



# éduscol

Ressources pour le lycée général et technologique

Ressources pour la classe terminale  
générale et technologique

---

Aide à la préparation de l'évaluation  
des compétences expérimentales en  
sciences de la vie et de la Terre  
*Baccalauréat général, série scientifique  
session 2015*

Classe terminale S

Ces documents peuvent être utilisés et modifiés librement dans le cadre des activités d'enseignement scolaire, hors exploitation commerciale.

Toute reproduction totale ou partielle à d'autres fins est soumise à une autorisation préalable du Directeur général de l'enseignement scolaire.

La violation de ces dispositions est passible des sanctions édictées à l'article L.335-2 du Code de la propriété intellectuelle.

mars 2015

---

© Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche – DGESCO

<http://eduscol.education.fr/cid47783/banque-de-situations-experimentales.html>

### Epreuve pratique d'évaluation des compétences expérimentales en Sciences de la vie et de la Terre : session 2015

*Aide à la préparation de l'évaluation des compétences expérimentales (ECE) en sciences de la vie et de la Terre (SVT) du baccalauréat général, série scientifique.*

#### Introduction

La note de service n°2011-145 du 3 octobre 2011 (BOEN spécial n°7 du 6 octobre 2011) définit les modalités de sélection des sujets et d'organisation de l'épreuve.

L'évaluation des compétences expérimentales, partie pratique de l'épreuve de SVT de la série S au baccalauréat, évalue la maîtrise de capacités et d'attitudes spécifiques travaillées en travaux pratiques. Les situations d'évaluation 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 s'exerce dans la conception de stratégies de résolution, la mise en œuvre d'un protocole de résolution et la communication des résultats, mais aussi dans l'organisation de sa pensée et de son travail.

L'ECE, moment d'évaluation de la maîtrise des compétences expérimentales, ne se confond pas avec les travaux pratiques (TP), moments de construction progressive, d'une part, de certaines notions du programme, d'autre part, des capacités et des attitudes attendues en SVT. Tout au long du lycée, dans le prolongement du collège, il s'agit de former les élèves dans le sens de tous les aspects de la démarche expérimentale permettant la réussite de cette épreuve qui privilégie l'initiative et l'autonomie. Il n'est ni nécessaire ni souhaitable d'en utiliser forcément la forme.

Le présent vadémécum a pour objet de faciliter la préparation de l'épreuve d'évaluation des compétences expérimentales. Il se présente en quatre parties :

- la présentation générale de la situation d'évaluation-type ;
- l'évaluation des différentes étapes de l'épreuve ;
- trois exemples de sujets caractéristiques ;
- une présentation synthétique des sujets des banques 2013 et 2014.

#### 1. Présentation générale d'une situation d'évaluation-type

Une situation d'évaluation débute par la mise en situation de recherche puis impose, pour chaque sujet, un passage par quatre étapes successives.

La mise en situation comprend un texte introductif, des ressources et une proposition de matériel.

Le texte introductif énonce le sujet, parfois en le scénarisant, et en le situant dans un contexte scientifique. Il présente aussi le problème que le candidat doit résoudre et généralement l'hypothèse ou les hypothèses à tester. Ce chapeau est volontairement court afin de permettre au candidat de s'approprier rapidement la situation problème, des compléments peuvent être apportés dans les ressources, si besoin.

Les ressources fournissent les éventuelles connaissances du programme de terminale indispensables à la compréhension du sujet, l'épreuve d'ECE n'ayant pas vocation à les vérifier. Ces ressources servent aussi à visualiser le sujet d'étude (photographie, vidéogramme) afin que le candidat puisse s'en faire une représentation et à donner des informations lui permettant de construire la stratégie demandée. Leur nombre est limité à deux pour que le temps de lecture de cette première page du sujet ne soit pas trop long.

Le matériel proposé est volontairement limité au réel ou à son substitut. La liste du matériel classique d'observation, de mesure, d'expérimentation ou de modélisation n'est pas fournie afin d'éviter d'orienter le candidat vers une stratégie.

- Dans l'étape 1, une question reprend la problématique posée dans le texte introductif et explicite le travail de l'élève.
- Dans l'étape 2, il s'agit de mettre en œuvre un protocole afin d'obtenir des résultats exploitables pour résoudre tout ou partie de la situation problème, en organisant et gérant son poste de travail, dans le respect des consignes de travail et de sécurité. A la fin de cette étape, le candidat doit avoir obtenu des résultats exploitables, avec plus ou moins d'aides (prises en compte dans l'évaluation) ou fournis dans un document de secours.
- Dans l'étape 3, il s'agit de communiquer les résultats obtenus lors de l'étape précédente, en les traitant pour les rendre compréhensibles et explicites par celui qui reçoit l'information et préparer l'étape suivante. La communication des résultats bruts ne peut suffire.
- Dans l'étape 4 qui termine l'investigation, il s'agit d'exploiter les résultats obtenus, complétés d'informations tirées des ressources éventuellement fournies, pour répondre au problème.

## 2. Évaluation des différentes étapes de l'épreuve

### Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème

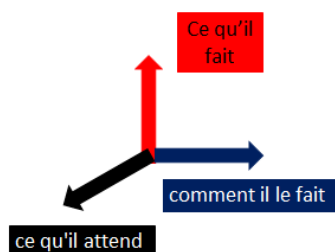
**"Expérimenter, c'est imaginer." (Friedrich NIETZSCHE)**

La consigne reprend la problématique du sujet en respectant la formulation initialement utilisée dans le chapeau. Il est précisé de « Proposer une stratégie de résolution réaliste » dans une salle de travaux pratiques et dans le temps imparti lors de l'épreuve. Cependant il est envisageable que le candidat propose :

- à propos du lieu, par exemple, une sortie dans l'environnement proche (jardin, enceinte de l'établissement, champ, forêt...),
- concernant la durée, une préparation précédant la manipulation, par exemple, une pré-culture, une mise en situation expérimentale particulière comme la mise à l'obscurité du végétal avant la réalisation de la mesure lors de l'épreuve en présence de lumière,....

