

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE E4
CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : SCIENCES

Toutes options

Durée : 2 heures

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **CALCULATRICE**

Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées

N B : les documents ont été modifiés pour les besoins de l'épreuve

Le sujet comporte 11 pages

PARTIE 1 : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE..... **10 points**

Annexe A

PARTIE 2 : SCIENCES PHYSIQUES..... **10 points**

Annexes B, C et D

Les annexes A, B, C et D sont à rendre avec la copie

SUJET

THÈME : DU BLÉ AU PAIN

PARTIE 1 : BIOLOGIE- ÉCOLOGIE

Avec plus de 215 millions d'hectares semés chaque année, le blé est la céréale la plus cultivée au monde. Il est dans la civilisation occidentale, un composant central de l'alimentation humaine.

1. Le blé est une plante qui se développe bien dans de la terre argileuse. Pour sa croissance ce végétal réalise de nombreux échanges avec son environnement.

1.1 Représenter sur l'**annexe A (à rendre avec la copie)**, les échanges réalisés par le plant de blé avec l'atmosphère d'une part et avec le sol d'autre part.

1.2 Nommer la réaction au cours de laquelle le blé fabrique sa matière organique.

Au cours de sa croissance, le blé est consommé par de nombreux bio-agresseurs.

1.3 Certains insectes présentés dans le **document 1**, vivent aux dépens de ce végétal. Nommer la relation entre les insectes et le blé. Justifier la réponse.

De nombreux intrants (engrais et produits phytosanitaires) sont utilisés lors du développement du blé soit pour stimuler sa croissance, soit pour réguler les populations de bio-agresseurs.

1.4 Après avoir lu le **document 2a**, donner une conséquence possible d'un excès d'intrants chimiques sur l'environnement ou la santé.

1.5 Après avoir lu le **document 2b**, proposer des solutions alternatives (au moins deux) pour diminuer l'utilisation d'intrants.

2. Il existe deux grandes variétés de blé, le blé « dur » utilisé pour la fabrication des semoules et pâtes alimentaires, et le blé « tendre » cultivé pour faire la farine panifiable utilisée pour le pain.

2.1 Comparer la composition du pain courant et du pain complet (**document 3**).

Plusieurs études ont montré que l'absence systématique de petit déjeuner entraînait une consommation plus élevée d'aliments riches en matières grasses, favorisant ainsi la prise de poids. Pour les personnes qui luttent contre l'embonpoint, un petit-déjeuner équilibré et suffisamment nourrissant est un élément indispensable de la stratégie nutritionnelle.

2.2 En utilisant les données du **document 3**, expliquer quel pain vous utiliseriez pour un petit-déjeuner équilibré.

2.3 Compléter ce petit déjeuner pour qu'il soit équilibré. Argumenter les choix.

PARTIE 2 : PHYSIQUE CHIMIE

Le pain est né de l'observation faite par les Égyptiens, il y a 3 000 ans, de la transformation d'un mélange de farine et d'eau par l'écume de bière qu'ils recueillaient à la surface des cuves de brassage. Depuis, l'histoire du pain et celle des hommes sont étroitement liées. Le pain a été longtemps, en Europe, un aliment de base.

Pour aborder cet exercice on s'appuiera sur les documents suivants :

- Le **document 4** qui présente un tableau de composition de farine intégrale T 150 ;
- L'**annexe C** qui indique une classification des glucides à compléter ;
- L'**annexe B** qui donne la représentation schématique de transformation de l'amidon.

1. Relever dans le **document 4** les différentes familles de biomolécules présentes dans la farine.
2. Lorsqu'on mastique longuement dans la bouche un morceau de pain sans l'avaler, un goût sucré apparaît, caractéristique de la présence d'un sucre : le maltose.

2.1 Nommer la réaction qui explique le goût sucré.

2.2 Ce sucre se transforme ensuite en glucose dans l'intestin.

2.2.1 Compléter l'**annexe B (à rendre avec la copie)**.

2.2.2 Écrire l'équation chimique de cette transformation.

