

## EXERCICE 3 (4 points)

(Mathématiques)

Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

### Partie A : QCM

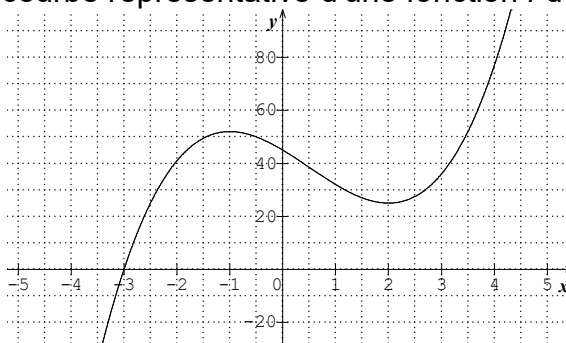
Aucune justification n'est demandée pour ce questionnaire à choix multiples.

Une seule des quatre réponses proposées est exacte.

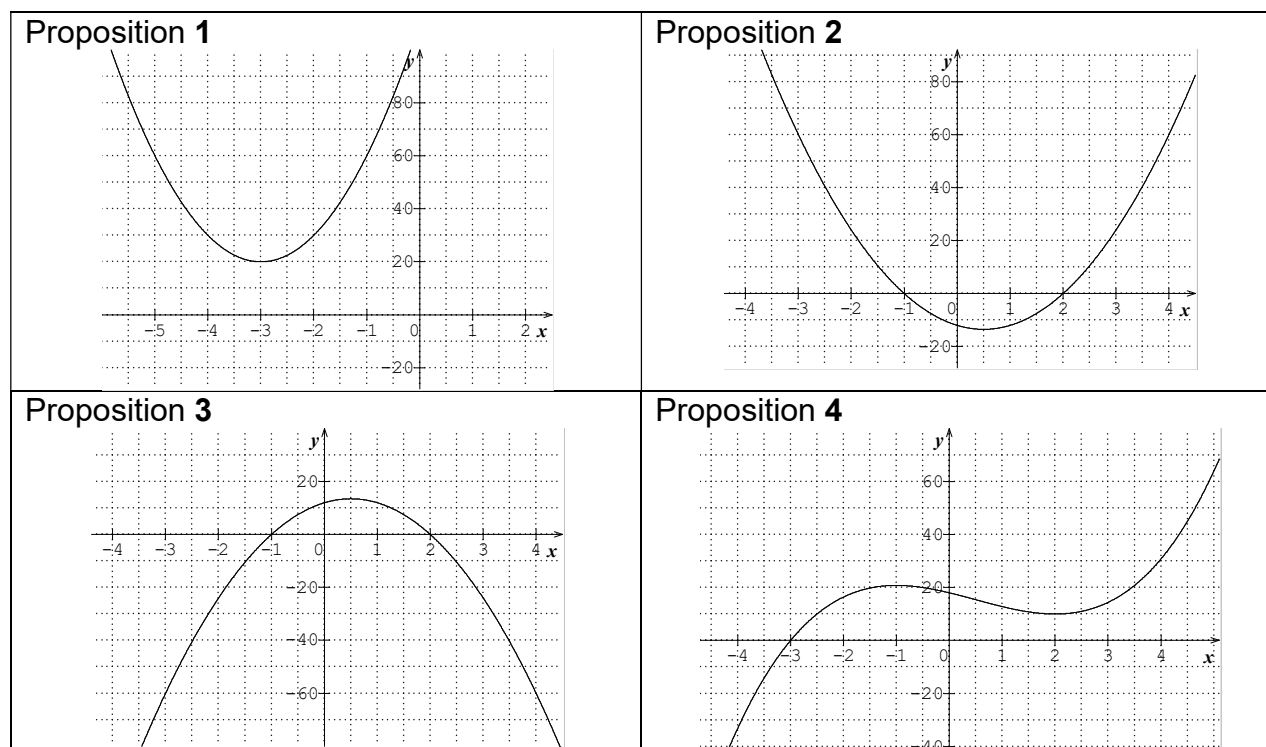
Le candidat indiquera sur sa copie le numéro de la réponse choisie.

Une réponse fautive, une réponse multiple ou l'absence de réponse à une question ne rapporte ni n'enlève de point.

On donne ci-dessous la courbe représentative d'une fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$ .



La représentation graphique de la fonction dérivée  $f'$  de la fonction  $f$  peut être :



## Partie B

Une cuve est remplie d'un mélange gazeux contenant initialement 80 % de diazote. En raison d'une fuite, cette cuve perd chaque seconde 0,3 L du mélange gazeux. Pour compenser cette perte, on injecte 0,3 L de diazote par seconde afin que la cuve reste en permanence pleine.

