**Durée : 3 heures**

# Corrigé du baccalauréat STMG Antilles–Guyane
# 15 juin 2016

**Exercice 1** **5 points**

On observe, depuis quelques années, un modification des canaux de distribution du tourisme en faveur du tourisme en ligne.
C'est ainsi que plus de 30 millions de Français ont consulté des sites internet pour préparer leurs vacances en 2013.
Le tableau ci-dessous donne l'évolution du chiffre d'affaire, noté CA, du marché du tourisme en ligne de 2006 à 2013 en France.

| Année | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rang de l'année : $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| CA en milliard d'euros : $y_i$ | 4,2 | 5,3 | 7 | 8 | 9,6 | 10,9 | 11,7 | 12,4 |

*Étude XERFI, FEVAD*

**Les parties A, B et C sont indépendantes**

### Partie A

Dans cette partie, les résultats seront arrondis au centième.

**1.** Déterminer le taux d'évolution, exprimé en pourcentage, du chiffre d'affaire du tourisme en ligne entre 2006 et 2009.

**Solution :**

Entre 2006 et 2009, le taux global d'évolution est $\boxed{\dfrac{8-4,2}{4,2} \times 100 = +90,48\%}$

**2.** Calculer le taux d'évolution annuel moyen, exprimé en pourcentage, du tourisme en ligne en France entre les années 2006 et 2009.

**Solution :** Sur cette période de 3 ans, le coefficient multiplicateur global est $C = 1 + 0,9048 = 1,9048$

Soit $c$ le coefficient multiplicateur moyen, on a alors $c^3 = C$ soit $c = C^{\left(\frac{1}{3}\right)} \approx 1,2396$
or $1,2396 = 1 + 0,2396 = 1 + \dfrac{23,96}{100}$ donc la hausse annuelle moyenne du chiffre d'affaire est de 23,96%

**3.** On suppose que, de 2013 à 2016, le chiffre d'affaire du tourisme en ligne en France a augmenté de 9 % par an. Donner une estimation du chiffre d'affaire du tourisme en ligne en France pour l'année 2016.

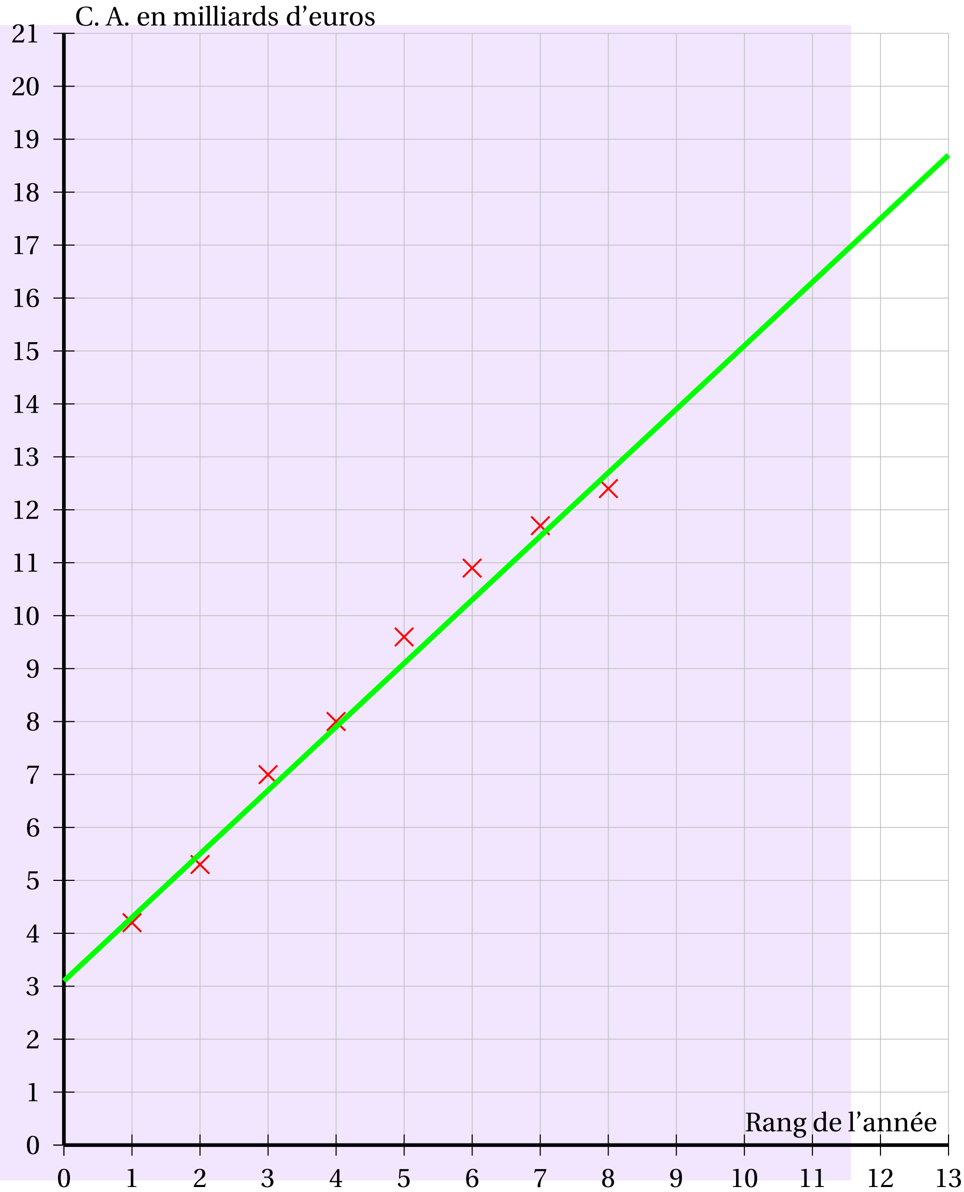
**Solution :** Le coefficient multiplicateur associé à une hausse de 9% est 1,09
donc l'estimation du chiffre d'affaire en 2016 est $12,4 \times (1,09)^3 \approx 16,06$ milliard d'euros

