

<b>TP n°4</b>	<b>Des mécanismes de diversification phénotypique</b>	<b>Thème 1-A-2</b>
---------------	---	--------------------

## 1<sup>ère</sup> partie : Endosymbiose et transfert de gène.

*Elysia chlorotica* est une petite limace de mer capable de vivre 9 mois sans se nourrir en pratiquant la **photosynthèse** à partir de chloroplastes provenant de la digestion de l'algue verte *Vaucheria litorea*. *Elysia* doit, cependant, renouveler la chlorophylle de ses chloroplastes.

**En utilisant l'ensemble des ressources à votre disposition, montrer que ce renouvellement est possible grâce à l'acquisition du gène pbsO dans son génome.**

**Vous présenterez votre étude sous la forme de votre choix (format papier, ou numérique)**

### Document 1 : *Elysia chlorotica* : une limace de mer



Lors des 3 premières semaines de sa vie *Elysia chlorotica* se nourrit des algues chlorophylliennes *Vaucheria litorea* en perforant leurs cellules.

Au lieu de digérer tout ce contenu, elle retient les chloroplastes en les stockant dans ses propres cellules.

Plus *Elysia chlorotica* aura conservé de chloroplastes, plus elle sera verte à cause de la présence de chlorophylle.

**Document 2 :** Le gène pbsO est présent dans l'ADN nucléaire de toutes les algues chlorophylliennes. Il est absent dans celui des cellules animales. Les chloroplastes sont des organites dont le contenu (en particulier la chlorophylle) doit être continuellement renouvelé pour être fonctionnels.

### Document 3 : protocole expérimental

<b>Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel</b>	
<p><b>Matériel :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordinateur</li> <li>- Logiciel de traitement des données moléculaires Anagène</li> <li>- Fichier « <b>euglene.edi</b> » contenant les séquences du gène pbsO chez deux souches d'euglènes (photosynthétique et non photosynthétique)</li> <li>- Fichier « <b>elysia_chloro.edi</b> » contenant les séquences du gène pbsO chez <i>Elysia</i> et l'algue <i>Vaucheria</i></li> </ul>	<p><b>Afin de valider que le renouvellement de la chlorophylle est possible grâce à l'acquisition du gène pbsO dans le génome d'<i>Elysia chlorotica</i>.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Vérifier que le renouvellement de la chlorophylle dépend du gène pbsO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Procéder</b>, à un traitement approprié des séquences du gène pbsO chez les euglènes.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Vérifier que la capacité photosynthétique de la limace <i>Elysia</i> est le résultat de l'acquisition du gène pbsO :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Procéder</b>, à un traitement approprié des séquences du gène pbsO chez <i>Elysia</i> et l'algue <i>Vaucheria</i>.</li> </ul>

## 2<sup>ème</sup> partie : Le rôle des gènes homéotiques dans la diversification du vivant.

En seconde, vous avez étudié les plans d'organisation des vertébrés. Ainsi, l'étude d'animaux très différents d'un point de vue morphologique comme la grenouille et la souris montre qu'il existe cependant une similitude d'organisation dans le positionnement des organes par rapport à **l'axe antéro-postérieur**, **l'axe dorso-ventral** et le **plan de symétrie bilatérale**.

Les découvertes en génétique ont permis de mieux comprendre la construction d'un être vivant et la diversification du monde vivant au cours de l'histoire de la vie. Les **gènes homéotiques** sont des « **gènes architectes** » qui gouvernent la mise en place du plan d'organisation de l'animal de l'avant vers l'arrière pendant la vie embryonnaire, permettant ainsi de construire à partir d'une cellule œuf un individu adulte.

Dans un laboratoire, des étudiants découvrent un flacon contenant des drosophiles dont les phénotypes sont étonnants.

**Objectif : On veut déterminer la nature et l'origine des phénotypes étonnants présents dans le flacon.**

### Ressources

#### Des gènes du développement particuliers : les gènes homéotiques

Les mutations des gènes homéotiques ont pour conséquence la présence d'une structure correctement formée mais située à un mauvais endroit le long de l'axe antéro-postérieur.

