

ECE :

Une diversification des supports d'évaluation pour la session 2023

Réunion des professeurs de lycée SVT

17 Mars 2022

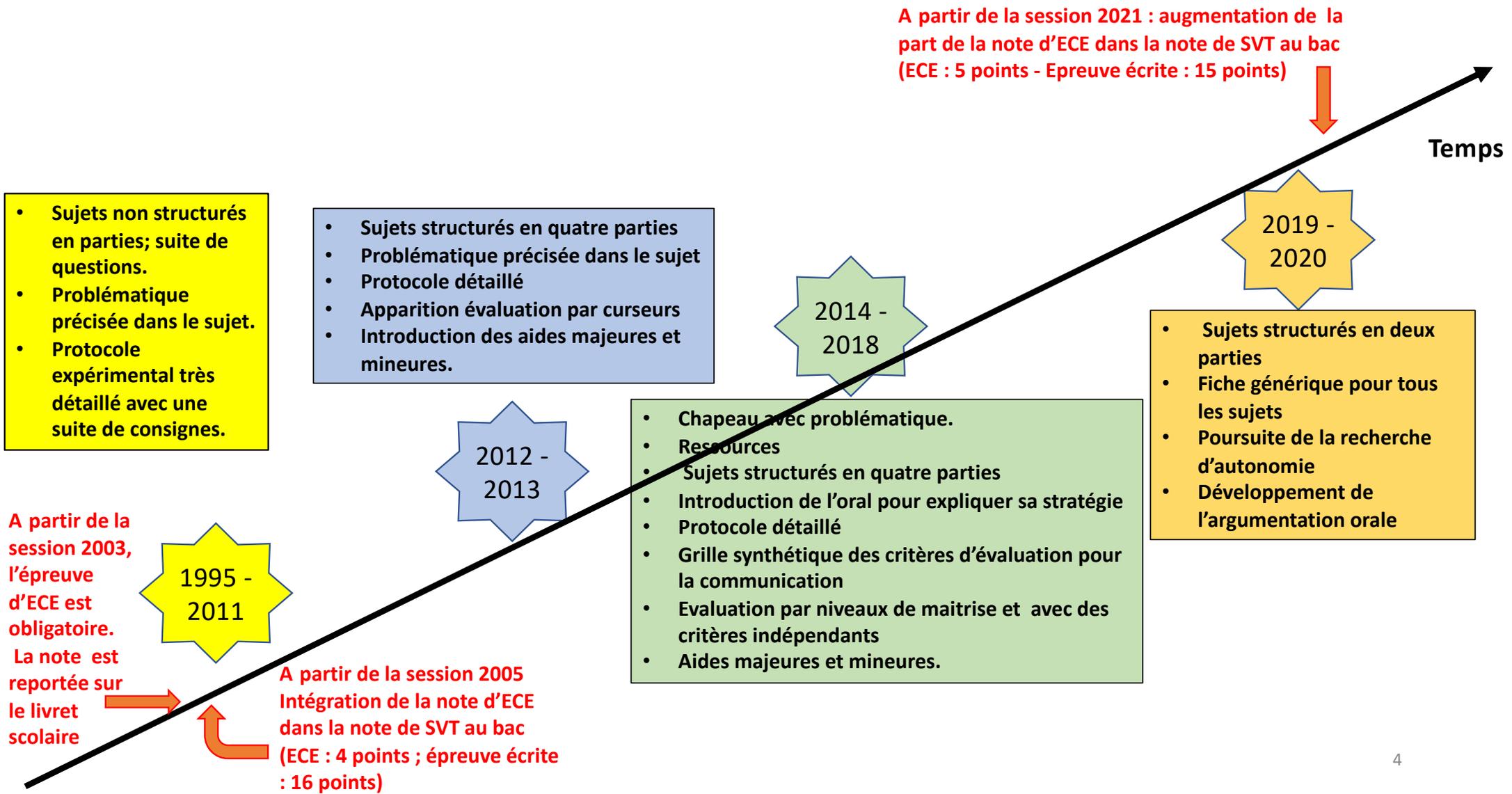
Plan

- L'évolution de l'épreuve
- Les 5 axes de continuité
- L'architecture des sujets
- Les 5 types de sujets
- Les conséquences en termes de déroulement de l'épreuve et d'évaluation
- Les modalités et critères d'évaluation
- Les documents et sites ressources

Une épreuve qui évolue :

- Dans sa structure ;
- Dans ses supports ;
- Dans son évaluation ;
- Dans ses objectifs.





Pourquoi une évolution de l'épreuve?

- Une formation développée grâce à l'ECE inhérentes aux sciences expérimentales :
 - Un ensemble de gestes dans le cadre d'une recherche scientifique ;
 - Des activités pratiques à réaliser et des outils à maîtriser (qui s'enrichissent au fil du temps)
 - Des modalités de communication scientifiques graphiques et orales appropriées laissées au choix de l'élève
 - Une interprétation des résultats
- Mais une épreuve formatée, stéréotypée pouvant devenir caricaturale dans certaines situations d'enseignement, et nuisible à termes à la formation expérimentale dispensée.
- Des dimensions de l'enseignement des sciences qui sont actuellement particulièrement explorées, qui conduisent à interroger les savoirs scientifiques sur :
 - leurs méthodes d'obtention;
 - leur validité et leur adéquation ou inadéquation avec les savoirs scientifiques déjà établis.

Les 5 axes d'évaluation...donc de formation :

- **Une activité pratique** pour résoudre en biologie ou en géologie, une problématique donnée. Cette activité pratique intègre ou non le numérique.

A partir de la session 2023 un accès à internet sera autorisé afin d'utiliser des logiciels ou des banques de données en ligne.

- Une connaissance des risques inhérents à la réalisation d'activités pratiques et un respect de la **sécurité**.
- Le développement de **l'autonomie des élèves**.

Conception-Organisation- Technique

Plus large part d'évaluation de la pratique scientifique et du sens critique

- **L'argumentation orale en continu ou en interaction** pour préciser sa pensée, expliciter ses démarches, les faire évoluer etc.

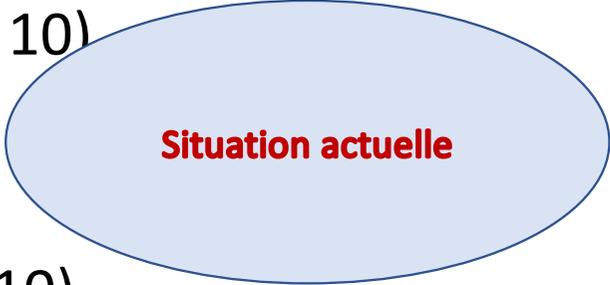
L'architecture des sujets

- La situation problème mise en **contexte**
- **Deux parties A et B**
- **1 étape spécifique pouvant être dans A ou B**
- **5 types d'étapes spécifiques**
- D'où 5 types de sujets
- Des ressources données en un seul temps ou en deux temps (ressources dites initiales et complémentaires)

Les 5 étapes spécifiques définissent 5 types de sujets et une répartition du temps adapté

- Dans la partie A : durée 30 minutes (20 + 10)

- Elaborer une stratégie



Situation actuelle

- Dans la partie B: durée 40 minutes (30 + 10)

- Poursuivre une stratégie
- Tester une représentation du réel
- Reproductibilité des résultats
- Généralisation



NOUVEAUTE
Elève doit exercer son
sens critique

Développer l'esprit critique et le recul face aux résultats obtenus

- Poursuite de stratégie :
 - Obtenir de nouveaux résultats par une stratégie complémentaire permettant de renforcer ou limiter la portée des résultats de la stratégie initiale.
- Test de représentation du réel
 - Tester à l'aide d'une activité pratique une hypothèse prise en compte dans une représentation du réel (représentation de structure ou de fonctionnement).
- Reproductibilité des résultats
 - Comparer le résultat obtenu suite à une activité pratique à des éléments de référence scientifiquement validés...afin d'en déterminer sa validité.
- Généralisation d'un phénomène
 - Multiplier des résultats aux interprétations similaires pour pouvoir en généraliser leur interprétation. En cas contraire la généralisation ne pourra être faite.

