

# Cycles, Boucles

## SOMMAIRE

### LES TEXTES DE RÉFÉRENCE p2

### L'ÉVALUATION DES TIPES AUX CONCOURS

- I. Principes généraux p.3
- II. L'importance de la démarche scientifique p.3
- III. L'épreuve orale de TIPE p.4
- IV. Les principaux éléments pris en compte dans l'évaluation p.4

### QUELQUES CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES

- I. Consignes de sécurité relatives aux manipulations réalisées tant au lycée que dans des lieux, laboratoires ou entreprises extérieurs p.5
- II. Choisir un « domaine » d'étude en adéquation avec le thème, puis définir un sujet p.7
- III. Traiter une problématique p.7
- IV. Concevoir et réaliser une expérimentation p.8
- V. La recherche documentaire p.11
- VI. Réaliser une étude de terrain p.13
- VI. Le « carnet de TIPE » p.13

### LE RAPPORT DE TIPE

#### I. La forme du rapport

- A. Les différentes parties du rapport p.14
  - 1. La page de couverture p.14, 20
  - 2. L'introduction p.14
  - 3. le corps du travail p.14, 15
  - 4. La conclusion p.15
  - 5. la bibliographie p.15, 16
- B. Des illustrations sont indispensables p.17
- C. Le style p.17

#### II. Le fond du rapport

- A. S'organiser pour rédiger p.17
- B. Le titre du rapport p.17
- C. Le plan p.17, 18
- D. La démarche p.18

### LES HUIT COMMANDEMENTS À METTRE EN PRATIQUE p.18

### LE CALENDRIER DE L'ANNÉE 2024-2025 p.19

## LES TEXTES DE RÉFÉRENCE

**Intitulé** du thème Tipe pour l'année scolaire 2024-2025 :

## **Transition, transformation, conversion**

### **I- Commentaires**

Le travail de l'étudiant en Tipe doit être centré sur une véritable **démarche de recherche scientifique et technologique** réalisée de façon **concrète**. L'analyse du réel, de faits, de processus, d'objets, etc., doit permettre de **dégager une problématique** en relation explicite avec le thème proposé. La recherche d'**explications** comprend une **investigation** mettant en œuvre des outils et méthodes auxquels on recourt classiquement dans tout travail de recherche scientifique (**observations, réalisation pratique d'expériences, modélisations, formulation d'hypothèses, simulations, validation ou invalidation de modèles par comparaison au réel**, etc.). Cela doit amener l'étudiant à découvrir par lui-même, sans ambition excessive, mais en sollicitant ses capacités d'**invention** et d'**initiative**.

### **II- Contenus et modalités**

Le travail fourni conduit à une **production personnelle de l'étudiant - observation et description d'objets naturels ou artificiels, traitement de données, mise en évidence de phénomènes, expérimentation, modélisation, simulation, élaboration**, etc. - réalisée dans le cadre du sujet choisi adhérent au thème.

Cette production ne peut en aucun cas se limiter à une simple synthèse d'informations collectées, mais doit faire ressortir une « **valeur ajoutée** » apportée par le candidat.

Les étudiants effectuent ces travaux en petits groupes d'au **maximum cinq** étudiants ou de façon individuelle. Dans le cas d'un travail collectif, le candidat doit être capable à la fois de présenter la **philosophie générale** du projet, et de **faire ressortir nettement son apport personnel** à cette œuvre commune.

### **III- Compétences développées**

Les TIPE permettent à l'étudiant de s'enrichir du contact de **personnalités physiques extérieures** au lycée (industriels, chercheurs, enseignants, etc.), de montrer ses capacités à faire preuve d'**initiative personnelle, d'exigence et d'esprit critique, d'approfondissement et de rigueur**, de rapprocher plusieurs logiques de raisonnement et de recherche scientifique et technologique, par exemple par un décloisonnement des disciplines.

Ils permettent à l'étudiant de développer des compétences telles que :

- identifier, s'approprier et traiter une problématique explicitement reliée au thème ;
- collecter des informations pertinentes (Internet, bibliothèque, littérature, contacts industriels, visites de laboratoires, etc.), les analyser, les synthétiser ;
- réaliser une production ou une expérimentation personnelle et en exploiter les résultats ;
- construire et valider une modélisation ;
- communiquer sur une production ou une expérimentation personnelle.

## I. Principes généraux

L'évaluation est organisée à l'oral, avec des modalités différentes selon les concours.

Au concours AGRO-VÉTO :

La **première partie** (15 points) d'une durée de **20 minutes**, sans préparation, permet au candidat de présenter le travail qu'il a conduit en TIPE (**5 minutes** avec un **support de présentation** et 15 minutes d'échanges avec le jury).

Le sujet du TIPE est à **dominante** biologique, géologique, de biogéosciences ou mixte pour les candidats de BCPST.

Dans tous les cas, la gestion de l'activité TIPE doit rester **pluridisciplinaire**. Le sujet doit rentrer dans le champ du thème national défini pour chaque session de concours.

Les travaux conduits se traduisent par la rédaction d'un **rapport comportant un maximum de 8 pages** (illustrations comprises mais hors référence bibliographiques – 20 000 caractères maximum) utilisant tous les modes de communication scientifique.

Les textes et figures sont **originaux** sauf, éventuellement, pour des documents servant de base à la question qui est à l'origine de l'étude. Il est rappelé que, dans le cadre d'un travail de groupe, les étudiants s'engagent personnellement sur l'intégralité du projet présenté : ils ont fortement intérêt à s'approprier réellement le contenu de ce travail.

Attention, l'épreuve étant spécifique aux **concours BCPST**, le candidat **n'est pas concerné** par les informations et instructions données concernant « l'épreuve commune de TIPE » sur le site SCEI. Le candidat se conformera aux instructions données en annexe de la présente notice.

Les candidats devront **déposer leur dossier en version électronique** (format **PDF** exclusivement) sur le site du SCEI au début du mois de juin 2026. Attention : Le dossier électronique doit comporter la **page de garde**. Attention : les candidats admissibles au seul concours POLYTECH A BIO doivent également téléverser sur le site du SCEI leur dossier de TIPE. Lors de leur présentation, les candidats pourront utiliser le support de présent

**Les rapports ne sont pas évalués en tant que tels**, mais sont utilisés par le jury pour prendre connaissance du travail réalisé et bâtir un entretien<sup>2</sup> visant à :

- bien comprendre la démarche suivie et la part d'initiative personnelle
- tester les qualités d'analyse, de rigueur et de réflexion du candidat ainsi que son esprit critique
- évaluer l'ouverture d'esprit et la culture scientifique...

La réussite de cette épreuve dépend avant tout du candidat lui-même...Les différences de notes, devant un même jury, entre candidats ayant présenté le même TIPE l'attestent.

## II. L'importance de la démarche scientifique

Une **démarche scientifique personnelle** et **rigoureuse** est la base de tout travail de TIPE.

Un exposé, aussi documenté soit-il, sur une visite que vous avez réalisée ou un sujet, sans aucune démarche personnelle de votre part sinon le recueil d'informations **ne peut pas constituer un TIPE**.

Une série de petites manipulations, sans partir d'une problématique précise, sans se soucier de construire une démonstration au sens « sciences expérimentales » du terme **ne peut pas constituer un TIPE**.

Vous devez clairement poser un **problème** et chercher à répondre à une **question** précise, à partir **d'observations simples**, en réalisant, quand cela est possible, des **expériences ou/et analyses bien en adéquation avec le problème posé**.

**Choisir et bien poser ce problème est essentiel :**

Évitez les problèmes trop vastes auxquels vous ne pourrez répondre que partiellement malgré un (trop) grand nombre d'expériences : il est nécessaire de **bien limiter le ou les problèmes envisagés** plutôt que de chercher à réaliser une étude exhaustive qui ne peut que demeurer superficielle.

Évitez les **problèmes trop complexes** aboutissant rapidement à des impasses du point de vue expérimental ou nécessitant l'intervention de prestigieux laboratoires pour la réalisation d'expériences ou d'analyses.

Une fois le problème bien circonscrit, il s'agit de chercher à le résoudre moyennant la formulation d'**hypothèses**, qui seront validées ou infirmées en privilégiant, quand c'est possible, l'élaboration de **protocoles expérimentaux** ou **analytiques** adaptés.

