

SUJET

2020-2021

BIOCHIMIE-BIOLOGIE

SPÉ première STL

ÉVALUATIONS COMMUNES

| | |
|--|--|
| Modèle CCYC : ©DNE | |
| Nom de famille (naissance) : <i>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</i> | |
| Prénom(s) : | |
| N° candidat : | N° d'inscription : |
|  Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE | (Les numéros figurent sur la convocation.) |
| Né(e) le : | |

1.1

ÉVALUATION COMMUNE

CLASSE : Première

EC : EC1 EC2 EC3

VOIE : Générale Technologique Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Biochimie-biologie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h

Niveaux visés (LV) : LVA LVB

Axes de programme : nutrition, reproduction

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 10



Baccalauréat STL

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de Laboratoire

« **Biotechnologies** » ou

« **Sciences physiques et chimiques en laboratoire** »

Évaluation Commune

Biochimie - Biologie

Classe de première

Ce sujet est prévu pour être traité en deux heures.

L'usage de la calculatrice est interdit.

Ce sujet comporte 10 pages

| Compétences | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|
| C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| Analyser un document scientifique ou technologique | Interpréter des données biochimiques ou biologiques | Argumenter un choix - Faire preuve d'esprit critique | Développer un raisonnement scientifique construit et rigoureux | Élaborer une synthèse sous forme de schéma ou d'un texte rédigé | Communiquer à l'aide d'une syntaxe claire et d'un vocabulaire scientifique adapté |
| 4 | 4 | 3 | 5 | 2 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Modèle CCYC : ©DNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prénom(s) : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° candidat : | | | | | | | | | | | N° d'inscription : | | | | | | | | | |
|  RÉPUBLIQUE FRANÇAISE | <small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Né(e) le : | | | / | | | / | | | | | | | | | | | | | |

1.1

LE SOJA, UNE ALTERNATIVE AUX ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE ?

L'objectif de ce sujet est d'évaluer l'intérêt du soja en tant qu'aliment de remplacement de produits d'origine animale et d'étudier la sécurité liée à sa consommation.

Les problématiques environnementales actuelles poussent de nombreux citoyens à se tourner vers une alimentation végétarienne, c'est-à-dire sans aliments d'origine animale. Le soja est une plante dont les graines sont utilisées pour la fabrication d'aliments de substitution aux produits d'origine animale. Cette légumineuse semble offrir des perspectives intéressantes et de nombreux produits dérivés sont commercialisés (tofu, lait de soja, steak de soja...)

1- Étude de la composition du lait de soja

Le document 1 décrit la fabrication d'un lait de soja commercial et présente la composition de différents produits.

Q1. (C4) Analyser le document 1 pour expliquer l'intérêt nutritionnel de l'ajout de sucre de canne et d'algue calcaire dans la fabrication du lait de soja à partir de graines de soja.

Q2. (C1) Comparer les apports nutritionnels et énergétiques du lait de soja et du lait de vache présentés dans le document 1.

Les aliments d'origine animale comme le lait ou la viande sont des sources importantes de protéines, macromolécules constituées d'acides aminés.

Q3. (C3) Identifier parmi les molécules biologiques représentées sur le document 2 une molécule d'acide aminé. Reporter cette molécule sur la copie et justifier ce choix en légendant les groupements fonctionnels de la molécule choisie.

On s'intéresse à la valeur biologique des protéines, définie et présentée dans le document 3.

Q4. (C2) À partir des données du document 3, expliquer le risque d'une alimentation strictement végétarienne comportant une proportion majoritaire en blé.

Q5. (C2) Dégager de l'étude du document 3 l'intérêt des protéines du soja par rapport à celles d'autres plantes en remplacement des protéines animales.



2- Étude des effets physiologiques de certains composants du soja

Le soja, comme d'autres aliments, peut contenir des facteurs anti-nutritionnels, c'est-à-dire des molécules qui gênent la digestion des aliments. Afin d'évaluer les effets des facteurs anti-nutritionnels du soja, une expérience est réalisée *in vitro*.

Q6. (C2) Interpréter les résultats de l'expérience présentée sur le document 4.

Q7. (C3) Expliquer, à partir des résultats de cette expérience, l'inconvénient d'une alimentation trop riche en soja.

Le soja est très riche en isoflavones, des molécules fortement soupçonnées d'agir comme des perturbateurs endocriniens. Des observations réalisées sur des animaux, dont l'alimentation comportait une forte proportion de soja, ont révélé des modifications de leurs caractères sexuels secondaires ainsi qu'une diminution de leur fertilité.

