

## ELEMENTS DE CORRECTION – BAREME

### PARTIE 1 : Production de biocarburants au Brésil (8 points)

	Exemples de corrigé	Connaissances et capacités	Barème
1.1	<pre> graph TD     A[Colza, palme, tournesol, ...] -- "Transformation chimique ou Estérification ou Transésterification" --&gt; B[Esters d'huile]     C[Maïs, Canne à sucre, blé,] -- "Fermentation Ou Transformation" --&gt; D[Alcool et/ou éthanol]     B --&gt; E[2 filières industrielles de biocarburants]     D --&gt; E         </pre>	<p>Communiquer avec (...) des outils adaptés (graphes, schémas, organigrammes...)</p>	1,5
1.2	L'éthanol est le principal biocarburant produit par le Brésil ; il est issu de la canne à sucre	Extraire l'information	0,5
2.1		1.5 Identifier les groupes caractéristiques des fonctions (...) alcool et aldéhyde	1
2.2		1.5 Représenter en perspective de Cram les deux énantiomères du glycéraldéhyde	0,5
2.3	Glucose : $C_6H_{12}O_6$	1.5 Exploiter des formules semi-développées	0,5

2.4	$  \begin{array}{c}  \text{CHO} \\    \\  \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\    \\  \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\    \\  \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\    \\  \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  $ carbones asymétriques correctement repérés par *	1.5 Exploiter des formules semi-développées pour (...) identifier les atomes de carbone asymétriques d'un ose.	0,5
2.5	D-glucose car le groupe –OH le plus éloigné de la fonction –CHO est situé à droite	1.5 Exploiter des formules semi-développées pour écrire la molécule de D-glucose en représentation de Fischer.	0,5
2.6	Les oses présents dans les végétaux sont majoritairement D	1.5 Connaissances : les oses des systèmes biologiques sont majoritairement des molécules de la série D	0,5
3.1	Réponse c) La fermentation est un processus métabolique anaérobie	2.5 établir les bilans d'énergie et de matière de l'utilisation du glucose par (...) fermentation	0,5
3.2	Réponses b) sa source d'énergie est chimique et d) son donneur d'électrons organique.	2.5 Connaissances : la source d'énergie permet de distinguer les phototrophes des chimiotrophes La nature du donneur d'électrons permet de distinguer les organotrophes des lithotrophes	0,5
3.3	Production de yaourt ; production de la bière ; fabrication du pain ...	2.6 Connaissances : Les transformations biologiques mises en œuvre dans les systèmes vivants sont exploitées dans les bioindustries pour la fabrication de nombreux produits	0,5
4	Atouts : - Renouvelable - Contribue peu à l'effet de serre - Ne nécessite pas un réseau de distribution particulier	Extraire l'information  5.4 Appréhender les aspects éthiques soulevés par l'utilisation	1

	Inconvénients : - Culture aux dépens de l'agriculture nourricière	<i>de la biomasse pour produire des biocarburants</i>	
	<b>Total</b>		<b>8 points</b>

DOCUMENT DE TRAVAIL

**PARTIE 2: Le favisme (12 points)**

	Réponses attendues	Connaissances et capacités	barème
<b>1.</b>	<b>Le favisme : déterminisme génétique ou environnemental ?</b>		
1.1.	Données épidémiologiques : 6% d'individus touchés dans le monde en 2008.  Dans la famille étudiée c'est 5 personnes sur 18 (28 %) soit une fréquence bien supérieure à celle observée dans la population générale  Cela incite à penser que le favisme est bien un caractère héréditaire.	4.2 Exploiter des ressources documentaires pour (...) : - analyser un arbre généalogique pour la transmission d'un caractère  Confronter des données et argumenter	0,5
1.2.	La maladie n'est pas présente à chaque génération : on suspecte donc un mode de transmission récessif.  Si la transmission était dominante, un enfant malade aurait nécessairement un parent atteint, ce qui n'est pas le cas (III3 est atteint, mais pas ses parents II1 et II2). Donc le mode de transmission est récessif  Seuls les garçons sont atteints par la maladie : hypothèse d'une maladie transmise par un gonosome.  L'allèle malade ne peut être porté par le chromosome Y car dans ce cas, l'individu IV1 serait atteint, comme son père III3.  L'allèle malade est récessif et les individus III1, III7 et VI2 sont atteints, issus de parents sains. Si l'allèle était porté sur un autosome, cela impliquerait que II1, II6 et III5 issus de familles différentes soient également porteurs de l'allèle malade. Or la maladie étant relativement « rare » (prévalence de 6% dans la population mondiale), il est peu probable que les individus (II1 et II6) intégrant la famille à la génération II soient porteurs tous deux de l'allèle malade ce qui rend peu probable l'hypothèse d'une maladie portée par un autosome.  Le gène est donc probablement (on ne dispose des données que d'une famille) porté par le	Exploiter des ressources documentaires pour : - analyser un arbre généalogique pour la transmission d'un caractère  Argumenter et analyser	3