La stratégie proposée par le candidat doit faire état de :

- **ce qu'il fait** en cohérence avec la problématique posée et l'hypothèse à tester. Il peut proposer un type d'activité d'observation, d'expérimentation ou de modélisation, de mesure. Il doit indiquer l'objet qui lui permet d'étudier le phénomène : une structure pour une observation ; un (ou des) paramètre(s) caractéristique(s) pour une expérimentation ou une modélisation ; une grandeur significative pour une mesure.
- **comment il le fait** : le plus souvent, pour tester l'hypothèse, il faut réaliser une comparaison soit entre deux structures observées dans des conditions différentes (observation ou mesure) soit entre deux déroulements du même phénomène obtenus en changeant un paramètre (expérimentation ou modélisation). Il faut donc que le candidat précise le (ou les) témoin(s) qu'il envisage pour pouvoir comparer.
- **ce qu'il attend** : en se plaçant dans sa logique de résolution, il doit préciser le(s) résultat(s) attendu(s), ce qui revient à formuler une conséquence testable ou une implication vérifiable.



L'évaluation de cette étape 1 prend en compte ces trois critères indépendants. Le candidat atteint :

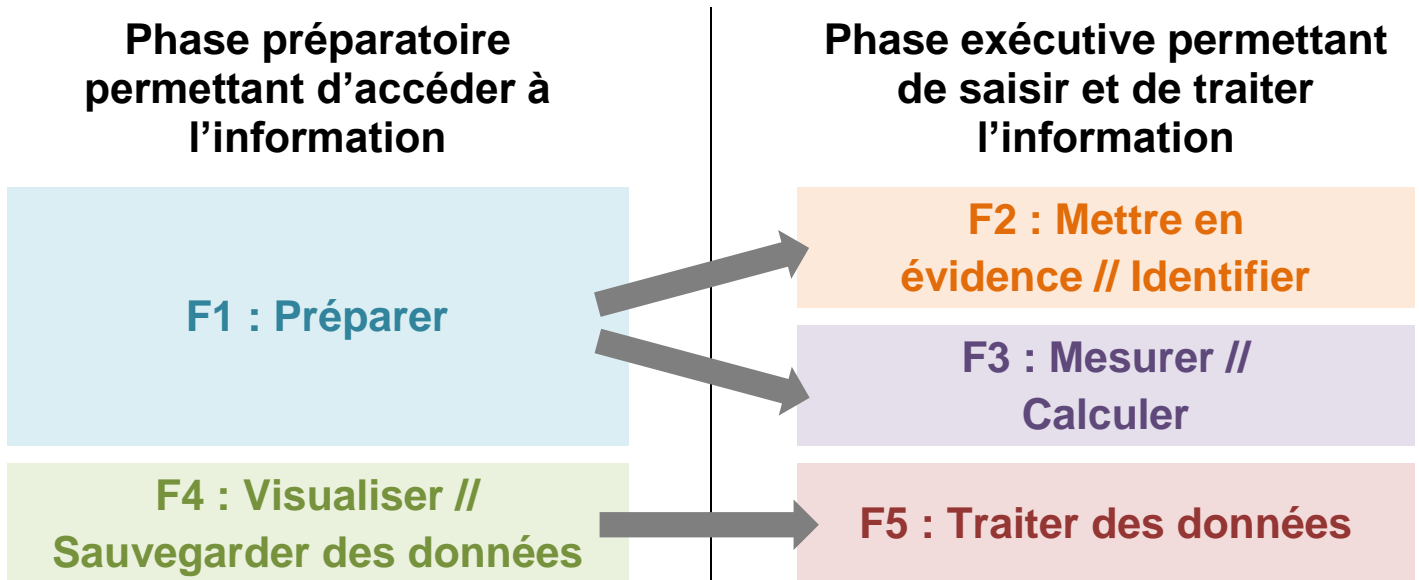
- le **niveau A** si les 3 aspects ont été envisagés ;
- le **niveau B** si 2 aspects sur les 3 l'ont été ;
- le **niveau C** si un seul aspect l'a été ;
- le **niveau D** si aucun aspect ne l'a été.

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

Des documents ressources complémentaires peuvent être proposés dans cette étape s'ils sont indispensables pour effectuer les étapes 2, 3 et 4 mais étaient inutiles pour l'étape 1 ou en augmentaient le temps d'appropriation.

Un protocole est imposé au candidat, proche ou non de la stratégie qu'il a prévue dans l'étape précédente. Il convient, en formation, de prévenir les élèves que cela ne signifie en rien que la stratégie proposée ne sera pas évaluée positivement, du fait qu'il existe plusieurs façons de tester la même hypothèse.

Il est possible d'identifier, en nombre limité, des familles d'activités (F1 à F5) comme le résumant les schémas ci-dessous (le second schéma détaille les familles présentées dans le premier schéma).



**La famille « F1 » « Préparer »** regroupe des activités pratiques préalables ou concomitantes à l'observation ou à l'acquisition d'une mesure (*Pour cette raison les flèches bleues du second schéma sont à double sens*).

**La famille « F2 » « Mettre en évidence // Identifier »** correspond à l'observation à différentes échelles.

**La famille « F3 » « Mesurer // Calculer »** correspond à la mesure qu'elle soit réalisée avec un instrument de mesure, par ExAO ou avec un logiciel, comme Mesurim, de traitement d'image. Les valeurs obtenues peuvent être intégrées dans un calcul (exemple : calcul d'une densité à partir de valeurs de masse et de volume).

**La famille « F4 » « Visualiser //Sauvegarder des données »** consiste à rechercher les données significatives, au moyen d'un logiciel fourni et les afficher à l'écran. Cela nécessite d'utiliser des fonctionnalités spécifiques du logiciel fournies dans une fiche technique à disposition du candidat (exemple : avec un logiciel comme Anagène ou Geniegen, il s'agirait de « charger et afficher des séquences de nucléotides »).

**La famille « F5 » « Traiter des données »** correspond à la mise en évidence d'une information issue d'autres fonctionnalités du logiciel (exemple : avec un logiciel comme Anagène, « comparer » ou « traduire » ou ...). On traite les données car on passe de données initiales (séquences par exemple) à une donnée dérivée issue de la comparaison ou de la traduction.

