

SUJET 1 Antilles 2017

EXERCICE 1 (6 points)

Le tableau suivant provient de données statistiques sur les accidents cyclistes en France métropolitaine en 2008 :

Âge	Blessés hospitalisés	Blessés non hospitalisés
0 – 14 ans	275	383
15 – 24 ans	245	611
25 – 44 ans	337	965
45 – 64 ans	458	669
65 ans ou +	224	219
Total	1 539	2 847

Source : fubixy.org

Partie A

On arrondira les résultats à 0,1 %.

1. Parmi les blessés suite à un accident de vélo en France métropolitaine en 2008, déterminer le pourcentage de personnes hospitalisées.
2. Parmi les blessés hospitalisés suite à un accident de vélo en France métropolitaine en 2008, déterminer le pourcentage de personnes âgées de 45 à 64 ans.
3. Parmi les 15 à 24 ans blessés suite à un accident de vélo en France métropolitaine en 2008, déterminer le pourcentage de blessés non hospitalisés.
4. Les accidents sont considérés comme graves lorsque les blessés sont hospitalisés. Un article affirme: « À partir de 25 ans, la gravité des accidents cyclistes augmente avec l'âge ». Cette affirmation vous semble-t-elle vraie au vu des données de l'énoncé ? Justifier la réponse.

Partie B

On arrondira les résultats à 0,01 près.

On contacte au hasard une personne blessée suite à un accident de vélo en France métropolitaine en 2008.

On définit les événements suivants:

H : « La personne contactée a été hospitalisée »

A : « La personne contactée a entre 25 et 44 ans »

B : « La personne contactée a 45 ans ou plus ».

1. Calculer la probabilité des événements H , A et B .
2. Définir l'événement $H \cap A$ par une phrase puis calculer sa probabilité.

3. Calculer la probabilité que la personne contactée soit âgée de 45 ans ou plus sachant qu'elle a été hospitalisée.

EXERCICE 2 (8 points)

Les tableaux ci-dessous donnent, pour certaines années, l'espérance de vie, en années, des femmes et des hommes à divers âges en France (hors Mayotte).

Espérance de vie des femmes			
Année	à 0 an	à 20 ans	à 60 ans
1995	81,9	62,5	24,9
2000	82,8	63,4	25,6
2005	83,8	64,3	26,4
2010	84,6	65,1	27,1

Espérance de vie des hommes			
Année	à 0 an	à 20 ans	à 60 ans
1995	73,8	54,7	19,7
2000	75,2	56,0	20,4
2005	76,7	27,4	21,4
2010	78,0	58,6	22,4

Source : Insee, statistiques de l'état civil et estimations de population - Juin 2015

Par exemple, en 1995, une femme de 20 ans vivant en France (hors Mayotte) avait une espérance de vie restante de 62,5 années. Cela signifie qu'il était estimé en 1995 que les femmes de 20 ans vivraient, en moyenne, jusqu'à 82,5 ans.

Cet exercice porte sur les femmes et les hommes vivant en France (hors Mayotte).

Partie A : Étude de l'espérance de vie des hommes de 60 ans

- D'après les indications du tableau, en 2010, quelle était l'espérance de vie restante d'un homme de 60 ans ?
- Calculer le pourcentage d'évolution, à 0,1 % près, entre l'espérance de vie restante en 1995 d'un homme de 60 ans et l'espérance de vie restante en 2010 d'un homme de 60 ans.
 - Comparer ce pourcentage d'évolution de l'espérance de vie restante des hommes de 60 ans à celui des femmes de 60 ans, sur la même période.
- L'espérance de vie restante des hommes de 60 ans a augmenté de 5 % entre 2010 et 2015. En apprenant cette bonne nouvelle, Jacques, un homme de 60 ans en 2015 affirme : « les hommes de ma génération peuvent légitimement espérer vivre jusqu'à 83 ans et demi ! ». Justifier les propos de Jacques.

Partie B : Étude de l'espérance de vie à la naissance

L'espérance de vie à 0 an est aussi appelée espérance de vie à la naissance.

1. *Espérance de vie à la naissance des femmes*

- Sur le graphique de l'ANNEXE 1, à rendre avec la copie, représenter le nuage de points de coordonnées $(x ; y)$ où x représente l'année de naissance et y représente l'espérance de vie des femmes à la naissance, selon le tableau de l'Insee.
- Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et placer G sur le graphique.
- La forme du nuage de points montre qu'un ajustement affine est pertinent. Un logiciel donne :

$$y = 0,182x - 281,18$$

comme équation de la droite qui réalise au mieux cet ajustement. Tracer cette droite sur le graphique.

