

191 Fiches de Révision

# Bac STL

Sciences et Technologies  
de Laboratoire

 Fiches de révision

 Fiches méthodologiques

 Tableaux et graphiques

 Retours et conseils



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

**4,2/5** selon l'Avis des Étudiants



# Préambule

## 1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Lucas** 🙋

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi [www.bacstl.fr](http://www.bacstl.fr) pour tes révisions.

Si tu lis ces lignes, tu as fait le choix de la **réussite**, bravo.

Dans cet E-Book, tu découvriras comment j'ai obtenu mon **Bac STL (Sciences et Technologies de Laboratoire)** avec une moyenne de **14,67/20**.

## 2. Pour aller beaucoup plus loin :

Vous avez été très nombreux à nous demander de créer une **formation 100 % vidéo** dédiée au domaine **Industrie & Technologies** pour maîtriser toutes les notions.

Chose promise, chose due : Nous avons créé cette formation unique composée de **5 modules ultra-complets** (1h08 au total) afin de t'aider à **réussir les épreuves** du Bac.



## 3. Contenu du dossier Industrie & Technologies :

- Vidéo 1 - Comprendre la production industrielle et les procédés (15 min)** : Vue globale des procédés et de la chaîne de production.
- Vidéo 2 - Maintenance, fiabilité et sécurité des systèmes (14 min)** : Principes pour fiabiliser et sécuriser les équipements.
- Vidéo 3 - Électricité, automatisme et pilotage des installations (14 min)** : Bases pour comprendre et piloter les systèmes automatisés.
- Vidéo 4 - Qualité, métrologie, contrôle et traçabilité (17 min)** : Repères pour contrôler, mesurer et tracer la qualité.
- Vidéo 5 - Organisation industrielle, flux, amélioration continue et projets (14 min)** : Outils pour améliorer les flux et les méthodes de travail.

→ Découvrir

## Table des matières

|   |       |
|---|-------|
| <b>Français</b> .....   | Aller |
| <b>Chapitre 1:</b> Analyse de textes .....                            | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Écriture argumentative .....                       | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Oral : lecture et entretien .....                  | Aller |
| <b>Chapitre 4:</b> Méthodes de commentaire .....                      | Aller |
| <b>Philosophie</b> .....  | Aller |
| <b>Chapitre 1:</b> Notions majeures .....                             | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Argumentation .....                                | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Dissertation et explication .....                  | Aller |
| <b>Histoire-géographie</b> .....                                      | Aller |
| <b>Chapitre 1:</b> Repères historiques .....                          | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Territoires et enjeux .....                        | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Étude de documents .....                           | Aller |
| <b>Chapitre 4:</b> Rédaction structurée .....                         | Aller |
| <b>Enseignement moral et civique</b> .....                            | Aller |
| <b>Chapitre 1:</b> Valeurs de la République .....                     | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Droits et devoirs .....                            | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Débat argumenté .....                              | Aller |
| <b>Mathématiques</b> .....  | Aller |
| <b>Chapitre 1:</b> Fonctions et variations .....                      | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Probabilités et statistiques .....                 | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Équations et calculs .....                         | Aller |
| <b>Chapitre 4:</b> Lecture de données .....                           | Aller |
| <b>Langue vivante A (Anglais)</b> .....                               | Aller |
| <b>Chapitre 1:</b> Compréhension orale .....                          | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Expression écrite .....                            | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Expression orale .....                             | Aller |
| <b>Langue vivante B (Espagnol)</b> .....                              | Aller |
| <b>Chapitre 1:</b> Compréhension écrite .....                         | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Compréhension orale .....                          | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Expression écrite .....                            | Aller |
| <b>Chapitre 4:</b> Expression orale .....                             | Aller |
| <b>Enseignement technologique en langue vivante A (Anglais)</b> ..... | Aller |
| <b>Chapitre 1:</b> Vocabulaire scientifique .....                     | Aller |

**Chapitre 2:** Présenter un protocole ..... Aller

**Chapitre 3:** Commenter des résultats ..... Aller

**Physique-chimie et mathématiques** ..... Aller

**Chapitre 1:** Démarche expérimentale ..... Aller

**Chapitre 2:** Modélisation ..... Aller

**Chapitre 3:** Mesures et incertitudes ..... Aller

**Chapitre 4:** Transformations chimiques ..... Aller

**Chapitre 5:** exploitation de données ..... Aller

**Biochimie-biologie** ..... Aller

**Chapitre 1:** Biologie humaine ..... Aller

**Chapitre 2:** Cellules et tissus ..... Aller

**Chapitre 3:** Analyses biochimiques ..... Aller

**Biotechnologie** ..... Aller

**Chapitre 1:** Microbiologie ..... Aller

**Chapitre 2:** Génétique moléculaire ..... Aller

**Chapitre 3:** Cultures et prélèvements ..... Aller

**Chapitre 4:** Techniques d'analyse ..... Aller

**Chapitre 5:** Manipulations en laboratoire ..... Aller

**Sciences physiques et chimiques en laboratoire** ..... Aller

**Chapitre 1:** Protocoles expérimentaux ..... Aller

**Chapitre 2:** Ondes et mesures ..... Aller

**Chapitre 3:** Chimie et développement durable ..... Aller

**Biochimie-biologie-biotechnologie** ..... Aller

**Chapitre 1:** Immunologie ..... Aller

**Chapitre 2:** Métabolisme ..... Aller

**Chapitre 3:** Enzymologie ..... Aller

**Chapitre 4:** Biologie moléculaire ..... Aller

**Chapitre 5:** Microbiologie ..... Aller

# Français

## Présentation de la matière :

En Bac Techno STL (Sciences et Technologies de Laboratoire), le Français conduit aux **épreuves anticipées** en fin de première: Écrit **4 heures, coefficient de 5**, oral **20 minutes** après **30 minutes** de préparation, **coefficient de 5**.

À l'écrit, tu choisis **commentaire guidé** ou **contraction suivie** d'un essai. À l'oral, 12 minutes d'analyse, puis 8 minutes d'entretien. Un ami a décollé après 2 oraux blancs, il disait enfin savoir quoi faire minute par minute.

## Conseil :

Fais **20 minutes** 4 fois par semaine, 1 texte, 1 plan, 1 paragraphe. Après les TP, ça pique parfois, mais cette régularité te met à l'abri du stress de dernière minute.

Pour l'oral: Chronomètre-toi et automatise.

- Récite 1 introduction type
- Fais 2 explications linéaires
- Réponds à 5 questions de grammaire

À l'écrit, garde 15 minutes pour relire et compter les mots en contraction. À l'oral, respire, articule, et défends ton point de vue, même s'il est simple.

## Table des matières

|   |                       |
|---|-----------------------|
| <b>Chapitre 1:</b> Analyse de textes .....                              | <a href="#">Aller</a> |
| 1. Préparer ta lecture .....  | <a href="#">Aller</a> |
| 2. Analyser et rédiger .....  | <a href="#">Aller</a> |
| <b>Chapitre 2:</b> Écriture argumentative .....                         | <a href="#">Aller</a> |
| 1. Construire ta thèse et choisir des arguments .....                   | <a href="#">Aller</a> |
| 2. Organiser ton plan et utiliser les connecteurs .....                 | <a href="#">Aller</a> |
| 3. Préparer le style, les preuves et éviter les erreurs courantes ..... | <a href="#">Aller</a> |
| <b>Chapitre 3:</b> Oral : lecture et entretien .....                    | <a href="#">Aller</a> |
| 1. Préparer ta prise de parole .....                                    | <a href="#">Aller</a> |
| 2. Lire un texte à l'oral .....   | <a href="#">Aller</a> |
| 3. Gérer l'entretien et les questions .....                             | <a href="#">Aller</a> |
| <b>Chapitre 4:</b> Méthodes de commentaire .....                        | <a href="#">Aller</a> |
| 1. Comprendre le commentaire de texte .....                             | <a href="#">Aller</a> |
| 2. Construire ton commentaire .....                                     | <a href="#">Aller</a> |
| 3. Techniques d'analyse et mise en forme .....                          | <a href="#">Aller</a> |

# Chapitre 1: Analyse de textes

## 1. Préparer ta lecture :

### Objectif et public :

Le but est d'identifier rapidement l'intention de l'auteur et le public visé. Repère le ton, le registre et la finalité du texte avant de commencer l'analyse détaillée.

