

METHODOLOGIE – EVALUATION DES COMPETENCES EXPERIMENTALES

BUT : évaluer la maîtrise de capacités et d'attitudes spécifiques travaillées en travaux pratiques.

Les sujets s'inscrivent dans le cadre d'un problème ou d'une question scientifique à résoudre mais sans chercher à évaluer la restitution de connaissances scientifiques, largement prise en compte à l'écrit.

L'autonomie des élèves est davantage sollicitée. Elle peut s'exercer dans la conception de stratégies de résolution, dans la mise en œuvre d'un protocole de résolution ainsi que dans la communication des résultats.

L'ECE se fait sous forme de 2 grandes étapes (A et B), sous-divisées en 2 parties (A1 et A2, et B1 et B2). Chaque partie est évaluée indépendamment des autres.

Lors de l'étape A

Le candidat doit proposer une stratégie pour résoudre le problème donné dans l'énoncé. Il lui faut donc montrer en quoi l'activité qui lui est suggérée (par l'énoncé et par le matériel proposé) permet de construire une solution et de réaliser une activité pratique suffisamment rigoureuse du point de vue scientifique pour lui permettre de conclure. Il doit ainsi savoir exécuter des gestes techniques et respecter des règles de sécurité, en utilisant des matériels d'observation, de mesure ou de traitement de données numériques. Il doit proposer et mettre en œuvre un protocole suffisamment précis pour obtenir des résultats exploitables, à partir d'une consigne peu détaillée mais qui est associée à une ou des fiches techniques, levant ainsi toute difficulté manipulatoire.

Tout au long de cette étape A, le candidat doit organiser son espace et son temps. L'organisation spatiale se constate par l'organisation du poste de travail qui doit permettre une gestion rationnelle du matériel, la qualité des résultats obtenus dépendant en partie de cette organisation. Il doit aussi gérer son temps pendant cette étape A où la phase initiale de conception de la stratégie doit se situer dans le premier quart d'heure maximum. Il gère ses appels à l'examinateur qui dépendent de l'avancée de son travail mais aussi de la disponibilité de l'évaluateur, ce qui doit en limiter le nombre et la durée. Il doit prendre en compte les éventuels temps d'attente de la venue de l'examinateur, en préparant par exemple la communication des résultats en vue de leur interprétation.

L'évaluation de la partie A correspond à 12 points qui se répartissent en 4 points pour la proposition de la stratégie et de 8 points pour sa mise en œuvre. Cette inégale répartition témoigne du souci d'évaluer d'autres compétences qu'à l'épreuve écrite et donc de valoriser la réalisation technique.

Dans **l'étape A1**, il est attendu du candidat qu'il propose une stratégie opérationnelle c'est-à-dire qu'il puisse préciser à l'évaluateur :

- ce qu'il fait : le candidat précise la manipulation qu'il va réaliser en partant de celle qui lui est suggérée.

Cet item teste la compréhension de la problématique. Le candidat doit préciser la recherche qu'il va mener et les informations qu'il va rechercher en réalisant l'activité imposée.

- comment il le fait : le candidat rend opérationnelle sa manipulation en complétant le matériel fourni afin de parvenir à des résultats exploitables (témoins). Cet item teste la capacité du candidat à opérationnaliser sa stratégie. En complétant et/ou en précisant la liste de matériel proposée dans l'énoncé, il décide du matériel nécessaire à la réalisation de l'activité pratique qui le conduira à des résultats exploitables pour résoudre le problème posé.

- ce qu'il attend : le candidat exprime les résultats attendus en fonction de sa stratégie et précise ce qu'il pourra en déduire "si tout se passe comme prévu". Cet item teste la compréhension du phénomène biologique ou géologique étudié. Le candidat doit dire ce qu'il attend comme résultats selon les différents cas qu'il envisage dans sa stratégie et préciser ce qu'il pourra en déduire.

Niveau A = seul ou avec <u>une aide mineure</u> , il obtient une stratégie opérationnelle.	4
Niveau B = avec <u>plus d'une aide mineure</u> , il obtient une stratégie opérationnelle.	3
Niveau C = avec <u>une aide majeure</u> , il obtient une stratégie opérationnelle.	1
Niveau D = malgré <u>toutes les aides</u> apportées il est incapable de mettre au point une stratégie opérationnelle.	0

Pour **l'étape A2**, il est attendu du candidat qu'il mette en œuvre la stratégie envisagée. Il possède, par sa formation, une maîtrise des outils qui lui sont imposés. L'activité pratique proposée dans l'énoncé est volontairement ouverte mais elle précise par contre les informations nécessaires pour la manipulation comme le temps de mesure ou des

valeurs de réglage de l'appareil ou des volumes ou des concentrations à respecter... Les fiches techniques sont à sa disposition dès le début de l'épreuve.

