

**⌘ Baccalauréat Sciences et Technologies de la Santé et du Social ⌘**  
**Métropole La Réunion 10 septembre 2019**

**EXERCICE 1**

**6 points**

**PARTIE A : étude d'une fonction**

On considère la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0; 12]$  par :

$$f(t) = \frac{10}{t+1}.$$

1. On admet que la fonction dérivée  $f'$  de  $f$  est définie sur l'intervalle  $[0; 12]$  par :

$$f'(t) = -\frac{10}{(t+1)^2}.$$

- a. Expliquer pourquoi le signe de  $f'(t)$  est négatif sur l'intervalle  $[0; 12]$ .
  - b. Établir le tableau de variation de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0; 12]$ .  
On précisera dans le tableau les images de 0 et de 12 par la fonction  $f$ .
2. Compléter le tableau de valeurs de la fonction  $f$  sur l'**annexe 1**, à rendre avec la copie.  
*On arrondira si besoin à  $10^{-1}$ .*
3. Sur l'**annexe 2**, à rendre avec la copie, tracer la courbe  $(C)$  représentative de la fonction  $f$ .
4. a. Vérifier que  $f'(0) = -10$  et interpréter ce nombre géométriquement.  
b. Sur l'**annexe 2**, tracer la tangente  $(T)$  à la courbe  $(C)$  au point d'abscisse 0.

**PARTIE B : application**

Dans le cadre d'une étude, un laboratoire expose une culture de bactéries à des rayons ultraviolets (UV).

Ces rayons ont un effet désinfectant et provoquent la diminution du nombre de bactéries.

On suppose que le nombre (en millions) de bactéries présentes au bout du temps  $t$  (exprimé en heures) écoulé depuis le début de l'exposition aux UV est donné par la fonction  $f$  définie sur  $[0; 12]$  par :

$$f(t) = \frac{10}{t+1}.$$

On se servira de la partie A pour répondre aux questions suivantes :

1. Utilisation de la fonction  $f$ .
  - a. Déterminer le nombre de bactéries présentes au début de l'expérience.
  - b. Quel est le temps nécessaire pour que soient éliminées 90 % des bactéries présentes au début de l'expérience ? Préciser la méthode utilisée.
2. Utilisation de la fonction  $f'$ .

On admet que, pour tout réel  $t$  de l'intervalle  $[0; 12]$ , le nombre dérivé  $f'(t)$  correspond à la vitesse d'évolution du nombre de bactéries à l'instant  $t$ .

Comparer les vitesses d'évolution du nombre de bactéries aux instants 0 et 4. Auquel de ces deux instants la décroissance est-elle la plus forte ?

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

Les deux parties de cet exercice peuvent être traitées de manière indépendante.

Le tableau ci-dessous donne le nombre des unions civiles, PACS\* ou mariages, enregistrées en France entre 2005 et 2016. (PACS\*, *Pacte Civil de Solidarité*)

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Rang de l'année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nombre de mariages (en milliers)	283	274	273	265	251	252	237	246	239	241	236	233
Nombre de PACS (en milliers)	60	77	102	146	174	205	152	160	169	174	189	192

(d'après INSEE *Mariages et PACS en 2017*)

**PARTIE A : étude de l'évolution du nombre de mariages**

1. Sur le graphique donné en **annexe 3**, à rendre avec la copie, représenter le nuage de points de coordonnées  $(x_i ; y_i)$  où  $x_i$  désigne le rang de l'année et  $y_i$  le nombre de mariages.
2. Calculer les coordonnées du point moyen G. Placer G dans le repère fourni en **annexe 3**.
3. On réalise un ajustement affine de ce nuage à l'aide de la droite  $(d_1)$  d'équation :  $y = -4,4x + 281,1$ .  
Tracer la droite  $(d_1)$  sur le graphique donné en annexe 3 page 6/6. Indiquer sur la copie les coordonnées des points utilisés.
4. On suppose que ce modèle d'ajustement reste valable jusqu'en 2025. Déterminer le nombre de mariages prévisibles en 2020. Préciser la démarche utilisée.

