

Classe :	Activité 2 : Formation de la Terre et apparition de la Vie				
Noms :	Compétences évaluées	I	F	S	M
	D 1.1 : Lire et exploiter des données (question 1 et 3)				
	D 1.2 : Représenter des données (question 4)				
	D 5.2 : Appréhender différentes échelles de temps géologique et biologique (question 3 et 4)				

Malgré des moyens d'investigation toujours plus performants, les astrophysiciens n'ont pas trouvé d'autres planètes abritant la Vie. Ils sont seulement parvenus à isoler des planètes qui seraient de bonnes candidates à l'apparition de la Vie, en se basant sur leur degré de ressemblance avec la Terre, tant au niveau de leur structure, que de leur situation par rapport à leur étoile.

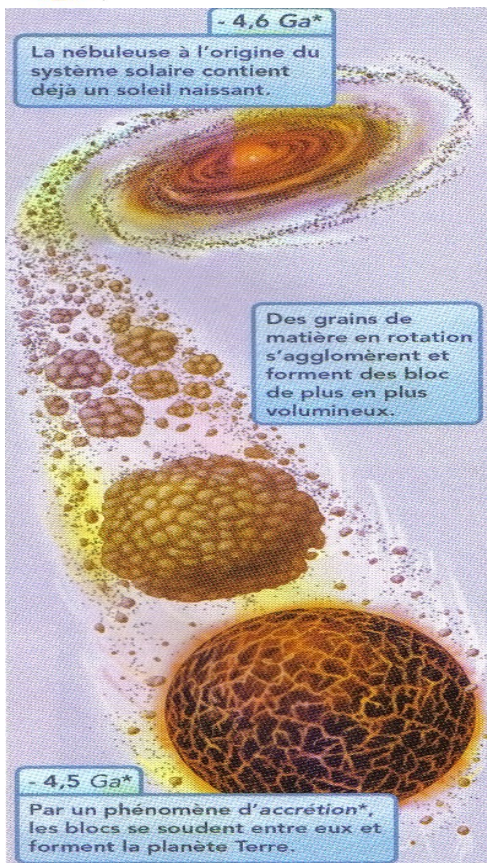
Problème :

Quelles sont les particularités de la Terre qui lui ont permis de voir naître la Vie ?

I- La formation de la Terre



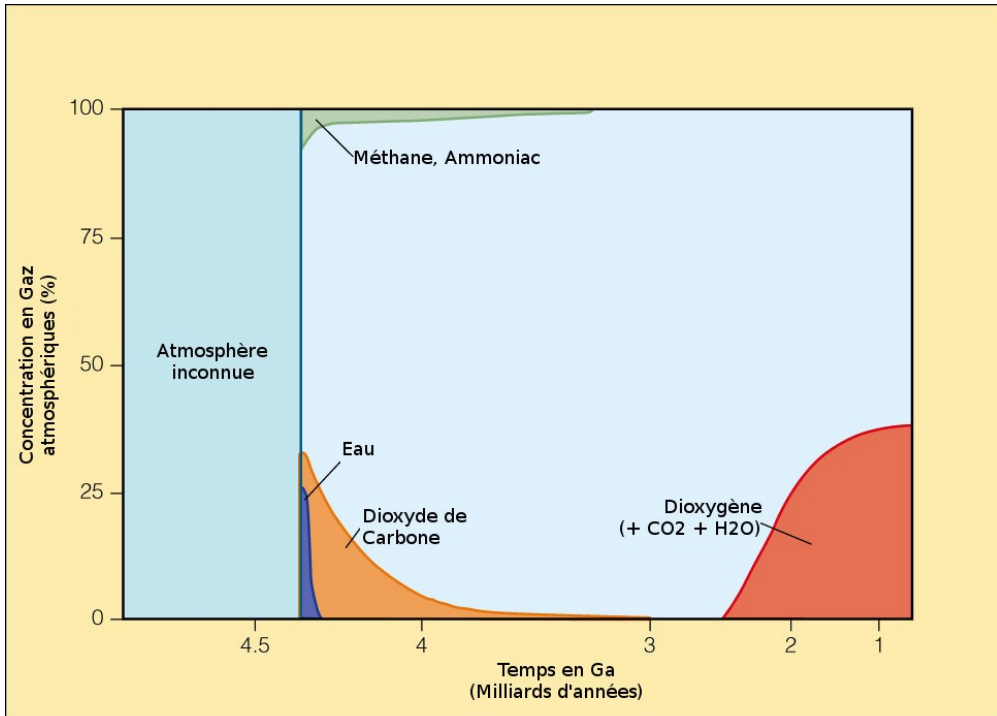
Document 1 : Vue d'artiste de la surface terrestre il y a 4,5 milliards d'année. La première partie de l'histoire de la Terre de -4,5 à 3,8 Ga (1 giga années = 1 milliard d'années) est appelée l'**Hadéen**. Les roches en fusion, à l'intérieur de la planète, refroidissent lentement et libèrent des gaz qui formeront l'atmosphère primitive.



