

## TEST COMMUN SVT TS - Décembre 2013 – DUREE 3h30 - CORRECTION

### PARTIE I (10 points) - Génétique et évolution – La vie fixée chez les Plantes

Contrairement aux animaux, qui peuvent se déplacer pour se protéger de leurs prédateurs, de conditions atmosphériques défavorables, pour trouver un partenaire sexuel... les végétaux n'ont pas cette possibilité à cause de leur vie fixée. Quelles sont les différentes contraintes liées à la vie fixée et les caractéristiques des végétaux terrestres qui peuvent leur être reliées ? Nous présenterons ces contraintes et, sur qqs exemples, les adaptations des végétaux...

	Problème rencontré	Solution trouvée (notions attendues)	Exemples, idées à présenter
I. Alimentation	le végétal ne peut se déplacer pour trouver sa nourriture (eau et éléments minéraux)	La plante développe des surfaces d'échanges de grande dimension avec l'atmosphère (échanges de gaz, capture de la lumière) et avec le sol (échange d'eau et d'ions).	- entrée de CO <sub>2</sub> par les stomates - capture de la lumière par les chloroplastes des cellules chlorophylliennes (gde surface/lumière) - entrée d'eau par les nombreux poils absorbants
		Des systèmes conducteurs permettent les circulations de matières dans la plante, notamment entre systèmes aérien et souterrain.	- xylème (sève brute) et phloème (sève élaborée)
II. Défense	le végétal ne peut fuir face à un prédateur, ni face à des conditions environnementales difficiles	La plante possède des structures et des mécanismes de défense (contre les agressions du milieu, les prédateurs, les variations saisonnières).	- défense : épines, poils urticants, toxines... - "fermeture" de la feuille d'oyat contre la dessiccation...
III. Reproduction	la plante ne peut partir à la recherche d'un partenaire sexuel	L'organisation florale, contrôlée par des gènes de développement, et le fonctionnement de la fleur permettent le rapprochement des gamètes entre plantes fixées.	- partie mâle = étamines (contenant du pollen) et partie femelle = ovaire (contenant un ou des ovules) sur le même individu.
		Fécondation le plus souvent croisée : la pollinisation de nombreuses plantes repose sur une collaboration animal pollinisateur/plante produit d'une coévolution.	Fécondation croisée assurée par vent (anémogamie), insectes (zoogamie) : - attrait de la fleur (couleurs, forme...) ; - production de nectar
	après la fécondation, les "descendants" ne peuvent quitter seuls la plante fécondée	À l'issue de la fécondation, la fleur se transforme en fruits contenant des graines. La dispersion des graines est nécessaire à la survie et à la dispersion de la descendance. Elle repose souvent sur une collaboration animal disséminateur/plante produit d'une coévolution.	Dispersion des graines : - par le vent grâce à un dispositif approprié : anémochorie - par les animaux : zoochorie (accrochage ds poils, tpt par fourmis, ingestion... Ex : grâce à un fruit attractif (oiseau par exemple)

**Conclusion :** Les hasards des mutations ont doté les végétaux de systèmes variés les rendant capables de se protéger des prédateurs et/ou de conditions atmosphériques défavorables ; d'autres leur permettent de se reproduire et de coloniser tous les milieux... La sélection naturelle a retenu les adaptations favorables à leur vie fixée. Quelles nouvelles prouesses végétales peut-on imaginer dans l'avenir ?

**BAREME :** Texte cohérent, structuré, orthographe et syntaxe correctes : **1 point**  
Connaissances scientifiquement exactes → **6 points (I : 2 pts – II : 1 pt – III : 3 pts)** – Exemples : **3 points**

## PARTIE II – Exercice 1 (4 points)

### *Génétique et évolution – Parentés des Vertébrés*

À partir de l'exploitation du document fourni et en justifiant vos réponses :

- **précisez le(s) caractère(s) ancestral(aux) et dérivé(s) du chat et du lion afin de dresser le portrait de leur ancêtre commun ;**
- **justifiez les relations de parenté entre le cheval le phoque et le lézard.**

#### **QUESTION 1**

##### **Analyse (1 point) :**

Le Chat et le Lion possèdent en commun trois caractères homologues à l'état dérivé : présence de poils, fusion de certains os du poignet, disparition de la troisième molaire.