Niveau A = seul ou avec <u>une aide mineure</u> , il obtient des résultats exploitables.	8
Niveau B = avec <u>plus d'une aide mineure</u> , il obtient des résultats exploitables.	6
Niveau C = avec <u>une aide majeure</u> , il obtient des résultats exploitables.	3
Niveau D = malgré <u>toutes les aides</u> apportées, il n'obtient <u>pas de résultats exploitables</u> . <i>Un document de secours</i> est indispensable.	0

Lors de l'étape B

Les élèves ont appris au cours de leur formation au collège puis au lycée à présenter des résultats et à choisir les modalités les plus adaptées en fonction des résultats à communiquer. La communication scientifique est laissée à la responsabilité du candidat. Il lui revient de choisir le (ou les) mode(s) de représentation qu'il juge le (s) plus pertinent(s) pour présenter les résultats obtenus et organiser sa communication pour faciliter l'interprétation des résultats. Cette communication devrait permettre à quelqu'un qui n'a pas assisté à la manipulation de comprendre les résultats et comment ils ont été obtenus.

Comme pour l'étape A, regrouper ces capacités en une seule étape permet de laisser le candidat organiser, en autonomie, sa production pour présenter et utiliser les résultats obtenus ainsi que ceux qui lui ont été fournis (à sa demande ou en aide), dans un but de comparaison et/ou de mise en relation. Ne pas le contraindre, de manière un peu artificielle, dans un but d'évaluation, doit lui permettre davantage de fluidité dans son raisonnement. Cependant, pour faciliter cette évaluation (comme souvent avec les compétences complexes), il est plus facile de séparer les observables. Cela revient à évaluer séparément la communication et l'exploitation des résultats mais sans que cela vienne interférer avec le travail du candidat. C'est à l'examinateur, dans la production relevée, de repérer les observables relevant de ces capacités.

Dans **l'étape B1**, l'évaluation de la communication se fonde sur la capacité du candidat à présenter les résultats obtenus lors de la mise en œuvre de l'ensemble du protocole (le protocole peut être constitué de deux activités). On attend de cette communication scientifique que les données soient traitées pour les rendre compréhensibles et explicites pour celui qui reçoit l'information. Sa qualité est évaluée à partir de trois critères indépendants : une production techniquement correcte, bien renseignée et bien organisée pour donner du sens aux informations issues de l'étape A.

Remarque : lorsque le protocole de l'étape A met en œuvre **deux activités**, la communication doit rendre compte des deux résultats.

On attend du candidat qu'il présente une production : <ul style="list-style-type: none">• techniquement correcte (soignée, lisible, appropriée, ...);• bien renseignée (informations complètes et exactes);• bien organisée et donc pertinente (informations traduites dans le sens du problème à traiter).	Niveau A = trois critères	5
	Niveau B = deux des trois critères	3
	Niveau C = un seul des trois critères	1
	Niveau D = rien à valoriser	0

Dans **l'étape B2**, l'évaluation se fonde sur la capacité du candidat à extraire les seules informations pertinentes de l'ensemble des résultats obtenus à l'issue de l'activité pratique et à se servir de celles-ci pour construire une réponse au problème initialement posé. On attend du candidat qu'il exploite les résultats ("je vois"), qu'il intègre des notions ("je sais") et qu'il construise une réponse ("je conclus") au problème initiateur de la recherche. Comme précisé dans l'introduction, la maîtrise des connaissances étant testée lors de l'épreuve écrite, celles qui sont nécessaires à la résolution du problème sont données dans les ressources et la mise en situation du sujet.