**Partie B**

On considère la série statistique à deux variables $(x_i\ ;\ y_i)$.

**1.** Tracer le nuage de points $(x_i\ ;\ y_i)$ associé à cette série statistique dans le repère de l'annexe 1.

**Solution :**




**2.** **a.** Déterminer, à l'aide de la calculatrice, une équation de la droite d'ajustement de y en x de ce nuage de points par la méthode des moindres carrés. Les coefficients seront arrondis au centième.

**Solution :**
D'après la calculatrice, la droite de régression de $y$ en $x$ a pour équation
$y = 1,22x + 3,14$

**b.** On décide de réaliser un ajustement de la série statistique (Xi ; Yi) à l'aide de la droite $D$ d'équation $y = 1,2x + 3,1$.
Tracer la droite $D$ dans le repère de l'annexe 1.

**Solution :** Voir graphique. On prend les points de coordonnées $(0~;~3{,}1)$ et $(13~;~18{,}7)$

**3.** À l'aide de la question précédente, donner une estimation du chiffre d'affaire du tourisme en France en 2016.

**Solution :** L'année 2016 est de rang 11 et le point d'abscisse 11 sur la droite $D$ est d'ordonnée 16,3
donc, suivant ce modèle, on peut estimer le chiffre d'affaire en 2016 à environ 16,3 milliard d'euros.

**Partie C**

Parallèlement à l'essor du tourisme en ligne, on a pu observer que le nombre de plaintes des consommateurs dans le secteur du tourisme en ligne est en augmentation depuis 2011.
Les données recueillies par la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) permettent d'analyser l'évolution des plaintes des consommateurs en France.
Le tableau ci-dessous donne l'évolution du nombre de plaintes enregistrées par la DGCCRF en France dans le secteur du tourisme en ligne entre les années 2011 et 2013.

| Année | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|
| Nombre de plaintes enregistrées en France | 1 036 | 1 293 | |
| Indice | 100 | | 183,4 |

*Source : Ministère de l'économie, de l'industrie et du numérique*

**1.** Calculer l'indice du nombre de plaintes enregistrées en 2012, arrondi au dixième.

**Solution :**

| | |
|---|---|
| 1 036 | 1 293 |
| 100 | $I$ |

est un tableau de proportionnalité, on a donc en 2012 pour indice

$$I = \dfrac{100 \times 1\,293}{1\,036} \approx 124{,}8$$

**2.** Déterminer le nombre de plaintes enregistrées en 2013.

**Solution :**

| | |
|---|---|
| 1 036 | $N$ |
| 100 | 183,4 |

est un tableau de proportionnalité, on a donc en 2013

$$N = \dfrac{183{,}4 \times 1\,036}{100} \approx 1\,900 \text{ plaintes enregistrées}$$

