<u>**Problème et exercices**</u>

A) Problème type CCF

Une fibre optique est jugée performante lorsque, sur une longueur donnée, la puissance du signal qu'elle transmet subit une perte minimale.

Pour un signal d'entrée de puissance fixée, la puissance lumineuse à la sortie d'une fibre optique dépend de sa longueur L. Cette puissance de sortie P_S est modélisée par la formule suivante :

$$P_S = 5{,}2\mathrm{e}^{(-0{,}18L)}$$

où P_S est la puissance en milliwatts (mW) et L la longueur en kilomètres (km)

Lorsque le signal **perd 85 % de sa puissance, il nécessite une amplification**.

Problématique : **au bout de combien de kilomètres le signal transmis par la fibre doit-il être amplifié ?**

Méthode graphique :

On considère la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 15] par $f(x) = 5{,}2\mathrm{e}^{(-0{,}18x)}$

1.1 Calculer $f(0)$ et $f(15)$.

1.2 Calculer $f'(x)$ où f' désigne la dérivée de f.

1.3 Déterminer le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle [0 ; 15]. Justifier la réponse.

1.4 En déduire le sens de variation de f et compléter le tableau de variation ci-dessous.

x	0 15
Signe de $f'(x)$	
Variations de f	

1.5 Tracer à la calculatrice ou avec Geogebra la courbe représentative de f sur **l'intervalle [0 ; 15].**

1.6 En utilisant la courbe, la calculatrice ou l'ordinateur et les informations de l'énoncé, répondre à la problématique. Justifier et expliquer votre démarche. Donner le résultat arrondi à 0,01 près.

B) Exercice : déterminer les fonctions dérivées $f'(x)$

a) $f(x) = \mathrm{e}^{-4x}$ b) $f(x) = -4x^3 - 3\mathrm{e}^{-5x}$ c) $f(x) = 8\sqrt{x} + 40e^{-0,5x}$

d) $f(x) = 2x^3 + ln(x) - 0{,}25e^x$

C) Exercice : résoudre les équations suivantes, arrondir le résultat à 0,01 près.

a) $\mathrm{e}^x = 6$ b) $\mathrm{e}^{2x} = 8$ c) $\mathrm{e}^{3x-2} = 4$ d) $4 - 3\ln(2x) = -17$

Formulaire :

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$\ln x$	$\frac{1}{x}$
e^x	e^x
e^{ax+b}	ae^{ax+b}
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$a\,u(x)$	$a\,u'(x)$