

# SUJET

## 2020-2021

# MATHÉMATIQUES

## Première **Spé Maths**

# 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 :  /  /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

## ÉPREUVES COMMUNES DE CONTRÔLE CONTINU

**CLASSE :** Première

**E3C :**  E3C1  E3C2  E3C3

**VOIE :**  Générale  Technologique  Toutes voies (LV)

**ENSEIGNEMENT :** Spécialité « **Mathématiques** »

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 2 heures

**CALCULATRICE AUTORISÉE :**  Oui  Non

**DICTIONNAIRE AUTORISÉ :**  Oui  Non

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 :** 6



### Exercice 1 (5 points)

Cet exercice est un QCM et comprend cinq questions.

Pour chacune des questions, une seule des quatre réponses proposées est correcte.

Les questions sont indépendantes.

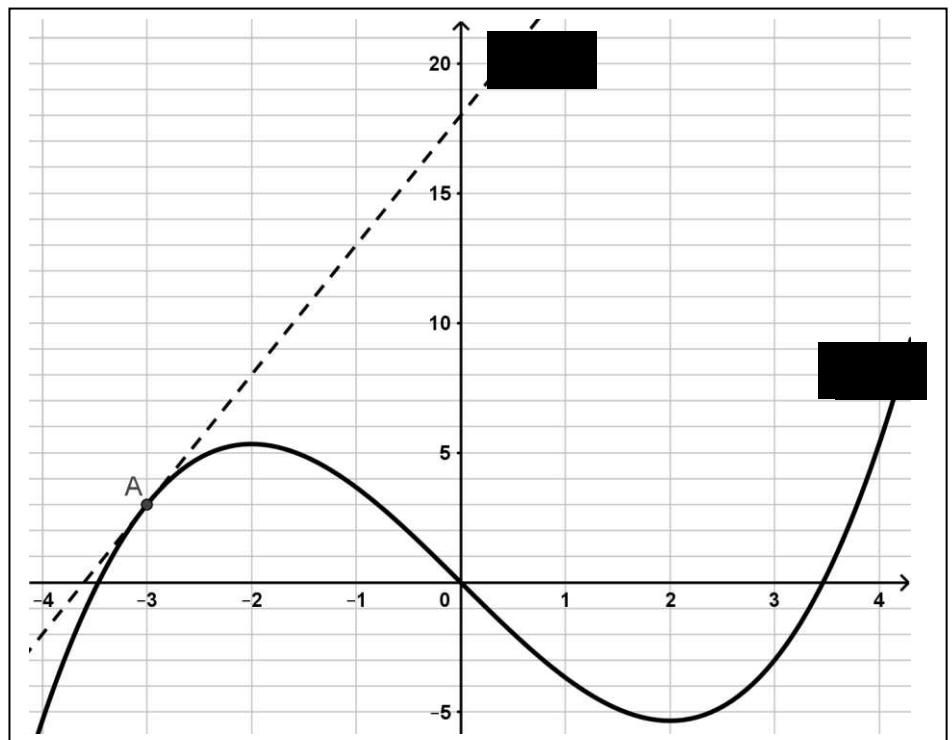
Pour chaque question, indiquer le numéro de la question et recopier sur la copie la lettre correspondant à la réponse choisie.

Aucune justification n'est demandée, mais il peut être nécessaire d'effectuer des recherches au brouillon pour aider à déterminer votre réponse.

Chaque réponse correcte rapporte un point. Une réponse incorrecte ou une question sans réponse n'apporte ni ne retire aucun point.

#### Question 1

On donne ci-contre la courbe représentative  $C_f$  d'une fonction  $f$ . Cette courbe a une tangente  $T$  au point  $A(-3; 3)$ .



