| 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

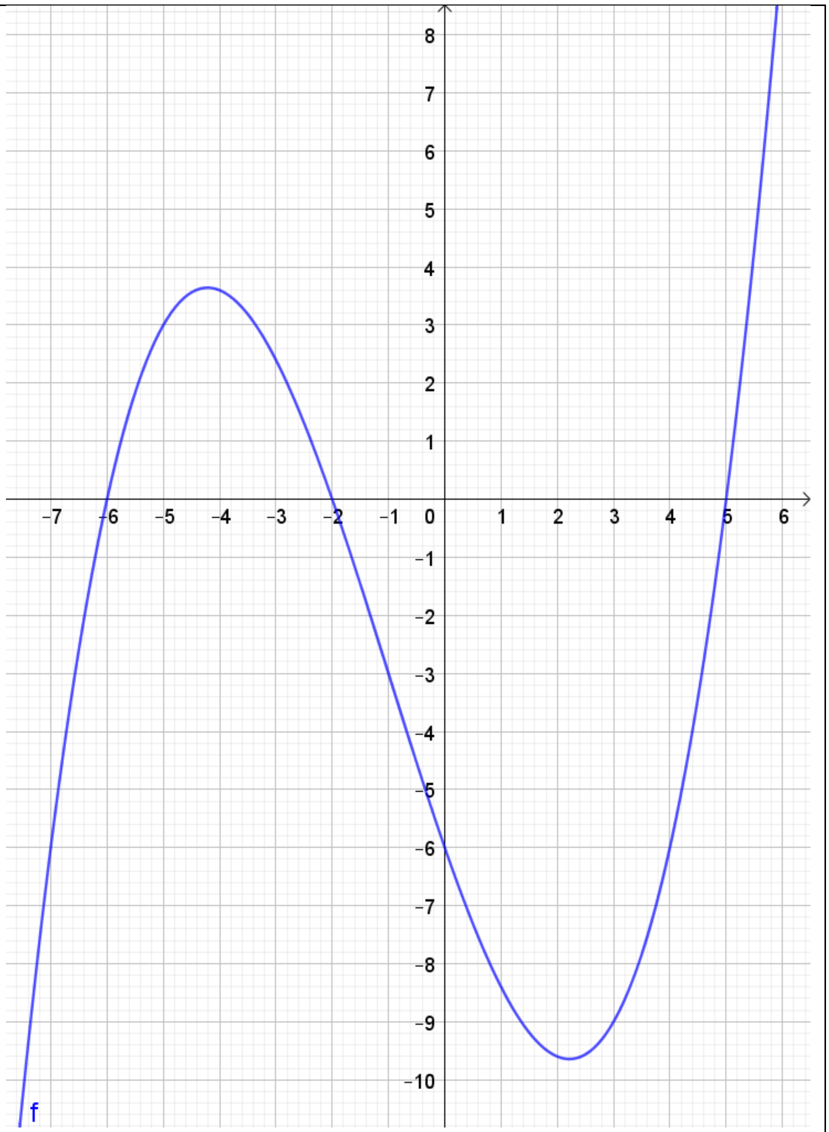
# PARTIE I

## Exercice 1 (5 points)

**Automatismes (5 points)** **Sans calculatrice** **Durée : 20 minutes**

| | Énoncé | Réponse |
|---|---|---|
| **1)** | Une entreprise possède 25 véhicules, dont 15 utilitaires. Exprimer la proportion d'utilitaires par rapport à l'ensemble des véhicules de l'entreprise sous la forme d'un pourcentage. | |
| **2)** | Calculer 30% de 120. | |
| **3)** | 20% des participants à un centre de vacances ont moins de 10 ans, ce qui correspond à 18 enfants de moins de 10 ans. Combien le centre de vacances compte-t-il de participants au total ? | |
| **4)** | Calculer $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}\times\frac{6}{5}$ et donner le résultat sous la forme d'une fraction irréductible. | |
| **5)** | Dresser le tableau de signes de $(2x-6)(x+8)$. | |
| **6)** | Écrire $\frac{10^5\times10^{-3}}{(10^4)^2}$ sous la forme d'une puissance de 10. | |
| **7)** | La distance de la Terre à la Lune est d'environ 384 400 000 mètres. Donner sous forme scientifique l'écriture de cette distance en mètre. | |

Les trois questions suivantes portent sur la fonction $f$ dont la représentation graphique est donnée ci-contre.




| | | |
|---|---|---|
| **8)** | Déterminer $f(-5)$. | |
| **9)** | Combien $-5$ a-t-il d'antécédents par la fonction $f$ ? | |
| **10)** | Résoudre l'équation $f(x) = 0$. | |



TTCMATH06356

## PARTIE II

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

## Exercice 2 (5 points)

Le nombre d'habitants en France était de 66 977 703 au 1er janvier 2019 et de 67 063 703 au 1er janvier 2020 selon les chiffres de l'Insee.

**1.** Déterminer le pourcentage d'augmentation du nombre d'habitants en France entre le 1er janvier 2019 et le 1er janvier 2020 (arrondir à 0,01%).

