

Exercice 1 - Le crapaud sonneur à ventre jaune

Sur 10 points

L'objectif de cet exercice est de s'intéresser aux actions humaines entreprises pour la sauvegarde d'une espèce d'Amphibien.

Document 1 : le crapaud sonneur à ventre jaune, une espèce en danger.

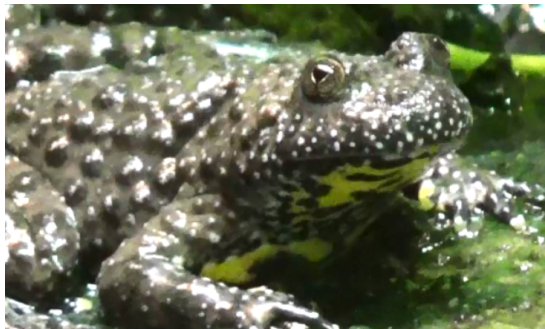


Photo de l'aspect général



Photo de la face ventrale

Le crapaud sonneur à ventre jaune, *Bombina variegata*, est une espèce d'Amphibien qui fait partie des espèces vulnérables et menacées. Elle fait l'objet d'une protection en France.

Ce crapaud de 3,5 à 5,5 cm de long tient son nom de sa face ventrale jaune tachetée de noir, qui contraste avec sa face dorsale marron-grisâtre.

Les mares et les flaques d'eau en forêt constituent l'habitat naturel de cette espèce. Ces lieux sont menacés par l'industrialisation mais aussi par l'agriculture.

La maturité sexuelle du crapaud sonneur à ventre jaune est atteinte au bout de 3 ou 4 ans. Ce crapaud utilise plusieurs mares pour se reproduire accrochant quelques œufs de façon regroupée ou isolée aux plantes aquatiques. Après éclosion des œufs, les têtards se métamorphosent en 34 à 130 jours.

D'après Wikipédia (consulté le 04/11/2020)

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (*naissance*) :
(*Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage*)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Prénom(s) :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° candidat :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° d'inscription :

--	--	--	--



Né(e) le :

			/			/				
--	--	--	---	--	--	---	--	--	--	--

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 2 : le crapaud sonneur à ventre jaune, une espèce suivie.

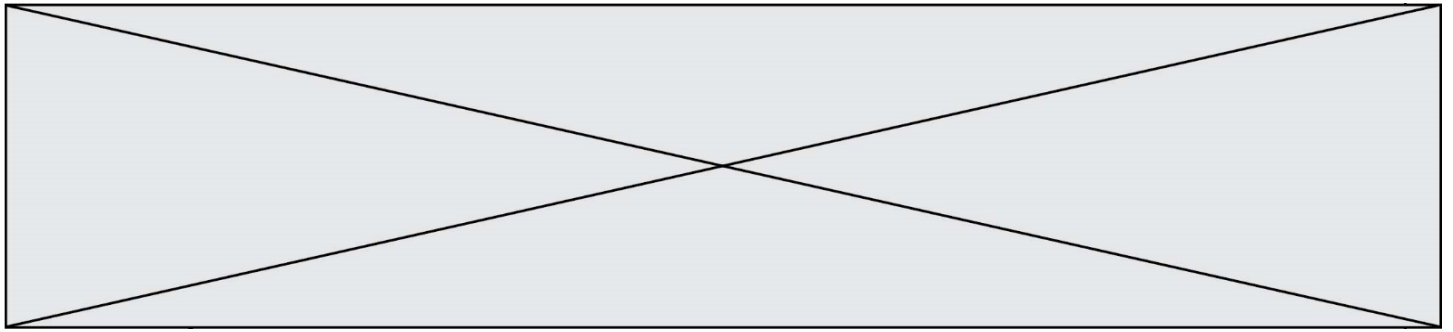
Le marquage peut être un marquage de groupe (un point de couleur par exemple pour chaque individu capturé lors d'une session donnée), mais on utilise de préférence le marquage individuel, car il permet d'obtenir beaucoup plus d'informations. Chez le crapaud sonneur, on identifie facilement les individus grâce à leur motif ventral unique. Ce motif de coloration est en effet propre à chaque individu et stable dans le temps (hormis pour les stades les plus jeunes).

Photos de motifs ventraux du même individu à des stades différents.
De gauche à droite : juvénile, subadulte, adulte (apte à la reproduction)



D'après *Synthèse de la méthode de suivi de population par C.M.R. appliquée au Sonneur à ventre jaune*, ONF-MEDDE, 2016.