L'équation réduite de cette tangente est :

|                             |                            |                  |                   |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|-------------------|
| a) $y = \frac{1}{5}x - 3,7$ | b) $y = \frac{1}{5}x + 18$ | c) $y = 5x + 18$ | d) $y = 5x - 3,7$ |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|-------------------|

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



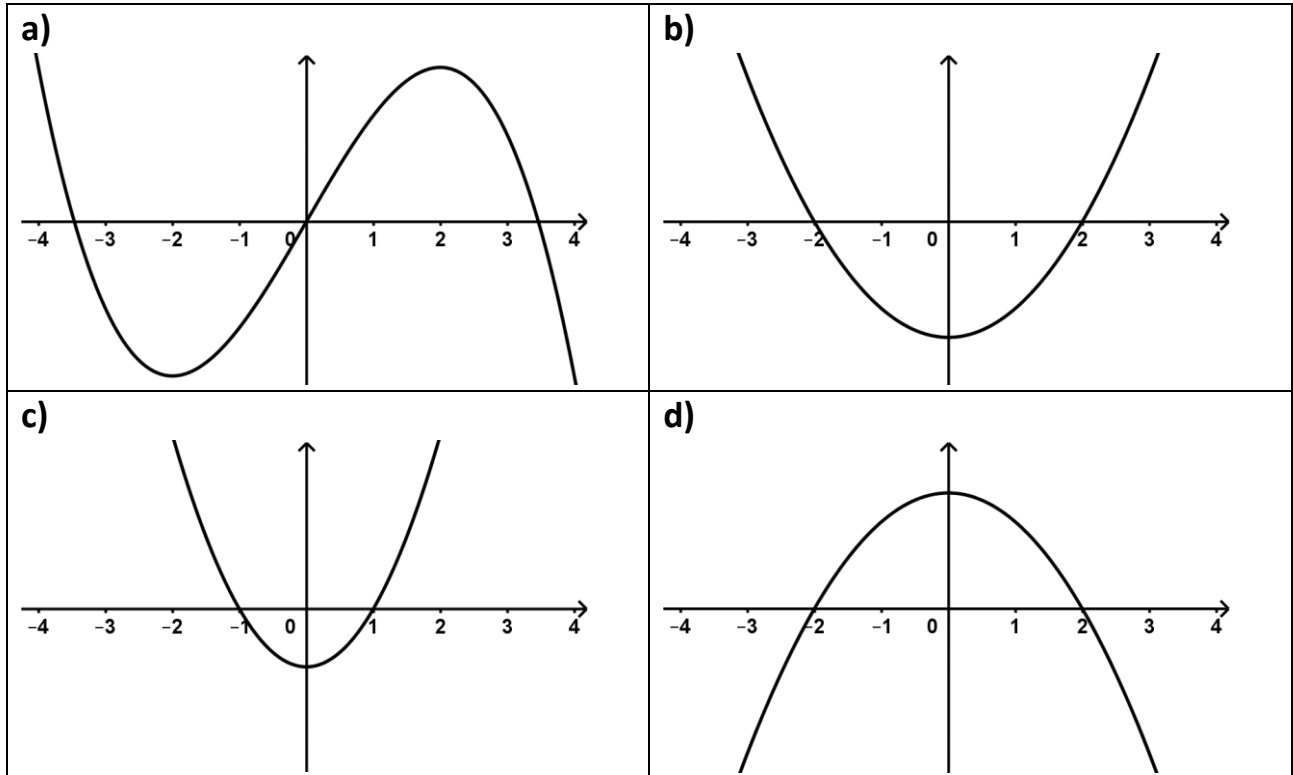
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

**Question 2**

On reprend la fonction  $f$  de la question précédente. La représentation graphique de sa fonction dérivée est :



**Question 3 :**

L'expression  $\cos(x + \pi) + \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$  est égale à :

|                 |      |                        |               |
|-----------------|------|------------------------|---------------|
| a) $-2 \cos(x)$ | b) 0 | c) $\cos(x) + \sin(x)$ | d) $2\cos(x)$ |
|-----------------|------|------------------------|---------------|

**Question 4 :**

On considère la fonction polynôme du second degré  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par

$$f(x) = -2x^2 + 4x + 6.$$

Cette fonction est strictement positive sur l'intervalle :

|                                       |               |                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------|
| a) $] -\infty; -1[ \cup ]3; +\infty[$ | b) $] -1; 3[$ | c) $] -\infty; -3[ \cup ]1; +\infty[$ | d) $] -3; 1[$ |
|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------|

**Question 5 :**

On considère la fonction  $h$  définie sur  $\mathbb{R}$  par  $h(x) = (2x - 1)e^x$ .