Vous devez vous interroger sur la validité de vos résultats :

- réalisez plusieurs mesures pour assurer la **reproductibilité des résultats**
- fournissez une estimation des **incertitudes**
- effectuez un minimum de **traitements statistiques**<sup>1</sup>

Des résultats uniquement qualitatifs ne peuvent être envisagés que dans la mesure où une quantification n'est vraiment pas possible.

Enfin, dans le cadre de l'**interprétation** et de la discussion des résultats, faites appel, pour l'explication des phénomènes mis en jeu, à la physique et/ou à la chimie et **confrontez vos résultats aux données bibliographiques**.

### III. L'épreuve orale de TIPE

#### 1. L'exposé

Vous présentez **brèvement** votre travail (5 minutes maximum). Cet exposé doit présenter de manière **claire** et **concise** le **problème** biologique ou géologique initial, les grandes lignes de la **démarche** employée, les **principaux résultats** obtenus (en aucun cas, il s'agit de les présenter tous) et en quoi ils répondent ou ne répondent pas à la question posée. Il ne faut surtout **pas résumer le rapport** et à fortiori le feuilleter.

Cette présentation doit être faite avec les **supports** permettant de l'illustrer. Le type de support importe peu au jury mais les candidats doivent pouvoir installer et ranger rapidement leur support et celui-ci doit être stable. Attention, il n'est pas possible d'accrocher des posters. Il est impératif de ne pas gêner la lecture du support par le jury en le masquant durant l'oral.

Attention à ce que les documents présentés soient bien lisibles : la taille des textes doit être **adaptée à une vision de loin**, les images nécessitent d'avoir une qualité correcte.

Si vous choisissez d'utiliser un support numérique, vous devez vous présenter avec **votre ordinateur portable** (ce dernier devant être **allumé** avant d'entrer avec la **webcam obturée**). Il n'est pas possible de brancher son ordinateur, ou autre équipement électronique, dans les salles d'interrogation.

#### 2. L'entretien

Au cours des **15 minutes d'entretien**, le jury ne cherche aucunement à vous piéger mais uniquement à **évaluer votre implication et votre compréhension du travail effectué**. La confiance constitue la base essentielle d'un dialogue fructueux dans ces circonstances. Vous devez alors vous garder d'évacuer une question par la réponse « c'était trop compliqué » ou par « c'est écrit dans le rapport... » Les membres du jury n'attendent pas forcément une « bonne » réponse, mais une argumentation témoignant de votre réflexion.

### IV. Les principaux éléments pris en compte dans l'évaluation

Cette épreuve permet d'évaluer les qualités d'analyse, de réflexion et de rigueur, l'ouverture d'esprit et la culture scientifique, les démarches d'initiative personnelle :

- identifier, s'approprier et traiter une problématique explicitement reliée à un thème ;
- collecter des informations pertinentes (internet, bibliothèque, littérature, contacts industriels, visites de laboratoires, etc.), les analyser, les synthétiser ;
- réaliser une production ou une expérimentation personnelle et en exploiter les résultats ;
- construire et valider une modélisation ;
- communiquer sur une production ou une expérimentation personnelle ;

## QUELQUES CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES

### Information essentielle concernant les activités de TIPE :

- Pendant vos activités à l'intérieur de l'établissement, en présence d'un enseignant, vous êtes normalement couverts par la législation des accidents du travail (Article L.412-8b du Code de la Sécurité Sociale).
- En revanche, tous les travaux que vous effectuez en dehors de la présence d'un enseignant, aussi bien à Lakanal que dans des lieux, laboratoires ou entreprises extérieurs, sont considérés comme **des activités privées effectuées sous votre responsabilité personnelle**.
- Vous devez donc :
  - Vous assurer que, pendant ces activités, vous êtes bien **couverts par l'assurance** de vos parents ou par une assurance de responsabilité civile personnelle.
  - Dans toutes les circonstances respecter les règles de sécurité détaillées ci-dessous.

### I. Consignes de sécurité relatives aux manipulations réalisées tant au lycée que dans des lieux, laboratoires ou entreprises extérieurs

#### Dans tous les cas,

- Toujours informer le(s) professeur(s) responsable(s) par écrit, à l'avance et avec le plus de précision possible de l'emploi du temps et des activités prévues.
- Se comporter de manière prudente et responsable lors des déplacements entre les lycées et le lieu de travail, qu'on se rende vers une bibliothèque publique, un établissement d'enseignement supérieur, un laboratoire de recherche ou le « terrain » (entreprise, milieu naturel).
- Interdiction de manger dans tous laboratoire ou salle de manipulation.
- Se laver les mains avant de manger à l'issue de toute manipulation.

Les consignes ci-dessous sont plus ou moins classés selon la discipline de rattachement :

#### Tous laboratoires :

- Pas de cheveux longs (cheveux obligatoirement attachés) pour toute manipulation qui utilise une flamme ou s'effectue à côté d'une machine à rotation rapide,
- Interdiction d'enlever les protections sur toute machine tournante ou robotisée
- Interdiction de modifier les sécurités logicielles sur les machines robotisées

#### Physique :

- Respect des normes de sécurité électriques pour toute manipulation de physique. En particulier, proscrire toutes les masses flottantes : le transformateur d'isolement existe... ; ne jamais isoler un oscilloscope de la masse,
- Interdiction de faire fonctionner un laser (de puissance ou nos) à hauteur de l'œil ou de visage,
- Interdiction de recevoir directement la lumière d'un laser, quel qu'il soit.

#### Biologie, géologie

##### ◆ **Consignes spécifiques aux activités de « terrain »** (forêt, mare, étang, rivière, rivages marins, carrières).

- **Ne jamais aller seul sur le terrain** : le nombre minimum d'étudiants préconisé pour une équipe est de **3**. En cas d'accident, l'un reste auprès de l'accidenté alors que l'autre ira chercher du secours.
- S'interdire de pénétrer dans toute **propriété privée** ou exploitation sans autorisation formelle et écrite du propriétaire ou de l'organisme responsable de l'exploitation du site,
- Respecter scrupuleusement les **règles de prudence** inhérentes inhérents aux risques spécifiques de chaque type de terrain : éboulements de roches (falaises, carrières) ou glissements de terrains, risques d'enlèvement ou de noyade, danger des marées, etc. Il sera toujours souhaitable, si possible de signaler sa présence et ses intentions aux riverains et de tenir compte de leurs conseils.

##### ◆ **Manipulations sur le vivant** : les possibilités qui concernent les vertébrés sont très réduites contrairement aux nos vertébrés ou aux végétaux qui sont donc à privilégier.

### **L'élevage et l'utilisation des animaux**

- Circulaire n° IV-67-70 du 6/02/1967, puis circulaire du 8/08/1973 (BOEN n°43 du 22/11/1973) - interdisant la vivisection dans l'enseignement.
- Loi n° 76-629 du 10/07/1976 - relative à la protection de la nature.
- Note de service 85-179 du 30/04/1985 - explicite les conditions d'observation des animaux en élevage.
- Article 2 du décret n° 87-848 du 19/10/1987 du ministère de l'Agriculture et de la pêche, modifié par le décret 2001-464 du 29/05/2001 - Directive européenne 86-123 et décision européenne du 22/07/2003 (JO du 6/08/2003) - définissent les conditions de l'expérimentation sur les animaux.
- Article L.411-1 du code de l'environnement - Directive européenne 79-104 - réglementent la protection et la commercialisation de la faune sauvage.
- Articles L.214-1 et R.214-1 du code rural - Directive européenne 98-58 (JO du 8/08/1998) - Décret 2002-266 modifiant le code rural et arrêtés du 4/10/2004 et du 24/03/2005 - concernent la protection des animaux domestiques ou sauvages, élevés, apprivoisés ou tenus en captivité.

### **L'utilisation de microorganismes**

- Arrêté du 18/07/1994, publié au JO du 30/07/1994 et modifié en 1997 puis en 1998 - Fixant la liste des agents pathogènes. Les autres textes concernent uniquement les enseignements spécialisés des établissements technologiques.

