

e3C n° 31 Terminale technologique

PARTIE I

Automatismes (5 points)

Sans calculatrice

Durée : 20 minutes

Exercice 1

5 points

Pour chaque question, indiquer la réponse dans la case correspondante.
Aucune justification n'est demandée.

	Énoncé	Réponse
1.	Résoudre l'inéquation $3x - 4 \geq 11$.	
2.	Donner la forme développée et réduite de l'expression : $-6(x+2)(x-1)$.	
3.	Factoriser l'expression : $(2x+1)^2 + (2x+1)(x-5)$.	
4.	Calculer 11 % de 120.	
5.	Augmenter une quantité de 8 % revient à la multiplier par ...	
6.	Résoudre l'équation $x^2 = -9$.	
7.	Comparer $\frac{5}{4}$ et $\frac{11}{7}$.	
Dans la suite de l'exercice, on considère la fonction f définie sur l'intervalle $I = [-10 ; 10]$ par $f(x) = -2x^3 - 3x^2 + 12x - 2.$		
8.	Calculer $f(1)$.	
9.	Donner l'expression de $f'(x)$, où f' est la fonction dérivée de f sur I .	
9.	Déterminer l'équation de la tangente à la courbe représentative de f au point d'abscisse 1.	

Partie II

Calculatrice autorisée selon la réglementation en vigueur

Cette partie est composée de trois exercices indépendants

EXERCICE 2

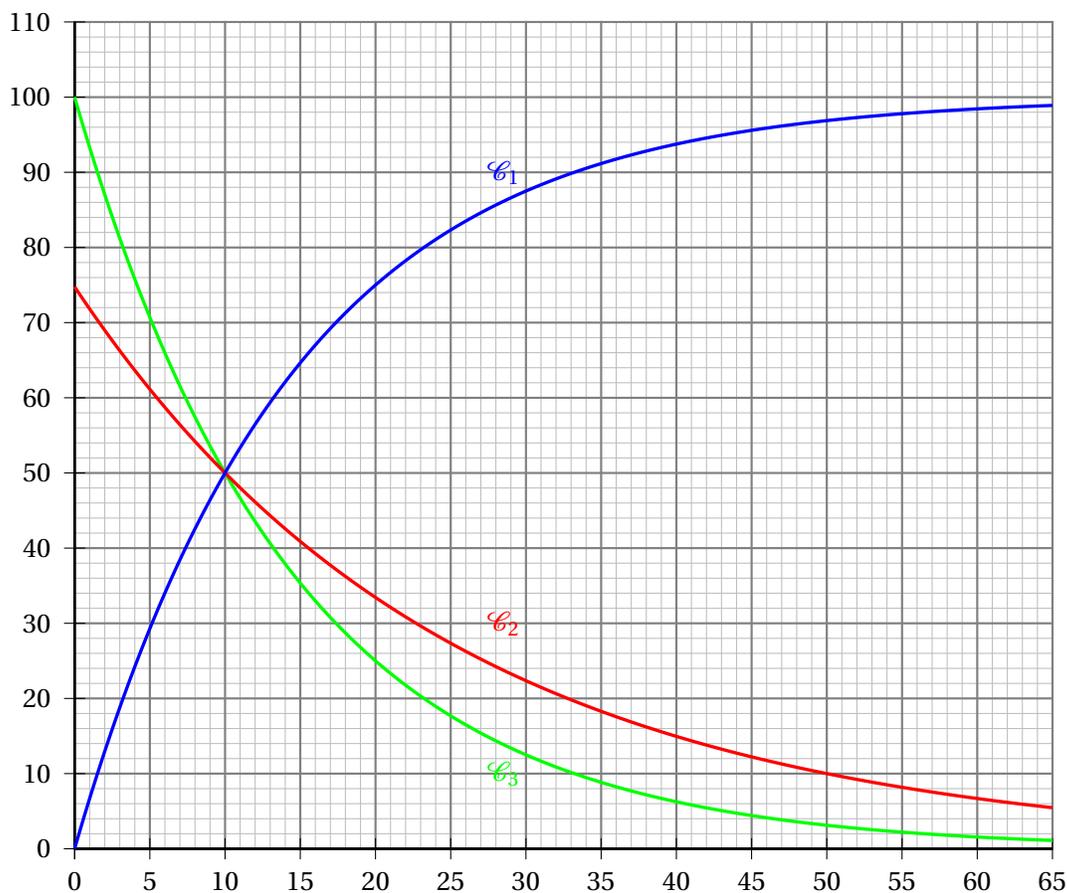
5 points

Un condensateur est un composant électronique dont la propriété principale est de pouvoir stocker des charges électriques.

