

I. partie 01

$N_0 = 10^5$, $N_f = 1,7 \cdot 10^5$, $Lag = 5h$, $t_f = 12$

I.1. Définition et estimation de μ_{max} du germe. 0,5

pour déterminer le μ_{max} , il faut connaître la durée de la phase exponentielle (t_{exp}) $\Rightarrow t_{exp} = t_f - Lag$ ($t_{acc} = 0$)
 $\Rightarrow t_{exp} = 7h$. 0,5 points

le L_{max} de croissance, qui se définit comme étant le nombre de division ce plus par unité du temps donne, se calcule comme suit :

$$\mu_{max} = \frac{\Delta \text{Log} N}{\Delta t} = \frac{\text{Log} N_f - \text{Log} N_0}{t_f - t_0} = \frac{\text{Log}(1,7 \cdot 10^5) - \text{Log}(10^5)}{7} = 0,032 h^{-1}$$

1 point
0,5 points

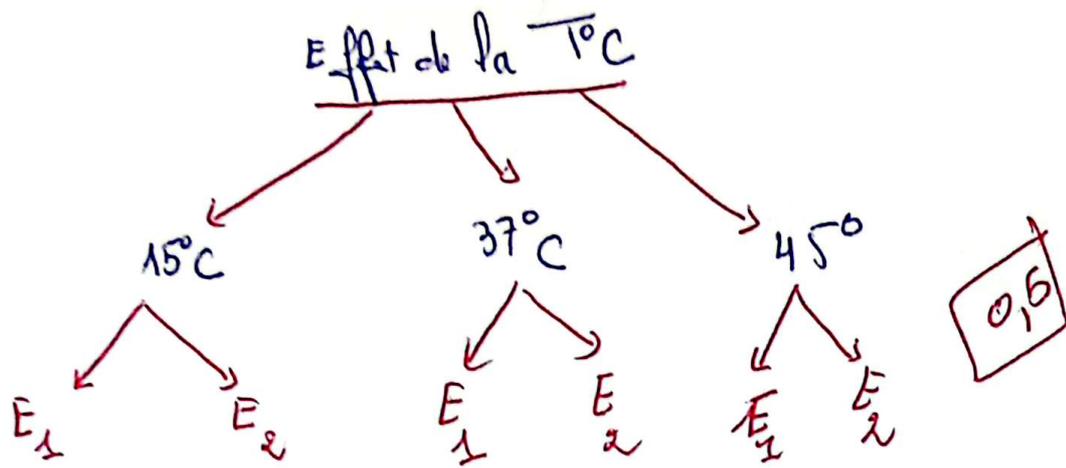
II. partie II

II.1. Définition du terme "optimisation"

L'optimisation est un ensemble de démarches expérimentales reposant sur la variation d'une seule condition tout en maintenant le reste de conditions constant. Elle vise la recherche de conditions optimales permettant une croissance maximale. 1 point

II.2. le plan d'expérimentation

- Pour étudier l'effet de la température ($k=1$), on peut utiliser le plan factoriel complet 0,5 points. Le nombre d'essai égal alors 2
 $\Rightarrow N = 2$ 0,5 pts
- L'expérimentation se fait selon le schéma ci-après :



II.3. Comme d'autres plans, on a :

- Plan factoriel fractionnaire : un plan qui est utilisé pour un nombre de conditions supérieur ou égal à 2 sans prendre les interactions en considération. $N_c = 2^{k-p}$

1 point

- Plan composé centré : un plan qui est utilisé pour un nombre de conditions supérieur ou égal à 2, en prenant en considération les interactions entre les conditions.

