



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Épreuve pratique d'évaluation des compétences expérimentales en **Sciences de la vie et de la Terre (SVT)**

Baccalauréat à partir de la session 2023 - mise à jour 2025

SOMMAIRE

Introduction	3
1. L'évolution de l'épreuve d'ECE	3
2. Les deux types de situations d'évaluation	4
Les sujets à élaboration d'une stratégie initiale	4
Les sujets à poursuite de stratégie	4
3. L'architecture des situations d'évaluation	6
Contexte et ressources initiales	6
Partie A : appropriation du contexte ; stratégie initiale et activité pratique	6
Partie B : communication des résultats ; poursuite de la stratégie, ressources complémentaires et conclusion	6
<i>La communication</i>	6
<i>Les ressources complémentaires</i>	7
<i>La conclusion</i>	7
L'oral dans les différents temps de l'épreuve d'ECE	7
4. Évaluation de la prestation du candidat lors de l'ECE	8
Évaluation de la réalisation pratique	8
<i>Distinction entre aide majeure et mineure</i>	8
Évaluation de la communication des résultats	9
Évaluation de l'étape de conclusion	10
Évaluation de l'étape spécifique	10
5. Les fiches constitutives de l'épreuve	11
La fiche « sujet – candidat »	11
La fiche « laboratoire »	11
La fiche « ressources complémentaires »	12
Les fiches protocole et fiches techniques	12

6. Le déroulement de l'épreuve	13
7. La formation des élèves	14
Formation aux démarches scientifiques et au sens critique	14
Formation aux gestes techniques	15
Formation à la communication des résultats	16
Préparer à l'autonomie	18
Formation à la sécurité	18
Conclusion	18
Annexes à télécharger	19

Introduction

La note de service n° 2020-032 du 11-2-2020 définit l'épreuve d'évaluation des compétences expérimentales (ECE), comme une des deux composantes de l'épreuve terminale de l'enseignement de spécialité sciences de la vie et de la Terre de la classe de terminale de la voie générale. Une note de service complète chaque année cette définition de l'épreuve en apportant toutes les informations nécessaires pour sa préparation, son déroulement et son suivi.

Les situations d'évaluation servant de support à l'épreuve sont regroupées pour chaque session dans une banque accessible depuis le site éducol.

Les situations d'évaluation s'inscrivent dans le cadre d'une question scientifique à résoudre sans chercher à évaluer la restitution de connaissances scientifiques pour elles-mêmes, celles-ci étant prises en compte à l'écrit du baccalauréat.

Les activités pratiques proposées en classe sont à distinguer de cette épreuve d'évaluation. Il est possible d'utiliser la forme de l'épreuve en évaluation sommative pour familiariser les élèves, lors d'épreuves blanches. Cela reste donc occasionnel. Le projet d'évaluation du lycée en précise les modalités de mise en œuvre et les coefficients associés. **Un recours systématique aux situations d'ECE n'est ni nécessaire ni souhaitable.**

Le présent vademecum a pour objet de vous aider dans l'appropriation des attendus de cette épreuve et de former les élèves aux compétences expérimentales.

1. L'évolution de l'épreuve d'ECE

Les premiers groupes de recherche se sont formés dès la réforme du lycée de 1995 (disparition des filières C et D et création de la filière S et du baccalauréat S) afin d'expérimenter une évaluation des capacités expérimentales. L'épreuve est devenue obligatoire avec l'inscription d'une note sur le livret scolaire à partir de l'année scolaire 2002 – 2003.

Avec l'évolution des concepts et du vocabulaire, *l'évaluation des capacités expérimentales* est devenue *évaluation des compétences expérimentales*. Le sigle de l'épreuve est le même, mais sa signification différente.

L'épreuve d'ECE a évolué avec le souci d'une continuité dans la formation de l'élève qui s'organise autour de cinq axes :

1. la **primauté d'une activité pratique** pour résoudre une question scientifique donnée. Cette activité pratique intègre ou non le numérique ;
2. le développement de **l'autonomie des élèves** tant conceptuelle (conception d'une stratégie ; choix du mode de communication), organisationnelle (gestion du temps/appels à l'examineur) que manipulatoires ;
3. l'introduction de **l'argumentation orale** ;
4. le développement progressif d'une **évaluation par compétences**, la mise en place de curseurs, de niveau de maîtrise et une évaluation différenciée par l'introduction des aides mineures et majeures ;
5. la mise en place de **l'éducation à la sécurité**.

La dernière évolution 2023 de l'épreuve a eu pour objectif de limiter les réponses stéréotypées, de développer la **réflexion scientifique** et d'exercer son **sens critique**.