### Plan simple :

Établis un plan en trois parties maximum, introduction, développement en deux parties, puis conclusion. Liste 6 idées clés et range-les par ordre d'importance pour t'y retrouver.

### Méthode de survol :

Lis le titre, les intertitres, et la première phrase de chaque paragraphe. Note dates, noms et chiffres, puis évalue en 5 à 10 minutes le type de texte et son angle.

### Exemple d'analyse d'un article scientifique :

Pour un article de 1 200 mots, surligne 6 idées principales, relève 3 données chiffrées, et rédige un résumé de 150 mots en 40 minutes pour garder l'essentiel.

### Astuce pour gagner du temps :

Commence toujours par chronométrier les étapes, par exemple 10 minutes pour le survol, 30 minutes pour la lecture active et 30 minutes pour la synthèse finale.

| Élément   | Question à se poser                                     |
|-----------|---|
| Titre     | Quel est le sujet précis et le ton adopté               |
| Auteur    | Quel est le positionnement ou la spécialité de l'auteur |
| Thèse     | Quelle est l'idée principale défendue                   |
| Arguments | Quelles preuves ou exemples soutiennent la thèse        |

## 2. Analyser et rédiger :

### Repérer les intentions :

Identifie le point de vue, la thèse et les biais possibles de l'auteur. Repère les connecteurs logiques et les adverbes qui montrent l'opinion ou l'incertitude.

### Formuler les idées :

Reformule chaque idée en une phrase claire et brève. Évite le copier-coller et vise entre 6 et 10 idées principales pour un corpus moyen, soit un repérage clair et synthétique.

### Rédiger un paragraphe argumenté :

Structure chaque paragraphe avec une phrase d'idée, 2 preuves ou exemples, et une phrase de conclusion. Vise 8 à 12 lignes pour garder la clarté et la lisibilité.

#### **Cas concret :**

Contexte : Extrait scientifique de 800 mots sur un procédé de laboratoire. Étapes : survol 10 minutes, lecture active 30 minutes, prise de notes 20 minutes, rédaction 40 minutes.

Résultat : résumé de 300 mots et plan en 2 parties.

#### **Exemple de plan court :**

Intro en quelques lignes, développement en 2 parties avec 2 arguments chacune, puis une conclusion qui répond à la problématique. Pour l'épreuve, vise 250 à 350 mots au total.

#### **Exemple d'optimisation d'un processus d'analyse :**

Un binôme a réduit son temps d'analyse de 25 pour cent en répartissant les tâches, l'un sur le survol et l'autre sur la prise de notes, livrant une fiche synthèse de 1 page.

| Tâche               | Temps conseillé |
|---------------------|-----------------|
| Survol du texte     | 5 à 10 minutes  |
| Lecture active      | 30 à 40 minutes |
| Prise de notes      | 15 à 20 minutes |
| Rédaction du résumé | 30 à 40 minutes |
| Selecture           | 5 à 10 minutes  |

#### **Méthode pratico-pratique pour lire, analyser puis rédiger :**

Étape 1, survol rapide pour repérer nature et thèse. Étape 2, lecture active en surlignant et prenant 6 à 10 notes. Étape 3, rédiger un plan simple et un texte de 250 à 350 mots.

#### **Vocabulaire clé et connecteurs :**

Utilise des mots comme « toutefois », « en effet », « par exemple », « donc » pour lier les idées. Ces connecteurs montrent la logique et améliorent la cohérence du texte lu ou rédigé.

#### **Cas pratique pour ton livrable :**

Livrable attendu : une fiche synthèse d'une page (300 mots), un plan détaillé en 6 points et une présentation orale de 5 minutes si demandé. Chrono total conseillé 90 à 120 minutes.

 **Ce qu'il faut retenir**

Avant d'analyser, clarifie **objectif et public** : intention, ton, registre, thèse et possibles biais. Gagne du temps avec un **survol en 10 minutes**, puis organise tes idées.

- Construis un **plan en 3 parties** et hiérarchise 6 idées clés (titre, auteur, thèse, arguments).
- En lecture active, surligne et reformule 6 à 10 idées, note dates, noms, chiffres.
- Rédige un **paragraphe argumenté clair** : 1 idée, 2 preuves, 1 mini-conclusion, puis relis.

Chronomètre tes étapes (survol, lecture, notes, rédaction, relecture) pour tenir 90 à 120 minutes. Utilise des connecteurs comme « toutefois », « en effet », « donc » pour renforcer la logique et la cohérence de ta synthèse.

## Chapitre 2 : Écriture argumentative

### 1. Construire ta thèse et choisir des arguments :

#### Objectif et public :

Tu dois définir clairement ce que tu veux prouver et à qui tu t'adresses, par exemple convaincre un jury, un professeur ou ton chef de stage en laboratoire.

#### Motifs et arguments :

Choisis 2 à 4 arguments solides, ordonne-les du plus convaincant au moins fort, et préfère des preuves vérifiables comme des chiffres, des expériences ou des citations d'experts.

#### Types d'arguments :

Utilise des arguments factuels, logiques, d'autorité ou d'expérience pratique, en évitant les généralisations non prouvées et les attaques personnelles qui affaiblissent ta crédibilité.

#### Exemple d'argument scientifique :

Pour défendre l'achat d'une centrifugeuse à 2 000 euros, tu peux citer 3 publications, montrer une réduction de temps de traitement de 40 pour cent, et estimer un retour sur investissement en 18 mois.

### 2. Organiser ton plan et utiliser les connecteurs :

#### Plan simple :

Adopte un plan en 3 parties : introduction qui pose la thèse, développement en 2 ou 3 arguments, et conclusion qui renforce ta position et propose une ouverture ou une action concrète.

#### Connecteurs et cohérence :

Les connecteurs logiques guident le lecteur, par exemple d'abord, ensuite, pourtant, donc, ainsi, en outre, enfin, ce qui établit des enchaînements clairs et persuasifs.

#### Structure des paragraphes :

Commence chaque paragraphe par une phrase-accroche, développe avec preuve et exemple, puis finis par une phrase de transition qui relie au paragraphe suivant.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Tu présentes l'idée, tu montres trois chiffres d'amélioration attendus, et tu conclus en proposant un test pilote sur 2 semaines pour mesurer la différence réelle.

| Connecteur | Fonction                   | Exemple court            |
|------------|----------------------------|--------------------------|
| D'abord    | Introduction d'un argument | D'abord, le coût diminue |

|           |                       |   |
|-----------|-----------------------|---|
| Cependant | Opposition ou réserve | Cependant, cela nécessite une formation |
| Donc      | Conclusion logique    | Donc, l'investissement est rentable     |

### 3. Préparer le style, les preuves et éviter les erreurs courantes :

#### Style et registre :

Adapte le style au public, utilise un registre courant et précis, évite le familier excessif, et privilégie des phrases courtes pour garder la clarté et l'impact de ton propos.

#### Preuves et sources :

Appuie-toi sur données, expériences de stage, résultats chiffrés ou citations exactes, et indique toujours l'origine des chiffres quand c'est possible pour renforcer la crédibilité.

#### Erreurs fréquentes et astuces :

Évite d'empiler des arguments faibles, de confondre cause et conséquence, et de perdre le lecteur avec des digressions. Relis-toi 2 fois pour traquer les incohérences et les répétitions.

#### Astuce de stagiaire :

Pendant mon stage j'ai toujours préparé un mini plan de 5 lignes avant d'écrire, cela m'a fait gagner 30 pour cent de temps sur la rédaction des rapports.