On donne les formules brutes suivantes : $C_{12}H_{22}O_{11}$: maltose $C_6H_{12}O_6$: glucose

3. Compléter l'**annexe C (à rendre avec la copie)** en y plaçant les mots : glucose ; maltose ; amidon ; polyholosides.
4. Les recommandations nutritionnelles actuelles préconisent une plus grande consommation de glucides complexes (tel que l'amidon), de fibres alimentaires et une moindre consommation de lipides. Justifier que le pain est intéressant d'un point de vue nutritionnel.

Aide : À l'aide du **document 4**, on pourra calculer le pourcentage d'amidon présent dans la farine.

Depuis quelques années la vente des machines à pains ne cesse d'augmenter. Ces dernières prennent en charge les tâches suivantes: pétrissage, levée et cuisson. L'utilisateur se contente d'introduire les ingrédients dans le moule de la machine à pain, d'attendre la fin du programme et de déguster son pain tout juste sorti de la machine.

Pour aborder cet exercice on s'appuiera sur les documents suivants :

- Le **document 5** qui présente une description de l'appareil ;
- L'**annexe D**, à compléter.

5. À l'aide du **document 5**, identifier les trois formes d'énergies mises en jeu dans la machine à pain.
6. Placer ces trois formes d'énergies dans l'**annexe D (à rendre avec la copie)**.
7. Le but de cette question est de déterminer s'il est rentable de faire son pain chez soi. Le coût global de fabrication d'un pain de 1 200 g se calcule en ajoutant le coût de l'achat de la machine à pain au prix de la farine et au coût de la consommation électrique.

Données :

- 1 h correspond à 3 600s ;
- Relation liant l'énergie E mise en jeu dans le fonctionnement d'un appareil, la puissance correspondante P et Δt la durée de fonctionnement : $E = P \times \Delta t$.

- 7.1** On estime que pour la fabrication d'un pain, la puissance électrique utilisée a pour valeur : $P = 750 \text{ W}$. Le fonctionnement de la machine a une durée de 2 heures. Calculer, en W.h, l'énergie électrique consommée pour la fabrication d'un pain.
- 7.2** Exprimer le résultat en kWh.
- 7.3** Quel est le coût de la consommation électrique sachant que le prix du kWh est : 0,11 € ?
- 7.4** En déduire le coût global de la fabrication d'un pain sachant que le coût correspondant à l'achat de la machine et de la farine est estimé à 0,60 € par pain.
- 7.5** Dans une boulangerie, un pain de masse 1 200 g se vend 4 €. Indiquer s'il est rentable d'utiliser la machine à pain. Justifier.

DOCUMENT 1

Nom de l'insecte	Impact sur le plant de blé
Mouche grise du blé	Les larves pénètrent au printemps dans les jeunes plantes et rongent le bourgeon terminal. Dépérissement brutal fin mars.
Puceron des céréales	Les pucerons piquent les feuilles qui se dessèchent. Épi atrophié ou avorté.
Cécidomyie orange	Les larves consomment les grains entraînant leur déformation.

DOCUMENT 2

Document 2a

Les « variétés modernes » de blés panifiables ont des besoins importants en terme de protection par voie chimique, obligeant les agriculteurs à une « couverture phytosanitaire » sans faille, mais notoirement toxique et polluante pour les sols, l'eau, l'air et l'alimentation, le milieu naturel en général mais aussi selon la Mutualité Sociale Agricole, pour les agriculteurs et leur famille. De plus pour « exprimer leur potentiel », ces « variétés modernes » ont besoin d'engrais chimiques dont on connaît aussi la destination finale.

D'après article paru dans l'Écologiste n°17, été 2013, Paysans boulangers de D. Julien

Document 2b

Un auxiliaire de culture est un être vivant qui détruit les bio-agresseurs ou atténue leurs effets. Il s'agit souvent d'animaux consommant les ennemis des cultures (insectes comme coccinelles, les carabes, des araignées, des vers, certains oiseaux, des chauves-souris...)

La croissance de la plupart des végétaux dépend de la présence, dans le sol, d'azote en quantité suffisante. Cependant une famille de végétaux, les légumineuses, s'affranchit partiellement de cette contrainte en s'associant à des bactéries du sol du genre rhizobium, capables de capter l'azote présent dans l'air. Cette relation étroite appelée symbiose bénéficie aux deux organismes : la plante fournit des éléments nutritifs à la bactérie qui lui restitue en retour l'azote qu'elle a emmagasiné. Ces interactions améliorent les rendements agricoles des légumineuses qui occupent une place centrale dans l'alimentation humaine (soja, pois, arachides...) et animale (luzerne, trèfle, sainfoin).