Document 2 : Les grandes étapes de la formation de la Terre.

1- Rédigez, à l'aide de l'ensemble des documents et de la [vidéo](#), un texte expliquant la formation de la Terre.

II-Evolution de l'atmosphère



Document 3 : La composition de l'atmosphère au cours du temps.

2- Décrivez, à l'aide du graphique ci-dessus, l'évolution de la composition de l'atmosphère au cours de l'histoire de la Terre.

III-Apparition de la vie sur Terre

Document 4 : Vue d'artiste représentant les conditions climatiques et biologiques il y a 3,5 Ga.



Document 5 : les stromatolites

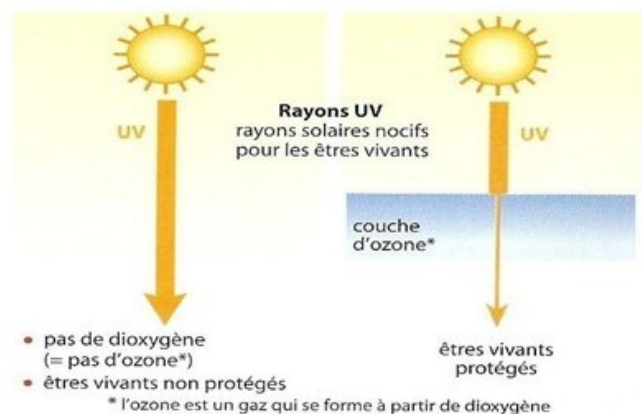
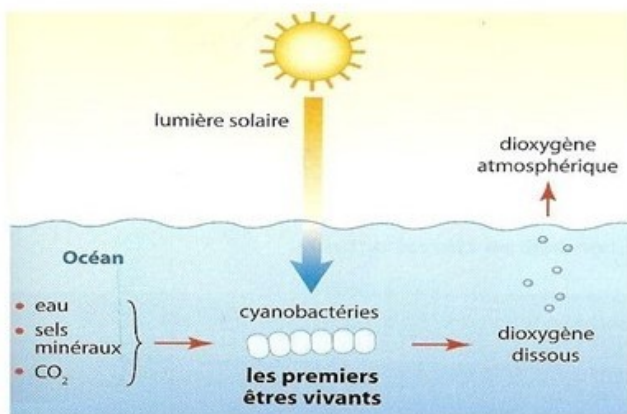
Le refroidissement de la partie superficielle de la terre permet la formation d'une croûte externe solide, ainsi que la condensation de la vapeur d'eau, et donc l'apparition des océans. Les chutes de météorites se font beaucoup plus rares. Le refroidissement superficiel se poursuivant, la vie va apparaître dans l'eau : les premières bactéries se forment, et sont à l'origine de roches arrondies appelées « stromatolithes », dont les plus anciens datent de -3,5Ga.

Ces bactéries ressemblent beaucoup à certaines bactéries actuelles, les cyanobactéries, qui ont la particularité de provoquer la précipitation du carbonate de calcium (calcaire), à l'origine de ces roches arrondies.

Document 6 : Photographie de stromatolites fossiles (3,5 Ga), et actuels



Document 7 : Impact des cyanobactéries dans la composition de l'atmosphère



La production de dioxygène par les cyanobactéries a bouleversé les conditions de vie sur Terre.

3- Expliquez, à l'aide des différents documents, comment les premiers êtres vivants apparus sur Terre ont modifié la composition de l'atmosphère.

IV- La diversification du vivant



Document 8 :

Site fossilifère gabonais près de Franceville, où ont été découverts dans des sédiments vieux de 2,1 milliards d'années, des macrofossiles centimétriques.