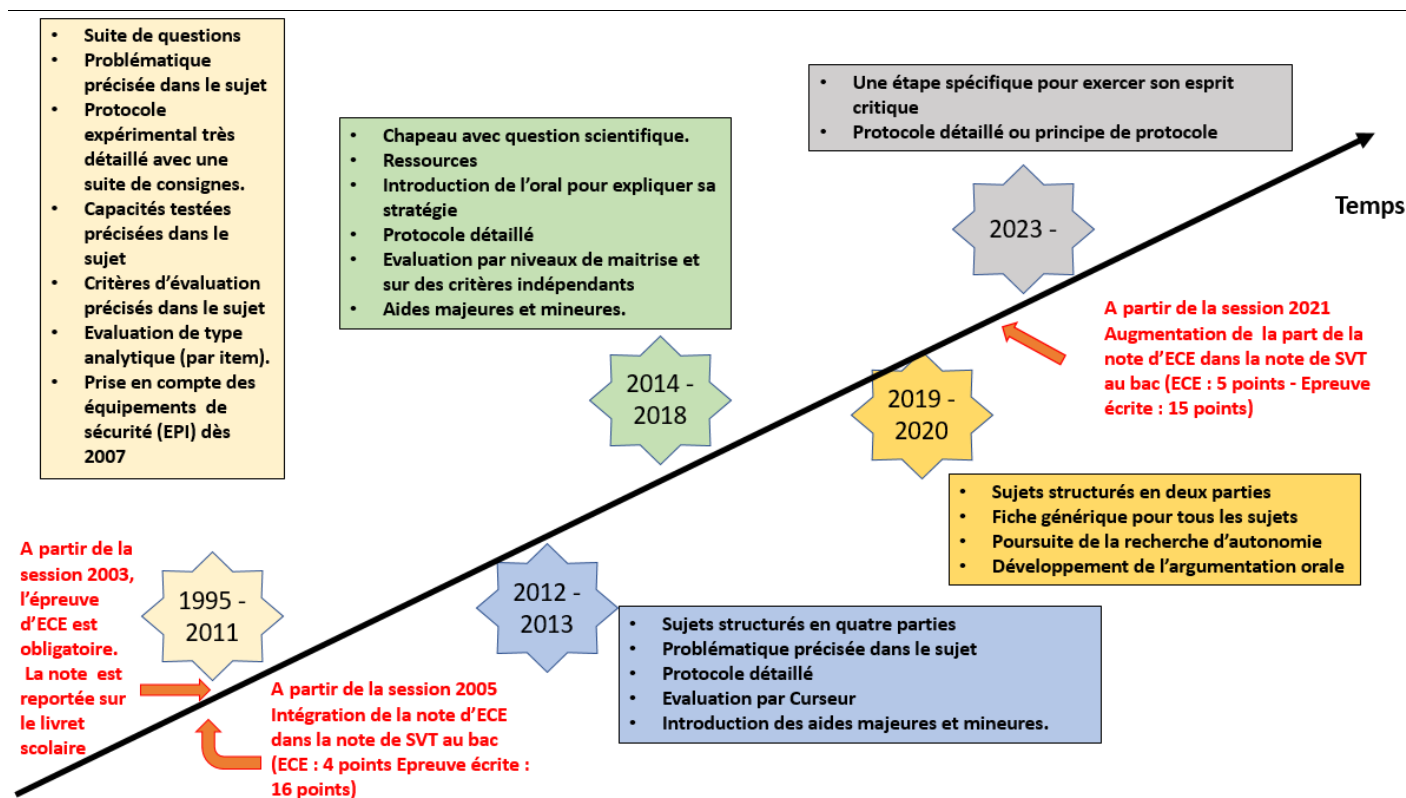


Figure 1 – évolution de l'épreuve d'ECE de 1995 à 2023.

2. Les deux types de situations d'évaluation

Les sujets à élaboration d'une stratégie initiale

L'élaboration d'une stratégie de résolution se situe en début d'épreuve (partie A). Cette étape se déroule à l'oral. Dans ces sujets, les candidats s'appuient sur le type d'activité défini par la question de recherche initiale et sur la ressource initiale. Ils élaborent une démarche de résolution expérimentale cohérente, réfléchie, donnant du sens aux manipulations réalisables dans un lycée. Ils se confrontent au réel de la manipulation pour construire une **stratégie opérationnelle** avec une projection sur les **résultats possibles** en cohérence avec leur stratégie. Cette première étape permet au candidat d'exercer une **réflexion critique** en lien avec la question posée.

En fin d'épreuve, afin d'apporter une réponse à la question initiale, les candidats prennent en compte leurs résultats, les informations de la ressource initiale et d'une ressource complémentaire fournie. Ici aussi l'exercice du sens critique est essentiel.

Les sujets à poursuite de stratégie

La stratégie de résolution de la question initiale est fournie au candidat dès le début du sujet. Le protocole à mettre en œuvre est détaillé. Le candidat n'a pas à en construire le sens, mais à se l'approprier. La ressource initiale et les gestes manipulatoires réfléchis permettent d'apporter une réponse partielle à la question initiale.

Dans la partie B, une consigne spécifique demande au candidat de compléter sa réflexion à travers une poursuite de stratégie. Une ressource complémentaire peut lui être fournie pour lui permettre de formuler une proposition orale. Cette poursuite de stratégie peut consister en :

- un enrichissement de la stratégie donnée ;
- une prise de distance par rapport à ses propres résultats ;
- une confrontation de ses résultats à un cadre théorique ;
- une généralisation ou non du phénomène étudié ;
- ...

Cette étape spécifique permet d'exercer un pas de côté vis-à-vis des résultats obtenus, d'en **éprouver la scientificité** et donc **d'exercer son sens critique**. Une ressource complémentaire (qui peut prendre la forme d'une information communiquée à l'oral par l'examineur) apporte un éclairage pour conclure.

Afin de répondre au problème initial, les candidats prennent en compte leurs résultats et les informations issues de l'ensemble des ressources (initiales et complémentaire(s)) fournies en lien avec leur proposition de poursuite de stratégie. Ici aussi l'exercice du sens critique est essentiel.

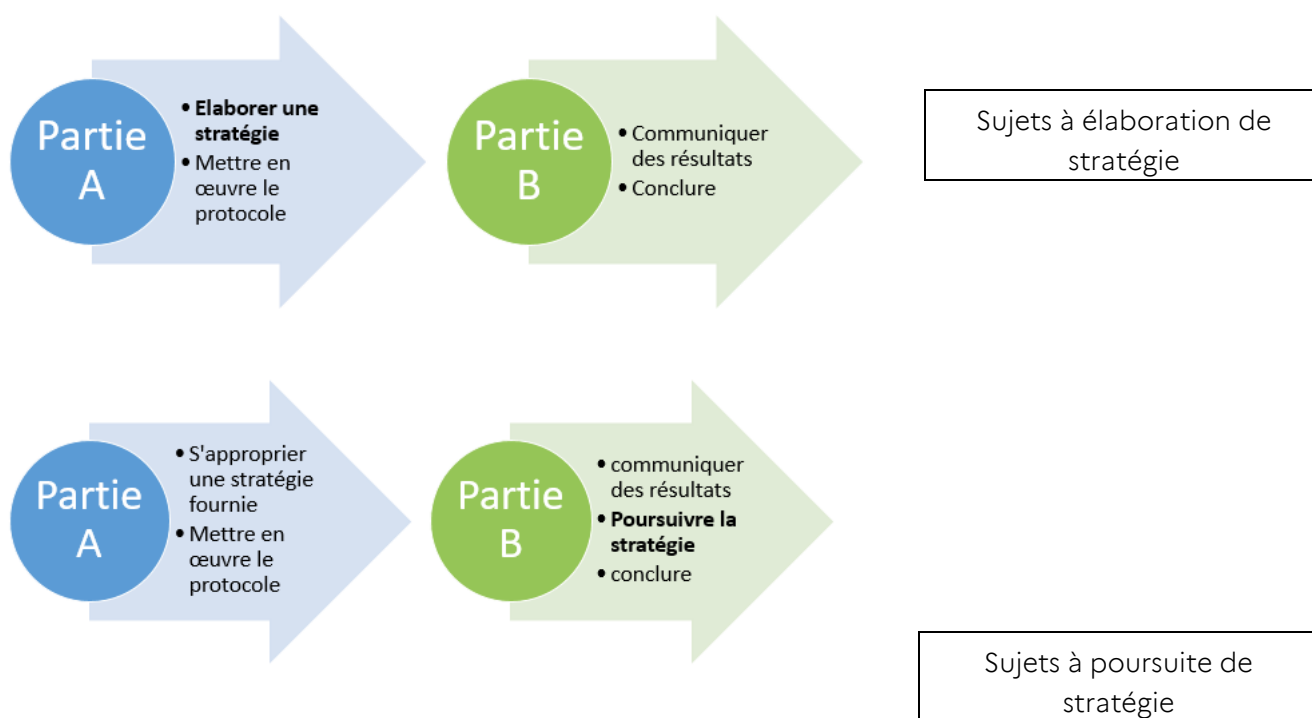


Figure 2 – schématisation des parties A et B des deux types de sujets.

