



Exercice 1 - Mobilisation des connaissances - 10 points

La Terre, la vie et l'organisation du vivant
La dynamique interne de la Terre

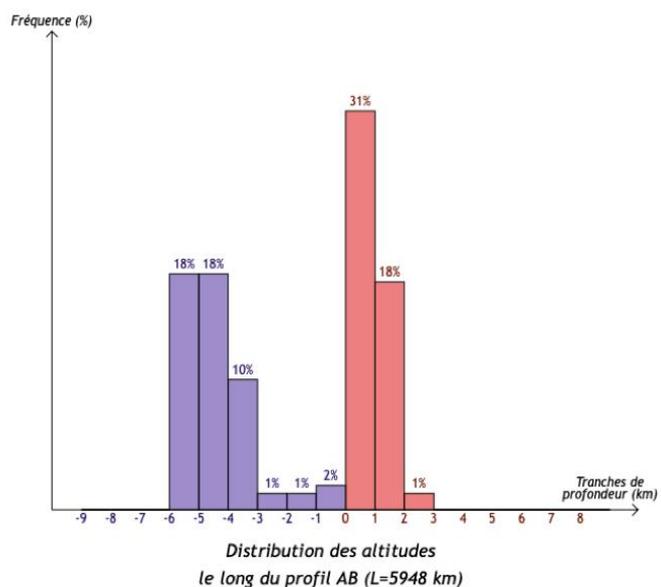
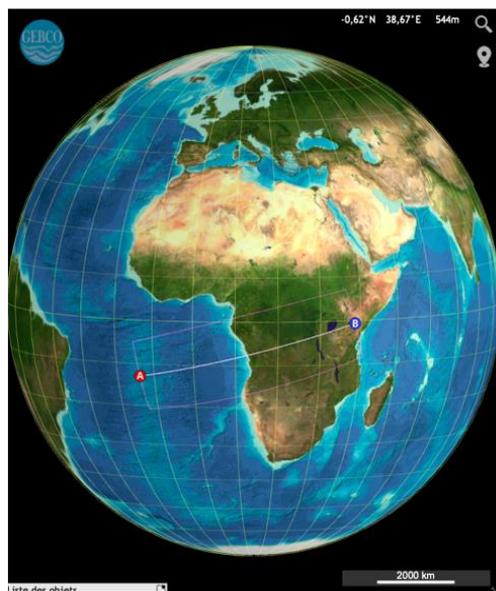
La croûte terrestre, une enveloppe hétérogène

Pendant la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, l'installation de câbles téléphoniques sous-marins conduit à des mesures de plus en plus nombreuses des profondeurs océaniques. Ces mesures permettent de mettre en évidence une distribution bimodale des altitudes à la surface de la Terre. Pour expliquer cette répartition, John Henry Pratt propose un modèle basé sur des différences de densité de la croûte alors que George Bidell Airy propose un modèle basé sur des différences d'épaisseur de la croûte.

Montrez que la diversité de structure et de composition au niveau de la croûte terrestre permet de donner raison à la fois à John Pratt et à George Airy.

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...

Le document fourni est conçu comme une aide : il peut vous permettre d'illustrer votre exposé mais son analyse n'est pas attendue.



Document d'aide : Répartition bimodale des altitudes

D'après le logiciel Tectoglob3D de Philippe Cosentino

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

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

Maladie d'Alzheimer et déficit enzymatique

La maladie d'Alzheimer est majoritairement caractérisée par des pertes de mémoire dues à des déficits de transmission neuronale. De nombreuses pistes sont étudiées pour mieux comprendre les mécanismes conduisant à l'apparition de cette maladie. On s'intéresse ici à une enzyme exprimée dans le cerveau : la PHGDH.

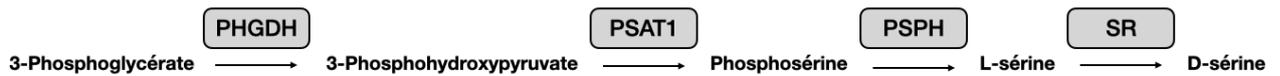
Montrez en quoi l'expression de l'enzyme PHGDH peut conduire au développement des symptômes de la maladie d'Alzheimer.

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



Document 1.A - Voie de synthèse de la D-sérine

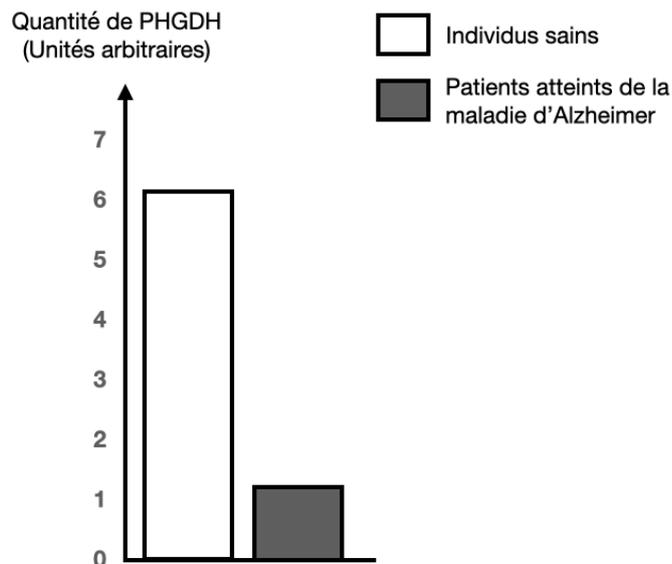
Les enzymes PHGDH, PSAT1, PSPH et SR permettent la synthèse de la D-sérine à partir du 3-phosphoglycérate.