- D'après cet ajustement, trouver graphiquement l'espérance de vie prévisible à la naissance des femmes qui naîtront en 2020.
- ### 2. *Comparaison de l'espérance de vie des femmes et de celle des hommes à la naissance*

De manière similaire, un ajustement affine est pertinent pour le nuage de points $(x ; y)$ où x représente l'année de naissance et y représente l'espérance de vie à la naissance des hommes, selon le tableau de l'Insee.

Un logiciel donne :

$$y = 0,282x - 488,78$$

comme équation de la droite qui réalise au mieux cet ajustement.

Pour cette dernière question, on estime que les ajustements affines proposés dans cet exercice sont fiables jusqu'en 2050.

À partir de cette hypothèse, peut-on en déduire qu'en 2050, l'espérance de vie à la naissance des hommes dépassera celle des femmes ?

Justifier la réponse.

EXERCICE 3 (6 points)

Partie A

Une dose d'un médicament est injectée dans le sang par piqûre intraveineuse. On suppose que le médicament se répartit instantanément dans le sang et que sa concentration initiale dans le sang est égale à 85 mg/L. On admet que le corps élimine chaque heure 25 % du médicament.

On considère la suite (C_n) où C_n désigne la concentration en mg/L de médicament dans le sang n heures après l'injection avec n désignant un entier naturel. On a ainsi $C_0 = 85$ mg/L.

- Calculer C_1 et C_2 . Arrondir à 0,01. Interpréter ces deux résultats.
- Montrer que la suite (C_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.

3. Pour calculer à chaque heure la concentration de médicament présente dans le sang, on utilise un tableur. La feuille de calcul est reproduite en ANNEXE 2, à rendre avec la copie. Quelle formule à recopier vers le bas, faut-il saisir dans la cellule B3 pour obtenir les premières valeurs de la suite (C_n) ?
4. Exprimer C_n en fonction de n .
En déduire la concentration de médicament dans le sang au bout de 14 heures. Arrondir à 0,01.

Partie B

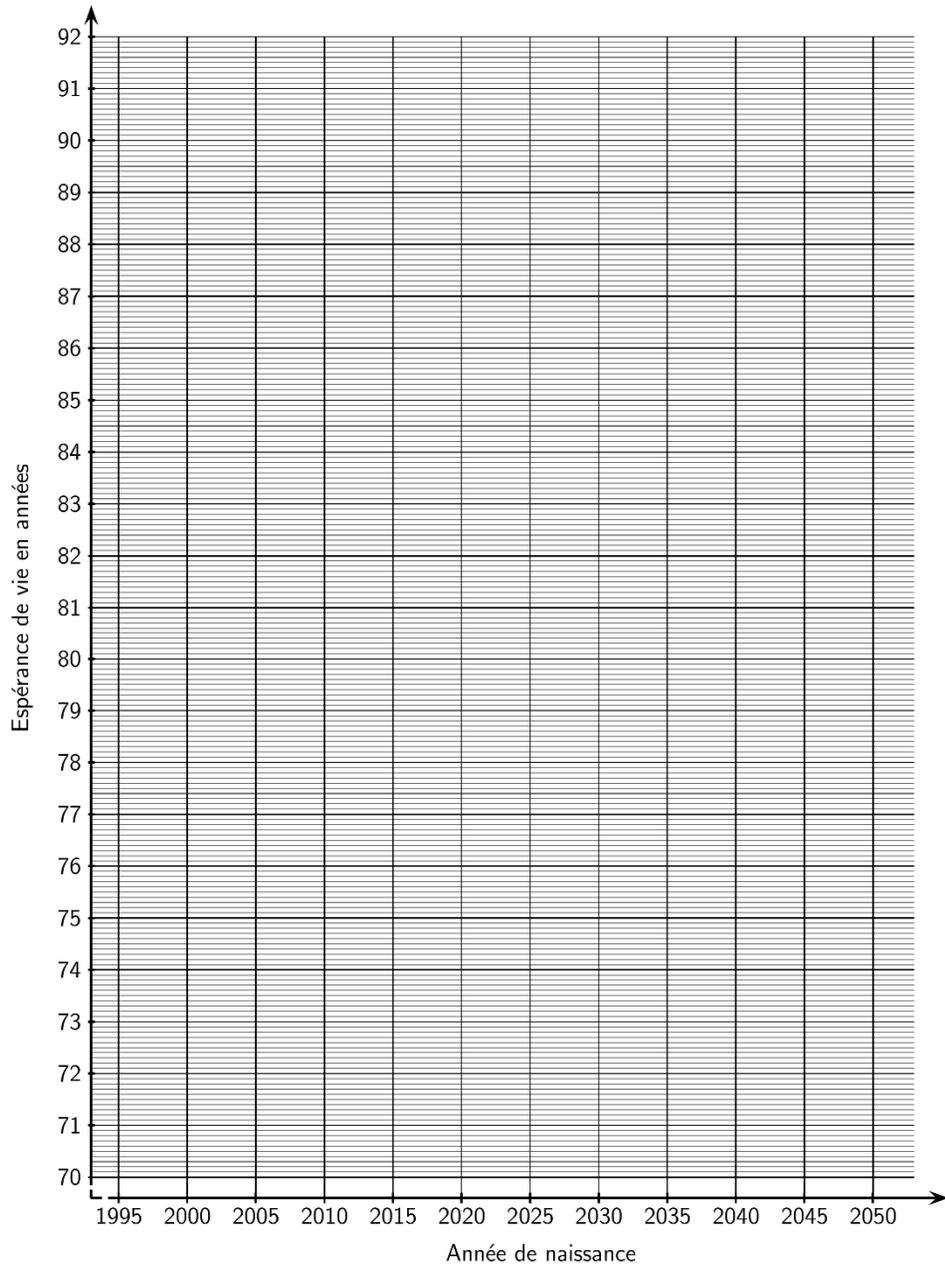
Pour avoir des résultats plus précis, on admet que la concentration en mg/L de médicament dans le sang t heures après l'injection peut être modélisée par la fonction G définie sur $[0 ; 19]$ par :