Des études ont été menées pour évaluer l'effet de la consommation de soja sur les cycles sexuels. Les cycles hormonaux et ovariens de la femme sont présentés sur le document 5

Q8. (C1) Nommer, en vous appuyant sur le document 5, l'hormone hypophysaire responsable du développement des follicules ovariens.

La génistéine est l'une des principales isoflavones du soja. Elle est suspectée d'agir sur les cycles sexuels. Pour évaluer son effet, des expériences de culture de cellules d'hypophyse en présence d'œstrogènes ou de génistéine sont effectuées *in vitro*. Les résultats sont reportés dans le document 6.

Q9. (C1) Décrire à partir du document 6 l'effet des œstrogènes et de la génistéine sur les cellules de l'hypophyse.

Le document 7 propose un bilan des interactions entre l'hypophyse et les ovaires et de la réponse aux effets de la génistéine du soja.

Q10. (C4) Expliquer l'effet de la génistéine du soja sur le fonctionnement des ovaires en identifiant sur votre copie les molécules portant les numéros 1, 2 et 3 et leurs effets notés A, B et C sur le document 7.

Q11. (C4) Proposer à l'aide du document 8 un mode d'action de la génistéine qui pourrait expliquer son rôle de perturbateur endocrinien.

| | |
|---|--|
| Modèle CCYC : ©DNE | |
| Nom de famille (naissance) : <i>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</i> | |
| Prénom(s) : | |
| N° candidat : | N° d'inscription : |
|  | (Les numéros figurent sur la convocation.) |
| Né(e) le : | |

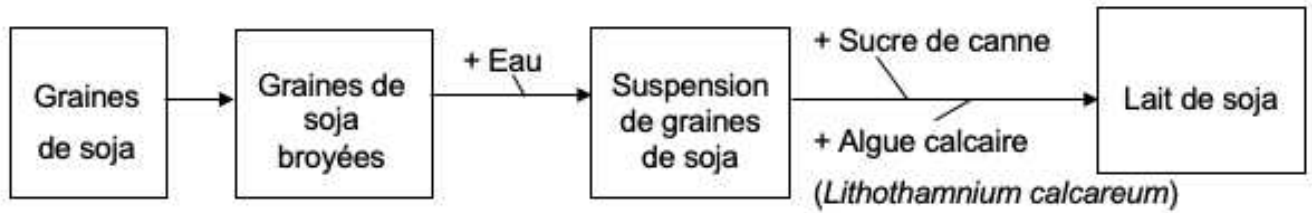
1.1

3- Synthèse (C5)

Rédiger une synthèse de quelques phrases reprenant les arguments nutritionnels en faveur du soja comme une alternative intéressante aux produits d'origine animale tout en soulignant les risques potentiels liés à une consommation excessive.



Document 1 : diagramme de fabrication du lait de soja et tableau de composition de différents produits



| | Suspension de graines de soja | Lait de soja |
|----------------------------------|-------------------------------|--------------|
| Protéines (g/L) | 3,4 | 3,4 |
| Lipide (g/L) | 2,1 | 2,1 |
| Glucide (g/L) | 0,4 | 4,8 |
| Calcium (g/L) | 0 | 0,15 |
| Valeur énergétique (kcal) | 37 | 48 |

| | Lait de vache |
|----------------------------------|---------------|
| Protéines (g/L) | 3,6 |
| Lipide (g/L) | 1,6 |
| Glucide (g/L) | 4,8 |
| Calcium (g/L) | 0,12 |
| Valeur énergétique (kcal) | 45 |

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

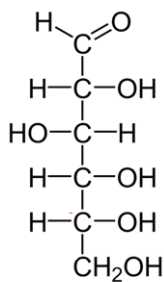
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /

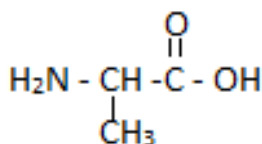
 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

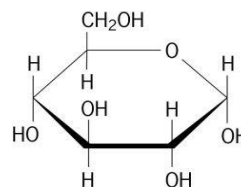
Document 2 : structure de différentes molécules biologiques