#### Cas concret métier :

Contexte : proposer au responsable de labo l'achat d'un lecteur de microplaques pour accélérer les analyses quotidiennes.

- Étape 1 : définir la thèse, coût et bénéfices attendus.
- Étape 2 : rassembler 3 preuves chiffrées, comparer 2 fournisseurs.
- Étape 3 : rédiger une note de 1 page et un tableau comparatif de 3 critères.
- Résultat attendu : gain de 45 pour cent sur le temps d'analyse, retour sur investissement en 14 mois.

#### Livrable attendu :

Une note argumentée de 1 page, un tableau comparatif chiffré, et un plan de test de 2 semaines présentant mesures avant et après.

#### Check-list opérationnelle :

| Vérification      | Action concrète             |
|-------------------|-----------------------------|
| Thèse claire      | Formule en une phrase       |
| Arguments solides | 3 preuves vérifiables       |
| Plan logique      | Intégrer connecteurs clairs |

|               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| Style adapté  | Relire pour collisions de registre |
| Livrable prêt | Note + tableau + plan de test      |

### Exemple de mini-méthode pour rédiger en 20 minutes :

Minute 1 à 3 : poser la thèse et 3 arguments, minute 4 à 12 : rédiger le développement, minute 13 à 16 : conclusion et ouverture, minute 17 à 20 : relecture ciblée.

### i Ce qu'il faut retenir

Pour écrire un texte argumentatif efficace, définis une **thèse claire** et identifie ton public, puis sélectionne 2 à 4 arguments classés du plus fort au moins fort.

- Privilégie des **arguments vérifiables** : chiffres, expériences, citations d'experts, et évite attaques personnelles et généralisations.
- Suis un plan simple : introduction, 2 ou 3 arguments, conclusion avec action ou ouverture, en utilisant des **connecteurs logiques**.
- Soigne chaque paragraphe : accroche, preuve + exemple, puis transition, avec un **style adapté** et des phrases courtes.

Appuie toujours tes données par une source quand c'est possible et relis-toi pour éliminer incohérences, répétitions et digressions. Un mini plan rapide avant d'écrire te fait gagner du temps et renforce la cohérence.

## **Chapitre 3 : Oral : lecture et entretien**

### **1. Préparer ta prise de parole :**

#### **Objectif et public :**

Avant tout, définis ce que tu veux dire en 1 phrase claire et le public, souvent un professeur et un professionnel. Cette précision te permet d'ajuster le niveau de langue et les exemples concrets que tu vas donner.

#### **Plan simple :**

Adopte un plan en 3 temps, introduction 20 à 40 secondes, développement 2 à 4 minutes, conclusion 20 à 30 secondes. Respecter le timing montre ton organisation et rassure le jury.

#### **Répétitions et repères :**

Répète au moins 3 fois à voix haute en te chronométrant, vise 3 minutes si l'épreuve l'exige. Enregistre-toi une fois pour corriger l'intonation et le débit, c'est l'astuce la plus utile que j'ai apprise en stage.

#### **Exemple d'organisation pour un oral de 5 minutes :**

Intro 30 secondes, déroulé 3 minutes, démonstration ou lecture 1 minute, conclusion 30 secondes, puis 1 minute pour les questions. Prépare 2 phrases d'ouverture et 3 réponses courtes pour les questions fréquentes.

| <b>Point à vérifier</b> | <b>Objectif</b>                                       |
|-------------------------|---|
| Durée                   | Tenir le temps prévu, éviter de dépasser 10% du temps |
| Clarté                  | 1 idée par phrase, phrases courtes                    |
| Voix                    | Volume audible, débit modéré                          |
| Langage                 | Adapté au jury, éviter l'argot                        |
| Supports                | Diapos 3 à 5 max, fiches 1 page                       |

### **2. Lire un texte à l'oral :**

#### **Objectifs de la lecture :**

La lecture à voix haute doit rendre le sens, montrer que tu comprends le texte et savoir le restituer sans le trahir. Ton but n'est pas d'impressionner, mais d'être clair et expressif.

#### **Techniques vocales :**

Respire avant chaque phrase, marque une pause aux ponctuations importantes, varie le rythme et l'intonation pour signaler les idées clés. Cela rend la lecture plus vivante et aide le jury à suivre.

### **Repérer les enjeux du texte :**

Avant de lire, surligne 2 à 4 mots-clés et note le ton général. Ces repères te servent si tu dois résumer ou répondre à une question après la lecture.

### **Astuce de scène :**

Si tu bloques sur un mot, marque une pause courte et reprends calmement plutôt que de balbutier. Le jury préfère une lecture posée à une course rapide.

## **3. Gérer l'entretien et les questions :**

### **Accueil et présentation :**

Commence par saluer, donner ton nom et ton rôle en une phrase. Une présentation de 10 à 20 secondes suffit, montre de la courtoisie et de la confiance sans en faire trop.

### **Répondre aux questions :**

Écoute la question entièrement, reformule-la en 8 à 12 mots si besoin, puis réponds en 15 à 40 secondes. Si tu ne sais pas, avoue-le et propose une piste de réponse ou un livrable complémentaire.

### **Gérer les imprévus :**

Si un support tombe en panne ou si tu perds le fil, respire, passe à une phrase de secours préparée et propose d'envoyer un document après l'oral. Le jury comprend les aléas techniques.

### **Exemple de question piège :**

Question : « Pourquoi ton protocole utilise ce produit et pas un autre ? » Réponds : « J'ai choisi ce produit pour sa pureté et son coût, il réduit le bruit de fond et revient 30% moins cher sur 100 essais. ».

### **Mini cas : présentation de stage en laboratoire :**

Contexte : stage de 4 semaines sur une méthode d'analyse d'échantillons, objectif présenter le protocole. Étapes : préparation 5 diapositives, répétition 3 fois, simulation 1 fois devant un camarade. Résultat : synthèse claire en 6 minutes, note visée ≥ 12/20. Livrable attendu : diaporama de 5 diapositives et une fiche synthèse d'une page.

### **Check-list opérationnelle :**

Utilise cette liste avant l'oral pour vérifier les points essentiels.

- Chronomètre prêt et temps respecté
- Fiches courtes avec mots-clés, pas de texte intégral
- Support visuel testés, 3 à 5 diapositives maximum
- Réponses préparées pour 5 questions fréquentes
- Tenue et posture professionnelle, regard sur le jury

## Ce qu'il faut retenir

Pour réussir l'oral, clarifie ton message et structure-le avec un **plan en 3 temps** (intro, développement, conclusion) en respectant le timing. Entraîne-toi au moins 3 fois et enregistre-toi pour ajuster débit et intonation. En lecture, vise la **lecture claire et expressive** : respiration, pauses, rythme, mots-clés repérés.

- Adapte ton langage au jury, garde **phrases courtes et claires** et un volume audible.
- Prévois des supports légers : 3 à 5 diapos max ou une fiche d'1 page.
- En entretien, écoute, reformule si besoin et réponds en 15 à 40 s ; si tu ne sais pas, propose une piste.
- Anticipe les imprévus avec une phrase de secours et la promesse d'un envoi après.

Le jury attend surtout de la maîtrise et de la clarté, pas un show. Avec des repères simples, des répétitions chronométrées et des réponses préparées, tu gardes le contrôle même en cas de stress.

## Chapitre 4 : Méthodes de commentaire

### 1. Comprendre le commentaire de texte :

#### Objectif et public :

Le commentaire vise à expliquer et à interpréter un texte en montrant sa logique, ses idées et ses procédés. Tu dois convaincre un correcteur que tu maîtrises le sens et la méthode.

#### Repérer la problématique :

Trouve la question implicite que pose le texte, la tension centrale entre idées. Cette problématique guide ton plan et évite les digressions hors sujet.

#### Méthode de lecture active :

Lis une première fois pour le sens général, puis souligne idées, connecteurs, procédés stylistiques. Note 6 à 10 éléments utiles pour construire ta progression argumentative.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Étudiant analyse un extrait scientifique de 400 mots, repère la thèse, trois arguments et deux procédés, puis construit une problématique claire en 15 minutes.

