

UN EXEMPLE D'ÉVALUATION DISCIPLINAIRE : EN SVT

La réforme du lycée fait évoluer les modes d'évaluation en Sciences de la Vie et de la Terre ; les nouvelles épreuves du baccalauréat permettent de mobiliser et d'évaluer des compétences acquises dans le cadre du programme des classes de première ES/L ou de terminale :

- En terminale S la partie I permet d'évaluer la maîtrise des connaissances acquises par le candidat ;
- la partie II permet d'évaluer sa capacité à pratiquer une démarche scientifique dans le cadre d'un problème scientifique à partir de l'exploitation d'un ensemble de documents en argumentant ;
- l'évaluation des compétences expérimentales (ECE) permet d'évaluer la capacité à mettre en œuvre une démarche scientifique (elle représente 4 points de la note finale du bac S) ;
- Pour l'épreuve anticipée du bac ES/L, l'analyse et la synthèse de documents scientifiques est un exercice qui permet d'évaluer les connaissances des candidats, leur capacité à les utiliser en situation, ainsi que leur capacité à exploiter des documents et à argumenter.

Les compétences jalonnent le parcours de l'élève depuis la classe de 6^e jusqu'au baccalauréat !

Quelles compétences en Sciences de la Vie et de la Terre ?

Les compétences sont une combinaison de connaissances, capacités et attitudes mises en œuvre dans la démarche scientifique. Les domaines de compétences identifiés sont inspirés du socle commun (BOEN n°29 du 20 juillet 2006). On y retrouve : pratiquer une démarche scientifique (observer, questionner, formuler une hypothèse, expérimenter, raisonner avec rigueur, modéliser) ; recenser, extraire et organiser des informations ; comprendre le lien entre les phénomènes naturels et le langage mathématique ; manipuler et expérimenter ; exprimer et exploiter des résultats, à l'écrit, à l'oral, en utilisant les TICE ; et communiquer dans un langage scientifiquement approprié.

Un exemple : Stomates et échange de CO₂ (Voir le document en annexe)

Cet exercice de terminale S débute par un texte d'introduction (situation déclenchante) dans lequel figurent le problème et une hypothèse de travail. On y apprend que les feuilles sont recouvertes d'une cuticule imperméable aux gaz mais que des stomates sont des structures permettant l'entrée de CO₂ atmosphérique dont elles ont besoin. Les élèves sont invités à réfléchir autour du fait que l'entrée de CO₂ serait dépendante de l'éclairement.

L'exercice sera articulé en 4 étapes basées sur des compétences à évaluer :

- ➔ Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre un problème scientifique
- ➔ Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables
- ➔ Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer
- ➔ Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème (analyser)

Des ressources sont à la disposition des élèves :

- Document 1 : une liste de matériel de laboratoire ;
- Document 2 : une fiche technique du prélèvement d'un lambeau d'épiderme foliaire ;
- Document 3 : une fiche technique de l'empreinte d'épiderme ;
- Document 4 : une photographie d'une observation microscopique des stomates d'une feuille placée à l'obscurité.

Qu'attend-on des élèves en fonction des étapes du TP ?

- 1) Qu'ils proposent un protocole structuré à partir de la situation déclenchante, de l'hypothèse et d'une liste générale de matériel de laboratoire. Ils expliquent qu'ils doivent obtenir des empreintes/ou prélèvements d'épidermes de feuilles préalablement placées à l'obscurité et éclairée afin de pouvoir comparer en les observant, les stomates dans ces deux conditions. Les élèves doivent ajouter qu'ils s'attendent à observer une variation de la proportion de stomates ouverts/fermés.
- 2) Qu'ils réalisent un prélèvement selon la technique de leur choix à l'aide des documents 1,2 et 3, qu'ils réalisent une préparation microscopique et qu'ils utilisent un microscope de façon maîtrisée seulement pour la feuille placée à la lumière.
- 3) Qu'ils communiquent leurs résultats en choisissant un mode de représentation (dessin, TICE : avec logiciel de capture d'image depuis une caméra fixée sur un microscope). Les proportions doivent être représentatives de la situation. Le document 4 leur est fourni à cette étape.
- 4) Qu'ils analysent en comparant le nombre de stomates ouverts à la lumière et à l'obscurité. Ce dernier doit être plus faible. Or le stomate est une zone d'entrée du CO₂, l'éclairage a donc un impact sur cet échange. L'hypothèse doit être validée.