	chromosome X.		
1.3	<u>Double substitution</u> au niveau de l'ADN entre les individus III2 (sain) et III1 (atteint de favisme) (G-C du nucléotide 272 et A-G au 0,5niveau du nucléotide 282).	<i>4.3 Exploiter des ressources documentaires pour (...) comparer deux séquences nucléotidiques</i>	0,5
1.4.	<p>Individu III1  ARNm AAG UAC CAC CCG GUG UAC AGG CGG GAC GUG UAC UUA CGG GAG  Protéine : lys – tyr - hist – pro-val- tyr – arg – <u>arg</u> – asp- val – <u>tyr</u> – leu – arg - glu</p> <p>Individu III2  ARNm AAG UAC CAC CCG GUG UAC AGG <u>CCG</u> GAC GUG <u>UAU</u> UUA CGG GAG  Protéine: lys – tyr - hist – pro val- tyr – arg – <u>pro</u> – asp- val – <u>tyr</u> – leu – arg - glu</p>	<i>4.3 Exploiter des ressources documentaires pour (...) utiliser le code génétique pour traduire la séquence d'un oligonucléotide d'ARN messenger en une séquence peptique</i>	2

	La première de ces substitutions entraîne un changement d'acide aminé dans la séquence primaire de la protéine (PRO-ARG) et la seconde substitution est silencieuse (dégénérescence du code).		
1.5.	L'individu III 2 est de phénotype sain.  La séquence de l'ADN du chromosome X de l'individu III 1, de phénotype atteint, présente une mutation qui entraîne un changement d'acide aminé PRO en ARG (qui modifie l'activité de la G6PD chez les patients (acide aminé du site actif ? modification de la structure de l'enzyme ?).	<i>Exploiter des documents pour extraire l'information utile Mobiliser des connaissances en relation avec le problème</i>	1
<b>2</b>	<b>Etude du mécanisme responsable de l'hémolyse prématurée</b>		
2.1	Demi-équation électronique du couple GSSG/ 2GSH  $GSSG + 2e^- + 2H^+ = 2GSH$	2.5 <i>Ecrire une demi-équation d'oxydo réduction</i>	0,5
2.2	La réaction de réduction de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> par GSH est favorisée car le potentiel du couple H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> O (1,77 V) est supérieur à celui du couple GSSG/2GSH (-0,23 V)  L'équation s'écrit $2GSH + H_2O_2 = GSSG + 2H_2O$  En réagissant sur H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> la forme réduite du glutathion transforme le peroxyde d'hydrogène en eau et élimine cette espèce oxydante des hématies ; on parle donc de détoxification	2.5 <i>Exploiter des ressources documentaires pour (...) positionner sur une échelle de potentiels redox standards des couples intervenant dans le métabolisme énergétique Les réactions d'oxydo-réduction sont d'autant plus exergoniques que la valeur de <math>\Delta E^\circ</math> de la différence de potentiel standard des deux couples réagissant est grande Argumenter scientifiquement</i>	1
2.3.	La régénération de la forme réduite du glutathion revient à transformer la forme oxydée GSSG en forme réduite GSH, il s'agit d'une réduction (gain d'électron)  (1) $GSSG + 2e^- + 2H^+ = 2GSH$ $E^\circ(1)$	<i>Exploiter des documents pour extraire l'organisation utile. Argumenter scientifiquement 2.5 Exploiter des ressources documentaires pour (...) positionner sur une échelle de</i>	1

	<p>Cette réduction s'effectue grâce à NADPH qui se transforme en NADP<sup>+</sup></p> <p>(2) <math>\text{NADPH} = \text{NADP}^+ + \text{H}^+ + 2\text{e}^-</math> <math>E^\circ(2)</math></p> <p>Le passage de NADPH à NADP<sup>+</sup> est une oxydation (perte d'électrons)</p> <p><math>E^\circ(1) &gt; E^\circ(2)</math> donc c'est le réducteur du couple (2) qui réduit l'oxydant du couple (1) : NADPH réduit GSSG</p> <p>Le bilan de la réaction s'écrit :</p> <p><math>\text{NADPH} + \text{H}^+ + \text{GSSG} \leftrightarrow 2\text{GSH} + \text{NADP}^+</math></p> <p>Il s'agit bien d'une réaction d'oxydo-réduction. L'oxydation du NADPH permet d'obtenir du glutathion essentiellement à l'état réduit (GSH) forme sous laquelle il est efficace dans la lutte contre le stress oxydant.</p>	<p><i>potentiels redox standards des couples intervenant dans le métabolisme énergétique</i></p> <p><i>Les réactions d'oxydo-réduction sont d'autant plus exergoniques que la valeur de <math>\Delta E^\circ</math> de la différence de potentiel standard des deux couples réagissant est grande</i></p>	
2.4	<p>La G6PD catalyse une réaction qui conduit à la formation de NADPH</p> <p>La diminution de son activité induit une diminution du NADPH dans la cellule</p>	<p><i>Exploiter des documents pour extraire et organiser l'information utile</i></p>	0,5
2.5.	<p>Schéma des boucles successives complété</p> <p>Synthèse : Dans le cas du favisme, l'activité de la G6PD est réduite. Or l'activité G6PD est nécessaire à la synthèse du NADPH dans les hématies (voie des pentoses phosphates). La diminution de la quantité de NADPH entraîne une diminution de la quantité de glutathion sous forme réduite. La neutralisation des substances oxydantes est alors insuffisante d'où une hémolyse prématurée des hématies.</p>	<p><i>Argumenter scientifiquement</i></p>	2
	<b>Total</b>		<b>12 points</b>