### **L'utilisation de produits d'origine humaine**

- Note de service n° 93-077 du 12/01/1993 (BOEN n°3 du 21/01/1993) - immunisation vaccinale contre l'hépatite B pour les élèves exposés à des risques de contamination dans le cadre de leurs études - Précise les baccalauréats technologiques et BTS concernés, et rappelle l'interdiction de réaliser des manipulations de sang prélevé sur les élèves au sein des établissements scolaires.
- Note de service du ministère de l'agriculture et de la pêche DGER n°93-2096 du 09/09/1993 - dispositions générales vis-à-vis du SIDA : mesures de prévention, attitudes et comportements.
- Convention du 06/04/1994 (BOEN n° 15 du 14/04/1994) - convention cadre sur le sang - proscrit la manipulation à des fins d'enseignement de sang humain ou de produits dérivés, à l'exception de sections particulières relevant du secteur de la biologie appliquée.

Il convient donc de respecter les principes d'hygiène élémentaires : lavage soigneux des mains après toutes manipulations, utiliser des outils à dissection propres, désinfectés à l'alcool, etc.

En ce qui concerne les cultures de micro-organismes, s'assurer du caractère non pathogène des souches utilisées. Il est absolument interdit de repiquer des micro-organismes quelconques, si vous en cultivez, scellez les boîtes avec du parafilm et donnez-les ensuite à décontaminer au laboratoire.

### **Chimie :**

- Port de la blouse en coton, tout spécialement pour les manipulations susceptibles de provoquer des projections.
- Emploi des lunettes de sécurité (ou des lunettes personnelles) pour toute manipulation qui s'accompagne du chauffage du contenu d'un récipient, qui utilise des acides ou des bases concentrés, qui met en œuvre un poste de chimie organique,
- Emploi des gants pour la manipulation de produits réputés toxiques par voie transcutanée et pour la manipulation des produits corrosifs (acides concentrés).
- Respect des consignes de sécurité propres à tel ou tel produit chimique (voir indications sur l'étiquette) irritant, corrosif, toxique, etc.
- Utilisation de la hotte pour manipuler tout produit organique, les produits gazeux irritants (dichlore, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, etc.), les liquides volatils à vapeurs irritantes (acide nitrique, acide chlorhydrique, chlorure d'acyle, anhydrides d'acides, etc.)
- Suppression de toute flamme et présence des solvants organiques (éthanol compris)

### **Mesures de premiers secours**

- Brûlures d'acide ou de base, ôter les vêtements souillés, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau pendant plusieurs minutes.
- Rinçage de la peau :
  - Brûlure acide : solution diluée basique (hydrogénocarbonate de sodium)
  - Brûlure basique : solution d'acide faible (acide borique en solution saturée, vinaigre, acide éthanoïque dilué)
  - Brûlure par corps chaud : appliquer une pommade antiseptique spéciale (émulsion Biafine).

## II. Choisir un « domaine » d'étude en adéquation avec le thème, puis définir un sujet

Ce « domaine » d'étude :

- Doit vous intéresser : vous serez d'autant plus motivé et efficace
- Peut faire appel à votre **expérience** ou à votre **environnement** : familles, relations personnelles qui, pourraient vous apporter une aide dans votre travail (accès à des informations, à des laboratoires)
- Doit être assez **précis** pour permettre une **recherche documentaire ciblée**.

Lorsque vous avez choisi le domaine d'étude sur lequel vous voulez travailler, la première étape consiste à l'explorer par une solide recherche d'information (recherche documentaire<sup>2</sup>, contacts, enquête de terrain). Un « domaine d'étude » se révèle en général trop vaste et trop complexe.

Se pose alors la question (la plus difficile mais essentielle) de ce que sera votre travail : vous devez **définir avec le plus grand soin la problématique de départ** : à partir d'observations, de vos lectures...vous devez définir un ensemble de problèmes relatifs à un sujet.

Une problématique peut être souvent formulée par une série de questions du type :

- qui ? quoi ? (les objets concernés, à toutes les échelles),
- quand ? où ? (les conditions d'un phénomène),
- comment ? (les mécanismes d'un phénomène)
- pourquoi ? (conséquences, intérêts, rôles).

Vous devez vous fixer un **objectif de travail réaliste** : chacune des questions précédentes peut en général donner lieu à une nouvelle problématique, plus précise et plus limitée.

Vous décider pour un **sujet de travail** nécessite d'avoir défini :

- un **point de départ** : généralement, des observations ou des lectures
- le (les) **problèmes(s) retenu(s)**
- les **activités envisagées en liaison avec cette problématique**
- une **documentation** sur le sujet et pas seulement des sites « grand public », il faut au moins un ou deux articles en langue anglaise qui attestent de l'intérêt scientifique de votre sujet.

C'est la définition et la pertinence d'une problématique scientifique précise qui garantit la cohérence de votre projet.

## III. Traiter une problématique

Votre travail consistera ensuite à apporter des éléments de réponse à quelques-unes des questions que vous vous serez posées. On peut souvent décomposer la démarche d'étude d'une problématique en 3 aspects :

### 1. Analyser

Vous pouvez analyser les termes de la problématique grâce à des **observations** (à plusieurs échelles) rigoureusement menées et organisées. Ces observations doivent, dans toute la mesure du possible, être **personnelles et non d'origine bibliographiques**. Une étude de terrain peut éventuellement être menée. Vous pouvez aussi faire une **exploitation personnelle de données**, acquises grâce à des moyens techniques hors de votre portée, que vous aurez recueillies sur Internet ou auprès de services spécialisés, à condition d'être en mesure d'expliquer le principe de l'acquisition de ces données. L'étude expérimentale des conditions d'un phénomène et des structures concernées relève de cette approche analytique.

### 2. Modéliser

Dans certains cas, l'analyse d'un phénomène conduit à formuler des hypothèses quant à ses mécanismes. Une approche expérimentale de modélisation peut être envisagée. Cette approche doit toujours s'appuyer sur une étape d'observation et d'analyse préalable, puis être suivie d'un « retour » au « réel ».

---

<sup>2</sup> L'expérience montre que cette recherche documentaire est souvent négligée, trop tardive. Il faut réaliser une recherche intensive au départ, qui aide à mieux cerner le domaine d'étude, le problème étudié et donne souvent des idées fondamentales pour démarrer le plus efficacement possible

### 3. Prévoir

Si la démarche scientifique est rigoureusement menée, elle peut permettre de prévoir des événements identifiés comme des conséquences du phénomène analysé. Cette valeur prédictive de la démarche scientifique en est l'intérêt principal.

Les conditions de travail en TIPE sont telles qu'une étude exhaustive d'une problématique est très rarement possible, l'important c'est que les aspects de celles-ci sur lesquels porte votre TIPE soient clairement identifiés.

## IV. Concevoir et réaliser une expérimentation

Vous pouvez chercher des réponses aux questions que vous vous posez en élaborant des hypothèses que vous testerez au moyen d'une approche expérimentale et/ou d'une analyse mathématique. Pour analyser les conditions et les mécanismes d'un phénomène clairement identifié, vous pouvez entreprendre une expérimentation. Cela peut inclure la réalisation d'un modèle analogique ou numérique, la mise au point d'un dispositif expérimental, la rédaction ou l'adaptation d'un programme informatique. Il apparaît plus efficace de mener un nombre raisonnable d'expérimentations bien conçues et répétées (dans la limite du temps disponible) plutôt que de se disperser dans un nombre plus important d'expériences décousues, réalisées une seule fois, avec une seule mesure par condition expérimentale, et parfois sans lien avec la problématique posée.

### A. La démarche expérimentale

L'analyse et la modélisation d'un phénomène, quelle que soit son échelle, nécessitent parfois une approche expérimentale. Dans le cadre des TIPE, cette approche doit rester modeste compte-tenu des moyens techniques dont vous disposez au lycée, mais elle doit être rigoureuse.

#### 1. Les grandes étapes d'une démarche expérimentale

Le but d'une expérimentation est toujours de **répondre à une question**, qui doit être précise et très simple. Cette question est suscitée par le constat préalable d'un certain nombre de faits. On élabore des réponses plausibles à ces questions : ce sont les **hypothèses**. On imagine des **conséquences vérifiables expérimentalement de ces hypothèses** puis des expériences qui permettront de confirmer ou d'infirmer ces hypothèses. Le mode opératoire de ces expériences est le **protocole**. On enregistre ensuite les résultats de ces expériences. **L'interprétation des résultats** permet de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse de départ et entraîne souvent de nouvelles questions.

