. On note, pour tout entier naturel $n$, $u_n$ le nombre d'éoliennes présentes en France à la fin de l'année $(2005+n)$. On a donc $u_0 = 940$.

**1.** Déterminer la nature de la suite $(u_n)$. On précisera sa raison.

**2.** Exprimer $u_n$ en fonction de $n$.

**3.** Combien d'éoliennes y aura-t-il en France à la fin de l'année 2013 ?

**EXERCICE 3** **8 points**

On étudie l'évolution, en fonction du temps, d'une population de levures présentes dans un milieu liquide.

**Partie A**

Entre 0 et 300 minutes, on admet que le nombre $N$ de levures de l'échantillon en fonction du temps $t$ (en minutes) est donné par :

$$N(t) = 150 \times 1,01^t.$$

**1.** Calculer le nombre de levures à l'instant initial.

**2.** Donner, en le justifiant, le sens de variation de la fonction $f$ définie sur l'intervalle $[0\,;\,300]$ par $f(t) = 1,01^t$.

On admet que la fonction $N$ a les mêmes variations sur l'intervalle $[0\,;\,300]$ que la fonction $f$.

**3.** Recopier et compléter le tableau de valeurs suivant. (*Arrondir les résultats à l'unité*)

| $t$ | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N(t)$ | | | | | | 247 | | | | | |

**4.** Dans un repère orthogonal, représenter graphiquement la fonction N sur l'intervalle $[0\,;\,100]$.
On prendra 1 cm pour 10 minutes en abscisses et 1 cm pour 20 levures en ordonnées. On commencera à graduer l'axe des ordonnées à 150.

**5.** Déterminer graphiquement au bout de combien de temps le nombre de levures est égal à 350.

**6.** Déterminer, par le calcul, au bout de combien de temps le nombre de levures devient supérieur à 1 000. On arrondira le résultat à la minute.

**Partie B**

Au bout de 300 minutes le nombre de levures est stationnaire pendant 30 minutes, puis il peut être modélisé par la fonction $g$ définie sur l'intervalle $[330\,;\,480]$ par

$$g(t) = 0{,}005\,6t^2 - 6{,}151\,7t + 4\,389,\ t \text{ étant exprimé en minutes.}$$

**1.** Calculer $g'(t)$, où $g'$ désigne la fonction dérivée de la fonction $g$.

**2.** Étudier le signe de $g'(t)$ et en déduire le tableau de variation de la fonction $g$.

**3.** Comment évolue le nombre de levures sur l'intervalle $[330\,;\,480]$ ?
Quel est le nombre de levures au bout de 8 heures ? On arrondira le résultat à l'unité.

**Durée : 2 heures**

# ∽ Baccalauréat ST2S Métropole 11 septembre 2013 ∾

L'usage d'une calculatrice est autorisé.

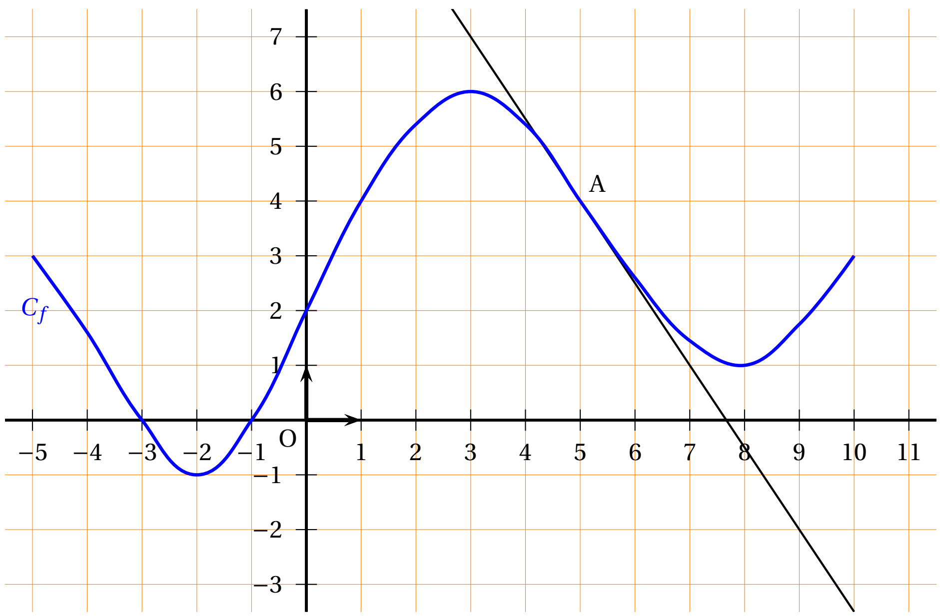
**EXERCICE 1** **5 points**

*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 1 point. Une réponse erronée ou une absence de réponse n'enlève aucun point.*