On note  $f(t)$  la proportion du volume de diazote dans cette cuve à l'instant  $t$  exprimé en seconde, avec  $t$  dans  $[0 ; +\infty[$ . On admet que la fonction  $f$  est de la forme

$$f(t) = ke^{-0,02t} + 1.$$

1.a. D'après l'énoncé, donner la valeur de  $f(0)$ .

b. En déduire que  $f(t) = -0,2e^{-0,02t} + 1$  pour  $t$  dans  $[0 ; +\infty[$ .

2. On note  $f'$  la fonction dérivée de la fonction  $f$ .

Calculer  $f'(t)$  et en déduire les variations de la fonction  $f$  sur  $[0 ; +\infty[$ .

3. Calculer la limite de la fonction  $f$  en  $+\infty$  et interpréter ce résultat dans le contexte de l'exercice.

4.a. Déterminer le temps, exprimé en seconde, à partir duquel la proportion du volume de diazote dans la cuve sera supérieure ou égale à 95 %.

4.b. On considère le programme Python suivant :

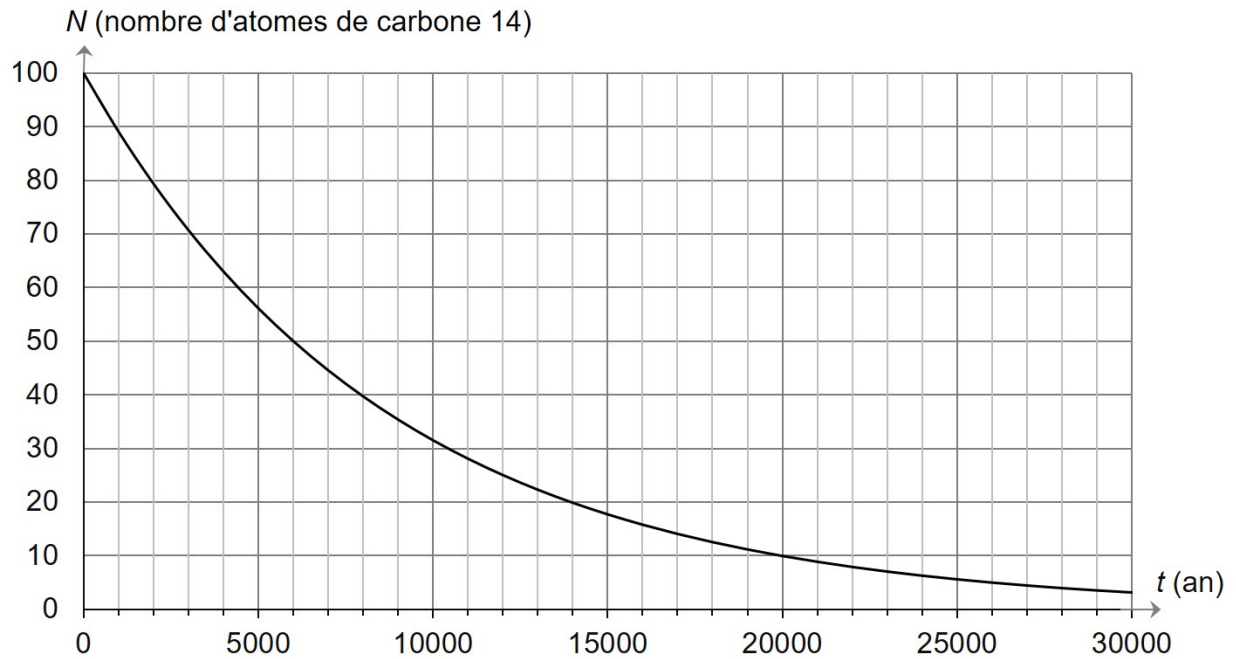
```
from math import exp
def temps() :
    t = 0
    while - 0,2 * exp(- 0,02 * t)+1 ..... :
        t = .....
    return t
```

Sur le **document réponse DR2 en page 9 (à rendre avec la copie)**, compléter les pointillés pour que l'exécution de `temps()` renvoie le nombre entier correspondant au temps en seconde à partir duquel la proportion de diazote dans la cuve est supérieure ou égale à 95 %.

**DOCUMENT RÉPONSE**  
**À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE**

**Exercice 1 – Datation au carbone 14**

**Document réponse DR1** : courbe de désintégration radioactive du carbone 14.



**Exercice 3 (Mathématiques) – Partie B 4.b.**

**Document réponse DR2** : programme Python

```
from math import exp

def temps() :

    t = 0

    while - 0,2 * exp(- 0,02 * t)+1 ..... :

        t = .....

    return t
```