**Cependant les deux premiers sont présents aussi en-dehors du groupe [Chat-Lion], donc ils sont ancestraux pour ce groupe.**

**"Disparition de la troisième molaire" est le seul caractère dérivé exclusif au groupe [Chat-Lion].**

Le Chat est le seul à posséder le CHED « griffes rétractiles »

##### **Interprétation (1 point) :**

Les trois caractères homologues à l'état dérivé sont hérités d'un ancêtre commun qui présente donc des poils, certains os du poignet fusionnés, pas de troisième molaire. Mais cet ancêtre possède des griffes non rétractiles, caractère à l'état primitif.

#### **QUESTION 2**

##### **Analyse (1 point) :**

Le caractère à l'état dérivé commun au Cheval et au Phoque est : la présence de poils.

Aucun caractère dérivé commun au Cheval et au Léopard n'est présenté sur le doc.

##### **Interprétation (1 point) :**

Le nombre de caractères à l'état dérivé partagés par le Cheval et le Phoque est supérieur à celui partagés par le Cheval et le Léopard → le lien de parenté est donc plus étroit entre le Cheval et le Phoque qu'entre le Cheval et le Léopard.

Le Phoque et le Léopard ont les liens de parenté les moins étroits.

Exercice II.2 – Le brassage génétique et sa contribution à la diversité génétique – 6 points	pts										
<p><i>Introduction</i> : Comment expliquer l'apparition de Trèfles riches en cyanure lors du croisement de parents pauvres en cyanure et comment expliquer leur proportion dans les générations issues des deux croisements effectués ?</p>	0,5										
<p><b>1. Génotypes et phénotypes.</b> Le premier document présente une chaîne métabolique. Pour que le cyanure soit synthétisé, il faut que la plante possède deux enzymes actives (=fonctionnelles) <math>E_A</math> et <math>E_B</math>, sinon la production est faible. Chacune des enzymes est codée par un gène, les 2 gènes sont indépendants.</p> <p>Pour une plante homozygote, la présence de l'allèle <math>a^+</math> permettra la présence de l'enzyme <math>E_A</math> active, la présence de l'allèle <math>a</math> ne permettra que la synthèse d'une enzyme <math>E_A</math> non fonctionnelle. Il en est de même pour les allèles <math>b^+</math> et <math>b</math> vis à vis de l'enzyme <math>E_B</math>.</p> <p>On explique ainsi que les parents, doubles homozygotes, soient pauvres en cyanure : <b>la variété X de génotype (<math>a^+/a^+ ; b/b</math>) possède une enzyme <math>E_A</math> active et une enzyme <math>E_B</math> inactive; la variété Y de génotype (<math>a/a ; b^+/b^+</math>) possède une enzyme <math>E_A</math> inactive et une enzyme <math>E_B</math> active.</b> Dans les deux cas la chaîne métabolique est interrompue.</p>	1										
<p><b>2. Premier croisement.</b> <math>X \times Y \rightarrow F1</math> 100% de phénotype [riche en cyanure].</p> <p><b>Chaque parent étant de lignée pure</b> (double homozygote), <b>il ne produit qu'un seul type de gamètes contenant un exemplaire de chaque gène.</b> X produit des gamètes (<math>a^+ ; b</math>) et Y des gamètes (<math>a ; b^+</math>). La génération F1 est donc <b>double hétérozygote</b>, de génotype (<math>a^+/a ; b^+/b</math>).</p> <p>Nous savons (doc 1) que <math>a^+</math> et <math>b^+</math> sont <u>dominants</u>, donc <b>la présence d'un allèle + pour chaque gène suffit pour synthétiser suffisamment d'enzyme active</b>, donc la chaîne métabolique fonctionne et la plante F1 est riche en cyanure.</p>	1										