# Acquérir et traiter des données (étape 2)

## F1 : Préparer

Séparer les constituants d'un mélange

- Tri mécanique
- Décantation
- Chromatographie
- Centrifugation
- Electrophorèse

Préparer à l'observation

- Dissection - Prélèvement - Coupe de tissu - Frottis - Dilacération
- Injection
- Empreinte
- Réalisation d'une préparation microscopique

Régler un appareil

Caractériser

- Réactif spécifique (HCl, eau iodée, liqueur de Fehling)
- Colorant
- Réaction immunologique
- Réaction enzymatique
- Cristallisation

## F4 : Visualiser // Sauvegarder des données

Ouvrir - Charger

Sélectionner

Situer - S'informer

Enregistrer - Imprimer - Exporter

A partir de logiciels de banques de données :  
- moléculaires  
- d'imagerie médicale  
- de géologie  
- de ...

## F2 : Mettre en évidence // Identifier

Déterminer l'élément significatif recherché

Centrer sur l'élément significatif recherché

Observer :  
- à l'œil nu  
- à la loupe à main  
- à la Loupe binoculaire  
- au microscope  
- au microscope polarisant

## F3 : Mesurer // Calculer

- Population
  - Nombre
  - Concentration
  - Angle
  - Longueur
  - Surface
  - Volume
  - Masse
  - Masse volumique
  - Densité
  - Vitesse
  - Accélération
  - Intensité de coloration
  - Densité optique
  - ...
- Au moyen :  
- d'un outil de mesure informatique ou non  
- d'une Calculatrice  
- d'un tableur grapheur

## F5 : Traiter les données au moyen de ces logiciels

Présenter

Identifier

Construire une représentation graphique

Mesurer

Générer des données nouvelles

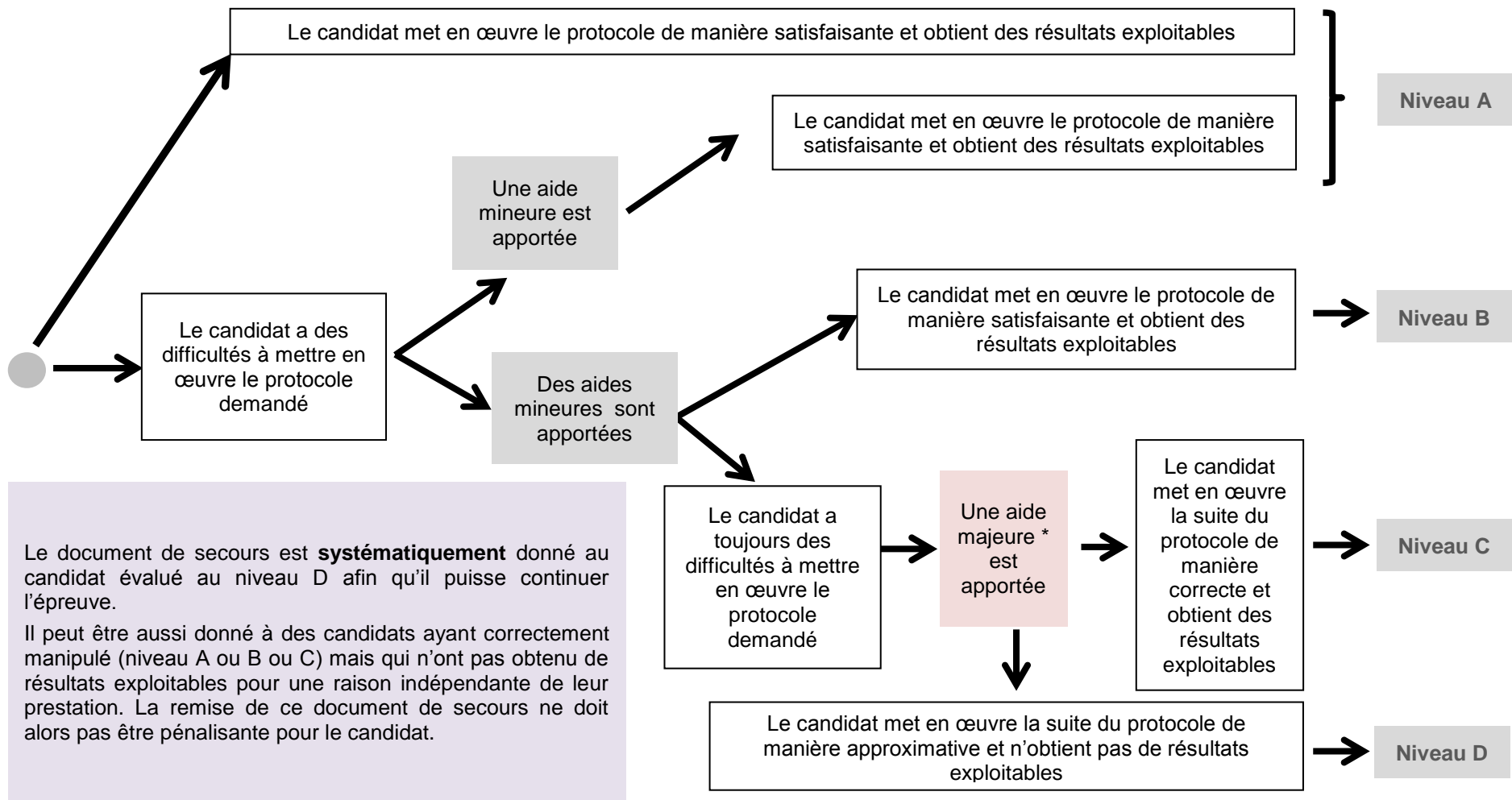
- Afficher - Zoomer - Centrer
- Colorer
- Superposer
- Régler les paramètres de présentation

- Coupe
- Matrice
- Arbre
- Diagramme
- ...

- Par comparaison
- Par calcul
- Par simulation
- ...