**Hypothèse, expérience, résultat et interprétation** sont les 4 étapes clé de la démarche expérimentale.

#### 2. Formuler des hypothèses

Pour formuler des hypothèses raisonnables, il faut faire appel à votre bon sens, à vos connaissances scientifiques, et utiliser les informations recueillies au cours de votre enquête de terrain et/ou votre travail de documentation.

#### 3. Concevoir des protocoles

Une fois une hypothèse élaborée, il faut concevoir une expérience qui permette de tester sa validité. Pour cela il faut déterminer tous les paramètres susceptibles d'avoir une influence sur le phénomène étudié, de façon à pouvoir les mesurer et les maîtriser. **On ne doit faire varier qu'un seul paramètre à la fois.**

C'est la connaissance et la maîtrise des paramètres connus qui permettent de répéter une expérience.

Il faudra donc contrôler (en les mesurant) les masses et les volumes de matériel utilisés, la température, l'éclairage, etc.

Dans la mesure où il est impossible le plus souvent de connaître tous les paramètres qui influent sur un phénomène et en particulier de prévoir l'évolution du matériel expérimental au cours du temps, il est impératif de faire des expériences **témoin**. Le dispositif témoin est placé dans les mêmes conditions que les échantillons expérimentaux, mais on ne fait pas varier le paramètre étudié.

Dans toutes la mesure du possible, il faut chercher à obtenir des **résultats quantitatifs, mesurables** donc **vérifiables**. Compte tenu des incertitudes expérimentales d'une part, et de la variabilité du matériel

biologique d'autre part, il est souhaitable de **répéter plusieurs fois l'expérience**, ou d'utiliser des lots **d'échantillons équivalents** sur lesquels on effectue la même mesure.

#### 4. Analyser les résultats

- **Le relevé** : les résultats doivent être consignés avec beaucoup de précision et de rigueur dans le **carnet de TIPE**. Outre les **valeurs mesurées**, les **dates** et les **heures de mesure**, il faut noter scrupuleusement **toutes les observations effectuées**. Elles peuvent être indispensables pour l'interprétation des résultats.
- **La mise en forme** : dans un premier temps, les résultats sont ordonnés sous forme de **tableaux chronologiques**. On peut dans un deuxième temps construire **différents types de graphiques** à partir des valeurs obtenues. Quand on a pu effectuer des répétitions, les graphiques s'appuieront sur des valeurs moyennes et on indiquera la dispersion des résultats par une barre indiquant les valeurs extrêmes relevées pour chaque point.
- **L'analyse proprement dite** : une fois les résultats mis en forme, on peut faire des constats et discuter les corrélations éventuelles pour l'évolution des différents paramètres mesurés.

#### 5. Interpréter les résultats, critiquer l'expérience et poser de nouveaux problèmes

L'interprétation des résultats est la mise en relation logique de ces résultats entre eux, avec les conditions expérimentales et avec les **connaissances scientifiques**.

L'interprétation des résultats doit être **critique** sans toutefois tomber dans un excès d'autocritique. Il faut se garder des interprétations abusives car trop rapides ou superficielles. L'important n'est pas que la ou les hypothèses soient ou non validées, mais que le phénomène étudié, ou au moins certains de ses aspects, soit mieux compris qu'au départ. Les problèmes nouveaux soulevés par l'interprétation des résultats pourraient à leur tour donner lieu à une approche expérimentale (bien que ça ne soit pas toujours réalisable pour des questions de temps ou de matériel de TIPE). Cela conduit à élargir le problème de départ.

Il peut être pertinent de s'interroger sur des **applications concrètes** en lien avec la problématique suivie. Mais dans ce cas, vous devez pouvoir argumenter **le lien** avec votre travail.

## B. Le matériel expérimental et la conduite d'une expérimentation

Une fois les grandes lignes de la démarche expérimentale définies, la mise en place du travail expérimental proprement dit pose des problèmes concrets, techniques et matériels, qu'il faut gérer efficacement. Avant tout, **discutez de la faisabilité de la démarche envisagée d'une part avec vos enseignants et d'autre part avec le personnel technique des laboratoires de SVT, physique et chimie**.

### 1. Adaptez des protocoles

Pour atteindre votre propre objectif expérimental, vous pouvez être conduit à utiliser des protocoles classiques que vous devez adapter à votre sujet.

Dans le choix des protocoles à adapter, il faut faire preuve de **réalisme** : tenir compte de la complexité du montage, de la durée de l'expérience, du coût éventuel des réactifs et, de façon générale, des possibilités des laboratoires du lycée.

Tenir compte notamment des vacances lorsque vous entreprenez des expériences de longue durée.

### 2. Utiliser correctement le matériel

- **Lire les modes d'emploi**

Vous serez peut-être amené à utiliser des appareils tels que spectrophotomètre, EXAO divers, appareil à électrophorèse, pH mètre, conductimètre, centrifugeuse, étuve, etc. Pensez à **lire très attentivement les modes d'emploi** avant de les utiliser. Outre l'intérêt pratique majeur de cette précaution, la connaissance du principe technique de l'appareillage que vous utilisez fait partie de ce que l'on peut vous demander d'expliquer à l'oral de TIPE.

**Respectez dans tous les cas les consignes d'utilisation collectives du matériel. Tenir compte des consignes de sécurité déjà énoncées.**

- **Rédiger des fiches de demande de matériel précises**

Une fois le protocole de l'expérimentation précisément défini, vous devez faire l'inventaire du matériel nécessaire et rédiger une fiche de demande de matériel que vous déposerez auprès du personnel technique en temps utile.

Pensez à indiquer les quantités nécessaires (et/ou de quoi mesurer : balance, éprouvettes, fioles jaugées, pipettes, etc.), les concentrations si vous demandez des produits en solution, toute la verrerie dont vous avez besoin (béchers, agitateurs, burettes, etc.) et le moindre accessoire à utiliser (tuyaux en caoutchouc, papier filtre).

- **Tenir compte de l'utilisation des locaux**

Une fois votre expérimentation terminée, ou à la fin de chaque séance, pensez à débarrasser tout ce qui peut l'être (pour les produits chimiques, tenez compte des précautions à prendre). Nettoyez et ranger le matériel utilisé. Les expériences de longue durée dont le matériel reste au lycée, avec l'accord des personnels techniques des laboratoires, doivent porter une étiquette correctement renseignée (nom, classe, dates de début et de fin prévue de l'expérience).

## **C. La réalisation de modèles analogiques**

Pour tester des hypothèses explicatives d'un phénomène, on peut imaginer et construire des dispositifs plus simples et à une échelle plus accessible à l'observation directe que les phénomènes étudiés. Ces dispositifs constituent des modèles analogiques.

### **1. Le principe des modèles analogiques**

- Certains phénomènes complexes et/ou de grande ampleur ne se prêtent pas à une expérimentation directe en laboratoire, dans la mesure où il n'est pas possible de jouer sur des paramètres susceptibles de déterminer le phénomène.
- Les constats effectués au cours de l'analyse du phénomène amènent à formuler des hypothèses quant à ses mécanismes. Pour que ces hypothèses soient raisonnables, il est indispensable de disposer du maximum de données concernant le phénomène. **Pour concevoir un modèle analogique, il faut donc très bien connaître le phénomène modélisé.**
- Les chercheurs qui pratiquent ce genre de démarche s'appuient sur des observations et des mesures effectuées par différents moyens. Dans le cadre des TIPE, **avant d'entreprendre une modélisation, vous devez aussi réunir des informations, acquises soit par des observations directes, soit grâce à la bibliographie.**

### **2. Le problème des dimensions**

- Pour réaliser un modèle analogique, il faut tenir compte des dimensions. Un modèle analogique est toujours une représentation très simplifiée de la réalité, à une échelle (très) différente. La durée de l'expérimentation est elle aussi en général différente de celle des phénomènes modélisés.
- Les modèles analogiques sont, soit beaucoup plus petits que la réalité (c'est le cas pour la modélisation des courants), soit beaucoup plus grands (cas des modèles utilisés pour certains échanges cellulaires par exemple). Une difficulté importante est celle du respect de la même échelle dans toutes les dimensions des structures modélisées : **(Dimension du modèle/Dimension réelle=rapport constant=X)**, ce qui est le plus souvent impossible. La modification des dimensions spatiales entraîne des modifications dans le déroulement et la durée des phénomènes, souvent très difficiles à quantifier. La démarche de modélisation analogique permet néanmoins d'apporter quelques éléments de réponse sur la validité des hypothèses testées. Dans l'interprétation des résultats d'une expérience de modélisation, il ne faut jamais perdre de vue que le **modèle est une simplification extrême de la réalité**, où il est impossible de prendre en compte simultanément tous les paramètres du phénomène étudié.

