∽ Corrigé du baccalauréat ST2S Nouvelle-Calédonie ∽
mars 2019

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 absence de réponse ou pour une réponse inexacte.

L'évolution des dépenses annuelles de protection sociale par habitant en France est donnée par le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de calcul. *(Source : Eurostat)*

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Année	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2	Montant des dépenses par habitant (en €)	10 182	10 402	10 539	10 721			
3	Pourcentage d'évolution entre deux années consécutives							

1. Le pourcentage d'augmentation du montant des dépenses par habitant entre les années 2011 et 2012, arrondi à 0,01 %, est :

   a. $\boxed{2,16\,\%}$ **b.** ~~0,0216 %~~ **c.** ~~1,021 %~~ **d.** ~~−2,11 %~~ .

À partir de l'année 2014, on admet que les dépenses de protection sociale par habitant augmentent de 1,7 % par an.

2. La formule à saisir dans la cellule F2, qui recopiée vers la droite, permettra d'afficher les valeurs en euro du montant des dépenses de protection sociale par habitant pendant les années qui suivent 2014 est :

   a. ~~= E2 * 0,017~~ **b.** ~~=10 721 * 1,017~~ **c.** ~~=E2 * 1,017~~ **d.** $\boxed{\text{= E2 * 1,017}}$.

3. Dans le tableau, les cellules C3 à H3 sont au format pourcentage. Une formule à saisir dans la cellule C3 qui, recopiée vers la droite, permet d'afficher le pourcentage d'évolution du montant des dépenses de protection sociale par habitant entre deux années consécutives est :

   a. ~~= C2/B2~~ **b.** ~~=C2−B2/B2~~ **c.** $\boxed{\text{=(C2−B2)/B2}}$ **d.** ~~=(C2−$B2)/$B2~~ .

4. On désigne par n un entier naturel. On note u_n le montant des dépenses par habitant pour l'année $(2014+n)$; ainsi $u_0 = 10\,721$. Le montant des dépenses de protection sociale par habitant pour l'année 2018 est :

   $\boxed{\textbf{a. } 10\,721 \times 1,017^4 \text{ euros}}$ **b.** $\cancel{10\,721 \times 1,017^5}$ euros

   c. $\cancel{10\,721 \times 0,017^4}$ euros **d.** $\cancel{10\,721 \times 0,017^5}$ euros

5. L'année à partir de laquelle le montant des dépenses de protection sociale par habitant aura dépassé 12 000 euros est :

   a. ~~2020~~ **b.** $\boxed{2021}$ **c.** ~~2022~~ **d.** ~~2016~~ .

EXERCICE 2 **6 points**

Une étude portant sur l'évolution du nombre de médecins exerçant en Espagne a été effectuée durant 11 ans. Elle a permis d'établir le tableau suivant qui donne le nombre moyen de médecins pour 100 000 habitants, de 2005 à 2015.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Rang de l'année (x_i)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de médecins pour 100 000 habitants (y_i)	458	460	463	469	477	485	490	489	499	512	522

Source : Eurostat, Médecins habilités à exercer par 100 000 habitants

1. **a.** Sur une feuille de papier millimétré page 4, le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ est représenté dans un repère orthogonal d'unités graphiques :
   - 1 cm pour 1 année en abscisse,
   - 1 cm pour 10 médecins en ordonnée, en commençant la graduation à 450.

b. Déterminons les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et plaçons-le dans le repère précédent.

Le point moyen est le point G de coordonnées $(\overline{x}\ ;\ \overline{y})$.

$$\overline{x}_G = \frac{0+1+\cdots+10}{11} = 5 \quad \overline{y}_G = \frac{458+460+\cdots+512+522}{11} = 484$$

G (5 ; 484)

2. Pour estimer le nombre de médecins en Espagne dans les années futures, on utilise un ajustement affine de ce nuage de points. On admet que la droite D d'équation $y = 6,3x + 452,5$ réalise un tel ajustement, valable jusqu'en 2025.

a. Donnons les coordonnées de deux points de la droite D par exemple (6 ; ≈ 490), (11,5 ; ≈ 525)

puis traçons-la dans le repère précédent.

b. Déterminons graphiquement le nombre de médecins pour 100 000 habitants en 2019 selon cette estimation. Le rang de l'année 2019 est 14.Lisons l'ordonnée du point de la droite D d'abscisse 14. Avec la précision permise par le graphique nous lisons ≈ 541.

3. Lorsque le pourcentage de médecins dans une population est supérieur à 0,55 %, on dit que cette population est suffisamment pourvue.

Dans les questions suivantes, les résultats seront arrondis à l'unité.

a. Le nombre minimum de médecins pour qu'une population de 100 000 habitants soit suffisamment pourvue est $100\,000 \times 0,005\,5 = 550$.

b. En utilisant l'ajustement affine précédent, déterminons à partir de quelle année la population espagnole sera suffisamment pourvue en médecins. Pour ce faire, résolvons $6,3x + 452,5 = 550$.

$6,3x+452,5 = 550 \iff x = \dfrac{550-452,5}{6,3} \approx 15,477$. Le rang de l'année est alors 16. Selon ce modèle, nous pouvons estimer qu'en 2021 la population espagnole sera suffisamment pourvue.

