

# **BACCALAUREAT BLANC**

**Session 2017**

**SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

**Série S**

Durée de l'épreuve : 3 heures 30

**ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE**

*L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.  
Ce sujet comporte 5 pages*

## PARTIE I (10 points)

### *Le brassage génétique et sa contribution à la diversité génétique*

Exposez, en vous appuyant sur des schémas, comment des anomalies dans le déroulement de la méiose chez la mère permettent d'aboutir, après la fécondation, au caryotype : 22 paires de chromosomes homologues et XXY.

Votre exposé devra être structuré par une introduction, un développement, une conclusion. Pour simplifier les schémas, on limitera la représentation des autosomes à une seule paire de chromosomes.

## PARTIE II – Exercice 1 (4 points)

### *La caractérisation du domaine continental*

On se propose d'effectuer une datation relative de deux granites à partir de mesures obtenues par la méthode rubidium-strontium.

A partir des informations extraites du document :

- Expliquez comment évoluent au cours du temps, dans une roche, les rapports isotopiques  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  et  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ;

- Proposez une datation relative des granites G1 et G2 en justifiant la réponse.

Aucun calcul d'âge absolu n'est attendu.

### Document : datation par la méthode rubidium-strontium

#### Principe de la mesure

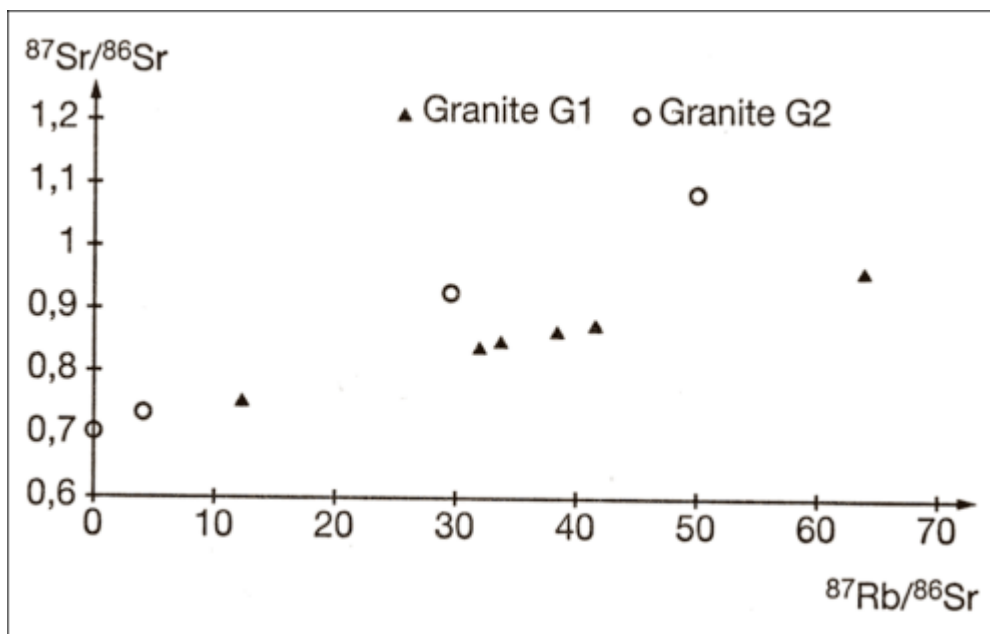
La méthode mise en œuvre est fondée sur la décroissance radioactive du  $^{87}\text{Rb}$ , un isotope instable du rubidium qui se désintègre spontanément en  $^{87}\text{Sr}$ , un isotope stable du strontium. On mesure dans la roche les quantités de  $^{87}\text{Rb}$  et  $^{87}\text{Sr}$  ainsi que de  $^{86}\text{Sr}$ , un isotope stable dont la quantité est supposée constante au cours du temps.

