

# SUJET

## 2020-2021

# MATHÉMATIQUES

## Première Technologique

# ÉVALUATIONS COMMUNES

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

## Mathématiques : PARTIE I

**Sans calculatrice****Durée : 20 minutes****Exercice 1 : automatismes (5 points)****Répondre sur le sujet**

1. Une hausse de 25 % est compensée par une baisse de :

- a. 30 %                      b. 25 %                      c. 50 %                      d. 20 %

**Réponse à la question 1 :**

2. On pose, pour tout  $x$  réel,  $f(x) = (-x + 3)(2x - 10)$ .

a. Compléter la deuxième et la troisième ligne du tableau suivant :

$x$	$-\infty$	3	5	$+\infty$	
Signe de $-x + 3$	.....	0	.....	.....	
Signe de $2x - 10$	.....	.....	0	.....	
Signe de $f(x)$	-	0	+	0	-

b. Déterminer l'ensemble des solutions réelles de l'inéquation  $f(x) \leq 0$ .

**Réponse à la question 2. b :**

3. Compléter la phrase suivante : Multiplier une valeur positive par 2, c'est l'augmenter de ..... %.

4. Soit  $f$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = 5x + 14$ .

Déterminer l'antécédent de 2 par  $f$ .

**Réponse à la question 4 :**

5. Résoudre dans  $\mathbb{R}$  l'inéquation  $-7x - 20 \geq 8$  et donner l'ensemble des solutions sous forme d'intervalle.

**Réponse à la question 5 :**



6. Le prix d'un litre de lait a diminué de 10 % entre le 1<sup>er</sup> janvier 2017 et le 1<sup>er</sup> janvier 2018, puis a augmenté de 5 % entre le 1<sup>er</sup> janvier 2018 et le 1<sup>er</sup> janvier 2019.

Calculer le taux d'évolution en pourcentage du prix d'un litre de lait entre le 1<sup>er</sup> janvier 2017 et le 1<sup>er</sup> janvier 2019.

**Réponse à la question 6 :**

7. Une veste est soldée à  $-30\%$ . Son prix après application de cette baisse de 30 % est de 63 euros. Quel était son prix avant cette baisse de 30 % ?

**Réponse à la question 7 :**

8. Résoudre dans  $\mathbb{R}$  l'équation  $3x^2 + 7 = 1$ .

**Réponse à la question 8 :**

9. Ce tableau indique le prix moyen du mètre-carré pour l'achat d'un logement ancien entre 2012 et 2015 dans une ville de France.

Année	2012	2013	2014	2015
Prix moyen du mètre-carré pour l'achat d'un logement ancien (en euros)	5400	5670	6021	6534
Indice	100	105	115,5	

Calculer l'indice du prix moyen du mètre-carré pour l'achat d'un logement ancien dans cette ville pour l'année 2015, sachant que l'indice de base était 100 en 2012.

**Réponse à la question 9 :**

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 :  /  /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

**Mathématiques : PARTIE II**

**Calculatrice autorisée**

**Cette partie comporte trois exercices indépendants.**

**Exercice 2 : (5 points)**

En France, certaines personnes âgées dépendantes bénéficient de l'allocation personnalisée d'autonomie (APA).

En décembre 2017, 1 309 916 personnes âgées dépendantes ont bénéficié de l'APA alors qu'elles étaient 1 286 472 à en bénéficier un an plus tôt, c'est-à-dire en décembre 2016 (Source DREES, Enquêtes Aide sociale).

1. Calculer le taux d'évolution du nombre de personnes bénéficiaires de l'APA entre décembre 2016 et décembre 2017. Le résultat sera exprimé en pourcentage et arrondi à 0,01 % près.
2. Pour tout entier naturel  $n$ ,  $u_n$  représente le nombre de personnes, exprimé en milliers, bénéficiant de l'APA en décembre 2017 +  $n$ . On considère ainsi que  $u_0 = 1310$ . On suppose que le nombre de bénéficiaires de l'APA augmente chaque année de 1,8 % à partir de l'année 2017. On utilise un tableur pour calculer les termes de la suite  $(u_n)$  ainsi définie :

	A	B	C
1	Années	$n$	$u_n$
2	2017	0	1310
3	2018	1	
4	2019	2	
5	2020	3	
6	2021	4	

- a. Calculer  $u_1$ . Interpréter le résultat dans le contexte de l'exercice.
- b. Quelle est la nature de la suite  $(u_n)$  ? Préciser la raison de cette suite.
- c. Parmi les 4 formules proposées, donner la formule qu'il faut saisir dans la cellule C3, puis étirée vers le bas afin d'afficher les valeurs de  $u_n$ .

