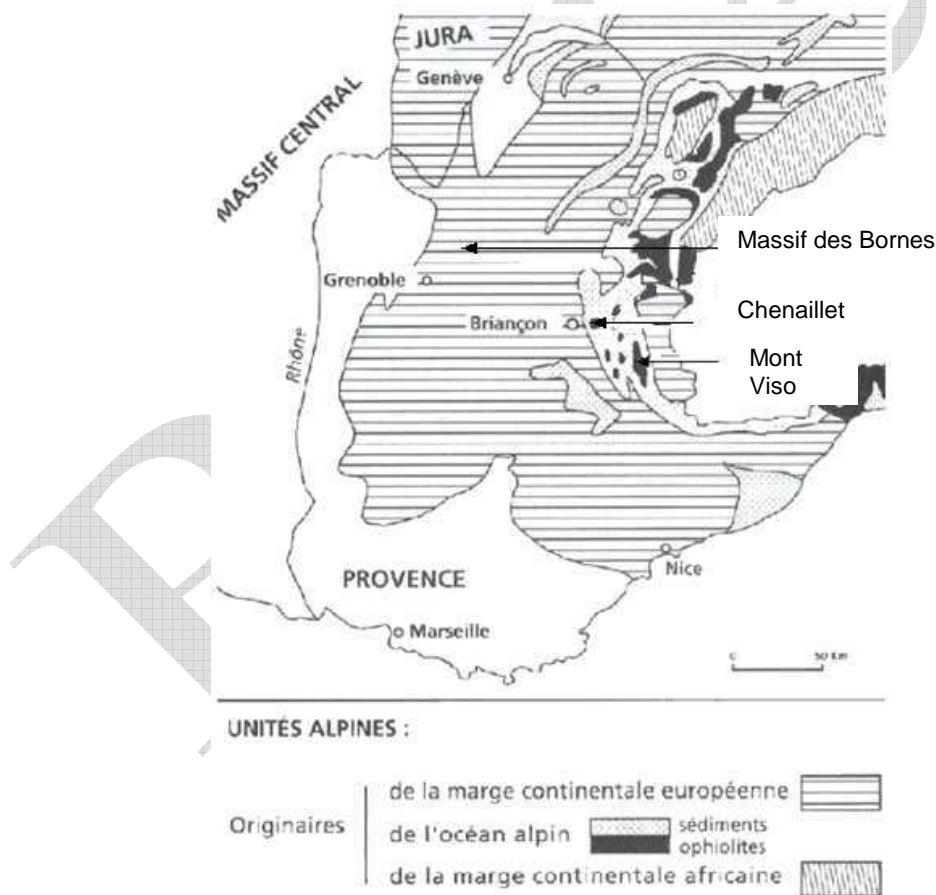


Sujet pour la Partie 2 : second exercice- enseignement  
obligatoire- Exemple 1

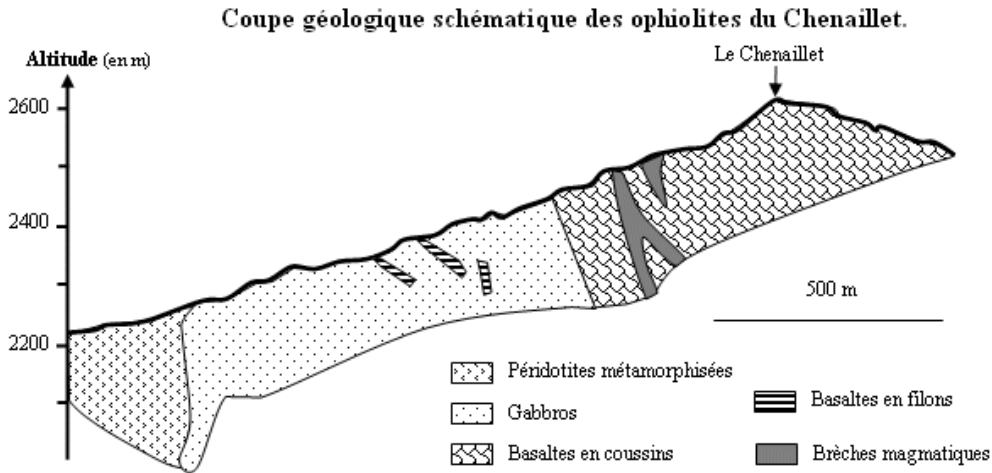
(5 points)

On cherche à montrer comment des données de terrain peuvent permettre de comprendre des événements géologiques anciens.