Des biologistes veulent estimer l'abondance d'une population isolée de sonneurs à ventre jaune dans la forêt domaniale de Darney en Lorraine. Pour cela, ils utilisent la méthode CMR (capture, marquage, recapture) qui permet d'estimer l'abondance d'une population. Ils ont ainsi capturé, marqué puis relâché 548 sonneurs à ventre jaune. Une deuxième capture de sonneurs à ventre jaune a été effectuée quelques mois plus tard : 554 ont été capturés dont 133 qui avaient été marqués lors de la première capture.



1- Présenter les principes de la méthode CMR (capture, marquage, recapture).

2- Donner la fréquence f de la population marquée rapportée à l'échantillon des $n = 554$ individus recapturés. En déduire une première estimation de l'abondance de la population de sonneurs à ventre jaune dans la zone d'étude.

3- Pour tenir compte de la fluctuation d'échantillonnage, on considère, avec un indice de confiance de 95 %, que la proportion de la population marquée rapportée à la population totale de sonneurs à ventre jaune se situe dans l'intervalle :

$$\left[f - \frac{1}{\sqrt{n}}; f + \frac{1}{\sqrt{n}} \right],$$

Déterminer dans ces conditions un encadrement de l'abondance de la population de sonneurs à ventre jaune.

4- À partir de vos connaissances et des documents, formuler des hypothèses sur les causes possibles de la baisse d'abondance de ce crapaud.

5- On cherche à élaborer un plan national d'action pour la protection du crapaud sonneur à ventre jaune. Proposer différentes mesures permettant d'éviter l'extinction de cette espèce, en se basant sur les documents 1, 2 et 3 et vos connaissances.

Document 3 : le crapaud sonneur à ventre jaune, mesures relatives à sa conservation.

Afin de travailler à la conservation du sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) dont le statut est critique en Normandie, l'Union régionale des Centres permanents d'initiatives pour l'environnement de Normandie propose la mise en place d'un élevage conservatoire de cinq années (2018-2023) permettant, d'une part, de protéger un groupe d'individus d'éventuelles menaces pouvant affecter le site de prélèvement et, d'autre part, d'optimiser la reproduction des géniteurs afin de tenter la réintroduction dans deux sites restaurés dans le département de l'Eure.

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

L'élevage conservatoire s'articule en 3 étapes :

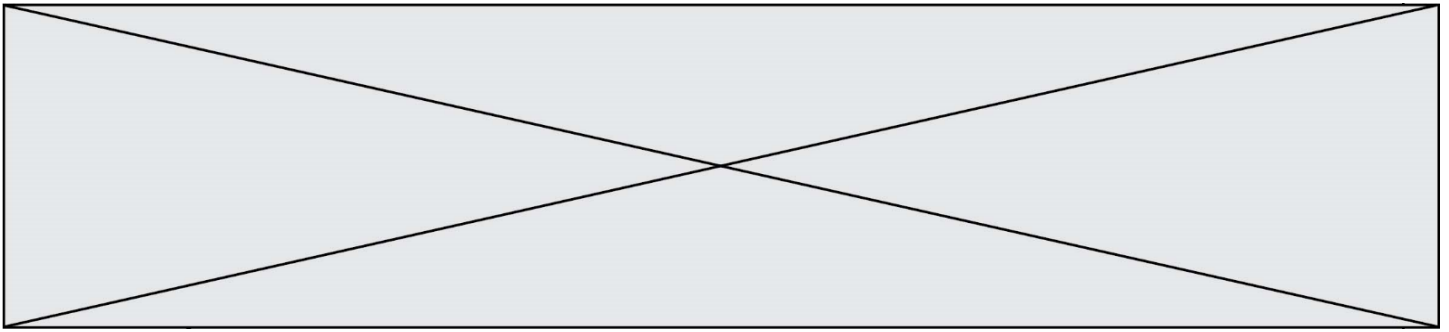
1/ prélèvement d'un groupe de 20 adultes du site de l'Eure ; élevage et reproduction en conditions contrôlées. Le nombre de spécimens prélevés permet de garantir la diversité génétique de la population d'origine ;

2/ libération de 10 % des individus issus de la reproduction de ce groupe dans la population d'origine ;

3/ réintroduction de l'espèce (*minimum 2000 et 2500 juvéniles*) sur 2 sites favorables identifiés afin de tenter de restaurer une population stable.

