





PARTIE I

Exercice 1 (5 points)

Automatismes (5 points)

Sans calculatrice

Durée : 20 minutes

Dans cet exercice, il n'est pas demandé de justification.
La réponse à chaque question est donnée dans la colonne de droite du tableau.

	Énoncé	Réponse
1.	$0,002 \times 36 =$	
2.	Compléter les pointillés à l'aide de l'un des trois symboles $<$ ou $>$ ou $=$.	$\frac{29}{8}$ $\frac{13}{4}$
3.	E , m et c sont des quantités strictement positives. Si $E = m \times c^2$, alors :	$c = \dots\dots\dots$
4.	Soit la fonction affine f de représentation graphique C_f donnée ci-dessous :	$f(x) = 3$ pour $x \approx \dots\dots\dots$
5.		L'expression de f est :
6.		$f(x) = \dots\dots\dots$ Le point $M(3 ; \dots)$ appartient à C_f



7.	Le prix d'un article baisse de 30%, puis le nouveau prix baisse de 10%. De quel pourcentage le prix de l'article a-t-il baissé au total ?																					
8.	Résoudre dans $\mathbf{R}$, l'équation $2x^2 - 4 = 46$.																					
9.	Compléter le tableau de signes ci-contre : <table><tr><td>x</td><td>$-\infty$</td><td>...</td><td>...</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>Signe de $3x - 6$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Signe de $2x + 2$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Signe de $(3x - 6)(2x + 2)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	x	$-\infty$	...	...	$+\infty$	Signe de $3x - 6$					Signe de $2x + 2$					Signe de $(3x - 6)(2x + 2)$					
x	$-\infty$	...	...	$+\infty$																		
Signe de $3x - 6$																						
Signe de $2x + 2$																						
Signe de $(3x - 6)(2x + 2)$																						
10.	En déduire l'ensemble des solutions de l'inéquation : $(3x - 6)(2x + 2) \geq 0$																					

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

PARTIE II

Calculatrice autorisée.

Cette partie est composée de trois exercices indépendants.

Exercice 2 (5 points)

Une ruche est initialement composée de 50 000 abeilles dont une reine.

On constate la population d'abeilles de cette ruche diminue de 8% chaque année à cause de la pollution et du bruit.

- Une feuille de calcul nous donne l'évolution du nombre d'abeilles dans cette ruche.
Le rang 0 correspond à l'année 2019.

En voici un premier extrait :

	A	B	C	D	E	F	G
1	Rang de l'année	0	1	2	3	4	5
2	Nombre d'abeilles	50 000	46 000	42 320	38 934	35 820	32 954

Justifier la valeur obtenue dans la cellule C2.

Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C2 qui, copiée vers la droite, permet de calculer les valeurs de la ligne 2 ?

- On note u_n le nombre d'abeilles au bout de n années. On a donc $u_0 = 50\,000$.

a. Justifier que la suite (u_n) est géométrique et préciser sa raison.

b. Une ruche produit du miel si au moins 10 000 abeilles l'habitent.

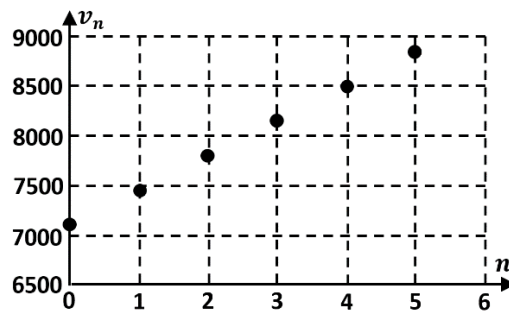
En observant le tableau ci-dessous, indiquer à partir de quelle année la ruche ne produira plus de miel.

S	T	U	V	W	X
17	18	19	20	21	22
12 116	11 147	10 255	9 435	8 680	7 986



3. On s'intéresse à une ruche qui n'est soumise ni au bruit, ni à la pollution.

Le graphique ci-dessous représente les premières valeurs v_n , donnant le nombre d'abeilles de cette ruche au bout de n années.



- a. Pourquoi peut-on conjecturer que la suite (v_n) est une suite arithmétique ?
En admettant que la suite (v_n) est arithmétique et sachant que $v_0 = 7100$ et $v_4 = 8500$, déterminer la raison de la suite (v_n) .
- b. On rappelle qu'une ruche produit du miel si au moins 10 000 abeilles l'habitent.
À partir de combien d'années cette ruche produira-t-elle du miel ?

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 3 (5 points)

On considère une urne contenant 7 boules blanches et 3 boules rouges, indiscernables au toucher. On réalise l'épreuve aléatoire suivante : un joueur pioche au hasard une boule, il note sa couleur, puis la remet dans l'urne.

