

TRAVAUX DIRIGES sur la CROISSANCE BACTERIENNE

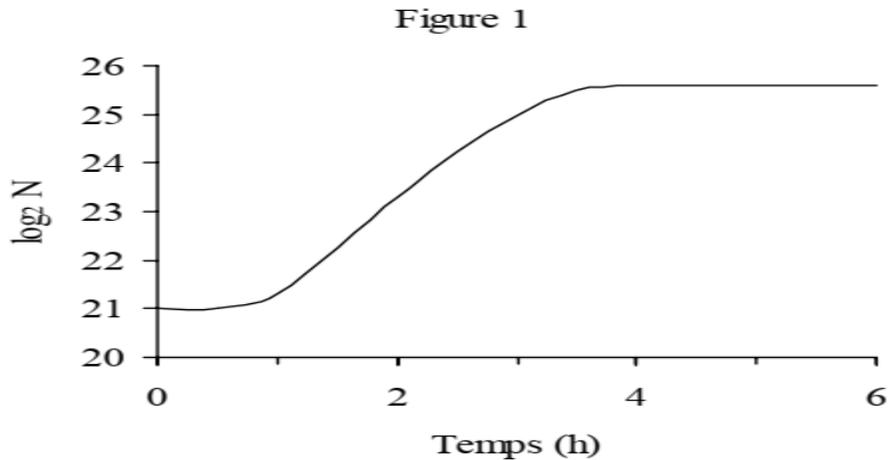
Exercice 1 :

On part d'un inoculum de 10^3 bactéries dans un milieu de culture et au bout de 13h30min, on compte 10^9 bactéries. Calculer le temps de génération et le temps de croissance.

Exercice 02 :

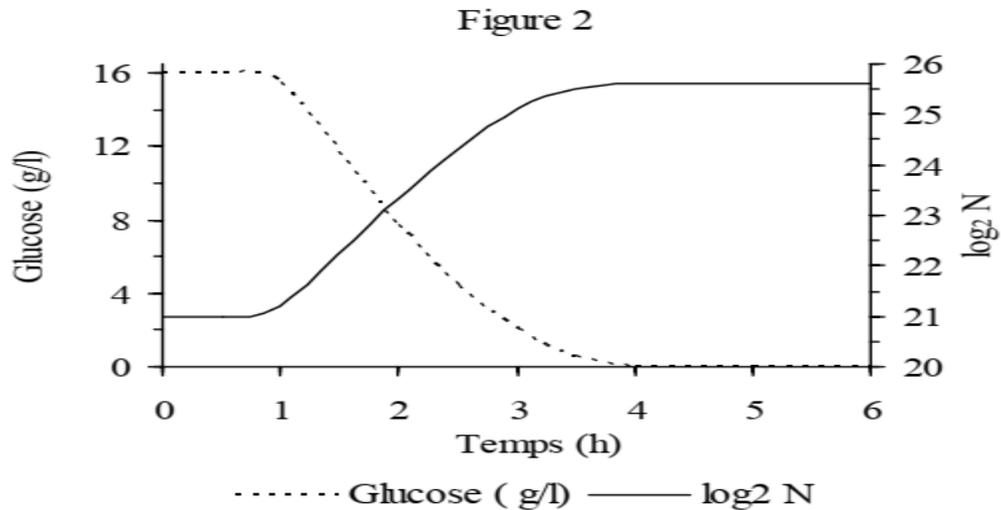
Une souche de *Pseudomonas* isolée à partir du sol est capable de se développer sur le milieu suivant: Glucose: 16g/l ; $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$: 1g/l ; K_2HPO_4 : 7g/l ; KH_2PO_4 : 3g/l ; $\text{MgSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$: 0,1g/l (ce milieu est appelé MS, milieu synthétique)

Pour étudier la croissance bactérienne de cette souche, ce milieu a étéensemencé à partir d'une culture de 24 h de cette souche sur gélose nutritive puis incubé dans les conditions optimales de température et de pH. L'évolution du nombre de bactéries en fonction du temps est schématisée sur la figure 1.



