

**INTERRO**

**MATHS**

**SUJET**

**PREMIÈRE  
TECHNOLOGIQUE**

|  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Modèle CCYC : ©DNE   |   |  |  |   |  |  |   |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Nom de famille (naissance) :<br><small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>   |   |  |  |   |  |  |   |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Prénom(s) :  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| N° candidat :  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |  | N° d'inscription : |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <br><small>Liberté • Égalité • Fraternité</small><br><small>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small> | <small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small> |  |  |   |  |  |   |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Né(e) le :  |  |  | / |  |  | / |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1.1

## PARTIE II

**Calculatrice autorisée.**

**Cette partie est composée de trois exercices indépendants.**

### Exercice 2 (5 points)

Après l'administration d'un antibiotique, la population d'une bactérie, exprimée en dizaine de millier, est modélisée par la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0 ; 3]$  par :

$$f(t) = -0,9t^2 + 1,53t + 3,51$$

où  $t$  désigne le temps exprimé en heure.

On administre l'antibiotique à l'instant  $t = 0$ .

- 1) Quel est le nombre de bactéries à l'instant où l'on administre l'antibiotique ?
- 2) Calculer  $f(3)$ . Interpréter ce résultat dans le contexte de l'exercice.
- 3) Vérifier que  $f(t) = -0,9(t - 3)(t + 1,3)$ .
- 4) a) Déterminer au bout de combien de temps après l'administration de l'antibiotique, le nombre de bactéries est maximal (on exprimera le résultat en heure-minute).  
b) Quel est alors le nombre maximal de bactéries ?



### Exercice 3 (5 points)

La concentration de nicotine dans le sang d'un fumeur, exprimée en nanogramme par millilitre (ng/mL), peut être modélisée par la fonction  $N$  définie sur l'intervalle  $[0; 7]$  par :

$$N(t) = -0,25t^3 + 0,75t^2 + 6t + 7,$$

où  $t$  est le temps, en dizaine de minute, écoulé depuis la dernière cigarette fumée.

On note  $N'$  la fonction dérivée de la fonction  $N$  et on admet que  $N'(t)$  est la vitesse d'absorption de la nicotine à l'instant  $t$ .

1. Déterminer l'expression de  $N'(t)$  pour  $t$  appartenant à l'intervalle  $[0; 7]$ .
2. On admet que pour tout réel  $t$  de l'intervalle  $[0; 7]$  :  $N'(t) = -0,75(t + 2)(t - 4)$ .
  - a. Donner le tableau de signes  $N'(t)$  sur l'intervalle  $[0; 7]$  puis en déduire le tableau de variations de la fonction  $N$  sur l'intervalle  $[0; 7]$ .
  - b. Quelle est la concentration maximale de nicotine dans le sang ? Où bout de combien de temps est-elle atteinte ?
3. Le graphique présenté en annexe donne la représentation graphique de la fonction  $N$  sur l'intervalle  $[0; 7]$  et la tangente à cette représentation graphique au point d'abscisse 0.

Déterminer, avec la précision permise par le graphique :

- a. La période durant laquelle la concentration de nicotine est supérieure ou égale à 20 ng/mL.
- b. La vitesse d'absorption de la nicotine à l'instant  $t = 0$ .

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /

 Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

### Exercice 4 (5 points)

Pour étudier l'efficacité d'un test de diagnostic d'une maladie, on réalise une étude sur un groupe de 5 000 personnes.

On obtient les résultats suivants :

|                                | Personne atteinte de la maladie | Personne non atteinte de la maladie | Total |
|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Personne ayant un test positif | 99                              | 147                                 | 246   |
| Personne ayant un test négatif | 1                               | 4 753                               | 4 754 |
| Total                          | 100                             | 4 900                               | 5 000 |

On choisit au hasard une personne de ce groupe. Chaque personne a la même probabilité d'être choisie. On note  $M$  l'événement : « la personne est atteinte de la maladie » et  $T$  l'événement : « la personne a un test positif ».

Les événements  $\bar{M}$  et  $\bar{T}$  désignent respectivement les événements contraires de  $M$  et  $T$ .

- Quelle est la probabilité que la personne soit atteinte de la maladie et que le test soit positif ?
- Calculer  $P_M(T)$ .
- Quelle probabilité que le test soit négatif sachant que la personne n'est pas atteinte de la maladie ?
- On choisit trois personnes au hasard dans le groupe étudié dans la partie A et on regarde pour chacune d'elle si le test est positif. On modélise cette expérience par la répétition de trois épreuves de Bernoulli identiques et indépendantes de succès  $T$  et de paramètre  $P(T)=0,0492$ .
  - Représenter l'arbre de probabilités décrivant la situation.
  - On appelle  $X$  la variable aléatoire qui donne le nombre de personnes ayant un test positif parmi les trois personnes. On donne, ci-dessous, un programme sous Python où figure, entre autres, la loi de probabilité de la variable aléatoire  $X$  :

```
X=[0,1,2,3]
p=[0.8595428245119999,0.133433446464,0.006904633536,0.000119095488]
e=0
for k in range(4):
    e=e+X[k]*p[k]
print(e)
```

Interpréter, dans le contexte de l'exercice, le nombre  $e$  obtenu après exécution du programme.



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

### Annexe

Taux de nicotine  
(en ng/mL)

