REMPLACEMENT 2019
Métropole - Réunion

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
E8 SCIENCES DE LA MATIÈRE

Série: STAV

Durée : 120 minutes

Matériel et document autorisé : **Calculatrice**

Le sujet comporte 6 pages

PARTIE A : Composition du soja et de ses dérivés ……..... 11 points
PARTIE B : Production énergétique dans l'entreprise ……..... 9 points

L'annexe A est à rendre avec la copie après avoir été numérotée

---

SUJET

Le soja : une ressource alimentaire

Avec l'augmentation des allergies et des intolérances aux produits laitiers, ainsi que la diffusion des régimes végétariens et végétaliens, les boissons végétales, improprement appelées « laits végétaux », se développent dans l'offre des produits alimentaires. L'entreprise T.N. s'est spécialisée dans la fabrication de produits dérivés du soja, tout en respectant les normes environnementales.

PARTIE A : Composition du soja et de ses dérivés *(11 points)*

Le **document A1** présente différents produits alimentaires fabriqués à partir de la graine de soja. Un des glucides complexes dont il est question dans ce document est l'amidon. Ce dernier est hydrolysé en un glucide simple (ou « sucre simple ») lors de la fabrication de certains produits.

A.1. Parmi les qualificatifs suivants, préciser en justifiant celui qui correspond à l'amidon : ose, polyholoside, sucre réducteur.

A.2. Définir le terme d'hydrolyse.

A.3. Préciser le nom du glucide simple qui se forme lors de l'hydrolyse de l'amidon.

A.4. Parmi les tests chimiques donnés dans le **document A2,** choisir celui qui va permettre de vérifier que l'hydrolyse de l'amidon a bien eu lieu et le décrire à l'aide de schémas légendés.

Le **document A3** présente la répartition des différents lipides présents dans le soja ainsi que la formule développée de l'acide linoléique.

A.5. Préciser la catégorie d'acide gras à laquelle appartient l'acide linoléique.

A.6 Justifier son appellation « d'acide ».

On s'intéresse à deux acides aminés contenus dans le soja : la lysine et la valine.

A.7. Encadrer et nommer les groupements fonctionnels présents dans la lysine donnée en **Annexe A** (à rendre avec la copie).

Le **document A4** présente des caractéristiques de la valine.

A.8. Justifier que le nom de la valine en nomenclature systématique (ou officielle) est : acide-2-amino-3-méthylbutanoïque.

A.9. Préciser, à l'aide du diagramme de prédominance donné et en justifiant, sous quelle forme cet acide aminé va se trouver dans une boisson au lait de soja dont le pH est égal à 7,2.

La lysine et la valine peuvent s'associer lors d'une réaction de condensation.

A.10. Compléter la réaction de condensation donnée en **Annexe A** (à rendre avec la copie).

A.11. Comme le précise le **document A1**, le soja contient du fer. L'entreprise T.N. commercialise un lait de soja sous le nom : « Légèreté et fer ». On suppose que l'élément fer présent dans cette boisson, se trouve exclusivement sous la forme d'ions fer II (Fe^{2+}). L'entreprise T.N. annonce une concentration molaire d'ions fer II égale à $1{,}1 \times 10^{-4}$ mol.L^{-1}. Un laboratoire de contrôle vérifie l'indication apportée par le fabricant. Pour cela, un dosage d'oxydoréduction est réalisé.

A.11.1. Compléter le schéma du dosage sur **l'Annexe A** (à rendre avec la copie)**.**

On dose un volume V_1 = 100 mL de lait de soja par une solution de permanganate de potassium (K^+_{aq} + $MnO_4^-{}_{aq}$) de concentration $C_2 = 1{,}5 \times 10^{-4}$ mol. L^{-1}. L'équivalence du dosage est atteinte pour un volume V_{2E} = 16,1 mL.
L'équation de la réaction de dosage est la suivante :

$$MnO_4^-{}_{aq} + 5\ Fe^{2+}_{aq} + 8\ H^+_{aq} \rightarrow Mn^{2+}_{aq} + 5\ Fe^{3+}_{aq} + 4\ H_2O$$

On note C_1 la concentration molaire en ions Fe^{2+}_{aq} du lait de soja.

A.11.2. Montrer qu'à l'équivalence, on a la relation : $C_1 \times V_1 = 5 \times C_2 \times V_{2E}$.

A.11.3. En déduire la concentration molaire C_1.

