

# Baccalauréat de technicien hôtellerie

## Polynésie 15 juin 2017

L'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

### EXERCICE 1

**8 points**

La gérante d'un hôtel 3 étoiles du IX<sup>e</sup> arrondissement de la ville de Paris analyse les réservations effectuées pour le premier week-end du mois de juin.

- Cent chambres sont réservées : 55 chambres simples et 45 chambres doubles.
- Parmi les chambres simples réservées, 40 % l'ont été par des clients ayant entre 18 et 30 ans, 20 % par des clients de plus de 51 ans et le reste par des clients ayant entre 31 et 50 ans.
- Un neuvième des chambres doubles a été réservé par des clients ayant entre 18 et 30 ans, un tiers par des clients ayant entre 31 et 50 ans, le reste par des clients de plus de 51 ans.

1. Compléter le tableau donné en annexe, à rendre avec la copie.
2. La gérante de l'hôtel choisit au hasard une fiche de réservation d'une chambre de son établissement pour le premier week-end de juin. On admet que chaque fiche possède la même probabilité d'être choisie. On considère les événements suivants :
  - A : « La fiche choisie est celle d'un client ayant entre 18 et 30 ans ».
  - B : « La fiche choisie est celle d'un client ayant entre 31 et 50 ans ».
  - C : « La fiche choisie est celle d'un client ayant plus de 51 ans ».
  - D : « La fiche choisie correspond à la réservation d'une chambre double ».
  - a. Définir par une phrase l'évènement  $A \cap D$  puis calculer sa probabilité.
  - b. Calculer la probabilité de l'évènement « La fiche choisie est celle d'un client ayant entre 31 et 50 ans ou ayant réservé une chambre double ».
3. La gérante a choisi une fiche de réservation parmi celles des clients ayant entre 31 et 50 ans. On admet que chacune de ces fiches possède la même probabilité d'être choisie. Calculer la probabilité que la fiche choisie corresponde à la réservation d'une chambre double.

### EXERCICE 2

**12 points**

La ville dans laquelle auront lieu les Jeux Olympiques d'été de l'année 2024 sera élue le 13 septembre 2017. Trois villes sont en compétition : Budapest, Los Angeles et Paris.

L'accueil de milliers de touristes nécessite que la ville retenue dispose d'un grand parc hôtelier. Pour élaborer le dossier de candidature de la ville de Paris, deux équipes participent à l'étude de la capacité hôtelière de cette ville.

Le tableau ci-dessous traduit l'évolution du nombre de chambres disponibles dans les hôtels parisiens entre 2011 et 2015. L'année 2011 correspond au rang 1.

| Année                      | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Rang de l'année : $x_i$    | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      |
| Nombre de chambres : $y_i$ | 78 152 | 78 382 | 77 616 | 77 979 | 78 600 |

*(source : INSEE)*

#### Partie A : ajustement n° 1

1. Au vu du nuage de points associé à cette série statistique  $(x_i ; y_i)$  un premier ajustement est réalisé par la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[1 ; 15]$  par :

$$f(x) = 237x^2 - 1511x + 80225.$$

On admet que la fonction est dérivable sur l'intervalle  $[1 ; 15]$ .

On note  $f'$  sa fonction dérivée.

Dans le repère fourni en **annexe, à rendre avec la copie**, sont représentés le nuage de points  $(x_i ; y_i)$  et la courbe  $\mathcal{C}_f$  représentative de la fonction  $f$ .

On suppose que cet ajustement reste valide jusqu'en 2025.

- a. Déterminer, selon ce modèle, à partir de quelle année la capacité hôtelière de Paris dépassera 90 000 chambres.
  - b. Estimer, selon ce modèle, la capacité hôtelière de Paris pour l'année 2024.
2. a. Calculer  $f'(x)$  pour tout  $x$  appartenant à l'intervalle  $[1; 15]$ .
  - b. Démontrer que la fonction  $f$  est décroissante sur l'intervalle  $[1; 3]$ .

**Partie B : ajustement n° 2**

Un autre ajustement possible du nuage de points précédent consiste à prendre comme modèle la fonction  $g$  définie sur l'intervalle  $[1; 15]$  par

$$g(x) = 77\,000 + e^{0,48x+5}.$$

On admet que la fonction  $g$  est dérivable sur l'intervalle  $[1; 15]$ .

On note  $g'$  sa fonction dérivée.

1. Estimer la capacité hôtelière de Paris pour l'année 2024 en utilisant ce nouvel ajustement.
2. On admet que  $g'(x) = 0,48e^{0,48x+5}$ .  
En déduire les variations de la fonction  $g$  sur l'intervalle  $[1; 15]$ .

**Partie C :**

1. Il s'agit dans cette question, à partir de l'argumentation développée par chacune des deux équipes, d'identifier l'ajustement choisi parmi les deux modèles précédents.

**Argumentation de l'équipe 1 :** « Comme nous pensons que la capacité hôtelière va augmenter dans les prochaines années, nous avons retenu le modèle d'une fonction croissante sur l'intervalle  $[1; 15]$  ».

**Argumentation de l'équipe 2 :** « Nous avons retenu un modèle traduisant une légère baisse du nombre de chambres jusqu'en 2013, suivie d'une augmentation du nombre de chambres ».

Quel ajustement a été choisi par l'équipe 1 ? Quel ajustement a été choisi par l'équipe 2 ? Justifier la réponse.

2. Pour l'année 2016, l'INSEE a publié la capacité hôtelière de la ville de Paris : 80 190 chambres.
  - a. En prenant comme capacités hôtelières, pour l'année 2024, la valeur fournie par chacun des deux ajustements et, pour 2016, la capacité hôtelière fournie par l'INSEE, calculer le pourcentage d'augmentation de chacune de ces capacités entre 2016 et 2024.
  - b. Au vu du résultat de la question 2. a., expliquer lequel des deux ajustements semble le plus réaliste pour estimer la capacité d'accueil de la ville de Paris en 2024.

## Annexe à remettre avec la copie

## EXERCICE 1 :

|                | Entre 18 et 30 ans | Entre 31 et 50 ans | Plus de 51 ans | Total |
|----------------|--------------------|--------------------|----------------|-------|
| Chambre simple |                    |                    |                |       |
| Chambre double |                    |                    |                |       |
| Total          |                    |                    |                | 100   |

## EXERCICE 2 :