La fonction dérivée de la fonction  $h$  est définie sur  $\mathbb{R}$  par :

|                   |                          |                          |                   |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| a) $h'(x) = 2e^x$ | b) $h'(x) = (2x + 1)e^x$ | c) $h'(x) = (2x - 1)e^x$ | d) $h'(x) = -e^x$ |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|



### Exercice 2 (5 points)

Un globe-trotter a comme objectif de parcourir 2000 km à pied. Il peut parcourir 50 km en une journée, mais, la fatigue s'accumulant, la distance qu'il parcourt diminue de 2% chaque nouvelle journée.

On note la distance  $D_n$  la distance parcourue durant le  $n$ -ième jour.

Le premier jour de son périple, il parcourt donc  $D_1 = 50$  km.

1. Calculer la distance parcourue le deuxième jour.
2. Quelle est la nature de la suite  $(D_n)$  ? Donnez ses éléments caractéristiques.
3. Pour tout entier naturel  $n \geq 1$ , déterminer l'expression de  $D_n$  en fonction de  $n$ .
4. Pour calculer le nombre de jours qu'il faudra au globe-trotter pour atteindre son objectif, on a écrit le programme Python suivant :

```
def nb_jours:
    j=1
    u=50
    S=50
    While .....:
        u=0,98*u
        S=S+u
        j= .....
    return j
```

Compléter les deux lignes incomplètes de ce programme.

5. À l'aide de l'extrait de tableau ci-contre, déterminer quand le globe-trotter aura atteint son objectif.

|    | A  | B  | C    |
|----|----|----|------|
| 1  | j  | u  | S    |
| 2  | 1  | 50 | 50   |
| 76 | 75 | 11 | 1951 |
| 77 | 76 | 11 | 1962 |
| 78 | 77 | 11 | 1972 |
| 79 | 78 | 11 | 1983 |
| 80 | 79 | 10 | 1993 |
| 81 | 80 | 10 | 2003 |
| 82 | 81 | 10 | 2013 |

|  |   |  |   |  |  |   |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|---|--|--|---|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Modèle CCYC : ©DNE   |   |  |   |  |  |   |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Nom de famille (naissance) :<br><small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>   |   |  |   |  |  |   |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Prénom(s) :  |   |  |   |  |  |   |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| N° candidat :  |   |  |   |  |  |   |  |  |  |  | N° d'inscription : |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <br>Liberté • Égalité • Fraternité<br>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE | <small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small> |  |   |  |  |   |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Né(e) le :   |   |  | / |  |  | / |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1.1

### Exercice 3 (5 points)

Soit  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  un repère orthonormé.

On considère le cercle  $\mathcal{C}$  de centre  $A(2 ; 5)$  et de rayon 5

1. Montrer qu'une équation du cercle  $\mathcal{C}$  est :  $x^2 + y^2 - 4x - 10y = -4$ .
2. Vérifier que le point  $B(5; 9)$  appartient à ce cercle.
3. Que peut-on dire de la tangente au cercle au point  $B$  et de la droite  $(AB)$  ?
4. Déterminer une équation de la tangente au cercle au point  $B$ .
5. Calculer les coordonnées des points d'intersection du cercle  $\mathcal{C}$  avec l'axe des ordonnées.

### Exercice 4 (5 points)

Lors des journées classées « rouges » selon Bison Futé, l'autoroute qui relie Paris à Limoges en passant par Orléans est surchargée.