A.11.4. Conclure sur la validité de l'indication donnée par le fabricant de l'entreprise T.N. sur la concentration en ions Fe^{2+} de son produit : « Légèreté et fer ».

<u>PARTIE B</u> : Production énergétique dans l'entreprise *(9 points)*

Dans cette partie, on s'intéresse aux choix énergétiques de l'entreprise T.N., tournés vers les énergies renouvelables.
Des données d'aide à la résolution sont indiquées dans le **document B1**.
L'entreprise a choisi d'installer une chaudière biomasse à bois pour couvrir la majeure partie de ses besoins en vapeur d'eau.

B.1. Justifier que la biomasse peut être considérée comme une source d'énergie et qu'elle est renouvelable.

En fonctionnement normal, cette chaudière produit 5 tonnes de vapeur d'eau sous une pression de 10 bars en 1 heure.

B.2. Calculer l'énergie nécessaire pour vaporiser la masse d'eau produite en une heure.

Après une année écoulée, 7 000 tonnes de bois ont été consommées. Le bois est issu de trois origines : plaquettes forestières (61 %), haies bocagères (12 %) et broyats de palettes perdues (27 %). (NB : les pourcentages indiqués sont en masse).
Comme les broyats sont beaucoup moins chers que les deux autres combustibles, le responsable qualité de l'entreprise se demande s'il y a un intérêt à augmenter leur proportion dans le mélange de bois à brûler.

B.3. Calculer l'énergie que peut produire la chaudière biomasse en une année de fonctionnement sans arrêt.

B.4. Calculer l'énergie fournie par la combustion des broyats en une année.

B.5. Montrer que la part d'énergie fournie par la combustion des broyats est égale à 18 %.

B.6. Proposer une réponse argumentée à la problématique du responsable qualité.

L'entreprise T.N. utilise une éolienne produisant environ un million de kWh chaque année et des panneaux photovoltaïques installés sur un toit d'une surface totale de 100 m².

Les panneaux photovoltaïques reçoivent une énergie lumineuse par unité de surface de $1{,}8 \times 10^{7}$ J.m^{-2} et restituent une énergie électrique totale de $3{,}6 \times 10^{8}$ J.

B.7. Calculer le rendement de cette installation photovoltaïque.

Le responsable qualité de l'entreprise T.N. souhaite calculer la puissance électrique fournie par l'éolienne installée sur le site à partir des caractéristiques de l'éolienne données dans le **document B2**.
Le diamètre du rotor de l'éolienne est D = 20 m et la vitesse moyenne v du vent sur le secteur où se situe l'entreprise est v = 14 m.s^{-1}.

B.8. Calculer la puissance électrique de l'éolienne.

B.9. Montrer que cette puissance est cohérente avec la valeur de l'énergie électrique produite chaque année par l'éolienne.

Documents : PARTIE A

DOCUMENT A1 : Les produits à base de graines de soja

Les produits à base de graines de soja traditionnellement consommés en Asie depuis des millénaires sont obtenus par des techniques industrielles ou plus traditionnelles (chauffage, fermentation). On peut classer ces aliments en deux grandes catégories : les produits fermentés et les produits non fermentés.

…

La fermentation du soja utilise des ferments spécifiques … La fermentation consiste à hydrolyser les composés complexes (protéines, lipides, glucides complexes) en composés simples (acides aminés, acides gras, sucres simples) relevant ainsi les saveurs du produit fermenté.

…

Parmi les aliments les plus élaborés et les plus variés en saveur à base de soja issus de la fermentation, on trouve le miso, le shoyu (sauce de soja), le natto, le tempeh, le tofu fermenté et le jus de soja fermenté.

…

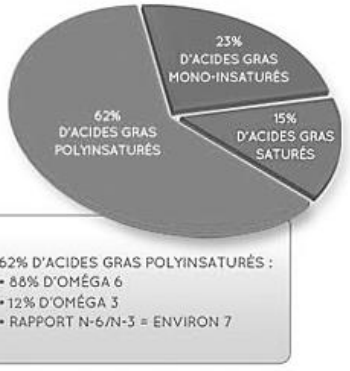
La graine de soja qui possède 4 à 5 % de minéraux avec principalement le potassium, le phosphore et le magnésium renferme aussi du calcium, du cuivre, du zinc, du fer, du manganèse et du sodium en quantités moindres.