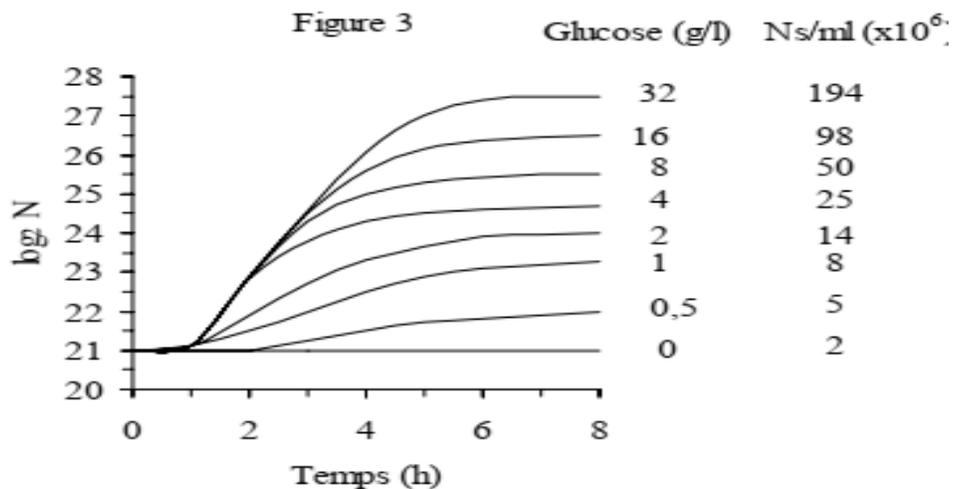
1. Schématiser le protocole expérimental
2. Délimiter sur le graphe ci-dessus les différentes phases de croissance; interprétez et qualifiez chacune d'elles.
3. Déterminez la valeur numérique de trois paramètres nécessaires et suffisants pour caractériser cette croissance.
4. D'après les conditions expérimentales, de quoi dépend la 1ère phase de la courbe ?

5. Expliquez la troisième phase de la courbe à partir de la corrélation entre la croissance bactérienne et la consommation du glucose (figure 2).



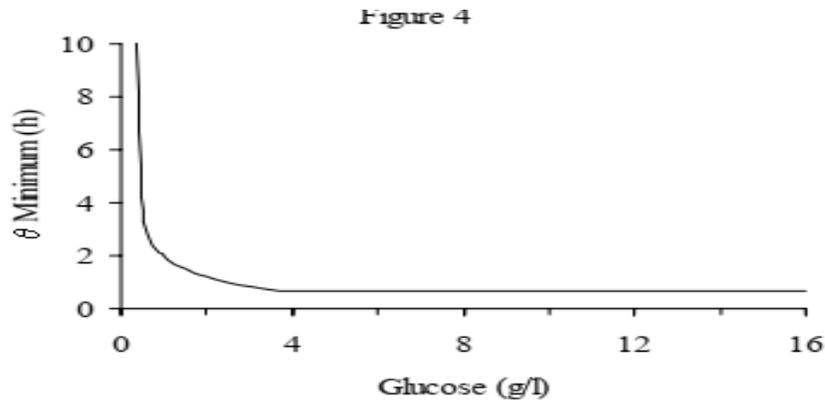
Exercice 03:

On répète la même expérience de croissance de l'exercice 02 avec la même souche et sur le même milieu de culture, mais en présence de différentes concentrations de glucose. Les différentes courbes de croissance sont représentées sur le même graphe dans la figure 3.



1- Comparer la croissance totale ($N_s - N_0$) et le taux de croissance μ_{max} pour les concentrations 32, 4 et 0,5 mg/ml.

A partir des mêmes données expérimentales, on trace une courbe donnant la variation du temps de génération θ minimum en fonction de la concentration initiale en glucose dans le milieu (figure 4).



2- Quelle est la relation entre μ_{\max} et θ_{\min} ?

3- Pour quelle valeur « seuil » le glucose est considéré comme facteur limitant ?

Exercice 04 :

La souche de l'exercice 02 est cultivée sur milieu synthétique contenant une source d'azote minérale, des sels minéraux et le glucose à faible concentration. On mesure la densité optique à intervalles de temps réguliers.

1- Au temps 12 h, on ajoute du glucose et on poursuit les mesures. On obtient la courbe de croissance ci-dessous (figure 5a). Interprétez les résultats obtenus.

2- Quelle serait l'allure de la courbe (complétez la figure 5b) si au temps 12 h on avait ajouté du lactose à la place du glucose, sachant que la souche est capable d'utiliser le lactose ?

