



Classe de première

Voie générale

Épreuve de spécialité
non poursuivie en classe de terminale

Sciences de la vie et de la Terre

ÉVALUATION

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) :

(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

Exercice 1 – Mobilisation des connaissances – 10 points

L'activité magmatique des zones de subduction

La Terre, la vie et l'organisation du vivant

La dynamique interne de la Terre

A la surface du globe les volcans se répartissent en deux grandes catégories associées à des contextes géodynamiques différents. Le volcanisme explosif associé aux zones de subduction et le volcanisme effusif essentiellement lié aux zones de dorsales.

Comparer l'origine du magmatisme au niveau des dorsales avec celui des zones de subduction.

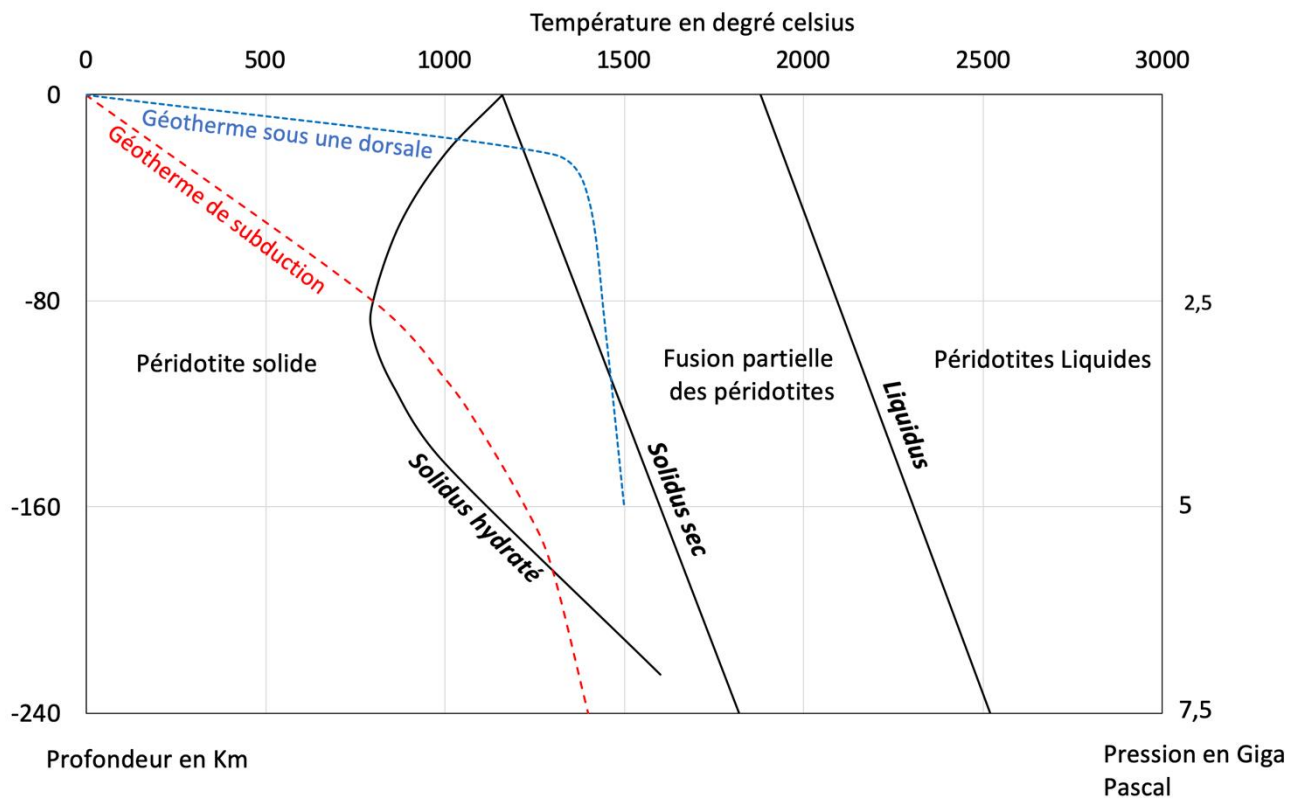
Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...