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

On s'intéresse à une modélisation de la propagation de l'épidémie de la grippe en France durant l'hiver 2014 - 2015.
Les relevés statistiques, fournis par le réseau Sentinelle, du nombre de cas pour 100 000 habitants sur la période du 29 décembre 2014 au 1er mars 2015 ont permis de mettre en évidence une courbe de tendance, à l'aide d'un tableur.
Soit $f$ la fonction définie, pour tout $x \in [2\ ;\ 10]$, par

$$f(x) = -30x^2 + 360x - 360.$$

On admet que $f(x)$ modélise le nombre de malades déclarés pour 100 000 habitants au bout de $x$ semaines écoulées depuis le début de l'épidémie. On note $C$ sa courbe représentative dans le plan muni d'un repère orthogonal.

**Partie A**

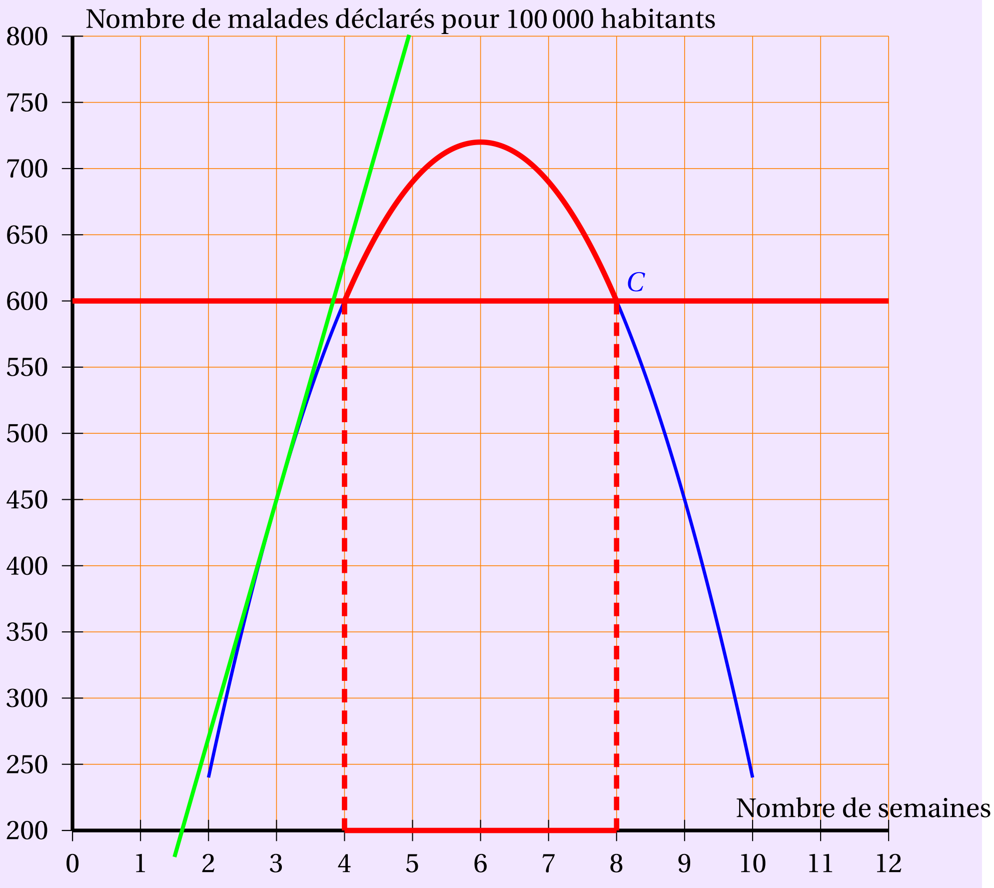
À partir du graphique de l'annexe 2, répondre aux questions suivantes :

**1.** Selon ce modèle, au bout de combien de semaines le pic de l'épidémie a-t-il été atteint ?

**Solution :** Le pic de l'épidémie semble atteint au bout de 6 semaines

**2.** Déterminer le nombre de semaines pendant lesquelles le nombre de malades a été supérieur ou égal à 600. On laissera les traits de justification apparents sur le graphique de l'annexe 2, à rendre avec la copie.