$$G(t) = 85 \times 0,75^t.$$

La courbe représentative de la fonction G est tracée en ANNEXE 2.

1. Par lecture graphique, avec la précision permise par le graphique, déterminer :
 - la concentration de médicament présente dans le sang au bout de 4 heures et 30 minutes ;
 - le temps à partir duquel la concentration de médicament dans le sang est inférieure à 50 % de la concentration initiale.
2. Déterminer par le calcul une valeur approchée à 0,1 heure près du temps t_0 à partir duquel la concentration de médicament dans le sang est inférieure à 20 % de la concentration initiale, puis exprimer cette valeur approchée en heures et minutes.

ANNEXE 1 : exercice 2
à rendre avec la copie

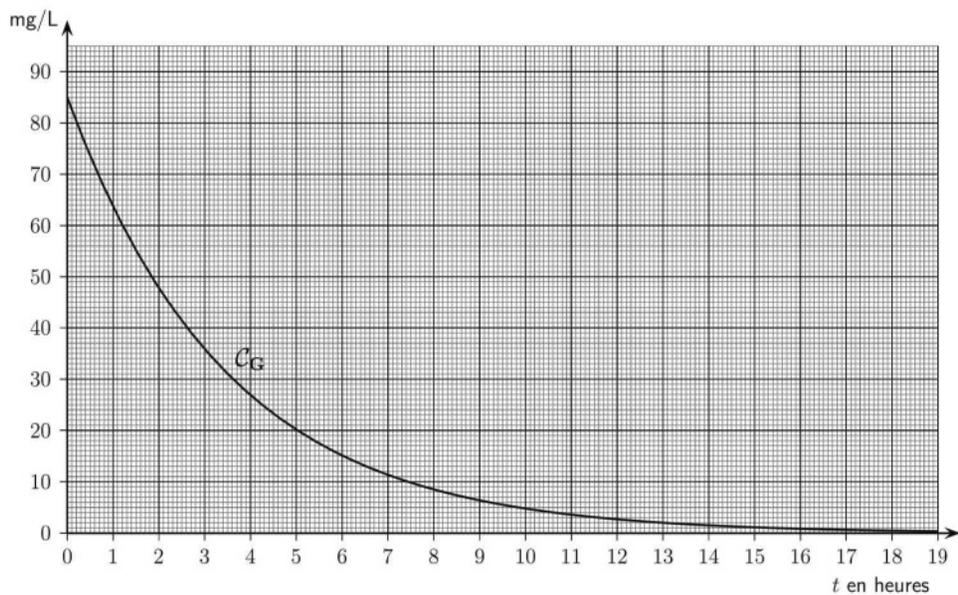


ANNEXE 2 : exercice 3
à rendre avec la copie

Partie A

	A	B
1	n	C_n
2	0	85,00
3	1	
4	2	
5	3	35,86
6	4	26,89
7	5	20,17
8	6	15,13
9	7	11,35
10	8	8,51
11	9	6,38
12	10	4,79

