

⌘ Baccalauréat ST2S Nouvelle-Calédonie ⌘
16 novembre 2016

EXERCICE 1

6 points

Une enquête a été menée en Europe en 2011 sur les conditions de travail en entreprise.

Les résultats concernant les français sont les suivants :

- 61 % des personnes interrogées considèrent que leur charge de travail est importante ;
- 75 % des personnes interrogées sont motivées par leur travail ;
- 43 % des personnes interrogées sont motivées et considèrent que leur charge de travail est importante.

1. En **annexe**, qui est à rendre avec la copie, on a commencé à remplir un tableau qui résume les résultats de l'enquête pour un échantillon représentatif de 100 personnes.

Compléter ce tableau.

On choisit au hasard une personne interrogée dans cette enquête.

On considère les événements suivants :

C : « La personne interrogée pense que sa charge de travail est importante » ;

M : « La personne interrogée est motivée par son travail ».

On note \bar{C} l'évènement contraire de C et \bar{M} l'évènement contraire de M .

Dans toute la suite, on arrondira si nécessaire, les résultats au millième.

2. Donner les probabilités des événements : C et $C \cap \bar{M}$.
3. Calculer la probabilité de \bar{M} sachant C , notée $p_C(\bar{M})$.
4. Montrer que la probabilité de l'évènement $\bar{C} \cup M$, notée $p(\bar{C} \cup M)$ est égale à 0,82.
5. L'enquête a été réalisée dans d'autres pays que la France. Ainsi, on a interrogé 9 145 européens dont 1 012 étaient français.
- On choisit une personne au hasard parmi ces 9 145 européens.
- a. Quelle est la probabilité qu'elle soit française ?
 - b. Quelle est la probabilité qu'elle soit française et qu'elle soit motivée par son travail ?

EXERCICE 2

7 points

Le tableau suivant, extrait d'une feuille d'un tableur, donne l'âge moyen d'une femme à l'accouchement en France métropolitaine depuis 1994.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	Année (n)	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
2	Rang de l'année (x_i)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	Âge moyen d'une femme à l'accouchement en France (y_i)	28,8	29,1	29,3	29,4	29,5	29,6	29,8	29,9	30	30,1
4	Taux d'évolution, en pourcentage, par rapport à l'année ($n - 2$)										

Source : Insee, estimation de population et statistiques de l'état-civil

Partie A

1. Calculer le taux d'évolution de l'âge moyen d'une femme à l'accouchement en France entre 1994 et 1996. Arrondir le résultat à 0,01 %.
2. La ligne 4 est au format pourcentage. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C4 et recopier vers la droite pour compléter la ligne 4 ?

Partie B

1. **a.** Sur la feuille de papier millimétré fournie à rendre avec la copie, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ dans un repère orthogonal.
On prendra pour unités graphiques :
 - 1 cm pour 2 années sur l'axe des abscisses ;
 - 5 cm pour 1 année sur l'axe des ordonnées (on commencera à graduer l'axe des ordonnées à partir de 28).
- b.** Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage de points, puis placer G sur le graphique précédent.
2. On admet que la droite (D) d'équation $y = 0,068x + 28,938$ est un ajustement affine pertinent du nuage de points $M_i(x_i ; y_i)$ et que cet ajustement reste valable jusqu'en 2018.
 - a.** Vérifier que le point G appartient à la droite (D) .
 - b.** Tracer la droite (D) sur le graphique précédent en indiquant les points utilisés.
 - c.** Calculer une estimation de l'âge moyen à l'accouchement en 2014, selon cet ajustement.
Arrondir le résultat au dixième.
 - d.** Estimer graphiquement à partir de quelle année l'âge moyen à l'accouchement devrait dépasser 30,5 ans. Laisser les traits apparents sur le graphique.

EXERCICE 3**7 points**

En épidémiologie, on cherche à comprendre comment une maladie se transmet d'un individu à l'autre afin de prédire les épidémies et leur évolution dans le temps au sein d'une population.

À l'aide d'un modèle, on va étudier ici l'incidence d'une épidémie sur une population de 5 000 personnes durant 20 jours.

Le principe est de diviser la population en 3 catégories (ou compartiments).

Chaque individu de la population appartient à une seule catégorie à la fois mais il peut changer de catégorie au cours du temps.

La catégorie **S** désigne l'ensemble des individus **S**ains (ou susceptibles d'être infectés par la maladie).

La catégorie **I** désigne l'ensemble de ceux qui sont **I**nfectés au sein de la population.

La catégorie **R** désigne l'ensemble de ceux qui sont **R**établis et ne peuvent plus être infectés.

On suppose qu'un individu guéri est définitivement immunisé.

On a représenté en annexe dans un même repère orthogonal :

- la courbe \mathcal{C}_s de la fonction s qui modélise l'évolution du nombre d'individus de la catégorie **S** en fonction du temps ;
- la courbe \mathcal{C}_r de la fonction r qui modélise l'évolution du nombre d'individus de la catégorie **R** en fonction du temps.

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A

1. **a.** Combien y a-t-il d'individus sains et d'individus rétablis au bout de 5 jours? Arrondir le nombre de personnes à la centaine.
- b.** Sachant que chaque individu de la population appartient à une des 3 catégories, en déduire le nombre de personnes infectées au bout de 5 jours d'après ce modèle.
2. Indiquer au bout de combien de jours il y a davantage d'individus rétablis que d'individus sains.
Indiquer alors le nombre d'individus rétablis.
3. Au bout de combien de jours le nombre de personnes saines est-il inférieur à 20% de la population?

Partie B

Dans cette partie, on considère la fonction i définie sur l'intervalle $[0; 15]$ par :

$$i(t) = -4t^3 + 60t^2.$$

On admet que $i(t)$ représente le nombre d'individus infectés par cette maladie dans la population donnée au bout de t jours (avec $0 \leq t \leq 15$).

1. Calculer $i(5)$. Faire le lien avec la question 1. de la partie A.
2. **a.** La fonction i est dérivable sur l'intervalle $[0; 15]$ et l'on note i' sa fonction dérivée.
Montrer que $i'(t) = 12t(-t + 10)$.
- b.** Reproduire et compléter le tableau de signes ci-dessous :

t	0	15
Signe de $2t$		
Signe de $-t + 10$		
Signe de $12t(-t + 10)$		

- c.** En déduire le tableau de variation de la fonction i sur l'intervalle $[0; 15]$.
3. Combien de personnes sont-elles infectées par la maladie au plus fort de l'épidémie? Justifier la réponse.

ANNEXE
À rendre avec la copie
EXERCICE 1

Sur un échantillon représentatif de 100 personnes, nombre de personnes interrogées qui	considèrent que leur charge de travail est importante	considèrent que leur charge de travail n'est pas importante	Total
sont motivées par leur travail			
ne sont pas motivées par leur travail			
Total	61		100

EXERCICE 3