Comment évaluer cet exercice dans une approche par compétences ?

Les élèves sont évalués étape par étape. Ils doivent commencer par proposer une démarche à l'évaluateur en opérationnalisant l'hypothèse. Puis ils passent à l'étape suivante dans laquelle ils utilisent des techniques précises et gèrent leur poste de travail. Une fois la démarche évaluée, ils communiquent leurs résultats sous la forme la plus appropriée, en respectant les modes de représentation des sciences expérimentales. Ils analysent ensuite et appliquent une démarche explicative afin de valider ou infirmer l'hypothèse de départ.

Ainsi, ce sont 4 domaines de compétences de la grille associée à la démarche scientifique qui sont successivement mis en jeu et qui sont donc évaluable grâce au tableau simplifié ci-dessous (voir annexe 2 pour le tableau complet) :

Compétences par étapes	Critères de réussite permettant d'attribuer « A »	Niveaux de maîtrise			
		A	B	C	D
S'appropriier/ Comprendre	Protocole bien compris, propositions pertinentes mêmes si maladroit.				
Mettre en œuvre	Utilisation maîtrisée du matériel, sans aucune aide, soin et respect des règles de sécurité.				
Communiquer	Présence de l'essentiel de l'information, exactitude, pertinence. Soins et respect des codes de représentations				
Analyser	Prise en compte de toutes les données, et mises en relation pertinente et cohérente.				
Note proposée (en nombre entier) :		/ 20 puis /4			

Pour le niveau A, les indicateurs attendus doivent (quasiment) tous être présents ; ils le sont partiellement pour le niveau B et C, absents pour le D. Il faut ensuite transformer le pavé des compétences en une note sur 20 puis 4, avec le tableau proposé ci-dessous :

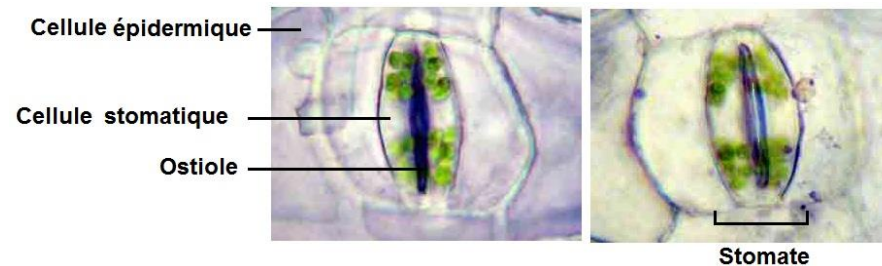
	A	B	C	D
Etape 1	4	3	1	0
Etape 2	8	6	3	0
Etape 3	5	3	1	0
Etape 4	3	2	1	0

ANNEXES :

Stomates et échange de CO₂

(Exercice de TS)

Les cellules de la feuille produisent des molécules organiques en utilisant de l'eau et en incorporant le dioxyde de carbone. La feuille étant revêtue d'une cuticule imperméable aux gaz, il existe des orifices (les stomates) permettant l'entrée du dioxyde de carbone atmosphérique.



On cherche à montrer que l'entrée du CO₂ dans la plante dépend des conditions d'éclairement.

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre un problème scientifique

Proposez une expérience qui permettra de tester l'hypothèse exposée ci-dessus.

Vous communiquerez les étapes du protocole sous forme d'un texte organisé, et indiquerez le résultat attendu.

→ *Pas de document fourni à cette étape, appeler l'examineur.*

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

Mettre en œuvre le protocole de réalisation d'empreinte ou de prélèvement de lambeau d'épiderme de feuille afin de montrer comment les stomates réagissent dans des conditions d'éclairage différentes.

→ Documents 1, 2 et 3 fournis. Appeler l'examineur

Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix, traiter les données obtenues pour les communiquer.
Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production.

→ Document 4 fourni.

Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats pour montrer comment les stomates réagissent à l'obscurité ou à la lumière.

