

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2021

SCIENCES

Série professionnelle agricole

Durée de l'épreuve : 1 heure

50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de la page 1/7 à la page 7/7.

Les sujets devront être insérés et agrafés chacun dans une copie :

- **une copie pour la physique - chimie**
- **une copie pour la biologie - écologie**

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de la calculatrice sans mémoire, type « collègue », est autorisé.

L'usage du dictionnaire est interdit.

Préparation de gelée ananas-pamplemousse

Afin de faire de la gelée, Manu a préparé un jus ananas-pamplemousse.

La recette précise que « pour faire prendre la gelée, il faut ajouter le jus d'un citron ».



Source : <https://img.over-blog-kiwi.com/>

1. Préparation du jus (9 points)

Le pH du jus ananas-pamplemousse auquel on a ajouté un jus de citron a pour valeur : 3.

1.1. Indiquer, en le justifiant, la nature (acide, basique ou autre) de ce jus.

.....

Pour préparer la gelée et cuire son jus, Manu dispose d'une bassine en cuivre. Il veut savoir s'il peut l'utiliser en toute sécurité sans que ce jus n'attaque la bassine.

La semaine précédente, en cours de chimie, il a effectué des expériences décrites ci-après :

<p>Acide chlorhydrique de pH = 3</p> <p>Morceau de fer métallique</p>	<p>Acide chlorhydrique de pH = 3</p> <p>Morceau de cuivre métallique</p>	<p>Acide chlorhydrique de pH = 3</p> <p>Morceau de zinc métallique</p>
Réaction chimique avec apparition de bulles de gaz	Pas de réaction chimique	Réaction chimique avec apparition de bulles de gaz

1.2. Indiquer, en le justifiant, si Manu pourra utiliser sans problème sa bassine à confiture pour fabriquer la gelée.

.....

.....

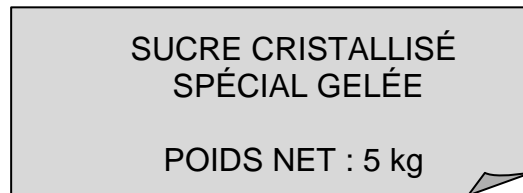
1.3. Indiquer comment a été effectuée au laboratoire la mesure de la valeur du pH de l'acide chlorhydrique utilisé. Deux réponses sont attendues.

.....

.....

2. Le sucre (10 points)

Pour réaliser cette gelée, Manu utilise un sac de sucre sur lequel on peut lire :



2.1. Nino, qui vient l'aider à préparer la gelée, lui dit que l'indication « **POIDS NET : 5 kg** » est incorrecte. Expliquer pourquoi.

.....

.....

2.2. Nino effectue ensuite une opération qui lui permet de calculer la valeur du poids du sucre contenu dans le sac. Donner l'opération qui permet cela, ainsi que son résultat.

.....

Donnée : valeur de l'intensité de la pesanteur : $g = 10 \text{ N/kg}$

2.3. Le sucre utilisé a pour formule chimique : $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Donner le nom des 3 atomes qui composent sa molécule.

.....

3. La cuisson de la gelée (6 points)

Pour faire cuire la gelée, Manu utilise une plaque électrique de puissance $P = 2,6 \text{ kW}$ pendant une durée t de valeur égale à une demi-heure ($\frac{1}{2} \text{ h}$ ou $0,5 \text{ h}$).

3.1. Calculer, en kW.h , l'énergie électrique E consommée par la plaque durant cette cuisson.

.....

Donnée : expression de l'énergie E mise en jeu par un composant de puissance P sur une durée t : $E = P \times t$

3.2. Calculer le prix de l'énergie mise en jeu lors de cette cuisson.

.....

Donnée : le prix du kW.h est de $0,15 \text{ €}$

BIOLOGIE-ÉCOLOGIE - Durée 30 minutes

Amana a 14 ans. Elle habite dans un petit village. Elle souhaite développer un petit potager et commence par planter un arbre à pain au beau milieu de son terrain. Elle choisit la variété « Ma'afala », riche en protéines.