### **3. Confronter les résultats observés au phénomène étudié**

**Pour valider un modèle analogique, il faut confronter le phénomène modélisé aux résultats observés.** L'interprétation des résultats d'une expérience de modélisation permet dans certains cas de prévoir des caractéristiques non encore directement mesurées du phénomène modélisé (ou non encore prises en compte lors de la conception du modèle). La validation du modèle n'est acquise que si la **confrontation des prédictions du modèle avec la réalité** donne les résultats attendus. Sans cela, le modèle risque de n'être qu'une caricature sans grand intérêt.

## V. La recherche documentaire

Lorsque vous avez choisi le domaine d'étude sur lequel vous voulez travailler (rappel : votre intérêt pour ce domaine est déterminant), la première étape consiste à l'explorer par une solide recherche d'informations, grâce à des documents imprimés (recherche bibliographique au sens strict) ou électroniques (en particulier, recherche sur le Web) et grâce à des contacts ou une enquête personnelle.

Cette recherche se poursuivra pendant tout votre travail.

### A. Quelle documentation ?

#### 1. La documentation écrite

Elle sert de point de départ dans votre recherche documentaire !

- Dictionnaires et encyclopédies (en particulier, *Encyclopédia Universalis*) : un point de départ quasi-obligatoire (recherche globale autour du thème via les termes clés de celui-ci)
- Livres spécialisés : pour accéder rapidement à l'information que vous cherchez, consultez la table des matières et/ou l'index.
- Revues scientifiques : essentiellement en français : *La Recherche*, *Pour La Science*, *Biofutur*, *Médecine Sciences* ; pour des besoins plus spécifiques, en anglais *Nature* et *Science*, utilisez les index des articles parus, consultables en ligne et me demander ensuite l'article.
- Manuels scolaires (Sciences physiques et SVT), à ne pas oublier, car contenant de nombreux protocoles utilisables pour des expérimentations.
- Les organismes de recherche : les grands organismes de recherche possèdent des services de communication auxquels vous pouvez vous adresser, la plupart peuvent vous fournir une documentation. Une fois votre sujet bien défini, adressez-vous à eux pour obtenir des renseignements plus précis et des adresses de laboratoires spécialisés.
- Adressez-vous dans un premier temps au Service de l'Information et de la Communication, après vous être assuré que le sujet sur lequel vous travaillez fait partie du domaine de recherche de l'Institut que vous contactez (pour cela, consultez les sites de ces organismes).

#### 2. La documentation électronique : Internet

L'exploitation sera réalisée à partir de mots clés soigneusement choisis (en français, mais surtout en anglais<sup>3</sup>), en utilisant des moteurs de recherche comme **Google**, qui est à privilégier : <http://www.google.fr>; consultez à partir de la page d'accueil le lien « Conseils de recherche » pour mieux connaître les principes de la recherche effectuée par Google afin d'en optimiser l'utilisation. Dans le cadre d'une recherche précise « Google Scholar » vous donnera les références et parfois l'accès aux articles susceptibles de vous intéresser<sup>4</sup>.

### B. Définir l'objectif de la recherche par une série de mots-clés

L'exploitation des sources bibliographiques générales vous fournira, dans un deuxième temps, des mots-clés plus précis dans le cadre de votre propre sujet. Soyez attentifs aux références données par les ouvrages ou articles que vous consultez (en général en fin de chapitre des ouvrages universitaires).

### C. Recouper les informations

Il faut toujours s'efforcer de « recouper » les informations bibliographiques : ne vous contentez pas, si possible, d'une seule source. Privilégiez les informations récentes (notez toujours la date de publication y compris sur vos photocopies), mais ce ne doit pas être le seul critère de choix : certaines publications anciennes font toujours référence. C'est en faisant la synthèse des informations récoltées à des sources variées que vous pourrez dégager une problématique, donnant lieu à une expérimentation et/ou à un travail de terrain.

---

<sup>3</sup> Le nombreux sites scientifiques sont en anglais et la plupart des publications scientifiques se font dans des revues de langue anglaise, faire une recherche en français conduit d'emblée à « se passer » de l'essentiel de l'information disponible sur le Web.

<sup>4</sup> Si l'article n'est pas disponible en pdf gratuitement, demandez-moi de vous le télécharger

**Attention aux informations trouvées sur Internet** car il n'existe aucun contrôle sur les documents disponibles. En revanche, les articles publiés dans les revues spécialisées sont strictement contrôlés et sont donc à privilégier ainsi que ceux émanant des instituts de recherche (CNRS, INSERM, INRA, etc.).

## D. Garder les références

Lorsque vous avez trouvé une source intéressante, **notez soigneusement les références** dans votre « carnet de TIPE ». Faites-en éventuellement une photocopie et notez la référence sur celle-ci, en vous inspirant de la présentation ci-dessous :

### Encyclopédie ou livre :

Titre	Éditeur	Tome	Auteur	Page	Article

### Article de revue :

Nom de la revue	Date	Numéro	Titre de l'article	Auteur(s)	Page(s)

Pour pouvoir exploiter efficacement les informations, la rédaction d'une **fiche de lecture** avec les données essentielles vous sera très utile. Elle fera partie de votre « **carnet de TIPE** ».

La fiche de lecture doit être brève mais très précise : notez le plan et les données essentielles de chaque partie, en style télégraphique. S'il y a des tableaux ou des illustrations intéressantes, notez-le également. Pour les recherches sur le Web, notez **l'adresse du site et de(s) page(s) consultées, ainsi que la date de la dernière mise à jour**, avec la plus grande précision.

## E. Les contacts extérieurs

Vous serez amenés à chercher des informations, complémentaires des informations bibliographiques que vous devez explorer en premier, auprès d'interlocuteurs extérieurs connaissant le domaine sur lequel vous travaillez. La qualité des informations et de l'aide éventuelle que vous obtiendrez dépend du choix des interlocuteurs, de la précision et la pertinence de vos questions, ainsi que de la relation que vous établirez avec eux.

### 1. Trouver les interlocuteurs appropriés, les contacter et poser les bonnes questions

- **Savoir qui contacter** : les interlocuteurs compétents pour vous aider peuvent avoir des spécialités professionnelles ou scientifiques extrêmement variées. Lorsque vous ne les connaissez pas directement, vous pouvez contacter des entreprises ou institutions impliquées dans le domaine. Il faut, dans ce cas, s'adresser au **service des relations extérieures ou de la communication**, qui pourra vous mettre en relation avec le bon interlocuteur.
- **Formuler clairement et courtoisement votre demande**

Il est préférable de s'adresser d'abord par écrit (mail) à la personne contactée.

Il faut dans ce cas :

- donner les coordonnées où vous joindre ;
- vous présenter et exposer brièvement votre projet ;
- formuler votre demande (information, documentation, rendez-vous, visite d'entreprise ou laboratoire, etc.) en précisant vos échéances et vos disponibilités ;
- remercier et saluer.

### 2. Préparer un rendez-vous ou une visite

Avant de vous déplacer, vous devez préparer les questions que vous allez poser et réfléchir à ce que vous attendez précisément de vos interlocuteurs. Il faut, le cas échéant, vous munir d'un appareil photo, noter tout ce que vous verrez et entendrez, recueillir sur place toute la documentation disponible (brochures, etc.). N'oubliez pas de noter les noms et la fonction de vos interlocuteurs, qu'il ne faudra pas oublier de remercier, par écrit, ensuite.

