

**MATHÉMATIQUES**

Les calculatrices électroniques non imprimantes avec entrée par clavier sont autorisées. Les calculatrices permettant d'afficher des formulaires ou des tracés de courbe sont interdites. Leur utilisation sera considérée comme une fraude. (cf. Circulaire n° 5990/OB/Dir. Du 12.08.1988).

**Exercice 1 (6 points)**

On considère le polynôme  $P$  défini par  $P(x) = 2x^3 - 9x^2 + x + 12$ .

1. a. Montrer que  $(-1)$  est une racine de  $P$  puis factoriser  $P(x)$  sous la forme  $(x + 1)Q(x)$ .

**(0,5 pt + 1 pt)**

b. Achever la factorisation de  $P(x)$  sous la forme d'un produit de facteurs de premier degré.

**(1 pt)**

2. Résoudre dans  $\mathbb{R}$ , l'équation  $P(x) = 0$ .

**(1 pt)**

3. Dédurre des questions précédentes, les solutions dans  $\mathbb{R}$  des équations suivantes :

a.  $2(\ln x)^3 - 9(\ln x)^2 + \ln x + 12 = 0$ .

**(1 pt)**

b.  $12e^{-3x} + e^{-2x} - 9e^{-x} + 2 = 0$

**(1,5 pt)****Exercice 2 (6 points)**

Le tableau suivant représente la masse en  $kg$  de tiges métalliques en fonction de leur longueur en  $cm$  et  $n$  est un entier naturel.

Masse $x_i$	$4n$	21	22	22	$n^2$	26	27	28	29	30
Longueur $y_i$	115	120	117	123	130	123	132	132	128	135

1. Calculer  $n$  si  $\bar{x} = 25$ .

**(1,5 pt)**

2. On suppose par la suite que  $n = 5$ .

a. Calculer  $cov(x, y)$ .

**(1,5 pt)**

b. Calculer le coefficient de corrélation  $r$  de la série.

**(1,5 pt)**

3. Déterminer l'équation de la droite de régression  $(D_{y/x})$  de  $y$  en  $x$ .

**(1,5 pt)**

**NB** : On ne demande pas de tracer la droite.

**Exercice 3 (8 points)**

On considère la fonction numérique  $g$  définie par :  $g(x) = 1 - \ln x$ .

$(C_g)$  est la représentation graphique de  $g$  dans un repère orthonormé.

1. Donner l'ensemble de définition  $Dg$  de  $g$  et calculer les limites de  $g$  aux bornes de  $Dg$ .

**(1,5 pt)**

2. a. Calculer  $g'(x)$  pour tout  $x > 0$  et en déduire que  $g$  est décroissante sur  $]0, +\infty[$ .

**(1,5 pt)**

b. Dresser le tableau variations de  $g$ .

**(1,5 pt)**

3. a. Compléter le tableau suivant en donnant les valeurs de  $g(x)$ .

**(1 pt)**

$x$	1	$e$	$e^2$	$\frac{1}{e}$
$g(x)$				

b. Ecrire une équation de la tangente à  $(C_g)$  au point d'abscisse 1.

**(1 pt)**

4. Représenter la courbe  $(C_g)$ .

**(1,5 pt)**