Les deux matrices-sujets : parties « contexte » et « consignes »

X-X– Nom du thème
Titre

Poursuite d'une stratégie OU Test d'une représentation du réel OU Reproductibilité des résultats OU Généralisation du phénomène

Fiche sujet – candidat (1/4)

Contexte
La situation problème est clairement établie ...
Un problème ou une question est clairement formulé (e) : On cherche à ...
Consignes
Partie A : Appropriation du contexte et activité pratique (durée recommandée : 20 min)
La stratégie adoptée est de (consiste à) ... <i>Appeler l'examineur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.</i>
Partie B : Communication des résultats, interprétation, poursuite de la stratégie OU test d'une représentation du réel OU recherche de reproductibilité OU recherche de généralisation et conclusion (durée recommandée : 40 min)
Présenter et traiter les résultats obtenus , sous la forme de votre choix et les interpréter . <i>Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production et obtenir la ressource complémentaire</i>
Proposer une autre méthode de ... <u>OU</u> Confronter les éléments déduits des résultats obtenus aux informations apportées par la représentation proposée en ressource ... <u>OU</u> Estimer la fiabilité des données recueillies en comparant à des résultats obtenus par d'autres expérimentateurs <u>OU</u> Discuter de la généralisation de ... <i>Appeler l'examineur pour formaliser votre proposition à l'oral</i>
Conclure à partir de l'ensemble des données, sur ...

X-X– Nom du thème
Titre

Élaboration d'une stratégie

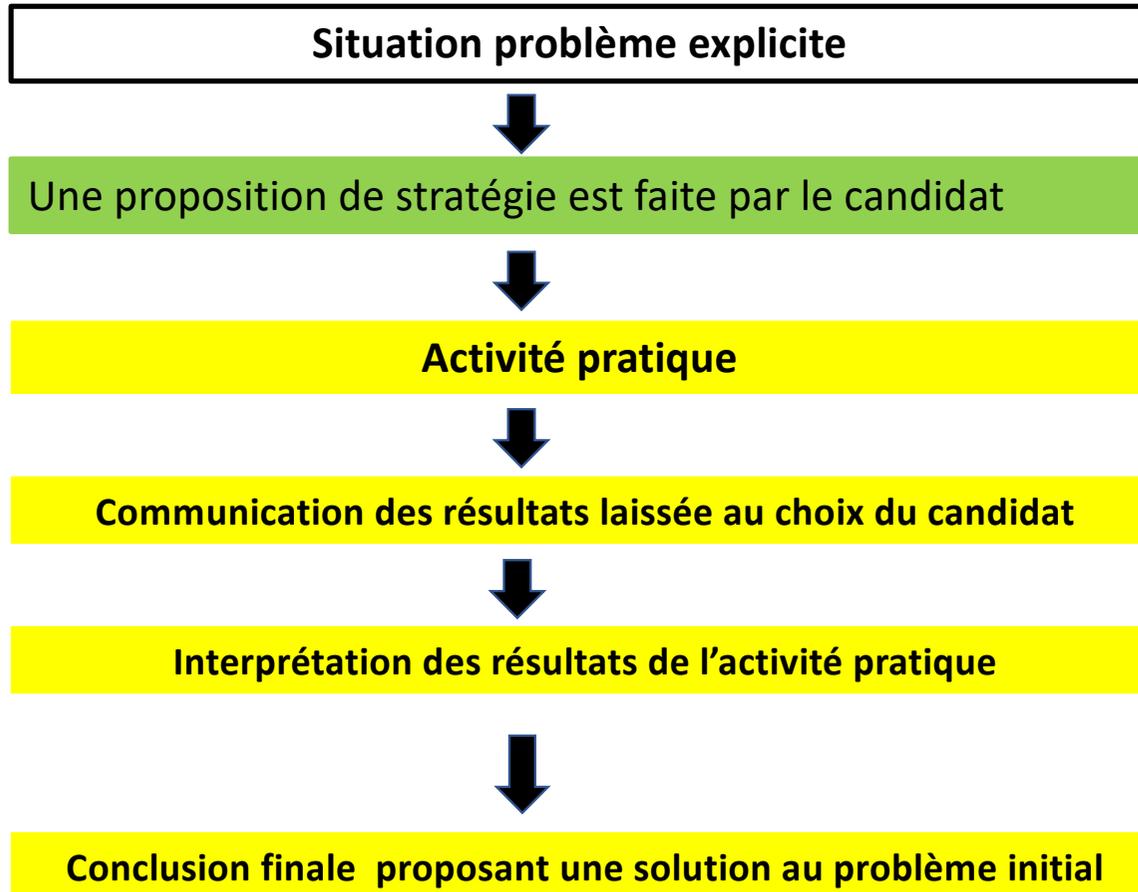
Fiche sujet – candidat (1/3)

Contexte
La situation problème est clairement établie ...
Un problème ou une question est clairement formulé (e) : On cherche à ... en réalisant ...
Consignes
Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique (durée recommandée : 30 min)
Élaborer une stratégie de résolution afin de ... <i>Appeler l'examineur pour formaliser votre proposition à l'oral.</i>
Mettre en œuvre le protocole.
Partie B : Communication des résultats, interprétation et conclusion (durée recommandée : 30 min)
Présenter et traiter les résultats obtenus , sous la forme de votre choix et les interpréter . <i>Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production.</i>
Conclure , à partir de l'ensemble des données, si ...

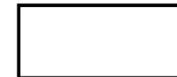
Des sujets présentant des étapes communes et des étapes spécifiques

type de sujet	Elaboration d'une stratégie (Version 1)	Elaboration d'une stratégie (Version 2)	Test d'une représentation du réel	Reproductibilité des résultats	Généralisation du phénomène
Compétences expérimentales					
Analyser un problème, concevoir une stratégie de résolution et en prévoir les résultats	Etape spécifique				
Mettre en œuvre un protocole dans le respect des consignes de sécurité et dans le respect de l'environnement	Compétences expérimentales testées dans tous les types de sujets				
Présenter et exploiter des démarches et des résultats pour discuter de la validité d'une hypothèse	Compétences de communication et d'interprétation testées dans tous les types de sujets				
Exercer un sens critique vis-à-vis des résultats obtenus et/ou fournis		Etape spécifique	Etape spécifique	Etape spécifique	Etape spécifique

Sujets « Élaboration d'une stratégie »



Légende :



