# Corrigé du baccalauréat ST2S Polynésie 5 septembre 2013

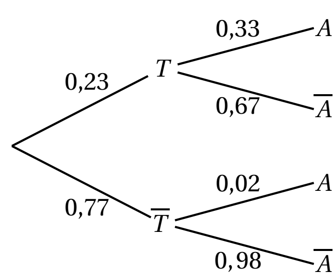
**EXERCICE 1** **6 points**

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. Écrivons les probabilités suivantes :
   - $p(T)$, probabilité de l'évènement $T$ : $p(T) = 0{,}23$ car 23 % des patientes testées ont eu un test positif.
   - $P_T(A)$, probabilité de l'évènement $A$ sachant $T$ : $p_T(A) = 0{,}33$ car parmi celles ayant un test positif, 33 % ont accouché dans les 14 jours après le test.
2. Complétons l'arbre pondéré suivant :




3. La probabilité que la patiente ait un test négatif et accouche dans les 14 jours qui suivent le test est notée $p(\overline{T} \cap A)$. $p(\overline{T} \cap A) = p(\overline{T}) \times p_{\overline{T}}(A) = 0{,}77 \times 0{,}02 = 0{,}0154$
4. **a.** Calculons la probabilité de l'évènement $T \cap A$.
   $p(T \cap A) = p(T) \times p_T(A) = 0{,}23 \times 0{,}33 = 0{,}0759$

   **b.** Calculons la probabilité de l'évènement $A$.
   $p(A) = p(\overline{T} \cap A) + p(T \cap A) = 0{,}0154 + 0{,}0759 = 0{,}0913$.

   **c.** La probabilité que son test ait été positif sachant que la patiente choisie a accouché dans les 14 jours qui suivent le test est notée $p_A(T)$.
   $p_A(T) = \dfrac{p(T \cap A)}{p(A)} = \dfrac{0{,}0759}{0{,}0913} \approx 0{,}83$.

**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 Energie Eolienne*

1. Calculons la part en pourcentage de la puissance produite en région Basse-Normandie par rapport à la puissance totale produite. Nous avons une production (en MW) de 16 sur un total de 642,78. $\dfrac{16}{642,78} \approx 0,024\,891$.
   La part de la puissance produite par la Basse-Normandie par rapport à la puissance totale est d'environ 2,49 %.
2. Une formule qu'il faudrait 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 est :
   =$B2/$B $17 ou =B2/$B$17.

**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. Sachant que chaque année le nombre d'éoliennes augmente de 500, la suite $(u_n)$ est, par définition, une suite arithmétique de premier terme 940 et de raison 500.
2. Exprimons $u_n$ en fonction de $n$.
   Le terme général d'une suite arithmétique de premier terme $u_0$ et de raison $r$ est $u_n = u_0 + nr$.
   $u_n = 940 + 500n$.
3. Déterminons, d'après ce modèle, combien d'éoliennes, il y aura en France à la fin de l'année 2013.
   En 2013, $n = 8 \quad u_8 = 940 + 8 \times 500 = 4\,940$.
   À la fin 2013 , il y aurait 4 940 éoliennes.