### 2. Construire ton commentaire :

#### Plan simple :

Privilégie un plan en deux parties, chaque partie en deux sous-parties. Commence par une introduction claire, finis par une ouverture pertinente et concise.

#### Rédiger l'introduction :

Présente l'auteur, le texte, la situation d'énonciation, puis la problématique et annonce de plan en une phrase. Vise 6 à 10 lignes maximum.

#### Développement et paragraphes :

Chaque paragraphe commence par une idée directrice, puis preuve et analyse. Deux à trois citations courtes suffisent pour illustrer chaque sous-partie.

#### Astuce organisation :

Sur ton brouillon, répartis ton temps : 10 minutes d'analyse, 15 minutes pour l'intro et le plan, 50 minutes pour le développement, 10 minutes pour la conclusion et la relecture.

| Élément   | Question à se poser                                 |
|-----------|---|
| Thèse     | Quelle idée principale l'auteur défend-il ?         |
| Arguments | Quels raisonnements soutiennent la thèse ?          |
| Procédés  | Quels procédés stylistiques servent les arguments ? |

|           |  |
|-----------|--|
| Structure | Comment le texte progresse-t-il d'une idée à l'autre ? |
|-----------|--|

### 3. Techniques d'analyse et mise en forme :

#### Analyse stylistique :

Repère registres, figures, rythme, et vocabulaire. Explique comment ces choix soutiennent la thèse ou modifient l'effet sur le lecteur.

#### Utiliser les citations :

Choisis des citations courtes, intègre-les dans ta phrase, commente toujours. Limite-toi à 3 citations par partie et cite la ligne ou le paragraphe si utile.

#### Évaluation critique et ouverture :

Nuance le texte en montrant limites ou présupposés. Propose une ouverture reliée, par exemple une question contemporaine ou une perspective scientifique.

#### Exemple de commentaire rapide :

Sur un extrait scientifique, tu peux montrer comment analogies et chiffres soutiennent l'argumentation, puis conclure en proposant une application en laboratoire.

| Étape              | Durée recommandée |
|--------------------|-------------------|
| Survol et repérage | 10 minutes        |
| Lecture analytique | 20 à 30 minutes   |
| Rédaction          | 50 minutes        |
| Relecture          | 10 minutes        |

#### Mini cas concret :

Contexte : commentaire d'un extrait de 500 mots d'un article de vulgarisation scientifique sur l'eau potable, noté au Bac Techno STL, durée 3 heures.

#### Étapes :

- Survol du texte et repérage des idées en 10 minutes
- Lecture analytique et prise de notes 25 minutes
- Construction du plan détaillé 15 minutes
- Rédaction 90 minutes, relecture 20 minutes

#### Résultat et livrable attendu :

Remets un commentaire de 600 à 800 mots avec introduction, plan en deux parties, deux à quatre citations commentées, et une ouverture. Le livrable doit contenir un plan détaillé et une copie propre.

| Checklist opérationnelle | Action   |
|--------------------------|--|
| Avant l'épreuve          | Entraîne-toi 3 fois sur des extraits de 400 à 600 mots |
| Gestion du temps         | 10/25/90/10 minutes pour chaque phase                  |
| Brouillon                | Fais un plan détaillé avant d'écrire                   |
| Citations                | Intègre 3 à 6 citations courtes et commente-les        |
| Relecture                | Vérifie cohérence, orthographe et liens entre parties  |

### Astuce de stage :

En TP, explique un résultat avec la même méthode que le commentaire, cela t'aidera à formuler des phrases claires et précises, utiles aussi pour l'épreuve écrite.

### Exemple d'analyse stylistique :

Dans un extrait, repère un effet d'accumulation et montre comment il renforce l'urgence du propos, puis illustre par une citation brève et un commentaire ciblé.

### i Ce qu'il faut retenir

Le commentaire sert à expliquer et interpréter un texte en prouvant que tu en maîtrises la logique. Commence par repérer la **problématique centrale**, puis mène une **lecture active** (idées, connecteurs, procédés) pour bâtir une progression.

- Adopte un **plan en deux parties** (avec sous-parties) et une introduction courte : auteur, contexte, problématique, annonce de plan.
- Dans chaque paragraphe : idée directrice, preuves, analyse, avec des **citations courtes commentées** intégrées.
- Gère ton temps : analyse, plan, rédaction, puis relecture.

Analyse aussi le style (registres, figures, rythme) et relie-le à la thèse. Termine par une conclusion qui nuance (limites, présupposés) et propose une ouverture pertinente, puis relis pour la cohérence et l'orthographe.

# Philosophie

## Présentation de la matière :

En Bac Techno STL (Sciences et Technologies de Laboratoire), la philosophie conduit à une **épreuve écrite finale** en fin de terminale, notée sur 20, avec une **durée de 4 heures** et un **coeffcient 4**. Tu choisis 1 sujet, souvent 2 dissertations ou 1 explication de texte.

On attend surtout une pensée claire, tu poses un problème, tu défends une thèse, tu justifies avec des arguments et des exemples, en mobilisant des **notions du programme** et quelques repères, sans réciter ton cours.

J'ai encore en tête un camarade qui stressait à cause des copies longues, puis il a progressé dès qu'il a appris à faire une intro simple et un plan lisible, ça change tout.

## Conseil :

Travaille la méthode comme un entraînement, 2 fois par semaine, fais un sujet en 30 minutes, juste problématique, plan, et 2 arguments par partie. Le jour J, garde 20 minutes pour analyser les mots du sujet et cadrer ton angle.

Vise des copies propres, définis les termes, annonce ton plan, et évite les opinions brutes. Appuie-toi sur 3 exemples solides, parfois tirés de tes expériences de TP, pour rendre tes idées concrètes, et relis 5 minutes pour corriger tes transitions.

## Table des matières

|  |       |
|--|-------|
| <b>Chapitre 1:</b> Notions majeures .....                      | Aller |
| 1. Les notions de connaissance et vérité .....                 | Aller |
| 2. Science, méthode et preuve .....                            | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Argumentation .....                         | Aller |
| 1. Comprendre ce qu'est un argument .....                      | Aller |
| 2. Construire un argument solide .....                         | Aller |
| 3. Repérer les sophismes et répondre .....                     | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Dissertation et explication .....           | Aller |
| 1. Comprendre le sujet et construire la problématique .....    | Aller |
| 2. Rédiger un plan et développer la dissertation .....         | Aller |
| 3. Méthode de l'explication de texte et mise en pratique ..... | Aller |

# Chapitre 1: Notions majeures

## 1. Les notions de connaissance et vérité :

### Objectif et sens :

Ce point t'aide à distinguer ce que tu sais, ce que tu crois et ce qui est vrai, utile pour éviter les confusions lors des analyses et des dissertations au Bac Techno STL.

### Types de connaissance :

On distingue la connaissance par expérience, la connaissance par raisonnement et la connaissance par autorité, chacune ayant sa valeur et ses limites dans l'évaluation d'une affirmation scientifique.

### Rôle de la vérité :

La vérité est l'accord entre une affirmation et la réalité observable, mais en science on priviliege la vérité provisoire, car les théories évoluent avec de nouvelles preuves expérimentales.

### Exemple de réflexion :

Tu lis un article qui affirme qu'un protocole réduit la variabilité. Vérifie les données, les conditions expérimentales, et recherche au moins 2 articles indépendants qui confirment le résultat.

| Élément      | Définition   |
|--------------|--|
| Connaissance | Information acquise par expérience, raisonnement ou transmission |
| Vérité       | Correspondance entre une proposition et la réalité observable    |
| Croyance     | Conviction personnelle, parfois sans preuve suffisante           |
| Théorie      | Cadre explicatif révisable basé sur des preuves expérimentales   |

## 2. Science, méthode et preuve :

### Méthode expérimentale :

La méthode passe par hypothèse, protocole, collecte de données, analyse et interprétation, étapes indispensables pour produire une preuve fiable en laboratoire et pour ton travail pratique en STL.