**PARTIE B : comparaison des PACS et mariages**

1. D'après les indications du tableau, calculer la part exprimée en pourcentage, arrondie à 1 %, des mariages enregistrés en 2016 par rapport à l'ensemble des unions civiles de cette même année.
2. On a représenté sur l'**annexe 3** le nuage de points correspondant aux nombres annuels de PACS à partir de l'année 2011. On a effectué un ajustement affine de ce nuage de points à l'aide de la droite  $(d_2)$  d'équation :  $y = 8,5x + 92$ .  
On suppose que cet ajustement permet de modéliser jusqu'en 2025 l'évolution du nombre annuel  $y$  de PACS en fonction du rang  $x$  de l'année.  
D'après ce modèle, à partir de quelle année le nombre de PACS sera-t-il supérieur au nombre de mariages? Expliquer la démarche employée.

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

Les trois parties de cet exercice peuvent être traitées de manière indépendante.

Un cabinet d'orthophonie fait le bilan de son activité.

**PARTIE A : évolution du nombre trimestriel de séances**

Dans cette partie, on s'intéresse au nombre de séances d'orthophonie réalisées chaque trimestre au sein du cabinet.

Une feuille de calcul automatisée donne l'évolution du nombre de séances réalisées du premier trimestre 2016 jusqu'au premier trimestre 2018 inclus.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Année	2016				2017				2018
2	Trimestre	1	2	3	4	1	2	3	4	1
3	Nombre de séances	475	494	511	520	537	547	564	581	598
4	Taux d'évolution entre deux trimestres consécutifs		4%							

Les cellules de la ligne 4, de C4 à J4, sont au format pourcentage.

- Calculer le taux d'évolution du nombre de séances entre le deuxième et le troisième trimestre 2016.

Le résultat sera arrondi à 0,1 %.

- Proposer une formule à saisir dans la cellule C4 qui, recopiée vers la droite, permet de calculer le taux d'évolution du nombre de séances réalisées par le cabinet d'orthophonie entre deux trimestres consécutifs.

### PARTIE B : modélisation de l'évolution

Dans cette deuxième partie, on considère que, à partir du premier trimestre 2018, le nombre trimestriel de séances d'orthophonie augmentera au rythme de 3 % par trimestre.

On modélise, à l'aide d'une suite géométrique  $(r_n)$ , le nombre trimestriel de séances réalisées par le cabinet, l'entier  $n$  désignant le nombre de trimestres écoulés depuis le début de l'année 2018.

Ainsi  $r_1 = 598$ .

- Justifier que la raison de la suite géométrique  $(r_n)$  est égale à 1,03.
- Calculer dans le cadre de cette modélisation le nombre de séances réalisées au cours du premier trimestre 2019.
- Résoudre, dans l'ensemble des réels, l'inéquation :  $598 \times 1,03^{x-1} \geq 800$ .
- Les orthophonistes estiment qu'ils devront recruter un nouveau collègue lorsque le nombre trimestriel de séances dépassera 800. Selon ce modèle, déterminer le trimestre et l'année à partir desquels il faudra faire ce recrutement.

### PARTIE C : étude de la nature des prescriptions d'orthophonie

Dans cette dernière partie, on étudie, pour l'année 2016, les prescriptions de séances d'orthophonie. On s'intéresse d'une part au type de prescripteur (médecin généraliste ou spécialiste) et d'autre part à la nature de la pathologie traitée selon trois catégories :

- troubles de l'articulation, de la parole ou du langage ;
- dyslexie, dysorthographe, dyspraxie ;
- autres pathologies.

On réalise cette étude sur un échantillon de 2 000 séances effectuées en 2016.

Il en ressort que :

- 79,9 % des prescriptions ont été effectuées par un médecin généraliste ;
- parmi les séances prescrites par un médecin généraliste, la moitié concerne la dyslexie, la dysorthographe ou la dyspraxie ;
- un tiers des séances prescrites par un médecin spécialiste sont en lien avec les troubles de l'articulation, de la parole ou du langage ;

- 55 % des 380 séances associées aux autres pathologies sont prescrites par un médecin spécialiste.