**Document de référence** : Carte simplifiée des Alpes. (Source : R. Cirió, Centre Briançonnais de Géologie Alpine (CBGA) <http://planet-terre.ens-lyon.fr>)



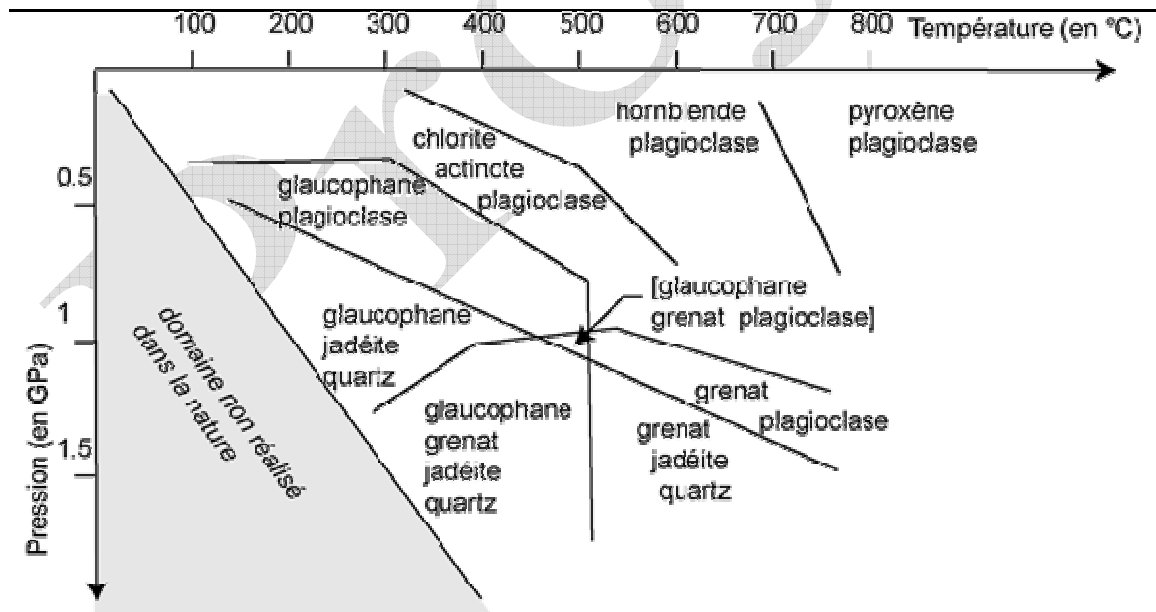
**Document 1 : Coupe géologique dans le massif ophiolitique du Chenaillet**



Les basaltes supérieurs sont âgés de 100 millions d'années  
 Les plus vieux sédiments océaniques (non figurés sur la coupe) qui surmontent les basaltes ont 65 millions d'années

*D'après "Comprendre et enseigner la planète terre", Caron et al, Ophrys*

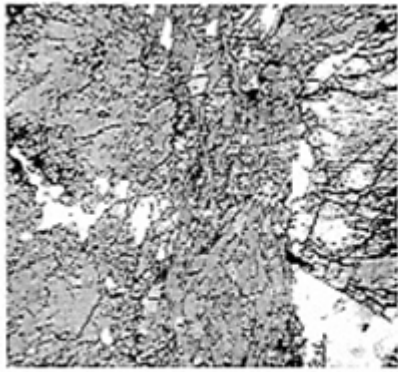
**Document 2: Domaines de stabilité de quelques associations de minéraux de la croûte océanique**



Remarque : les transformations minérales étant très lentes, des minéraux formés dans un domaine de température et pression donné peuvent être encore présents même si la roche n'est plus dans ce domaine (minéraux reliques).

*D'après des documents du Centre Briançonnais de Géologie Alpine*

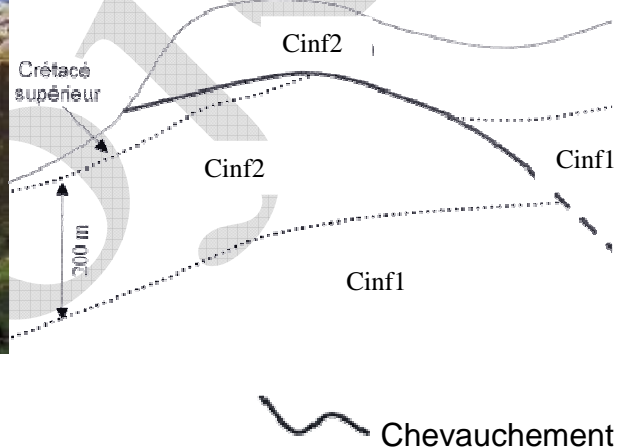
**Document 3 : Observation microscopique d'un métagabbro du Mont Viso (Alpes italiennes) et son schéma interprétatif.**



