

Expérimentation de la co-animation maths – biotechnologie en terminale STL

BIOTECHNOLOGIE : Réaliser une technique de réduction de charge microbienne et déterminer le temps de réduction décimal d'un traitement thermique.

MATHS : Statistiques à deux variables et fonction log.

Séances réalisées à la fin de la première période de cours (semaine de sortie des vacances de la toussaint).

En biotechnologie :

La mise en situation est la suivante :

Un contrôle qualité de pasteurisation est mis en place dans une laiterie fabricant des yaourts biologiques.

Un échantillon du lait cru, inoculé par $3 \cdot 10^3$ bactéries de l'espèce *Streptococcus thermophilus* par litre de lait, est pasteurisé pendant 10 minutes à 72°C .

On détermine la concentration en nombre de bactéries survivantes $C_{N(S.thermophilus; laitpasteurisé)}$ après différents temps de traitement thermique de durée t comprise entre 0 et 10 minutes.

Situation inspirée du livre élève de biotechnologies CASTEILLA page 74.

1. L'expérience a été réalisée par les élèves en biotechnologie.

Ils ont obtenu un tableau de résultats du type :

Durée de traitement t en minutes	0	2	4	6	8	10
$C_{N(S.thermophilus; laitpasteurisé)}$ en bactéries. L^{-1} .	$3 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^2$	$6 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^0$

2. Les élèves ont ensuite tracé sur logiciel, la courbe $C_{N(S.thermophilus; laitpasteurisé)} = f(t)$ et ont déterminé graphiquement le temps de réduction décimal.

En maths :

1. Les élèves ont complété le tableau :

Durée de traitement t en minutes	0	2	4	6	8	10
C_N (<i>S.thermophilus</i> ; lait pasteurisé) en bactéries. L^{-1} .	$3 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^2$	$6 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^0$
$y = \log(C_N)$						

2. Les élèves ont tracé les nuages de points :

a : $(t ; y)$ sur papier millimétré.

b : $(t ; C_N)$ sur papier semi-logarithmique (à la demande des élèves).

3. Les élèves ont tracé « au jugé » une droite d'ajustement du nuage de points $(t ; C_N)$ sur le papier semi-logarithmique et ont déterminé graphiquement le temps de réduction décimale.

4. Les élèves ont tracé « au jugé » une droite d'ajustement du nuage de points $(t ; y)$ sur papier millimétré, ont déterminé l'équation de la droite et calculé sur un exemple le temps de réduction décimal.

5. Les élèves ont déterminé à l'aide de la calculatrice la droite d'ajustement de y en t par la méthode des moindres carrés, ont trouvé une expression du type $C_N = a \times b^t$ et ont déduit à l'aide d'une équation le temps de réduction décimal.

Avantages :

Travail pouvant être fait en début d'année.

Aspect concret de l'utilisation de la fonction log (transformation d'écriture et équation).

Relativement rapide (maths : 2 heures).

Perception des élèves : plutôt positif.

Aspect concret de l'utilisation de la fonction log.

Aspect « ludique » du papier semi-logarithmique.