On considère les événements suivants :

R : « La boule piochée est rouge »

B : « La boule piochée est blanche »

1. On décide de répéter successivement 3 fois cette épreuve aléatoire.

a. Compléter l'arbre de probabilités figurant **en annexe, à rendre avec la copie**, représentant la situation de l'énoncé.

b. Donner la probabilité d'obtenir au plus 1 boule rouge.

2. À l'issue des 3 tirages, le joueur gagne 5 euros pour chaque boule rouge obtenue, et il perd 3 euros pour chaque boule blanche obtenue.

On note X la variable aléatoire donnant le gain algébrique du joueur en euro.

a. Si on pioche deux boules rouges et une boule blanche, quelle est la valeur de X ?

b. Compléter le tableau figurant en **annexe**, donnant la loi de probabilité de X .
En déduire $P(X \leq -1)$. Interpréter le résultat obtenu.

c. Montrer que l'espérance mathématique de la variable aléatoire X est

$$E(X) = -1,8.$$

Interpréter ce résultat.



Exercice 4 (5 points)

Le plongeon en piscine d'un nageur depuis un tremplin est modélisé par la fonction

$$h : t \mapsto \frac{16}{3}t^3 - 18t^2 + 8t + 10$$

où t désigne le temps écoulé (en seconde) depuis l'impulsion initiale du nageur et $h(t)$ la hauteur (en mètre) du nageur.

Dans tout l'exercice, on arrondira au centimètre près, soit à 0,01 mètre près.

1. Calculer $h(0)$ et en déduire la hauteur du tremplin de plongeon.
2. Dériver la fonction h . Montrer alors que $h'(t) = 16\left(t - \frac{1}{4}\right)(t - 2)$.
3. Dresser le tableau de variations de la fonction h sur l'intervalle $[0 ; 2,5]$.
4. On souhaite déterminer l'instant où le nageur atteint le niveau de l'eau. Pour cela, on considère le script Python suivant, dans lequel l'instruction « $h(\text{milieu})$ » calcule l'image de la valeur de la variable « milieu » par la fonction h :

1	def eau(debut,fin):
2	for i in range(20):
3	milieu = (debut+fin)/2
4	if h(milieu) > 0:
5	debut = milieu
6	else :
7	fin = milieu
8	return milieu

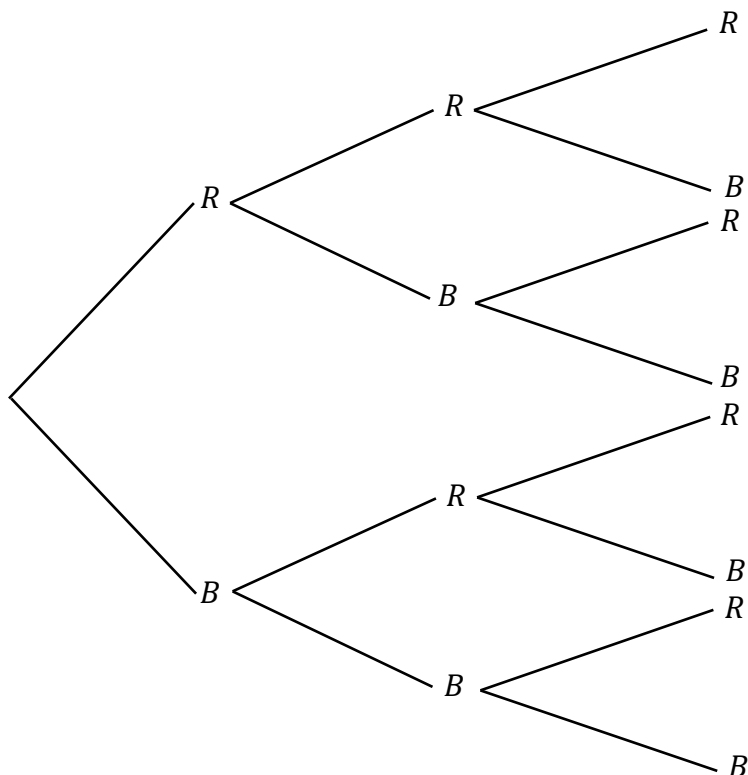
- a. Compléter le tableau figurant **en annexe, à rendre avec la copie**, illustrant le début du fonctionnement de cet algorithme lors de l'appel $\text{eau}(0,2)$. On ne demande pas de représenter les lignes pour $i \geq 3$.
- b. Expliquer pourquoi l'appel $\text{eau}(0,2)$ permet de déterminer une estimation de l'instant où le nageur atteint le niveau de l'eau.



Annexe à rendre avec la copie

Exercice 3

Question 1.a.



Question 2.b.

Gain x_i	-9	-1		
$P(X = x_i)$	0,343	0,441		

Exercice 4

Question 4.a.

Valeur de i	debut et fin avant la boucle if	milieu	h(milieu)	debut et fin après la boucle if
0	0 et 2	1	5,33	1 et 2
1	1 et 2			
2				