Gt : grenat  
Gl : glaucophane  
J : jadéite

0,7 mm

**Document 4 : Rochers de Leschaux dans les Alpes (Massifs des Bornes, Haute Savoie, Nord de Grenoble) et croquis d'interprétation.**



Cinf 1 et Cinf 2 : couches datées du Crétacé inférieur.

Cinf 1 est une couche plus ancienne que Cinf2. Elle est constituée d'épaisses masses de calcaires blancs à Rudistes et Orbitolinidés (mollusques et foraminifères marins fossiles).

**QUESTION :**

Vous avez effectué une excursion géologique dans les Alpes et rapporté des échantillons et des photographies.

**En vous appuyant sur ces données de terrain et d'autres informations présentes dans le dossier, rédigez un compte rendu de votre excursion, illustré par un ou plusieurs schémas, et pour montrer que les indices recueillis permettent de comprendre certaines étapes de l'histoire de la formation de cette chaîne de montagnes.**

*Votre réponse s'appuiera sur l'exploitation du dossier. Aucune étude exhaustive des documents n'est attendue.*

## ELEMENTS DE CORRECTION (SUR 5 POINTS).

### Thème- 1B- Le domaine continental et sa dynamique

#### Eléments d'évaluation.

Le compte rendu d'excursion demandé peut prendre la forme d'un texte argumenté illustré de schémas, ou bien d'une suite de schémas précisément annotés et commentés.

<p><b>Eléments scientifiques issus du document:</b> (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Doc1</b> : Les ophiolites du Chenaillet sont un morceau de plancher océanique au cœur des Alpes. Elles attestent de la présence à l'emplacement actuel des Alpes d'un océan aujourd'hui disparu.</li> <li>- <b>Doc3</b> : Les associations minérales dans l'échantillon de métagabbro récolté au Mont Viso (Grenat+ glaucophane+ Jadéite), interprétées grâce au document 2, sont un indice d'une subduction (métamorphisme HP, BT) du plancher de l'océan alpin.</li> <li>- <b>Doc 4</b>: Le chevauchement important observé (qui provoque par exemple un contact anormal) atteste de forces de compression importantes que l'on peut orienter. Les fossiles du crétacé inférieur montrent l'origine océanique de ce calcaire.</li> </ul>
<p><b>Eléments scientifiques issus des connaissances acquises</b></p>	<p>Structure de la lithosphère océanique (basaltes en coussin, gabbros, péridotites, filons) Conditions de pression et de température lors d'une subduction. Déformation des roches liées à des forces de compressions</p>
<p><b>Eléments de démarche</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le devoir s'appuie sur l'exploitation des 3 types d'indices de terrain présents dans le dossier à 3 échelles différentes : de l'échantillon (Doc3), à l'affleurement (Doc4) et au massif de grande taille (Doc1).</li> <li>- Les indices de terrain sont exploités pour répondre à la problématique (reconstitution d'événements géologiques anciens).</li> <li>- La chronologie des événements géologiques reconstitués est établie</li> <li>- Le(s) schéma(s) a(ont) été choisi(s) judicieusement pour éclairer le propos (<i>log ophiolites et/ou schéma structural simplifié et/ou schéma de subduction et/ou schéma de chevauchement, failles inverses... indiquant les contraintes</i>) et est (sont) précisément annoté(s)</li> </ul>

#### Barème :

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique		Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique		Aucune démarche ou démarche incohérente	
<p>Tous les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances sont présents et bien mis en relation.</p> <p>Le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisi(s) scientifiquement rigoureux et bien construits.</p>	<p>Les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances, sont bien choisis et bien mis en relation mais incomplets, et le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisi(s) scientifiquement rigoureux et bien construits.</p> <p><b>ou</b></p> <p>Les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances, sont bien choisis, bien mis en relation et complets mais accompagnés de schéma(s) de médiocre qualité</p>	<p>Des éléments scientifiques issus des documents et des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation.</p> <p>Le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisi(s) scientifiquement rigoureux et bien construits.</p>	<p>Des éléments scientifiques issus des documents et des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation.</p> <p>Le propos est étayé par un (des) schéma(s) de qualité médiocre</p>	<p>Des éléments scientifiques pertinents issus des documents et/ou des connaissances sans mise en relation.</p> <p>Présence d'un ou de plusieurs schémas de qualité médiocre</p>	<p>De très rares éléments scientifiques issus des documents ou des connaissances, sans mise en relation.</p> <p>Pas de schéma.</p>
<b>5 points</b>	<b>4 points</b>	<b>3 points</b>	<b>2 points</b>	<b>1 point</b>	<b>0 point</b>