**Solution :**




Entre la 4$^{\text{ème}}$ et la 8$^{\text{ème}}$ semaine soit durant 4 semaines, le nombre de malades a été supérieur ou égal à 600

**3.** **a.** Montrer que $f(x) \geqslant 600$ équivaut à $-x^2 + 12x - 32 \geqslant 0$.

**Solution :** $f(x) \geqslant 600 \iff -30x^2+360x-360 \geqslant 600 \iff -x^2+12x-32 \geqslant 0$

**b.** En déduire les solutions sur $[2\,;\;10]$ de l'inéquation $f(x) \geqslant 600$.

**Solution :** $-x^2+12x-32$ est de la forme $ax^2+bx+c$
$\Delta = b^2-4ac = 16 = 4^2$ donc l'équation $-x^2+12x-32=0$ admet deux solution distinctes

$x_1 = \dfrac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} = 8$ et $x_2 = \dfrac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} = 4$

$a=-2<0$, on en déduit que $-x^2+12x-32 \geqslant 0$ sur $[4\,;\,8]$
Finalement $f(x) \geqslant 600 \iff x \in [4\,;\,8]$

**c.** Comparer avec le résultat obtenu dans la question 2.

**Solution :** On retrouve le résultat de la question 2 , à savoir que le nombre de malades est supérieur ou égal à 600 entre la $4^{\text{ème}}$ et la $8^{\text{ème}}$ semaine.

### Partie B

**1.** **a.** Calculer $f'(x)$, où $f'$ désigne la fonction dérivée de $f$ sur l'intervalle $[2\,;\,10]$ puis résoudre l'inéquation $f'(x) \geqslant 0$ sur cet intervalle.

**Solution :** $f(x) = -30x^2+360x-360 \Longrightarrow f'(x) = -30\times 2x+360\times 1 = -60x+360$
$f'(x) \geqslant 0 \iff -60x+360 \geqslant 0 \iff x \leqslant 6$
donc sur $[2\,;\,10]$ , $f'(x) \geqslant 0 \iff 2 \leqslant x \leqslant 6$

**b.** En déduire le tableau de variations de $f$ sur l'intervalle $[2\,;\,10]$.

**Solution :**

| $x$ | 2 | | 6 | | 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | | + | 0 | - | |
| $f(x)$ | 240 | $\nearrow$ | 720 | $\searrow$ | 240 |

**2.** **a.** Calculer le nombre dérivé de $f$ en 3.

**Solution :** $f'(3) = 180$

**b.** Tracer la tangente à $C$ au point d'abscisse 3 dans le repère de l'annexe 2.

**Solution :** Voir graphique la droite en vert.
On part du point de coordonnées $(3\,;\,450)$ sur la courbe puis on reporte la pente de 180 (on décale de 1 vers la droite et on monte de 180)

**3.** On admet que le réel $f'(x)$ représente la vitesse de propagation de l'épidémie au bout de $x$ semaines.
La grippe se propage-t-elle plus vite au bout de 3 semaines ou de 4 semaines ?
Justifier la réponse.

**Solution :** La tangente au point d'abscisse 4 a un coefficient directeur plus petit que celui de la tangente au point d'abscisse 3.
On en déduit que La grippe se propage plus vite au bout de 3 semaines.

**EXERCICE 3** **5 points**

Une entreprise familiale fabrique de la confiture de fraises biologiques. Elle achète ses fruits auprès de deux fournisseurs locaux A et B.

25 % des fruits proviennent du fournisseur A et les autres du fournisseur B.

95 % des fruits provenant du fournisseur A sont retenus pour la fabrication de la confiture.

80 % des fruits provenant du fournisseur B sont retenus pour la fabrication de la confiture.

*Dans la suite, on notera $p(E)$ la probabilité d'un évènement $E$, et pour tout évènement $F$ de probabilité non nulle, $p_F(E)$ la probabilité de l'évènement $E$ sachant que $F$ est réalisé.*

**Partie A**

On choisit un pot de confiture au hasard dans la production.
On note $A$, $B$, $C$ les évènements :

$A$ : « les fruits utilisés proviennent du fournisseur A »

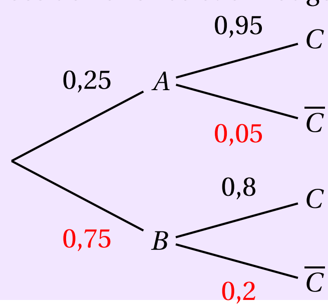
$B$ : « les fruits utilisés proviennent du fournisseur B »

$C$ : « les fruits sont retenus pour la fabrication de la confiture »

Dans cette partie, les résultats seront arrondis au centième.