PARTIE 1 : L'arbre à pain dans son environnement (15 points)



Deux fruits de l'arbre à pain

© Diane Ragone

Document 1 : Les besoins de l'arbre à pain pour se développer

L'arbre à pain est bien adapté au climat tropical humide, se développant mieux à des températures allant de 21 à 32 ° C et une pluviométrie annuelle comprise entre 1500 à 2500 mm. Des températures plus fraîches entraînent souvent de faibles rendements (peu de fruits sont produits et de moins bonne qualité), et une mortalité élevée des plants. L'arbre à pain nécessite des niveaux de pluie relativement élevés, même s'il peut survivre à des sécheresses de 3 à 4 mois quand il est âgé. Si l'arbre jeune peut supporter un peu d'ombre, l'arbre adulte est une plante de plein soleil. Certaines variétés tolèrent des sols et des embruns un peu salés. Cultivé dans de bonnes conditions, il produit environ 200 kg de fruits par an lorsqu'il atteint l'âge de 4 à 5 ans.

D'après Jones et al. (2011) Ethnobotany Research & Applications 9:129-149

Question 1 : Identifier deux conditions nécessaires au bon développement de l'arbre à pain d'Amana.

Condition 1 :

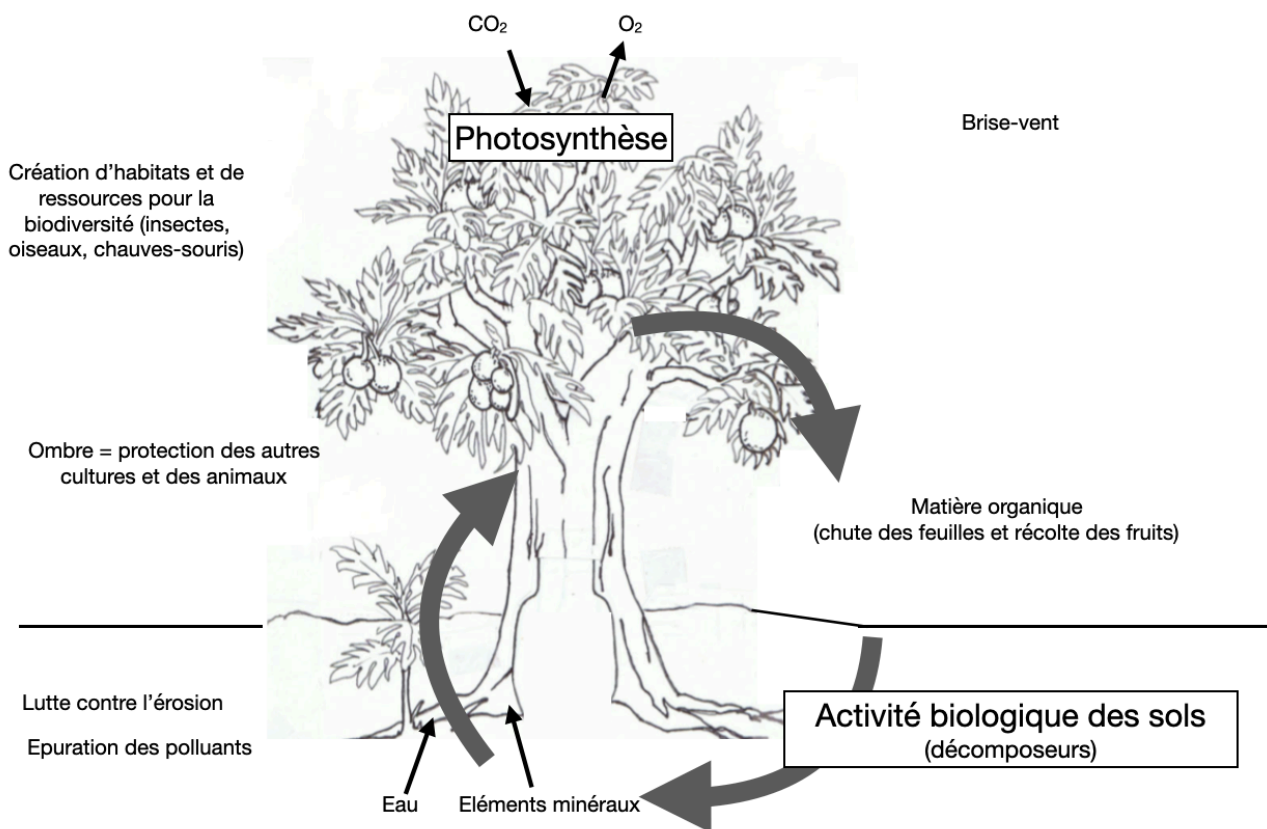
.....
.....
.....

