

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

QUALITÉ DANS LES INDUSTRIES ALIMENTAIRES ET LES BIO-INDUSTRIES

E3 – BIOCHIMIE - BIOLOGIE

ELEMENTS DE CORRECTION ET BAREME

MICROBIOLOGIE : 45 POINTS

1-		6
1-1- cellule procaryote : absence de noyau – absence d’organites cellulaires – un ADN chromosomique cellule eucaryote : présence d’une enveloppe nucléaire – présence d’organites cellulaires – plusieurs ADN chromosomiques		3
1-2- paroi – réticulum endoplasmique - membrane cytoplasmique – noyau - mitochondrie – appareil de Golgi		3
2-		15
2-1- Les facteurs de croissance		6
2-1-1- substance organique indispensable à la croissance de micro-organismes qui n’ont pas la capacité de le synthétiser		2
2-1-2- acide aminé - vitamine		2
2-1-3- la flore intestinale est variée, elle comporte certainement des micro-organismes auxotrophes, la production par des probiotiques de facteurs de croissance active la croissance de ces micro-organismes		2
2-2- Le pouvoir pathogène		9
2-2-1- une toxi-infection alimentaire correspond à une maladie induite par l’ingestion d’un aliment contaminé par un micro-organisme pathogène		3
2-2-2- pili de type 1 : de nature protéique antigène K (ou adhésine) : de nature protéique glycocalyx : de nature polysaccharidique		2
2-2-3- température optimale de croissance : froid micro-organisme cryophile (= psychrophile)		2
2-2-4- les probiotiques se fixent à la muqueuse intestinale et empêchent l’adhésion des micro-organismes pathogènes aux cellules intestinales, ainsi ils ne peuvent pas se développer et provoquer de toxi-infection		2
3-		13
3-1-		3
l’antibiotique empêche la synthèse du peptidoglycane de la paroi de la bactérie à Gram +, donc au cours de sa croissance, en absence de paroi, elle subit un choc osmotique et est détruite, l’effet produit est bactéricide		3
3-2-		10
3-2-1- la CMI est la plus petite concentration d’antibiotique empêchant toute croissance visible d’un micro-organisme, avec 100% de survivants		3

3-2-2- CMI de M_1 : $1 \mu\text{g.mL}^{-1}$ CMI de M_2 : $32 \mu\text{g.mL}^{-1}$		2
3-2-3- $[\text{antibiotique}]_{\text{intestin}} = 100/10 = 10 \mu\text{g.mL}^{-1}$ souche M_1 : CMI $< 10 \mu\text{g.mL}^{-1}$ donc souche détruite souche M_2 : CMI $> 10 \mu\text{g.mL}^{-1}$ donc pas d'action sur la souche La prise de l'antibiotique empêche la croissance de souches sensibles comme M_1 , la flore commensale intestinale est donc modifiée, elle est déséquilibrée.		1 1 1 2
4-		11
4-1- Afin d'obtenir une production importante de biomasse il faut privilégier le métabolisme respiratoire de la levure, donc la pression partielle en dioxygène doit être élevée, il faut une aérobiose La levure est mésophile donc sa température optimale de croissance est de $30-37^\circ\text{C}$, il faut réaliser la fermentation à cette température		4
4-2- fermenteur en discontinu : le fermenteur contient un milieu de culture qui n'est pas renouvelé, ni par un apport de nutriment, ni par une élimination de déchets métaboliques – la composition du milieu de culture évolue au cours de la croissance fermenteur en continu : le milieu est renouvelé au cours de la croissance, du milieu neuf est introduit, et du milieu contenant le micro-organisme en croissance est éliminé – la composition du milieu est constante au cours de la croissance		3
Le fermenteur en discontinu permet une croissance rapide, la phase de croissance exponentielle est limitée dans le temps, elle ne permet donc pas une production importante de biomasse Le fermenteur en continu permet une croissance toujours exponentielle, la biomasse est donc produite en permanence ce qui augmente sa production, ce deuxième fermenteur est adapté à la fermentation souhaitée		4

