↫ Baccalauréat Sciences et Technologies de la Santé et du Social ↬
Polynésie 18 juin 2019

EXERCICE 1 **5 points**

Un audioprothésiste compte parmi ses clients 75 % de personnes âgées de plus de 50 ans. Parmi celles-ci, 80 % souffrent de problèmes d'audition aux deux oreilles. Ce taux chute à 40 % parmi les clients de moins de 50 ans.

On choisit au hasard le dossier médical d'un client ; chaque dossier a la même probabilité d'être choisi.

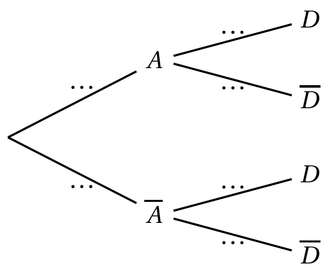
Pour tout événement E, on note $\overline{E}$ l'événement contraire de E. Si F est un événement de probabilité non nulle, la probabilité de E sachant F est notée $P_F(E)$.
On considère les événements suivants :

— A : « le client est âgé de plus de 50 ans » ;

— D : « le client souffre de problèmes auditifs aux deux oreilles ».

1. **a.** En utilisant les données fournies par l'énoncé, donner les probabilités $p(A)$ et $P_{\overline{A}}(D)$.

   b. Recopier et compléter l'arbre pondéré de probabilités qui traduit la situation.



2. **a.** Calculer la probabilité que le client choisi ait plus de 50 ans et souffre de problèmes auditifs aux deux oreilles.

   b. Montrer que la probabilité que le client choisi souffre de problèmes auditifs aux deux oreilles est égale à 0,7.

3. Le client choisi ne souffre pas de problème auditif aux deux oreilles. Calculer la probabilité qu'il soit âgé de plus de 50 ans.

EXERCICE 2 **8 points**

Le dioxyde d'azote (NO_2) est un polluant indicateur des activités de combustion, notamment du trafic routier. Pour la protection de la santé humaine, les normes européennes fixent la valeur limite annuelle d'émission de NO_2 à 40 microgrammes par mètre-cube.
On a reporté dans la feuille de calcul ci-après le nombre (en million) d'habitants d'une région urbaine potentiellement exposée à un dépassement de la valeur limite annuelle de NO_2 entre 2010 et 2017. Ce dépassement est noté DVLA.
La ligne 4 est au format pourcentage, arrondi à 0,1 %.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2	Rang de l'année (x_i)	0	1	2	3	4	5	6	7
3	Nombre d'habitants, en million, exposés à un DVLA (y_i)	2,9	2,7	2,6	2,6	2,4	1,6	1,5	1,3
4	Taux d'évolution annuel (en %)		$-6,9\,\%$						

Partie A

1. Le nombre d'habitants de cette région en 2017 est estimé à 12,2 millions. Calculer la proportion d'entre eux exposés à un DVLA. Donner le résultat en pourcentage, arrondi à 0,1 %.
2. **a.** Calculer le taux d'évolution global entre 2010 et 2017. Donner le résultat en pourcentage, arrondi à 0,1 %.

   b. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C4 qui, recopiée vers la droite, permet de calculer les taux d'évolution du nombre d'habitants exposés à un DVLA entre deux années consécutives ?

Partie B

On a représenté dans un repère orthogonal donné en **annexe**, à rendre avec la copie, le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$.

1. Calculer les coordonnées du point moyen G puis le placer sur le graphique.
2. On admet que la droite D d'équation : $y = -0,26x + 3,11$ réalise un ajustement affine du nuage de points jusqu'en 2022.

   Estimer l'année au cours de laquelle le nombre d'habitants exposés à un DVLA deviendra inférieur à 500 000. Justifier la réponse et préciser la méthode utilisée.

Partie C

Dans cette partie, on admet qu'à partir de 2015 et jusqu'en 2030 le nombre d'habitants exposés à un DVLA diminue de 10 % par an. On modélise l'évolution du nombre d'habitants (en million) exposés à un DVLA par les premiers termes d'une suite (u_n). Ainsi $u_0 = 1,6$.

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

   b. Pour tout entier n compris entre 0 et 15, exprimer u_n en fonction de n .
2. Combien d'habitants risquent d'être exposés à un DVLA en 2019 ? Donner le résultat en million arrondi au dixième.
3. En détaillant la démarche utilisée, et dans le cadre de la modélisation par la suite (u_n), déterminer l'année à partir de laquelle moins de 500 000 habitants de la région seront exposés à un DVLA.