1- Franceville (Gabon) : en 2008 ont été découvert à France ville, au Gabon, des fossiles d'organismes pluricellulaires vieux de plus de 2 milliards d'années (période appelée le Protérozoïque). Il s'agissait d'organismes coloniaux vivant dans une mer peu profonde (20 à 30 mètres).



A. El Albani et al. , Nature 2010



Document 10 :

A droite : Exemple de spécimen, montrant l'échelle des fossiles.

En bas : Reconstruction virtuelle de la morphologie externe (à gauche) et interne (à droite) d'un spécimen.



Document 9 : Dalle de « black shales » portant des « macrofossiles » du Protérozoïque, près de Franceville, Gabon

Ces organismes seraient apparus grâce à la première brusque augmentation de la teneur en oxygène de l'atmosphère et des eaux peu profondes, il y a entre 2,3 et 2 milliards d'années. Cependant, ce premier pic d'oxygène n'aurait duré que 200 à 300 millions d'années. La concentration d'oxygène dans l'atmosphère a ensuite diminué, ce qui aurait conduit à l'extinction des organismes du bassin gabonais.

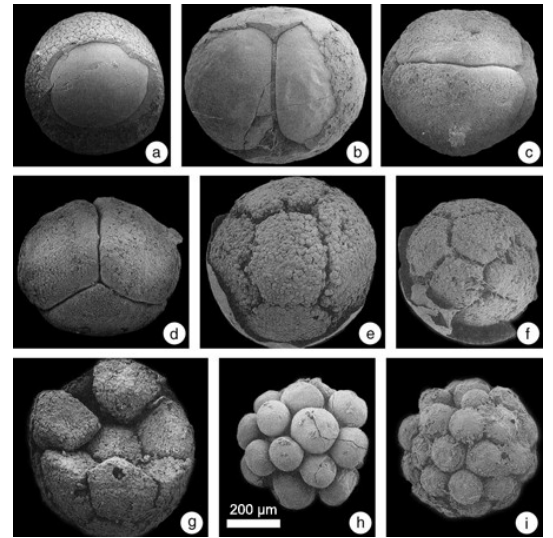
2- Doushantuo (Chine) : en 1998 des microfossiles sphériques, dont on a du mal à déterminer la nature (embryons ou champignons?), mais dont on pense qu'ils sont des fossiles d'organismes pluricellulaires, ont été découverts dans la région du Doushantuo en Chine. Leur âge dépasse les 600 millions d'années.



Document 11 :

En haut : la formation du Doushantuo

A droite : Microfossiles du Doushantuo



3- Ediacara (Australie) : en 1947, le géologue Sprigg découvre dans le sud de l'Australie à Ediacara des empreintes de méduses. 1500 spécimens d'une faune étonnante d'animaux à corps mou sans aucun squelette y ont été découverts. Cette formation date de -600 à -540 millions d'années.



Charnia



Dickinsonia

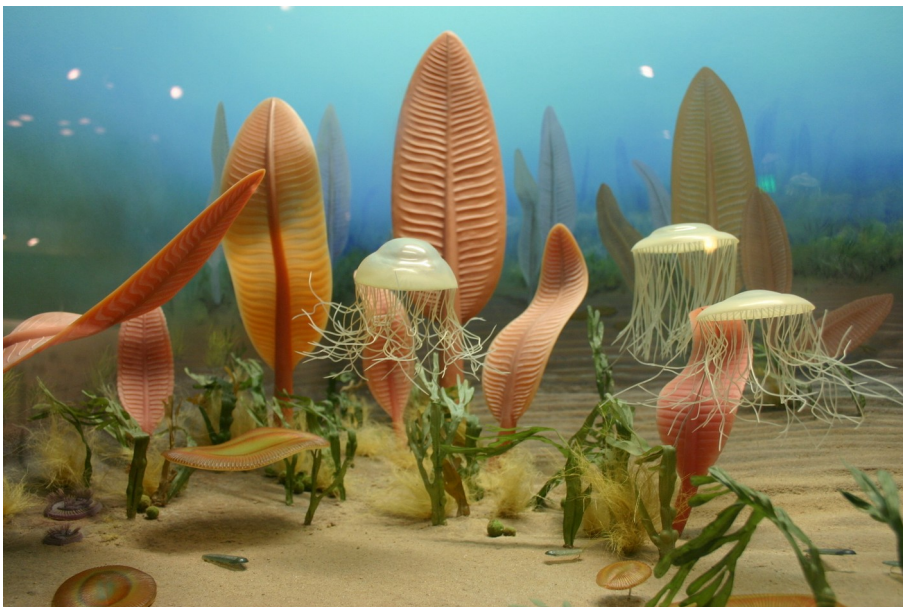


Mawsonites

Document 12 :