Les valeurs des rapports  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  et  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  fournies par ces mesures sont reportées sur un graphique. La datation s'appuie alors sur la construction d'une droite isochrone, dont l'équation peut s'écrire sous la forme :

$$y = Ax - B \quad \text{où } A = \lambda t$$

#### Résultats

Des mesures isotopiques effectuées sur des échantillons et des minéraux des deux granites G1 et G2 ont permis de construire le graphique ci-dessous :



## PARTIE II – Exercice 2 (6 points) – NON spécialistes

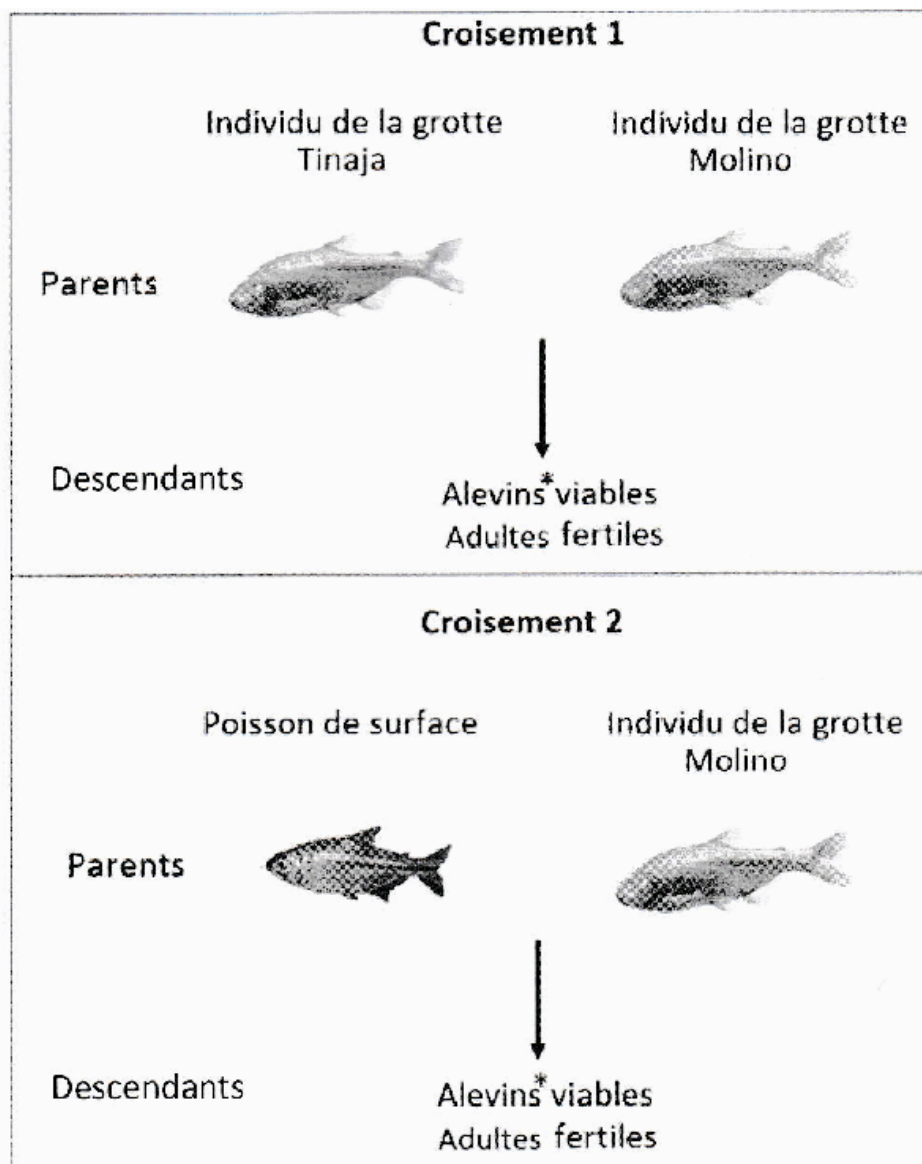
### *De la diversification des êtres vivants à l'évolution de la biodiversité*

Le tétra mexicain (*Astyanax mexicanus*) est un petit poisson d'eau douce (d'environ 8 cm) originaire d'Amérique centrale. Certaines populations vivent dans des grottes (populations cavernicoles), leurs individus sont caractérisés par l'absence d'yeux.