D'après <http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/ur-cpie-sonneur-a-ventre-jaune-27-derogation-a2589.html>

Fin de l'exercice



Exercice 2 - L'atmosphère terrestre et la vie

Sur 10 points

L'étude des formations sédimentaires, et en particulier les minerais et les fossiles qui leur sont associés, permet d'appréhender certaines étapes de l'évolution de l'atmosphère terrestre.

Document 1. L'uraninite, un minéral riche en uranium.



L'Afrique du Sud possède d'exceptionnels gisements d'uranium d'origine sédimentaire âgés de - 3,4 Ga. Ils contiennent de l'uraninite (image ci-contre), minéral dont la forme en boule indique un transport par les eaux courantes (torrent, rivière...) et une sédimentation à l'état de particules (non dissoutes) lors de sa formation.

L'uraninite est un oxyde d'uranium qui possède la propriété d'être soluble dans les eaux riches en dioxygène : elle ne cristallise qu'en milieu dépourvu de dioxygène. Aucune formation sédimentaire plus récente que - 2,2 Ga ne contient de cristaux d'uraninite.

1- Expliquer quelle information apporte l'existence de gisements anciens d'uraninite sur la composition de l'atmosphère à l'époque de leur formation (entre - 3,4 Ga et - 2,2 Ga).

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

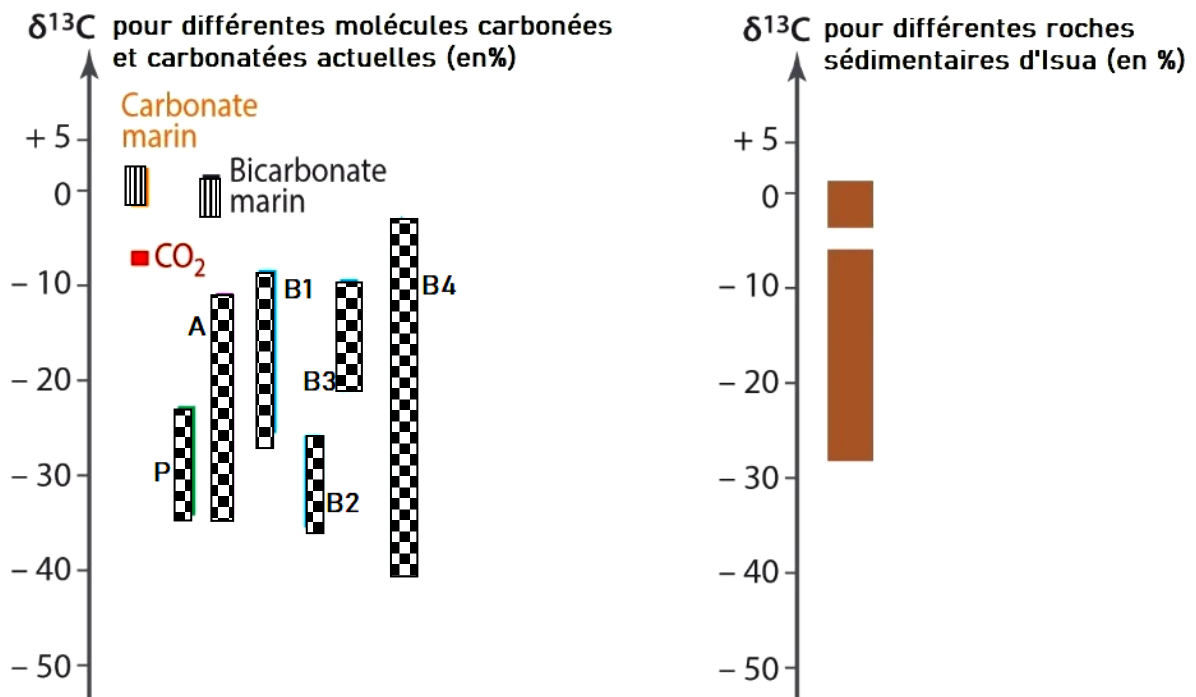
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Document 2. Variations du rapport isotopique $\delta^{13}\text{C}$ dans diverses molécules carbonées et carbonatées actuelles comparé à celui des roches sédimentaires d'Isua.