On attend du candidat qu'il : <ul style="list-style-type: none">• exploite l'ensemble des résultats (= je vois) ;• intègre des notions (issues des ressources, de la mise en situation ou d'un apport du candidat) (= je sais) ;• construise une réponse au problème posé explicative et cohérente intégrant les résultats (= je conclus).	Niveau A = trois critères	3
	Niveau B = deux des trois critères	2
	Niveau C = un seul des trois critères	1
	Niveau D = rien à valoriser	0

Communication des résultats (étape B1)

Des attentes communes à tous les modes de communication peuvent être envisagées. Quelques idées d'attendus comparables entre les différents modes de communication scientifique sont proposées dans le tableau ci-dessous. *Attention : ce ne sont pas des critères d'évaluation imposés pour cette étape et ils sont notamment modulables en fonction de la formation donnée.*

Exigences Modes de communication	Une production techniquement correcte	Une production bien renseignée	Une production bien organisée
Dessin d'observation ou schéma	Tracé net et précis Taille adaptée à une mise en évidence des éléments significatifs Choix de la zone représentée Représentation fidèle et proportionnée plus ou moins simplifiée (schéma) Mise en page et organisation spatiale pertinentes	Titre adapté (objet observé, ...) Légendes scientifiques exactes Échelle ou grossissement précisé(e) Conditions techniques d'obtention de l'observation	Organisation réfléchie de la production afin de faciliter la lecture, la comparaison ou l'interprétation (mise en parallèle d'éléments comparables, regroupements d'éléments permettant de synthétiser l'information)
Image numérique	Image nette et bien contrastée Choix de la zone numérisée Cadrage pertinent avec utilisation du zoom Mise en page et organisation spatiale pertinentes	Conditions particulières permettant d'expliquer l'observation (localisation dans l'espace ou le temps, conditions d'expériences...)	
Tableau	Tracé soigné du cadre et des cellules Structure rectangulaire avec un nombre suffisant de colonnes et de lignes Taille des cellules compatible avec l'information contenue Choix d'une structure à simple ou double entrée	Titre adapté Pertinence des intitulés des têtes de ligne et de colonnes Renseignements exacts ou valeurs exactes avec unités et un nombre de décimales significatif Apport de lignes ou de colonnes supplémentaires issues d'un calcul fait à partir de valeurs mesurées	Couplage avec d'autres modes de communication afin de disposer de l'ensemble des informations nécessaires à l'interprétation
Graphe	Tracé, orientation et graduation régulière des axes Attribution d'une grandeur et d'une unité aux axes Choix d'une échelle pertinente Points correctement placés Représentation unique ou multiple sur le même support	Titre adapté Légende de la ou des différentes courbes Conditions particulières permettant d'expliquer les conditions d'expérience Apport d'informations supplémentaires explicatives	
Histogramme ou diagramme circulaire ou autres...	Représentation soignée Choix du type de représentation Exactitude des angles des parts représentées, des hauteurs des barres, ...	Titre adapté Légende des secteurs et éventuellement valeurs chiffrées Apport d'informations supplémentaires explicatives	

Remarques :

- l'exploitation des résultats qui accompagne leur communication dans cette étape nécessitant le texte comme mode d'expression, celui-ci n'a été retenu comme mode de communication ;
- lorsque, comme c'est le cas dans quelques sujets, deux activités entrent dans le protocole de l'étape A, la communication doit rendre compte des deux résultats.

EXEMPLE D'ECE

S1- Energie et cellule vivante
LOCALISATION CELLULAIRE DE LA PHOTOSYNTHESE

Fiche sujet – candidat

Mise en situation et recherche à mener

La photosynthèse se traduit, à la lumière, par la synthèse d'amidon dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes des feuilles. Les cellules stomatiques, contenant aussi des chloroplastes, se situent en majorité sur la face inférieure, peu exposée à la lumière.
On cherche, par l'observation d'épiderme (s), à déterminer si, malgré leur position sur la face inférieure des feuilles, les chloroplastes des cellules stomatiques réalisent la photosynthèse.

Ressources

Schéma d'une coupe transversale d'une feuille de végétal chlorophyllien observée au MO (x 100) (académie de Dijon)

Réactif	Molécule mise en évidence	Couleur en cas de réaction positive
Liqueur de Fehling	Glucides réducteurs	Rouge brique
Rouge soudan III	Lipides	Orange
Réactif du biuret	Protéines	Bleu foncé
Eau iodée	Amidon	Violet foncé, noir

Quelques réactifs utilisés pour mettre en évidence la présence de molécules organiques

Fiche sujet – candidat générique

Etape A : Proposer une stratégie et mettre en œuvre un protocole pour résoudre une situation problème
(durée recommandée : 40 minutes)

Proposer une stratégie de résolution réaliste, à partir des ressources, du matériel et du protocole d'utilisation proposés.

Présenter et argumenter votre stratégie à l'oral.

Préciser le matériel dont vous aurez besoin pour mettre en œuvre votre stratégie.

Mettre en œuvre votre protocole pour obtenir des résultats exploitables.