DOCUMENT 3

Unité : en g ou mg pour 100 g de pain

	Pain courant (T55)	Pain complet
Protéines	9,5 g	9,7 g
Glucides	57,5 g	55,5 g
Lipides	0,3 g	0,8 g
Fibres	3,8 g	8,8 g
Phosphore	112,9 mg	253,6 mg
Magnésium	25 mg	67,4 mg
Fer	01,1 mg	2,2 mg
Vitamine B3	1,3 mg	3,9 mg
Vitamine B6	0,2 mg	0,4 mg

D'après l'observatoire du pain

DOCUMENT 4

Tableau de composition de farine intégrale T 150 :

Analyse nutritionnelle pour 1 000 g (1kg) de farine	
Valeur énergétique :	13 300 kJ
Protéines :	120 g
Glucides :	610 g
dont sucres :	30 g
dont amidon :	580 g
Lipides :	5 g
Fibres alimentaires :	120 g
Magnésium : 890 mg	Vitamine E : 15 mg
Phosphore : 3 g	Vitamine B9 : 360 µg
	Vitamine B1 : 4 mg
Fer : 36 mg	Vitamine PP : 34 mg
	Vitamine B6 : 3 mg

Source : farines Francine

DOCUMENT 5

Description de l'appareil :



L'appareil est équipé d'une cuve dans laquelle se trouve une résistance électrique pour la cuisson. Cet appareil contient au fond une hélice en métal qui permet de mélanger les ingrédients, puis de pétrir la pâte à pain.

La cuve est fermée par un couvercle qui comporte généralement un hublot permettant de contrôler le déroulement du programme de fabrication.

Source : Wikipédia

M. EX.

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénom(s) :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :

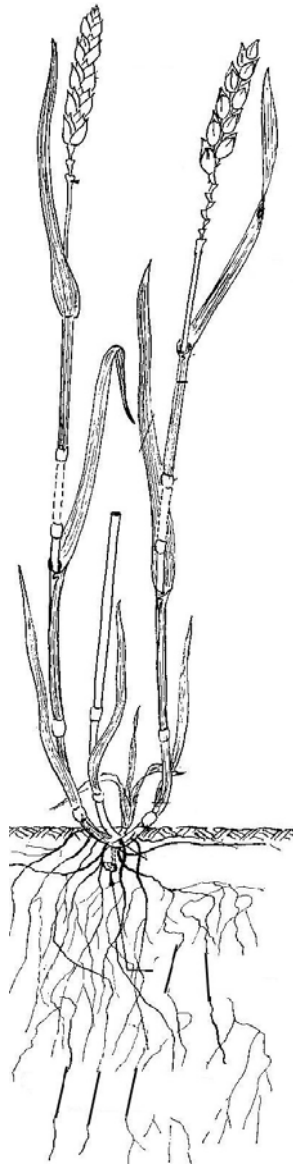
Date :

N° ne rien inscrire

.....
ANNEXE A (à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

d'après « Les grandes productions végétales », D. Soltner



M. EX.

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénom(s) :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Date de naissance : 19


Centre d'épreuve :

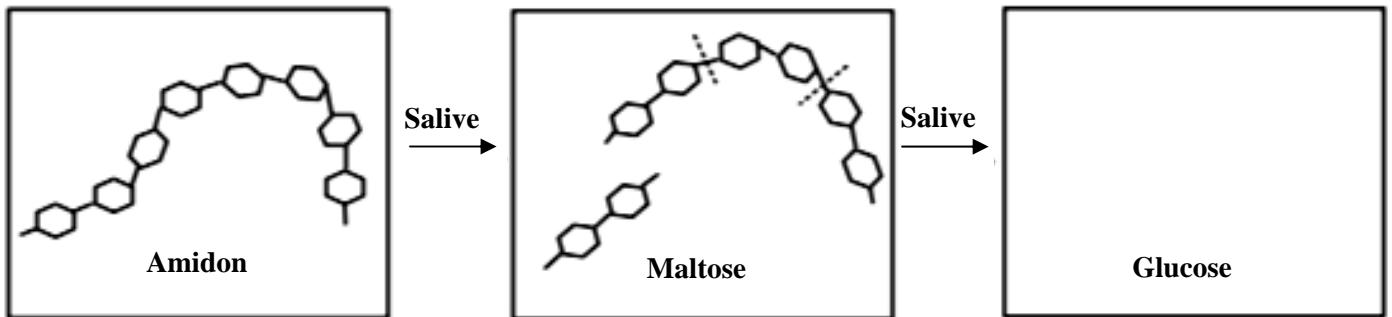
Date :