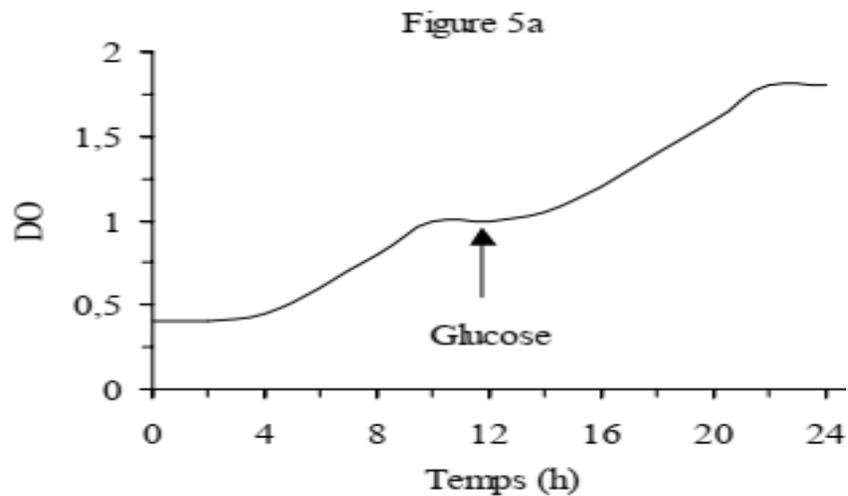
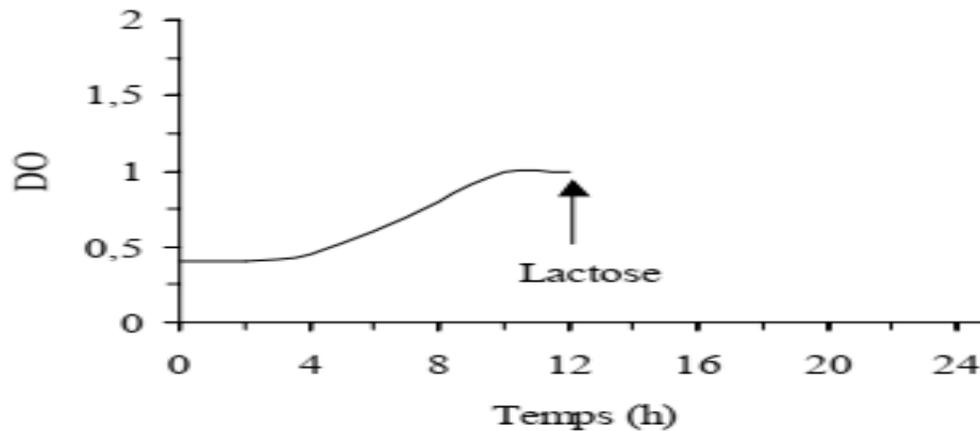


Figure 5b



Exercice 5:

Avec quel taux de croissance se déroule une culture si la durée d'une division est de 65 minutes ?

Exercice 6:

L'étude de la croissance de la souche *E. coli* en milieu liquide bouillon nutritif nous a permis d'obtenir le résultat suivant :

T Heure	0	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17
N de Cellules	46	46	46	48	56	67	77	87.5	108	118.5	129	139.5	149.5	160	169	172.6	172.6

T Heure	18	19	20	21	22	23	24
N de Cellules	172.6	172.6	171.5	163.5	151	140.5	138.0

1. Tracer la courbe $N=f(t)$;
2. Dégager les différentes phases de la croissance interpréter?

Exercice 7:

Après 24 heures d'incubation de culture avec un rythme (taux de croissance) égale à 0.02. Combien de division ont eu lieu? Si on inocule une quantité initiale égale à $4 \cdot 10^6$ cellules après 5 générations quel sera le nombre de cellules ?

Exercice 8:

Calculer le nombre de bactéries dans un aliment contaminé après inoculation de 4 cellules de *Staphylococcus aureus* et incubation à température ambiante pendant 24 heures. Le temps de génération de *S. aureus* dans ces conditions est d'une heure.

Choisir la réponse juste parmi les propositions suivantes :

A- $4 \times 2 \times 24$; B- $2^4 \times 24$; C- 4^{24} , D- 4×2^{24}

n : le nombre de divisions ou générations.

N : La population bactérienne ; on note N_0 la population initiale, et N_n la population après *n* divisions

G : Le temps de génération c'est le temps nécessaire pour que la population double ou le temps qui sépare deux divisions successives

$$G = 1/n$$

taux de croissance horaire $R = n/t = 1/G$.

taux de croissance népérien

$\mu = R \times \ln(2) = 1/G \times \ln(2)$. Il représente l'accroissement de la population par unité de temps

$$N = N_0 (2^n)$$

$$n = t/g$$

$$\mu = \ln 2/g$$

$$\mu = 1/G \quad \text{ou} \quad G = 1/\mu$$

$$G = t/n$$

On peut calculer μ_{\max} de la pente (phase exponentielle).