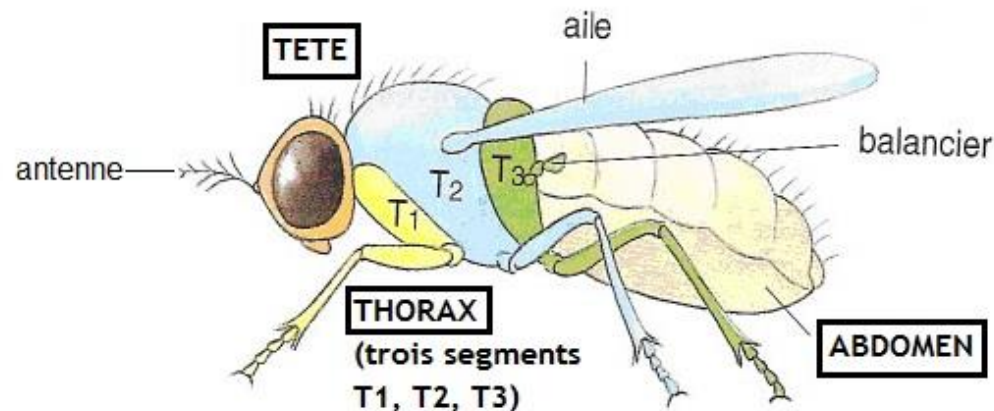
#### Gènes du développement et gènes régulateurs

Des segments d'ADN appelées séquences régulatrices, présents à côté des gènes, contrôlent leur expression. Des mutations d'une séquence régulatrice d'un gène peuvent notamment affecter le lieu de son expression.

Les changements morphologiques et anatomiques peuvent avoir pour origine des mutations portant sur :

- la séquence codante des gènes homéotiques ;
- les séquences régulatrices des gènes homéotiques.

#### Plan d'organisation de référence de la drosophile



### Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale : 10 minutes)

**Proposer** une stratégie de résolution réaliste permettant de déterminer la nature et l'origine des phénotypes étonnants présents dans le flacon.

**Appeler l'examineur pour présenter oralement votre proposition et obtenir la suite du sujet.**

**Votre proposition peut s'appuyer sur un document écrit et/ou être faite à l'oral.**

**Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables**

**Mettre en œuvre le protocole** d'observation de mutants chez la drosophile et de comparaison de séquences afin de **déterminer** la nature et l'origine des phénotypes étonnants présents dans le flacon.

**Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.**

**Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer**

**Sous la forme de votre choix présenter et traiter les données brutes** pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

**Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production.**


**Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème**

**Exploiter les résultats pour déterminer la nature et l'origine des phénotypes étonnants** présents dans le flacon.

**Répondre sur la fiche-réponse candidat.**

**Fiche réponse :**

## Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

<p><b>Matériel</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Loupe</b> binoculaire avec éclairage</li><li>- Un <b>tube</b> de référence comportant des drosophiles de phénotype sauvage</li><li>- <b>vidéo</b> : video-formation-drosophile.flv</li><li>- un étheriseur pour endormir les drosophiles</li><li>- <b>Boîtes de Pétri</b> dans lesquelles sont fixées différents mutants dénommés antp et bx, correspondant au contenu du flacon découvert par les étudiants</li><li>- <b>Logiciel Anagène</b> de traitement de séquences et fiche technique du logiciel Anagène</li><li>- <b>Fichier</b> de séquences nucléotidiques « genes_homotiques.edi » contenant :<ul style="list-style-type: none"><li>o les séquences codantes du gène homéotique antp de la drosophile sauvage et du mutant antp</li><li>o les séquences codantes du gène homéotique bx de la drosophile sauvage et du mutant bx</li><li>o les séquences régulatrices du gène homéotique antp de la drosophile sauvage et du mutant antp</li><li>o les séquences régulatrices du gène homéotique bx de la drosophile sauvage et du mutant bx</li></ul></li></ul>	<p><b>Afin de déterminer la nature et l'origine des phénotypes étonnants présents dans le flacon :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Endormir</b> les drosophiles du tube témoin.</li><li>- <b>Placer</b> les drosophiles endormies dans une boîte de pétri vide puis <b>observer-les</b>.</li><li>- <b>Observer</b> les mutants à la loupe binoculaire et les <b>comparer</b> au témoin.</li><li>- <b>Comparer</b>, pour chaque gène homéotique (antp et bx), la séquence codante de la drosophile sauvage avec celle du mutant.</li><li>- <b>Comparer</b>, pour chaque gène homéotique (antp et bx), la séquence régulatrice de la drosophile sauvage avec celle du mutant.</li></ul> <p><b><i>Appeler l'examineur à la fin de la manipulation pour vérification</i></b></p>
<p><b>Sécurité - Flynap</b></p> 	<p>Précautions de la manipulation :</p> <p>Les balanciers sont peu visibles à la loupe binoculaire. Pour identifier une structure située à un emplacement inattendu, raisonner sur sa forme et/ou sa zone d'insertion.</p>