Partie B



SUJET 2 Métropole juin 2017

EXERCICE 1 (8 points)

La corpulence est mesurée à partir de l'indice de masse corporelle (IMC) qui est égal au rapport entre la masse (en kilogramme) et le carré de la taille (en mètre). Les individus dont l'IMC est supérieur à 30 sont considérés comme obèses.

On a réalisé en 2006 une étude à l'aide de questionnaires sur une population d'individus âgés de 21 à 59 ans.

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

Partie A

Dans cette partie, on choisit un questionnaire au hasard parmi ceux des femmes interrogées.

On note E l'événement : « Le questionnaire choisi correspond à une personne ayant un emploi ».

On note O l'événement : « Le questionnaire choisi correspond à une personne considérée comme obèse ».

Selon les données de 2006, on sait que :

- l'effectif total des femmes interrogées est de 2 685, dont 1 920 ont un emploi ;
- 10,6 % des femmes interrogées sont considérées comme obèses ;
- parmi les femmes considérées comme non obèses, 72,7 % ont un emploi.

1. On arrondira les résultats à l'entier le plus proche.

a) Justifier que le nombre total de femmes considérées comme obèses est égal à 285 et que les femmes considérées comme non obèses et ayant un emploi sont au nombre de 1 745.

b) Compléter le tableau donné en ANNEXE 1, à rendre avec la copie.

2. Dans les questions suivantes, les résultats seront arrondis au millième.

a) Calculer la probabilité de l'événement E .

b) Calculer la probabilité de l'événement O .

c) Décrire par une phrase l'événement $E \cap O$ et calculer la probabilité de cet événement.

d) Justifier que les événements E et O ne sont pas indépendants.

3. Étude de l'influence de la corpulence sur le taux d'emploi des femmes en 2006 (les probabilités seront arrondies au millième).

a) Calculer la probabilité que le questionnaire choisi corresponde à une femme ayant un emploi sachant qu'elle est considérée comme obèse.

b) Déterminer la probabilité $P_{\bar{O}}(E)$.

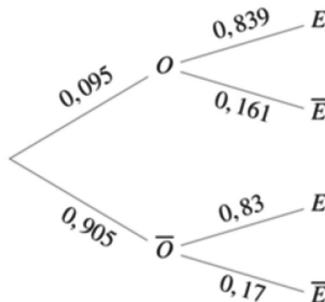
c) En considérant les résultats précédents, que peut-on dire de l'influence de la corpulence sur le taux d'emploi des femmes en 2006 ?

Partie B

Dans cette partie, on choisit un questionnaire au hasard parmi ceux des hommes interrogés. On reprend les mêmes notations pour les événements que dans la partie A, c'est-à-dire :

- E désigne l'événement : « Le questionnaire choisi correspond à une personne ayant un emploi » ;
- O désigne l'événement : « Le questionnaire choisi correspond à une personne considérée comme obèse ».

On admet que les probabilités associées à cette expérience aléatoire sont représentées à l'aide de l'arbre de probabilité suivant :



1. Par lecture de l'arbre, donner la probabilité qu'un homme ait un emploi sachant qu'il est considéré comme non obèse.
2. Le rapport d'étude conclut qu'il n'y a pas d'influence de la corpulence sur le taux d'emploi des hommes en 2006. Comment peut-on le justifier à l'aide de l'arbre précédent ?

EXERCICE 2 (7 points)

Une municipalité a ouvert au public, en novembre 2016, un parc composé d'un étang, d'un arboretum et d'une maison de la nature permettant d'accueillir des expositions de sensibilisation à la protection de l'environnement.

Pour des raisons de sécurité, la mairie devra affecter à ce parc un agent supplémentaire si le nombre de visiteurs dépasse 2 500 personnes par mois.

Partie A : Ajustement affine

Afin d'anticiper le recrutement de l'agent supplémentaire, la municipalité a étudié la fréquentation du parc depuis son ouverture. Ces données sont regroupées dans le tableau suivant :