# Pour communiquer les résultats (étape 3)

Remarque : Les flèches du schéma ci-dessus présentent les différents parcours possibles lors de l'étape 2. L'évaluation de cette étape 2 peut se résumer par cet arbre décisionnel :



Le document de secours est  **systématiquement**  donné au candidat évalué au niveau D afin qu'il puisse continuer l'épreuve.  
 Il peut être aussi donné à des candidats ayant correctement manipulé (niveau A ou B ou C) mais qui n'ont pas obtenu de résultats exploitables pour une raison indépendante de leur prestation. La remise de ce document de secours ne doit alors pas être pénalisante pour le candidat.

\* Une aide majeure correspond au fait que l'évaluateur réalise le geste technique à la place du candidat.

### Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

On demande au candidat : « Sous la forme de votre choix présenter et traiter les données pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème. »

Le choix du mode de communication scientifique est de la responsabilité du candidat. Cela peut être une image numérique, un dessin d'observation, un schéma, un tableau, un graphique ou une combinaison de ces différents éléments. Un texte seul n'est pas considéré comme une communication scientifique mais des éléments de commentaires rendant la représentation explicite (titre, légendes, texte...) sont attendus. Dans cette étape, est attendue du candidat une production :

- techniquement correcte (**qualité technique**) témoignant d'une maîtrise technique qui lui permet de présenter une production soignée, lisible et bien agencée ;
- bien renseignée (**éléments de commentaires associés**) apportant toutes les informations complémentaires utiles et exactes (titre, légendes...) qui facilitent la lecture et la compréhension de sa production ;
- bien organisée (**sens donné**) permettant de mettre en évidence parmi les informations issues de l'étape 2, celles qui sont essentielles à l'interprétation de l'étape 4.

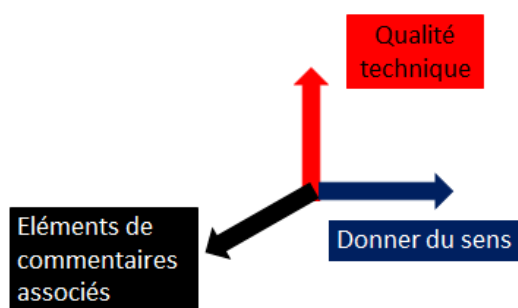
Des attentes communes à tous les modes de communication peuvent être envisagées. Quelques idées d'attendus comparables entre les différents modes de communication scientifique sont proposées dans le tableau ci-dessous.

*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	Qualité technique	Éléments de commentaires associés	Sens donné
<b>Dessin d'observation ou schéma</b>	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)
<b>Image numérique</b>	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'explicitier l'observation (localisation dans l'espace ou le temps, conditions d'expériences...)	
<b>Tableau</b>	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

<b>Graphe</b>	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	
<b>Histogramme ou diagramme circulaire ou autres...</b>	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	

Lorsque, comme c'est le cas dans quelques sujets, deux activités entrent dans le protocole de l'étape 2, la communication doit rendre compte des deux résultats.



L'évaluation de cette étape 3 prend en compte ces trois critères indépendants. Le candidat obtient :

- le **niveau A** si les 3 aspects ont été envisagés,
- le **niveau B** si 2 aspects sur les 3 l'ont été,
- le **niveau C** si un seul aspect l'a été,
- le **niveau D** si aucun aspect n'a été envisagé.

#### Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

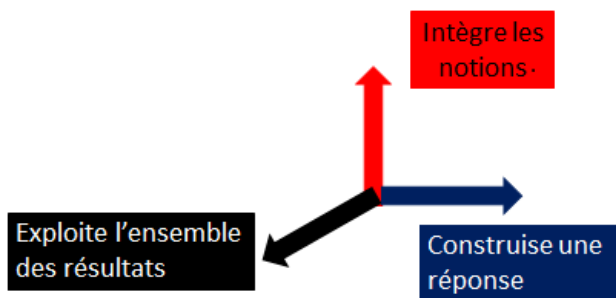
La consigne reprend la problématique initiale, selon une forme comparable à celle des questions 1 et 2.

Cette étape terminant la recherche, elle doit apporter une réponse au problème initialement posé. Il est possible de découper cette étape par trois temps : « je vois » (j'identifie l'ensemble des résultats pertinents), « je sais » (j'intègre les notions utiles) et « je conclus » (je les mets en relation pour construire une réponse).

- Par « **je vois** », on attend que le candidat reprenne les résultats obtenus dans l'étape 2 et présentés à l'étape 3 ;
- Par « **je sais** », qu'il intègre les informations et connaissances fournies dans le chapeau du sujet et les documents ressources (donnés avant l'étape 1 et/ou au début de l'étape 2) afin de donner du sens aux résultats pris en compte ;
- Par « **je conclus** », qu'il réponde au problème initiateur de l'investigation en mettant en relation les éléments précédents.

Cette trilogie ne doit pas être attendue en tant que telle par l'évaluateur. Il doit simplement repérer ces trois temps dans la production du candidat et ne pas hésiter à prendre en compte les informations écrites dans l'étape 3 qui n'auraient pas été reprises le « je vois » de l'étape 4. Etape 3 et Etape 4 peuvent présenter une certaine porosité, en dehors de tout formalisme excessif.





L'évaluation de cette étape 4 prend en compte ces trois critères indépendants. Le candidat obtient :

- le **niveau A** si les 3 aspects ont été envisagés,
- le **niveau B** si 2 aspects sur les 3 l'ont été,
- le **niveau C** si un seul aspect l'a été,
- le **niveau D** si aucun aspect ne l'a été.

### 3. Trois exemples de sujets caractéristiques

Nous envisagerons trois exemples d'activités de sujets.

**Le premier** fait intervenir les familles d'activités **F1-F2** (préparation puis observation). Cela peut être :

- une préparation microscopique puis une observation au microscope ;
- une dilacération ou une dissection puis une observation à l'œil nu ou à la loupe binoculaire ;
- une extraction d'une molécule chimique puis une révélation ou une caractérisation ;
- une séparation des constituants d'un mélange puis une caractérisation
- ...