Isua est une localité du Groënland où ont été identifiées les plus vieilles roches sédimentaires sur Terre datées de 3,8 Ga.

Il existe deux isotopes stables du carbone : ^{12}C et ^{13}C . Les êtres vivants n'utilisent pas de manière équivalente ces isotopes lors de la photosynthèse : le ^{12}C est préférentiellement intégré dans les molécules organiques par rapport au ^{13}C .

Afin d'étudier la proportion de ces deux isotopes dans un échantillon, les scientifiques utilisent le $\delta^{13}\text{C}$ qui rend compte du rapport isotopique $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ dans l'échantillon en le comparant à un rapport $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ de référence. Un $\delta^{13}\text{C}$ négatif indique que l'échantillon est appauvri en ^{13}C , un $\delta^{13}\text{C}$ positif indique que l'échantillon est enrichi en ^{13}C , toujours par rapport au standard de référence.



Carbone inorganique

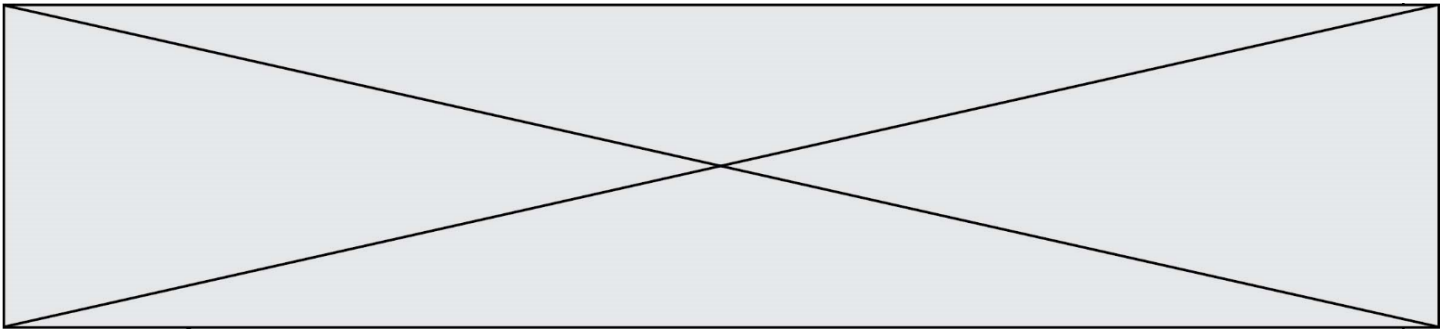
Carbone organique :

P : Plantes à fleurs
bactériens

A : Algues eucaryotes

B1, B2, B3, B4 : différents groupes

P, A, B1, B2, B3 et B4 sont des organismes photosynthétiques.



2- Repérer la réponse correcte pour chaque série d'affirmations et l'écrire dans votre copie.

a. Les différents rapports isotopiques $\delta^{13}\text{C}$ indiquent :

- qu'il y avait des êtres vivants eucaryotes (possédant un noyau) il y a 3,8 Ga
- que les cyanobactéries sont à l'origine du dioxygène atmosphérique
- qu'il y avait probablement des êtres vivants il y a 3,8 Ga
- que les plus anciens êtres vivants sont des cyanobactéries.

b. La confrontation du rapport isotopique $\delta^{13}\text{C}$ déterminé dans les roches sédimentaires d'Isua à des $\delta^{13}\text{C}$ actuels indique que :

- le $\delta^{13}\text{C}$ augmente quand l'activité biologique augmente
- l'activité photosynthétique était plus importante il y a 3,8 Ga qu'aujourd'hui
- l'activité photosynthétique des cyanobactéries est supérieure à celle des algues eucaryotes
- certaines molécules des roches sédimentaires d'Isua sont issues d'une photosynthèse.

3- Formuler une hypothèse sur la date du début de l'apparition du dioxygène dans les océans. Présenter le raisonnement vous conduisant à proposer cette hypothèse.

4- L'étude de l'uraninite (document 1) et des roches sédimentaires d'Isua (document 2) indique l'existence d'un important décalage dans le temps entre l'apparition du dioxygène dans les océans et son accumulation dans l'atmosphère :

Donner une estimation de ce décalage dans le temps, puis, en vous appuyant sur vos connaissances, proposer une explication sur l'origine de ce décalage temporel. *Cette explication s'appuiera sur un autre exemple de roche ou de formation sédimentaire.*

Fin de l'exercice