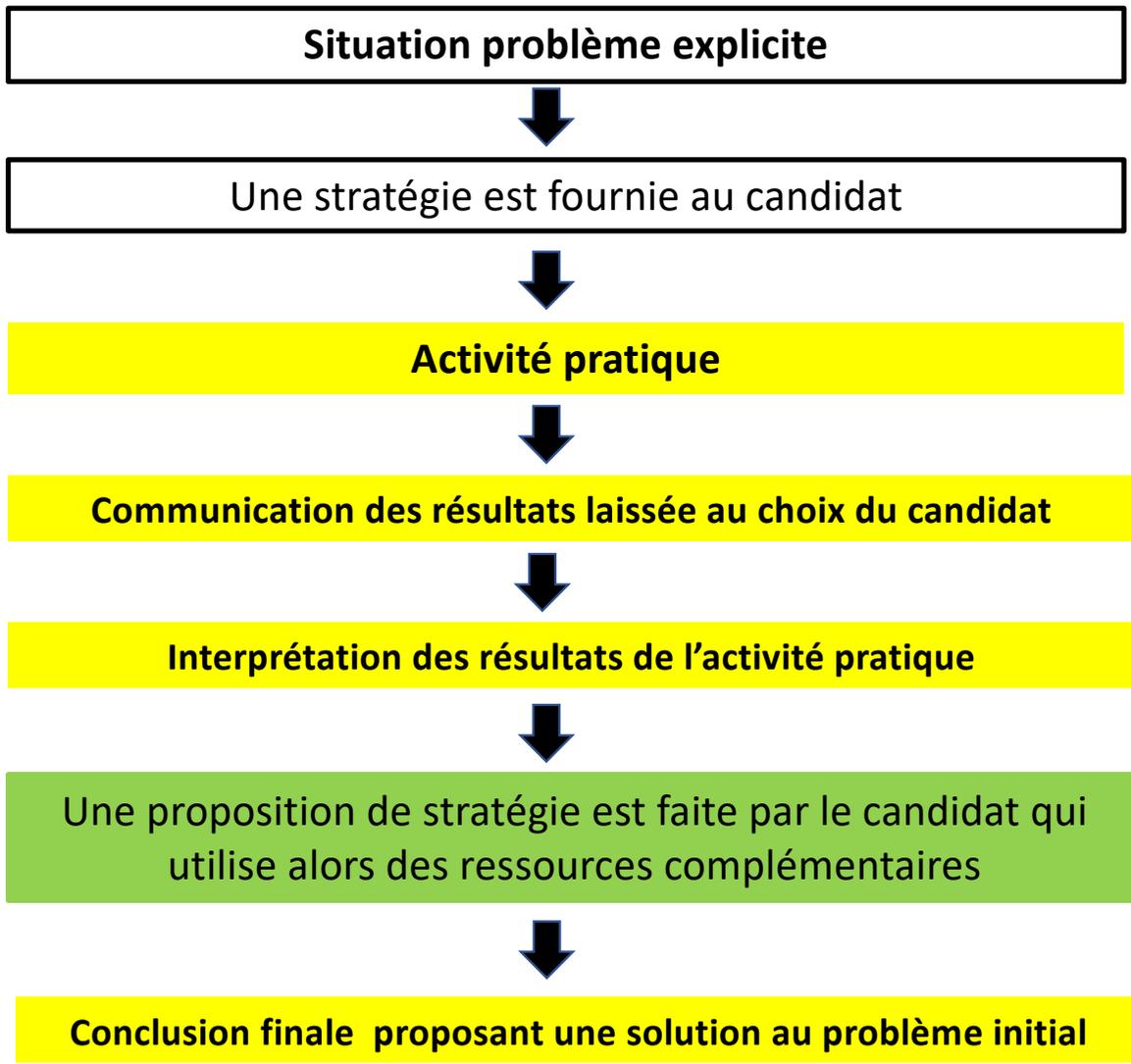
Éléments donnés dans le chapeau du sujet



Étape réalisée par le candidat présente dans tous les sujets (étape constante)



Étape réalisée par le candidat présente dans certains sujets (étape spécifique) : **ici élaboration d'une stratégie en début d'épreuve**

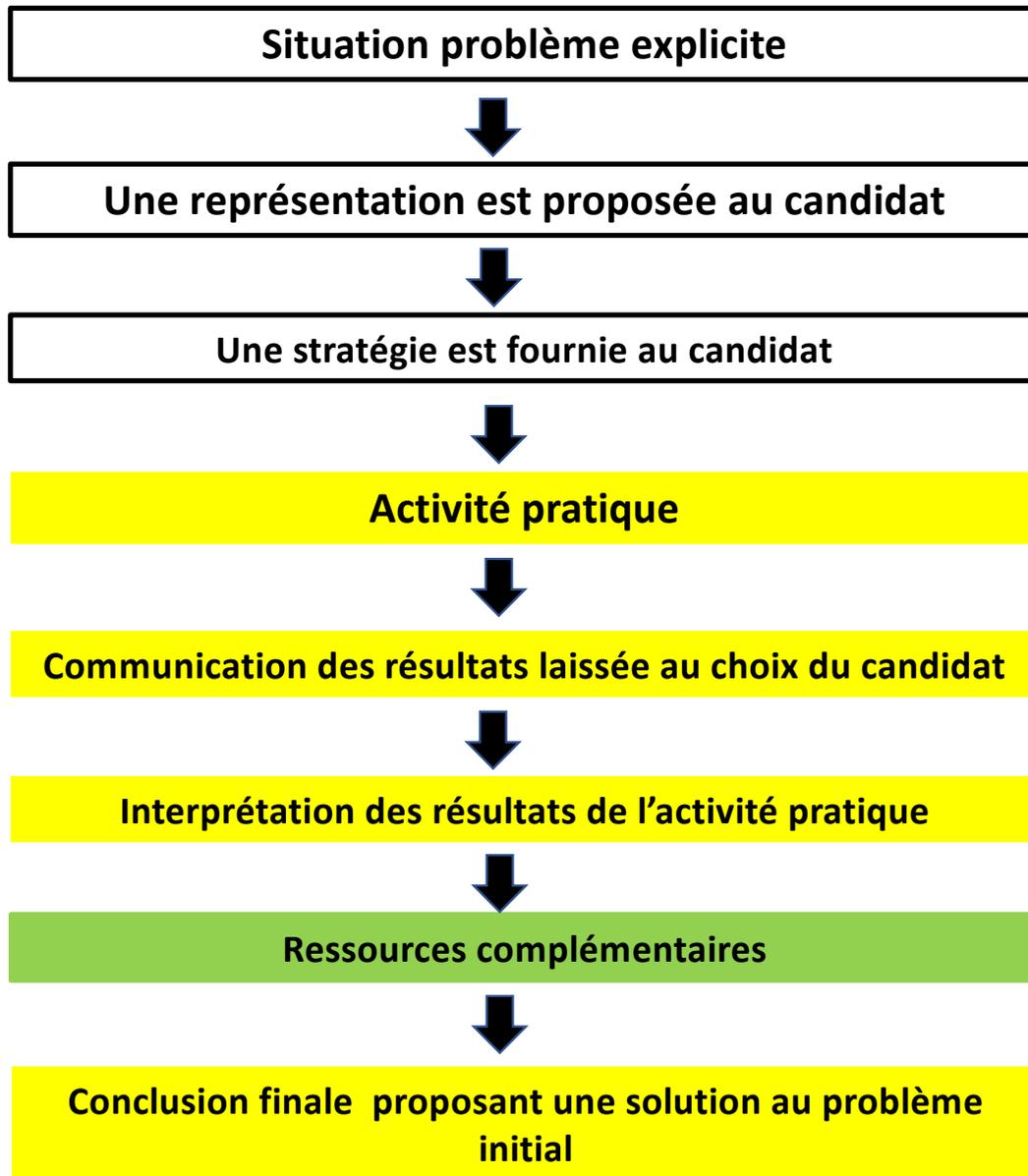


Sujets « Élaboration d'une stratégie »

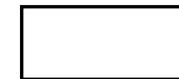
Légende :

-  Éléments donnés dans le chapeau du sujet
-  Etape réalisée par le candidat présente dans tous les sujets (étape constante)
-  Etape réalisée par le candidat présente dans certains sujets (étape spécifique) : **ici en fin d'épreuve afin de prolonger la recherche**

Sujets « Test d'une représentation du réel »



Légende :