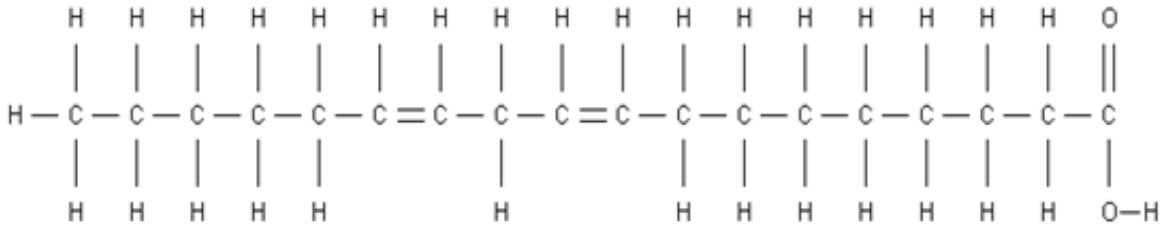
D'après la thèse d'Elodie LABAT
« Le soja : influence de sa consommation sur la santé humaine et conséquences de l'expansion de sa culture au niveau mondial »
Année 2013

DOCUMENT A2 : Différents tests caractéristiques

Test au lugol	Test à la DNPH	Test à la liqueur de Fehling

DOCUMENT A3 : Les acides gras du soja



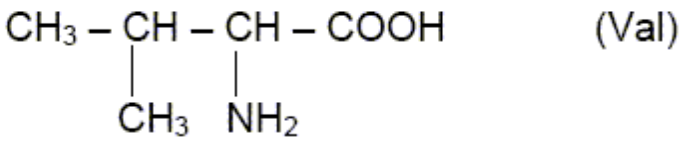


Acide linoléique

Source : http://www.sojaxa.com

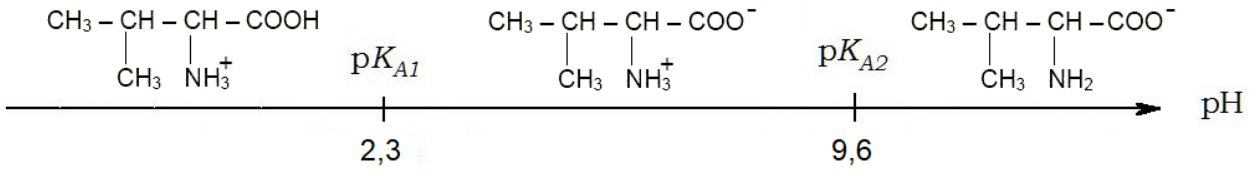
DOCUMENT A4 : La valine

Formule semi-développée de la valine :



(Val)

Diagramme de prédominance :



Documents : PARTIE B

DOCUMENT B1 : Données

Énergie de vaporisation : $Q = m \times L$

Chaleur latente de vaporisation de l'eau (dans les conditions de température et de pression de la chaudière biomasse) : $L = 2\ 000\ kJ.kg^{-1}$

Puissance nominale de la chaudière biomasse : $P_{chaudière} = 3,6\ MW$

L'énergie fournie par une tonne de broyats de palette est égale à 3 000 kWh.

Relation entre l'énergie et la puissance : $E = P \times \Delta t$

$1\ MW = 1 \times 10^3\ kW = 1 \times 10^6\ W$
$1\ kWh = 3\ 600\ kJ$

1 an = 365 jours

DOCUMENT B2 : Puissance d'une éolienne

La puissance théorique P (en watt) d'une éolienne est donnée par la relation : $P = 0,2 \times D^2 \times v^3$
avec D diamètre du rotor et v vitesse du vent en $m.s^{-1}$.

Rendement de l'éolienne : 50 %.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

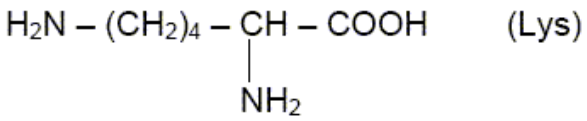
Date :

N° ne rien inscrire

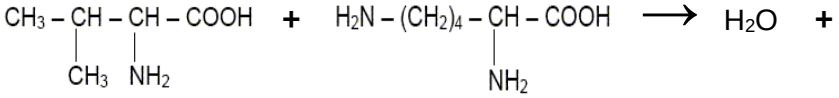
N° ne rien inscrire

ANNEXE A *(à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)*

Formule de la lysine :



Réaction de condensation à compléter :



valine lysine eau dipeptide

Schéma du dosage :