*On notera sur la copie le numéro de la question, suivi de la lettre correspondant à la réponse choisie.*

**Partie A**

On considère la fonction $f$ définie sur l'intervalle $[-5 ; 10]$ dont la représentation graphique $C_f$ est donnée dans le repère orthonormal ci-dessous. La droite (D) est tangente à la courbe au point A d'abscisse 5.




**1.** L'ensemble des solutions de l'inéquation $f(x) \geqslant 0$ est :

**a.** $[0 ; 10]$ **b.** $[-5 ; -3] \cup [-1 ; 10]$ **c.** $[-2 ; 3] \cup [8 ; 10]$.

**2.** L'ensemble des solutions de l'équation $f(x) = 0$ est :

**a.** $\{2\}$ **b.** $\{-3 ; -1\}$ **c.** $\{-2 ; 3 ; 8\}$.

**3.** Le nombre dérivé de la fonction $f$ en $x = 5$ est égal à :

**a.** $5$ **b.** $-\dfrac{3}{2}$ **c.** $-2$

**Partie B**

On considère la fonction $g$ définie sur l'intervalle $[0\,;\,+\infty[$ par $g(x) = 2\,500 \times 0,7^x$.

**1.** L'image, arrondie à l'unité, de 5 par la fonction $g$ est égale à :

**a.** 420 **b.** 8 750 **c.** 7 500.

**2.** Les solutions de l'inéquation $g(x) < 100$ sont les nombres réels $x$ tels que :

**a.** $x > \dfrac{\log(0,04)}{\log(0,7)}$ **b.** $x < \dfrac{\log(0,04)}{\log(0,7)}$ **c.** $x < \dfrac{\log(0,7)}{\log(0,04)}$

**EXERCICE 2** **9 points**

Les parties A et B sont indépendantes.

**Partie A**

Le service de l'eau d'une ville a été privatisé en 1990, puis géré par la commune à partir de 1996.

Le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de calcul, donne l'évolution du prix de l'eau de cette ville, en euros pour 120 m$^3$, entre les années 1990 et 1996.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Année | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| 2 | Prix de 120 m$^3$ d'eau (en euros) | 185 | 177 | 189 | 208 | 216 | 222 | 228 |
| 3 | Taux d'évolution entre deux années consécutives (en %) | | | | | | | |

**1.** Calculer le taux d'évolution du prix de 120 m$^3$ d'eau entre 1990 et 1991.
*On donnera le résultat sous forme de pourcentage arrondi à* 0,1 %.

**2.** Quelle formule doit-on rentrer dans la cellule D3, qui recopiée vers la droite, donne le pourcentage d'évolution du prix de 120 m$^3$ d'eau entre deux années consécutives ?
(*On admet que les cellules* C3 *à* H3 *sont en pourcentage*).

On admet que, si le service de l'eau était resté privatisé, le prix de 120 m$^3$ aurait augmenté de 2,5 % par an à partir de l'année 1996.

On note alors $u_n$ le prix de 120 m$^3$ d'eau pour l'année $(1996 + n)$ où $n$ est un entier naturel. On a alors $u_0 = 228$.

**3.** Justifier que la suite $(u_n)$ est une suite géométrique dont on précisera la raison.

**4.** Exprimer $u_n$ en fonction de $n$.

**5.** Quel aurait été le prix de 120 m$^3$ d'eau en 2012 si le service était resté privatisé ?
(*Le résultat sera arrondi à l'unité*).