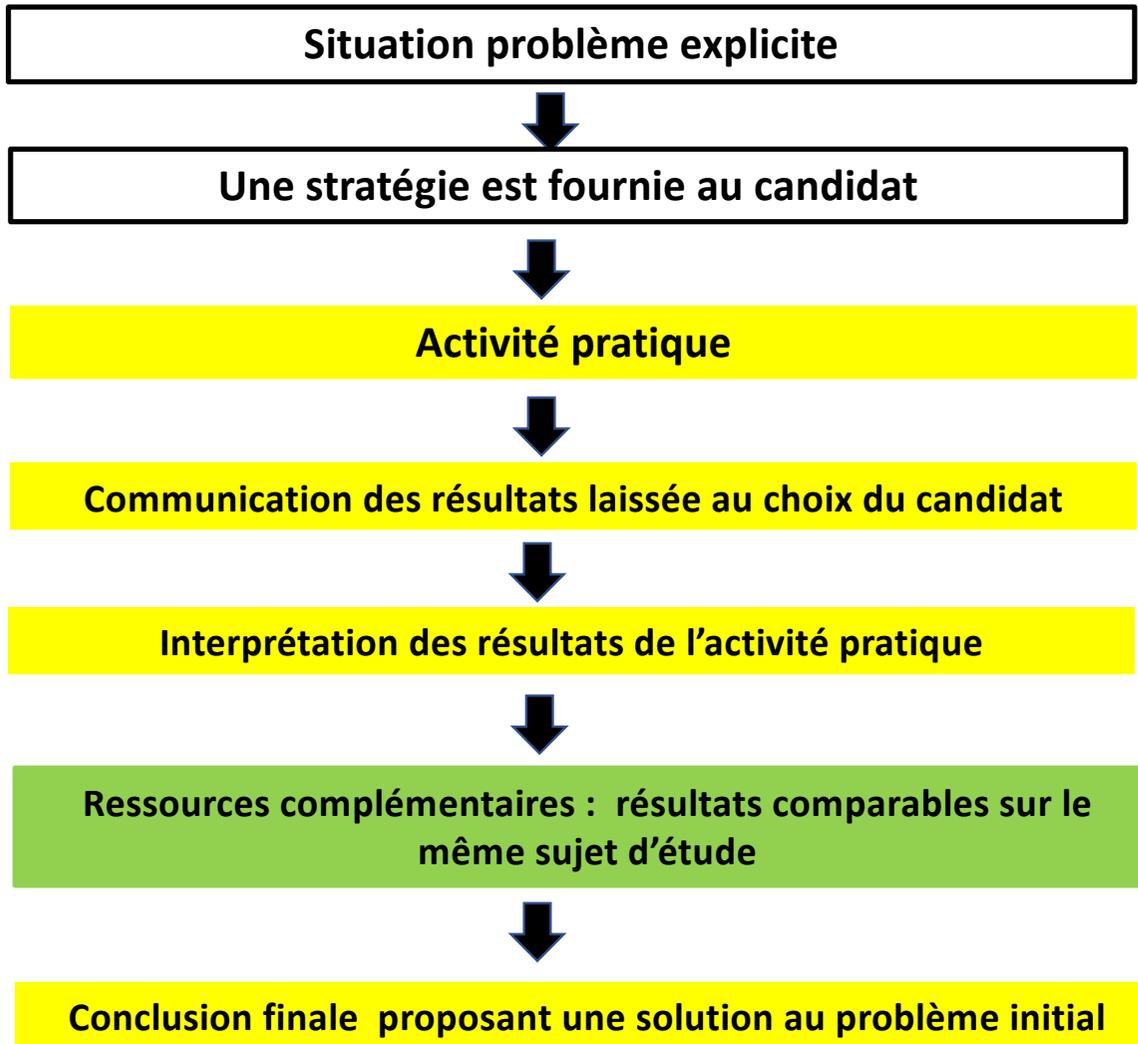
Éléments donnés dans le chapeau du sujet



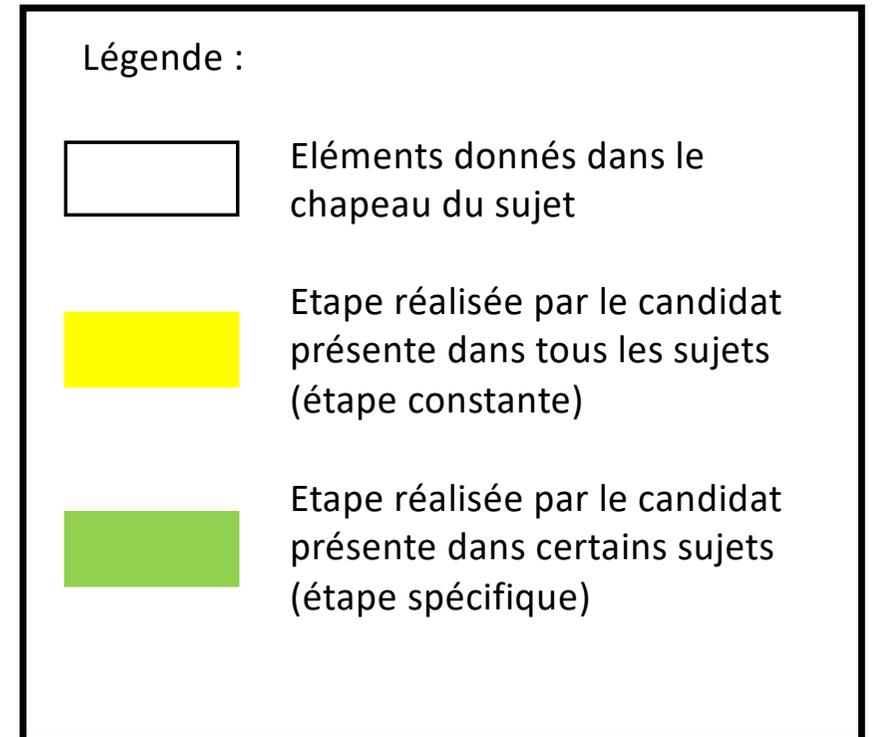
Étape réalisée par le candidat présente dans tous les sujets (étape constante)



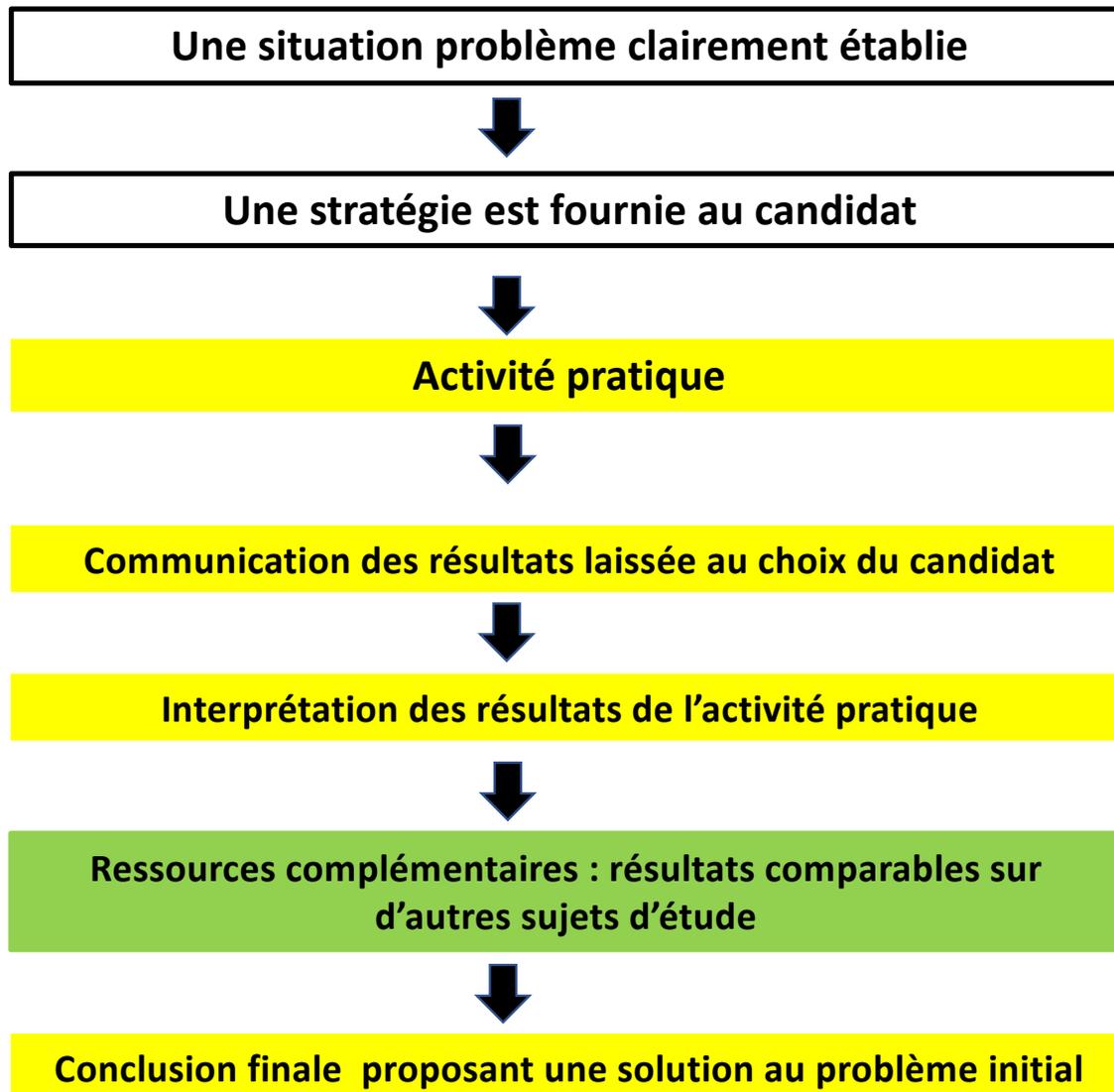
Étape réalisée par le candidat présente dans certains sujets (étape spécifique)