Fossiles d'Ediacara

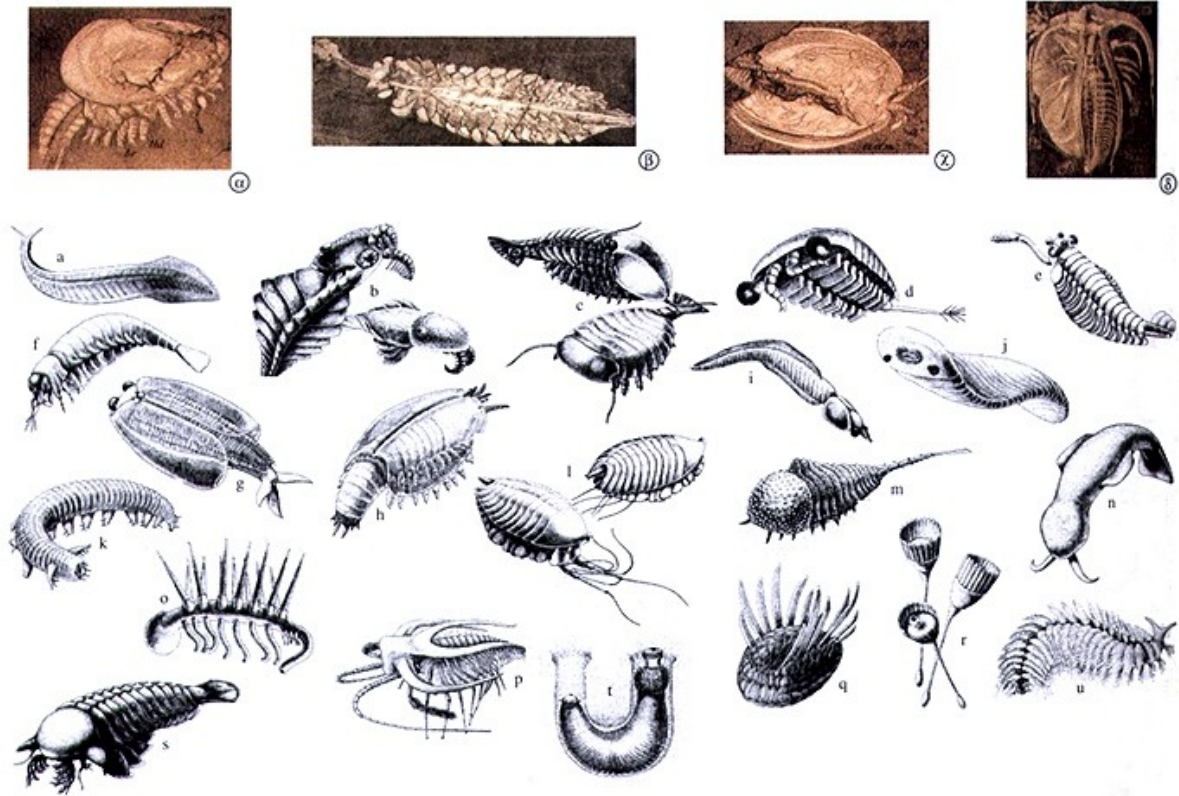
Beaucoup de ces animaux étaient très plats. Le record est détenu par *Dickinsonia* qui pour une taille de 1 mètre avait une épaisseur de 5 millimètres. Cela facilitait l'oxygénation des tissus sans nécessiter d'organes de transport des gaz dissous. A cette époque la concentration en dioxygène de l'atmosphère n'était probablement que de 1/10 de sa valeur actuelle.



Document 13 :

Reconstitution du paléo-environnement d'Ediacara

4- Burgess (Canada) : en 1909, le paléontologue américain Charles Doolittle Walcott découvrit au Canada, dans les montagnes Rocheuses, une couche de schiste noir renfermant plus de 65 000 fossiles, correspondant à plus de 120 espèces. Ces fossiles se sont formés grâce à la sédimentation de la boue qui coulait autrefois dans les zones maritimes très profondes et pauvres en oxygène. Les coulées de boue ont piégé des organismes qui présentent des formes et des structures inconnues chez les animaux actuels.