- d. Quel nombre de personnes, exprimé en milliers, bénéficiant de l'APA peut-on prévoir en 2021 en suivant le modèle retenu ?



### Exercice 3 : (5 points)

Suite à une augmentation du nombre de personnes malades dans un village, une organisation de santé a mis en place une campagne de vaccination dès septembre 2018. Les données mensuelles relevées entre le 1<sup>er</sup> septembre 2018 et le 1<sup>er</sup> janvier 2020 ont permis d'obtenir une courbe  $C$  représentant la part en pourcentage des personnes malades dans le village en fonction du temps  $t$ , écoulé depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2018 et exprimé en mois. Cette courbe  $C$  est fournie **en annexe 1, qui est à rendre avec la copie.**

1. Déterminer graphiquement la part en pourcentage des personnes malades dans le village le 1<sup>er</sup> septembre 2018.
2. Déterminer graphiquement pendant combien de mois la part en pourcentage des personnes malades dans le village sera supérieure ou égale à 40 % entre le 1<sup>er</sup> septembre 2018 et le 1<sup>er</sup> janvier 2020. On laissera les traits de construction apparents sur **l'annexe 1 qui est à rendre avec la copie.**

Dans la suite de l'exercice, on admet que la fonction  $p$  définie sur l'intervalle  $[0 ; 24]$  par :

$$p(t) = -0,2t^2 + 3,6t + 28,8$$

modélise cette situation où  $t$  désigne le temps écoulé depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2018 et exprimé en mois et  $p(t)$ , la part en pourcentage des personnes malades dans ce village à cet temps  $t$ .

La courbe  $C_p$  donnée **en annexe 3, qui est à rendre avec la copie**, représente la fonction  $p$  sur l'intervalle  $[0 ; 16]$ .

3. Compléter le tableau figurant sur **l'annexe 2 qui est à rendre avec la copie.**
4. Compléter le graphique de **l'annexe 3 qui est à rendre avec la copie**, en traçant une allure de la courbe représentative de la fonction  $p$  sur  $[16 ; 24]$ .
5. Déterminer l'année et le mois durant lequel il n'y a plus de personnes malades dans le village.

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</small> <small>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small>	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
	Né(e) le :			/			/													

1.1

**Exercice 4 : (5 points)**

On injecte un médicament dans le sang d'un malade et on mesure pendant 12 heures la concentration en milligrammes par litre de ce médicament dans le sang.

On estime que le médicament n'est plus considéré comme actif lorsque sa concentration est inférieure ou égale à 0,2 mg par litre.

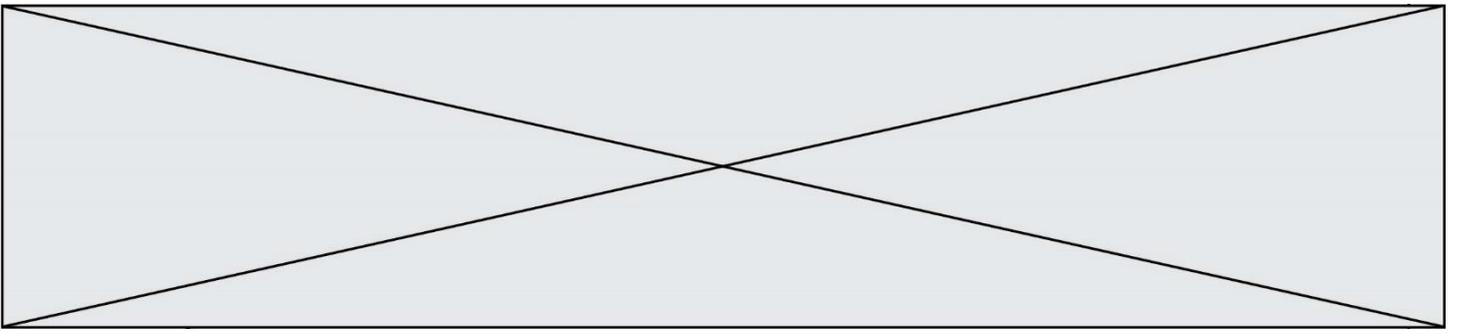
On admet que la concentration peut être modélisée par la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0 ; 12]$  par :

$$f(x) = 0,01x^2 - 0,32x + 2,4$$

où  $x$  représente le nombre d'heures écoulées depuis l'instant où le médicament a été injecté et  $f(x)$  la concentration, en milligrammes par litre, de ce médicament dans le sang.

On note  $f'$  la fonction dérivée de la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0 ; 12]$ .

