

**Exercice I : La communication chez les cichlidés (5 points)**

Chez les poissons mâles de la famille des cichlidés, on a mis en évidence l'existence d'une communication sonore, associée à des postures particulières du corps. Ces signaux, renseignant sur les compétences physiques du poisson émetteur, évitent les combats et donc les blessures inutiles entre concurrents.

L'expérience suivante a pour but de déterminer l'importance de la communication sonore dans la compétition entre les mâles.

Deux aquariums, contenant chacun un mâle, sont disposés face à face. Chacun d'eux est équipé d'un haut-parleur et d'un hydrophone permettant la communication sonore. Une paroi opaque, empêchant les interactions visuelles, peut être placée ou non entre les deux aquariums.

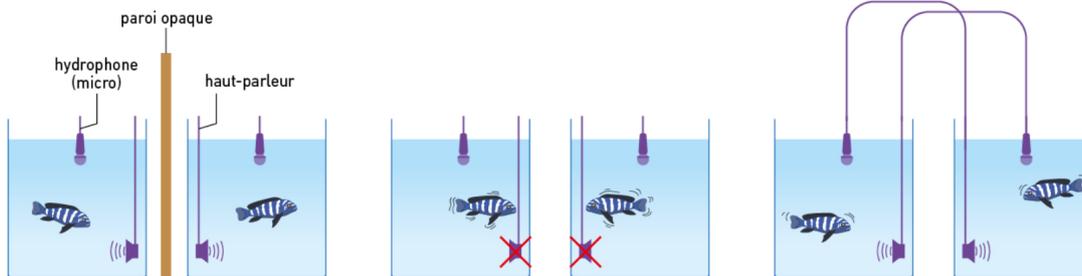


Metriaclima zebra, espèce appartenant à la famille des cichlidés.

Différents tests sont effectués, en faisant varier les paramètres. Les comportements agressifs des mâles (tremblements, charges, morsures...) ont été évalué pour chaque test et permettre de déterminer un taux d'agressivité.

**En exploitant l'expérience réalisée par une analyse rigoureuse, montrez que la communication sonore permet d'éviter les combats entre mâles en compétition**

**DOC 1 Dispositif expérimental et protocoles mis en œuvre**



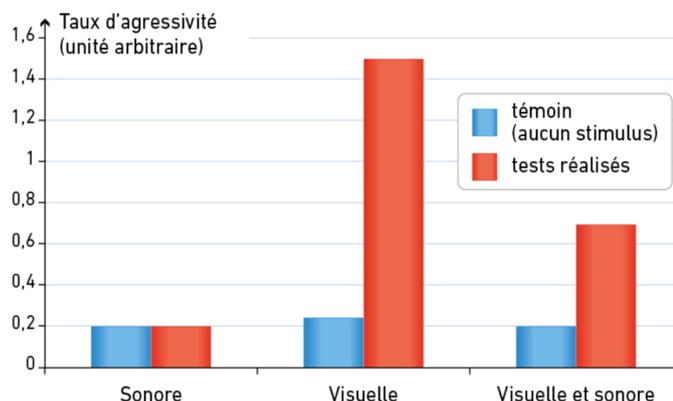
**A Stimulus sonores**  
La paroi opaque est mise en place afin que les mâles ne puissent interagir que par communication sonore. Chaque haut-parleur est actif et diffuse un son pré-enregistré lors d'une attitude d'agressivité.

**B Stimulus visuels**  
La paroi opaque est retirée, les hauts parleurs sont inactifs. L'interaction n'est alors que visuelle.

**C Stimulus visuels et sonores**  
La paroi opaque est retirée. Les hauts parleurs diffusent le son de chaque individu dans l'aquarium voisin, afin que la communication soit à la fois sonore et visuelle.

**DOC 2 Comparaison du taux d'agressivité en fonction du mode de communication**

Source :  
Frédéric Bertucci, *Communication acoustique chez un poisson cichlidé*, juin 2012.