## VI. Réaliser une étude de terrain

Pour certains sujets, une étude ou une enquête de terrain, en autonomie complète, sont nécessaires. Leur réussite nécessite de respecter certaines règles.

### A. Préparer et organiser l'étude

- L'**objectif** d'une étude de terrain doit être déterminé à l'avance : il faut réfléchir à la nature des observations, relevés, mesures et enregistrements que vous comptez effectuer.
- L'étude de **cartes** est un préalable nécessaire.
- Vous devez vous munir de tout le matériel nécessaire sur place (et dont vous connaîtrez le mode d'emploi !) : appareil photo, carte, boussole (les smartphones en possèdent une), mètre, thermomètre, niveau à bulle, marteau de géologue, sacs ou récipients pour des échantillons (et de quoi les identifier), etc.
- Pensez aussi à une tenue vestimentaire adaptée à l'endroit et à la météo (chaussures de marche, bottes, imperméable, chapeau)

### B. Garder une trace de vos observations

- Situez sur une carte le lieu précis de l'observation.
- Sur votre carnet de TIPE, faites sur place des croquis de ce que vous observez (indiquez l'échelle et éventuellement l'orientation). Si vous prenez des photos, pensez à donner l'échelle à l'aide d'un objet usuel. Notez précisément, sur un croquis et/ou sur la carte, l'endroit d'où vous prenez les photos et la direction.
- Prélevez éventuellement des échantillons (végétaux, sols, roches) ; dans ce cas notez avec la plus grande précision les lieux de prélèvement et numérotez-les de façon claire (point GPS).

#### **Exemple : une sortie de terrain dans le cadre d'une étude géologique ou géographique**

- **Matériel** : boussole, carnet, crayon noir, crayons de couleur, Marteau, carte topographique, petits sacs plastique et un appareil photographique

*Préparation de la sortie : notez sur votre carnet la date et le lieu de la sortie, repérez sur une carte topographique le lieu de la sortie, délimitez sur la carte la région qui vous intéresse.*

## VII. Le « carnet de TIPE »

Tout au long du travail de TIPE, vous devez garder une trace écrite de vos activités. Un « carnet de TIPE » individuel vous permettra de garder la mémoire des étapes de votre travail. Il vous sera indispensable pour la rédaction du rapport écrit. Vous devez le tenir avec le plus grand soin et vous l'apporterez le jour de l'épreuve orale car il peut vous être demandé. Un **cahier broché de grand format** est conseillé.

### A. Organiser le « carnet de TIPE »

Dans le cadre des TIPE, vous pratiquerez des activités variées : recherches documentaires, expérimentations, contacts extérieurs, réflexion individuelle et avec les autres membres de votre groupe ou avec vos enseignants.

Ce carnet peut être organisé de façon purement chronologique : vous indiquerez la date de chaque activité dont vous donnez le compte-rendu et la nature de l'activité. Vous pouvez aussi diviser le carnet en sections correspondant aux différents types d'activités.

### B. Garder la trace précise et exploitable de chaque activité

Pour les recherches documentaires, vous noterez les références précises des documents consultés et une fiche de lecture sera la mémoire de l'essentiel du contenu. Si vous réalisez des photocopies de certains documents ou des impressions d'écrans de pages Web, vous les archiverez dans un classeur commun au groupe de travail.

La tenue du « carnet de TIPE » pour les activités expérimentales devra être particulièrement rigoureuse ; consignez avec précision les protocoles expérimentaux ; notez la nature et les quantités des produits utilisés ; faites des schémas (et des photos soignées) des montages expérimentaux ; notez les résultats obtenus et leur interprétation. Certains documents n'existent qu'en un seul exemplaire : enregistrement EXAO, photos...et seront regroupés dans un classeur spécial commun au groupe de travail.

# LE RAPPORT DE TIPE

Le rapport doit comprendre 8 pages maximum, sans compter la page de couverture et celle de la bibliographie, mais illustrations comprises. Deux polices sont autorisées « **Times new roman 12** » et « **Arial 10** ». Le rapport ne **DOIT PAS** dépasser **20 000 caractères, espaces compris** ; il n'y a **aucune tolérance** et ceci d'autant plus que vous envoyez un fichier pdf, dont la taille est facile à vérifier !

Il doit donc contenir ce qui est **nécessaire** et **suffisant** pour faire **comprendre votre démarche de travail** ; il doit être **clair, précis et rigoureux**. Des illustrations **personnelles** sont indispensables.

## À SAVOIR :

### Journée standard d'un jury de TIPE au concours Agro-Véto :

Audition de **12 candidats 8h30-12h30/14h-16h** ; ensuite lecture des rapports des 6 candidats du lendemain avec préparation des entretiens.

## I. La forme du rapport

### A. Les différentes parties du rapport

**1. La page de couverture** (non comptabilisée dans le nombre total de pages de votre rapport)

- Voir en dernière page le modèle du type de celui fourni dans la notice du Service du Concours Agro-Véto (scav) qui est à télécharger et à compléter.
- Les informations indispensables sont donc :
  - Le titre de votre travail (en milieu de page et en gros caractères), ce titre doit être court, clair, précis et bien en adéquation avec le travail effectué
  - Vos identités
  - Un **résumé de 6 lignes maximum**, un soin particulier y est à apporter car il donne un premier aperçu de la qualité de votre travail : il présente la question posée, la (les) méthode(s) utilisées et les principaux résultats obtenus.

Le sommaire qui est recommandé, figurera sur la première page de votre rapport, la page de couverture étant la page 0.

### 2. L'introduction

- Elle doit introduire le « « problème **sans** le traiter : en particulier, ne pas dévoiler dès maintenant votre conclusion !
- Elle doit présenter :
  - La (les) question(s) que vous avez cherché à résoudre : votre problématique
  - L'approche que vous avez suivie
  - Et exposer les limites que vous avez données à votre travail.

**IMPORTANT** : l'introduction doit être brève ( $\frac{1}{2}$  à  $\frac{3}{4}$  de p.), mais vous devez lui apporter un soin tout particulier, car elle représente pour votre lecteur le premier contact avec votre travail et notamment la problématique, qui se trouve au cœur de ce travail.

### 3. le corps du travail

- Il doit être obligatoirement structuré par **un plan apparent** et dégagé du texte avec des couleurs, du gras ou, une police différente (vous êtes libres d'y exprimer votre créativité !).
- Les **illustrations** seront intégrées dans le texte à leur place et **numérotées** (figure ou tableau 1, 2...etc.) et le texte doit y faire référence.
- Vous pouvez tout rédiger au présent.
- Les **protocoles** doivent être rédigés, ce ne sont pas des recettes de cuisine et le mieux c'est d'employer la forme indirecte : "les bactéries sont mises en culture sur milieu gélosé adapté etc. ».

Attention, on ne peut pas mettre des cellules en solution (Mme Defosseux confirmera !), il s'agit donc de suspensions cellulaires le cas échéant.

### Pour la présentation :

- Vous devez laisser des **marges suffisantes** (au moins 2cm à droite et gauche et 2cm en haut et en bas).
- Le texte doit être **justifié** à droite et à gauche (terminer les phrases par des points).
- L'**interligne** au moins de 1,15
- On laisse un **espace derrière** une **virgule** et un **point** et un espace de part et d'autre de « : » et « ; » ; en revanche, pas d'espace de chaque côté d'une parenthèse.
- Dans les **tableaux**, les **valeurs** doivent être **centrées**

NB : Dans les publications, livres, articles scientifiques, rien n'est souligné et donc, souligner fait un « amateur » mais vous pouvez utiliser des couleurs pour hiérarchiser les paragraphes.

#### 4. La conclusion

- Vous ne devez pas résumer votre travail mais présenter de façon synthétique le(s) résultat(s) essentiel(s) qui découle(nt) logiquement de votre travail, en en soulignant l'importance et la signification.
- Vous devez apporter une ouverture supplémentaire pour montrer un certain recul par rapport au problème étudié dans un contexte plus général.