### Expérience et réPLICATION :

Une expérience devient robuste si elle est reproductible par au moins 2 groupes indépendants, et si les résultats montrent une variabilité faible comparée à l'effet observé.

### Limites et éthique :

Il faut reconnaître l'incertitude, déclarer les conflits d'intérêt et respecter l'éthique en manipulations, notamment quand on travaille avec des échantillons biologiques ou des données sensibles.

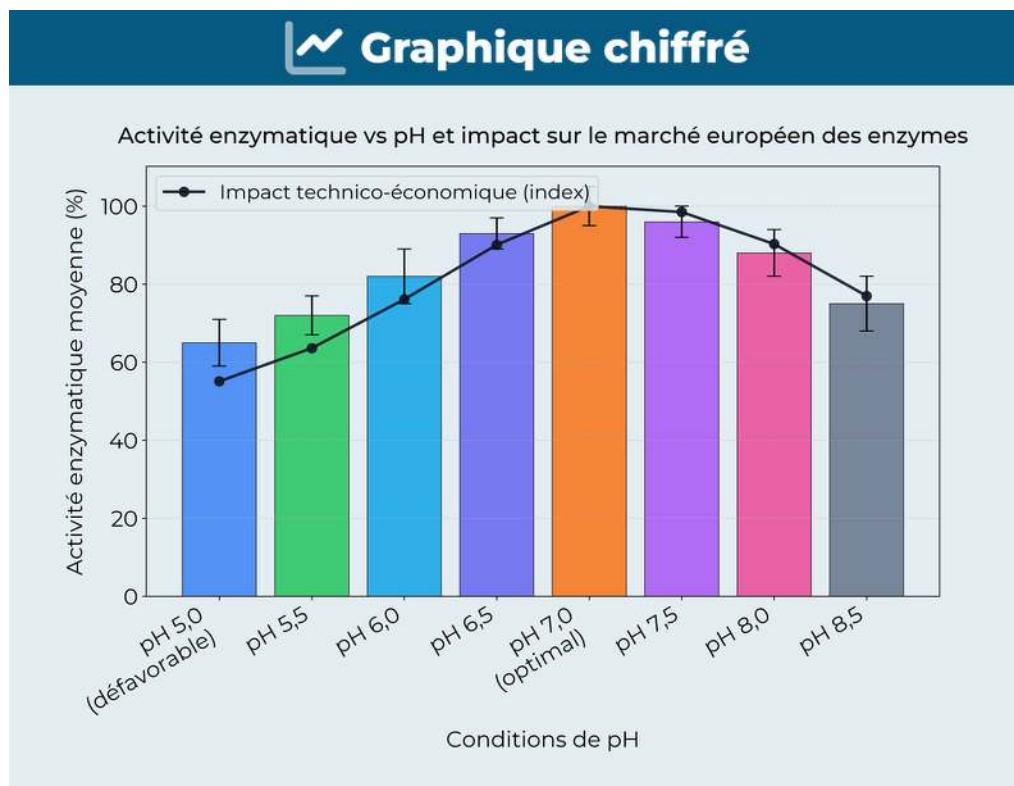
### Exemple d'analyse expérimentale :

Tu veux tester l'effet du pH sur une enzyme. Formule 2 hypothèses, réalise 3 répétitions par condition, et compare les moyennes avec un test simple.

### Mini cas concret :

Contexte : teste l'activité d'une enzyme en trois pH (5, 7, 9). Étapes : prépare 3 solutions, effectue 3 répétitions par condition, mesure l'absorbance toutes les 30 secondes pendant 5 minutes.

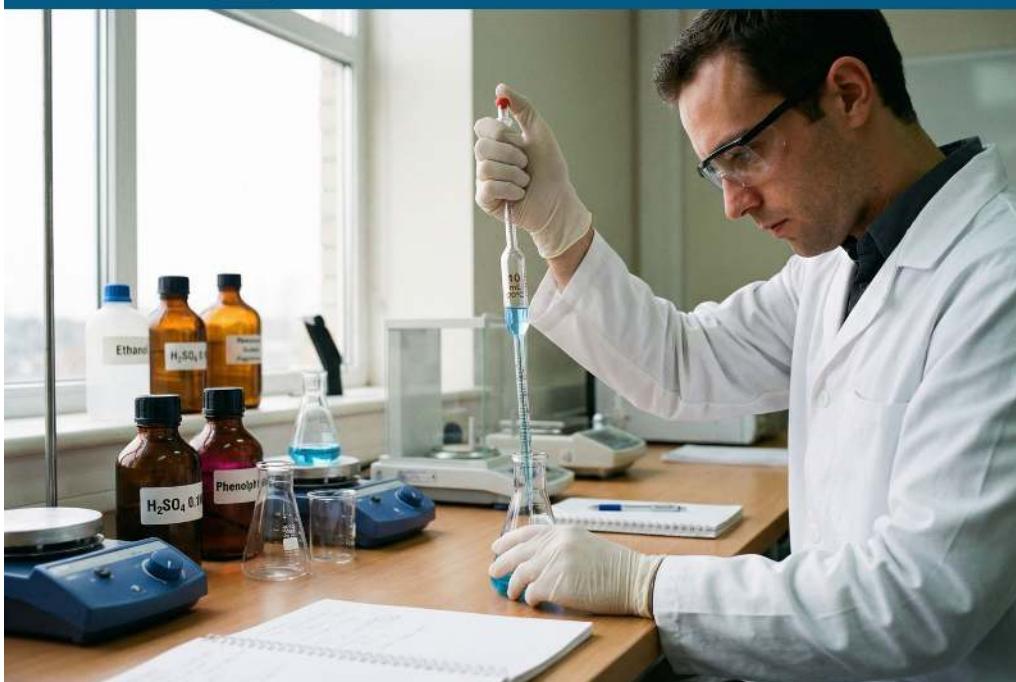
Résultat : différence moyenne d'activité de 35% entre pH optimal et pH défavorable, écart type inférieur à 10% sur 3 répétitions, signe d'un effet réel et reproductible.



Livrable attendu : rapport de 2 pages contenant protocole, tableau de données (9 mesures par condition), graphique des moyennes et conclusion chiffrée avec incertitudes.



## Représentation visuelle



Pipetage précis de 10 mL de solution, respect des normes de sécurité en laboratoire

### Conseils pratiques :

Organise ton poste de travail, note l'heure et la température, fais des répétitions, et garde des contrôles négatifs et positifs pour valider tes observations en TP.

### Astuce de stagiaire :

Lors d'un stage, j'ai toujours photographié mes réglages d'instrumentation, cela a évité 50% des erreurs de restitution de protocoles en TP.

| Vérification     | Action concrète                                     |
|------------------|---|
| Hypothèse claire | Rédige 1 phrase testable et précise                 |
| Répétitions      | Prévois au moins 3 répétitions par condition        |
| Contrôles        | Inclue contrôle négatif et contrôle positif         |
| Présentation     | Fournis un tableau de données et un graphique clair |

### Checklist opérationnelle :

Voici une mini check-list pour t'aider en TP et en dissertation, utile pour gagner du temps et éviter les erreurs de base.

| Étape       | À faire  |
|-------------|--|
| Préparation | Relis le protocole et prépare matériel 24 heures avant |

|           |  |
|-----------|--|
| Mesures   | Note heure, température et lames ou volumes utilisés         |
| Contrôles | Vérifie les contrôles avant d'interpréter les résultats      |
| Rendu     | Présente un tableau, un graphique et une conclusion chiffrée |

## i Ce qu'il faut retenir

Tu apprends à **distinguer connaissance et croyance** pour juger une affirmation scientifique sans confusion. La vérité vise l'accord avec l'observable, mais reste souvent **vérité provisoire en science** car les modèles évoluent avec les preuves.