**6.** À partir de quelle année, le prix de 120 m$^3$ d'eau aurait-il dépassé 300 € ?

**Partie B**

La ville gère le service de l'eau depuis 1996. Le tableau ci-dessous donne l'évolution du prix de 120 m$^3$ d'eau depuis 1998.

| Année | 1998 | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 | 2012 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rang de l'année $x_i$ | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 |
| Prix de 120 m$^3$ d'eau en euros $y_i$ | 191 | 202 | 198 | 202 | 204 | 208 | 215 | 220 |

**1.** Sur une feuille de papier millimétré, à remettre avec la copie, représenter le nuage de points de coordonnées $\left(x_i\ ;\ y_i\right)$ dans un repère orthogonal d'unités graphiques :

— 1 cm pour 1 rang d'année sur l'axe des abscisses. On commencera la graduation à 0.

— 1 cm pour 4 € sur l'axe des ordonnées. On commencera la graduation à 190.

**2.** Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points.
Placer le point moyen G dans le repère.

**3.** On admet que la droite (Δ) d'équation $y = 1,8x + 192,4$ réalise un ajustement affine du nuage de points. Cet ajustement est fiable jusqu'en 2020.

**a.** Vérifier que le point moyen G appartient à la droite (Δ).

**b.** Tracer la droite (Δ) dans le repère précédent.

**c.** En tenant compte de cet ajustement affine, déterminer le prix de 120 m$^3$ d'eau que l'on peut prévoir pour l'année 2020.

**EXERCICE 3** **6 points**

Une enquête a été menée auprès de 1 700 habitants de diverses régions françaises consommant de l'eau du robinet ou de l'eau en bouteille. Les résultats de l'enquête sont répartis par région dans le tableau ci-dessous :

| | Nombre de personnes consommant de l'eau du robinet | Nombre de personnes consommant de l'eau en bouteille | TOTAL |
|---|---|---|---|
| Nombre de personnes habitant en région parisienne | 557 | 274 | 831 |
| Nombre de personnes habitant en région nord | 224 | 243 | 467 |
| Nombre de personnes habitant en région sud-ouest | 309 | 93 | 402 |
| TOTAL | 1 090 | 610 | 1 700 |

On considère les évènements suivants :

$N$ : « La personne interrogée habite dans la région nord. »

$R$ : « La personne interrogée consomme de l'eau du robinet. »

*Pour chacune des questions suivantes, on donnera les résultats sous forme décimale, arrondie au centième.*

**1.** On choisit au hasard une personne parmi toutes les personnes interrogées.

**a.** Calculer la probabilité de l'évènement $R$.

**b.** Définir par une phrase l'évènement $\overline{R}$ puis calculer sa probabilité.

**c.** Définir par une phrase l'évènement $N \cap R$ puis calculer sa probabilité.

**d.** Définir par une phrase l'évènement $N \cup R$ puis calculer sa probabilité.

**2.** On veut comparer le type de consommation d'eau suivant les régions :

**a.** Déterminer la probabilité qu'une personne interrogée consomme l'eau du robinet sachant qu'elle habite la région nord.

**b.** Dans quelle région faudrait-il se placer pour que la probabilité qu'une personne interrogée consomme l'eau du robinet soit la plus élevée ?

# Baccalauréat ST2S Antilles–Guyane 13 septembre 2013

**EXERCICE 1** **5 points**

On donne les informations suivantes sur les infirmiers (hommes ou femmes) exerçant en France, au 1er janvier 2010 :

- 516 000 infirmiers (hommes ou femmes) exercent en France.
- Ils sont répartis en trois catégories : les « infirmiers libéraux » (hommes ou femmes), les « salariés hospitaliers » (hommes ou femmes) et les « autres salariés ».
- 70 % des infirmiers (hommes ou femmes) sont des « salariés hospitaliers ».
- 77 200 sont « infirmiers libéraux » (hommes ou femmes) parmi eux, 80 % sont des femmes.
- 450 000 infirmiers sont des femmes ; parmi elles, 15 % sont dans la catégorie « autres salariés ».

1. Compléter le tableau situé en annexe 1, page 5, à rendre avec la copie.

   *Dans les questions suivantes les résultats seront arrondis à* $10^{-2}$ *près.*

2. On choisit au hasard une personne parmi les 516 000 infirmiers exerçant en France. On considère les évènements suivants :
   $A$ : « La personne est une femme »,
   $B$ : « La personne est infirmier libéral ».
   **a.** Calculer la probabilité de chacun des évènements $A$ et $B$.
   **b.** Exprimer l'évènement $A \cap B$ à l'aide d'une phrase, puis calculer sa probabilité.
   **c.** Calculer la probabilité conditionnelle de l'évènement $B$ sachant que l'évènement $A$ est réalisé, notée $P_A(B)$.

