

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2014

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 6

ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé

Dès que le sujet est remis, assurez-vous qu'il est complet

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1 à 8

La page 3 est à rendre avec la copie

Partie I (8 points)

Etude d'un caryotype

A la suite des résultats d'une analyse de sang, un médecin a proposé à une femme enceinte la réalisation du caryotype de son fœtus.

QCM (2 points)

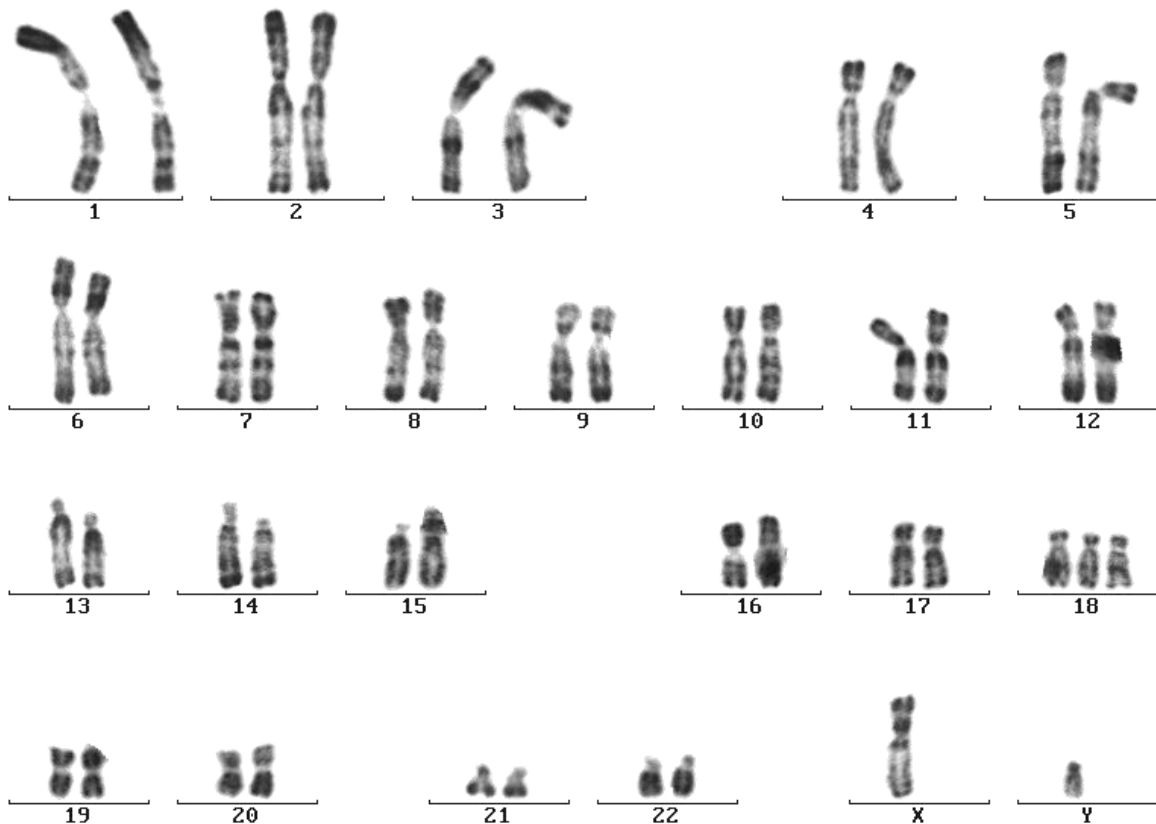
Afin d'interpréter le caryotype, répondre au QCM sur la feuille annexe qui sera jointe à la copie.

Question de synthèse (6 points)

Le QCM permet d'identifier une anomalie majeure du caryotype. Décrire un des mécanismes pouvant aboutir à cette anomalie.

L'exposé sera structuré avec une introduction, une conclusion et sera accompagné de schémas titrés et légendés de méiose et de fécondation. Le schéma concernant la méiose débutera par une cellule simplifiée comportant deux paires de chromosomes dont celle concernée par l'anomalie.