*Si besoin et à tout moment et au plus tard après 15 minutes, appeler l'examinateur pour modifier à l'oral, votre stratégie.
 Appeler l'examinateur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.*

Etape B : Communiquer et exploiter les résultats pour répondre au problème (durée recommandée : 20 min)

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'examinateur pour vérification de votre production.

Exploiter les résultats pour résoudre la situation problème.

Répondre sur la fiche-réponse candidat.

S1- Energie et cellule vivante
LOCALISATION CELLULAIRE DE LA PHOTOSYNTHESE

Fiche sujet – candidat

Matériel et protocole d'utilisation du matériel		
Matériel :	<p>Afin de déterminer si, malgré leur position sur la face inférieure des feuilles, les chloroplastes des cellules stomatiques réalisent la photosynthèse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer un fragment d'épiderme. 	
Sécurité (logo et signification)		Précautions de la manipulation
		Dispositif d'acquisition et de traitement d'images (si disponible)

ECE_CORRIGE_exemple :

S1- Energie et cellule vivante
LOCALISATION CELLULAIRE DE LA PHOTOSYNTHESE

Fiche barème d'évaluation

Proposer une stratégie pour résoudre une situation problème		
On attend du candidat une stratégie réaliste et cohérente avec la recherche à mener et les ressources, précisant ce qu'il fait, comment il le fait et ce qu'il attend. L'évaluateur évalue au fl de l'étape A . Aide mineure : le candidat est sur la bonne voie mais l'évaluateur lui demande une argumentation sur la stratégie ou utilise quelques questions ouvertes pour souligner une imprécision dans la stratégie. Aide majeure : l'évaluateur réévalue la stratégie proposée et/ou ajoute explicitement un élément qui manque (exemple : un témoin) pour qu'elle conduise à des résultats exploitables. On acceptera et on valorisera toute idée de :		Niveau A = seul ou avec une aide mineure, il obtient une stratégie opérationnelle. Niveau B = avec plus d'une aide mineure, il obtient une stratégie opérationnelle. Niveau C = avec une aide mineure, il obtient une stratégie opérationnelle. Niveau D = malgré toutes les aides apportées il est incapable de mettre au point une stratégie opérationnelle.
Mettre en œuvre un protocole pour résoudre une situation problème		
On attend du candidat qu'il mette en œuvre le protocole : maîtrise du matériel, respect des consignes et gestion correcte du poste de travail. Seules aides mineures : - L'examinateur réalise le geste à la place du candidat (réalisation des prélevements, de la mise au point). - L'examinateur intervient pour imposer au candidat les conditions de travail et les règles de sécurité. Le rangement du poste de travail est comptabilisé comme une aide mineure. Toutes les autres aides doivent être considérées comme majeures.		Niveau A = seul ou avec une aide mineure, il obtient des résultats exploitables. Niveau B = avec plus d'une aide mineure, il obtient des résultats exploitables. Niveau C = avec une aide majeure, il obtient des résultats exploitables. Niveau D = malgré toutes les aides apportées il n'obtient pas de résultats exploitables. <i>(Un document de recours est indépendant.</i> Niveau B = deux des trois critères Niveau C = un des trois critères Niveau D = rien à valoriser
Présenter les résultats pour les communiquer.		
On attend du candidat qu'il présente une production :	Niveau A = trois critères Niveau B = deux des trois critères Niveau C = un seul des trois critères Niveau D = rien à valoriser	
- techniquement correcte (soignée, lisible, appropriée, ...); - bien renseignée (informations complètes et exactes); - bien organisée et donc pertinente (informations traduites dans le sens du problème à traiter). La communication prépare à la comparaison des chloroplastes des cellules stomatiques des épidermes de la feuille éclairée et de la feuille conservée à l'obscurité .	Niveau A = trois critères Niveau B = deux des trois critères Niveau C = un seul des trois critères Niveau D = rien à valoriser	
Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème		
On attend du candidat qu'il :	Niveau A = trois critères Niveau B = deux des trois critères Niveau C = un seul des trois critères Niveau D = rien à valoriser	
- explique l'ensemble des résultats (= je vois); - intègre des notions (issues des ressources et de la mise en situation) (= je sais); - controlle une réponse au problème posé explicative et cohérente intégrant les résultats (= je conclus). On observe la présence d'amidon dans les chloroplastes des cellules stomatiques de la feuille éclairée, pas dans la feuille conservée à l'obscurité. Les chloroplastes sont fonctionnels.	Niveau A = trois critères Niveau B = deux des trois critères Niveau C = un seul des trois critères Niveau D = rien à valoriser	