**EXERCICE 2** **7 points**

Le tableau suivant, extrait d'une feuille d'un tableur, donne le nombre d'équipements IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) à usage humain installés en France métropolitaine depuis 2003.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Année | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| 2 | Rang de l'année : $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3 | Nombre d'équipements IRM en France : $y_j$ | 230 | 281 | 352 | 393 | 419 | 463 | 495 | 543 |
| 4 | Taux d'évolution, en pourcentage, par rapport à l'année précédente | | | | | | | | |

(Source SNITEM/ISA, hors équipements de recherche, vétérinaires et militaires au 1er janvier de l'année)

**Les deux parties sont indépendantes.**

**Partie A :**

1. Calculer le taux d'évolution du nombre d'équipements IRM en France de 2003 à 2004.
*On exprimera ce taux en pourcentage, arrondi à* 1 % *près.*
2. La ligne 4 est au format pourcentage.
Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C4 et recopier vers la droite pour compléter la ligne 4 ?

**Partie B :**

1. **a.** Sur la feuille de papier millimétré fournie et à rendre avec la copie, représenter le nuage de points de coordonnées $\left(x_i\ ;\ y_i\right)$ dans un repère orthogonal en choisissant :
   - 1 cm pour 1 unité en abscisse ;
   - 1 cm pour 20 unités en ordonnée.
   (on commencera à graduer l'axe des ordonnées à 200)

   **b.** Calculer les coordonnées du point G, point moyen du nuage de points.
   Placer le point G sur le graphique précédent.
2. On admet que la droite $(\mathcal{D})$ d'équation $y = 43x+203,5$ constitue une droite d'ajustement convenable du nuage.
   **a.** Vérifier que le point G appartient à la droite $(\mathcal{D})$.
   **b.** Tracer la droite $(\mathcal{D})$ sur le graphique précédent en indiquant les points utilisés.
   **c.** À l'aide du graphique, estimer le nombre d'équipements IRM en France au 1er janvier 2014. On donnera la réponse sur la copie.
   **d.** Estimer, par le calcul et l'ajustement proposé, à partir de quelle année le nombre d'équipements IRM en France dépasserait, selon cet ajustement, 750.

## EXERCICE 3 — 8 points

En médecine, le taux d'hématocrite est le rapport du volume des globules rouges circulant dans le sang sur le volume total de sang. Chez l'homme, la valeur est normale si ce taux est compris entre $0,4$ et $0,52$.

1. Un patient arrive en urgence à l'hôpital et on mesure son taux d'hématocrite qui vaut $0,36$.
Pour augmenter ce taux, on lui injecte un médicament. On contrôle régulièrement son taux d'hématocrite pendant les huit premières heures. On définit sur l'intervalle $[0\,;\,8]$ la fonction $f$, qui à $t$, la durée écoulée en heures depuis la prise du médicament, associe le taux d'hématocrite du patient. La fonction $f$ est représentée en annexe.
En utilisant le graphique, répondre aux questions suivantes :
   **a.** Quelle durée se sera écoulée depuis la prise du médicament pour avoir un taux d'hématocrite maximal ? Quel est alors ce taux ? On donnera ces réponses sur la copie.
   **b.** Pour quelles valeurs de $t$ dans l'intervalle $[0\,;\,8]$, le taux d'hématocrite du patient est-il normal ?
2. Huit heures après l'injection du médicament, constatant que le taux d'hématocrite est à nouveau anormal, on injecte un autre médicament. Le taux d'hématocrite est alors donné par $g(t)$ où $g$ est la fonction définie sur l'intervalle $[8\,;\,20]$ par

$$g(t) = -0,003t^2 + 0,09t - 0,17,$$

$t$ représentant la durée écoulée depuis l'injection du premier médicament.

**a.** Déterminer $g'(t)$, où $g'$ est la fonction dérivée de la fonction $g$.

**b.** Étudier le signe de $g'(t)$ sur $[8 ; 20]$ et dresser le tableau de variation de la fonction $g$ sur $[8 ; 20]$.

**c.** Compléter le tableau des valeurs $g(t)$ donné en annexe 1, à rendre avec la copie. (on arrondira les valeurs à $10^{-2}$ près.)