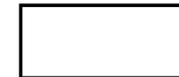
Sujets « Reproductibilité des résultats »



Sujets « Généralisation du phénomène »



Légende :



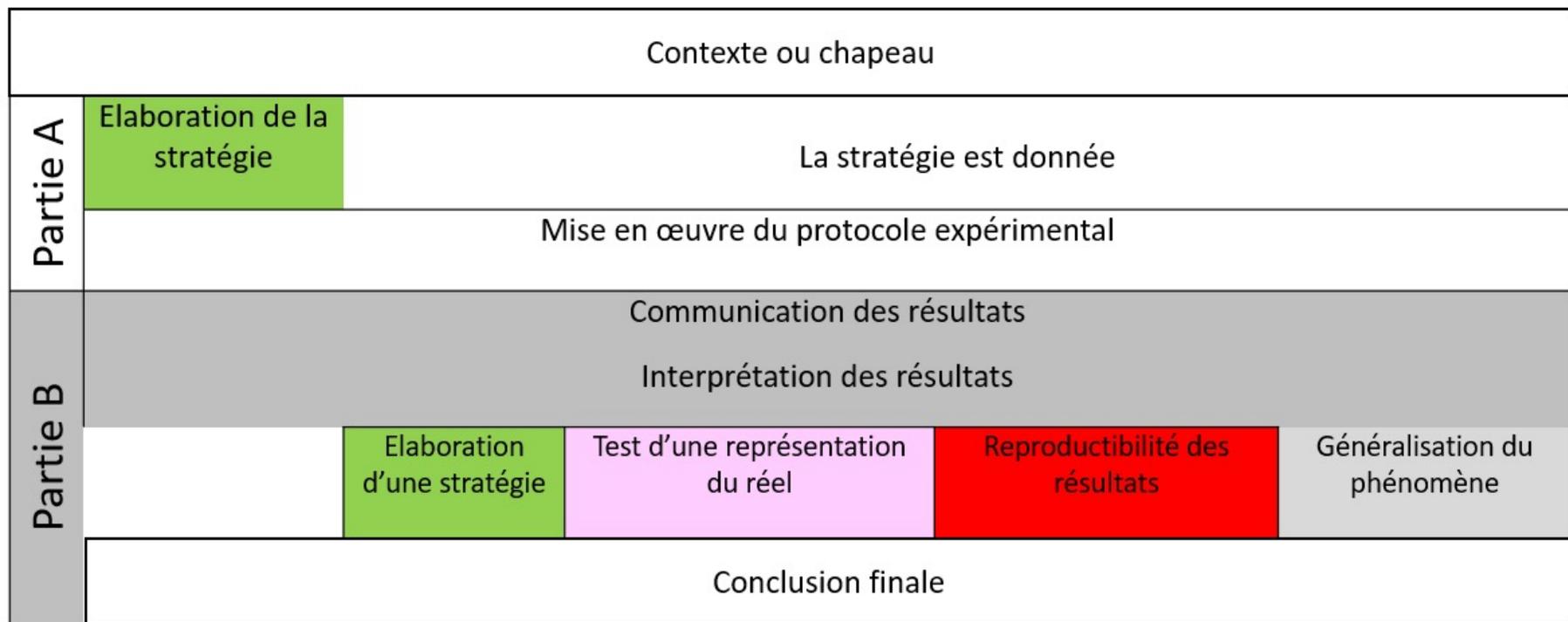
Éléments donnés dans le chapeau du sujet



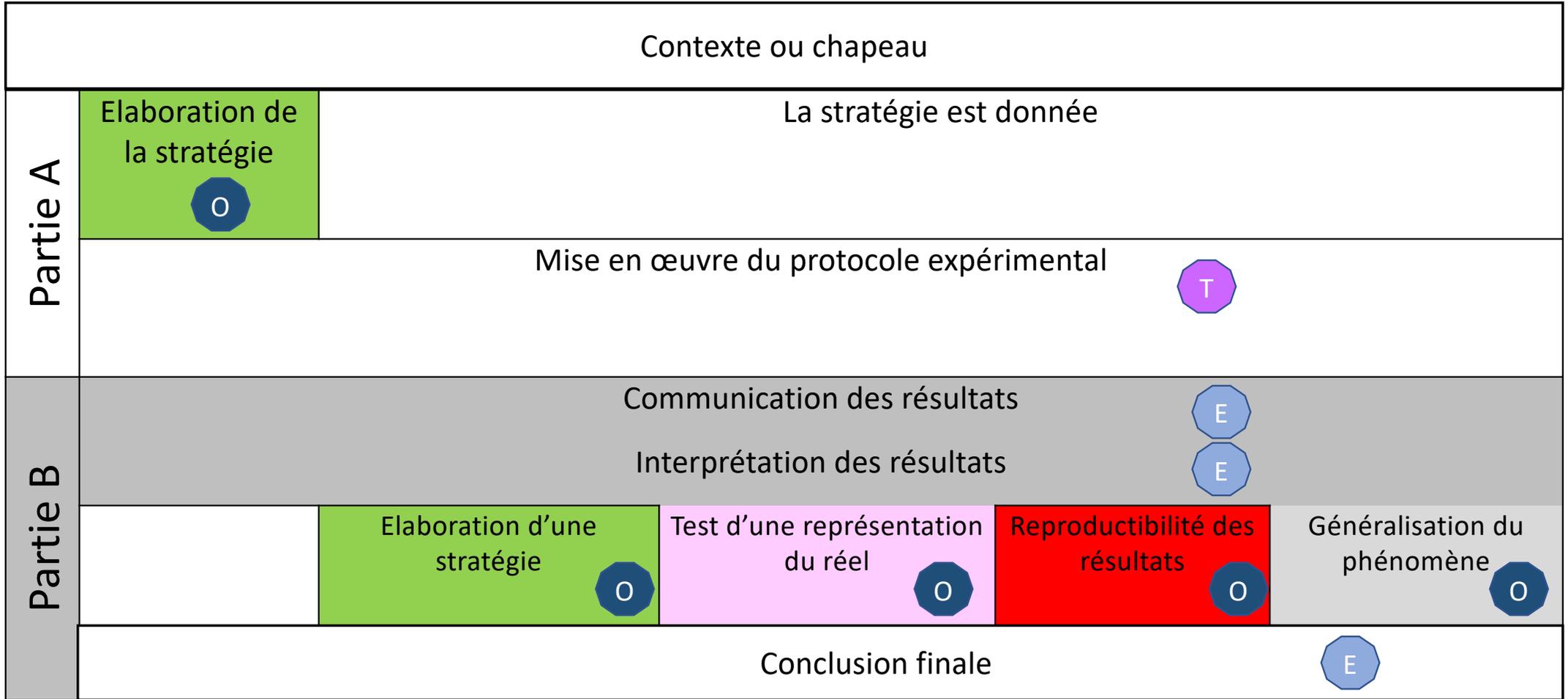
Étape réalisée par le candidat présente dans tous les sujets (étape constante)



Étape réalisée par le candidat présente dans certains sujets (étape spécifique)



Les conséquences en termes de déroulement de l'épreuve et d'évaluation



Légendes : Temps d'évaluation à partir d'une prestation :

- T technique
- E écrite
- O orale

Une évaluation en 2023

Ce qui ne change pas / 2022

12 points : partie expérimentale

8 points communication et exploitation des résultats

Evaluation en 4 niveaux de maîtrise

Fondée sur l'utilisation ou pas d'aides mineures ou majeures

Fondée sur des critères identifiés et fournis

Les évolutions quelque soit le type de sujet: évaluation toujours en 4 temps

Etape pratique en A

9 points

Etape spécifique en A ou B

3 points

5 points Résultats et leur interprétation en B

3 points Conclusion en B

ATELIERS

Lien pour le vademecum:

Organisation:

Se répartir en 4 groupes: 2 restent en salle polyvalente : A (sujet type 2) et B (sujet type 3)
2 en salle de SVT : C (Sujet type 4) et D (sujet type 5)

Chaque groupe travaille successivement sur 2 sujets de type nouveau (3/4 d'heure sur une matrice commune); transmission de la matrice complétée au 2^{ème} groupe

1 animateur et 1 scripteur par groupe

Consignes:

Identifiez les évolutions de formation à mettre en place et un plan de formation de la 2nde à la Tale.