3. L'architecture des situations d'évaluation

Contexte et ressources initiales

Toutes les situations d'évaluation débutent par un temps **d'appropriation du contexte**. Il est exposé dans l'introduction et amène à la question initiale. Celle-ci donne du sens à la recherche à effectuer et déclenche le travail d'investigation.

Des **ressources initiales** sont toujours proposées aux candidats en début d'épreuve. Elles se composent de documents indispensables à la compréhension ou à la réalisation du sujet. Le nombre de documents est limité. Celles-ci sont données au candidat en même temps que le sujet.

Partie A : appropriation du contexte ; stratégie initiale et activité pratique

La partie A permet d'investir ou d'envisager la stratégie qui sera suivie et de mettre en œuvre le protocole de l'activité pratique (ou de la manipulation). Cette stratégie peut être fournie ou à élaborer.

Le protocole fourni est plus développé quand la stratégie initiale est donnée afin que le candidat puisse manipuler rapidement après s'être saisi du contexte. Dans le cas d'un sujet où la stratégie est à élaborer, les consignes proposées sont succinctes afin de ne pas orienter la réflexion du candidat sur une stratégie prédéterminée.

Au moins, une activité pratique est présente et à mettre en œuvre dans tous les sujets. Certains sujets requièrent de réaliser deux activités complémentaires, particulièrement quand une des deux activités est uniquement numérique.

Certaines activités pratiques ont des résultats longs à obtenir, dans ce cas des résultats seront donnés aux candidats sans attendre et sans que cela ne constitue une aide. Cette possibilité est précisée dans les sujets concernés.

Les activités pratiques orientent le choix des situations d'évaluation retenues par les équipes. Les candidats doivent avoir effectué le même geste technique ou un geste équivalent durant leur formation au cours du cycle terminal de l'enseignement de spécialité ou de l'enseignement scientifique.

Partie B : communication des résultats ; poursuite de la stratégie, ressources complémentaires et conclusion

La communication

La communication joue un rôle essentiel pour présenter les résultats et leur interprétation de manière claire et compréhensible. Ceci permettra ensuite d'organiser efficacement la conclusion issue des résultats expérimentaux en l'enrichissant avec les informations tirées du document complémentaire ou des réponses issues de la question spécifique.

Le type de communication scientifique est laissé **au choix des candidats**. La présentation des résultats et leur interprétation se font par écrit sous une forme graphique ou iconographique et ne peuvent être, en aucun cas uniquement de texte. Toutefois, il peut être intéressant d'intégrer du texte à la communication

choisie et d'inclure les éléments d'interprétation directement dans la communication des résultats (voir annexe 3).

Elle peut être faite en format papier ou numérique au choix des candidats.

À noter, qu'il n'est plus mentionné sur le sujet d'appeler l'examineur (voir partie évaluation). Ce dernier doit être vigilant à la cohérence entre ce que le candidat a obtenu et sa communication pour une évaluation juste.

Dans le cas des sujets ECE comportant deux gestes techniques, il s'agit de choisir le mode de communication le plus pertinent qui mettra en évidence, parmi toutes les informations issues de l'activité pratique, celles qui sont essentielles à la résolution du problème. **On n'attend donc pas deux communications, mais une seule.**

Les ressources complémentaires

Pour les sujets à élaboration de stratégie initiale : une ressource complémentaire est fournie aux candidats après la phase d'interprétation afin de compléter le raisonnement pour conclure.

Pour les sujets à poursuite de stratégie : une première ressource complémentaire pourra être fournie aux candidats afin de leur apporter de nouvelles informations pour élaborer leur poursuite de stratégie. Une seconde ressource complémentaire venant après leur proposition de poursuite de stratégie pourra leur être fournie afin d'apporter une réponse à cette stratégie.

Ces ressources complémentaires permettent donc de reprendre l'interprétation afin de la compléter, de la relativiser, voire de l'invalider pour répondre avec pertinence à la question initiale.

Ces différentes ressources complémentaires sont sur des feuilles indépendantes ou fournies à l'oral aux candidats. Le moment où donner ces ressources est explicitement indiqué dans la fiche laboratoire. Prendre connaissance en amont de cette fiche-laboratoire est donc indispensable dans la préparation de l'épreuve afin de maîtriser le scénario spécifique de chaque sujet.

La conclusion

La conclusion est une réponse, parfois partielle, à la question initiale. Elle s'appuie sur la communication et elle est enrichie des informations tirées des ressources complémentaires et des réponses issues de la question spécifique (pour les sujets « poursuite de stratégie »).

L'oral dans les différents temps de l'épreuve d'ECE

Le temps dédié à l'oral dans l'épreuve d'ECE est uniquement celui de l'étape spécifique. Il est essentiel qu'il soit pensé et vécu comme une **prise de parole en continu** du candidat avec, éventuellement, une relance de l'examineur. Il n'est pas question qu'il s'installe un dialogue avec des questions/réponses. Ce discours du candidat est construit en s'appuyant sur des démarches scientifiques et peut utiliser des outils scientifiques (calculs, etc.).

Lors de l'étape de réalisation pratique, le candidat peut être conduit à répondre à une ou deux sollicitations de l'examineur si cela s'avère utile pour comprendre les actions du candidat (explicitation) ou bien permettre d'améliorer sa performance pratique. Il ne s'agit pas, là non plus, d'instaurer un dialogue.

Contexte (introduction + problématique et ressources initiales)		
Partie A	Élaboration de la stratégie initiale	Stratégie initiale fournie
	Mise en œuvre du protocole expérimental	
Partie B	Communication des résultats	
		Poursuite de stratégie
	Conclusion	

En vert : oral en continu

Figure 3 – place de l’oral en continu selon les deux types de sujets.

4. Évaluation de la prestation du candidat lors de l’ECE

Douze points sont attribués à la partie expérimentale (activité pratique et étape spécifique) et huit points pour la communication/interprétation des résultats et la conclusion (résolution de la recherche menée).

L’évaluation de la prestation du candidat se fait en quatre temps.

Évaluation de la réalisation pratique

Elle est notée sur **9 points** à l’aide d’un curseur à quatre niveaux qui intègre le nombre et la nature des aides apportées au candidat.