**d.** Représenter graphiquement la fonction $g$ dans le repère de l'annexe 2, à rendre avec la copie.

**e.** Combien de temps après la prise de ce second médicament le taux d'hématocrite du patient est-il redevenu normal ?

**ANNEXE 1**
**(à rendre avec la copie)**

**Exercice 1**

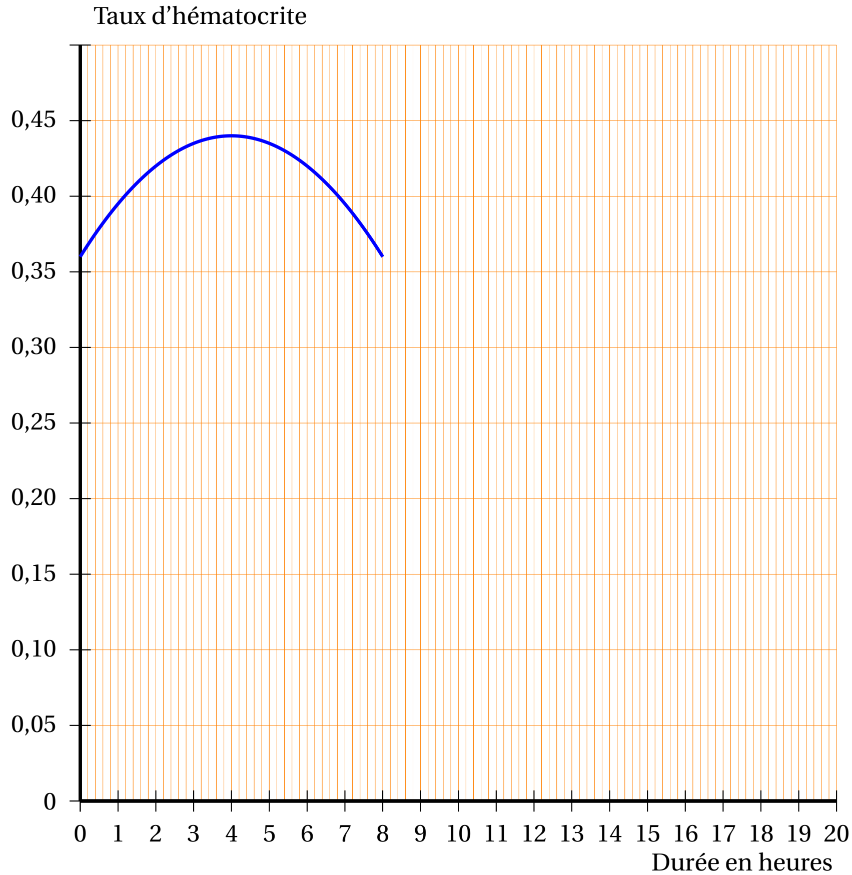
| | Hommes | Femmes | Total |
|---|---|---|---|
| Infirmiers libéraux | | | |
| Salariés hospitaliers | | | |
| Autres salariés | | | |
| Total | | | 516 000 |

**Exercice 3**

| $t$ | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $g(t)$ | 0,36 | | | | | | | | | | | | |

**ANNEXE 2**
**(à rendre avec la copie)**

**Exercice 3**



# ∽ Baccalauréat ST2S Nouvelle–Calédonie 14 novembre 2013 ∾

**EXERCICE 1** **6 points**

Une association s'adresse à une agence de voyage pour organiser un séjour de vacances pour ses 210 adhérents.
On constate que, parmi ces adhérents :

30 % ont moins de 40 ans ;

un tiers souhaite séjourner en Amérique ;

40 % souhaitent séjourner en Europe, et parmi eux, 75 % ont plus de 40 ans ;

47 adhérents âgés de plus de 40 ans souhaitent séjourner en Afrique.