**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 :

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

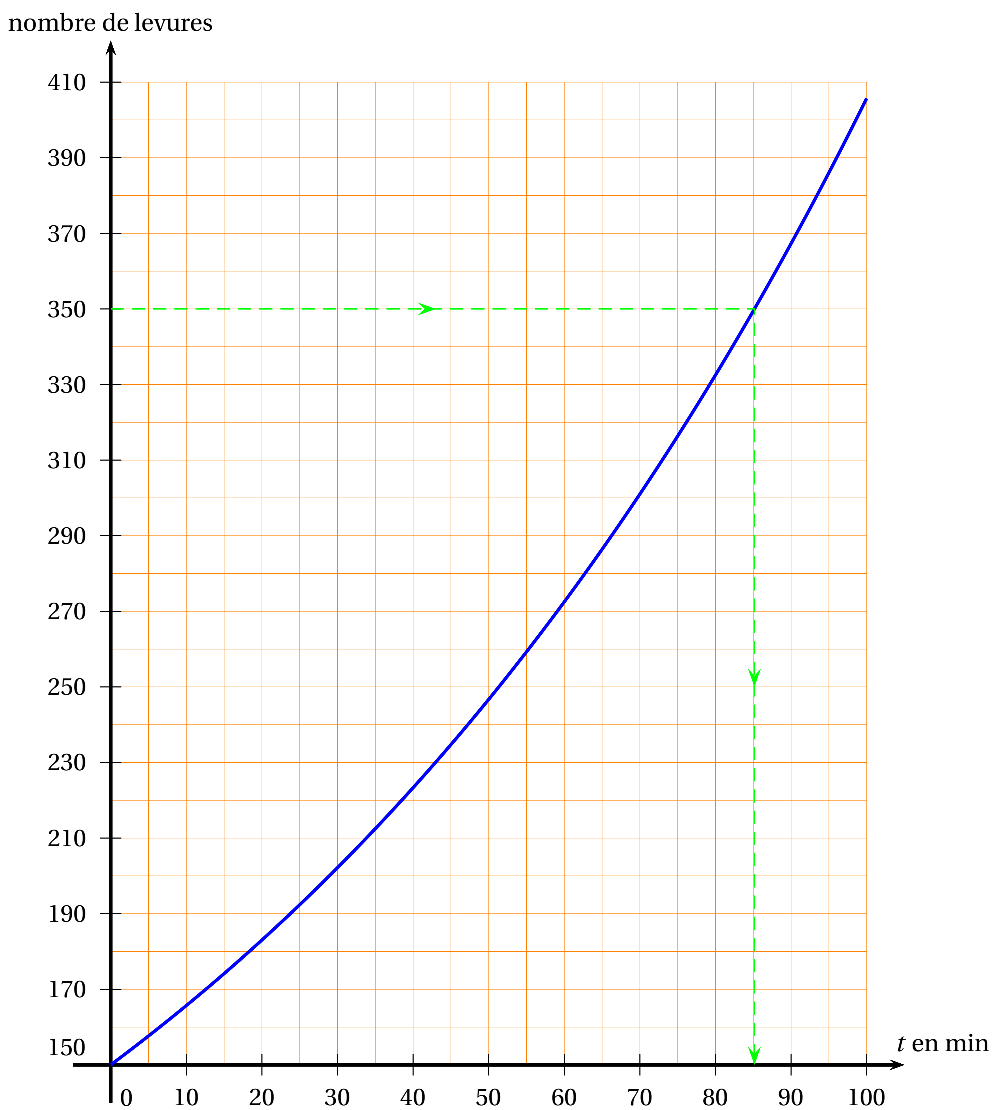
1. Le nombre de levures à l'instant initial, c'est-à-dire lorsque $t = 0$, est $t(0) = 150$.
2. Déterminons le sens de variation de la fonction $f$ définie sur l'intervalle $[0\,;\,300]$ par $f(t) = 1,01^{t}$. Nous savons que si $a > 1$ la fonction qui à $x$ associe $a^{x}$ est une fonction croissante sur $\mathbb{R}$. Ici $a = 1{,}01$, c'est-à-dire un nombre strictement supérieur à 1 par conséquent la fonction $f$ est une fonction croissante sur $[0\,;\,300]$.

   On admet que la fonction $N$ a les mêmes variations sur l'intervalle $[0\,;\,300]$ que la fonction $f$.
3. Complétons le tableau de valeurs suivant.

| $t$ | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N(t)$ | 150 | 166 | 183 | 202 | 223 | 247 | 273 | 301 | 33 | 367 | 406 |

*les résultats sont arrondis à l'unité*

4. Traçons dans un repère orthogonal, la représentation graphique de la fonction $N$ sur l'intervalle $[0\,;\,100]$.




**5.** Déterminons graphiquement au bout de combien de temps le nombre de levures est égal à 350. Pour ce faire, traçons la droite d'équation $y = 350$ et lisons l'abscisse du point d'intersection de cette droite avec la courbe. Nous lisons, avec la précision du graphique, environ 85.

Au bout d'environ quatre-vingt cinq minutes, le nombre de levures est de trois cent cinquante.

**6.** Déterminons, par le calcul, au bout de combien de temps le nombre de levures devient supérieur à 1 000.

Pour ce faire résolvons $150 \times 1{,}01^t \geqslant 1\,000$.

$1{,}01^t \geqslant \dfrac{1\,000}{150}$ $\qquad 1{,}01^t \geqslant \dfrac{20}{3}$ $\qquad t \log 1{,}01 \geqslant \log\left(\dfrac{20}{3}\right)$ $\qquad t \geqslant \dfrac{\log\left(\dfrac{20}{3}\right)}{\log 1{,}01}$ $\qquad t \geqslant 190{,}658\,985$

À partir de cent quatre-vingt-onze minutes, le nombre de cellules dépassera le millier.

**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. $g'$ étant la fonction dérivée de la fonction $g$, $g'(t) = 0{,}005\,6(2t) - 6{,}151\,7 = 0{,}011\,2t - 6{,}151\,7$.
2. Étudions le signe de $g'(t)$.
   Sur $\mathbb{R}$, $0{,}011\,2t - 6{,}151\,7 > 0 \iff t > \dfrac{6{,}151\,7}{0{,}011\,2} \iff t > 549{,}258\,9$
   Par conséquent, pour $t \in [330\ ;\ 480]$ $\quad g'\,t) < 0$.
   si pour tout $x \in I$, $f'(x) < 0$ alors la fonction $f$ est strictement décroissante sur $I$.
   Il en résulte que $g$ est strictement décroisssante sur $[330\,;\,480]$.
   Dressons le tableau de variation de la fonction $g$.

| $t$ | 330 | 480 |
|---|---|---|
| $g'(t)$ | $-$ | |
| Variations de $g$ | $\approx 2969$ ↘ | $\approx 2726$ |

3. Le nombre de levures sur l'intervalle $[330\,;\,480]$ décroît.
   $g(480) = 0{,}005\,6(480)^2 - 6{,}151\,7 \times 480 + 4\,389 \approx 2\,726{,}424$
   Le nombre de levures, arrondi à l'unité, au bout de 8 heures c'est-à-dire 480 minutes est d'environ 2 726.