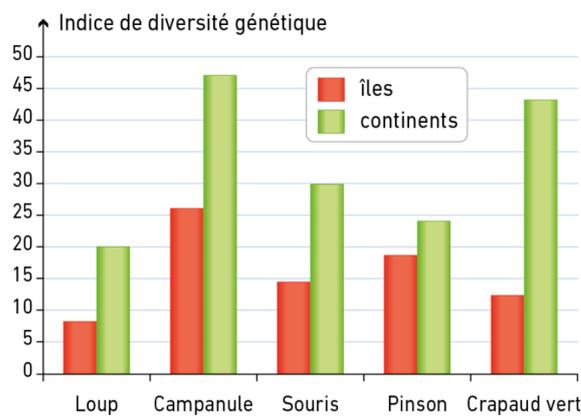
## Exercice II : Une particularité des espèces insulaires (5 points)

Les îles recèlent souvent une biodiversité originale comportant de nombreuses espèces endémiques. Par exemple, 140 espèces végétales de la Corse ne se trouvent nulle part ailleurs dans le monde.

Plusieurs caractéristiques expliquent cette originalité :

- les îles sont par définition isolées du continent, les échanges entre les populations insulaires et continentales sont faibles, voire nuls ;
- l'arrivée d'une nouvelle espèce sur une île se fait par de petits groupes d'individus colonisateurs, portés par le vent, les courants ou le plumage des oiseaux ;
- les îles sont souvent de petites tailles donc abritent des populations de petites tailles également.

Le graphique ci-dessous correspond à une comparaison de la diversité génétique des populations insulaires avec celle des populations continentales : plus l'indice est élevé, plus il y a d'allèles différents dans la population.



1- Comparez la diversité génétique entre îles et continents

2- Proposez une explication à la différence de diversité génétique observée

## Exercice III : Chez les chenilles processionnaires (4 points)

« La processionnaire du pin, *Thaumetopoea pityocampa*, est une chenille qui se développe aux dépens du genre *Pinus* (le pin) dans une partie de l'Europe et dans le bassin méditerranéen.

Dans un massif forestier du Portugal (le parc national de Leiria), des individus, ayant un cycle biologique très différent ont été détectés en 1997 : les adultes émergent en mai et le développement larvaire a lieu en été, alors que dans la même forêt, des individus à développement normal (émergence des adultes fin août et développement larvaire en automne-hiver) existent.

Les études ont montré que les croisements étaient très faibles entre les deux groupes d'individus, et que la différence de cycle biologique était vraisemblablement apparue *in situ* (sur place) à partir de quelques individus « mutants ».

Chacun des groupes d'individus pourra continuer à diverger puisqu'ils ne sont plus soumis aux mêmes conditions de sélection (température, état physiologique de l'hôte, ennemis naturels...) et que la différence de cycle biologique empêche la reproduction entre adultes de groupes différents ».



Source : *Etudes de la spéciation chez les insectes*, INRA, novembre 2009

1- Donnez des arguments en faveur d'une spéciation en voie de réalisation

2- Présentez sous la forme d'un schéma la modalité de spéciation

#### **Exercice IV : Le fonctionnement de l'hexokinase (6 points)**

L'hexokinase est une enzyme qui permet de transformer le glucose entrant dans les cellules en glucose 6 phosphate(G6P). Cette étape, qui se déroule dans le cytoplasme, est importante car elle est à la base de nombreuses autres réactions cellulaires, dont la respiration cellulaire. L'hexokinase (comme toutes les enzyme) est une protéine. Elle est issue de l'expression d'un gène HK situé sur le chromosome 10. Ce gène peut subir des mutations

Document : vitesse de phosphorylation des hexokinases en fonction de la concentration en glucose

On a mesuré la vitesse de phosphorylation (ajout d'un groupement phosphate sur une molécule) de deux types d'hexokinase : l'hexokinase B issue d'un gène muté et l'hexokinase A issue d'un gène n'ayant pas subi de mutations.

<b>Concentration en glucose (mmol/L)</b>	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15
<b>Vitesse de phosphorylation de l'hexokinase A (UA)</b>	0	3,7	7,5	11,2	15	18,7	22,5
<b>Vitesse de phosphorylation de l'hexokinase B (UA)</b>	0	1,9	3,7	5,6	7,5	9,4	11,2

**On cherche à savoir si la mutation du gène HK a une influence sur l'activité de l'hexokinase.**

**1 – A partir du document fourni, réalisez (sur le papier millimétré joint) le graphique de l'évolution de la vitesse de phosphorylation des deux hexokinases en fonction de la concentration en glucose.**

**2 – A partir du graphique obtenu, déterminez l'influence que peut avoir la mutation du gène HK sur le fonctionnement de la cellule.**

NOM : ..... Prénom : ..... Classe : .....