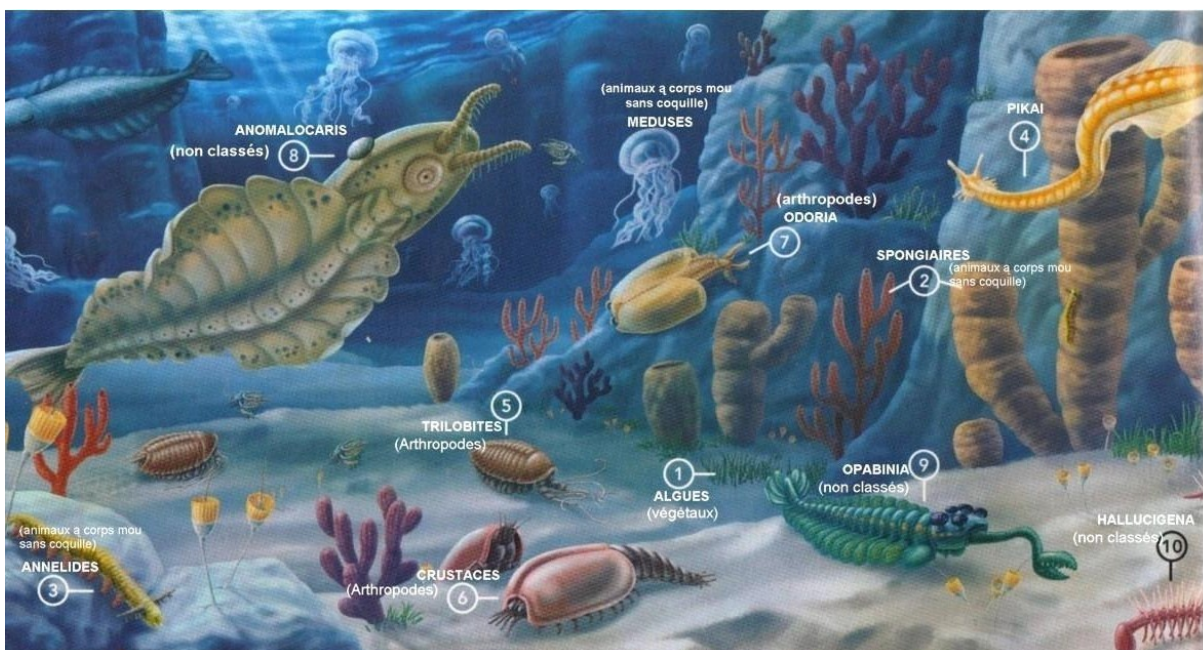
Document 14 : la faune Cambrienne de Burgess

CARON J.-M. et coll., *Comprendre et enseigner la planète Terre*. Ophrys, 2003.

Représentations (d'après Collins) :

a. *Pikaia* (chordé). b. *Anomalocaris*. c. *Sidneyia*. d. *Sarotrocerus*. e. *Opabinia*. f. *Yohoia*. g. *Odaraia*. h. *Canadaspis* (malacostracé). i. *Nectocaris*. j. *Odontogriphus*. k. *Aysheaia* (onychophore ?). l. *Leanchoilia*. m. *Habelia*. n. *Amiskwia*. o. *Hallucigenia*. p. *Marella*. q. *Wiwaxia*. r. *Dinomischus*. s. *Sanctacaris* (arthropode chélicérate). t. *Ottoia*. u. *Canadia*.

Apparue il y a 528 Millions d'années, à une période appelée « Cambrien », la Faune de **Burgess** est d'une diversification et d'une richesse étonnante. On parle d'explosion Cambrienne concernant la diversification des formes de



Document 15 : reconstitution du paléo-environnement de Burgess

vie. Contrairement aux précédentes faunes, Burgess est représentée par des organismes très différents les uns des autres, dont certains ne ressemblent à rien de connu actuellement.

V-Synthèse

4- Rédigez, à l'aide de l'ensemble des informations, un texte décrivant l'histoire de la Terre. De sa formation et son évolution à l'apparition de la vie unicellulaire et pluricellulaire.