N° ne rien inscrire

ANNEXE B (à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

Note : l'amidon est constitué d'un grand nombre de molécules représentées par des hexagones : 



M. EX.

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénom(s) :

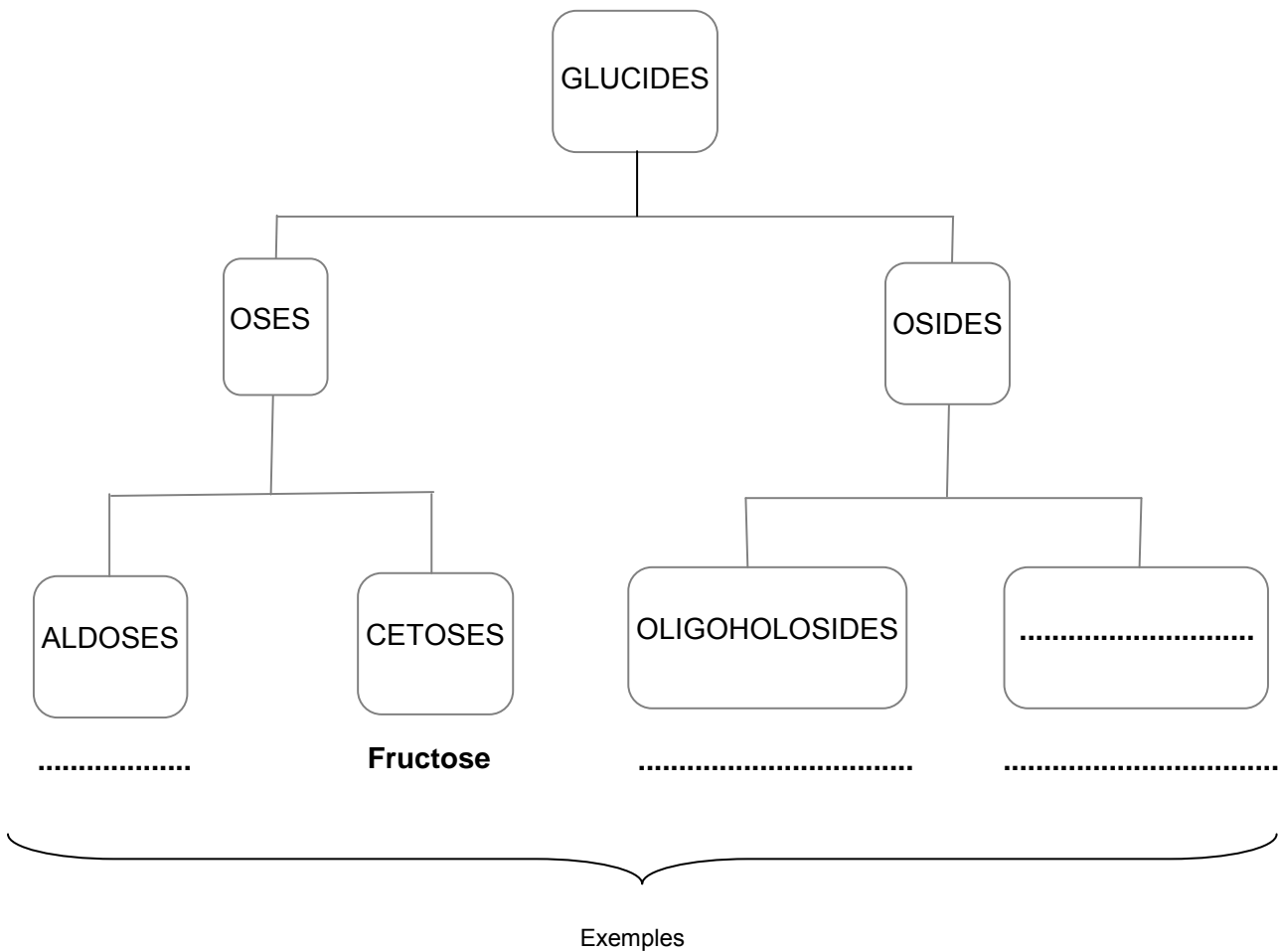
EXAMEN :
Spécialité ou Option :
ÉPREUVE :
Centre d'épreuve :
Date :