Condition 2 :

.....
.....
.....

Document 2 : L'arbre à pain et le système agroforestier

Document 2A : l'arbre à pain dans son environnement



d'après www.agroforesterie.fr/ et l'illustration « Arbre à pain » par Linda S. Phillips

Question 2 : À l'aide du document 2A, caractériser les avantages de planter un arbre à pain. (Cocher dans la case correspondante Vrai ou Faux pour chaque affirmation.)

	Vrai	Faux
2.1 L'arbre à pain apporte de la matière organique au sol.		
2.2 L'arbre à pain favorise la biodiversité.		
2.3 L'arbre à pain n'est pas capable de capter le carbone de l'air.		
2.4 L'arbre à pain permet d'améliorer la qualité du sol.		
2.5 Amana risque de gêner ses cultures de fruits et de légumes en plantant l'arbre au milieu de son potager.		
2.6 L'arbre à pain est un très mauvais brise-vent.		

Document 2B : Les caractéristiques d'un système agroforestier

Dans un système agroforestier, on associe sur la même parcelle des arbres et des cultures agricoles traditionnelles (élevage, fruits et légumes).

Ces systèmes très diversifiés présentent de multiples avantages :

- ils favorisent la reconstitution de la couche de litière du sol ;
- ils participent au cycle de la matière ;
- ils abritent une biodiversité qui peut réduire l'impact négatif de certains ravageurs et maladies.

Au niveau de l'environnement, les systèmes agroforestiers peuvent fonctionner de la même manière que les forêts naturelles en protégeant le sol et l'eau.

Enfin, ils fournissent aux agriculteurs plusieurs produits et peuvent augmenter la production totale par rapport à une seule culture.

D'après Ragone (2018), Exotic fruits reference guide, Elsevier, 53-60

Question 3 : À partir des documents 2A et 2B, justifier l'utilisation de l'arbre à pain dans un système agro-forestier.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Partie 2 : Le fruit de l'arbre à pain dans le régime alimentaire d'Amana (10 points)

Quelques années plus tard, Amana commence à récolter les fruits de l'arbre à pain. Elle souhaite les intégrer dans son alimentation.

Question 4. À l'aide du document 4, identifier des aspects de la valeur nutritionnelle du fruit de l'arbre à pain. (Une seule réponse est possible par sous-question.)

4.1 Une portion de 100 g de fruit de l'arbre à pain :

- apporte plus d'énergie que 100 g de viande rouge et moins que 100 g de riz blanc ;
- apporte plus de protéines que la pomme de terre et le riz ;
- apporte plus de fibres et plus de protéines que 100g de viande rouge.

4.2 La vitamine C :

- a. est présente en plus grande quantité dans 100 g de fruit de l'arbre à pain que dans 100 g de viande rouge ;
- b. est deux fois plus présente dans 100 g de riz que dans 100 g de fruit de l'arbre à pain ;
- c. est présente en moins grande quantité dans 100 g de pomme de terre que dans 100 g de de fruit à pain.

4.3 Dans une portion de 100 g de fruit de l'arbre à pain :

- a. il y a moins de glucides que dans les autres aliments ;
- b. il y a plus de fibres que dans les autres aliments ;
- c. il y a autant de protéines que de fibres.

Document 3 : Apports nutritionnels de différents aliments pour une portion de 100 grammes

	Arbre à pain Variété Ma'afala	Pomme de terre	Riz blanc	Viande rouge
Energie (kcal)	134,0	69,0	130,0	270,0
Protéine (g)	7,6	1,7	2,4	25,6
Lipides (g)	0,2	0,1	0,2	17,9
Glucides (g)	31,9	15,7	29,0	0
Fibres (g)	5,4	2,4	0,3	0
Vitamine C (mg)	2,4	9,1	0	0

Sources : Elevitch et al. (2014), Breadfruit production guide (2^{ème} édition), National Tropical Botanical Garden, et yasio.com

Question 5 : À l'aide du document 3, donner un avis argumenté sur le choix d'Amara d'utiliser les fruits de l'arbre à pain dans le cadre d'un régime végétarien (sans viande).

.....

.....

.....

.....

.....

.....