- Mobilise trois sources de savoir : expérience, raisonnement, autorité, en gardant leurs limites.
- Suis une **méthode expérimentale rigoureuse** : hypothèse testable, protocole, mesures, analyse, interprétation.
- Renforce une preuve par répétitions, **réPLICATION INDÉPENDANTE** et **contrôles négatif et positif**, en notant conditions (heure, température).

En TP comme en dissertation, appuie-toi sur des données, des incertitudes et une présentation claire (tableau, graphique, conclusion chiffrée). Vérifie aussi l'éthique et les conflits d'intérêt avant de conclure.

## Chapitre 2 : Argumentation

### 1. Comprendre ce qu'est un argument :

#### Définition et rôle :

Un argument est une raison présentée pour soutenir une proposition, il sert à convaincre ou expliquer. En philosophie, il remplace l'autorité par la logique, et demande des preuves ou des exemples concrets.

#### Types d'arguments :

On distingue l'argument logique, l'argument par faits, l'argument d'analogie et l'argument d'autorité. Chacun a une force et une faiblesse selon le contexte et l'interlocuteur ciblé.

#### Exemples en contexte scientifique :

Dans un rapport de labo, un argument par faits s'appuie sur mesures, un argument d'analogie compare protocoles, l'argument d'autorité cite recommandations d'une instance reconnue.

#### Exemple d'argument par faits :

Un technicien affirme que le nouveau protocole réduit la contamination de 30% parce que 5 expériences répétées l'ont montré, moyenne calculée sur 15 échantillons.

| Type d'argument     | Usage typique             | Force principale   |
|---------------------|---------------------------|--------------------|
| Argument logique    | Démonstrations théoriques | Rigueur            |
| Argument par faits  | Rapports expérimentaux    | Crédibilité        |
| Argument d'analogie | Comparaisons pratiques    | Approche intuitive |
| Argument d'autorité | Citer des experts         | Gain de confiance  |

### 2. Construire un argument solide :

#### Structure simple :

Un bon argument suit trois étapes claires, annonce de la thèse, preuve ou exemple, puis conclusion qui montre en quoi la preuve soutient la thèse. C'est utile pour l'oral et l'écrit.

#### Éviter les erreurs courantes :

Ne confonds pas corrélation et causalité, n'ignore pas les contre-exemples, et cite toujours tes sources quand tu t'appuies sur des données chiffrées ou des recommandations officielles.

#### Astuces pour l'oral :

Respire, marque des pauses après chaque argument, répète la conclusion en une phrase claire. Prépare 2 phrases de transition pour relier tes arguments et gagner en fluidité.

### **Astuce pratique :**

Pour un oral de 10 minutes, prépare 3 arguments principaux, 2 exemples chiffrés et 1 contre-argument anticipé, cela permet de gérer le temps et d'être crédible.

### **Mini cas concret pour un devoir :**

Contexte : sujet de dissertation "La science progresse-t-elle toujours par essai et erreur ?". Étapes : choisir 3 arguments, 2 contre-exemples, citation d'un auteur. Résultat : plan en 3 parties et 800 mots. Livrable : copie finalisée de 800 mots, 3 références citées.

## **3. Repérer les sophismes et répondre :**

### **Principaux sophismes :**

Attention aux appels à l'ignorance, aux attaques ad hominem, aux généralisations hâtives et aux faux dilemmes. Les repérer t'évite de te laisser convaincre par des raisonnements faibles.

### **Comment répondre efficacement ?**

Analyse la prémissse fautive, demande des preuves chiffrées, propose un contre-exemple précis et reformule l'argument erroné pour montrer sa faiblesse de manière calme et structurée.

### **Mini cas concret appliqué au labo :**

Contexte : proposer une nouvelle méthode de stérilisation. Étapes : collecte de 25 mesures, analyse statistique, test comparatif sur 50 échantillons, présentation au tuteur. Résultat : réduction observée de 30% des contaminations. Livrable : diaporama de 10 slides et note technique de 500 mots appuyant la thèse avec données chiffrées.

### **Exemple d'argument contre une généralisation :**

On te dit que "cela ne marche jamais", réponds par chiffres : "sur 50 essais, 40 ont réussi, soit 80%, voici la méthode et les conditions précises où cela échoue".

### **Checklist opérationnelle :**

| Élément          | Question à se poser  |
|------------------|--|
| Thèse            | Quelle est ma proposition en une phrase ?                  |
| Preuves          | Ai-je au moins 2 preuves chiffrées ou exemples ?           |
| Contre-arguments | Ai-je anticipé 1 à 2 objections possibles ?                |
| Organisation     | Mon plan est-il clair en 3 parties et 3 phrases d'intro ?  |
| Sources          | Ai-je cité au moins 1 source fiable ou donnée officielle ? |

### **Exemple d'argumentation pour un oral STL :**

Tu présentes 3 preuves issues du labo, tu montres 2 graphiques, tu anticipes l'objection sur coût en donnant un chiffrage rapide, par exemple économie de 15% sur consommables.

## i Ce qu'il faut retenir

Un argument est une raison qui soutient une thèse pour convaincre, en privilégiant la logique et des preuves. Tu peux mobiliser **argument logique rigoureux**, faits, analogies ou autorité selon ton objectif et ton public. Pour être solide, suis la **structure thèse preuve conclusion** et appuie-toi sur des données vérifiables.

- Évite les pièges : confusion corrélation/causalité, oubli des contre-exemples, sources non citées.
- À l'oral, respire, fais des pauses, prépare des transitions et résume chaque point en une phrase.
- Repère les sophismes (ad hominem, faux dilemme, généralisation) et réponds par **preuves chiffrées précises** ou un contre-exemple.

Avant de rendre ton travail, vérifie : une thèse claire, au moins 2 preuves, 1 à 2 objections anticipées, et des sources fiables. Cette méthode te rend plus crédible à l'écrit comme au labo.

## **Chapitre 3 : Dissertation et explication**

### **1. Comprendre le sujet et construire la problématique :**

#### **Lecture attentive et reformulation :**

Commence par lire le sujet deux fois, repère les mots-clés et reformule-le en une phrase simple pour éviter les contresens. Cette étape prend souvent 8 à 12 minutes en examen.

#### **Définir les notions et poser des enjeux :**

Identifie 2 à 3 notions centrales, donne une définition précise et montre l'enjeu pratique ou théorique qui justifie la question posée par le sujet.

#### **Construction de la problématique :**

Transforme la question en une problématique claire, qui oppose au moins deux perspectives. La problématique guide ton plan et doit tenir en 1 à 2 phrases.

#### **Exemple d'interprétation d'un sujet :**

Sujet: « La technique nous libère-t-elle ? » Reformulation: En quoi la technique augmente ou réduit notre liberté morale et sociale ? Problématique: Peut-on concilier progrès technique et autonomie humaine ?

| Élément   | Question à se poser                        |
|-----------|--|
| Mots-clés | Que signifie chaque mot dans ce sujet ?    |
| Notions   | Quelles notions philosophiques mobiliser ? |
| Angles    | Quels angles de réflexion opposer ?        |

### **2. Rédiger un plan et développer la dissertation :**

#### **Choix du plan et types courants :**

Privilégie un plan clair en deux ou trois parties. Le plan dialectique ou le plan analytique conviennent souvent, choisis selon la problématique et ton aisance. Reste cohérent tout au long.

#### **Rédaction de l'introduction :**

Fais une entrée en matière en 4 étapes: accroche, définition des notions, problématique, annonce du plan. L'introduction doit durer 10 à 15 minutes environ à l'examen.

#### **Développement et transition :**

Développe chaque partie en 2 ou 3 paragraphes argumentés, utilise exemples, auteurs, et une mini-synthèse avant chaque transition. Les transitions doivent reprendre la problématique pour garder le fil.

#### **Astuce gestion du temps :**

Pour une épreuve de 4 heures, consacre environ 40 minutes à la préparation, 3 heures à la rédaction et 20 minutes à la relecture. Adapte si tu as moins de temps.