1-Choix des entrées programme les plus propices de la 2nde à la Tale

2-Formulation des attendus pour un élève

3-Pistes pour amender les TP actuels

4- Points de vigilance

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

évaluation de l'activité pratique

Description des critères	Niveau	Points
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). 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 	Niveau A = 3 critères	5
	Niveau B = 2 des 3 critères	3
	Niveau C = 1 seul des 3 critères	1
	Niveau D = rien à valoriser	0

évaluation de la partie « communication et interprétation des résultats »

Une évaluation inchangée

Dans l'épreuve actuelle d'ECE, 12 points sont consacrés à la partie expérimentale (conception de la stratégie et réalisation pratique) et 8 points à la partie « communication et exploitation des résultats ». **Le choix a été fait de conserver le même équilibre dans l'épreuve d'ECE à partir de la session 2023** : 12 points pour la partie expérimentale (l'activité pratique et l'étape spécifique) et 8 points pour la communication et l'interprétation des résultats ainsi que la conclusion finale (résolution de la recherche menée).

L'évaluation se fera toujours en 4 temps.

L'étape pratique est située dans la partie A, 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.

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

évaluation de l'activité pratique

L'étape de communication et d'interprétation des résultats est située dans la partie B de l'épreuve, elle 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'apport de connaissances indispensables pour l'explicitier (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.

Description des critères	Niveau	Points
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). 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 	Niveau A = 3 critères	5
	Niveau B = 2 des 3 critères	3
	Niveau C = 1 seul des 3 critères	1
	Niveau D = rien à valoriser	0

évaluation de la partie « communication et interprétation des résultats »

Une évaluation un peu modifiée

L'étape spécifique se situe dans la partie A ou la partie B de l'épreuve, elle est notée sur **3 points**. Dans tous les cas, l'évaluation de l'étape spécifique se fera à l'aide d'un curseur à quatre niveaux, qui intègre le nombre et la nature des aides apportées au candidat.

Type de sujet Niveau	Elaboration de la stratégie / Test d'une représentation du réel /Reproductibilité des résultats /Généralisation du phénomène.	Points
Niveau A	Seul ou avec une aide mineure , le candidat formule une proposition pertinente.	3
Niveau B	Avec plus d'une aide mineure , le candidat formule une proposition pertinente.	2
Niveau C	Avec une aide majeure , le candidat formule une proposition pertinente.	1
Niveau D	Malgré toutes les aides apportées, le candidat est incapable de formuler une proposition pertinente. <i>L'examineur apporte la réponse.</i>	0

évaluation de l'étape spécifique

L'étape de conclusion finale termine chaque épreuve, quel que soit le type de sujet. Elle est notée sur **3 points**. 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 lors de l'étape spécifique. Cette étape permet au candidat de statuer sur le problème et sur la solution éventuellement proposée. Son évaluation se fait à partir de 3 critères indépendants fondés sur la complétude, la cohérence avec la démarche menée et la validité.

Description des critères	Niveau	Points
On attend du candidat qu'il présente une conclusion : <ul style="list-style-type: none"> • 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 	Niveau A = 3 critères	3
	Niveau B = 2 des 3 critères	2
	Niveau C = 1 seul des 3 critères	1
	Niveau D = rien à valoriser	0

évaluation de l'étape de conclusion finale

Les aides restent inchangées dans leur sens

- **Aides majeures :**
 - L'examineur réalise un des gestes techniques à la place du candidat.
 - L'examineur intervient pour imposer au candidat des règles de sécurité.
 - L'examineur fournit le document de secours parce que le candidat a été dans l'incapacité d'obtenir un résultat exploitable.
- **Aides mineures :**
 - Toutes les autres aides doivent être considérées comme mineures, l'examineur fournissant alors des conseils pratiques durant l'épreuve mais ne se substituant pas au candidat.
 - Le rangement du poste de travail est comptabilisé comme une aide mineure.

NB : Il est rappelé que dans le cas où le candidat n'arrive pas à obtenir un résultat exploitable mais si cet échec ne lui est pas imputable, alors un document de secours est donné au candidat sans que cela soit considéré comme une aide majeure ou mineure.

Figure 9 : aides majeures et mineures dans le cas de la réalisation pratique

- Une aide mineure se comprend comme des pistes données par l'examineur pour faire évoluer la réponse du candidat vers plus de précision et 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.
Exemples d'aides mineures :
 - Demande de précisions sur la réponse proposée
 - Demande d'argumentation ou d'explicitation.
- Une aide majeure se comprend comme un deuxième temps d'aide (les aides mineures ayant échoué) où l'examineur est obligé d'identifier l'insuffisance ou l'incohérence de la réponse voire de la réorienter ou de la donner.
Exemples d'aides majeures :
 - Questions qui réorientent la réponse ;
 - Questions qui permettent de souligner une insuffisance ou une incohérence de la proposition du candidat ;
 - Explicitation par l'examineur de l'élément qui manque dans la proposition du candidat pour qu'elle soit pertinente.

Figure 13 : aides mineures et majeures dans le cas de l'étape spécifique

Les documents et sites
ressources qui permettent la
formation des élèves

<p>ÉPREUVE pratique d'évaluation des compétences expérimentales en Sciences de la vie et de la Terre (SVT) Baccalauréat à partir de la session 2023</p>
--

Table des matières

Introduction	2	4. L'évaluation de la prestation du candidat lors de l'ECE	10
1. Une évolution de l'épreuve d'ECE	3	5. Les différents temps d'évaluation et leurs modalités	13
a. Une petite histoire de l'ECE	3	6. L'oral dans les différents temps de l'épreuve d'ECE	13
b. L'évolution des compétences évaluées lors de la session 2023	3	7. Les fiches « sujet – candidat »	14
2. La diversité des situations d'évaluation de la banque 2023	5	8. La fiche barème-évaluation	15
a. Les sujets : « Elaboration d'une stratégie »	5	9. Le déroulement de l'épreuve	16
b. Les sujets : « Test d'une représentation du réel »	5	10. La formation des élèves	17
c. Les sujets : « Reproductibilité des résultats »	6	a. La formation aux démarches scientifiques et au sens critique	17
d. Les sujets : « Généralisation du phénomène »	7	b. La formation aux gestes techniques	18
3. L'architecture des situations d'évaluation de la banque 2023	8	c. La formation à la communication des résultats	19
a. Une architecture commune en deux parties	8	d. La formation à l'autonomie	20
b. L'introduction des situations d'évaluation	8	e. La formation à la sécurité	21
c. Les ressources	8	11. Des documents et des sites ressources pour accompagner l'ECE	21
d. La partie A : appropriation du contexte ; proposition d'une stratégie et activité pratique	9	Conclusion	22
e. La partie B : communication et interprétation des résultats ; prolongement de la stratégie pour répondre au problème posé ; conclusion	9	Annexe 1 : banque de comptage de nombres de stomates et calculs mathématiques associés	23
		Annexe 2 : différentes techniques possibles pour déterminer le champ d'observation du microscope	24

- **La fiche laboratoire**

Elle est transmise aux examinateurs par l'établissement (envoi par les Divisions des Examens et Concours et le Service Interacadémique des Examens et Concours) et ne peut être utilisée qu'en conditions d'examen. Il s'agit d'un document confidentiel qui explicite le matériel nécessaire à la préparation du sujet par les personnels de laboratoire ainsi que les consignes de sécurité, les précautions et la bibliographie qui a été utilisée par les concepteurs.