EXERCICE 3 **9 points**

Partie A

Une entreprise fabrique des emballages en carton spécifiques aux médicaments.

La production quotidienne sur une de ses lignes de production, exprimée en millier d'emballages, varie entre 5 et 20.

Le coût correspondant à la fabrication de x milliers d'emballages, exprimé en euro, est modélisé par la fonction f définie sur l'intervalle [5 ; 20] par :

$$f(x) = x^3 - 24x^2 + 180x + 250.$$

1. On note f' la fonction dérivée de la fonction f sur l'intervalle [5 ; 20].

a. Calculons $f'(x)$. $f'(x) = (3x^2) - 24 \times (2x) + 180 = 3x^2 - 48x + 180) = 3(x^2 - 16x + 60)$.

b. Démontrons que, pour tout nombre réel x de l'intervalle [5 ; 20], on a : $f'(x) = 3(x-10)(x-6)$.

Développons $(x-10)(x-6)$; $(x-10)(x-6) = x^2 - 10x - 6x + 60 = x^2 - 16x + 60$.

Par conséquent $3(x-6)(x-10) = f'(x)$.

2. **a.** Étudions le signe de $f'(x)$ pour tout x de l'intervalle [5 ; 20].

x	5		6		10		20
$x-6$		$-$	0	$+$		$+$	
$x-10$		$-$		$-$	0	$+$	
$f'(x) = 3(x-6)(x-10)$		$+$	0	$-$	0	$+$	

b. Construisons le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[5\,;\,20]$.

Étudions d'abord le sens de variation de la fonction f.

Si pour tout $x \in I$, $f'(x) > 0$ alors f est strictement croissante sur I.

Sur $[5\,;\,6[$ ou sur $]10\,;\,20]$, $f'(x) > 0$ par conséquent f est strictement croissante sur chacun de ces intervalles.

Si pour tout $x \in I$, $f'(x) < 0$ alors la fonction f est strictement décroissante sur I.

Sur $]6\,;\,10]$, $f'(x) < 0$ par conséquent f est strictement décroissante sur cet intervalle.

Construisons le tableau de variation de f sur l'intervalle $[5;20]$.

x	5		6		10		20
$f'(x)$		+	0	−	0	+	
Variation de f	675	↗	682	↘	650	↗	2250

c. D'après le tableau précédent, la fonction admet un minimum pour $x = 6$, par conséquent le nombre d'emballages à fabriquer pour obtenir le coût minimal est 6 000.

Le minimum de la fonction est 650. Il en résulte que le coût minimal s'élève à 650 €.

Partie B

Chaque année depuis 1995, un institut de sondage mène une étude auprès du grand public sur les comportements en matière du tri des Médicaments Non Utilisés (M.N.U.).

L'étude est effectuée sur un panel de 1 000 personnes représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus.

L'enquête de 2017 montre que 79 % des Français déclarent déposer leurs Médicaments Non Utilisés (M.N.U.) chez le pharmacien.

Parmi ceux qui n'ont pas déposé leurs M.N.U. en pharmacie en 2017, 87 % se déclarent prêts à le faire en 2018.

Parmi ceux qui le faisaient déjà, 99 % déclarent qu'ils continueront à le faire en 2018.

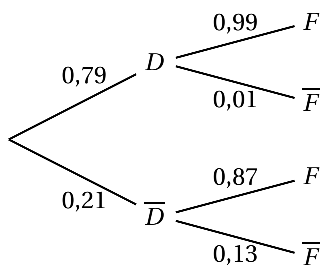
On choisit au hasard une personne du panel. Chaque personne a la même probabilité d'être choisie.

Pour tout évènement E, on note $\overline{E}$ l'évènement contraire de E.

On considère les évènements suivants :

- D : « la personne déclare avoir déposé en 2017 ses M.N.U. en pharmacie »;
- F : « la personne déclare qu'elle déposera ses M.N.U. en pharmacie en 2018 ».

1. Complétons l'arbre de probabilité ci-dessous qui représente la situation.



2. **a.** La probabilité que la personne choisie déclare avoir déposé ses M.N.U. en pharmacie en 2017 et prévoit de les déposer en 2018 est notée $p(D \cap F)$.

$p(D \cap F) = p(D) \times p_D(F) = 0{,}79 \times 0{,}99 = 0{,}782\,1$

b. Montrons que la probabilité de l'évènement $\overline{D} \cap F$ est égale à 0,1827.

$p(\overline{D} \cap F) = p(\overline{D}) \times p_{\overline{D}}(F) = 0{,}21 \times 0{,}87 = 0{,}182\,7$.

Nous trouvons bien la probabilité demandée.

c. Calculons la probabilité de l'évènement F.

$p(F) = p(D \cap F) + p(\overline{D} \cap F) = 0{,}782\,1 + 0{,}182\,7 = 0{,}964\,8$

3. Sachant que la personne choisie déclare qu'elle déposera ses médicaments en 2018, la probabilité qu'elle les ait déjà déposés en 2017 est notée $p_F(D)$.

$p_F(D) = \dfrac{p(D \cap F)}{p(F)} = \dfrac{0,782\,1}{0,964\,8} \approx 0,81$