À partir des informations extraites des documents et de l'utilisation des connaissances, montrer que ces populations constituent une seule espèce et que l'absence des yeux est due à une modification de l'expression d'un gène du développement.

#### Document 1 : Croisements effectués entre les différentes populations de poissons *Astyanax*.

Dans la région de la Sierra de El Albra, à environ 600 km au nord de Mexico, il existe 29 grottes dans lesquelles on a recensé des populations d'*Astyanax* cavernicoles aveugles et dépigmentés. On croise expérimentalement des individus provenant de populations d'*Astyanax* de surface et de deux grottes différentes (la grotte Molino et la grotte Tinaja). On obtient les résultats donnés ci-dessous.

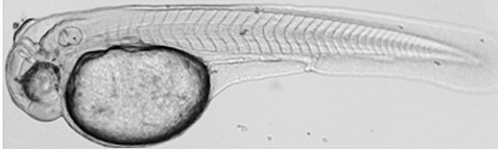

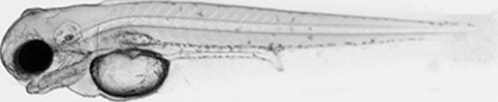
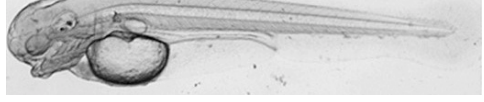

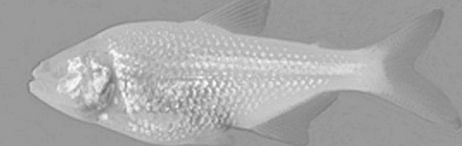


\*Alevins : jeunes poissons

D'après [http://www.inaf.cnrs-gif.fr/ned/equipe06/projets\\_06.html](http://www.inaf.cnrs-gif.fr/ned/equipe06/projets_06.html)

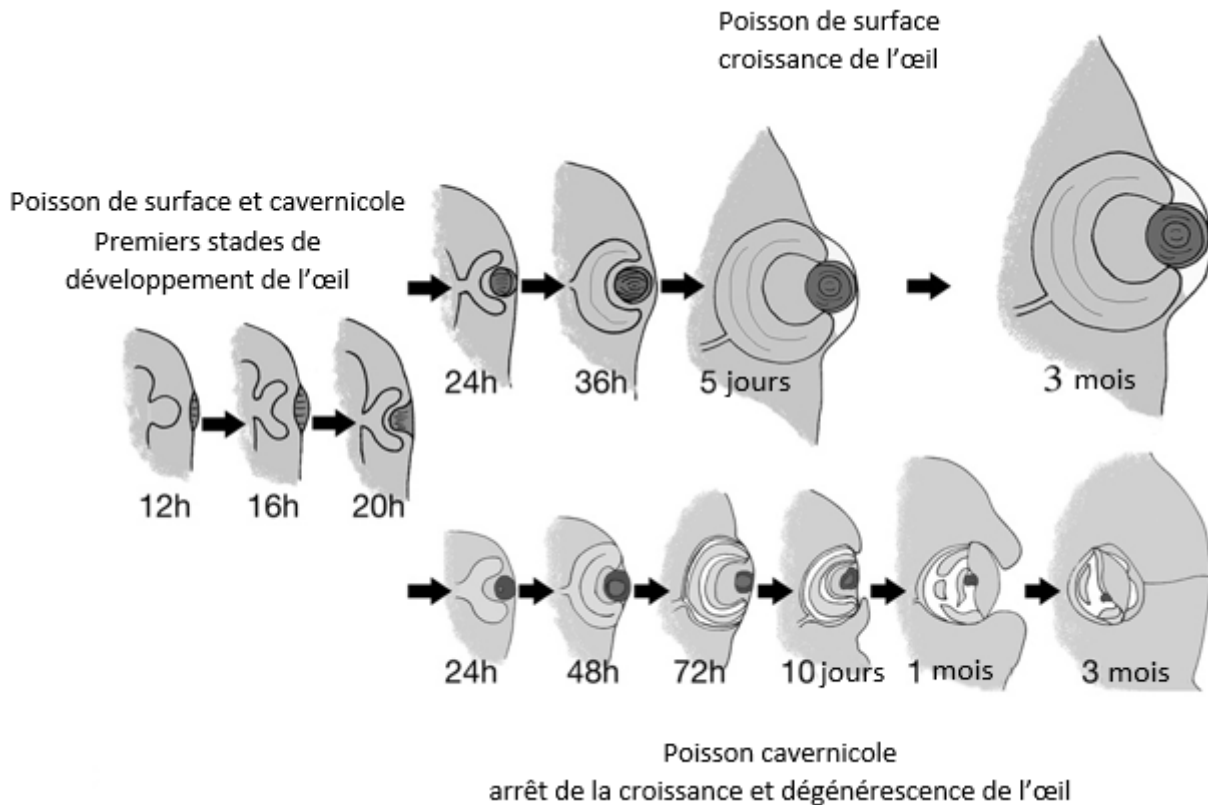
**Document 2 : Comparaison des différents stades de développement embryonnaire des poissons de surface et des poissons cavernicoles**