Document : caryotype du fœtus



D'après laboratoire de cytogénétique- biologie de la reproduction- C.E.C.O.S – génétique et biologie prénatale-
biologie moléculaire du Centre Hospitalier Universitaire de REIMS-4/12/1999

Feuille annexe à rendre avec la copie

QCM : à partir des informations tirées du document, cocher la bonne réponse, pour chaque série de propositions

Ce caryotype est celui d'une cellule :

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | d'un homme dont la formule chromosomique est $2n=46$ |
| <input type="checkbox"/> | d'une femme dont la formule chromosomique est $2n+1=47$ |
| <input type="checkbox"/> | d'une femme dont la formule chromosomique est $2n=46$ |
| <input type="checkbox"/> | d'un homme dont la formule chromosomique est $2n+1=47$ |

Ce caryotype présente :

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | une monosomie 21. |
| <input type="checkbox"/> | une trisomie 18. |
| <input type="checkbox"/> | une translocation du chromosome 2 sur le chromosome 18. |
| <input type="checkbox"/> | une trisomie X. |

Ce caryotype peut être issu de la fécondation :

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | d'un gamète au caryotype normal par un gamète porteur de deux chromosomes 21. |
| <input type="checkbox"/> | de 2 gamètes porteurs d'une mutation ponctuelle sur le chromosome 5. |
| <input type="checkbox"/> | d'un ovocyte par deux spermatozoïdes. |
| <input type="checkbox"/> | d'un gamète au caryotype normal par un gamète résultant d'une méiose dont la première division a présenté une anomalie. |

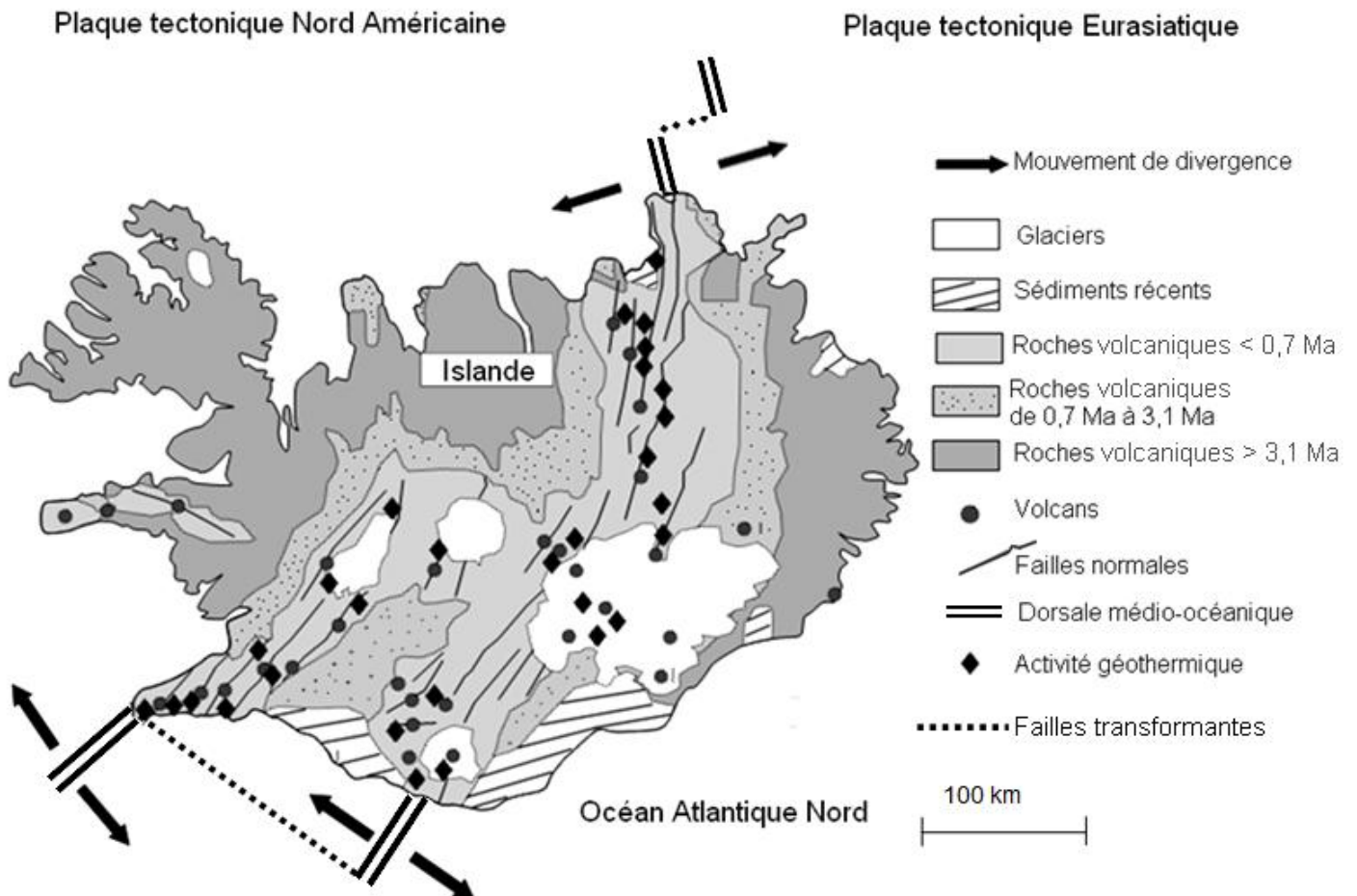
Partie II – exercice 1 (3 points)