En phase de décharge, la charge $q(t)$ en fonction du temps t ($t \geq 0$), est donnée par la formule $q(t) = Q \times 2^{-\frac{t}{T}}$ où Q est la charge maximale du condensateur exprimée en microfarads (μF) et T le temps nécessaire, exprimé en seconde (s), pour que la charge du condensateur diminue de 50 %.

1. On considère un condensateur tel que $Q = 100 \mu\text{F}$ et $T = 10$ s.
 - a. Donner l'expression de la fonction q pour ce condensateur.
 - b. Calculer $q(0)$ et $q(10)$.

- c. Parmi les trois courbes \mathcal{C}_1 , \mathcal{C}_2 , \mathcal{C}_3 sur le graphique ci-dessous, indiquer en justifiant celle qui représente la fonction q pour ce condensateur.



2. Pour un autre condensateur, on sait que, pour tout $t \geq 0$, $q(t) = 50 \times 2^{-t}$.
- Vérifier par un calcul que pour tout $t \geq 0$, $q(t+2) = \frac{1}{4}q(t)$.
 - En déduire le temps, en seconde, pour que le condensateur atteigne 25 % de sa charge maximale.

EXERCICE 3

5 points

Le jour de la naissance de Léo, le 1^{er} janvier 2020, ses grands-parents décident de placer une somme de 500 € sur un compte rémunéré à 0,5 % d'intérêts par an.

Le capital de ce compte est ainsi augmenté de 0,5 % du capital précédent le 1^{er} janvier de chaque année, à partir de l'année 2021.

On modélise le capital en euro disponible le 1^{er} janvier de l'année 2020+n par le terme général d'une suite u , de sorte que $u_0 = 500$ et $u_1 = 502,5$.

- Quelle est la nature de la suite (u_n) ?
- Exprimer, pour tout entier n , u_n en fonction de n .

3. Quel sera le capital de Léo le jour de ses 18 ans?

Après calcul, les grands-parents de Léo estiment que la somme obtenue au 1^{er} janvier 2038 ne sera pas assez importante. Ils décident donc d'ajouter chaque année, à partir du 1^{er} janvier 2021, 100 € supplémentaires sur le compte rémunéré.

On modélise alors le capital disponible au 1^{er} janvier de l'année 2020 + n par la suite

$$v_{n+1} = 1,005v_n + 100.$$

Ainsi $v_0 = 500$ et $v_1 = 602,5$.

4. La suite v est-elle géométrique? arithmétique? Justifier les réponses.

5. On considère le programme ci-dessous écrit en langage Python.

```
def capital() :  
    n = 0  
    u = 500  
    for i in range(18) :  
        n = n+1  
        u = 1.005*u+100  
    return u
```

Quel est le résultat renvoyé par l'appel à la fonction capital() ?

Quelle conclusion peut-on en tirer dans le contexte de l'exercice?

EXERCICE 4**5 points**

Le tableau ci-dessous donne le nombre total d'immatriculations des voitures particulières neuves en France métropolitaine entre 2011 et 2019 et en particulier, le nombre de véhicules diesel neufs.

Année	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Rang de l'année x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
Véhicules diesel neufs y_i (en million)	1,557	1,345	1,168	1,12	1,07	1,028	0,978	0,824
Total véhicules neufs (en million)	2,161	1,857	1,757	1,766	1,886	1,984	2,08	2,139

Source : SDES-RSVERO

1. Un article du 1^{er} février 2019 de l'hebdomadaire Challenges précisait que « la part du diesel dans les immatriculations de voitures neuve a perdu 33 points en 5 ans dans l'Hexagone. »

Parmi l'ensemble des véhicules neufs, calculer la proportion, exprimée en pourcentage, de véhicules diesel neufs immatriculés pour l'année 2013, puis pour l'année 2018. L'affirmation du journaliste est-elle vraie?

2. Représenter, dans le repère en annexe, le nuage de points $(x_i ; y_i)$ montrant l'évolution des immatriculations de voitures diesel neuves en France métropolitaine en fonction du rang de l'année.
3. À l'aide de la calculatrice, déterminer une équation de la droite D qui réalise un ajustement affine du nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ obtenu par la méthode des moindres carrés. On arrondira les coefficients au millième.
Puis, tracer la droite D dans le repère donné en annexe.
4. En supposant que l'ajustement affine réalisé reste valable :
 - a. Déterminer le nombre de véhicules diesel neufs qui seront immatriculés en 2022.
 - b. Déterminer à partir de quelle année, le nombre d'immatriculation de véhicules diesel neufs sera inférieur à 500 000 véhicules.

Annexe à rendre avec la copie