Description	Niveau	Points
Seul ou avec une aide mineure , le candidat obtient des résultats exploitables	A	9
Avec plus d’une aide mineure , il obtient des résultats exploitables	B	6
Avec une aide majeure , il obtient des résultats exploitables	C	3
Malgré toutes les aides apportées , il n’obtient pas de résultats exploitables . <i>Un document de secours est indispensable.</i>	D	0

Figure 4 – curseur pour l’évaluation de la partie pratique.

Distinction entre aide majeure et mineure

- **Aide mineure** : le correcteur cherche, par un conseil ou une remarque, à améliorer la pratique du candidat. La démarche engagée est pertinente, mais nécessite d’être poursuivie. Le correcteur valide et renforce ainsi l’action entreprise. Par exemple, le rangement du poste de travail constitue une aide mineure.
- **Aide majeure** : la démarche du candidat est inopérante ou comporte une lacune de sécurité importante. Pour obtenir un résultat exploitable, le correcteur doit alors se substituer au candidat : réaliser le geste technique, fournir un document de secours ou intervenir pour garantir

la sécurité. Dans ce cas, la pratique du candidat est invalidée ou réorientée. Les aides majeures figurent dans la fiche laboratoire.

Dans le cas où le candidat n'arrive pas à obtenir un résultat exploitable et si cet échec ne lui est pas imputable, alors un **document de secours** lui est fourni sans que cela soit considéré comme une aide majeure ou mineure.

Certaines situations d'évaluation comprennent deux activités pratiques à réaliser, mettant en œuvre des compétences techniques différentes. Dans ce cas, chaque activité pratique est évaluée avec un curseur indépendant. Les deux niveaux de maîtrise obtenus sont saisis dans Santorin¹ et reportés sur la fiche d'évaluation.

Une très grande attention doit être portée à l'observation du travail des candidats au cours de la manipulation et aux résultats obtenus. Il n'est plus demandé, dans la fiche-sujet, aux candidats d'appeler l'examineur pour vérification.

Évaluation de la communication des résultats

L'étape de communication des résultats est notée sur **5 points** à l'aide d'un curseur à quatre niveaux, fondé sur trois critères indépendants.

Les deux premiers critères se réfèrent à la qualité technique de la communication et l'utilisation des connaissances indispensables pour l'expliquer (renseignement de la production). Le troisième critère permet de voir si le candidat a identifié l'information ou les informations obtenue(s) lors de l'activité pratique lui permettant d'apporter un ou des élément(s) de réponse au problème initialement posé.

L'attention des examinateurs est attirée sur le risque de double pénalisation. Lorsque les résultats obtenus sont inexacts, mais que leur interprétation reste cohérente au regard de ceux-ci et de la question posée, il ne faut pas sanctionner le candidat au seul motif que cette interprétation diffère de l'attendu théorique. Si une pénalisation intervient déjà lors de la phase expérimentale, il convient alors de prendre en compte la cohérence du raisonnement plutôt que sa stricte conformité aux résultats supposés attendus.

Description des critères	Niveau	Points
On attend du candidat qu'il présente une production : • Techniquement correcte (soignée, lisible, appropriée...). • Bien renseignée (informations complètes et exactes). • Pertinente : elle met clairement en évidence comment l'information (ou les informations) apportée(s) par l'activité pratique permet/permettent d'apporter un ou des élément (s) de réponse au problème initialement posé.	A (3 critères)	5
	B (2 critères)	3
	C (1 seul critère)	1
	D (aucun critère valorisable)	0

Figure 5 – curseur pour l'évaluation de l'étape de communication et d'interprétation.

¹ Santorin est une plateforme mise en place par la Direction générale de l'enseignement scolaires. Elle permet de renseigner les évaluations des élèves. Une notice spécifique est disponible pour utiliser cet outil.

Évaluation de l'étape de conclusion

L'étape de conclusion est notée sur **3 points** à l'aide d'un curseur à quatre niveaux, fondé sur trois critères indépendants. Il s'agit pour le candidat de montrer sa capacité à intégrer les informations issues des ressources, de son travail pratique et de la réflexion qu'il a menée notamment lors de l'étape spécifique. Cette conclusion permet au candidat d'apporter une proposition de réponse à la question scientifique initiale.

Description des critères	Niveau	Points
On attend du candidat qu'il présente une conclusion : • Complète, c'est-à-dire qui utilise toutes les informations issues de l'activité réalisée, des ressources et de l'étape spécifique. • Organisée, c'est-à-dire qui relie logiquement l'ensemble de ces informations et le problème posé. • Distanciée, c'est-à-dire qui interroge la démarche suivie ainsi que la qualité et la validité des données recueillies.	A (3 critères)	3
	B (2 critères)	2
	C (1 critère)	1
	D (aucun critère valorisable)	0

Figure 6 – curseur pour l'évaluation de l'étape de conclusion.

Évaluation de l'étape spécifique

Cette étape, qui peut se situer dans la partie A ou dans la partie B, est notée sur **3 points** à l'aide d'un curseur à quatre niveaux, qui intègre le nombre et la nature des aides apportées au candidat.

Niveau	Descriptif	Points
A	Seul ou avec une aide mineure , le candidat formule une proposition pertinente.	3
B	Avec plus d'une aide mineure , le candidat formule une proposition pertinente.	2
C	Avec une aide majeure , le candidat formule une proposition pertinente.	1
D	Malgré toutes les aides apportées, le candidat est incapable de formuler une proposition pertinente. L'examineur apporte la réponse.	0

Figure 7 – curseur pour l'évaluation de l'étape spécifique.

La définition des aides majeures ou mineures est comparable à celle utilisée dans l'étape de réalisation pratique :

- Une aide mineure se comprend comme une piste donnée par l'examineur pour faire évoluer la réponse du candidat vers plus de précision, de rigueur ou pour la rendre plus explicite. Le candidat intègre le conseil donné et le prend en compte en complétant par exemple sa réponse.
- Une aide majeure se comprend comme un deuxième temps d'aide (les aides mineures ayant échoué) où l'examineur identifie pour le candidat l'insuffisance ou l'incohérence de la réponse, la réoriente ou donne les éléments clés de la réponse.

5. Les fiches constitutives de l'épreuve

Toutes les fiches constitutives de l'épreuve sont dans un dossier transmis aux examinateurs par le chef de centre (envoi par les Divisions des examens et concours académiques (DEC) ou le service interacadémique des examens et concours (SIEC) en Île-de-France). Ce dossier comporte aussi des fichiers complémentaires nécessaires à l'épreuve. Mis à part les fiches sujets (publiées dans la banque ECE accessible en ligne), ainsi que les fiches protocoles et les fiches techniques (disponibles dans l'espace Tribu ECE SVT), **le contenu de ce dossier ne peut être utilisé qu'en conditions d'examen. Il est confidentiel.**

La fiche « sujet – candidat »

Deux types de fiches sujets sont présentes, correspondant aux deux types de sujets selon que l'étape spécifique est en partie A ou en partie B. Ces deux maquettes de fiches sont présentes en annexe. La troisième page de chacune de ces fiches regroupe les ressources initiales. Cette fiche est présente sur la table du candidat dès le début de l'épreuve.