**1.** Construire un arbre de probabilité décrivant la situation.

**Solution :** En noir les données de l'énoncé et en rouge les déductions




**2.** **a.** Définir par une phrase l'évènement $A \cap C$.

**Solution :**
$A \cap C$ : « les fruits utilisés proviennent du fournisseur A **et** sont retenus pour la confiture »

**b.** Calculer $p(A \cap C)$.

**Solution :**
$p(A \cap C) = P_A(C) \times p(A) = 0{,}95 \times 0{,}25 \approx 0{,}24$

**c.** Les évènements $A$ et $C$ sont-ils incompatibles ? Interpréter la réponse dans le contexte de l'exercice.

**Solution :**
$A$ et $C$ ne sont pas incompatibles car $p(A \cap C) \neq 0$
Si les événements étaient incompatibles, cela signifierait qu'aucun fruit du producteur A ne serait retenu pour fabriquer de la confiture.

3. **a.** Montrer que la probabilité $p(C)$, arrondie au centième, est égale à 0,84.

**Solution :** $A$ et $B$ forment une partition de l'univers donc d'après les probabilités totales,
$p(C) = p(C \cap A) + p(C \cap B) = 0{,}2375 + p(B) \times p_B(C) = 0{,}2375 + 0{,}75 \times 0{,}8 = 0{,}2375 + 0{,}6 \approx 0{,}84$

**b.** Les évènements $A$ et $C$ sont-ils indépendants ? Justifier la réponse.

**Solution :** $p(A) \times p(C) \approx 0{,}25 \times 0{,}84 \approx 0{,}21$ or $p(A \cap C) \approx 0{,}24$
donc $p(A) \times p(C) \neq p(A \cap C)$, on en déduit que $A$ et $C$ ne sont pas indépendants

4. Calculer $p_C(A)$. Interpréter la réponse dans le contexte de l'exercice.

**Solution :**
$p_C(A) = \dfrac{p(A \cap C)}{p(C)} = \dfrac{0{,}24}{0{,}84} = \dfrac{2}{7} \approx 0{,}29$
La probabilité qu'un fruit provienne du producteur A sachant qu'il a été retenu pour la confiture est d'environ 0,29.
On peut donc dire qu' environ 29% des fruits destinés à la confiture proviennent de A

**Partie B**

On s'intéresse dans cette partie à la masse des pots de confiture.
On admet que la masse $M$ (en gramme) d'un pot de confiture prélevé au hasard dans le stock est modélisée par une variable aléatoire suivant la loi normale de moyenne 250 et d'écart type 2,5.

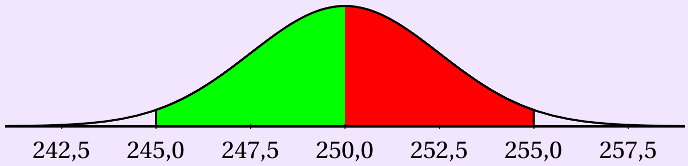
1. Donner la valeur de $p(245 \leqslant M \leqslant 255)$.

**Solution :**
$\mu = 250$ et $\sigma = 2{,}5$
première méthode (le cours) : On cherche ici $p(\mu - 2\sigma \leqslant M \leqslant \mu + 2\sigma) \approx 0{,}95$

deuxième méthode (la calculatrice) : $p(245 \leqslant M \leqslant 255) \approx 0{,}954$

2. En déduire la probabilité qu'un pot de confiture ait une masse comprise entre 250 g et 255 g.

**Solution :**
On cherche $P(250 \leqslant X \leqslant 255)$
On peut utiliser la symétrie de la courbe :




$p(250 \leqslant X \leqslant 255) = \dfrac{1}{2}p(245 \leqslant X \leqslant 255) \approx 0,475 \approx 0,48$

Sinon, on utilise la calculatrice et on trouve $p(250 \leqslant X \leqslant 255) \approx 0,477$

**EXERCICE 4** **4 points**

*Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chacune des questions ci-dessous, une seule des réponses est exacte. Pour chaque question, indiquer le numéro de la question et recopier sur la copie la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée. Chaque réponse correcte rapporte 1 point. Une réponse incorrecte ou une absence de réponse n'apporte ni ne retire aucun point.*

Les justifications n'étaient pas demandées, elles sont données ici à titre indicatif

Un village comptait 1 100 habitants en 2010. On a constaté depuis cette date une diminution annuelle de la population d'environ 5 %.
On modélise le nombre d'habitants de ce village à partir de 2010 par une suite géométrique $(u_n)$.