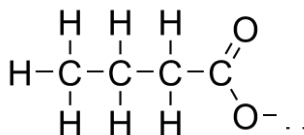
Molécule A



Molécule B



Molécule C

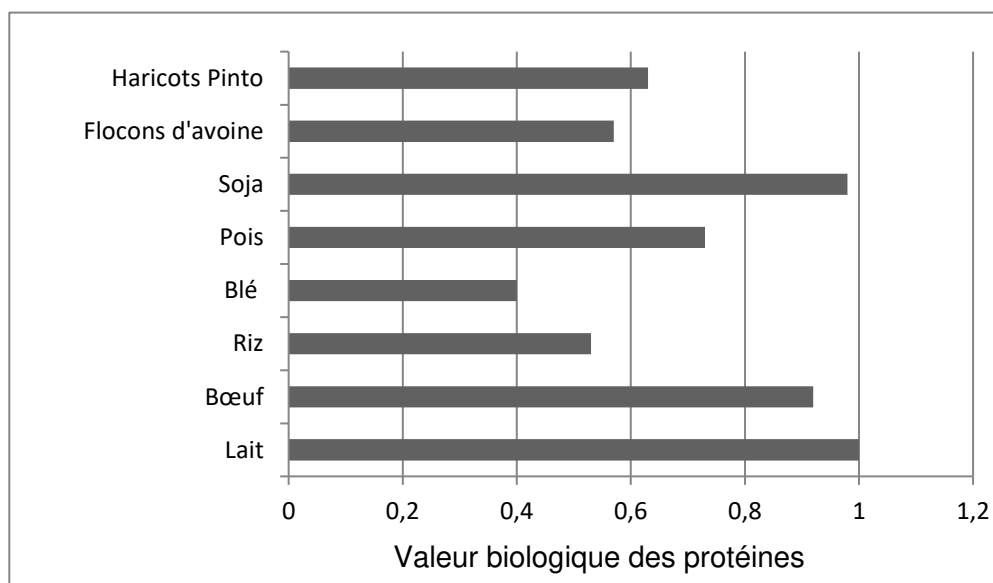


Molécule D

Document 3 : valeur biologique de différentes protéines végétales et animales

Certains acides aminés doivent être apportés par l'alimentation (acides aminés essentiels) car ils ne sont pas synthétisés par l'organisme tandis que d'autres sont considérés comme non essentiels car ils peuvent être fabriqués dans l'organisme.

La valeur biologique des protéines reflète leur richesse en acides aminés essentiels. Les protéines contenant les acides aminés essentiels en quantité nécessaires à l'homme ont une valeur biologique de 1,0 (soit 100% des besoins couverts).



source <http://www.ensa-eu.org>

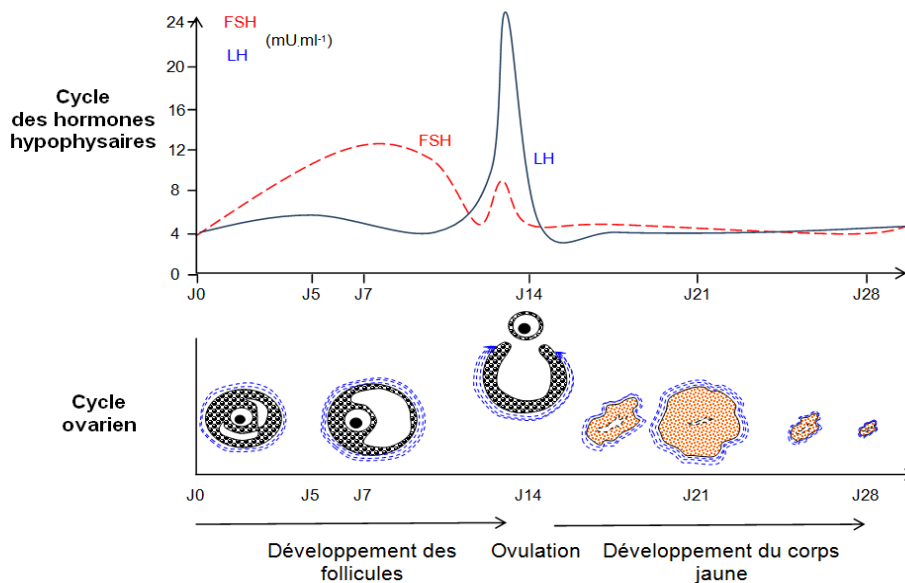


Document 4 : effet d'un extrait de soja sur la digestion de protéines de blé

La trypsine est une enzyme pancréatique qui participe à la digestion des protéines. Afin d'étudier l'influence de la consommation de soja sur la digestion des protéines par la trypsine, les expériences suivantes sont réalisées dans des tubes à essai.

| Tubes | Composition des tubes | Aspect du tube |
|-------|--|----------------|
| ① | Extrait de soja Incubation à 37 °C-15 min | Transparent |
| ② | Solution de protéines de blé Incubation à 37 °C-15 min | Trouble |
| ③ | Solution de protéines de blé + Trypsine Incubation à 37 °C-15 min | Transparent |
| ④ | Solution de protéines de blé + Trypsine + extrait de soja Incubation à 37 °C-15 min | Trouble |