Adapté d'après *Yang and Vousden, Serine and one-carbon metabolism in cancer, Nature Reviews Cancer, 2016*

Document 1.B - L'enzyme PHGDH dans le cerveau des patients atteints de la maladie d'Alzheimer

On mesure la quantité d'enzyme PHGDH dans des échantillons de cerveau obtenus chez des individus sains et des patients atteints de la maladie d'Alzheimer.



Adapté d'après *Le Douce et al., Impairment of Glycolysis-Derived L-Serine Production in Astrocytes Contributes to Cognitive Deficits in Alzheimer's Disease, Cell Metabolism, 2018*

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.)

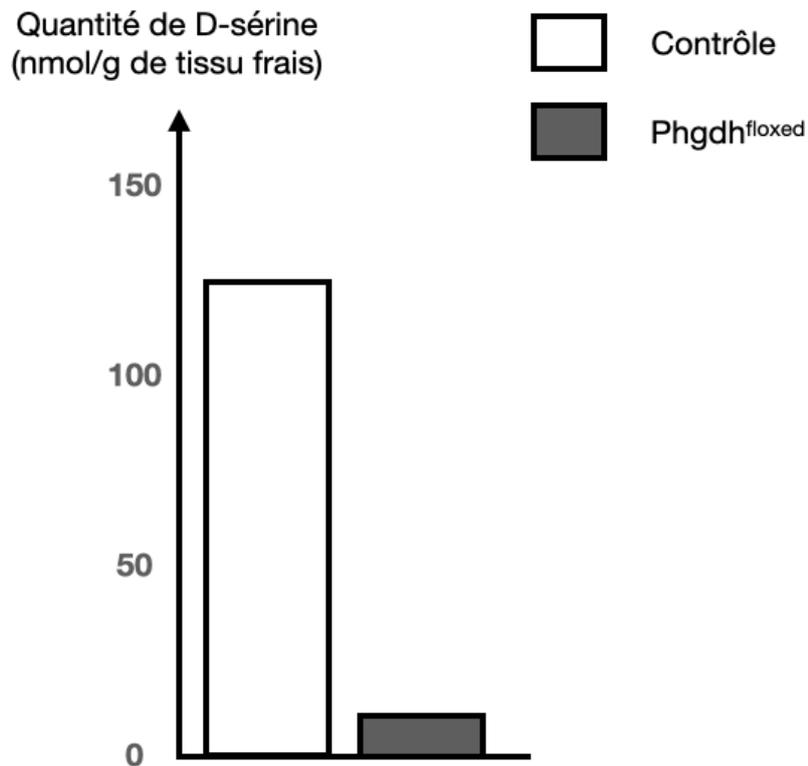
Né(e) le : / /



1.1

Document 2 - Production de D-sérine dans le cerveau

Grâce à des manipulations génétiques, il est possible d'obtenir des souris qui n'expriment pas l'enzyme PHGDH dans le cerveau. On compare le taux de D-sérine dans le cerveau de ces souris (Phgdh^{flxed}) avec le taux de D-sérine dans le cerveau de souris normales (Contrôle).

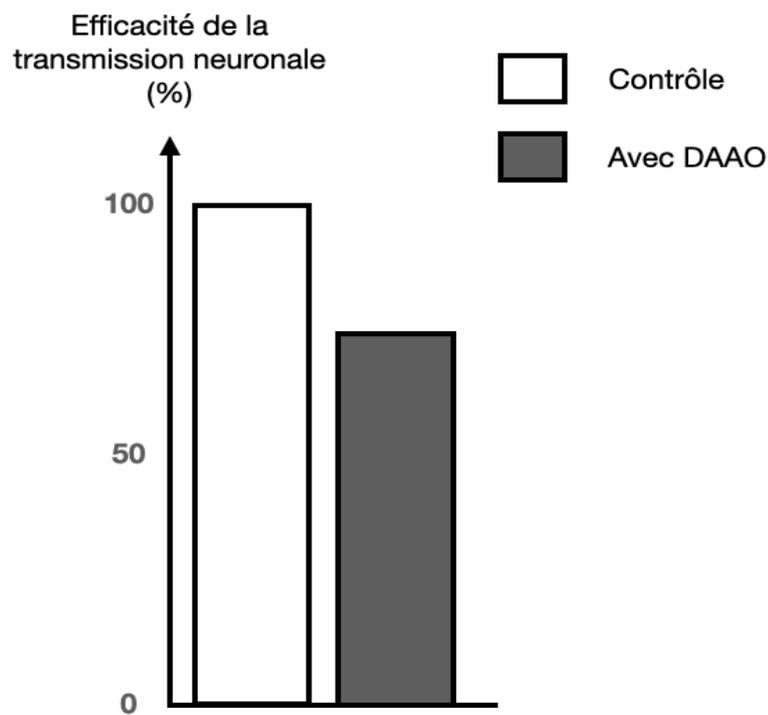


Adapté d'après Yang et al., *Brain-specific Phgdh deletion reveals a pivotal role for L-serine biosynthesis in controlling the level of D-serine, an N-methyl-D-aspartate receptor co-agonist, in adult brain*, *The Journal of Biological Chemistry*, 2010



Document 3 - Importance de la D-sérine pour la transmission neuronale

On mesure la propagation d'un courant électrique dans des échantillons de cerveau de souris afin d'évaluer l'efficacité de la transmission neuronale et les capacités de mémorisation. Certaines de ces mesures sont réalisées en présence de DAAO, une enzyme qui détruit la D-sérine.



Adapté d'après *Mothet et al., A critical role for the glial-derived neuromodulator D-serine in the age-related deficits of cellular mechanisms of learning and memory, Aging Cell, 2006*