**1.** Recopier et compléter le tableau suivant :

| | Nombre d'adhérents souhaitant séjourner en Europe | Nombre d'adhérents souhaitant séjourner en Afrique | Nombre d'adhérents souhaitant séjourner en Amérique | Total |
|---|---|---|---|---|
| Nombre d'adhérents âgés de moins de 40 ans | | | | |
| Nombre d'adhérents âgés de plus de 40 ans | | | | |
| Total | | | | 210 |

*Dans les questions suivantes, on donnera les résultats sous forme décimale, arrondis au centième.*

On choisit au hasard un adhérent de l'association. On suppose que tous les adhérents ont la même probabilité d'être choisis.

**2.** Calculer la probabilité de chacun des évènements suivants :
$A$ : « l'adhérent souhaite séjourner en Afrique » ;
$B$ : « l'adhérent est âgé de plus de 40 ans ».

**3.** Calculer la probabilité de chacun des évènements $A \cap B$ et $A \cup B$.

**4.** Calculer la probabilité que l'adhérent souhaite se rendre en Afrique sachant qu'il est âgé de plus de 40 ans.

**EXERCICE 2** **6 points**

Le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de tableur, donne l'évolution, depuis 2004, du nombre de pactes civils de solidarité (PACS) conclus en France jusqu'en 2010.
La ligne 4 est au format pourcentage.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Année | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| 2 | Rang de l'année $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | Nombre de PACS $y_i$ (en milliers) | 40,1 | 60,5 | 77,3 | 102 | 146 | 174,5 | 205,6 |
| 4 | Taux d'évolution entre 2 années consécutives (en %) | | | | | | | |

*Champ : France (non compris Saint-Martin et Saint-Barthélemy).*

*Sources : Institut national de la statistique et des études économiques.*

*Il n'est pas demandé de compléter le tableau.*

1. Calculer le taux d'évolution en pourcentage, arrondi à 0,01 %, du nombre de PACS entre les années 2004 et 2005.
2. Quelle formule doit-on saisir en C4 pour vérifier ce résultat et pour obtenir les autres taux d'évolution en faisant une copie vers la droite ?
3. **a.** Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points de coordonnées $\left(x_i\ ;\ y_i\right)$, dans un repère orthogonal d'unités graphiques :
   1 cm pour une unité sur l'axe des abscisses,
   1 cm pour 20 milliers de PACS sur l'axe des ordonnées.

   **b.** Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et placer ce point dans le repère précédent. On arrondira chaque coordonnée au centième.
4. **a.** On suppose que la droite $\Delta$ d'équation $y = 28,3x+1,8$ réalise jusqu'en 2015 un ajustement affine du nuage de points. Tracer la droite $\Delta$.

   **b.** Déterminer graphiquement une estimation du nombre de PACS en 2012.

   **c.** Déterminer, par le calcul, l'année au cours de laquelle, le nombre de PACS devrait dépasser 300 000.

## EXERCICE 3 — 8 points

### Partie A

Un laborantin souhaite tester l'efficacité d'un médicament M.
À l'instant $t = 0$, il injecte à un malade une dose de 2 ml de ce médicament et il étudie la quantité de médicament présent dans le sang au bout de $t$ heures. Il s'aperçoit alors que cette quantité diminue de 12 % par heure.
Pour tout entier naturel $n$, on note $u_n$ la quantité, en ml, de médicament présent dans le sang au bout de $n$ heures.
On a alors $u_0 = 2$.

1. Calculer $u_1$ et $u_2$.
2. Exprimer, pour tout entier naturel $n$, $u_{n+1}$ en fonction de $u_n$.
3. En déduire la nature de la suite $(u_n)$.
4. Exprimer $u_n$ en fonction de $n$.
5. Calculer la quantité de médicament présent dans le sang au bout de 10 heures. On arrondira le résultat au centième.

### Partie B

On note, dans cette partie, $f(t)$ la quantité de médicament présent dans le sang au bout de $t$ heures, $t$ appartenant à l'intervalle $[0 ; 24]$. La courbe $\mathscr{C}_f$ représentative de la fonction $f$ est donnée en **annexe**.

1. Déterminer graphiquement une valeur approchée de la quantité de médicament présent dans le sang au bout de 15 heures.
2. Résoudre graphiquement l'inéquation $f(t) < 0,2$. Interpréter.
3. On admet que pour tout $t$ appartenant à l'intervalle $[0 ; 24]$, $f(t) = 2 \times (0,88)^t$.
   Vérifier par le calcul les résultats des questions 1. et 2.

## ANNEXE
## EXERCICE 3