1. Compléter le tableau de l'**annexe 4**, à rendre avec la copie.

2. On choisit au hasard une séance dans l'échantillon. On définit les événements suivants :

$T$  : « la séance concerne un trouble de l'articulation, de la parole ou du langage » ;

$D$  : « la séance concerne une dyslexie, une dysorthographe ou une dyspraxie » ;

$A$  : « la séance concerne une autre pathologie » ;

$G$  : « la séance est prescrite par un médecin généraliste ».

a. On considère  $P_A(G)$ . Traduire cette probabilité à l'aide d'une phrase.

b. Calculer  $P_A(G)$ .

c. Les événements  $A$  et  $G$  sont-ils indépendants ? Justifier.

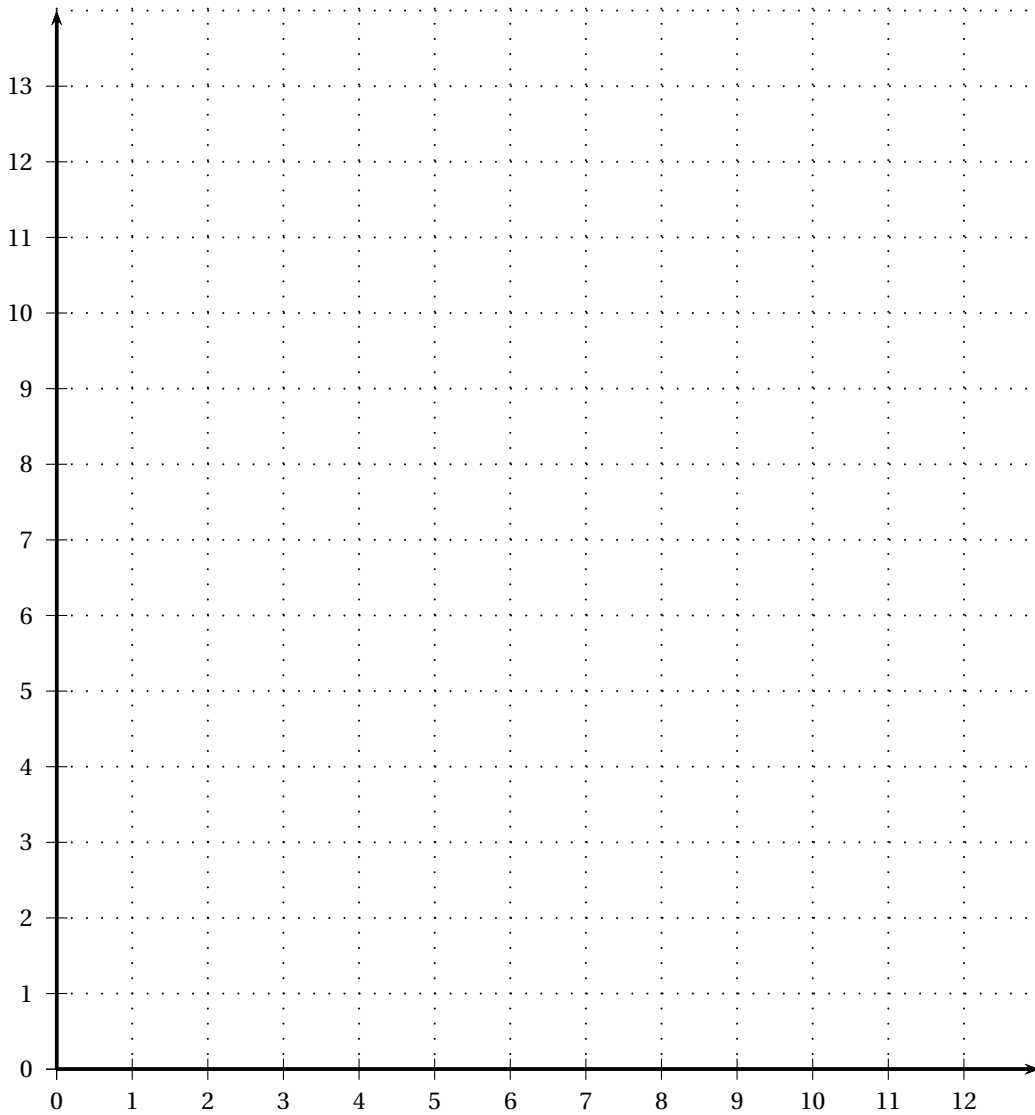
## ANNEXE 1

## EXERCICE 1 Question 2

$t$	0	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10	12
$f(t)$												

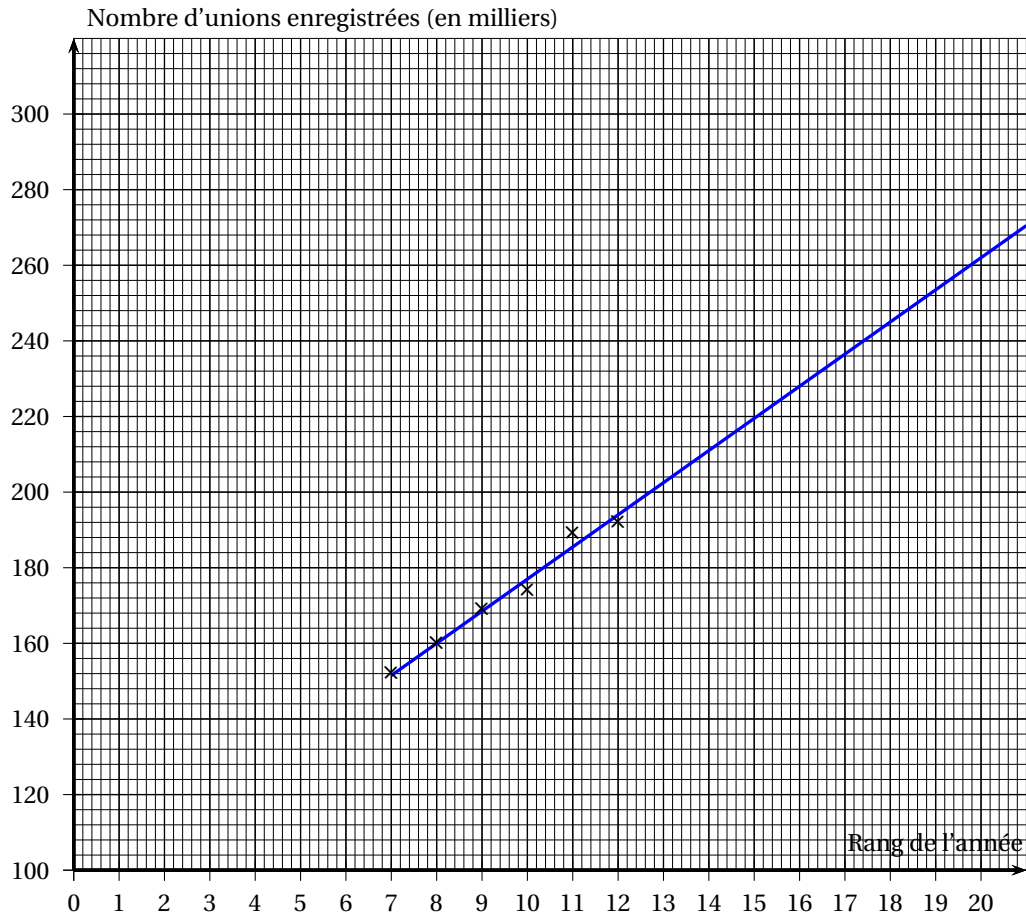
## ANNEXE 2

## EXERCICE 1 Question 3 – Question 4 b.



## ANNEXE 3

## EXERCICE 2 Partie A et partie B



## ANNEXE 4

## EXERCICE 3 Partie C

Pathologies : Catégorie de médecins :	Généralistes	Spécialistes	Total
Troubles de l'articulation, de la parole ou du langage			
Dyslexie, dysorthographe, dyspraxie			
Autres pathologies			380
Total			2 000