1. Pour tout entier naturel $n$, on a :

   **a.** $u_n = 1100 \times 0,95^n$ **b.** $u_n = 1100 \times (1,05)^n$ **c.** $u_n = 1100 - 0,95n$

   **Solution :**
   Le coefficient multiplicateur associé à une baisse de 5% est 1-0,05 = 0,95
   donc $(u_n)$ est géométrique de raison $q = 0,95$ et de $1^{\text{er}}$ terme $u_0 = 1100$ donc $u_n = u_0 \times q^n$

2. La feuille de calcul ci-dessous, extraite d'un tableur, permet d'estimer le nombre d'habitants de ce village à partir de 2010.

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 1 | Année | Rang | Nombre d'habitants |
| 2 | 2010 | 0 | 1 100 |
| 3 | 2011 | 1 | |
| 4 | 2012 | 2 | |
| 5 | 2013 | 3 | |
| 6 | 2014 | 4 | |
| 7 | 2015 | 5 | |
| 8 | 2016 | 6 | |
| 9 | 2017 | 7 | |
| 10 | 2018 | 8 | |
| 11 | 2019 | 9 | |
| 12 | 2020 | 10 | |
| 13 | 2021 | 11 | |
| 14 | 2022 | 12 | |
| 15 | 2023 | 13 | |
| 16 | 2024 | 14 | |

Le format de cellule a été choisi pour que tous les nombres de la colonne C soient arrondis à l'unité.

Une formule que l'on peut saisir dans la cellule C3 pour obtenir, par recopie vers le bas, les valeurs de la plage de cellules C3 :C9 est :

**a.** =C2*1,05 **b.** =C2*0,95 **c.** =C$2*0,95

**Solution :**

On retrouve la suite géométrique de raison 0,95.

la réponse c donnerait le même résultat dans chaque case puisque la ligne 2 est devenue une référence absolue et ne sera pas décalée lors de la recopie vers le bas!

**3.** Le nombre $u_n$ d'habitants aura diminué de moitié à partir de :

**a.** L'année 2024 **b.** L'année 2014 **c.** L'année de rang 13

**Solution :**

$0,95^{13} \approx 0,51$ est le coefficient multiplicateur global sur les 13 premières années

$0,95^{14} \approx 0,49$ est le coefficient multiplicateur global sur les 14 premières années

or le rang 14 correspond à l'année 2024

**4.** Selon le modèle retenu, l'algorithme qui donne la première année pour laquelle le nombre d'habitants aura diminué de moitié est :

**a.** Algorithme 1

| Entrées | $A$ entier naturel<br>$u$ réel |
|---|---|
| Traitement | $u$ prend la valeur 1 100<br>$A$ prend la valeur 2010<br>Tant que $u > 550$<br>    $u$ prend la valeur 0,95 × $u$<br>    $A$ prend la valeur $A + 1$<br>Fin de Tant que<br>Afficher $A$ |

**b.** Algorithme 2

| Entrées | $A$ entier naturel<br>$u$ réel |
|---|---|
| Traitement | $u$ prend la valeur 1 100<br>$A$ prend la valeur 2010<br>Tant que $u \leqslant 550$<br>$u$ prend la valeur 0,95 × $u$<br>$A$ prend la valeur $A + 1$<br>Fin de Tant que<br>Afficher $A$ |

**c.** Algorithme 3

| Entrées | $A$ entier naturel<br>$u$ réel |
|---|---|
| Traitement | $u$ prend la valeur 1 100<br>$A$ prend la valeur 2010<br>Tant que $u > 550$<br>    $u$ prend la valeur 0,95 × $u$<br>Fin de Tant que<br>Afficher A |

**Solution :**
Dans le second algorithme, on ne rentre jamais dans la boucle puisque $u$ n'est pas inférieur à 550 donc l'algorithme afficherait $A = 2010$
Dans le troisième algorithme, on rentre dans la boucle mais la valeur de $A$ ne change jamais donc l'algorithme afficherait $A = 2010$



A. Detant