La fiche « laboratoire »

La fiche laboratoire est confidentielle et structurée deux parties.

La première partie est divisée en 4 colonnes :

- Colonne 1 : **liste du matériel** (identique à celui de la fiche sujet-candidat) fourni au candidat dès le début de l'épreuve (matériel présent sur la paillasse).
- Colonne 2 : **consignes de préparation** spécifique à destination des personnes préparant le matériel nécessaire à la réalisation de la partie manipulative. Seules sont référencées les spécificités du sujet. La préparation des solutions ou de conditionnements usuels ne sont pas précisés. Une mention spécifique indique clairement que les équipements de protection individuelle (EPI) pour les personnes préparant le sujet sont à vérifier et que donc ils ne se limitent pas à ceux à destination des candidats. Pour les sujets « Élaboration de stratégie », on y trouve si besoin le matériel à apporter après l'élaboration de stratégie.
- Colonne 3 : **précisions aux examinateurs** pour aider à l'évaluation ou les documents de secours à prévoir.
- Colonne 4 : **liste des documents et informations** à donner aux candidats et à quels moments du déroulement de l'épreuve le faire, dont le nombre de manipulations composant la partie expérimentale (1 ou 2). Cette colonne scénarise le déroulé avec les interactions entre l'examineur et le candidat.

La seconde partie recense la bibliographie qui a été utilisée par les concepteurs, les fiches nécessaires à la passation de l'épreuve (fiches protocoles et/ou fiches techniques) et les consignes spécifiques de sécurité (EPI à destination des candidats). La blouse doit être systématiquement portée par le candidat.

Une bonne connaissance de cette fiche par chaque examinateur est indispensable pour établir une bonne chronologie des actions à accomplir lors du déroulement de l'épreuve pour chacune des situations d'évaluation.

La fiche « ressources complémentaires »

Ces fiches sont confidentielles.

Cette fiche qui peut comporter deux ressources différentes est associée à la fiche laboratoire. Elle est toutefois à destination des candidats, elle leur est donnée selon la chronologie précisée dans la fiche laboratoire.

Dans le cas d'un sujet à élaboration d'une stratégie initiale, il s'agit d'une ressource qui permet de compléter les résultats obtenus lors de la manipulation réalisée par le candidat pour proposer une conclusion distanciée.

Dans le cas d'un sujet à poursuite de stratégie, une première ressource est éventuellement nécessaire pour permettre cette poursuite de stratégie et une potentielle seconde ressource complémentaire permet, comme dans le type de sujet précédent, de conclure. Cette ressource peut aussi être une information communiquée à l'oral au candidat.

Les fiches protocole et fiches techniques

Ces fiches sont utilisables lors de la formation des élèves.

Ces fiches sont présentes dans l'espace Tribu intitulé « Espace ECE SVT » en libre accès avec vos identifiants académiques.

- La fiche technique (FT) : c'est un outil générique destiné à accompagner le candidat lors de l'évaluation ou l'élève en formation. Elle permet d'identifier et de sélectionner les fonctions ou gestes techniques nécessaires à la réalisation d'une manipulation (réelle ou numérique), en fonction de l'objectif. Elle recense les différentes possibilités d'action sur un logiciel, ou dans la conduite d'une manipulation. Contrairement à une fiche protocole, elle présente les actions de manière thématique plutôt que chronologique.
- La fiche protocole (FP) : elle décrit la succession des opérations à réaliser. Elle est conçue de façon suffisamment générique pour être utilisée tout au long de l'année, avec ou sans adaptation selon le contexte et le matériel.

Certains sujets peuvent nécessiter l'élaboration d'une fiche protocole spécifique. Dans ce cas, elle est intégrée au dossier du sujet et transmise aux examinateurs par l'établissement (via les DEC et le SIEC). Ce document, strictement confidentiel, n'est utilisable qu'en conditions d'examen. Il détaille alors de manière explicite l'ensemble des étapes de la manipulation.

Les fiches protocoles et techniques peuvent être utilisées en formation et donc adaptées et modifiées, en cours de formation, afin de permettre une progressivité des apprentissages.

6. Le déroulement de l'épreuve

Le déroulement de l'épreuve varie suivant que l'étape spécifique se situe dans la partie A ou dans la partie B de l'épreuve est schématisé ci-dessous.