**Le deuxième** fait intervenir les familles **F1-F3** (préparation puis mesure). Cela peut être :

- le repérage de points de référence puis la mesure d'une longueur, d'un angle, d'un volume... ;
- l'extraction d'une molécule chimique puis une mesure de sa concentration ;
- une préparation de matériel biologique pour une mesure ExAO ;
- ...

**Le troisième** fait intervenir les familles **F4-F5** (visualisation de données d'une banque de données puis traitement). Cela peut être :

- la visualisation de séquences moléculaires pour les comparer ;
- la visualisation de représentations (modèles) ou d'images issues de l'imagerie médicale pour les comparer ;
- ...

Les trois activités de sujets retenues sont :

- pour **F1-F2** : observer au microscope des feuilles d'élodée, après montage, avant et après l'injection d'un inhibiteur de la synthèse d'ATP ([activité 1](#)) ;
- pour **F1-F3** : réaliser un montage expérimental d'EXAO pour mesurer la teneur en dioxygène et la teneur en éthanol ([activité 2](#)) ;
- pour **F4-F5** : visualiser et traiter des images d'IRM cérébrales à l'aide du logiciel Eduanatomist ([activité 3](#)).

Une étude des sujets des banques antérieures (2013 et 2014 en métropole et Nouvelle Calédonie) soit 54 sujets et variantes, permet de mettre en évidence les associations de familles d'activités les plus fréquentes. Celles-ci peuvent être travaillées dans différentes parties du programme comme le montre le paragraphe 4.

Familles associées	Nombre de sujets
F1-F2	24
F1-F3	9
F4-F5	8
F1-F2-F3	11
F1-F2//F4-F5	2

#### 4. Présentation synthétique des sujets des banques 2013 et 2014

---

Le tableau ci-après résume les différentes activités proposées lors des sessions 2013 et 2014 pour chaque partie du programme. Les familles d'activités sont précisées afin de montrer l'unité des sujets.

Partie de programme	Activités	Familles	Supports concrets	Banque d'étape 2
<b>1A1- Le brassage génétique et sa contribution à la diversité génétique</b>	Préparer des données, mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2-F3</b>	Flacon avec une génération de drosophiles ; matériel pour anesthésie	Prélever des Drosophiles dans un élevage ; identifier différents phénotypes ; réaliser un comptage de Drosophiles à la loupe binoculaire. Calculer les %
	Mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>(F1)-F2-F3</b>	Plaque ou boîte de Pétri avec Drosophiles F2 issues du croisement-test	Identifier différents phénotypes ; réaliser un comptage de Drosophiles à la loupe binoculaire. Calculer les %
	Préparer, mettre en évidence // identifier, visualiser et traiter des données	<b>F1-F2 // F4-F5</b>	Fichier image de résultats de croisements de Drosophiles	Identifier différents phénotypes ; réaliser un comptage de Drosophiles avec le logiciel Mesurim. Calculer les %
<b>1A2- Diversification génétique et diversification des êtres vivants</b>	Préparer des données, mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2</b>	Lichen faiblement éclairé et fortement éclairé	Observer au microscope optique après cristallisation de la pariétine par un test spécifique
	Préparer, mettre en évidence // identifier, visualiser et traiter des données	<b>F1-F2 // F4-F5</b>	Souches d'algues vertes (photosynthétique et mutante) et séquences (pbsO) nucléiques et protéiques des espèces	Observer au microscope deux types d'algues après montage, visualiser et traiter des séquences moléculaires à l'aide d'un logiciel type anagène ou geniegen
	Préparer, mettre en évidence // identifier, visualiser et traiter des données	<b>F1-F2</b>	Racines de légumineuses avec et sans nodosité, fichier de données sur la croissance	Observer au microscope, après montage de racine avec ou sans nodosités puis coloration spécifique
<b>1A4- Un regard sur l'évolution de l'Homme</b>	Préparer, mettre en évidence // Identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F3</b>	Bassins	Réaliser des mesures de bassins à l'aide d'un compas et d'une règle graduée
	Préparer, mettre en évidence // Identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F3</b>	Crânes	Réaliser des mesures crâniennes à l'aide d'un compas et d'une règle graduée
	Préparer, mettre en évidence // Identifier, mesurer // Calculer	<b>(F1)-F4-F5</b>	Images de crânes et divers crânes	Réaliser des mesures crâniennes à l'aide d'un logiciel type CRANES ou HOMININES ou MESURIM
	Visualiser, traiter des données	<b>F4-F5</b>	Collection Archonte de Phylogène, fichiers de séquences protéiques protamine et cox	Visualiser et traiter des données sur des caractères à l'aide du logiciel Phylogène ; Visualiser et traiter des données moléculaires à l'aide d'un logiciel type anagène ou geniegen