Sujet pour la Partie 2 : second exercice- enseignement  
obligatoire- Exemple 2

(5 points)

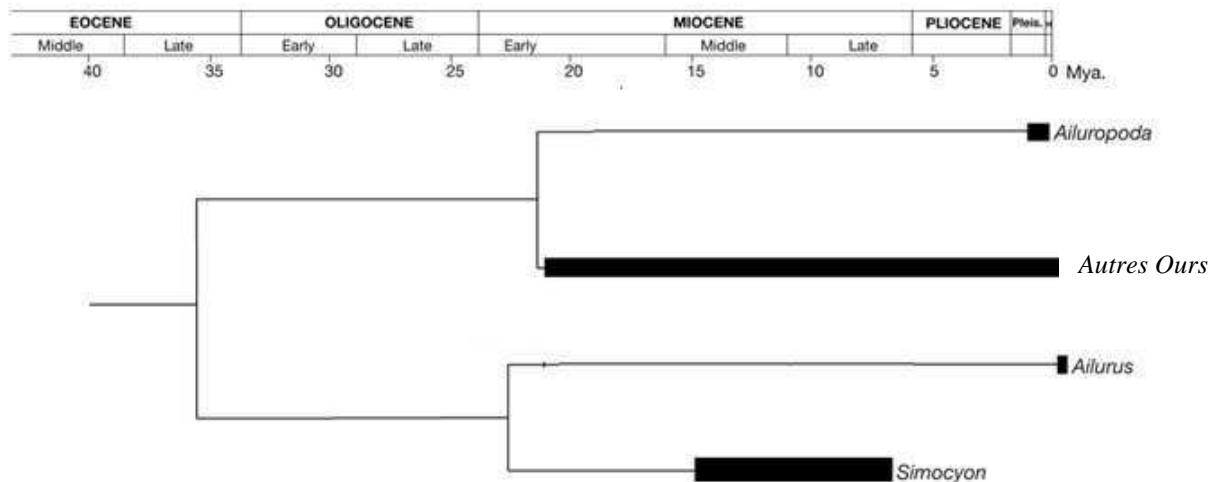
Il existe actuellement deux espèces de pandas : le panda roux (*Ailurus fulgens*) et le grand panda (*Ailuropoda melanoleuca*). Tous deux sont végétariens, se nourrissant de grandes quantités de feuilles de bambous. Ils présentent par ailleurs une particularité anatomique remarquable : la présence d'un sixième doigt (ou « faux pouce ») à chaque main, longtemps interprétée comme une adaptation à leur régime alimentaire.

En 2005, on a découvert en Espagne un fossile daté de 9 millions d'années (*Simocyon batalleri*) apparenté aux pandas actuels, et présentant lui aussi un sixième doigt.

Document de référence :

Les 3 « pandas » connus			
	<i>Simocyon batalleri</i>	<i>Ailurus fulgens</i> ou Panda roux	<i>Ailuropoda melanoleuca</i> ou Panda géant
Régime alimentaire	Carnivore	Végétarien	Végétarien
Fossile ou actuel	Fossile	Actuel	Actuel

Document 1 : Représentation actualisée des relations de parenté entre ours et pandas