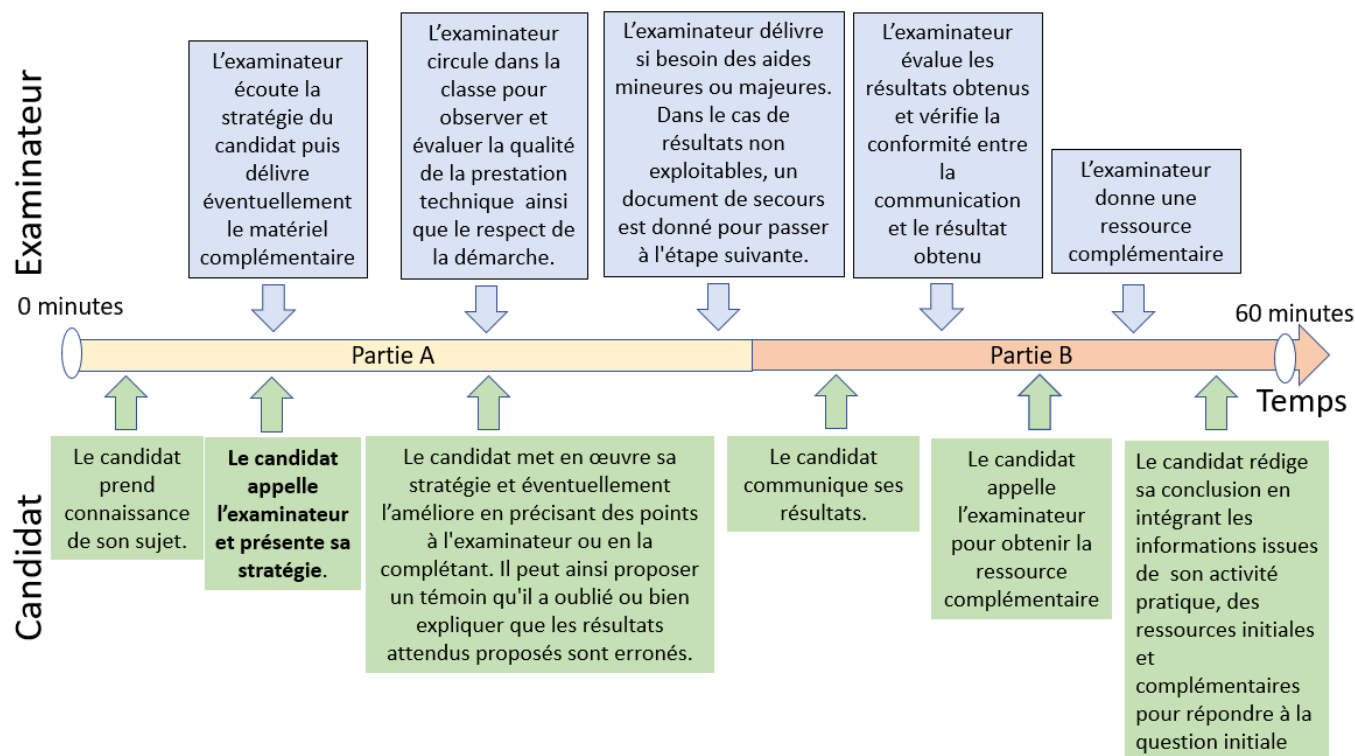


Figure 8 – déroulement de l'épreuve dans le cas d'une situation d'évaluation avec l'élaboration de stratégie.

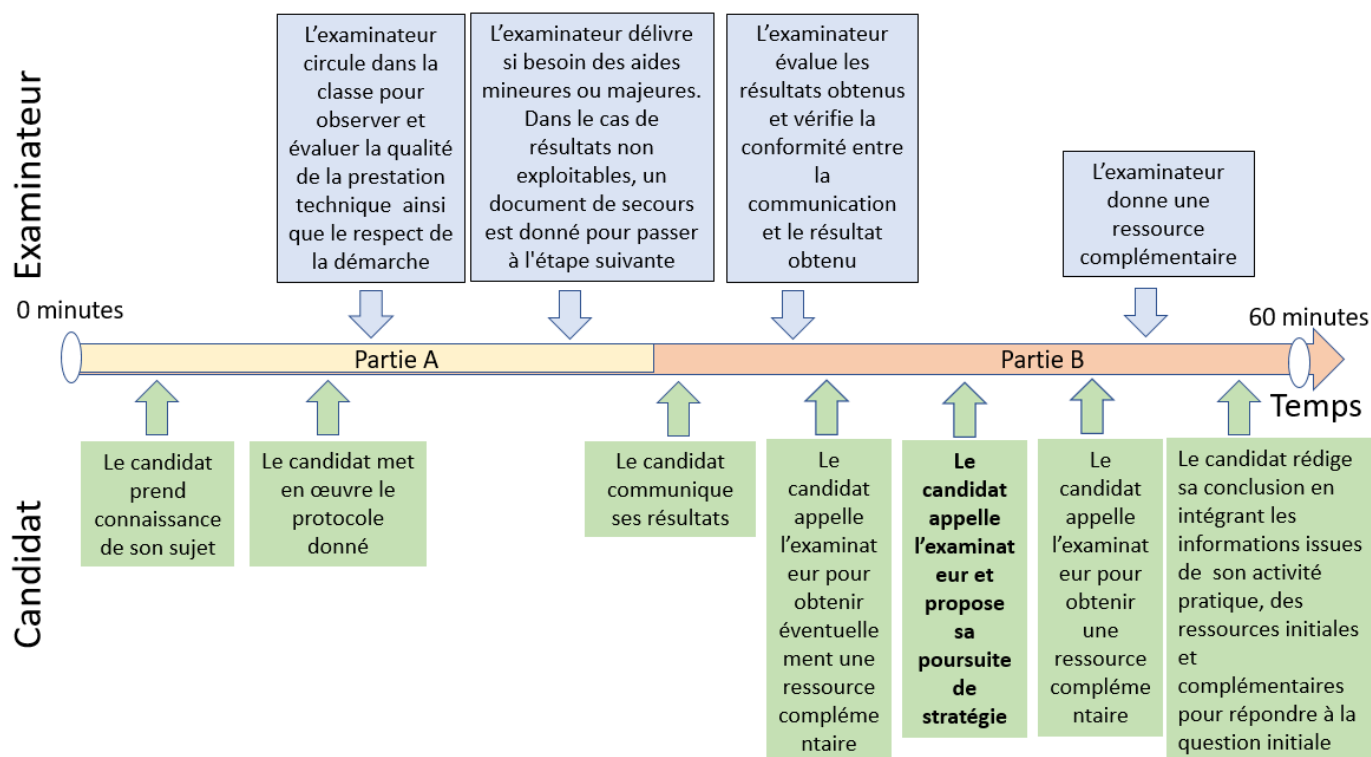


Figure 9 – déroulement de l'épreuve dans le cas d'une situation d'évaluation à poursuite de stratégie.

7. La formation des élèves

La formation des élèves à l'épreuve d'évaluation des compétences expérimentales se **déroule tout au long du parcours en lycée** et repose sur différents axes.

Formation aux démarches scientifiques et au sens critique

Au lycée, les élèves développent dans la continuité du collège, leur maîtrise de la démarche d'investigation. Celle-ci est fondamentale pour concevoir ou compléter une stratégie.

De plus, les élèves doivent apprendre dans leur cursus de lycée, à avoir du recul vis-à-vis de la démarche suivie ou envisagée, des techniques utilisées, des résultats de leur travail ou des informations qu'ils peuvent collecter.

« **Exercer un sens critique** » correspond à une compétence du livret scolaire : « Raisonner, argumenter, conclure en exerçant des démarches scientifiques et un sens critique ». On peut la définir comme l'aptitude à utiliser pertinemment ses capacités d'évaluation des informations disponibles, à prendre du recul face aux résultats obtenus ou aux conditions dans lesquelles ils sont obtenus afin d'adapter sa réponse à la situation. En sciences expérimentales, les élèves doivent être placés le plus souvent possible en situation de mobiliser ce sens critique dans un contexte donné.

Il s'agit pour cela de les mettre en situation de savoir prendre de la distance par rapport :

- **à la démarche** en s'interrogeant sur sa pertinence ou sa complétude ;
- **aux outils et techniques utilisés**, en s'interrogeant sur leur précision, les incertitudes de mesures qu'ils induisent, etc. ;
- **aux résultats obtenus** en s'interrogeant sur leur validité, leur reproductibilité, leur cohérence avec le corpus de connaissances déjà acquis ;
- **aux informations collectées** en prenant en compte l'origine de celles-ci et en sachant évaluer leur crédibilité.