<b>1A5- Les relations entre organisations et modes de vie, résultats de l'évolution : exemple de la vie fixée chez les plantes</b>	Préparer, mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2-F3</b>	Fleur avec grains de pollen	Réaliser une dissection florale et observer au microscope ou à la loupe binoculaire des grains de pollen, mesurer leur taille (lame Kova)
	Préparer, mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2</b>	Différentes fleurs	Réaliser une dissection florale et une coupe d'ovaire, observer au microscope ou la loupe binoculaire la coupe d'ovaire et observer au microscope des grains de pollen
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Plantes de vieux murs	Préparer et observer au microscope des coupes de feuilles colorées
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Angiosperme aquatique	Préparer et observer au microscope des coupes de tiges colorées
	Préparer, mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2-F3</b>	Feuilles fraîches	Préparer et observer au microscope des empreintes de feuilles face inférieure et face supérieure
	Préparer, mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2-F3</b>	Rameaux de plantes chlorophylliennes ventilées et non ventilées	Préparer et observer au microscope des empreintes de feuilles de rameaux ventilé et non ventilé
<b>1B1- La caractérisation du domaine continental : lithosphère continentale, reliefs et épaisseur crustale</b>	Mettre en évidence // identifier, traiter des données	<b>F1-F2 // F3</b>	Base de données, lame mince de granite	Observer au microscope polarisant une lame mince de granite et identifier des minéraux puis déterminer l'âge absolu d'un granite à l'aide d'un tableur
	Mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2</b>	Echantillons et LM de gneiss à andalousite ou sillimanite ou disthène et migmatite correspondante, image numérique de LM de migmatite	Observer à l'œil nu ou à la loupe à main les deux roches et identifier les structures, identifier un ou des minéraux au microscope polarisant et sur la photographie.
<b>1B2- La convergence lithosphérique : contexte de la formation des chaînes de montagnes</b>	Mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>(F2 // F1)-F3</b>	Eclogite et métagabbro	Observer à l'œil nu les deux roches et les identifier, déterminer la densité des deux échantillons
	Mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2</b>	Echantillons et lames minces de gabbro, basalte, péridotite	Observer à l'œil nu ou à la loupe à main puis au microscope polarisant deux roches et identifier des minéraux et les structures
	Mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2</b>	Echantillons et lames minces de métagabbro	Observer à l'œil nu ou à la loupe à main puis au microscope polarisant deux métagabbros et identifier des minéraux
	Visualiser des données, traiter des données ou mesurer // Calculer	<b>(F3)-F4-F5</b>	Données du logiciel	Visualiser et traiter des données à l'aide d'un logiciel type tectoglob ou sismolog. Si utilisation de sismolog, mesurer le pendage avec le rapporteur

<b>1B3- Le magmatisme en zone de subduction : une production de nouveaux matériaux continentaux</b>	Mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2-F3</b>	Echantillon et lame mince de métagabbro à glaucophane, fichier image d'un échantillon de métagabbro	Observer à l'œil nu et au microscope polarisant un métagabbro, identifier le glaucophane et traiter l'image pour déterminer la surface occupée par le glaucophane
<b>1B4- La disparition des reliefs</b>	Mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2-F3</b>	Lame mince de granite et échantillon et fichiers du bassin d'Autun	Observer au microscope polarisant une lame mince de granite et mesurer une surface avec le logiciel mesurim
<b>2A-Géothermie et propriétés thermiques de la Terre</b>	Préparer, mesurer//Calculer	<b>F1-F3</b>	eau	Monter un dispositif expérimental, mesurer la température de l'eau avec un thermomètre ou une sonde température reliée à un dispositif EXAO
<b>2B- La plante domestiquée</b>	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Différentes variétés de carottes	Réaliser une chromatographie et une coloration spécifique de la lignine. Identifier
	Préparer, mesurer // Calculer	<b>F1-F3</b>	Tomates rouges, solution de glucose oxydase	Extraire du jus de tomate, réaliser un protocole d'EXAO pour suivre la teneur en dioxygène et déterminer le coefficient directeur
<b>3A1- La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée</b>	Visualiser des données, traiter des données	<b>F4-F5</b>	Fichiers de molécules COX- acide arachidonique, COX-aspirine, COX-AINS...	Visualiser et traiter des modèles moléculaires en utilisant un logiciel de modélisation moléculaire type RASTOP ou Jmol
<b>3A2- L'immunité adaptative, prolongement de l'immunité innée</b>	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Kit d'agglutination avec sérums de lapin	Réaliser un test d'agglutination antigène-anticorps
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Produits de substitution pour diffusion sur gel	Réaliser un test d'immuno-diffusion sur gel (test d'Ouchterlony)
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Kit ELISA	Réaliser un test ELISA
	Visualiser des données, traiter des données	<b>F4-F5</b>	Fichiers d'anticorps et antigènes susceptibles d'être impliqués	Visualiser et traiter des données moléculaires à l'aide d'un logiciel type anagène ou geniegen puis visualiser et traiter des modèles moléculaires en utilisant un logiciel de modélisation type RASTOP

	Visualiser des données, traiter des données	<b>F4-F5</b>	Fichiers de récepteurs T associés à une molécule du CMH et à des antigènes viraux différents, séquences protéiques des chaînes des récepteurs T	Visualiser et traiter des données moléculaires à l'aide d'un logiciel type anagène ou geniegen puis visualiser et traiter des modèles moléculaires en utilisant un logiciel de modélisation type RASTOP
<b>3B1- Le reflexe myotatique, un exemple de commande reflexe</b>	Préparer, Mesurer // Calculer	<b>F1-F3</b>	Individu testé avec pose d'électrodes	Monter un dispositif expérimental, puis réaliser un protocole d'EXAO pour mesurer un réflexe myotatique
<b>3B2 – De la volonté au mouvement</b>	Visualiser des données, traiter des données	<b>F4-F5</b>	Fichiers d'images d'IRM anatomiques et fonctionnelles d'un individu	Visualiser et traiter des IRM cérébrales à l'aide du logiciel Eduanatomist
	Visualiser des données, traiter des données	<b>F4-F5</b>	Fichiers récepteur-acétylcholine, récepteur-curare, acétylcholine, curare	Visualiser et traiter des modèles moléculaires en utilisant un logiciel de modélisation moléculaire type RASTOP
<b>S1- Energie et cellule vivante</b>	Préparer, mesurer // Calculer	<b>F1-F3</b>	Végétal chlorophyllien aquatique	Monter un dispositif expérimental, puis réaliser un protocole d'EXAO pour mesurer la teneur en dioxygène et l'intensité lumineuse
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Végétal chlorophyllien aquatique, inhibiteur de l'ATP	Observer au microscope des feuilles d'élodée, après montage, avant et après l'injection d'un inhibiteur de la synthèse d'ATP
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Moule, inhibiteur de l'ATP	Observer au microscope un fragment du bord d'une branchie, après dissection et montage, avant et après action d'un inhibiteur de la synthèse d'ATP
	Préparer, mesurer // Calculer	<b>F1-F3</b>	Culture de levures sans réserve nutritive et avec glucose	Monter un dispositif expérimental, puis réaliser un protocole d'EXAO pour mesurer la teneur en dioxygène et la teneur en éthanol
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F3</b>	Suspension de thylakoïdes	Réaliser un protocole d'expérimentation assistée par ordinateur pour suivre la teneur en dioxygène, en présence et absence d'un oxydant (Réaction de Hill)
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Plante à bractées rouges exposée à la lumière	Préparer et observer au microscope des coupes de bractées, traitées ou non à l'eau iodée
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F3</b>	Plante à bractées rouges exposée à la lumière	Monter un dispositif expérimental, puis réaliser un protocole d'EXAO pour mesurer la teneur en dioxygène et/ou en dioxyde de carbone