L'Islande, île de la géothermie

L'Islande est une île située dans l'Atlantique Nord qui présente une intense activité géologique et une activité géothermique très élevée. Le potentiel géothermique de l'île est utilisé comme source d'énergie principale grâce à de nombreuses centrales géothermiques qui, en prélevant l'eau chaude du sous sol, produisent de l'électricité.

A partir de l'exploitation et de la mise en relation des deux documents, argumenter l'expression suivante : «le contexte géologique de l'Islande explique l'importante activité géothermique de l'île».

Document 1 : carte géologique de l'Islande



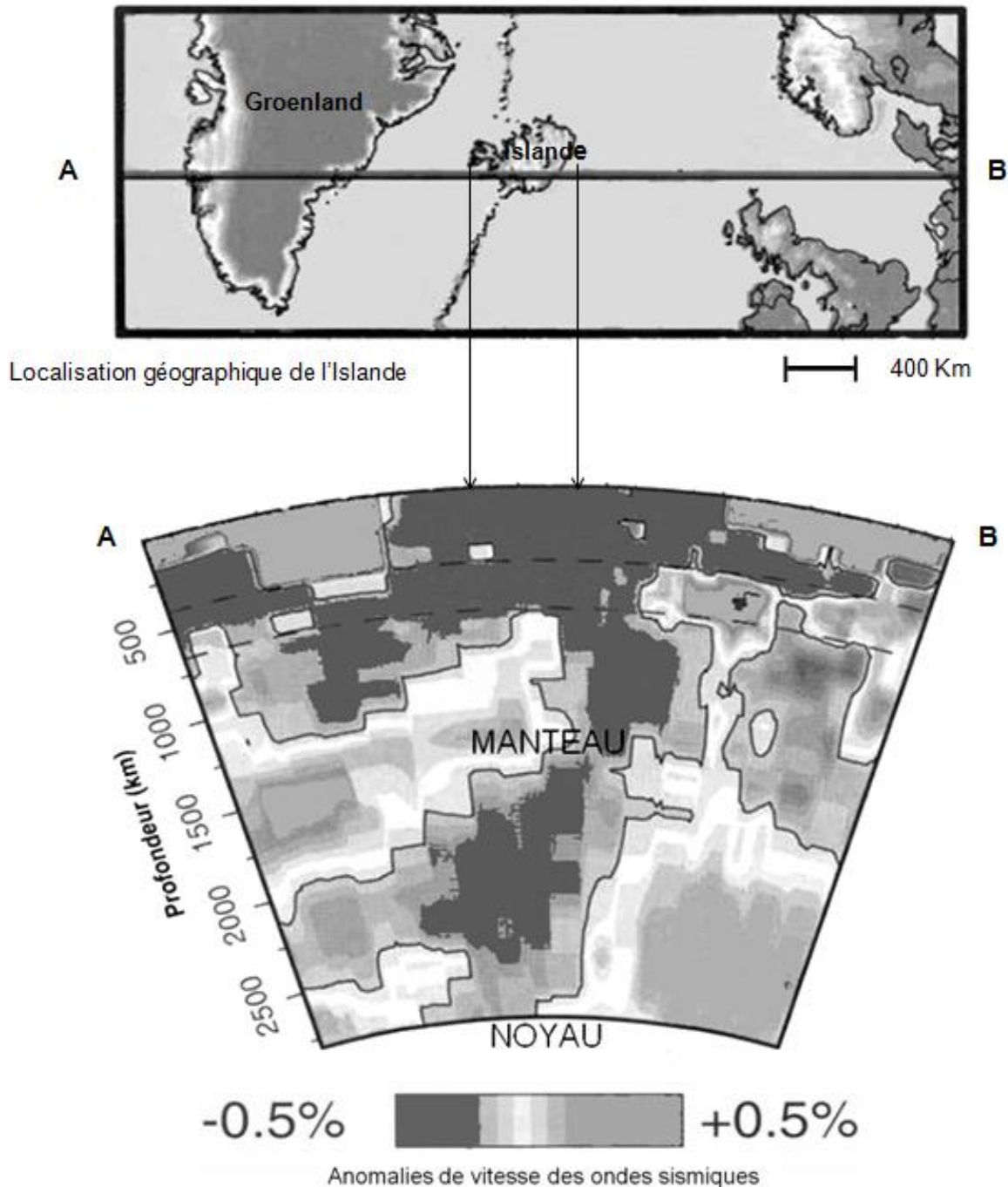
D'après <http://www.nordregio.se> et <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt>

