SUJET

2019-2020

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.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.1

ÉVALUATION COMMUNE

CLASSE : Première

EC : ☐ EC1 ☒ EC2 ☐ EC3

VOIE : ☐ Générale ☒ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Mathématiques

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 heures

PREMIÈRE PARTIE : **CALCULATRICE INTERDITE**

DEUXIÈME PARTIE : CALCULATRICE AUTORISÉE

☒ Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

☐ Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

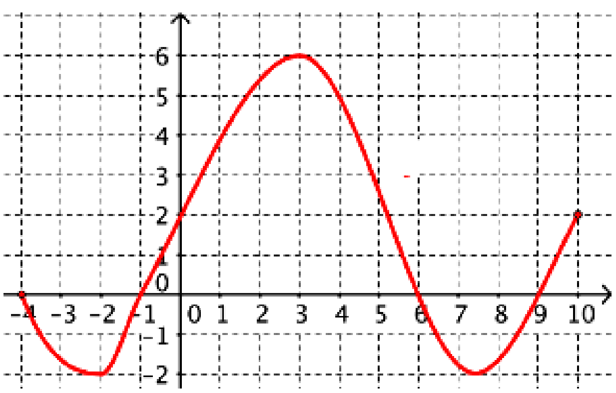
☐ Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

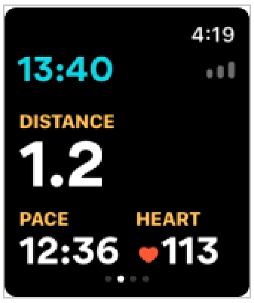
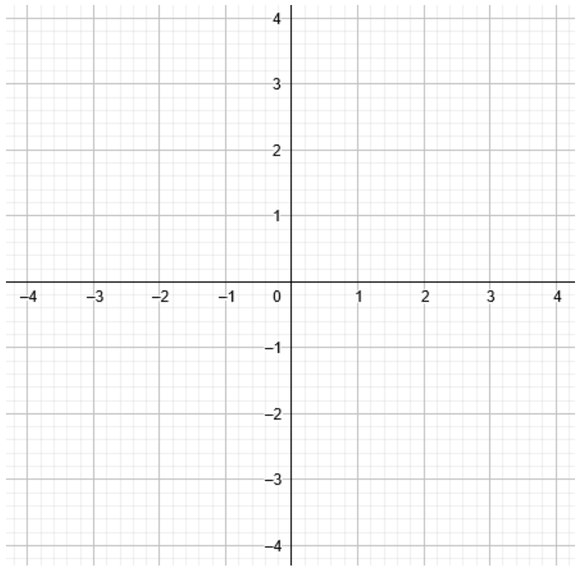
Nombre total de pages : 9

PARTIE I

Exercice 1 (5 points)

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

<table>
<tr><th></th><th>Énoncé</th><th>Réponse</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Compléter le tableau ci-contre sachant que t est un taux d'évolution (en %) et CM le coefficient multiplicateur associé.</td><td><table><tr><td>t</td><td>-10 %</td><td></td></tr><tr><td>CM</td><td></td><td>1,57</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Le prix du baril de pétrole a subi une hausse de 10 % suivie d'une baisse de 20 %. Si le prix du baril était initialement de 100 €, quel est le prix du baril après ces deux évolutions ?</td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td rowspan="3">Répondre aux questions suivantes avec la précision permise par le graphique.
On considère la fonction f définie sur $[-4; 10]$ et représentée ci-dessous :
</td><td>$f(4) =\dots$</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>L'ensemble des solutions de $f(x) > 0$ est
S = …</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Dresser le tableau de variations de la fonction f sur $[-4; 10]$.</td></tr>
</table>

	Énoncé	Réponse
6.	 L'écran d'une montre intelligente donne, entre autres, la distance parcourue en mile. Si on considère qu'un mile correspond à 1,6 kilomètres, donner cette distance en kilomètre.	
7.	Calculer $E = 1 - \frac{1}{4} \times \frac{2}{3}$. On donnera le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.	$E = \ldots$
8.	Soit f la fonction définie sur **R** par : $f(x) = -x^2 - 2x + 3$.	$f(5) = \ldots$
9.	Dans le repère ci-contre, tracer la droite d'équation $y = -\frac{1}{2}x + 3$.	
10.	Développer et réduire l'expression $(2x + 1)(5 - 3x)$.	