**Document 2 : Extrait de « Le pouce du panda » ou « Les grandes énigmes de l'évolution » - Stephen Jay Gould- 1980-**

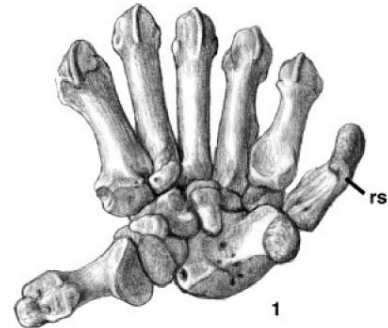
Les pandas géants sont des ours d'un type bien défini, membres de l'ordre des carnivores. Les ours ordinaires sont les représentants les plus omnivores de leur ordre, mais les pandas ont restreint l'universalité de leurs goûts : ils démentent l'appellation de leur ordre en tirant leur subsistance presque exclusivement du bambou.(...) Assis bien droit sur leur derrière, ils manipulent leurs tiges avec leurs pattes avant, se débarrassant des feuilles pour ne consommer que les pousses. (...) Comment le descendant d'une lignée adaptée à la course peut utiliser ses mains de façon si habile ? Ils tiennent les tiges de bambou dans leurs pattes et les dépouillent de leurs feuilles en faisant passer les tiges entre un pouce apparemment flexible et les autres doigts. (...)

(...) Anatomiquement, le « pouce » du panda n'est pas un doigt. Il est construit à partir d'un os appelé le sésamoïde radial (du radius), normalement un des petits os formant le poignet. Chez le panda, le sésamoïde radial est très développé et si allongé que sa taille atteint presque celle des os des phalanges des vrais doigts. (...)

L'allongement du sésamoïde radial a pu être provoqué par une transformation génétique, peut-être une seule mutation affectant le rythme et la vitesse de la croissance. (...) Le vrai pouce du panda, trop spécialisé pour être utilisé à une autre fonction et devenir un doigt opposable, apte à la manipulation, est relégué à un autre rôle. Le panda est donc contraint de se servir des organes disponibles et de choisir cet os du poignet hypertrophié, solution quelque peu bâtarde mais très fonctionnelle

**Os de la main du Panda géant**

Le faux pouce du Panda géant est en réalité un os du carpe (os plat de la paume) transformé en « pouce » opposable.(Noté **rs** pour os sésamoïde radial)



Source : <http://nimraavid.wordpress.com/2008/03/17/simocyon-unique-carnivore>

**Document 3 : Extrait d'un communiqué de presse du CNRS (Centre National de la recherche scientifique) à propos de la découverte de *Simocyon batalleri* (Mars 2005)**

« En étudiant sa denture, nous sommes arrivés à la conclusion que cet animal mangeait essentiellement de la viande, et non des végétaux comme le petit panda actuel, annonce Stéphane Peigné, jeune chercheur au Laboratoire de géobiologie, biochronologie et paléontologie humaine. C'est pourquoi nous pensons que *Simocyon* n'utilisait pas son sixième doigt pour saisir les pousses de bambou comme le fait aujourd'hui le petit panda, mais plus certainement pour aider à sa locomotion dans les arbres. »...Et comme les données recueillies sur le site indiquent qu'il vivait dans un environnement peuplé de nombreux prédateurs, « cette étrange facétie de l'évolution de doter *Simocyon* d'un faux pouce apparaît, dans ce contexte, vitale pour ce carnivore plutôt charognard et peu vélocé : il pouvait donc leur échapper en grim pant aisément dans les arbres », poursuit le paléontologue »...

**QUESTION :**

**Montrez comment l'interprétation du sixième doigt des pandas en termes d'adaptation au régime alimentaire végétarien (adaptation dont vous expliquerez les mécanismes) s'est nuancée à la lumière de nouvelles découvertes.**

*Votre réponse s'appuiera sur l'exploitation du dossier. Aucune étude exhaustive des documents n'est attendue.*