Document 2 : étude du manteau sous l'Islande par tomographie sismique

La tomographie sismique est une méthode géophysique qui utilise l'enregistrement de la vitesse des ondes sismiques émises lors de tremblements de terre. Cette technique consiste à comparer les vitesses des différentes ondes reçues aux vitesses théoriques attendues pour chaque profondeur.

On met alors en évidence des zones où la vitesse des ondes est :

- soit plus élevée que celle prévue à cet endroit (anomalie de vitesse positive), correspondant à des régions plus froides du manteau
- soit plus faible que celle prévue à cet endroit (anomalie de vitesse négative), correspondant à des régions plus chaudes du manteau.



D'après <http://planet-terre.ens-lyon.fr/planetterre/XML/db/planetterre/metadata/LOM-islande.xml>

Partie II - exercice 2- enseignement obligatoire (5 points)

Prescription médicale pour un joueur de tennis

Un joueur de tennis souffre de *tennis elbow* (tendinite au coude) : les mouvements répétés de son coude lors des entraînements et des matchs ont généré des douleurs qui le gênent dans sa vie quotidienne.

Lorsque ses douleurs sont devenues trop fortes, il est allé consulter son médecin qui lui a prescrit un médicament anti-inflammatoire, ainsi qu'un médicament de protection de la paroi interne de l'estomac.

A partir de l'exploitation des documents et des connaissances sur les mécanismes de la réaction inflammatoire, expliquer à ce joueur de tennis pourquoi son médecin lui a prescrit ces deux médicaments.

Document 1 : extrait de la notice d'un médicament anti-inflammatoire

Veillez lire attentivement l'intégralité de cette notice avant de prendre ce médicament.

Gardez cette notice, vous pourriez avoir besoin de la lire à nouveau.

Si vous avez d'autres questions, adressez-vous à votre médecin ou à votre pharmacien. Ce médicament vous a été personnellement prescrit. Ne le donnez à personne d'autre. Vous risqueriez de lui causer du tort, même si cette personne présente les mêmes symptômes que vous.

DANS QUEL CAS CE MÉDICAMENT EST-IL UTILISÉ ?

Ce médicament est un anti-inflammatoire. Il est indiqué chez l'adulte et l'enfant à partir de 20 kg (soit environ à partir de 6 ans). Il est utilisé dans le traitement de fortes douleurs d'origine inflammatoire : douleurs articulaires, douleurs liées à des rhumatismes chroniques ou à un œdème (gonflement).

QUELS SONT LES EFFETS INDÉSIRABLES ÉVENTUELS ?

Dans certains cas rares, il est possible que surviennent une hémorragie digestive, des troubles urinaires ou digestifs (douleurs stomacales et abdominales, vomissements, nausées, diarrhées ou troubles du transit intestinal).

D'après la notice d'un médicament anti-inflammatoire

Document 2 : cascade d'événements impliqués dans le *tennis elbow*

⇒ conséquence

→ transformation chimique permise par une enzyme

--> passage dans le sang

LOCALISATION	EVENEMENTS
COUDE	Mouvements répétés ↓ Usure des tendons
CELLULES DES TENDONS	↓ Membranes plasmiques abîmées
CYTOPLASME DES CELLULES DES TENDONS	↓ Production d'acide arachidonique ↓ <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <i>Action de l'enzyme COX 1</i> ↓ <u>Prostaglandines de type 1</u> </div> <div style="text-align: center;"> <i>Action de l'enzyme COX 2</i> ↓ <u>Prostaglandines de type 2</u> </div> </div>
CIRCULATION SANGUINE	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> ↓ libérées dans le sang </div> <div style="text-align: center;"> ↓ libérées dans le sang </div> </div>

Les prostaglandines sont des composés à action hormonale :

- Les prostaglandines de type 1 agissent au niveau de l'estomac : elles stimulent la sécrétion d'un mucus ayant un effet protecteur sur sa paroi interne. Elles permettent aussi, en interaction avec d'autres composés, la coagulation du sang lors d'une lésion de vaisseaux sanguins.
Lors d'une réaction inflammatoire, la production des prostaglandines de type 1 est importante. En l'absence de réaction inflammatoire, elles sont toujours produites par l'organisme, mais à une concentration plus faible.
- Les prostaglandines de type 2 vont entraîner l'apparition de fièvre, stimuler les récepteurs de la douleur et permettre le recrutement de divers leucocytes.