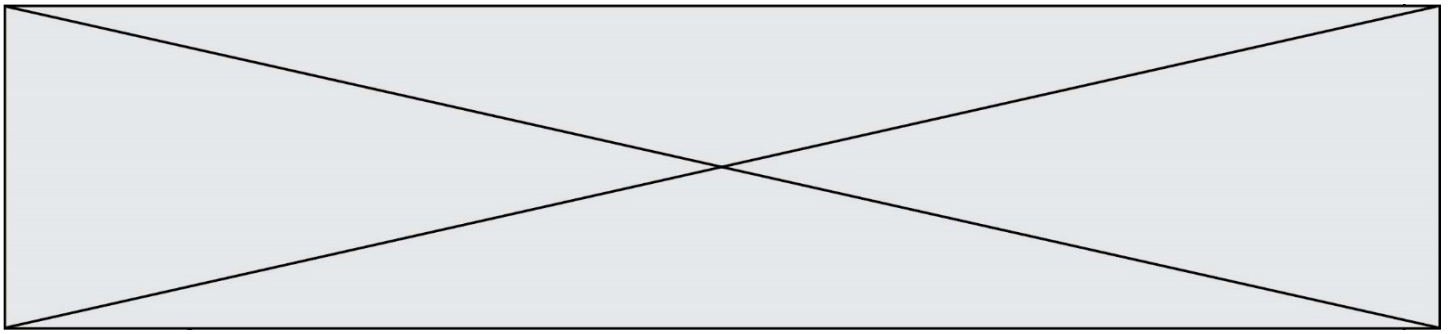
Lors de ces journées classées « rouges », on a pu observer le comportement des automobilistes faisant le trajet de Paris à Limoges en passant par Orléans.

- Pour le trajet de Paris à Orléans, 30 % d'entre eux prennent la route nationale, les autres prennent l'autoroute.
- Pour le trajet d'Orléans à Limoges :
  - parmi les automobilistes ayant pris la route nationale entre Paris et Orléans, 40 % prennent la route départementale, les autres prennent l'autoroute ;
  - parmi les automobilistes n'ayant pas pris la route nationale entre Paris et Orléans, 45 % prennent la route départementale, les autres prennent l'autoroute.

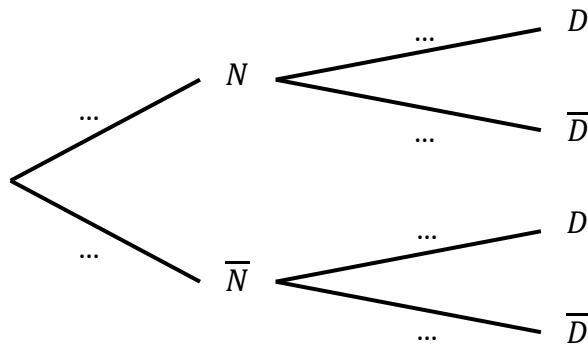
On choisit un automobiliste au hasard parmi ceux effectuant, en journée classée rouge, le trajet Paris – Limoges en passant par Orléans.

On note  $N$  l'évènement « l'automobiliste prend la route nationale entre Paris et Orléans » et  $D$  l'évènement « l'automobiliste prend la route départementale entre Orléans et Limoges ».

Si  $A$  est un évènement, on note  $\bar{A}$  l'évènement contraire de  $A$ .



1. Recopier sur la copie et compléter l'arbre ci-dessous.



2. Calculer  $P(\bar{N} \cap \bar{D})$  et interpréter le résultat.

3. Montrer que la probabilité que l'automobiliste ne choisisse pas la Route Départementale entre Orléans et Limoges est 0,565.

Lors de ces journées classées « rouges », on donne les temps de parcours suivants :

Paris – Orléans, par autoroute : 3 heures ;

Paris – Orléans, par nationale : 2 heures ;

Orléans – Limoges, par autoroute : 4 heures ;

Orléans – Limoges, par départementale : 3 heures et demie.

4. Recopier et compléter le tableau ci-dessous, qui donne pour chaque trajet, le temps en heure et la probabilité :

| Évènement      | $N \cap D$ | $N \cap \bar{D}$ | $\bar{N} \cap D$ | $\bar{N} \cap \bar{D}$ |
|----------------|------------|------------------|------------------|------------------------|
| Temps en heure | 5,5        |                  |                  |                        |
| Probabilité    | 0,12       |                  |                  |                        |

5. Calculer l'espérance de la variable aléatoire qui donne la durée du trajet en heure et en donner une interprétation.