## ELEMENTS DE CORRECTION (5 POINTS)

### Eléments d'évaluation.

<p><b>Eléments scientifiques issus du document:</b> (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)</p>	<p><b>Doc1 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les pandas sont des animaux apparus il y a moins de 35 Ma au cours de l'évolution des Vertébrés.</li> <li>- Ils ont des liens de parenté avec les ours (plus particulièrement le grand panda)</li> <li>- Simocyon est plus proche parent des pandas roux que du grand panda</li> </ul> <p><b>Doc2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les pandas actuels ont un régime alimentaire de type végétarien (bambous)</li> <li>- Ils ont un sixième « doigt » (sésamoïde radial allongé) adapté à ce régime</li> <li>- Cette particularité anatomique a peut être une origine génétique, mutation dans un gène qui modifie la croissance de l'os sésamoïde radial.</li> <li>- La présence de ce sixième doigt favorise l'alimentation des pandas</li> </ul> <p><b>Doc3 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simocyon est carnivore et présente également un sixième « doigt » opposable aux autres</li> <li>- La présence de ce sixième doigt favorise ses déplacements dans les arbres pour échapper aux prédateurs</li> </ul>
<p><b>Eléments scientifiques issus des connaissances acquises</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les innovations génétiques (mutations) se font au hasard</li> <li>- Sélection naturelle : certaines innovations peuvent s'avérer bénéfiques pour l'individu si elles lui donnent un avantage dans un milieu donné. L'innovation a dans ce cas plus de chances d'être transmise à la descendance et de diffuser dans une population.</li> </ul>
<p><b>Eléments de démarche</b> (L'élève présente la démarche qu'il a choisie pour répondre à la problématique, dans un texte soigné (orthographe, syntaxe), cohérent (structuré par des connecteurs logiques), et mettant clairement en évidence les relations entre les divers arguments utilisés.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les mécanismes ayant conduit à l'apparition et au maintien du sixième doigt chez les pandas sont clairement expliqués :             <ul style="list-style-type: none"> <li>• innovation génétique au hasard faisant apparaître le faux pouce probablement chez l'ancêtre commun à tous les pandas.</li> <li>• puis conservation de l'innovation si elle n'est pas une gêne et diffusion si elle confère un avantage sélectif (sélection naturelle), dans deux situations différentes chez le Simocyon carnivore pour fuir les prédateurs, chez les pandas pour se nourrir. Cette innovation n'a pas été conservée dans le groupe des ours.</li> </ul> </li> <li>- Comment une connaissance se modifie : le sixième doigt des pandas est interprété comme une adaptation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avant la découverte du Simocyon : au régime alimentaire des pandas.</li> <li>• Après la découverte du Simocyon : chez Simocyon pour fuir les prédateurs en grimpant aux arbres ; chez les pandas pour saisir les branches de bambous</li> </ul> </li> <li>- Certains élèves peuvent également proposer des scénarios évolutifs différents (apparition chez l'ancêtre du Simocyon et d'Aliurus, et apparition chez Aluropoda, interprétation en termes de dérive génétique sans réel avantage sélectif du 6<sup>e</sup> doigt). Si le scénario est plausible, sans contradiction avec les documents, il est recevable.</li> </ul>

### Barème :

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique		Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique		Aucune démarche ou démarche incohérente
Tous les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances sont présents et bien mis en relation.	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents et/ou des connaissances bien mis en relation mais incomplets.	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents et/ou des connaissances incomplets et insuffisamment mis en relation.	Quelques éléments scientifiques issus des documents et /ou des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation	De rares éléments scientifiques parcellaires issus des documents et/ou des connaissances, et juxtaposés
<b>5 points</b>	<b>4 points</b>	<b>3 points</b>	<b>2 points</b>	<b>1 point</b>

Sujet pour la Partie 2 : second exercice- enseignement  
obligatoire- Exemple 3

(5 points)

Les yuccas sont des plantes originaires du continent américain. Dans leurs pays d'origine, les pieds portent de nombreux fruits charnus généralement comestibles.

Un horticulteur installé en région parisienne a le projet de cultiver des yuccas destinés à la production de fruits qui seront commercialisés sous forme de préparations culinaires et cosmétiques. Dans un premier temps, il prévoit la mise en culture de nombreux individus, afin de sélectionner, par des croisements, les pieds produisant les fruits avec les qualités requises. Ensuite viendra la production en masse des fruits.

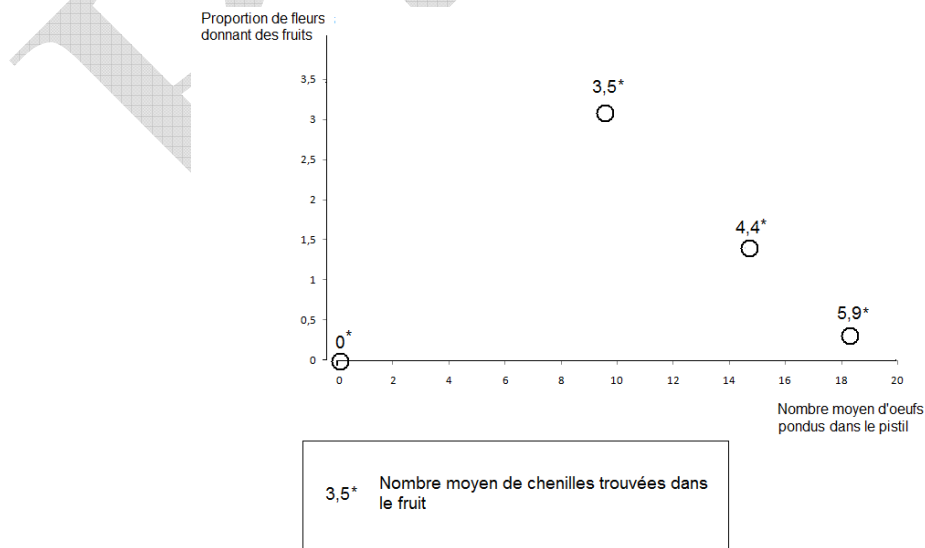
On vous demande de poser un regard critique sur le projet de l'horticulteur.

