

Baccalauréat SMS Métropole juin 2000

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

EXERCICE 1

8 points

La population de Montpellier était de 208 103 habitants au 31/12/1990. Le recensement de 1999 a permis de dénombrer 225 392 habitants à Montpellier au 31/12/1998.

1. a. Quel est le pourcentage d'augmentation de la population de Montpellier entre le 31/12/1990 et le 31/12/1998? (arrondir la réponse à 0,1 près).
- b. Combien cette ville comptera-t-elle d'habitants (à une centaine près) au 31/12/2006 si sa population augmente du même pourcentage en huit ans?
Dans les questions suivantes, arrondir les résultats à 0,001 près.
2. Le tableau suivant donne la répartition de la population de Montpellier au 31/12/1990, en milliers d'habitants, par tranches d'âge et par sexe :

| Sexe \ Âge | [0; 19] | [20; 39] | [40; 59] | [60; 74] | 75 et plus | Total |
|------------|---------|----------|----------|----------|------------|-------|
| Hommes | 23,2 | 38,3 | 19,0 | 10,2 | 5,3 | 96,0 |
| Femmes | 23,0 | 42,8 | 22,0 | 14,3 | 10,0 | 112,1 |
| Total | 46,2 | 81,1 | 41,0 | 24,5 | 15,3 | 208,1 |

On choisit au hasard une personne qui habitait Montpellier au 31/12/1990, toutes les personnes ayant la même probabilité d'être choisies. Calculer la probabilité de chacun des évènements :

A : « la personne choisie avait au moins 60 ans au 31/12/1990 »,

B : « la personne choisie était une femme ».

3. Définir par une phrase chacun des évènements \bar{A} et $A \cap B$, et calculer leurs probabilités.
4. On choisit au hasard une personne qui habitait Montpellier au 31/12/1990 et qui était âgée d'au moins 60 ans à cette date.
Quelle est la probabilité pour que ce soit une femme?

PROBLÈME

12 points

Partie A : Étude d'une fonction.

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[0; 11]$ par :

$$f(t) = e^{0,2t+6}.$$

1. Calculer $f'(t)$.
2. Étudier le signe de $f'(t)$, puis dresser le tableau de variations de f sur l'intervalle $[0; 11]$ (On donnera les valeurs exactes de $f(0)$ et $f(11)$).
3. Reproduire et compléter le tableau suivant (on arrondira les valeurs à la dizaine la plus proche) :

| | | | | | | | |
|--------|-----|---|---|-------|-------|----|----|
| t | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 11 |
| $f(t)$ | 400 | | | 1 340 | 2 000 | | |

4. Tracer la courbe représentative de la fonction f dans le plan rapporté à un repère orthogonal tel que :
1 cm représente une unité sur l'axe des abscisses; 1 cm représente 200 unités sur l'axe des ordonnées.

Partie B : Application

On étudie l'évolution d'une culture bactérienne en milieu liquide non renouvelé.

On admet que l'expression $f(t) = e^{0,2t+6}$ donne le nombre de bactéries présentes dans cette culture en fonction du temps t , exprimé en heures.

1. Calculer le nombre de bactéries présentes dans le liquide au bout de 5 h 30 min. (Le résultat sera arrondi à la dizaine d'unités la plus proche).
2. En utilisant le graphique de la **partie A**, déterminer au bout de combien de temps la population de bactéries aura doublé (faire apparaître les tracés utiles et donner une réponse en heures et minutes).
3. Résoudre algébriquement l'équation $f(t) = 800$ et retrouver le résultat de la question précédente.