
Date limite : 11 février 2021

Le soin, la rédaction et les justifications, y compris pour les calculs avec la calculatrice, seront pris en compte dans le barème de notation.

Quelque soit les outils numériques que vous déciderez d'utiliser (tableur, Python, tatonnements calculatrice, etc.), vous veillerez à bien expliciter vos étapes de calcul.

Exercice n° 1 :

Le 29 octobre 2020, Olivier VÉRAN, ministre de la Solidarité et de la Santé, affirme sur France Info qu'il y a probablement un million de français actuellement porteur du virus de la Covid-19.

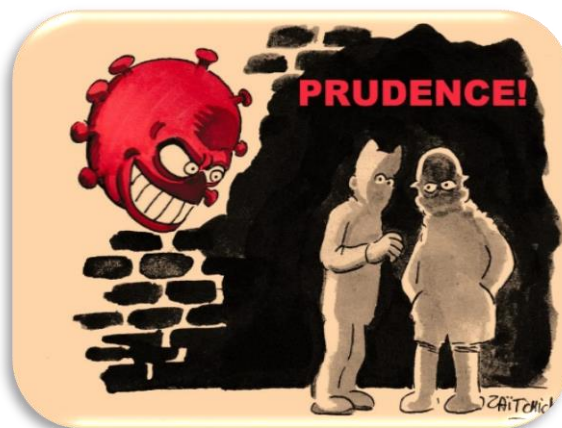
1) a) On estime la population française à 67 millions. Donner une estimation du taux de personnes porteuses du virus en France, en % et arrondi au centième.

b) On considère la variable aléatoire X donnant le nombre de personnes porteuses dans un groupe de n personnes. On assimile le choix des n personnes à un tirage avec remise. Quelle est la loi suivie par la variable aléatoire X ? Justifier et préciser les paramètres de la loi.

2)

a) Dans chaque contexte ci-dessous, calculer une estimation de la probabilité qu'au moins une personne soit porteuse du virus. On précisera dans chaque cas les paramètres de la loi suivie par la variable aléatoire X .

- Un mariage de 80 personnes.
- Une soirée étudiante de 15 personnes.
- Une salle de classe de 27 élèves.
- Un repas d'affaire de 6 personnes.



b) Est-il plus risqué de se faire contaminer lors :

- D'une soirée de 30 personnes,
- Ou de deux soirées successives de 15 personnes qui ne concernent pas les mêmes personnes ?

c) Le 30 octobre 2020, le gouvernement a imposé un confinement de toute la population française. Selon vous, les estimations de risque calculées dans la question précédente peuvent-elles être un argument en faveur du confinement ?

3) À partir de combien de personnes regroupées, la probabilité qu'au moins l'une d'entre elle soit porteuse du virus est-elle supérieure à 50 % ?

Vous procéderez par la méthode de votre choix (calculatrice avec $f(x)$ et BinomFRép ou par méthode algébrique). Dans tous les cas vous justifierez vos calculs.

4) Le campus de l'établissement scolaire dispose d'un amphithéâtre d'une capacité de 300 places. Lors d'une assemblée extraordinaire toutes les places sont pourvues.

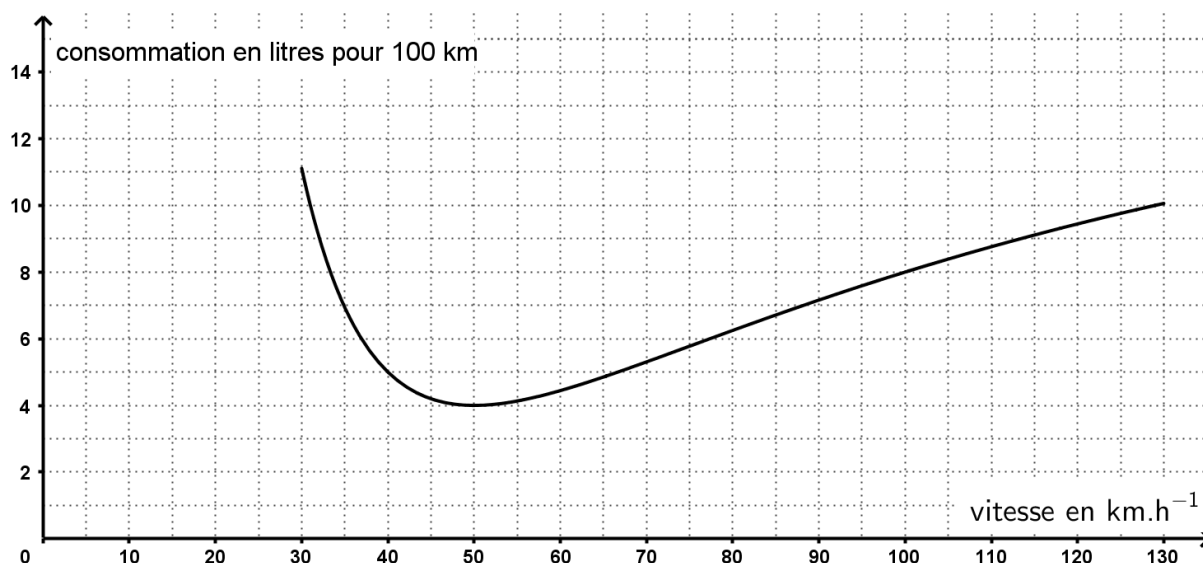
Est-il vrai que l'on a presque 1 chance sur 2 qu'il y ait au moins 5 personnes porteuses du virus ? Justifiez.

Exercice n° 2 :

On s'intéresse à la consommation d'essence d'un véhicule en fonction de sa vitesse.

Partie A : Lecture graphique.

Le graphique ci-dessous représente la consommation d'essence en litres pour 100 km en fonction de la vitesse en km.h^{-1} du véhicule.



Avec la précision permise par le graphique, répondre aux questions suivantes :

1. Quelle est la consommation du véhicule lorsque celui-ci roule à 40 km.h^{-1} ?
2. Pour quelle(s) vitesse(s) le véhicule consomme-t-il 8 litres pour 100 km ?
3. Pour quelle vitesse la consommation du véhicule semble-t-elle minimale ?

Partie B : Modélisation.

Si on note x est la vitesse du véhicule en km.h^{-1} , avec $30 \leq x \leq 130$, la consommation d'essence en litres pour 100 km est modélisée par la fonction f d'expression :

$$f(x) = \frac{20x^2 - 1600x + 40000}{x^2}.$$

On désigne par f' la fonction dérivée de la fonction f sur l'intervalle $[30; 130]$.

1. Montrer que pour tout $x \in [30; 130]$,

$$f'(x) = \frac{800(2x - 100)}{x^3}.$$

2. Démontrer la conjecture de la question A3.
3. Déterminer une équation de la tangente au point d'abscisse 40.