**Document 1 : La reproduction sexuée chez les yuccas**

Dans leurs contrées d'origine, la fécondation des yuccas est réalisée par des espèces de papillons absentes en Europe.

Certaines espèces de yuccas ont été importées avec succès en Europe dès le milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle. Elles poussent sans difficulté dans les jardins ou en pots dans la plupart des régions. Parmi elles, le yucca glauque est sans doute le plus robuste car il supporte des gels sévères parfois inférieurs à moins 20°C. En Europe, les yuccas portent des fleurs mais ne donnent jamais de fruits. Ils se reproduisent uniquement par multiplication végétative.

**Document 2 : influence de l'insecte teigne du yucca (*Tegeticula yuccasella*) sur la production de fruits par les yuccas glauques en Alberta (Etats Unis) (D'après le rapport du COSEPAC. Canada. 2002).**





### Document 3 : Yucca glauque (*Yucca glauca*) et teigne du Yucca (*Tegeticula yuccasella*) deux espèces en voie de disparition ?

La teigne du yucca et le yucca glauque



**Nom :** Teigne du yucca (*Tegeticula yuccasella*) et Yucca glauque (*Yucca glauca*)

**Description :** La teigne du yucca est un petit papillon au corps brun et à la tête blanche, dont l'envergure des ailes varie de 18 à 28 mm.

Le yucca glauque est une grande plante vivace qui peut atteindre une hauteur de 100 cm et qui produit une grappe de fleurs blanches à son extrémité.

**Habitat :** Alberta

**Situation actuelle :** La teigne du yucca est en voie de disparition (exposée à une disparition imminente de la planète ou du pays). Le yucca glauque est une espèce menacée (pourrait être en voie de disparition si aucune mesure n'est prise pour enrayer les facteurs susceptibles de la faire disparaître de la planète ou du pays).

**Mesures de rétablissement :**

La survie de la teigne du yucca est étroitement liée à la survie et à la reproduction sexuée de son hôte, le yucca glauque. Cette association est obligatoire puisqu'il n'existe aucun autre mécanisme de transfert de pollen aussi efficace (de la teigne au yucca) et que les

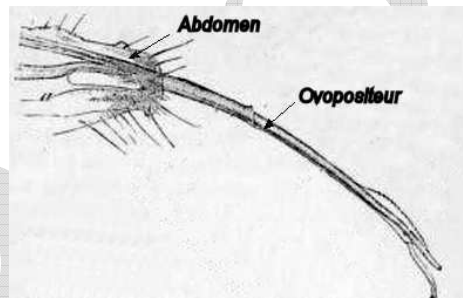
Page du site du ministère de l'écologie canadien

### Document 4 : Pollinisation du yucca aloiofolia par l'insecte pronuba yucasella

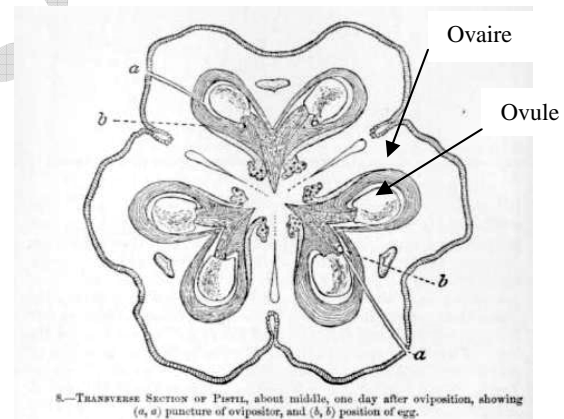
Dessins extraits de « The Popular Science Monthly » Edouard L Youmans- 1882



Femelle de *Pronuba yucasella* en train de pondre dans le pistil de la fleur de yucca



Pièces génitales de *pronuba yucasella*. Extrémité de l'abdomen prolongé par un « ovopositeur »



Coupe transversale dans le pistil de la fleur de yucca

En a : emplacement de l'ovopositeur  
En b : position des œufs

#### QUESTION :

Montrez, sous la forme d'un texte argumenté étayé de schémas, que le projet est techniquement réalisable à condition de respecter certaines contraintes (que vous préciserez) et de prendre en compte les conséquences éventuelles sur la biodiversité.