1. Calculer  $f'(x)$  pour tout réel  $x$  de l'intervalle  $[0 ; 12]$ .
2. Dresser le tableau de signes de  $f'$  sur l'intervalle  $[0 ; 12]$  et en déduire le tableau de variations de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0 ; 12]$ .
3. Montrer que l'équation  $f(x) = 0,2$  équivaut à l'équation  $0,01(x - 10)(x - 22) = 0$ .
4. Résoudre l'équation  $f(x) = 0,2$  dans  $[0 ; 12]$ .
5. Au bout de combien de temps depuis l'injection du médicament, ce médicament n'est plus considéré comme actif ? Justifier.



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



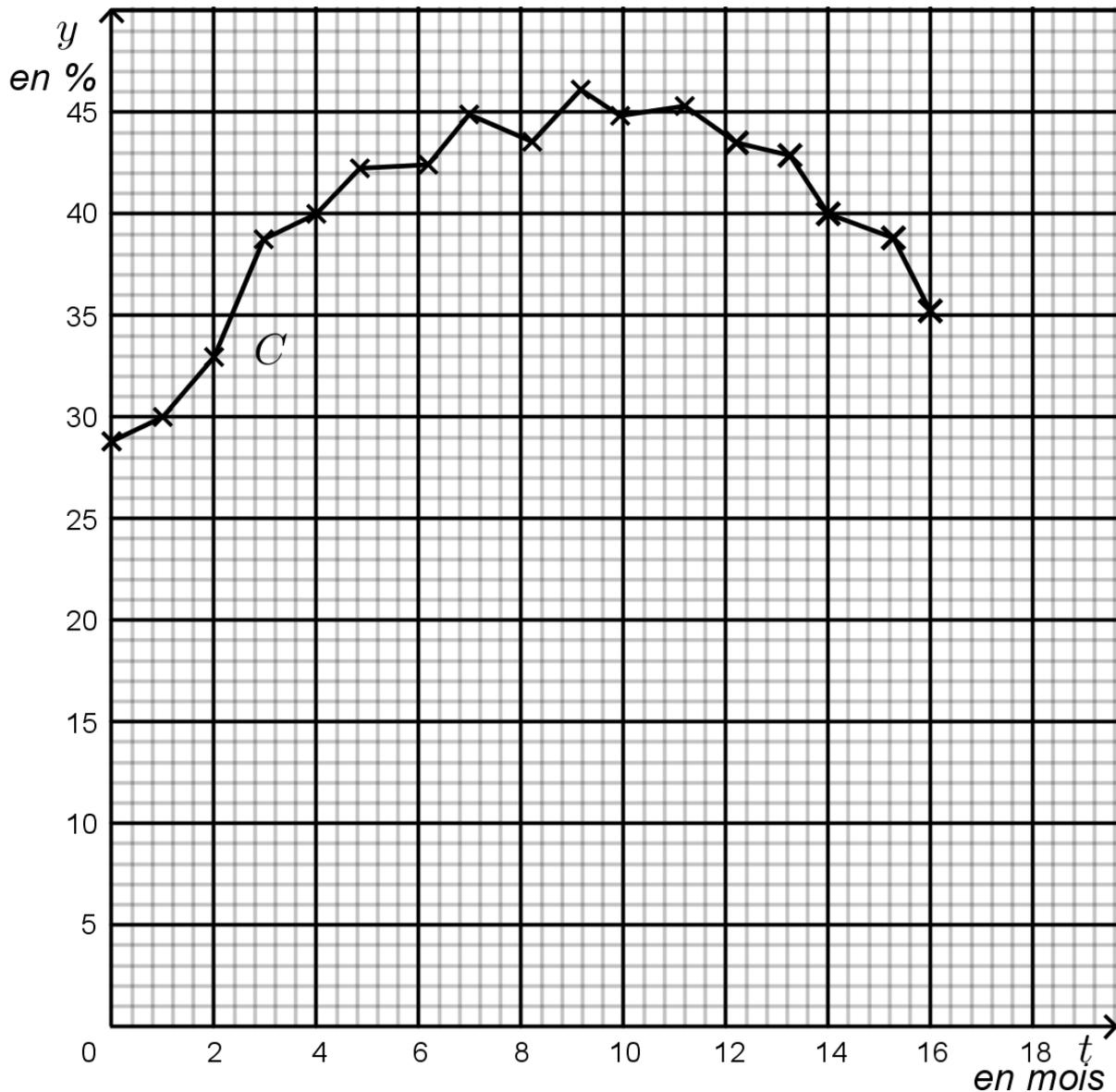
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

ANNEXES à remettre avec la copie

Annexe 1 – Exercice 3 – Courbe représentative  $C$





Annexe 2 – Exercice 3 – Tableau de valeurs

$t$	17	18	19	20	21	22	23	24
$p(t)$	32,2	28,8	25	20,8	16,2			

Annexe 3 – Exercice 3 – Courbe de  $p$  à compléter sur [16 ; 24].