D'après Immunologie, de Goldsby, Kindt et Osborne (2008, Dunod)

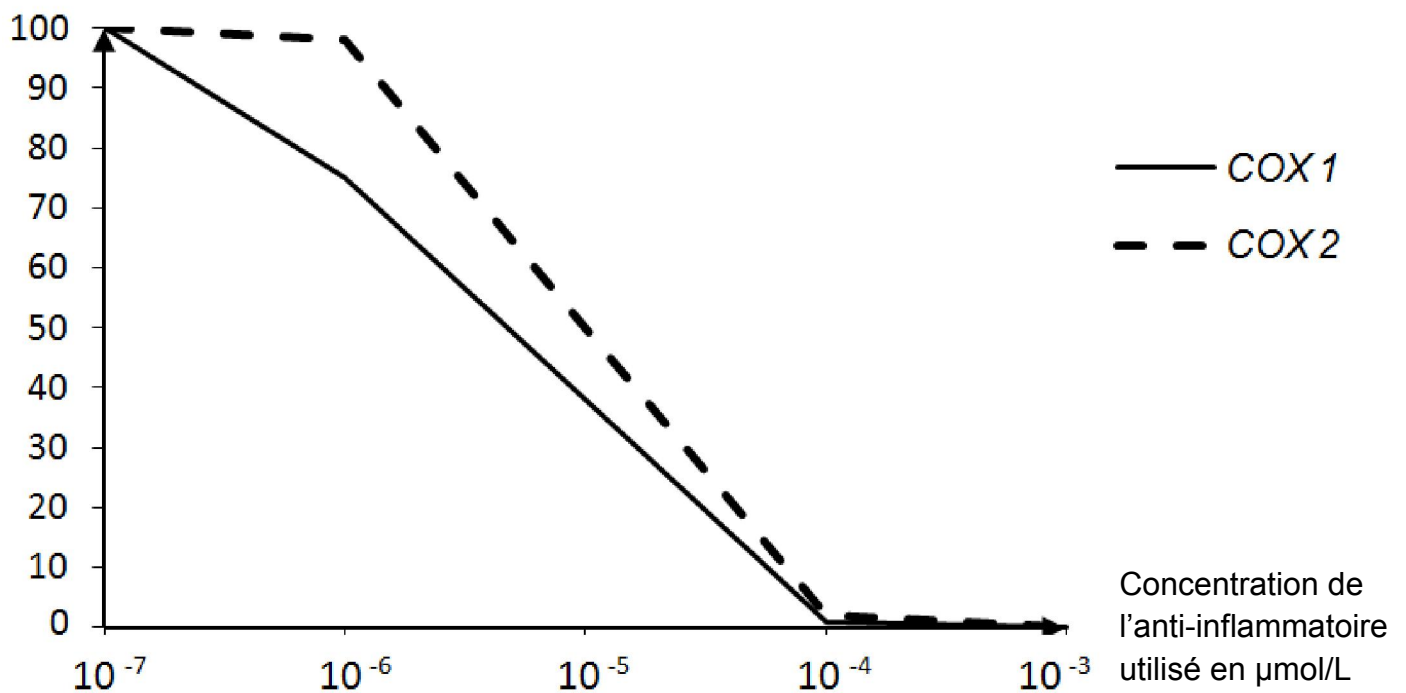
Document 3 : étude pharmaceutique d'un anti-inflammatoire

En laboratoire, l'effet de la molécule active du médicament anti-inflammatoire est étudié. On teste l'activité des enzymes COX 1 puis COX 2 en présence de concentrations plus ou moins importantes d'anti-inflammatoire.

Une enzyme est une protéine dont l'activité est indispensable au déroulement d'une transformation chimique dans le cytoplasme des cellules.

Les résultats de l'étude figurent dans le graphique ci-dessous. L'activité des enzymes COX 1 et COX 2 est donnée en pourcentage : 100% correspond à l'activité maximale relevée lors des tests.

% d'activité des enzymes



D'après <http://www.futura-sciences.com>