Date de naissance : 19

N° ne rien inscrire

ANNEXE C (à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire



M. EX.

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénom(s) :

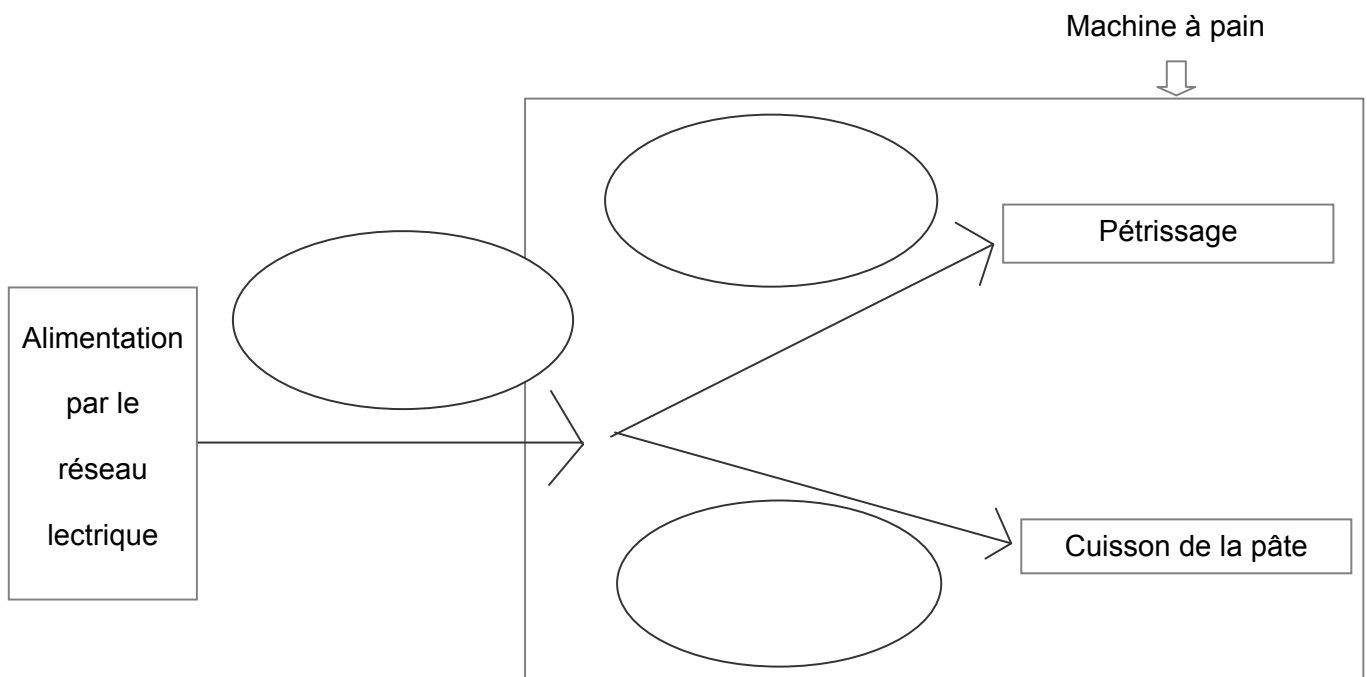
EXAMEN :
Spécialité ou Option :
ÉPREUVE :

Date de naissance : 19 Centre d'épreuve :
Date :

N° ne rien inscrire

ANNEXE D (à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire



Rappel : placer dans les bulles les formes d'énergie.