Indépendamment de la réponse précédente, on fait l'hypothèse, pour le reste de l'exercice, qu'à partir de 2020, le pourcentage d'augmentation de la population française d'une année à la suivante est de 0,2 %. On définit la suite $(u_n)$ telle que le premier terme $u_0$ est la population française au premier janvier 2020 et $u_n$ la population au 1er janvier de l'année $2020 + n$.

**2.** Calculer $u_1$ puis justifier que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, on a $u_{n+1} = 1{,}002\, u_n$ .

**3.** En déduire la nature de la suite $(u_n)$. Donner sa raison et son premier terme.

**4.** Exprimer $u_n$ en fonction de $n$ puis calculer $u_{30}$ (arrondir le résultat à l'unité).

**5.** On veut déterminer, à l'aide d'un algorithme, l'année au cours de laquelle la population française devrait dépasser les 80 000 000 d'habitants selon les hypothèses ci-dessus.

Recopier et compléter le programme ci-contre afin qu'il renvoie l'année cherchée à la fin de son exécution.

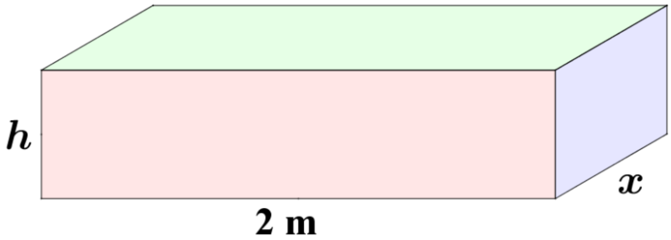
```
def population():
    n=0
    u=67063703
    while ……… :
        u=………
        n=n+1
    return(……)
```

## Exercice 3 (5 points)

**Les questions 1 et 2 sont indépendantes et peuvent donc être traitées séparément. Aucune connaissance de géométrie n'est nécessaire, les formules étant rappelées.**

On veut réaliser un coffre en bois ayant la forme d'un pavé droit d'un volume de 4,5 $m^3$.

La largeur de ce coffre doit être $l = 2\,m$, sa hauteur est notée $h$ et sa profondeur $x$, ces deux dimensions étant également données en mètre. Le but est de réaliser ce coffre avec le moins de bois possible. Il s'agit donc de minimiser l'aire totale des faces de ce coffre, c'est-à-dire du pavé droit.




*On rappelle qu'un pavé droit de largeur $l$ , de profondeur $x$ et de hauteur $h$ admet un volume donné par la formule $V = h \times l \times x$ et que l'aire totale des faces de ce pavé droit est égale à $2(hl + hx + lx)$.*

**1.** On cherche à exprimer l'aire totale des faces du pavé droit en fonction de $x$.

**a.** Montrer à l'aide de la formule du volume donnée ci-dessus que $h = \frac{2,25}{x}$.

**b.** Montrer que l'expression de l'aire totale des faces du pavé droit en fonction de la profondeur $x$ peut s'écrire : $4x + 4,5 + \frac{9}{x}$.

On note $f$ la fonction définie sur $]0; 2,25[$ par $f(x) = 4x + 4,5 + \frac{9}{x}$.
On note $f'$ la fonction dérivée de la fonction $f$ sur $]0; 2,25[$.

**2.** Montrer que, sur l'intervalle $]0; 2,25[$, on a $f'(x) = \left(2 - \frac{3}{x}\right)\left(2 + \frac{3}{x}\right)$.

**3.** Dresser le tableau de signes de $f'(x)$ puis le tableau de variations de la fonction $f$ sur l'intervalle $]0; 2,25[$.

**4.** Déduire des questions précédentes la valeur de $x$ pour laquelle l'aire totale des faces du pavé droit est minimale. Quelle est alors l'aire totale des faces du coffre ?

## Exercice 4 (5 points)

Un artisan a créé un site internet afin d'élargir sa clientèle. Le nombre de visites par mois lors des trois premiers trimestres de mise en service du site est donné dans le tableau suivant :

| Rang du mois ($x$) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre de visiteurs ($y$) | 120 | 138 | 152 | 164 | 182 | 190 | 198 | 210 | 228 |

**1.** Représenter le nuage de points de coordonnées $(x; y)$ dans le repère orthogonal donné en annexe à rendre avec la copie (page 6).

**2.** Une droite $(d_1)$ est représentée en pointillés sur l'annexe (page 6). Tracer sur cette annexe à rendre avec la copie la droite $(d_2)$ d'équation $y = 12{,}8x + 112$.

**3.** Laquelle des droites $(d_1)$ ou $(d_2)$ semble-t-elle être un bon ajustement affine du nuage de points ? Justifier la réponse.

Dans la suite de l'exercice, on prendra la droite $(d_2)$ comme ajustement affine du nuage de points.

**4.** Estimer par lecture graphique le nombre de visiteurs auquel l'artisan peut s'attendre un an (12 mois) après la mise en service du site.

**5.** Avec cet ajustement affine, estimer le nombre de visiteurs attendus au bout de deux ans.

**Annexe exercice 4**

**À rendre avec la copie**