$$N_c = 2^k + 1 + 2^k$$

1 point

II. Représentation graphique * $y_{max} = f(T°C)$.

$$M_{max}^{15°C} = 0,351 h^{-1}$$

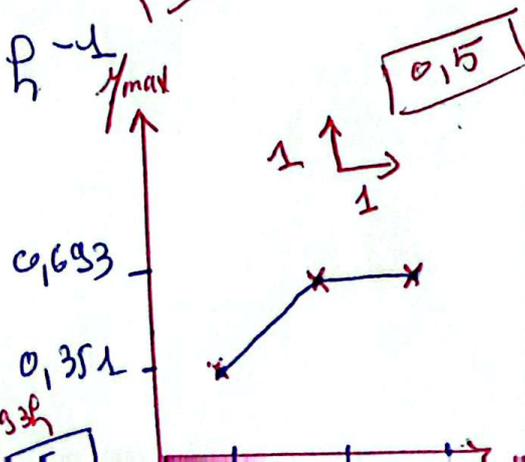
$$M_{max}^{37°C} = 0,693 h^{-1}$$

$$M_{max}^{42°C} = 0,693 h^{-1}$$

la courbe montrant une relation proportionnelle entre la T°C et le y_{max} jusqu'à maximisation de ce dernier

0,5

$$\Rightarrow T_{cop} = 42°C \Rightarrow M_{max} = 0,693 h^{-1}$$



II.5. Oui il est possible de déterminer la $T^{\circ}C$ optimale à travers de cette expérimentation, $T^{\circ}C_{op} = 42^{\circ}C$ (0,15)
(μ_{max} , doublement, phase de latence courte $\Rightarrow T^{\circ}C_{op}$) (0,15)

II.6. La modélisation pourrait être proposée comme alternative à l'optimisation car elle est moins coûteuse et ne prend pas beaucoup de temps (1 point)

III. Partie III

III.1. Définition de la modélisation: une approche permettant de prédire le comportement du germe sous différentes conditions de culture en utilisant des modèles mathématiques et expérimentaux (1 point)

III.2. Différence entre les deux types de modélisation
Deux types de modélisation sont étudiés, la modélisation primaire et la modélisation secondaire. La différence entre les deux est l'objectif. La première vise l'étude de l'impact du temps sur l'évolution de la population microbienne. La deuxième vise l'étude de l'effet des conditions de culture sur les paramètres de la croissance microbienne (2 points)

III.3. La modélisation primaire est utilisée dans ce cas. Les paramètres à déterminer sont: μ_{max} , μ_{lag} , N_0 , N_{max} , N_f , P_{lag}

$T_{oc} = 42^{\circ}C$

$N_0 = 10^5 \text{ germes/ml}$ [0,25]

$N_{max} = 2,7 \cdot 10^7 \text{ germes/ml}$ [0,25]

$N_y = 2,7 \cdot 10^7 \text{ germes/ml}$ [0,25]

$L_{ag} = 2 \text{ h}$ [0,25]

proble exp

$\rightarrow \mu_{max} = \frac{\Delta \log N}{\Delta t}$ (deux points à choisir à partir de la phase exponentielle en prenant en considération le doublement).

$\mu_{max} = 0,693 \text{ h}^{-1}$ [0,5]

proble log

$\rightarrow \mu_{log} = \frac{\Delta \log N}{\Delta t \log 2}$ (deux points à partir de la phase logarithmique).

$\mu_{log} = 0,976 \text{ d}^{-1}$ [0,5]

III. 4. La mortalisation secondaire est négligée dans ce cas.

↳ modèle de la racine carrée

$\sqrt{N_{max}} = b (T_{test} - T_{min})$ [0,25]

$\rightarrow b \cdot T_{min} = 27^{\circ}C, \mu_{max} \text{ à } 42^{\circ}C = 0,693$

$\Rightarrow b = 0,05$ [0,25]

$\mu_{max} 20^{\circ}C = /$ [0,25]

$\mu_{max} 30^{\circ}C = 0,0225 \text{ h}^{-1}$ [0,25]

$\mu_{max} 40^{\circ}C = 0,422 \text{ h}^{-1}$ [0,25]

$\mu_{max} 50^{\circ}C = 1,322 \text{ h}^{-1}$ [0,25]

Relation proportionnelle $\Rightarrow T_{oc} = 50^{\circ}C$ [0,25]