### 3. Méthode de l'explication de texte et mise en pratique :

#### Lecture et découpage du texte :

Lis le texte en entier, repère le thème, l'idée principale et la progression argumentative. Dégage 3 à 5 mouvements du texte pour structurer ton explication.

#### Comment expliquer phrase à phrase ?

Pour chaque mouvement, explique le sens, reformule, critique ou nuance, et relie au contexte philosophique. Appuie-toi sur 2 auteurs ou références au maximum pour rester clair.

#### Mini cas concret de préparation :

Contexte: Tu prépares une explication en 3 séances de 45 minutes. Étapes: lecture active, repérage de 4 mouvements, rédaction d'un commentaire de 800 mots. Résultat: version finale en 1 200 mots révisée.

#### Exemple d'explication courte :

Texte: extrait sur la liberté. Mouvement 1: définition. Mouvement 2: illustration. Mouvement 3: critique. Résultat attendu: 3 paragraphes analytiques et 1 conclusion problématisée, environ 700 à 1 000 mots.

#### Erreurs fréquentes et conseils pratiques :

Évite les digressions, les définitions floues et l'absence de lien avec la problématique. Relis-toi pour corriger 2 types d'erreurs: imprécisions conceptuelles et fautes de raisonnement.

#### Ressenti et anecdote :

Quand j'ai passé mon Bac, j'ai perdu 20 minutes sur une introduction parce que je n'avais pas reformulé le sujet, depuis je chronomètre toujours ma préparation.

| Vérification           | Action rapide                                      |
|------------------------|--|
| Problématique claire   | Relire l'introduction et la reformuler en 1 phrase |
| Cohérence des parties  | Vérifier les transitions entre les paragraphes     |
| Exemples et références | S'assurer d'au moins 2 illustrations pertinentes   |
| Orthographe et style   | Relire 10 à 15 minutes avant la fin                |

 **Ce qu'il faut retenir**

Pour réussir dissertation et explication, commence par une **lecture attentive du sujet**, repère les mots-clés, définis 2 à 3 notions, puis formule une **problématique en 2 phrases** qui oppose des angles.

- Choisis un **plan clair en 3 parties** (ou 2) et reste cohérent, avec des transitions qui relancent la problématique.
- Soigne l'introduction: accroche, définitions, problématique, annonce du plan.
- En explication, fais un **découpage en mouvements** (3 à 5), reformule et analyse, avec peu de références.
- Gère ton temps et évite digressions, flou conceptuel et ruptures de raisonnement.

Relis-toi avant de rendre: vérifie la clarté de la problématique, la logique des transitions, la pertinence des exemples et l'orthographe. Chronométrier ta préparation t'évite de perdre du temps dès l'introduction.

# Histoire-géographie

## Présentation de la matière :

En **Bac Techno STL**, l'**Histoire-géographie** est évaluée en **contrôle continu**, sans épreuve nationale finale. Ta note vient des **moyennes annuelles** de première et de terminale, validées en conseil de classe. L'ensemble compte un **coefficients total de 6**, soit 3 par année.

Tu travailles l'**analyse de documents**, la rédaction structurée et la lecture de cartes, parfois avec un **croquis simple**. Je me souviens d'un ami qui a pris 2 points en arrêtant le résumé, il a appris 6 **dates clés** et il les a vraiment utilisées dans ses copies.

## Conseil :

Vise 4 séances de **15 minutes** par semaine, c'est plus rentable qu'un gros bloc le dimanche. Fais des **fiches efficaces** avec 5 notions et 2 **exemples précis** par chapitre, et entraîne-toi à refaire un plan en 5 minutes.

Pour chaque devoir, garde cette routine :

- Relis la consigne 2 fois
- Fais un **plan clair** en 3 parties
- Place 3 repères sur une carte

Si tu bloques, demande une correction ciblée sur 1 point, intro, titres, conclusion, puis recommence sur un autre sujet, c'est comme ça que tu progresses vite.

## Table des matières

|   |       |
|---|-------|
| <b>Chapitre 1:</b> Repères historiques .....                      | Aller |
| 1. Les grandes étapes de la science et de la technologie .....    | Aller |
| 2. Pourquoi ces repères sont utiles pour toi .....                | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Territoires et enjeux .....                    | Aller |
| 1. Territoires et échelles .....                                  | Aller |
| 2. Enjeux économiques et sociaux .....                            | Aller |
| 3. Enjeux environnementaux et risques .....                       | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Étude de documents .....                       | Aller |
| 1. Identifier la nature et la source des documents .....          | Aller |
| 2. Extraire et organiser l'information utile .....                | Aller |
| 3. Croiser les documents et rédiger une synthèse argumentée ..... | Aller |
| <b>Chapitre 4:</b> Rédaction structurée .....                     | Aller |
| 1. Pourquoi structurer ta rédaction .....                         | Aller |

2. Plan et cohérence ..... Aller
3. Style et argumentation ..... Aller

## **Chapitre 1: Repères historiques**

### **1. Les grandes étapes de la science et de la technologie :**

#### **Chronologie clé :**

Voici une chronologie condensée, utile pour situer les repères : Copernic 1543, Galilée et le XVIIe siècle, révolution industrielle fin XVIIIe, Pasteur 1860s, découverte de l'ADN 1953.

#### **Acteurs principaux :**

Parmi les acteurs, retiens les savants et industriels : Newton, Lavoisier, Pasteur, entrepreneurs du XIXe siècle, et les équipes de recherche du XXe siècle comme Watson et Crick en 1953.

#### **Impact sur les pratiques de laboratoire :**

Ces étapes ont transformé le laboratoire, avec méthodes standardisées, contrôle d'hygiène, et équipements nouveaux. Pour ton Bac Techno STL, comprendre ces évolutions aide à situer protocoles et sécurité.

#### **Exemple d'optimisation d'un processus de production :**

Dans un petit laboratoire scolaire, la réorganisation du flux et l'automatisation du nettoyage ont réduit le taux de contamination de 6% à 2% en 3 mois, soit -67%.

### **2. Pourquoi ces repères sont utiles pour toi :**

#### **Liens avec le bac techno STL :**

Connaître ces repères te permet d'expliquer l'évolution des méthodes de laboratoire et de relier découvertes aux techniques que tu manipules en TP, cela aide aussi à l'épreuve d'histoire.

#### **Compétences à maîtriser :**

Tu dois savoir situer une date, nommer un acteur, expliquer un progrès technique et ses conséquences socio-économiques. En tout, 4 compétences fréquemment évaluées en Bac Techno STL.

#### **Conseils d'organisation :**

En révision, fais des fiches chronologiques d'une page, limite-toi à 10 dates clés, révise 15 minutes chaque jour. Je me souviens avoir raté un QCM à cause d'une date oubliée, depuis je fais des fiches.

#### **Astuce révision :**

Pendant les TP, note la date et l'invention liée à la technique, tu mémoriseras mieux et gagneras 5 à 10 minutes le jour de l'épreuve.

#### **Mini cas concret :**

Contexte : Projet de TP pour réduire contamination d'échantillons d'eau dans un labo lycée, durée 3 mois, 50 échantillons analysés par groupe de 3 élèves.

- Étapes : Prélever 50 échantillons, effectuer cultures pendant 7 jours, identifier contaminants, comparer protocole ancien et nouveau.
- Résultat : Taux de contamination passé de 5% à 2%, soit réduction relative de 60% après mise en place des nouvelles règles d'hygiène.
- Livrable attendu : Rapport de 8 pages avec tableau de 50 lignes de données, graphiques comparatifs et une présentation orale de 10 minutes.

| Date       | Événement                           | Lieu / acteur                |
|------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1543       | Publication de Copernic             | Europe                       |
| Fin XVIIIe | Révolution industrielle             | Royaume-Uni, Europe          |
| 1860s      | Travaux de Pasteur sur les microbes | France                       |
| 1953       | Découverte de la structure de l'ADN | Watson et Crick, Royaume-Uni |

Voici un repère simple à mémoriser, utile pour les fiches et les TP, il t'aide à situer rapidement une découverte en cours ou en examen.

| Action                      | Pourquoi  |
|-----------------------------|---|
| Faire une fiche chrono      | Permet de situer rapidement une date en examen    |
| Relier date et technique    | Montre la continuité entre découverte et pratique |
| Chiffrer un impact          | Utile pour argumenter en épreuve écrite           |
| Réviser 15 minutes par jour | Meilleure mémorisation que sessions longues       |

### Questions rapides :

- Situe la découverte de Pasteur en 1 phrase et dis pourquoi elle a changé les protocoles de laboratoire.
- Nommes 3 dates clés à retenir pour un sujet liant science et industrie.
- Explique en 2 phrases l'impact de la révolution industrielle sur les techniques de laboratoire.