**Document 2a – Documents photographiques**

	Poisson de surface	Poisson cavernicole
<b>Alevins de 1 jour</b>		
<b>Alevins de 3 jours</b>		
<b>Adultes 3 mois</b>		

Remarque : les différents stades de développement ne sont pas photographiés à la même échelle.

**Document 2b – Représentation schématique du développement de l'œil chez les deux variétés de poisson (l'œil est vu en coupe)**



*D'après <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3594791/>*

**Document 3 : Comparaison de l'expression de gènes du développement chez des populations cavernicoles et de surface**

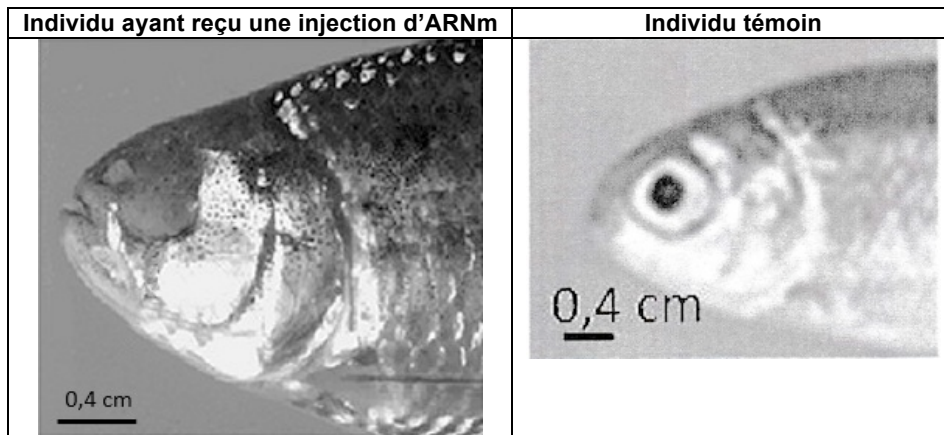
**Expérience 1 :**

Chez de jeunes embryons de poisson, on repère, grâce à l'utilisation de sondes radioactives, les zones où les gènes du développement *dlx3b*, *shh* et *pax2a* s'expriment.

Chez tous les embryons, les gènes *dlx3b* et *pax2a* s'expriment dans des zones comparables. Chez l'embryon de poisson cavernicole, le gène *shh* s'exprime dans une zone plus large que chez l'embryon de poisson de surface.

**Expérience 2 :**

On injecte dans l'œil d'alevins, issus d'une population de surface, des ARNm du gène *shh*. Ces ARNm sont traduits dans les cellules de l'œil et permettent la production de la protéine Sonic Hedgehog. Après croissance, on obtient des individus présentés ci-dessous.



*D'après Yamamoto et coll, 2004*