**IMPORTANT** : La conclusion doit être brève (1/2 à 2/3 de page), mais vous devez l'élaborer avec un soin tout à fait particulier, d'une part parce qu'elle met en relief ce qui pour vous est essentiel dans le travail présenté et d'autre part parce qu'il est important que le jury termine la lecture de votre rapport sur une impression favorable.

#### 5. la bibliographie

Il est nécessaire que des **références scientifiques précises** soient mentionnées ; vous ne pouvez pas vous contenter d'ouvrages généralistes ou surtout de pages personnelles trouvées sur Internet et à la fiabilité souvent douteuse.

La **sitographie** doit également être détaillée. Il est nécessaire d'indiquer la **date de consultation et l'adresse précise de la page consultée**. Des **renvois aux références**<sup>5</sup> doivent être obligatoirement intégrés au corps du rapport. En revanche, citer un site web référençant lui-même des publications n'est pas opportun ; il est préférable de citer les véritables publications scientifiques.

#### Rappelons qu'il existe quatre types d'affirmations dans un écrit scientifique :

- Les affirmations issues de la bibliographie ou de la webographie : aucune vérité générale n'existe a priori en sciences et toute affirmation (en dehors des programmes de BCPST) doit être justifiée par une référence ;
- Les affirmations qui décrivent les données obtenues par expérimentation ou observation ;
- Les interprétations formulées à partir de ces données ;
- Les hypothèses formulées avant expérience ou a posteriori, après obtention de données ne permettant pas de trancher ou suscitant d'autres manipulations non réalisées.

Quoi qu'il en soit, le lecteur doit clairement comprendre à quel type d'affirmation il a affaire quand il lit le rapport. Le raisonnement doit en outre être clair et pouvoir être suivi sans difficulté.

Enfin, il est attendu que les personnes ressources (contacts extérieurs) soient toujours citées et remerciées.

#### *Citation de références*

Pour citer une référence (bibliographique ou webographique), deux modalités existent :

- Il est possible de noter le numéro de la référence entre crochets, entre parenthèses, en exposant... Il faudra alors numéroter les références à la fin. Par exemple : « Il a été montré que ces enzymes sont activées lors de la photosynthèse [2] ». Ce type de convention est particulièrement approprié à la concision requise pour les TIPE.

<sup>5</sup> sous forme de d'exposant<sup>n</sup> ou entre parenthèses (n)

- Il est également possible de citer l'auteur et la date de publication entre parenthèses ou dans le texte : « Martin et al. (2010) ont montré que ces enzymes sont activées lors de la photosynthèse » ou encore « Il a été montré que ces enzymes sont activées lors de la photosynthèse (Martin et al., 2010) ». Cette modalité emploie toutefois plus de caractères.

Une référence peut évidemment servir plusieurs fois et donc être citée à plusieurs reprises

#### *Modalités de référencement*

Le jury juge utile de proposer quelques exemples de référencement pouvant être repris par les candidats.

#### Ouvrage :

NOM DE L'AUTEUR PRINCIPAL, Prénom\*, *et al.* (date). Titre de l'ouvrage. Éditeur, ville, nombre total de pages [pages consultées].

#### Chapitre d'ouvrage :

NOM DE L'AUTEUR PRINCIPAL, Prénom\*, *et al.* (date). Titre du chapitre. *In* : Prénom NOM DU(DES) COORDINATEUR(S) (dir.). *Titre de l'ouvrage*. Éditeur, ville, nombre total de pages : pages du chapitre.

#### Article :

NOM DE L'AUTEUR PRINCIPAL, Prénom\*, *et al.* (date). Titre de l'article. *Nom de la revue*, **tome** (numéro) : pages. [Un lien internet ou, mieux, le DOI (Digital Object Identifier) s'il existe peut être précisé pour faciliter la consultation de l'article].

#### Page Web :

NOM DE L'AUTEUR PRINCIPAL, Prénom\*, *et al.* (date de réalisation de la page/du site). Titre de la page. *Nom du site Web*. [Hébergement éventuel, si site institutionnel]. Consulté le [date de consultation].

[URL](#) (le lien fourni doit être fonctionnel)

\* Dans tous les cas, l'initiale du prénom suffit en littérature scientifique.

*Exemples de citation de références bibliographiques satisfaisantes*

#### Ouvrage :

BABIN, C. (1991). *Principes de paléontologie*. Armand Colin, Paris, 451 pages. [pages consultées : pp. 51-52]

#### Chapitre d'ouvrage :

CHARLES, H. & F. CALEVRO (2010). Définition des séquences sonde pour la PCR et pour les puces à ADN. *In* : D. TAGU & J. L. RISLER (dir.). *Bioinformatique : Principes d'utilisation des outils*. Quae, Versailles, 270 pages : 190-198.

#### Article :

AGENO, W., *et al.* (2015). Nadroparin for the prevention of venous thromboembolism in nonsurgical patients : a systematic review and meta-analysis. *Journal of thrombosis and thrombolysis*, **42** (1) : 90-98.

<http://dx.doi.org/10.1007/s11239-015-1294-3>

#### Page Web :

PRAT, R., *et al.* (2012). La pomme : un fruit complexe. Biologie & Multimédia, UMPC Paris 6.

Consulté le 12 avril 2015 <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Fruits/pomme.htm>

## B. Des illustrations sont indispensables

Vous les intégrerez dans le texte à leur « bonne place », vous mentionnerez leur origine, personnelle ou extraite d'une référence bibliographique.

- **Nature des illustrations** : photos, dessins, schémas, tableaux ou graphique ; et donc **pensez à prendre des photos** de vos montages et/ou de vos cultures, des photos de terrain. Ces photos peuvent être très utiles dans l'entretien et elles constituent des preuves de votre travail personnel. Soignez-en la qualité : elles doivent montrer l'ensemble du montage et **être soignées** : ne négligez pas **l'arrière-plan et le réglage** (pas de clichés flous !).
- **La bonne illustration est** :
  - **Indispensable**, et non surajoutée ; autrement dit, elle se rapporte et est nécessaire au texte, et une articulation texte-illustration est assurée.
  - **Efficace**, parce qu'elle permet d'alléger et de comprendre le texte
  - D'une **taille suffisante** pour pouvoir être analysée
  - Présentée par un **titre et numérotée**
  - **Légendée** : la légende doit permettre la compréhension de l'illustration indépendamment du texte (principe fondamental de « l'autonomie des illustrations »)
  - Accompagnée d'une **échelle**
    - **L'origine des illustrations** : elle devra être clairement mentionnée : production personnelle ou extrait d'une référence bibliographique à préciser (cf. bibliographie).

## D. Le style

Chacun possède son style plus ou moins élégant, quelques conseils que vous pouvez utiliser pour la relecture de votre texte :

- Construisez des **phrases simples et courtes (principe : 1 idée par phrase)**, évitez les phrases incidentes trop nombreuses : les relatives qui commencent par « qui, que quoi » sont généralement lourdes...
- N'utilisez que les mots que vous trouvez dans les dictionnaires classiques ; utilisez des guillemets qui servent à montrer que vous faites des réserves sur le sens dérivé ou imagé de l'expression utilisée. **Définissez les termes techniques** qui ne figurent pas dans les dictionnaires courants (notes en bas de pages).
- **Retirez les mots superflus**
- L'emploi des temps doit faire l'objet d'une relecture spécifique afin de donner au texte une certaine unité (**utilisation du présent très conseillée**).

## II. Le fond du rapport

### A. S'organiser pour rédiger

- Avoir « sous la main » son carnet de TIPE, la documentation et le dictionnaire (même numérique, y penser !)
- Un principe général et ESSENTIEL : **rédigez au fur et à mesure** des éléments de votre futur rapport (sur support informatique) : introduction avec formulation de la problématique retenue, un protocole expérimental (description, résultats, exploitation), illustrations...
- **Mettez au point le plus rapidement possible** (par exemple en janvier, février, en tout cas dernier délai : fin mars) une version complète avec titre provisoire, plan, illustrations...qui est nécessaire pour une discussion efficace de l'avancement de votre travail.
- À partir de cette première version, passez à la mise au point finale qui devra être **achevée fin mai**.
- **Décidez du titre définitif avant le 20 mai**.

