

REPÈRE SEMI-LOGARITHMIQUE

Cours

Terminale ES

1. Introduction

Des analyses successives de 100 g de lait stérilisé ont permis de mesurer la quantité d'un type de bactéries toutes les heures suivant l'ouverture d'une bouteille placée dans un réfrigérateur. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

heure	0	6	12	18	24	30	36	42
nombre de bactéries	35	81	164	270	493	1096	1998	4914

heure	48	54	60	66	72
nombre de bactéries	10938	25703	54176	98715	198789

- 1) Représenter graphiquement (sur une feuille de papier millimétré classique) l'évolution du nombre de bactéries par rapport au temps en utilisant l'échelle qui semble la plus pertinente.
- 2) Le graphique obtenu représente-t-il efficacement toute l'évolution du nombre de bactéries par rapport au temps ? (argumenter la réponse en décrivant le problème rencontré).
- 3) Pour résoudre ce type de problème, on utilise un repère semi-logarithmique. Dans ce cas, la graduation de l'axe des ordonnées correspond aux logarithmes des nombres indiqués. Le repère utilisé pour définir la graduation logarithmique est appelé dans la suite repère canonique.

Les zones séparant les puissances de 10 sont appelées modules.

a) Compléter :

- à la place de 0 est écrit car $\ln(\text{.....}) = 0$,
- à la distance $\ln(2)$ est écrit,
- à la distance $\ln(\text{.....})$ est écrit 10,
- à la distance $\ln(102)$ est écrit,
- à la distance $\ln(103)$ est écrit

Représenter une valeur x dans un repère revient à représenter dans son repère

b) Expliquer pourquoi tous les modules ont la même taille.

4) Représenter l'évolution du nombre de bactéries sur le papier semi-logarithmique fourni (papier à 7 modules).

5) Que peut-on remarquer ?

2. Application

Le tableau ci-dessous donne l'évolution de la production d'énergie d'origine éolienne en France, exprimée en milliers de tonnes d'équivalent pétrole (Ktep) :

Année	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Rang de l'année x_i	0	2	3	4	5	6	7
Production y_i	7	23	34	51	83	188	348

SOURCE : INSEE AVRIL 2008

1) Posons $z = \ln(y)$.

Compléter le tableau suivant. Les résultats seront arrondis au centième.

x_i	0	2	3	4	5	6	7
$z_i = \ln(y_i)$							

2) a) Déterminons l'échelle de l'axe des ordonnées du repère canonique du papier semi-logarithmique fourni. Recopier et compléter la phrase suivante :

Sur l'axe des ordonnées du repère canonique, $\ln(10)$ est à cm de l'origine, l'unité de cet axe mesure approximativement cm, c'est-à-dire que 1 cm représente unité.

b) Représenter le nuage de points associé à la série statistique $(x_i ; z_i)$ en utilisant le repère semi-logarithmique fourni.

2) Déterminer l'équation réduite de la droite de régression de z en x obtenue par la méthode des moindres carrés à l'aide de la calculatrice ; les résultats seront arrondis au centième.

3) a) À l'aide du graphique, estimer la production pour l'année 2009.
Placer le point correspondant sur le graphique.

b) À l'aide du graphique, déterminer à partir de quelle année la production de 2007 sera multipliée par dix.

On mettra en évidence sur le graphique toute trace utile pour la réponse.