La fiche laboratoire peut contenir, le cas échéant, des fichiers (en pièces jointes ou téléchargeables) ou des liens vers des fiches nécessaires à la passation de l'épreuve comme les fiches techniques.

- **Les fiches techniques (FT)**

C'est un outil générique, permettant au candidat lors de l'évaluation, ou à l'élève en cours de formation, d'identifier et de choisir les fonctions ou les gestes techniques d'une manipulation (réelle ou numérique) suivant ce qu'il cherche à réaliser. Elles proposent les différentes possibilités d'action sur un logiciel, pour une manipulation ou l'exploitation d'un document. Elles se différencient d'un protocole par un classement thématique et non chronologique des actions à mener.

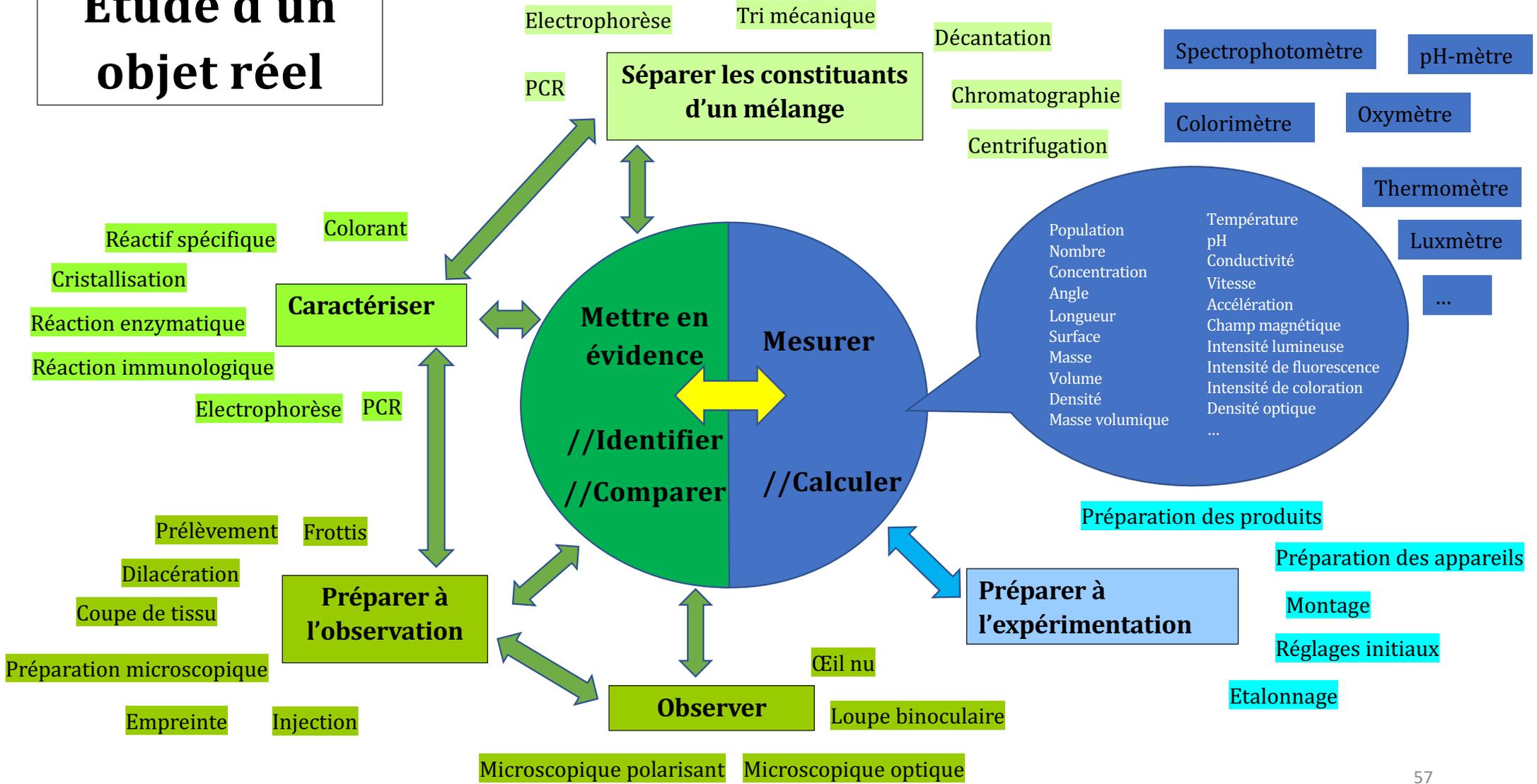
Ces fiches sont à utiliser en formation et peuvent donc être adaptées et modifiées afin de permettre une progressivité des apprentissages.

- **Les fiches protocole (FP)**

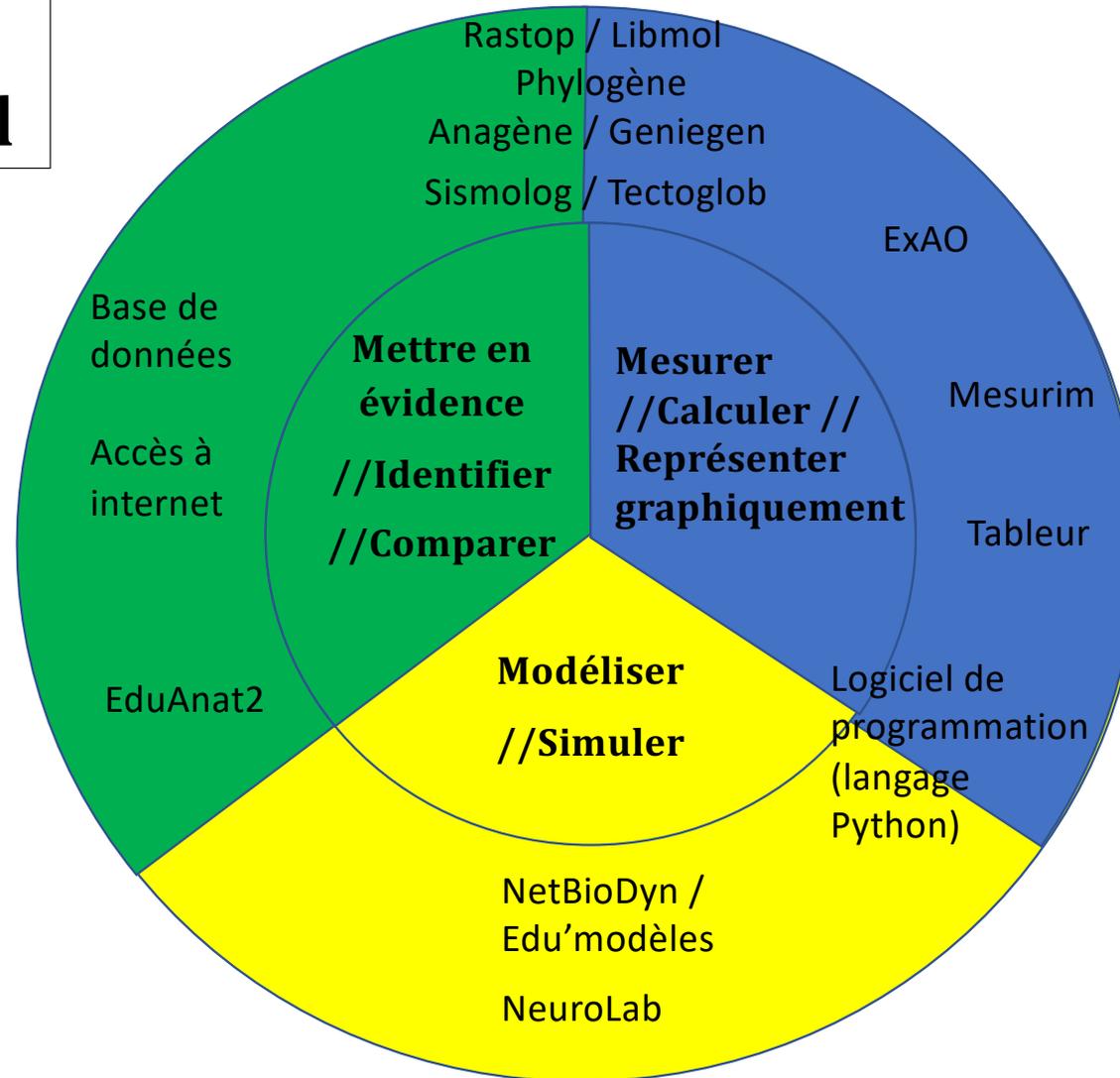
Pour certains sujets, une fiche protocole spécifique au sujet est transmise aux examinateurs par l'établissement (envoi par les DEC et le SIEC). Elle ne peut être utilisée qu'en conditions d'examen. C'est alors un document confidentiel qui explicite les étapes d'une manipulation.