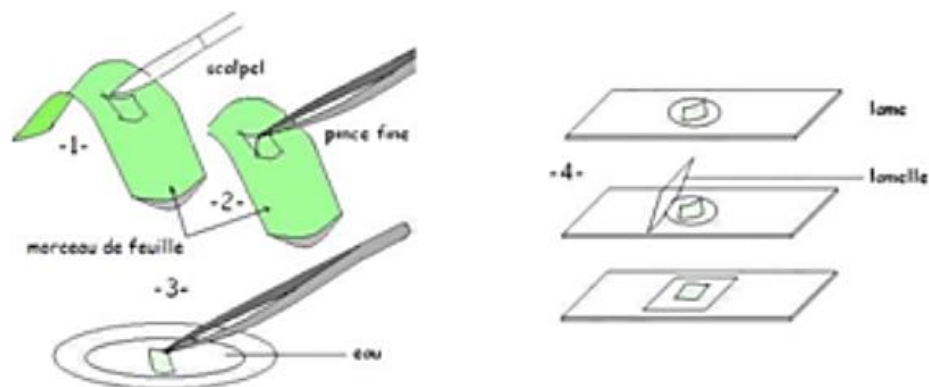
Document 1 : Liste de matériel

- feuille fraîche de laurier palme éclairée
- flacon de verni incolore avec pinceau
- verre de montre
- microscope avec caméra
- lames et lamelles
- pincettes fines, scalpel, aiguille lancéolée
- eau distillée
- papier filtre
- feutre

Document 2 : Technique de l’empreinte d’épiderme foliaire de feuille

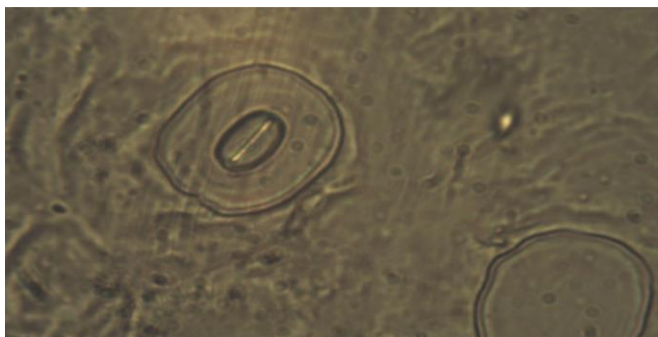
- a) **Identifier** la face inférieure de la feuille en fonction de son insertion sur la branche et de sa couleur souvent plus claire.
- b) **Recouvrir** avec une couche de vernis à ongle ou deux couches successives (sans laisser sécher la première) une surface d’environ 1 cm² de la face inférieure d’une feuille fraîche.
- c) **Laisser sécher**.
- d) **Décoller** doucement le film obtenu à l’aide d’une pince fine en commençant par les bords.
- e) **Poser** le film à plat sur une lame dans une goutte d’eau.
- f) **Recouvrir** d’une lamelle et **observer**.

Document 3 : Technique de prélèvement d’un lambeau d’épiderme



- a) Faire une encoche peu profonde perpendiculairement au grand axe, dans la face inférieure de la feuille fournie.
- b) Soulever l’épiderme incolore de la feuille en évitant d’entraîner avec du parenchyme vert.
- c) Couper un fragment de 2 à 3 mm de côté et le placer entre lame et lamelle dans une goutte d’eau
- d) Votre préparation devra être nette et propre, sans bulle d’air ni débordement d’eau

Document 4 : Photographie d'une observation microscopique de stomates de la face inférieure d'une feuille mise à l'obscurité



*Adaptation d'un exercice ECE publié sur le site de l'académie d'Orléans-Tours dans Evolution de l'évaluation au baccalauréat 2013, d'après Rémi Touret
Bulletin officiel spécial n°7 du 6 octobre 2011*