Les documents fournis sont conçus comme des aides : ils peuvent vous permettre d'illustrer votre exposé mais leur analyse n'est pas attendue. Vous rédigerez un exposé structuré.



Document d'aide

Modèles présentant à la fois les différents géothermes et les conditions de fusion des péridotites du manteau



A partir de ENS Lyon

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

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

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

La phénylcétonurie

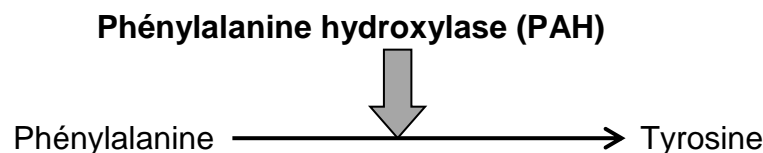
La phénylcétonurie est une maladie génétique grave qui se déclare à l'état homozygote et qui affecte un nouveau-né sur 16 000 en France. Elle entraîne un retard mental irréversible lié à une accumulation dans le cerveau d'un acide aminé d'origine alimentaire, la phénylalanine, qui devient toxique lorsque 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 les 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>



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		

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 :

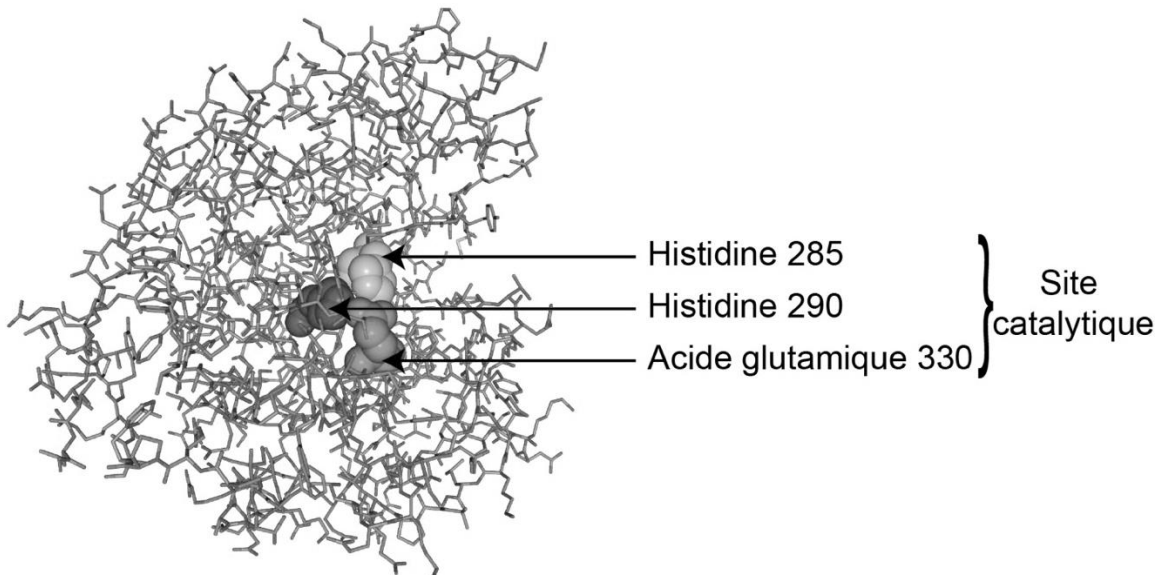
(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Code génétique :

2 ^{ème} lettre 1 ^{ère} lettre	U	C	A	G	3 ^{ème} lettre					
U	UUU	Phénylalanine	UCU	Sérine	UAU	Tyrosine	UGU	Cystéine	U	
	UUC		UCC		UAC		UGC		C	
	UUA	Leucine	UCA	STOP	UAA	STOP	UGA	STOP	A	
	UUG		UCG		UAG		UGG		Tryptophane	G
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	Méthionine	ACA		Lysine	AAA	Arginine	AGA	Arginine	A
	AUG		ACG			AAG		AGG		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	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