Votre réponse s'appuiera sur l'exploitation du dossier. Aucune étude exhaustive des documents n'est attendue.

## ELÉMENTS DE CORRECTION (Sur 5 points)

### Eléments d'évaluation.

<p><b>Eléments scientifiques issus du document:</b> (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Doc 1 :</b> en Europe les yuccas ne portent pas de fruits car les insectes pollinisateurs sont absents =&gt; problème que l'horticulteur devra contourner</li> <li>- <b>Doc 2 :</b> Sans papillon pas de fruits. Plus il y a d'œufs moins il y a de fruits. Le maximum de fruit est obtenu pour environ 10 œufs par fleur. Un équilibre très précis yucca/papillon s'instaure dans la nature. =&gt; pour réaliser le projet il faut des insectes pollinisateurs en nombre raisonnable.</li> <li>- <b>Doc 3 :</b> au Canada les deux espèces sont en voie de disparition simultanément. Il existe une interdépendance très forte et une fragilité aussi (interdépendance pollinisation/prédation de graines entre les teignes et les yuccas): il faut en tenir compte dans le projet.</li> <li>- <b>Doc 4 :</b> l'insecte dépose le pollen lorsqu'il vient pondre dans le pistil de yucca ; l'ovopositeur permet de déposer des œufs directement à côté des ovules, futures graines dont se nourrissent les chenilles. A chaque yucca son insecte dédié =&gt; il faudra sans doute autant d'espèces d'insectes que d'espèces de yuccas en culture.</li> </ul>
<p><b>Eléments scientifiques issus des connaissances acquises</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notion de biodiversité et de sa fragilité : on risque de déséquilibrer les écosystèmes si on introduit une nouvelle espèce (exemple des espèces invasives). Mais on peut également considérer que l'introduction d'une nouvelle espèce contribue à un sauvetage de celles-ci.</li> <li>- Responsabilité de l'Homme en matière d'environnement: on ne peut pas tout faire à des fins commerciales.</li> <li>- Proposer une démarche alternative de l'horticulteur pour minimiser l'impact environnemental : pollinisation manuelle ? confinement des plantes et des insectes dans des serres étanches ?</li> </ul>
<p><b>Eléments de démarche</b> (L'élève présente la démarche qu'il a choisie pour répondre à la problématique, dans un texte soigné (orthographe, syntaxe), cohérent (structuré par des connecteurs logiques), et mettant clairement en évidence les relations entre les divers arguments utilisés).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les contraintes techniques du projet sont identifiées</li> <li>- Des solutions techniquement cohérentes sont proposées pour prendre en compte ces contraintes.</li> <li>- Les aspects éthiques sont abordés dans le cadre des impacts prévisibles sur la biodiversité.</li> </ul>

### Barème :

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique		Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique		Aucune démarche ou démarche incohérente	
<p>Tous les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances sont présents et bien mis en relation.</p> <p>Le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisis) scientifiquement rigoureux et bien construits.</p>	<p>Les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances, sont bien choisis et bien mis en relation mais incomplets, et le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisis) scientifiquement rigoureux et bien construits.</p> <p><b>ou</b></p> <p>Les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances, sont bien choisis, bien mis en relation et complets mais accompagnés de schéma(s) de médiocre qualité</p>	<p>Des éléments scientifiques issus des documents et des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation.</p> <p>Le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisis) scientifiquement rigoureux et bien construits.</p>	<p>Des éléments scientifiques issus des documents et des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation.</p> <p>Le propos est étayé par un (des) schéma(s) de qualité médiocre</p>	<p>Quelques éléments scientifiques pertinents issus des documents et/ou des connaissances sans mise en relation.</p> <p>Présence d'un ou de plusieurs schémas de qualité médiocre</p>	<p>De très rares éléments scientifiques issus des documents ou des connaissances, sans mise en relation.</p> <p>Pas de schéma.</p>
<p><b>5 points</b></p>	<p><b>4 points</b></p>	<p><b>3 points</b></p>	<p><b>2 points</b></p>	<p><b>1 point</b></p>	<p><b>0 point</b></p>