<b>S2- Atmosphère, hydrosphère, climats : du passé à l'avenir</b>	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Cyanobactéries (Nostoc) ; Solution de sulfate de fer (FeSO4)	Réaliser un protocole de bio-oxydation du fer et observer au microscope l'organisation des cyanobactéries
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Suspension de Cyanobactéries (Nostoc)	Réaliser une chromatographie des pigments des cyanobactéries après extraction
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Suspensions de Cyanobactéries (Nostoc) cultivées dans un milieu riche en ions bicarbonates à la lumière et à l'obscurité ; Solution de HCL	Observer au microscope polarisant les suspensions de cyanobactéries après diffusion de l'acide chlorhydrique et identifier la présence ou non de calcite
	Préparer, mettre en évidence // identifier, traiter des données	<b>F1-F2</b>	Echantillons de boues océaniques traitées, fichiers de proportions de foraminifères ou de pollens dans une carotte datée	Observer au microscope des boues après montage, identifier des foraminifères
	Préparer, mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2-F3</b>	culot d'extrait de pollens, fichiers d'images d'extraits de pollens, fichiers tableurs de comptages de pollens à deux époques	Observer au microscope des grains de pollens après montage, les identifier puis réaliser un comptage de pollens
	Préparer, mettre en évidence // identifier, mesurer // Calculer	<b>F1-F2-F3</b>	Feuilles de Ginkgo	Préparer et observer au microscope une empreinte d'épiderme de feuille de Ginkgo puis calculer l'indice stomatique
<b>S3- Glycémie et diabète</b>	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Solutions de pepsine à différents pH, solution d'albumine à différents pH	Réaliser un protocole d'hydrolyse enzymatique
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Empois d'amidon et amylase	Réaliser un protocole d'hydrolyse enzymatique et mettre en évidence la disparition d'amidon et l'apparition de glucose par un test spécifique
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Solution de différents glucides	Réaliser un protocole d'hydrolyse enzymatique et mettre en évidence l'apparition d'un sucre réducteur
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Solutions d'alpha amylase à différents pH, solution d'empois d'amidon, eau iodée	Réaliser un protocole d'hydrolyse enzymatique et mettre en évidence la disparition d'amidon par un test spécifique
	Préparer, mettre en évidence // identifier	<b>F1-F2</b>	Foie, muscle	Réaliser un protocole de lavage de foie et muscle et mettre en évidence le glucose par un test spécifique

## Conclusion

---

Les situations d'évaluation de l'ECE ont été construites par un groupe de la DGESCO constitué de professeurs issus de plusieurs académies et coordonné par l'Inspection générale de sciences de la vie et de la Terre. Ce groupe met aussi en ligne sur le site national des ressources destinées tant aux élèves qu'aux professeurs et utilisables soit au cours des apprentissages soit en fin de formation, à tous les niveaux de l'enseignement secondaire. Ces ressources concernent notamment les logiciels ainsi que les fiches techniques des sujets.

<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/bankact/>

Nous remercions vivement d'une part les concepteurs pour la quantité et la qualité du travail fourni et d'autre part les professeurs testeurs qui contribuent à la fiabilité des sujets. Les conditions de conception, de relecture et de test sont exigeantes mais indispensables pour réduire au maximum les erreurs et maladresses dans les sujets. La réflexion des équipes sur le terrain pour créer de nouvelles activités pratiques constitue un élément fondamental de l'évolution de la banque et nous remercions les professeurs et les équipes qui proposent chaque année de nouvelles situations.

Nos remerciements vont aussi à tous les enseignants et personnels de laboratoire dans les établissements, et aux IA-IPR qui accompagnent le dispositif lors des tests et lors de la passation des épreuves et établissent un bilan annuel indispensable. Nous connaissons l'importance et la qualité de l'investissement des équipes pédagogiques dans l'organisation de l'épreuve d'évaluation des compétences expérimentales en classe de terminale, mais aussi dans la formation des jeunes tout au long du cursus du lycée. Cet engagement de tous donne confiance dans la capacité de cette évaluation à accroître l'intérêt et la motivation de nos lycéens pour les études scientifiques.

**Les coordonnateurs du groupe de conception des sujets :**




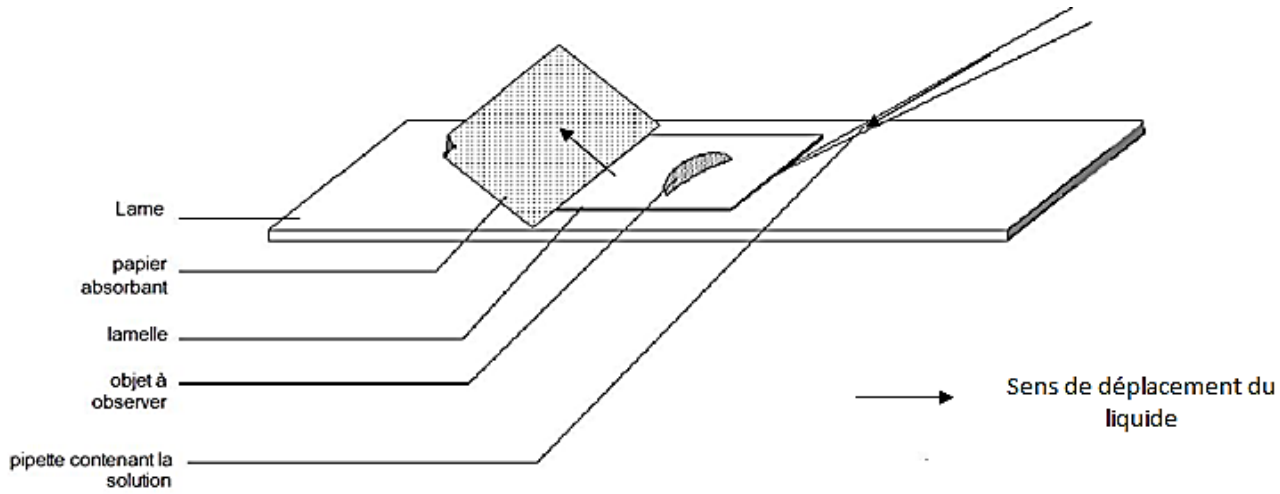
**Brigitte HAZARD, IGEN du groupe des sciences et technologies du vivant, de la santé et de la Terre**