BIOCHIMIE : 46 POINTS

BIOCHIMIE		46																																																				
1- Le kéfirane		6																																																				
1-1- Formule d'un enchaînement de 4 oses ; formule cyclique du glucose (1) ; 3 liaisons : position α , carbone, (3)	5																																																					
1-2- Les amylases digestives n'hydrolysent pas les liaisons α 1-3. (1)	1																																																					
2- Teneur en galactose :		31																																																				
2-1- Etude du protocole		20																																																				
2-1-1- Formule du lactose (1); formule du glucose (1) ; formule du galactose (1) ; nom de l'enzyme (1) X = glucose		5																																																				
2-1-2- - lecture à 340 nm : absorbance du NADH qui apparaît dans le milieu, alors que NAD ⁺ n'absorbe pas à cette longueur d'onde. - chaque tampon correspond à l'utilisation d'une enzyme : les deux enzymes n'ont pas le même pH optimal. - les témoins permettent d'évaluer la réduction spontanée de NAD ⁺ , et de retrancher cette dérive à la variation d'absorbance de l'essai.		2 2 2																																																				
2-1-3- Dans l'essai lactose, l'échantillon est traité par la β galactosidase : le NADH qui est apparu correspond au galactose initialement présent plus le galactose provenant de l'hydrolyse du lactose. Dans l'essai galactose, il n'y a pas de β galactosidase, donc le seul galactose dosé est celui initialement présent.		2																																																				
2-1-4- - galactose : Dans la cuve : $C_{\text{NADH}} = \Delta A / \epsilon . l$ $C_{\text{NADH}} = C_{\text{galactose}}$ $C_{\text{galactose (cuve)}} = \Delta A_{\text{gal}} / \epsilon . l$ Dans l'échantillon : $C_{\text{galactose (cuve)}} = C_{\text{galactose (échantillon)}} \cdot V_{\text{échantillon}} / V_{\text{réactionnel}}$ Donc $C_{\text{galactose (échantillon)}} = C_{\text{galactose (cuve)}} \cdot V_{\text{réactionnel}} / V_{\text{échantillon}}$ $C_{\text{galactose (échantillon)}} = \Delta A \cdot V_{\text{réactionnel}} / \epsilon . l \cdot V_{\text{échantillon}}$ $C_{\text{galactose (échantillon)}} \text{ en g/L} = M_{\text{galactose}} \cdot \Delta A \cdot V_{\text{réactionnel}} / \epsilon . l \cdot V_{\text{échantillon}}$ $M_{\text{galactose}} \cdot \Delta A \cdot V_{\text{réactionnel}} / \epsilon . l \cdot V_{\text{échantillon}} = 0,9428$ - lactose : même raisonnement en ne considérant que le galactose provenant du lactose $C_{\text{lactose (échantillon)}} \text{ en g/L} = M_{\text{lactose}} \cdot \Delta A \cdot V_{\text{réactionnel}} / \epsilon . l \cdot V_{\text{échantillon}}$ $M_{\text{lactose}} \cdot \Delta A \cdot V_{\text{réactionnel}} / \epsilon . l \cdot V_{\text{échantillon}} = 1,791$		1 1 1 1 1 1 1 1 1																																																				
2-2- Suivi de l'utilisation du lactose Tableau complété		11																																																				
	4																																																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Temps (heures)</th> <th colspan="3">lactose</th> <th colspan="3">galactose</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">ΔA lactose</th> <th colspan="2">dilution = 1/50</th> <th rowspan="2">ΔA galactose</th> <th colspan="2">dilution = 1/50</th> </tr> <tr> <th>c (g/L)</th> <th>c dilué (g/L)</th> <th>c (g/L)</th> <th>c dilué (g/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0,468</td> <td>42</td> <td>0,84</td> <td>0,000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,346</td> <td>31</td> <td>0,62</td> <td>0,170</td> <td>8</td> <td>0,16</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0,245</td> <td>22</td> <td>0,44</td> <td>0,297</td> <td>14</td> <td>0,28</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>0,178</td> <td>16</td> <td>0,32</td> <td>0,403</td> <td>19</td> <td>0,38</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>0,134</td> <td>12</td> <td>0,24</td> <td>0,487</td> <td>23</td> <td>0,46</td> </tr> </tbody> </table>		Temps (heures)	lactose			galactose			ΔA lactose	dilution = 1/50		ΔA galactose	dilution = 1/50		c (g/L)	c dilué (g/L)	c (g/L)	c dilué (g/L)	0	0,468	42	0,84	0,000	0	0	5	0,346	31	0,62	0,170	8	0,16	10	0,245	22	0,44	0,297	14	0,28	15	0,178	16	0,32	0,403	19	0,38	20	0,134	12	0,24	0,487	23	0,46
Temps (heures)	lactose			galactose																																																		
	ΔA lactose	dilution = 1/50		ΔA galactose	dilution = 1/50																																																	
		c (g/L)	c dilué (g/L)		c (g/L)	c dilué (g/L)																																																
0	0,468	42	0,84	0,000	0	0																																																
5	0,346	31	0,62	0,170	8	0,16																																																
10	0,245	22	0,44	0,297	14	0,28																																																
15	0,178	16	0,32	0,403	19	0,38																																																
20	0,134	12	0,24	0,487	23	0,46																																																

Tracé des courbes	4	
On observe une diminution de la concentration en lactose et une augmentation de la concentration en galactose :	1	
- il y a donc hydrolyse du lactose sous l'effet de la β galactosidase des microorganismes	1	
- le galactose n'est pas utilisé par la microflore	1	
3- Métabolisme :		9
3-1- Document : pyruvate (0,5) lactate (0,5) lactate déshydrogénase (1) NAD ⁺ (0,5) NADH (0,5) alcool déshydrogénase (1)	4	
3-2- En récipient hermétiquement fermé, on crée un milieu anaérobie, la voie C ne peut plus fonctionner (Cycle de krebs, aérobiose), c'est la voie B qui est mobilisée, avec formation d'éthanol.	3	
3-3- En provoquant une aérobiose intense (agitation, aération), la voie C est stimulée avec forte production d'énergie et donc de biomasse.	2	

TOXICOLOGIE		9
1- Risque toxicologique limité aux individus présentant une hypersensibilité. Risque d'apparition de formes de résistances	2	
2- Autres substances contaminantes : - contamination industrielle : dioxine (œufs, produits laitiers...) PCB, métaux lourds (mercure dans le poisson...) - contamination agricole : produits phytosanitaires, médicaments, hormones... - contamination biologiques : mycotoxines, toxine botulinique, toxines des microalgues (coquillages)	3	
3- LMR :		
3-1- Définition : c'est la concentration maximale d'un résidu autorisée légalement dans ou sur un produit alimentaire.	2	
3-2- Si les LMR sont respectées dans l'entreprise le produit sera sans danger pour la consommation humaine. Respect de la DJA	2	