

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

ÉVALUATION COMMUNE

CLASSE : Première

EC : EC1 EC2 EC3

VOIE : Générale Technologique Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Sciences de la vie et de la Terre. Spécialité de première.

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 02h00

Axes de programme :

- Corps humain et santé : le fonctionnement du système immunitaire humain
- Corps humain et santé : variation génétique et santé
- La Terre, la vie et l'organisation du vivant, transmission, variation et expression du patrimoine génétique

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 : 6



Classe de première

Voie générale

Épreuve de spécialité
non poursuivie en classe de terminale

Sciences de la vie et de la Terre

ÉVALUATION COMMUNE

Durée de l'épreuve : 2 heures

Les élèves doivent traiter les deux exercices du sujet.
Les calculatrices ne sont pas autorisées.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 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 : | | | | | | | | | |
|  <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <small>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small> | <small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Né(e) le : | | | / | | | / | | | | | | | | | | | | | |

1.1

Exercice 1 – Mobilisation des connaissances – 10 points

Corps humain et santé
Le fonctionnement du système immunitaire humain

La vaccination

L'Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé publie : « Se vacciner, c'est se protéger contre des maladies infectieuses »

Expliquez les bases biologiques sur lesquelles repose la vaccination.

Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...



Exercice 2 – Pratique d'une démarche scientifique – 10 points

La Terre, la vie et l'organisation du vivant : transmission, variation et expression du patrimoine génétique
Corps humain et santé : variation génétique et santé

La phénylcétonurie

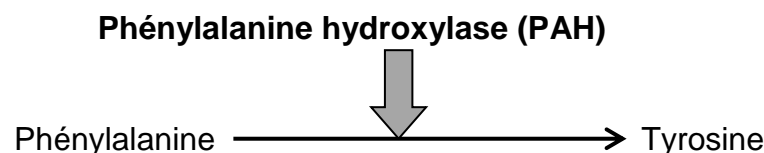
La phénylcétonurie est une maladie génétique grave qui se déclare à l'état homozygote et qui affecte un nouveau-né sur 16 000 en France. Elle entraîne un retard mental irréversible lié à une accumulation dans le cerveau d'un acide aminé d'origine alimentaire, la phénylalanine, qui devient toxique lorsque sa concentration dans le sang est trop élevée. Le seul traitement consiste à suivre un régime alimentaire dépourvu de phénylalanine. C'est pourquoi un dépistage systématique est effectué dans les maternités dans les jours qui suivent la naissance.

Montrer pourquoi les mutations du gène impliqué dans la phénylcétonurie ont des conséquences variables.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et des connaissances complémentaires nécessaires.

Document 1 - Le métabolisme de la phénylalanine

La phénylalanine est un acide aminé indispensable utilisé en permanence dans les synthèses protéiques de l'organisme. Avec une alimentation courante, environ un quart de l'apport de phénylalanine est incorporé dans les protéines. Le reste est majoritairement transformé en tyrosine dans les cellules du foie sous l'action d'une enzyme, la phénylalanine hydroxylase (PAH). Cette réaction de transformation de la phénylalanine en tyrosine contribue donc à abaisser la concentration plasmatique de phénylalanine.



D'après Encyclopédie orphane grand public. En ligne : <https://www.orpha.net/data/patho/Pub/fr/Phenylcetonurie-FRfrPub611v01.pdf>

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 : / /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Document 2 - Conséquences de certaines mutations du gène de la PAH chez l'homozygote

| Allèles du gène de la PAH | Taux plasmatique de phénylalanine | Phénotype |
|---------------------------|--|-------------------|
| allèle 1 (non muté) | autour de 60 $\mu\text{moles.L}^{-1}$ | sain |
| allèle 2 | supérieure à 1000 $\mu\text{moles.L}^{-1}$ | phénylcétonurique |
| allèle 3 | supérieure à 1000 $\mu\text{moles.L}^{-1}$ | phénylcétonurique |
| allèle 4 | entre 120 et 200 $\mu\text{moles.L}^{-1}$ | sain |

Document 3 - Comparaison de parties des séquences de quatre allèles du gène de la PAH et des protéines correspondantes

Comparaison des séquences nucléotidiques des brins codants des allèles du gène de la PAH (du nucléotide 811 au nucléotide 857) :

| N° nucléotide | 814 ↓ | 829 ↓ | 853 ↓ |
|---------------|--|----------|----------|
| allèle 1 | CATGGATCCAAGCCCATGTATACCCCCGAACCTGACATCTGCCATGAG | | |
| allèle 2 | CATGGATCCAAGCCCATGTATACCCCCGAACCTGACATCTGCCTTGAG | | |
| allèle 3 | CATTGATCCAAGCCCATGTATACCCCCGAACCTGACATCTGCCATGAG | | |
| allèle 4 | CATGGATCCAAGCCCATGGATACCCCCGAACCTGACATCTGCCATGAG | | |

