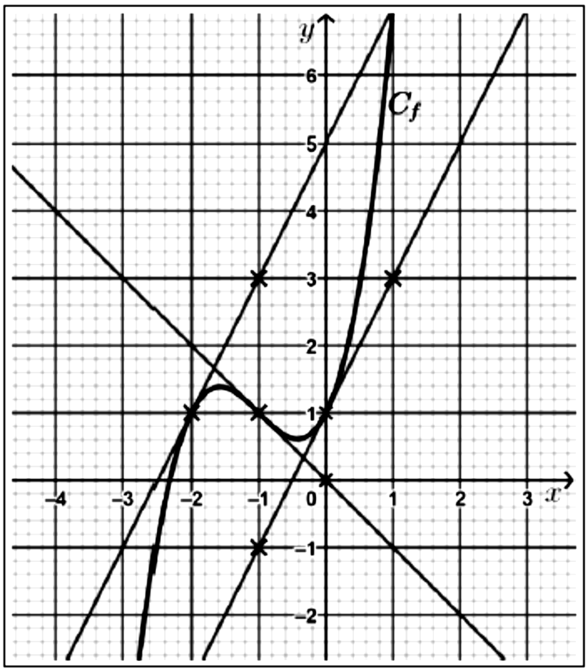
Exercice 1 :

Dans la figure ci-dessous, on a tracé , la courbe représentative d'une fonction f définie et dérivable sur $\mathbb{R}$ ainsi que les tangentes à Cf aux points d'abscisses $-2, -1$ et 0.



1. Recopier sur la copie en le complétant le tableau de valeurs ci-dessous.

x	-1	0
$f(x)$		
$f'(x)$		

On admet que la fonction f est définie sur Ψ par : $f(x) = x^3 + 3x^2 + 2x + 1$.

2. a. Calculer $f'(x)$, pour tout réel x.

b. Résoudre dans Ψ l'équation : $f'(x) = 0$.

3. Dresser le tableau de variations de la fonction f.

4. Le point $S(-4\,;-3)$ appartient-il à la tangente à la courbe représentative de f au point d'abscisse $x = -2$?

Exercice 2 :

À partir d'un premier segment de 2 mm, on ajoute successivement un nouveau segment mesurant 150 % de la longueur du précédent.

Pour tout entier naturel $n \geq 1$, on désigne par u_n la longueur, en mm, du $n^{\text{ième}}$ segment.

Ainsi $u_1 = 2$ et $u_2 = 3$.

1. Déterminer u_3 et u_4.

2. Pour tout entier naturel n supérieur à 1, exprimer u_{n+1} en fonction de u_n.

En déduire la nature de la suite (u_n).

3. Pour tout entier naturel $n \geq 1$, exprimer u_n en fonction de n.

4. On cherche à déterminer à partir de combien de segments la longueur totale dépasse 1 mètre. On réalise pour cela un programme écrit en langage Python.

Recopier et compléter sur la copie ce programme pour qu'il affiche le nombre attendu de segments.

```
i = 1
u = 2
longueur = 2

while longueur < 1000 :
    i = …
    u = …
    longueur = …

print(i)
```

5. Ce programme affiche 14. Déterminer, par le calcul, la longueur de la spirale formée des 14 premiers segments. Arrondir le résultat au mm.

TSVP

Exercice 3 :

On considère la fonction P définie sur l'intervalle [0 ;5] par $P(t) = 100\, t\, e^{-t}$.

1. Calculer $P(0)$ et $P(5)$ (on arrondira à l'unité).

2. À l'aide d'un logiciel de calcul formel, on a obtenu une expression de la dérivée de la fonction P : pour tout réel t de l'intervalle [0 ; 5], $P'(t) = 100(1-t)\, e^{-t}$.

a. Utiliser cette expression pour étudier le signe de $P'(t)$ sur l'intervalle [0 ; 5].

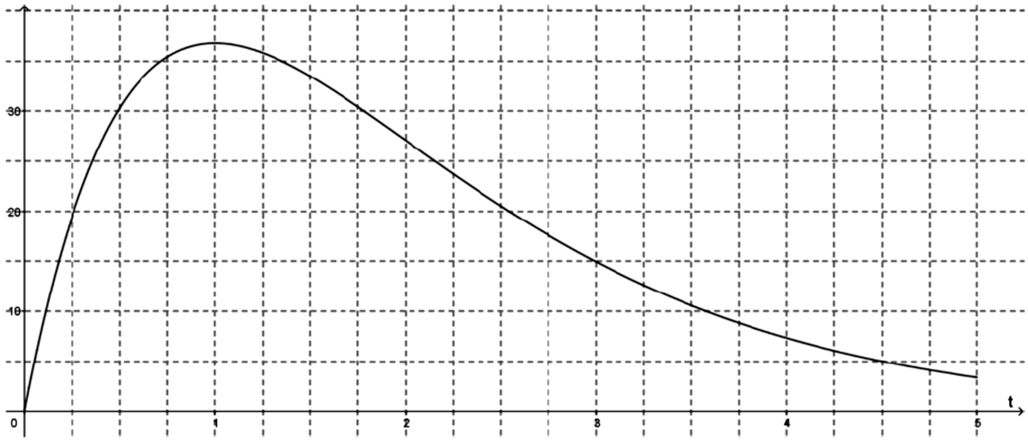
b. En déduire le tableau de variations de la fonction P sur l'intervalle [0 ; 5].

c. Pour quelle valeur de t la fonction P admet-elle un maximum ?
Quelle est la valeur de ce maximum ? (on arrondira à l'unité).

3. Une station pompe l'eau d'une rivière pour la transformer ensuite en eau potable. Lors d'un épisode de pollution, il faut interrompre le pompage en attendant que la vague de pollution soit évacuée par le courant. On étudie ici un épisode de pollution ayant duré 5 heures environ.

La concentration en polluant, exprimée en milligrammes par litre (mg/L) est modélisée par la fonction P définie précédemment, où t est le temps écoulé depuis le début de l'alerte, exprimé en heures.

On donne ci-dessous la représentation graphique de la fonction P dans le plan muni d'un repère orthogonal.



Les normes en vigueur indiquent que ce polluant devient dangereux pour la santé si sa concentration dépasse 5 mg/L. Lors d'un épisode déclaré de pollution dans la rivière et après arrêt du pompage, à partir de combien d'heures peut-on considérer que la pollution ne représente plus de danger pour la santé?

Exercice 4:

Dans un repère orthonormé, on considère les points A(−1 ; 3), B(5 ; 0) et C(9 ; 3).

1) Déterminer une équation cartésienne de la droite (AB).

2) Déterminer une équation cartésienne de la droite D passant par le point C et de vecteur normal $\vec{n}\begin{pmatrix}-1\\3\end{pmatrix}$

3) Démontrer que les droites D et (AB) ne sont pas parallèles.

On admet que le point E(3 ;1) est le point d'intersection de ces deux droites.

4) Les droites D et (AB) sont-elles perpendiculaires ?

5) On donne AE = $2\sqrt{5}$ et EC= $2\sqrt{10}$.

Calculer la mesure en degrés de l'angle $\widehat{AEC}$.