<p><b>3. Deuxième croisement.</b> <math>F1 \times Z</math> [pauvre en cyanure] <math>\rightarrow F'2</math> : <math>\frac{3}{4}</math> [pauvres] et <math>\frac{1}{4}</math> [riches]</p> <p>On réalise un back-cross (hybride <math>\times</math> double récessif)</p> <p>Z étant double homozygote récessif <b>a pour génotype (<math>a/a ; b/b</math>)</b> et ne produit qu'un seul type de gamètes contenant les allèles récessifs : (<b><math>a ; b</math></b>). Ce sont donc les gamètes de F1 qui déterminent les phénotypes de la F'2.</p> <p>Or, les deux gènes étant indépendants, la F1 produit <b>quatre types de gamètes équiprobables en raison du brassage interchromosomique résultant de la répartition au hasard des chromosomes homologues de part et d'autre du PE en MI de méiose (schéma).</b></p> <p>La fécondation se produit au hasard et peut être représentée par un tableau de croisement. Les génotypes des descendants F'2 sont équiprobables.</p> <table border="1" data-bbox="252 1532 1254 1975"> <tr> <td data-bbox="252 1532 568 1615">gamètes de Z <math>\rightarrow</math> gamètes de F1 <math>\downarrow</math></td> <td data-bbox="568 1532 1254 1615">a ; b</td> </tr> <tr> <td data-bbox="252 1615 568 1697">a+ ; b</td> <td data-bbox="568 1615 1254 1697">a+ / a ; b/b [pauvre en cyanure], puisque l'enzyme B est inactive</td> </tr> <tr> <td data-bbox="252 1697 568 1780">a ; b+</td> <td data-bbox="568 1697 1254 1780">a / a ; b+/b [pauvre en cyanure], puisque l'enzyme A est inactive</td> </tr> <tr> <td data-bbox="252 1780 568 1863">a ; b</td> <td data-bbox="568 1780 1254 1863">a / a ; b/b [pauvre en cyanure], c'est le génotype de Z</td> </tr> <tr> <td data-bbox="252 1863 568 1975">a+ ; b+</td> <td data-bbox="568 1863 1254 1975">a+ / a ; b+/ b [riche en cyanure], puisqu'il y aura suffisamment d'enzyme A active et d'enzyme B active</td> </tr> </table> <p>Nous avons donc <math>\frac{3}{4}</math> de [pauvres en cyanure] et <math>\frac{1}{4}</math> de [riche en cyanure], ce qui correspond aux proportions observées.</p>	gamètes de Z $\rightarrow$ gamètes de F1 $\downarrow$	a ; b	a+ ; b	a+ / a ; b/b [pauvre en cyanure], puisque l'enzyme B est inactive	a ; b+	a / a ; b+/b [pauvre en cyanure], puisque l'enzyme A est inactive	a ; b	a / a ; b/b [pauvre en cyanure], c'est le génotype de Z	a+ ; b+	a+ / a ; b+/ b [riche en cyanure], puisqu'il y aura suffisamment d'enzyme A active et d'enzyme B active	1  1
gamètes de Z $\rightarrow$ gamètes de F1 $\downarrow$	a ; b										
a+ ; b	a+ / a ; b/b [pauvre en cyanure], puisque l'enzyme B est inactive										
a ; b+	a / a ; b+/b [pauvre en cyanure], puisque l'enzyme A est inactive										
a ; b	a / a ; b/b [pauvre en cyanure], c'est le génotype de Z										
a+ ; b+	a+ / a ; b+/ b [riche en cyanure], puisqu'il y aura suffisamment d'enzyme A active et d'enzyme B active										
<p><b>Conclusion</b></p>	0,5										