Dans tous les cas, c'est la compréhension de la manière dont la connaissance scientifique se construit (méthode et démarche rigoureuses) et se stabilise (de façon cumulative, en cohérence avec d'autres corpus de connaissances disciplinaires ou interdisciplinaires) qui permettra aux élèves et aux candidats de déterminer les faiblesses ou au contraire la force des résultats obtenus et des méthodes employées et ainsi le degré de crédibilité de leur travail. Il ne s'agit pas de laisser penser que le candidat en ECE reproduit ce que le scientifique a obtenu au cours de ses recherches. L'apprentissage de l'exercice du sens critique dans le cadre de la pratique des démarches scientifiques doit se faire progressivement en prenant en compte le niveau des élèves de lycée et les moyens techniques dont ils disposent. Il s'agit donc de familiariser l'élève, lors de sa formation, à des méthodes et à un cadre scientifiques éprouvés et donc dignes de confiance puis d'en évaluer une petite partie.

Les programmes d'enseignement scientifique et de spécialité contribuent à développer le recul critique et à montrer comment la connaissance scientifique se construit et que cette construction prend du temps.

Lors de cette évaluation, l'étape spécifique, les ressources complémentaires ajoutées aux résultats obtenus lors de la manipulation visent à exercer un recul critique même modeste sur la recherche, les résultats obtenus, les interprétations réalisées et sur la réponse finale. Le développement de cette étape spécifique à l'examen permet aussi d'éviter tout stéréotypage de la formation.

Formation aux gestes techniques

Les élèves poursuivent au lycée une formation aux activités pratiques dans la continuité de celle réalisée au collège. Celle-ci repose sur l'observation, l'expérimentation ou la modélisation et se réalise sur des objets d'étude réels, autant que possible, ou virtuels.

Cette maîtrise manipulative doit permettre de dissocier la connaissance d'une technique du contexte notionnel dans laquelle elle est mise en œuvre. Ainsi l'utilisation d'une enzyme pour un dosage² (enzymologie – programme de spécialité de la classe de première) ou bien d'un test Elisa pour une mise en évidence de type anticorps – antigène (immunologie – programme de spécialité de la classe de première) peut servir à un sujet d'ECE sur le programme de spécialité de la classe terminale. L'enseignement scientifique peut aussi être l'occasion d'expérimenter à nouveau des techniques pratiques, par exemple la mesure de l'albédo.

L'accès à l'internet est autorisé depuis la session 2023 afin d'utiliser des logiciels ou des banques de données en ligne.

Les deux figures ci-après visent à identifier le contenu de cette formation, et à donner un corpus expérimental que chaque élève devrait maîtriser à la fin de son cursus de lycée.

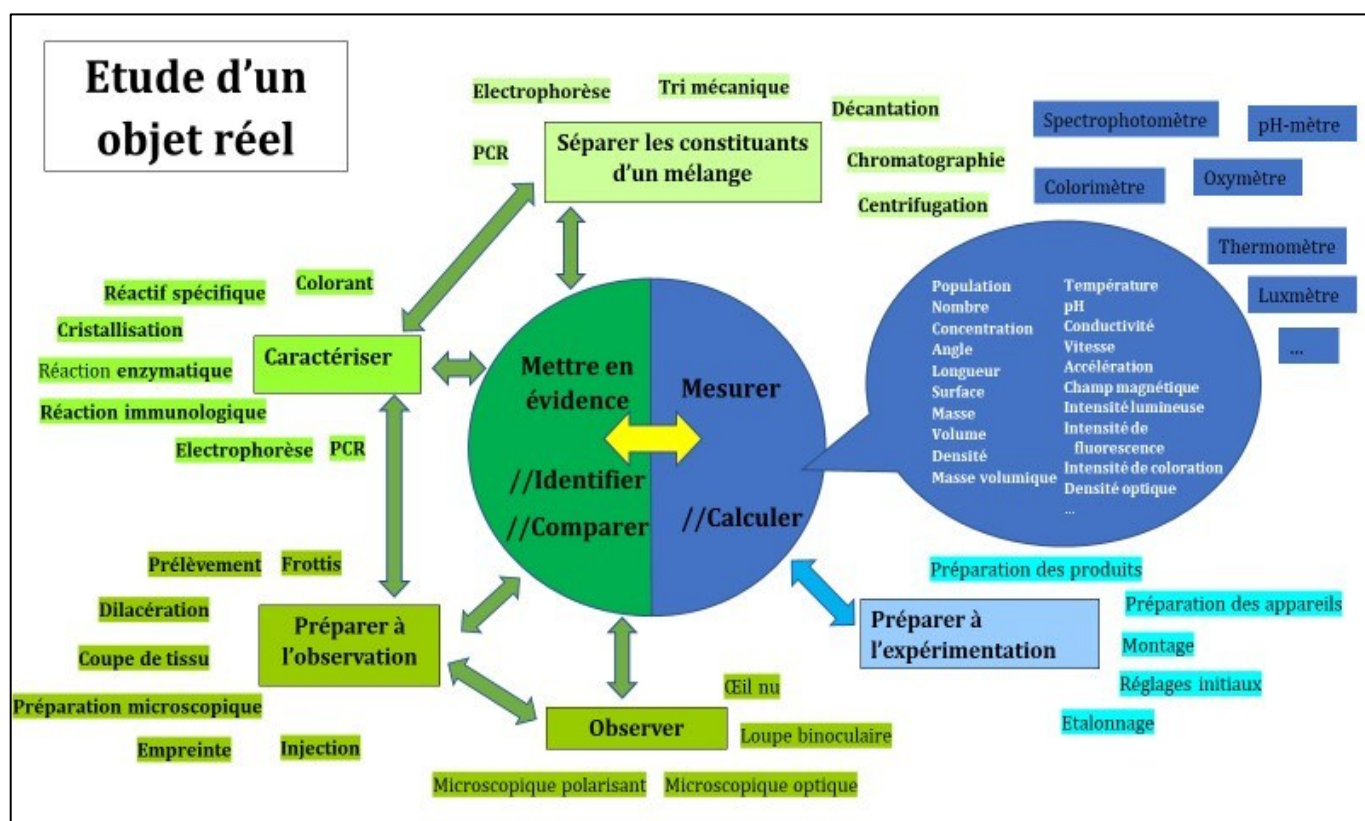


Figure 10 – principales techniques permettant d'étudier un objet réel.

² Il est possible d'envisager par exemple le dosage du glucose par la D-glucose oxydase (GOD) dans le chapitre relatif à la glycémie ou bien de déterminer la teneur en sucre d'un fruit comme la tomate dans la domestication des plantes.