Comparaison des séquences protéiques de la PAH codée par les différents allèles (de l'acide aminé 271 à l'acide aminé 286) :

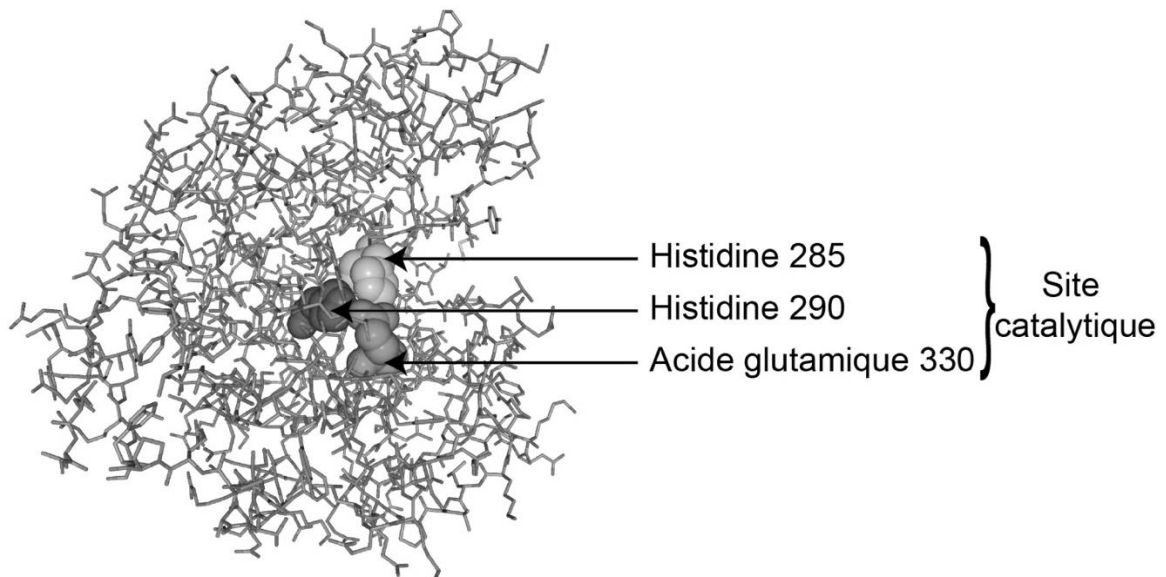
| N° acide aminé | 272 ↓ | 277 ↓ | 285 ↓ |
|----------------|---|----------|----------|
| PAH 1 | His Gly Ser Lys Pro Met Tyr Thr Pro Glu Pro Asp Ile Cys His Glu | | |
| PAH 2 | His Gly Ser Lys Pro Met Tyr Thr Pro Glu Pro Asp Ile Cys Tyr Glu | | |
| PAH 3 | His | | |
| PAH 4 | His Gly Ser Lys Pro Met Asp Thr Pro Glu Pro Asp Ile Cys His Glu | | |



Code génétique :

| 2 ^{ème} lettre | U | | C | | A | | G | | 3 ^{ème} lettre |
|-------------------------|-----|---------------|-----|-----------|-----|------------------|------------------|----------|-------------------------|
| 1 ^{ère} lettre | | | | | | | | | |
| U | UUU | Phénylalanine | UCU | Sérine | UAU | Tyrosine | UGU | Cystéine | U |
| | UUC | | UCC | | UAC | | UGC | | C |
| | UUA | Leucine | UCA | | UAA | STOP | UGA | STOP | A |
| | UUG | | UCG | | UAG | | UGG | | Tryptophane |
| C | CUU | Leucine | CCU | Proline | CAU | Histidine | CGU | Arginine | U |
| | CUC | | CCC | | CAC | | CGC | | C |
| | CUA | | CCA | | CAA | CGA | A | | |
| | CUG | | CCG | | CAG | CGG | G | | |
| A | AUU | Isoleucine | ACU | Thréonine | AAU | Asparagine | AGU | Sérine | U |
| | AUC | | ACC | | AAC | | AGC | | C |
| | AUA | | ACA | | AAA | AGA | A | | |
| | AUG | Méthionine | ACG | | AAG | Lysine | AGG | Arginine | G |
| G | GUU | Valine | GCU | Alanine | GAU | Acide aspartique | GGU | Glycine | U |
| | GUC | | GCC | | GAC | | GGC | | C |
| | GUA | | GCA | | GAA | GGA | A | | |
| | GUG | | GCG | | GAG | GGG | Acide glutamique | | G |

Document 4 - Modèle moléculaire de la PAH non mutée



Phénylalanine hydroxylase

La chaîne protéique est représentée sous forme de bâtonnets, sauf pour les trois acides aminés légendés qui sont représentés sous la forme de sphères.

D'après libmol.org, fichier 1DMW.pdb DOI : 10.2210/pdb1DMW/pdb