PARTIE II

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

Exercice 2 (5 points)

Après l'administration d'un antibiotique, la population d'une bactérie, exprimée en dizaine de millier, est modélisée par la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 3] par :

$$f(t) = -0{,}9t^2 + 1{,}53t + 3{,}51$$

où t désigne le temps exprimé en heure.

On administre l'antibiotique à l'instant t =0.

1) Quel est le nombre de bactéries à l'instant où l'on administre l'antibiotique ?

2) Calculer $f(3)$. Interpréter ce résultat dans le contexte de l'exercice.

3) Vérifier que $f(t) = -0{,}9(\mathrm{t} - 3)(\mathrm{t} + 1{,}3)$.

4) **a)** Déterminer au bout de combien de temps après l'administration de l'antibiotique, le nombre de bactéries est maximal (on exprimera le résultat en heure-minute).

b) Quel est alors le nombre maximal de bactéries ?

Exercice 3 (5 points)

La concentration de nicotine dans le sang d'un fumeur, exprimée en nanogramme par millilitre (ng/mL), peut être modélisée par la fonction N définie sur l'intervalle [0 ;7] par :

$$N(t) = -0{,}25t^3 + 0{,}75t^2 + 6\text{t} + 7,$$

où t est le temps, en dizaine de minute, écoulé depuis la dernière cigarette fumée.

On note N' la fonction dérivée de la fonction N et on admet que $N'(t)$ est la vitesse d'absorption de la nicotine à l'instant t.

1. Déterminer l'expression de $N'(t)$ pour t appartenant à l'intervalle $[0; 7]$.

2. On admet que pour tout réel t de l'intervalle $[0; 7]$: $N'(t) = -0{,}75(t + 2)(t - 4)$.

a. Donner le tableau de signes $N'(t)$ sur l'intervalle $[0; 7]$ puis en déduire le tableau de variations de la fonction N sur l'intervalle $[0; 7]$.

b. Quelle est la concentration maximale de nicotine dans le sang ? Où bout de combien de temps est-elle atteinte ?

3. Le graphique présenté en annexe donne la représentation graphique de la fonction N sur l'intervalle $[0; 7]$ et la tangente à cette représentation graphique au point d'abscisse 0.

Déterminer, avec la précision permise par le graphique :

a. La période durant laquelle la concentration de nicotine est supérieure ou égale à 20 ng/mL.

b. La vitesse d'absorption de la nicotine à l'instant $t = 0$.

Exercice 4 (5 points)

Pour étudier l'efficacité d'un test de diagnostic d'une maladie, on réalise une étude sur un groupe de 5 000 personnes.

On obtient les résultats suivants :

	Personne atteinte de la maladie	Personne non atteinte de la maladie	Total
Personne ayant un test positif	99	147	246
Personne ayant un test négatif	1	4 753	4 754
Total	100	4 900	5 000

On choisit au hasard une personne de ce groupe. Chaque personne a la même probabilité d'être choisie. On note M l'événement : « la personne est atteinte de la maladie » et T l'événement : « la personne a un test positif ».

Les événements $\overline{M}$ et $\overline{T}$ désignent respectivement les événements contraires de M et T.

1. Quelle est la probabilité que la personne soit atteinte de la maladie et que le test soit positif ?

2. Calculer $P_M(T)$.

3. Quelle probabilité que le test soit négatif sachant que la personne n'est pas atteinte de la maladie ?

4. On choisit trois personnes au hasard dans le groupe étudié dans la partie A et on regarde pour chacune d'elle si le test est positif. On modélise cette expérience par la répétition de trois épreuves de Bernoulli identiques et indépendantes de succès T et de paramètre P(T)=0,0492.

a. Représenter l'arbre de probabilités décrivant la situation.

b. On appelle X la variable aléatoire qui donne le nombre de personnes ayant un test positif parmi les trois personnes. On donne, ci-dessous, un programme sous Python où figure, entre autres, la loi de probabilité de la variable aléatoire X :

```
X=[0,1,2,3]
p=[0.8595428245119999,0.133433446464,0.006904633536,0.000119095488]
e=0
for k in range(4):
    e=e+X[k]*p[k]
print(e)
```

Interpréter, dans le contexte de l'exercice, le nombre e obtenu après exécution du programme.

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.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

1.1

Annexe