ANNEXE 2 : Une évaluation par curseur

		curseur				
Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème						
Niveau A = niveau B auquel on ajoute : - le candidat précise qu'il s'attend à observer la fermeture des stomates en réponse à la variation du milieu		Stratégie opérationnelle : Le candidat propose une stratégie de résolution rigoureuse, réalisable au laboratoire en accord avec le problème. Le candidat précise ce qu'il s'attend à obtenir.	↑ A B C D			
Niveau B = niveau C auquel on ajoute : - le candidat propose de comparer l'état d'ouverture des stomates en faisant varier les conditions d'éclairage de la feuille (lumière/obscurité)		Stratégie presque opérationnelle : Le candidat propose une stratégie de résolution suffisamment rigoureuse qui répond au problème posé mais ne précise pas ce qu'il s'attend à obtenir.				
Niveau C : - le candidat propose d'observer les stomates de la feuille sans faire varier les conditions d'éclairage.		Stratégie peu opérationnelle : Le candidat propose une stratégie de résolution réalisable au laboratoire mais insuffisamment rigoureuse ou incomplète pour répondre au problème posé				
Non cohérent		Stratégie non opérationnelle ou absente.				
Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables						
Gestion de l'outil : Aide mineure : pour "débloquer" - remarques orales ou conseils - le rangement du poste de travail est comptabilisé comme une aide mineure. Aide majeure : fiche procédure détaillée - l'examineur réalise le geste à la place du candidat - l'examineur intervient pour imposer au candidat les conditions de travail et les règles de sécurité	Obtention de résultats exploitables : <u>Visualisation comparée de l'état des stomates dans les deux conditions</u> Aide mineure : - <i>remarques orales ou conseils</i> Aide majeure : - <i>l'examineur oriente le candidat vers le document-secours</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>empreinte déjà réalisée,</i> • <i>préparation microscopique déjà prête ;</i> • <i>image déjà prise</i> 	Le candidat met en œuvre le protocole de manière satisfaisante , seul ou avec une aide mineure (maîtrise le matériel, respecte les consignes et gère correctement son poste de travail). <i>Il obtient des résultats exploitables.</i>	↑ A B C D			
	Le candidat met en œuvre le protocole de manière satisfaisante mais avec des aides mineures répétées . <i>Il obtient des résultats exploitables.</i>					
	Le candidat met en œuvre le protocole de manière correcte mais avec une aide majeure . <i>Il obtient des résultats exploitables.</i>					
	Le candidat met en œuvre le protocole de manière approximative ou incomplète malgré toutes les aides apportées. <i>Il n'obtient pas de résultats exploitables.</i> Un document de secours est indispensable.					

Préserver les résultats pour les communiquer						
<p>Respect des règles inhérentes au mode de communication choisi :</p> <p>Dessin, image numérique, schéma, tableau, diagramme...</p> <p>Exactitude et exhaustivité des éléments de commentaire associés :</p> <p>Pour la feuille traitée et la feuille témoin :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indication des conditions environnementales - Indications concernant stomate, cellules stomatiques, ostiole, cellules épidermiques - Indications concernant l'état de l'ostiole : <ul style="list-style-type: none"> o ouvert en absence à la lumière o fermé ou réduit à l'obscurité 	Le candidat présente un résultat compréhensible, complet et exact , qui respecte les règles de communication .	↑ A B C D				
	Le candidat présente un résultat compréhensible, complet et exact , mais qui ne respecte pas les règles de communication .					
	Le candidat présente un résultat peu compréhensible et/ou incomplet et/ou inexact .					
	Le candidat présente un résultat incompréhensible .					
Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème						
<p>Niveau A = niveau B auquel on ajoute :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'ouverture constatée des stomates permet de faire pénétrer les CO₂ atmosphérique dans la feuille en présence de lumière. Ce qui permettra la synthèse de molécules organiques à partir de molécules minérales en présence de lumière. 	Le candidat utilise de manière satisfaisante (pertinente, complète, exacte et critique) les informations tirées des résultats obtenus pour apporter une réponse au problème posé.	↑ A B C D				
<p>Niveau B = niveau C auquel on ajoute :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la comparaison entre le témoin et la feuille soumise à l'obscurité montre que les stomates sont davantage fermés lorsque la feuille a été dans l'ombre 	Le candidat exploite de façon satisfaisante les résultats mais ne répond pas au problème posé.					
<p>Niveau C :</p> <ul style="list-style-type: none"> - toute réponse présentant une observation des empreintes sans comparaison entre le témoin et l'expérience 	Le candidat exploite les résultats de façon non satisfaisante qu'il y ait ou non référence au problème posé.					
Non cohérent	Le candidat n'exploite pas les résultats de façon satisfaisante et ne répond pas au problème posé.					

Adaptation d'après un barème des sujets ECE de la session 2012/2013