EXERCICE 3 **7 points**

Partie A

On considère la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 15] par : $f(x) = x^3 - 21x^2 + 120x + 50$.
On note f' la fonction dérivée de f sur cet intervalle.

1. Calculer $f(4)$ et $f(10)$.
2. **a.** Calculer $f'(x)$.

   b. Vérifier que pour tout réel x de l'intervalle [0 ; 15], on a : $f'(x) = (3x - 12)(x - 10)$.
3. Étudier le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle [0 ; 15] ; pour cela, recopier et compléter le tableau de signes suivant :

x	0 15
signe de $(3x - 12)$	
signe de $(x - 10)$	
signe de $f'(x)$	

4. En déduire le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle [0 ; 15].

   On précisera dans ce tableau, sans justification, les valeurs remarquables de $f(x)$.

Partie B

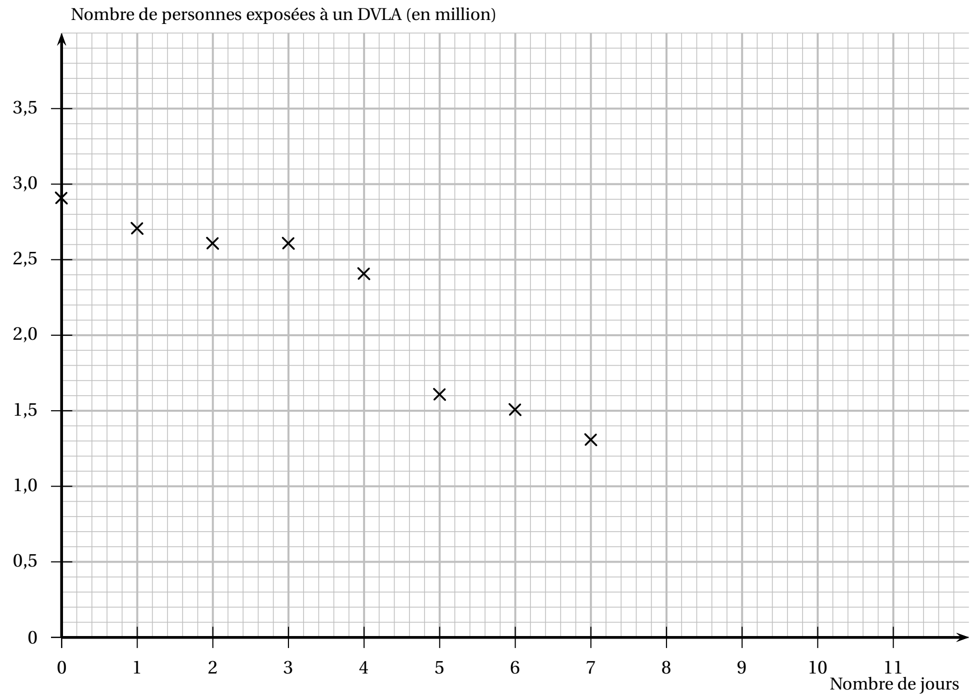
Des analyses ont montré que des microalgues étaient naturellement présentes dans l'eau de mer, avec une concentration normale comprise entre 0 et 100 milligrammes par litre (mg/L).
Ces microalgues ont tendance à se multiplier lorsque la salinité de l'eau de mer diminue, et les autorités sanitaires considèrent qu'elles deviennent dangereuses pour la santé lorsque leur concentration dépasse 200 mg/L. Il faut alors prendre des mesures comme l'interdiction de la baignade.
La courbe donnée en **annexe** modélise l'évolution de la concentration en microalgues de l'eau de baignade d'une plage du littoral pendant les 10 jours qui ont suivi un très fort orage.
Il s'agit de la courbe de la fonction f étudiée dans la **partie A** mais dont l'ensemble de définition est, dans cette **partie B**, restreint à l'intervalle $[0 ; 10]$.

Pour chaque question suivante, justifier la réponse en précisant la méthode utilisée (calcul ou lecture graphique) et en expliquant la démarche ; pour la lecture graphique, laisser apparents les pointillés utiles.

1. Pendant combien de jours complets la baignade est-elle interdite ?
2. Quelle est la concentration maximale en microalgues durant les 10 jours suivant l'orage ? Au bout de combien de jours a-t-elle été atteinte ?
3. Peut-on considérer que 10 jours après l'orage, la situation est revenue à la normale ?

ANNEXE
À rendre avec la copie

EXERCICE 2



EXERCICE 3