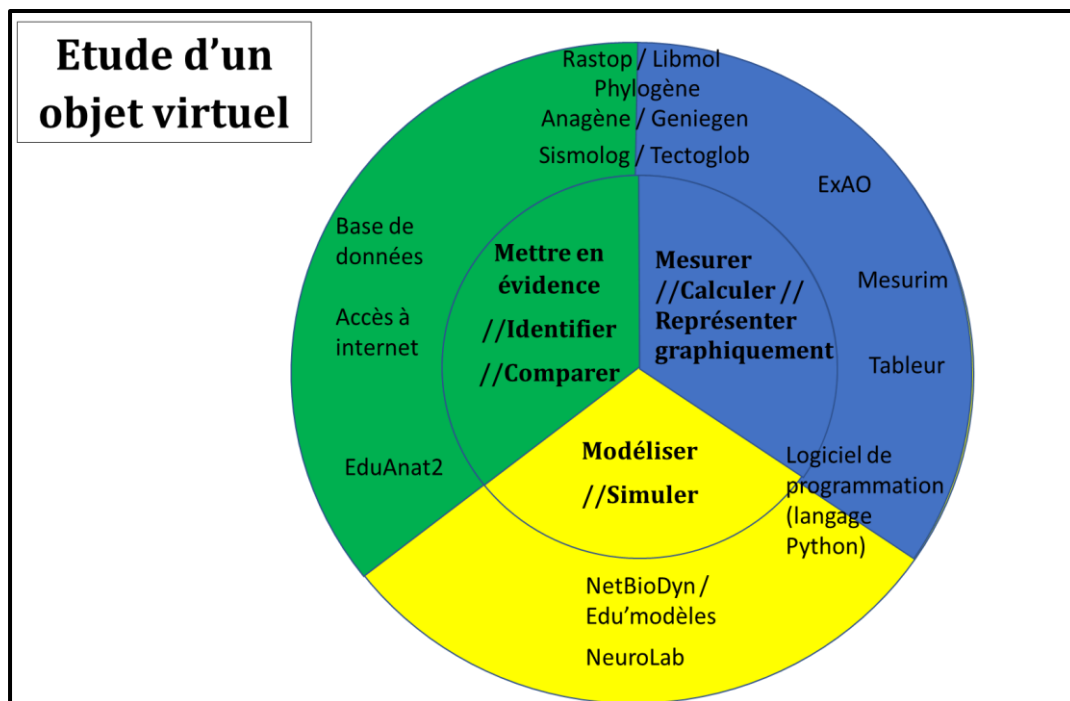


Figure 11 – principaux logiciels ou sites permettant d'étudier un objet.

Formation à la communication des résultats

La communication devrait permettre à quelqu'un qui n'a pas réalisé lui-même la manipulation de se représenter les résultats obtenus et la façon dont ils ont été obtenus, avec, en particulier les différents paramètres qui permettent de les mettre en relation et de les comparer. Des éléments d'interprétation peuvent être inclus dans la production du candidat sous une autre forme qu'un texte (voir annexe 3). La maîtrise technique des différents modes de communication en sciences est nécessaire, mais la capacité à choisir le mode de communication scientifique le plus pertinent pour mettre en évidence les informations issues de l'activité pratique, est aussi requise. C'est à ce double objectif que doit concourir la formation des élèves.

Le tableau ci-après (figure 12) permet de dégager certaines exigences pour une bonne communication des résultats. Il est souhaitable d'utiliser ces critères en formation.

Exigences Modes de communication	Une production techniquement correcte	Une production bien renseignée
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 • Conditions particulières permettant d'explicitier l'observation (localisation dans l'espace ou le temps, conditions d'expériences...)
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	
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
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'explicitier 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

Figure 12 – critères à prendre en compte selon le mode de communication.

Préparer à l'autonomie

Les élèves doivent apprendre et développer dans leur cursus du second degré, différentes formes d'autonomies :

- **de conception** : elle est mise en œuvre par le candidat lorsqu'il entreprend d'élaborer une stratégie ou de prendre du recul sur ce qu'il a fait ou va faire ;
- **d'organisation** : est mise en œuvre par le candidat chaque fois qu'il entreprend de planifier et d'organiser son travail ;
- **technique** : elle reste la spécificité importante de cette épreuve où le candidat montre qu'il sait réaliser des gestes techniques en respectant des consignes de sécurité.

Le rôle des aides mineures et majeures : en évaluation certificative, elles permettent au candidat de passer certains obstacles et d'être évalué sur l'intégralité des compétences testées à l'ECE. En formation, **savoir demander de l'aide** participe au développement de l'autonomie, c'est un aspect à ne pas négliger dans la formation. En effet, demander de l'aide peut sembler, à première vue, contraire à l'autonomie. En sollicitant un soutien, on reconnaît ses limites et l'on s'ouvre à l'apprentissage, ce qui permet d'acquérir de nouvelles compétences et de renforcer sa capacité à agir seul par la suite. Cela participe au développement de compétences psychosociales. Toutefois, en formation, il faut bien distinguer la différence entre assister et aider à progresser : assister peut créer une dépendance, tandis qu'aider à progresser, c'est accompagner, guider, donner des repères ou des outils pour que l'élève puisse, à terme, réussir de manière autonome. Ainsi, demander de l'aide devient une démarche active de construction de son autonomie.

Formation à la sécurité

La sensibilisation des élèves au cours de leur formation en sciences expérimentales dans le second degré aux différents risques inhérents à la réalisation d'activités pratiques est indispensable. Ces risques peuvent être vis-à-vis de leur santé, celle de leurs camarades, vis-à-vis de l'environnement ou de l'ordre du respect du matériel.

Une éducation à la sécurité doit être mise en place dans les établissements publics locaux d'enseignement (EPL) pour que les élèves connaissent et respectent :

- les gestes techniques appropriés qui permettent de manipuler en toute sécurité ;
- les pictogrammes relatifs à la sécurité et les équipements de protection individuelle (EPI) qu'il faut alors utiliser. Les EPI et les pictogrammes figurent systématiquement dans les sujets d'ECE et pour les seconds sur les flacons donnés aux élèves, conformément à la législation ;
- les procédures d'évacuation des différents types de déchets pour respecter les normes environnementales.

Conclusion

Nous remercions, pour leur investissement et leur créativité, l'ensemble des IA-IPR et des professeurs, inspecteurs, universitaires et personnels de laboratoire concepteurs, testeurs qui contribuent annuellement à l'élaboration des situations d'évaluation de l'épreuve.

Annexes à télécharger

Annexe 1 – maquette sujet + labo — stratégie initiale

Annexe 2 – maquette sujet + labo — poursuite de stratégie

Annexe 3 – communiquer pour conclure

Annexe 4 – grilles d'évaluation