



SESSION 2013

---

**AGREGATION  
CONCOURS INTERNE  
ET CAER**

Section :  
**SCIENCES DE LA VIE - SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

**ÉPREUVE SCIENTIFIQUE  
À PARTIR D'UNE QUESTION DE SYNTHÈSE**

Durée : 5 heures

---

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.*

*Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.*

*De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.**

## Les échanges entre réservoirs dans le cycle du carbone ; importance du vivant.

Il s'agira de dégager les idées essentielles (à propos des mécanismes, des propriétés, des conséquences, des enjeux etc.) en les étayant sur des faits choisis, exposés avec précision et concision. Chaque fois que vous l'estimerez nécessaire à l'argumentation, vous veillerez à envisager différents niveaux d'analyse (de la réaction chimique aux phénomènes planétaires) et à balayer différentes échelles de temps. Vous traiterez avec la plus grande précision des phénomènes reliés aux êtres vivants et à leur activité.

L'énoncé comme le commentaire ne constituent pas des indications de plan mais amorcent la réflexion sur quelques points associés à des problématiques incontournables du sujet.

Le tableau de données ci-dessous ne doit pas donner lieu à une analyse spécifique. Il est seulement destiné à éviter que tout candidat souhaitant appuyer certaines argumentations sur des données chiffrées ne soit mis en difficulté pour des seules questions de mémorisation.

### Les principaux réservoirs de Carbone

(D'après Dercourt, Paquet, Thomas, Langlois, 2006, Dunod)

Il ne s'agit que de la masse de l'élément carbone, et non pas des molécules carbonées. Suivant l'usage des climatologues, les masses sont exprimées en Gt ( $10^{12}$  kg). Si les ordres de grandeurs sont relativement bien connus, il y a parfois de grandes incertitudes, quant à la valeur exacte de ces chiffres.

L'atmosphère, sous forme de $\text{CO}_2$	750 Gt
La biosphère sous forme de molécules organiques	3000 à 6000 Gt
L'hydrosphère (océan principalement) sous forme de $\text{HCO}_3^{2-}$ , un peu de $\text{CO}_2$ dissout et de $\text{CO}_3^{2-}$	38000 Gt
La croûte, environ les $\frac{3}{4}$ sous forme de carbonates, et $\frac{1}{4}$ sous forme de roches carbonées	$20 \cdot 10^6$ à $60 \cdot 10^6$ Gt
Le manteau	$10 \cdot 10^6$ à $100 \cdot 10^6$ Gt

### Les flux de carbone entre les différents réservoirs (en Gt. An<sup>-1</sup>)

(D'après Dercourt, Paquet, Thomas, Langlois, 2006, Dunod complété par Jambon, Thomas, 2009 in Géochimie, Dunod)

Les chiffres indiqués ne représentent que la masse ou les flux de carbone pur, et non pas la masse ou les flux de composés carbonés. En italique, les interventions anthropiques.

Réservoir donneur	Réservoir receveur	Flux (en Gt. An <sup>-1</sup> )
Atmosphère	Biosphère continentale	120
Biosphère continentale	Atmosphère	59
Sols	Atmosphère	58
<i>Modification de la surface (pratiques agricoles, déforestation)</i>		<i>2,2</i>
Atmosphère	Océan	92
Océan	Atmosphère	90
Croûte (calcaire, dolomies)	Hydrosphère	0,4
<i>Cimenterie</i>	<i>Atmosphère</i>	<i>0,1</i>
Hydrosphère	Croûte (calcaire, dolomies)	0,4
Croûte (calcaire, dolomies)	Manteau (subduction)	0,1
Manteau	Atmosphère (volcanisme)	0,1
Biosphère	Croûte (roches carbonées)	0,01
Croûte (roches carbonées)	Atmosphère	0,01
<i>Combustibles fossiles</i>		<i>6,3</i>

### Critères d'évaluation

- Complétude, pertinence des choix, exactitude des idées et des faits exposés ;
- Organisation de la pensée sur l'ensemble du sujet (construction et plan, de l'introduction à la conclusion), qualité et logique de l'argumentation, articulation entre les idées et les faits présentés ;
- Communication écrite, qualité de l'expression, qualité de la communication graphique.