### B. Le titre du rapport

Le titre est fondamental : c'est une « accroche », qui doit inciter à se plonger dans la lecture de votre rapport. Il doit annoncer la problématique précise abordée, en situant géographiquement le milieu étudié, en indiquant au besoin le ou les noms d'espèces étudiés...

Il ne peut être définitivement fixé qu'à la fin de votre travail pour qu'il soit en **cohérence** avec celui-ci.

### C. Le plan

#### 1. Quelques principes

- Le plan doit permettre de présenter les différents points à traiter de façon logique, avec un enchaînement progressif des idées, en allant du plus simple au plus complexe.
- Il doit être sensiblement équilibré (évitez qu'un seul paragraphe traite tout le sujet) et éviter les répétitions.
- Vous devez prévoir des liaisons entre les différentes parties du plan.
- Les titres de paragraphes doivent être courts, clairs, précis et en adéquation avec le contenu.

## 2. Le choix du plan

De nombreux articles scientifiques portent sur un problème, et un seul, et sont rédigés avec un « plan type », suivant

- Une introduction qui présente le problème posé et les hypothèses formulées
- Une partie « méthodes et matériels » qui présente les protocoles et les techniques utilisés, le type de résultats qu'ils permettent d'obtenir.
- Une partie « résultats » qui présente de façon claire les principaux résultats obtenus lors des expérimentations sous forme de tableaux ou mieux de graphiques (n'abusez pas des tableaux de résultats qui peuvent être souvent avantageusement remplacés par des courbes ou des histogrammes plus parlants ; vous pouvez présenter ces tableaux le jour de l'oral puisqu'ils sont consignés dans votre « carnet de TIPE »).
- Une partie discussion qui fait la synthèse de l'ensemble des résultats obtenus, les discute et permet d'aboutir à une réponse à la question posée, replace cette question dans un contexte plus général et propose de nouvelles pistes d'investigation.

• **Ce plan n'a rien d'obligatoire pour un rapport de TIPE. En particulier, il ne convient pas pour un rapport dans lequel plusieurs problèmes sont successivement abordés.** Dans ce cas, la meilleure solution est de construire un plan dont les différentes parties se réfèrent à un problème : dans chacune de ces parties, vous pourrez en revanche faire des subdivisions s'inspirant du « plan type » des articles scientifiques : le problème posé et les hypothèses, les méthodes et matériels, les résultats obtenus, leur discussion et la conclusion.

## D. La démarche

Vous devez **impérativement partir de données précises** (ce qui implique en général des éléments quantitatifs) : faits d'observation, données expérimentales, que vous intégrerez dans une démarche logique et rigoureuse, faisant appel dès que cela s'y prête aux lois physiques et chimiques, pouvant nécessiter une discussion, pour **arriver aux mécanismes, hypothèses ou théories explicatifs**.

En cas d'expérimentation, vous devez présenter plusieurs séries de mesures, fournir une estimation des incertitudes, effectuer un traitement statistique de vos résultats (moyenne, écart-type, intervalle de confiance), vous interroger sur leur validité, les confronter aux données bibliographiques.

**Remarque :** il faut que l'importance du travail réalisé soit perceptible dans votre rapport : indiquez les nombres d'échantillons, de répétitions d'expériences, la durée de celles-ci, etc.

### => LECTURE ET RELECTURE...

Prenez le temps de vous **lire et relire, y compris à haute voix, de faire lire et relire votre rapport** (tout particulièrement par des non spécialistes !).

L'usage des dictionnaires et du **correcteur orthographique** de votre traitement de texte sont indispensables...

## ÉVALUATION DE L'ÉPREUVE DANS SON INTÉGRALITÉ

**Les critères pris en compte pour l'évaluation de l'épreuve sont les suivants :**

- 1- Communication écrite
- 2- Problématique et cohérence de la démarche
- 3- Conception des activités
- 4- Réalisation des activités et exploitation des résultats
- 5- Initiative personnelle et recul critique
- 6- Communication orale

**L'évaluation de la partie entretien professionnel comporte deux items :**

- 7- Compétences en milieu professionnel
- 8- Choix de la filière et connaissance du métier

## LES HUIT COMMANDEMENTS À METTRE EN PRATIQUE

1. Démarrer rapidement pour ne pas vous laisser déborder par le temps : choisir vite le sujet de travail...
2. **Constituer et exploiter de façon précise et rigoureuse une solide documentation sur et autour de votre sujet de travail.**
3. **Acquérir une solide culture autour du sujet.**
4. Mener votre étude de façon précise, logique et rigoureuse, en gardant un esprit critique.
5. Savoir se faire encadrer (le E des TIPE) et faire preuve d'initiative personnelle (le IP des TIPE).
6. **Rédiger au fur et à mesure de l'avancement du travail des éléments du futur rapport.**
7. Prévoir une iconographie : photos de terrain, de montages expérimentaux, de cultures en laboratoire..., schémas...
8. Garder en tête que vous devez expliquer votre travail à des personnes, qui ne l'auront pas suivi et qui ne sont pas forcément des spécialistes de votre sujet.

## LE CALENDRIER DE L'ANNÉE 2025-2026

**Vous devez impérativement établir un planning de votre travail : il figurera dans votre « carnet de TIPE » ; les dates prévues et effectives de fin de chaque étape seront consignées.**

**Voici les consignes générales :**

**1. Phase de délimitation du sujet : vous devez arriver à la mi-septembre avec un sujet de travail défini.** Cette phase est avant tout un travail d'enquête et de recherches documentaires pour définir votre sujet et la problématique retenue : trier et organiser les informations, s'approprier les données recueillies, faire des choix pour aboutir à une formulation du sujet de travail.

Un sujet de travail défini =

- Une (les) observation(s) qui servent de point de départ.
- Le problème de travail clairement formulé.
- Des idées du travail à accomplir dans les 2 mois à venir.
- Une documentation sur le sujet : articles, livres. Cette documentation est fondamentale, à constituer au départ du travail et à enrichir ensuite.

**2. Première phase de réalisation (septembre-décembre) :** vous ferez régulièrement le point avec vos enseignants (au minimum, toutes les 3 semaines avec votre carnet de TIPE) ; la rédaction de votre rapport doit être entreprise le plus tôt possible : elle aide à cerner les difficultés et les limites d'une démarche, alors qu'il est encore temps de l'améliorer ; une première version de votre rapport de travail devra donc être disponible **au plus tard le 5 janvier** ; elle comprendra au moins l'introduction avec la problématique retenue, les parties du travail déjà réalisées (protocole expérimental, résultats obtenus, analyse), un point sur l'avancement du travail et vos projets pour la seconde phase. **Une audition par groupe de travail sera organisée le 12 janvier.**

**3. Une seconde phase de réalisation (janvier/mars) :** suite du travail ; à partir des remarques faites sur la première version de votre rapport, travail de mise au point (reprendre l'exploitation des résultats expérimentaux, l'organisation de votre rapport, etc.) et réaliser les études complémentaires : une première version complète de votre rapport devra être remise au plus tard le **3 avril**.

**4. Mise au point finale :** le respect du calendrier précédent vous permettra de vous concentrer à partir du début du mois d'avril sur la préparation des écrits de concours puis de mettre au point la version finale de votre rapport, en y consacrant un minimum de temps entre la fin des écrits et la date de remise du rapport au service du concours agro-véto (jeudi de la première semaine de juin).

**5. Entraînement à l'oral :** fin mai-début juin sur la base de la **version quasi-définitive** de votre rapport.

Nom du candidat :

Prénoms :

**N° Candidat** : CPGE BCPST - . . . . .

Noms des auteurs en cas de travail commun :

.....  
.....  
.....

Dominante BIOLOGIE

Dominante

GÉOLOGIE MIXTE

*Surligner la dominante du TIPE*

**BANQUE AGRO-VETO – Session 2026  
T.I.P.E.**

Maximum 8 pages (illustrations comprises), Times New Roman 12 ou Arial 10, interligne simple.

20 000 caractères maximum

**IMPORTANT** : *n'inscrire sur cette couverture aucune référence à l'établissement scolaire*

**TITRE** :

**RÉSUMÉ** (en six lignes) :

**Nombre de caractères** (espace compris) :

Le document doit être constitué au format A4 avec en couverture cette présentation.