Il existe aussi des fiches protocole disponibles dans TRIBU, qui sont génériques et qui peuvent être utilisées dans l'année avec ou sans adaptation. Ces fiches sont identifiées par la mention FP dans le nom du fichier.

Etude d'un objet réel



Etude d'un objet virtuel



Exigences Modes de communication	Une production techniquement correcte	Une production bien renseignée
Dessin d'observation <u>ou</u> Schéma	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Image nette et bien contrastée • Choix de la zone numérisée • Cadrage pertinent avec utilisation du zoom • Mise en page et organisation spatiale pertinentes 	
Tableau	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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...	<ul style="list-style-type: none"> • Représentation soignée • Choix du type de représentation • Exactitude des angles des parts représentées, des hauteurs des barres, ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Titre adapté • Légende des secteurs et éventuellement valeurs chiffrées • Apport d'informations supplémentaires explicatives

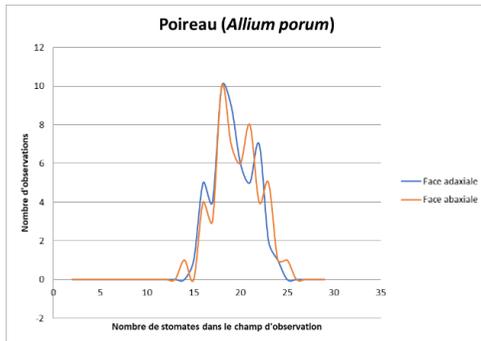
Annexe 1 : banque de comptage de nombres de stomates et calculs mathématiques

Poireau (<i>Allium porum</i>)			
Face adaxiale	Face abaxiale	Face adaxiale	Face abaxiale
15	14	19	20
16	16	19	20
16	16	19	20
16	16	19	20
16	16	20	20
16	17	20	20
17	17	20	21
17	17	20	21
17	18	20	21
17	18	20	21
18	18	21	21
18	18	21	21
18	18	21	21
18	18	21	21
18	18	21	21
18	18	21	22
18	18	22	22
18	18	22	22
18	18	22	22
18	18	22	22
18	19	22	23
18	19	22	23
19	19	22	23
19	19	22	23
19	19	23	23
19	19	23	24
19	19	24	25

Pour que le candidat puisse savoir si le résultat qu'il a obtenu lors de l'activité pratique est ou non valable, il sera donné dans les ressources complémentaires, une banque de résultats relative à la même activité pratique dans des sujets de type « **Reproductibilité des résultats** ». Le candidat pourra alors comparer son résultat à ceux de la banque de référence et par l'utilisation d'outils mathématiques simples (moyenne, écart type...) acquis en classe de seconde, s'interroger sur la validité de ses résultats au regard de leur reproductibilité.

L'exemple ci-contre présente une base de résultats sur le comptage des stomates de poireau sur les faces abaxiale et adaxiale (Cf. sujet zéro).

La banque présente 50 mesures sur chaque face pour une surface de 0,159 mm². Une banque de 30 mesures est suffisante pour être statistiquement valable. Elle présente une incertitude de type A liée à la réalisation de mesures indépendantes.



La répartition des mesures montre une répartition normale autour d'une valeur moyenne (μ).

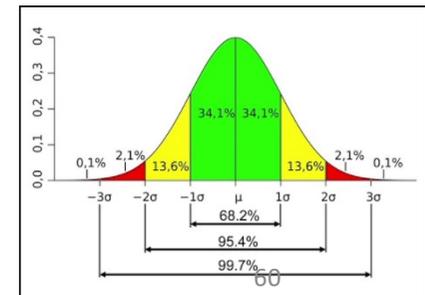
La moyenne obtenue pour cette base est de 19,3 pour la face adaxiale et de 19,6 pour la face abaxiale.

Le calcul de la moyenne peut se faire au moyen d'une calculatrice ou par la fonction moyenne d'un tableur.

L'écart type σ permet lui d'évaluer la dispersion des données autour de la moyenne. Plus l'écart type est grand, plus les données sont éloignées de chaque côté de la moyenne et inversement plus l'écart type est petit et plus les données sont proches de chaque côté de la moyenne. Pour la banque de données fournie l'écart type est de 1,2 pour la face adaxiale et de 1,3 pour la face abaxiale.

Par l'utilisation de l'écart type, le candidat pourra évaluer son résultat :

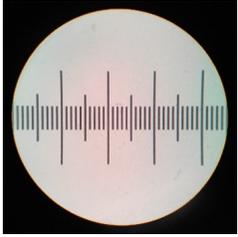
- Si celui-ci est compris entre $[\mu - \sigma ; \mu + \sigma]$ alors il se situe dans un domaine de fiabilité de 68%,
- Si celui-ci est compris entre $[\mu - 2\sigma ; \mu + 2\sigma]$ alors il se situe dans un domaine de fiabilité de 95%.



Annexe 2 : différentes techniques possibles pour déterminer le champ d'observation du microscope

Plusieurs techniques sont susceptibles d'être utilisées par les candidats pour déterminer un champ d'observation au microscope. En voici quelques-unes :

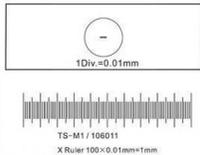
• L'utilisation d'un objectif micrométrique



Un objectif micrométrique permet de déterminer le champ d'observation. Ici, une graduation correspond à $10\mu\text{m}$, soit un diamètre de $450\mu\text{m}$. La surface du champ d'observation ($S = \pi d^2/4$) est donc de $158962\mu\text{m}^2$ soit $0,158962\text{mm}^2$.

Ci-contre : Grossissement X400, avec un oculaire 10x/18 mm

• L'utilisation d'une lame graduée



L'utilisation d'une lame graduée permet selon le même principe de déterminer le diamètre du champ d'observation puis de calculer la surface du champ d'observation.

• L'utilisation d'un papier millimétré translucide.

L'utilisation d'un papier millimétré permet de déterminer une surface d'observation :

- Soit en prenant l'intérieur du carré et deux cotés adjacents et en les assimilant à 1mm^2
- Soit en utilisant la fonction de calcul d'une surface par le logiciel Mesurim ou un équivalent. On obtient ici une surface intérieure de $0,75 \pm 0,01\text{mm}^2$

• Le calcul du champ d'observation à partir des caractéristiques de l'oculaire et de l'objectif du microscope

Sur un objectif, deux caractéristiques sont données. On peut lire par exemple 10x/22. Si le premier nombre indique le grossissement, le second correspond à l'indice de champ de l'oculaire et correspond sur l'échantillon au diamètre (en millimètres) de la zone que l'on voit à travers l'oculaire considéré (ici 10x).

Mais le microscope génère deux grossissements successifs (oculaire et objectif). Pour calculer la surface du champ d'observation, il suffit de diviser l'indice de champ de l'oculaire par le grossissement de l'objectif utilisé. Par exemple un microscope possédant des oculaires ayant un indice de champ de 20 et avec un objectif X4, donne un diamètre de la zone d'observation égale à $20/4$ soit 5mm.

Si plusieurs techniques ont été utilisées par l'élève au cours de sa formation, on peut alors proposer au candidat lors de l'épreuve d'ECE, de faire un choix technique. Une plus grande autonomie lui sera ainsi laissée.