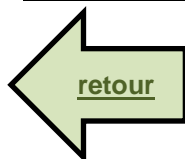
**Armelle MATHEVET, Michel COSTE et Jean-Marc SIMON, IA-IPR de sciences de la vie et de la Terre.**



## Annexe : étapes 2 des trois exemples proposés

### Activité 1

<b>Matériel :</b>	<b>Repérage de la cyclose</b>	<b>Diffusion de l'inhibiteur de synthèse d'ATP</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- végétal chlorophyllien aquatique (Elodée ou autre)</li> <li>- eau distillée, papier absorbant, pinces fines et ciseaux</li> <li>- 1 compte-gouttes ou pipette Pasteur munie d'une poire</li> <li>- lames, lamelles</li> <li>- microscope</li> <li>- poison métabolique : solution d'inhibiteur de la production d'ATP</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;">    </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eclairer sous le microscope (durant quelques minutes) une préparation microscopique de feuille d'élodée prélevée à l'extrémité de la tige.</li> <li>- Rechercher, près de la nervure centrale, les cellules présentant une cyclose des chloroplastes.</li> </ul>	<p>En laissant la préparation en place, centrée sur des cellules initialement en cyclose, faire diffuser la solution d'inhibiteur de la production d'ATP sous la lamelle selon les indications de la figure ci-dessous.</p> <p><b>Remarque :</b> la chaleur accélérant le phénomène on peut chauffer la préparation avec une lampe.</p>
		
<p><b>Solution d'inhibiteur respiratoire :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- broyer pendant 2 minutes au mixer dans l'eau de culture des élodées, 2 feuilles de Laurier-Cerise (<i>Prunus laurocerasus</i>) ou de Manioc sauvage (concerne la Nouvelle Calédonie). Utiliser des feuilles fraîches ou congelées (soit 5 g).</li> <li>- filtrer l'extrait, qui contient l'inhibiteur respiratoire, sur papier filtre préalablement imbibé. Cela permet de récupérer 3 à 6 mL de filtrat.</li> </ul>		



## Activité 2

### Matériel mis à disposition:

- une chaîne d'acquisition ExAO (comprenant une sonde à O<sub>2</sub>, une sonde à éthanol, un dispositif d'agitation) et sa fiche technique
- une suspension de levures "indigènes" (10 g.L<sup>-1</sup>) dépourvues de réserves nutritives, maintenues en milieu oxygéné
- seringues de 50 mL et de 1 mL
- solution de glucose (20 g.L<sup>-1</sup>)
- papier absorbant

### Préparer l'enceinte pour les mesures

Pour une mesure optimale, il est conseillé de remplir complètement l'enceinte de la suspension de levures afin d'éviter les bulles d'air.

**Paramétrer** une mesure de 12 minutes des concentrations de dioxygène et d'éthanol dans la suspension de levures à agitation constante et modérée.

**Injecter**, à t=2min, 1mL de la solution de glucose

à télécharger sur le site : <http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/bankact/> la fiche technique du logiciel ExAO correspondant au matériel du lycée

A prévoir :

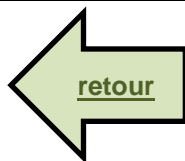
### Deux souches de levures "indigènes" peuvent être utilisées au choix :

- *Saccharomyces cerevisiae* (levure de boulangerie)
- *Saccharomyces cerevisiae* rho<sup>-</sup> (souche E de Sordalab (Réf. CMS/E)

**Réaliser** des suspensions de Levures à 10g.L<sup>-1</sup> dans un volume de tampon phosphate pH 7.0 suffisant pour les manipulations.

Pour la manipulation à partir de *Saccharomyces cerevisiae* rho<sup>-</sup>, les levures sont fournies sur une boîte de pétri contenant une centaine de colonies isolées. 24 heures avant la manipulation, récolter directement les colonies dans un volume de tampon phosphate pH 7.0. Vérifier au microscope la concentration qui doit être équivalente à 10g/L. Ajouter un bulleur d'aquarium pour 24 heures.

(Pour obtenir une plus grande quantité de ces levures, il est possible d'ensemencer des boîtes de géloses contenant un milieu type « Sabouraud » puis de récolter les colonies obtenues au bout de 24 à 48 heures à 37°C.)



### Activité 3

#### Matériel :

- Logiciel EduAnatomist et sa fiche technique
- Fiche technique "[FT EduAnatomist](#)" (vérifier la version) à télécharger sur le "site outils pour les activités pratiques" :

<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/bankact>

#### ETAPE 1

- Images d'IRM anatomiques et fonctionnelles
- IRMsujet13112anat
- IRMsujet13112fonctionMotriciteMainGaucheVersusDroite (seuil bas à 80 et seuil haut à 100)

#### ETAPE 2

- Images d'IRM anatomiques et fonctionnelles
- IRM13111anat
- IRMsujet13111fonctionMotriciteMainGaucheVersusDroite (seuil bas à 70 et seuil haut à 100)

**Charger** avec EduAnatomist les images d'IRM anatomique et fonctionnelle d'encéphale du sujet (ETAPE 1)

Après avoir choisi une palette de couleurs, **régler** les seuils de visualisation de l'IRM fonctionnelle correspondant, en fonction des indications données dans la partie "matériel"

**Régler** les plans de coupe afin de **localiser** la zone cérébrale la plus active

**Recommencer** ces étapes pour ETAPE 2