Document 5 : cycles hormonaux et ovariens



FSH = Hormone folliculo-stimulante
 LH = Hormone lutéinique

source : <http://ressources.unisciel.fr/>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

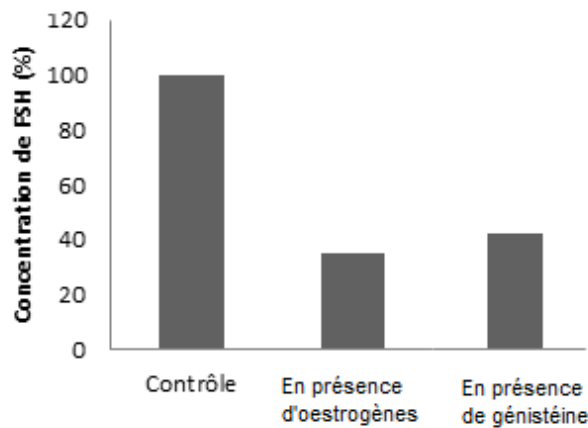
Né(e) le : / /



1.1

Document 6 : effet des œstrogènes et de la génistéine sur des cellules d’hypophyse

Des cellules d’hypophyse sont mises en culture seules ou en présence d’œstrogènes (hormones ovariennes) ou de génistéine. La concentration de FSH produite par les cellules hypophysaires est mesurée dans le milieu de culture.



Document 7 : bilan des interactions entre l’hypophyse et les ovaires sous l’effet de la génistéine du soja

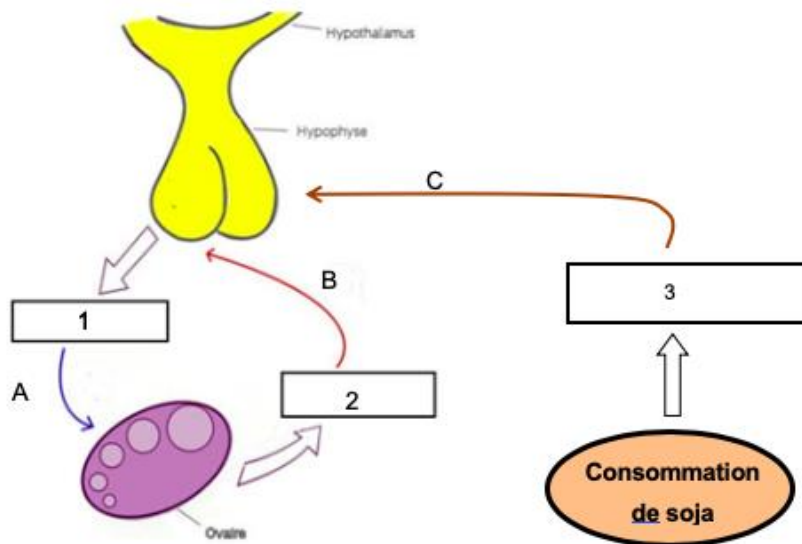


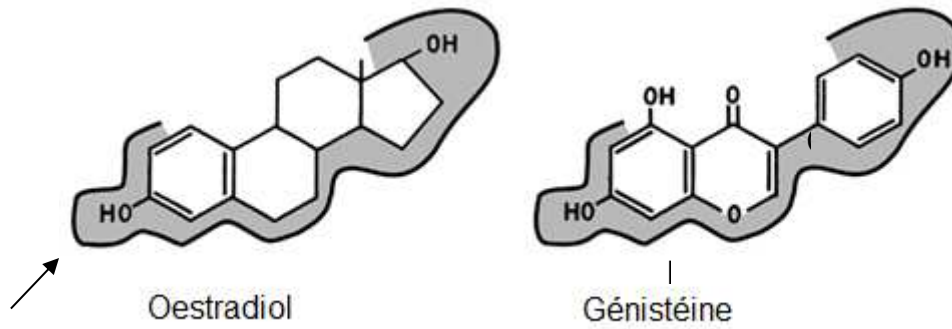
Schéma adapté et complété de <https://www.natisens.com>

Les éléments 1 à 3 correspondent à des molécules : génistéine, œstrogènes, FSH

Les flèches A, B ou C correspondent à une action positive ou négative



Document 8 : structure de la génistéine et d'un œstrogène (œstradiol)



Site de fixation au récepteur cellulaire

2

<https://aiocm.org>