

# TRAINING!

## 2021-2022

# SUJET

PREMIÈRE  
TECHNOLOGIQUE

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

1.1

## Mathématiques : PARTIE II

### Calculatrice autorisée

Cette partie est composée de trois exercices indépendants.

### Exercice 2 (5 points)

Ambre a été embauchée dans une entreprise de climatisation, le 1<sup>er</sup> janvier 2015. Elle commence avec un salaire mensuel de 2200 euros, puis son salaire mensuel augmente de 2 % chaque premier janvier.

On modélise son salaire mensuel en euros par une suite  $u$  où  $u(n)$  correspond au salaire au premier janvier de l'année 2015 +  $n$ . Ainsi  $u(0) = 2200$ .

Ainsi  $u(0) = 2200$ .

1. Calculer  $u(1)$  et  $u(2)$ .
2. Exprimer  $u(n + 1)$  en fonction de  $u(n)$ . Quelle est la nature de la suite  $u$  ?
3. Calculer le salaire mensuel d'Ambre en 2020, arrondi à l'unité.
4. Ambre souhaite savoir à partir de quelle année son salaire aura augmenté d'au moins 50 % par rapport à son salaire de 2015.
  - a) Compléter le programme ci-dessous, écrit en langage Python, afin, qu'après exécution, la variable  $n$  donne la réponse à la question d'Ambre.

```

n = 2015
u = 2200
while u < ..... :
    n = .....
    u = .....

```

- b) Déterminer à partir de quelle année le salaire d'Ambre aura augmenté d'au moins 50 % par rapport à son salaire de 2015.



### Exercice 3 (5 points)

On veut mesurer la profondeur d'un puits en y lâchant une pierre et en mesurant le temps écoulé entre le lâcher de la pierre et la perception par l'opérateur du bruit qu'elle fait en touchant le fond du puits.

Il faut prendre en compte deux phénomènes :

- D'abord, la pierre met un certain temps pour toucher le fond.  
En chute libre sans vitesse initiale, la distance parcourue par un objet s'exprime, en fonction du temps, par la formule  $d = \frac{1}{2} g t^2$  où  $t$  est le temps exprimé en seconde,  $d$  la distance exprimée en mètre et  $g$  l'accélération de la pesanteur sur terre exprimée en  $\text{m. s}^{-2}$ .
- Ensuite, le bruit que fait la pierre en touchant le fond remonte jusqu'à l'opérateur à la vitesse  $V$  du son.

Dans le cas étudié, les conditions expérimentales permettent de se placer dans un modèle où  $g = 10 \text{ m. s}^{-2}$  et  $V = 320 \text{ m. s}^{-1}$

Il s'écoule 4,25 s entre le moment où l'opérateur lâche la pierre et le moment où il entend le bruit. On note  $t_1$  le temps mis par la pierre pour tomber au fond du puits et  $t_2$ , le temps mis par le son pour remonter. On a donc  $t_1 + t_2 = 4,25$ .

On note  $l$  la profondeur du puits.

1. Justifier que  $l = 5 t_1^2$  et que  $l = 320 t_2$ .
2. Montrer que l'on a  $5 t_1^2 + 320 t_1 - 1360 = 0$ . (On pourra exprimer  $t_2$  en fonction de  $t_1$ )
3. On considère la fonction  $P$  définie par  $P(t) = 5(t + 68)(t - 4)$ .
  - a) Donner les racines de  $P(t)$  puis développer l'expression  $P(t)$ .
  - b) En déduire la valeur de  $t_1$ .
4. Calculer la profondeur du puits.

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 :  /  /



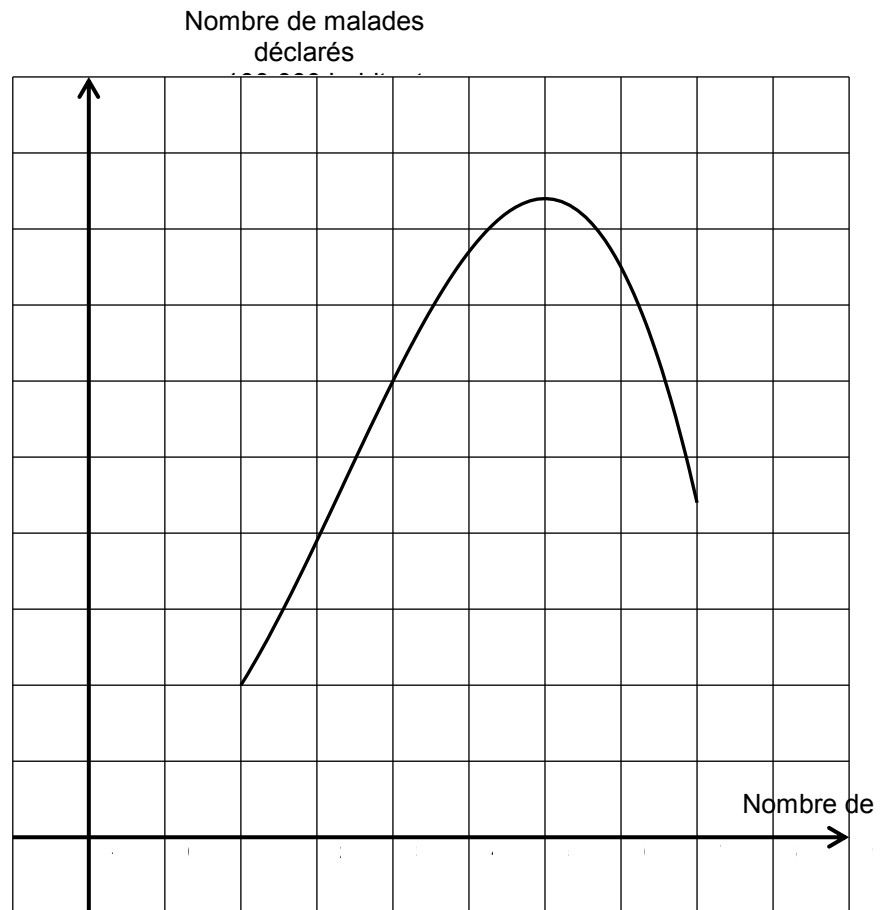
1.1

### Exercice 4 (5 points)

Dans une ville de 100 000 habitants, on s'intéresse au nombre de malades atteints de la grippe en 2018, en fonction du temps écoulé depuis l'apparition de l'épidémie saisonnière de grippe.

On admet qu'entre la deuxième et la huitième semaine, la fonction  $f$  définie sur  $[2 ; 8]$  par  $f(t) = -10t^3 + 100t^2 - 120t + 120$  modélise le nombre de malades déclarés en fonction du nombre  $t$  de semaines écoulées.

On donne ci-dessous la courbe représentative  $C_f$  de la fonction  $f$ .



1. A l'aide du graphique ci-dessus, répondre aux questions suivantes avec la précision permise par le graphique.
  - a) Selon ce modèle, quel est le nombre de malades au bout de 4 semaines ?
  - b) Déterminer le nombre de semaines pendant lesquelles le nombre de malades a été supérieur à 600.



2. Démontrer que  $f'(t) = -30\left(t - \frac{2}{3}\right)(t - 6)$  pour tout  $t$  de  $[2 ; 8]$ .
3. Etudier le signe du polynôme  $f'(t)$  sur  $[2 ; 8]$ .
4. Au bout de combien de semaines le pic de l'épidémie (c'est-à-dire le moment où le nombre de malades est maximal) a-t-il été atteint ? Quel est alors le nombre de malades déclarés ?