### i Ce qu'il faut retenir

Tu dois retenir des **repères historiques essentiels** pour relier découvertes et techniques de labo : Copernic (1543), révolution industrielle (fin XVIIIe), Pasteur

(années 1860), ADN (1953, Watson et Crick). Ces étapes expliquent l'**évolution des pratiques** : standardisation, hygiène, nouveaux équipements, et impact mesurable (contamination réduite).

- Mémorise quelques **dates clés à connaître** et associe-les à un acteur (Newton, Lavoisier, Pasteur).
- En TP, relie une technique à sa date et note l'effet sur la sécurité.
- Révise avec une **fiche chrono efficace** : 10 dates max, 15 minutes par jour.

Pour le Bac STL, on attend que tu saches situer une date, citer un acteur, expliquer un progrès et ses conséquences. Chiffre tes résultats quand tu compares deux protocoles, ça renforce ton argumentation à l'écrit comme à l'oral.

## **Chapitre 2 : Territoires et enjeux**

### **1. Territoires et échelles :**

#### **Définition et échelles :**

Un territoire est un espace utilisé et transformé par des sociétés, à différentes échelles, locale, régionale, nationale ou mondiale, et l'échelle choisie détermine les données et les cartes que tu utilises pour ton travail.

#### **Acteurs et décisions :**

Les acteurs sont les habitants, élus, entreprises et associations, chacun avec des intérêts différents, il faut les repérer pour analyser qui prend les décisions et pourquoi un projet avance ou bloque dans un territoire.

#### **Exemple d'échelle à comparer :**

Comparer une commune, une aire urbaine et une région permet de voir enjeux différents, par exemple logement local, transports intercommunaux et politiques régionales d'aménagement.

| <b>Échelle</b> | <b>Exemple</b>   |
|----------------|--|
| Commune        | Une ville moyenne, environ 50 000 habitants, enjeux logement et mobilité                                 |
| Région         | Île-de-France, environ 12 200 000 habitants, planification des transports et du développement économique |
| Mondial        | Flux de marchandises et délocalisations qui influencent emplois locaux                                   |

### **2. Enjeux économiques et sociaux :**

#### **Inégalités territoriales :**

Les inégalités se voient entre métropoles attractives et zones rurales dépourvues de services, et ces contrastes influencent l'emploi, l'accès aux soins et la mobilité quotidienne des habitants.

#### **Ressources et localisation :**

La localisation des ressources, comme ports, bassins industriels ou nappes d'eau, influence la création d'emplois et les activités, un élément clé à repérer dans tes études de cas.

#### **Exemple d'aménagement d'une friche industrielle :**

Contexte: reconversion de 10 hectares proches d'une agglomération de 80 000 habitants, étapes: diagnostic, concertation, plan, financement, résultat: 150 emplois créés et 40 logements construits, livrable: rapport de 6 pages et plan de masse au 1/2000.

#### **Mini cas concret :**

Contexte: une petite ville de 30 000 habitants veut revitaliser une zone portuaire peu utilisée, étapes: collecte de données, consultation d'acteurs, priorisation des usages, résultats chiffrés et indicateurs, livrable attendu: dossier de 8 pages avec carte et budget estimé à 3 000 000 euros.

### 3. Enjeux environnementaux et risques :

#### Risques naturels et technologiques :

Inondations, mouvements de terrain ou accidents industriels modifient l'organisation des territoires, la cartographie des aléas et la prise en compte des zones de vulnérabilité sont des sujets fréquents au bac.

#### Durabilité et gestion des ressources :

La gestion durable concerne eau, sols et énergie, tu dois savoir mesurer impacts et proposer des solutions, par exemple réduire la consommation d'eau locale ou favoriser des mobilités moins polluantes.

#### Astuce de stage :

Sur le terrain, commence par repérer 3 sources de données fiables, note la date et l'échelle, et garde toujours une carte papier au 1/25 000, cela évite les erreurs de projection en entretien.

#### Quelques chiffres utiles :

La France compte 18 régions et une grande partie de la population vit en milieu urbain, informations à citer pour contextualiser une étude de territoire lors de ton oral ou de ton dossier.

| Tâche                | Conseil rapide   |
|----------------------|--|
| Choisir l'échelle    | Définis l'échelle en fonction du problème, commune pour mobilité locale, région pour industrie |
| Repérer les acteurs  | Liste élus, entreprises, habitants, et leurs intérêts pour ton analyse                         |
| Chiffrer le problème | Utilise données INSEE, surfaces en hectares, et effectifs en nombres                           |
| Cartographier        | Fais une carte simple avec légende, échelle et orientation                                     |
| Rédiger le livrable  | Rédige 1 synthèse d'une page puis un dossier illustré de 4 à 8 pages                           |

#### Conseils pour l'épreuve et le terrain :

Pour ton dossier, commence par une problématique claire, utilise au moins 2 cartes et 3 sources fiables, et raconte l'impact local, cela montre que tu comprends les enjeux concrets du territoire.

## Ce qu'il faut retenir

Un territoire est un espace transformé par des sociétés : l'**échelle d'analyse choisie** (commune, région, monde) change les données et les enjeux que tu observes.

- Repère les **acteurs du territoire** (habitants, élus, entreprises, associations) et leurs intérêts pour comprendre décisions, conflits et blocages.
- Analyse les **inégalités territoriales** et les ressources (ports, industries, eau) qui orientent emplois et activités.
- Intègre risques et durabilité : aléas, vulnérabilité, gestion de l'eau, des sols et de l'énergie.

Pour un dossier ou le bac, pars d'une problématique claire, choisis l'échelle adaptée, chiffre avec des sources fiables et cartographie simplement. Sur le terrain, note date et échelle des données et appuie-toi sur quelques cartes et indicateurs.

## Chapitre 3 : Étude de documents

### 1. Identifier la nature et la source des documents :

#### Objectif et méthode :

La première chose à faire est repérer la nature du document, sa date, son auteur et le type de source, pour jauger sa fiabilité et son point de vue. C'est essentiel pour l'analyse.

#### Questions clés à poser :

Qui a produit le document, quand, pourquoi et pour quel public, et quel est le statut du document, officiel ou privé, primaire ou secondaire. Répondre à ces questions guide ton jugement critique.

#### Indices visuels et langage :

Regarde les titres, légendes, échelle sur les cartes, unités sur les graphiques et ton du texte, pour comprendre l'intention et repérer d'éventuels partis pris ou omissions.

#### Exemple d'analyse de source :

Pour une carte de 1990 sur une zone industrielle, note l'échelle, le commanditaire et la date, cela te dira si les données sont encore pertinentes pour un sujet contemporain.

### 2. Extraire et organiser l'information utile :

#### Techniques de lecture :

Fais une lecture rapide pour repérer idées principales puis une lecture attentive pour relever chiffres, dates, lieux et arguments, en surlignant ou annotant sur une feuille de travail.

#### Prendre des notes efficaces :

Prends des notes structurées en colonnes avec : faits, date, auteur, portée. Cela te permet de retrouver vite l'information lors de la synthèse et d'éviter les confusions entre documents.

- Faits et chiffres
- Lieu et date
- Point de vue ou biais
- Utilité pour la question

#### Astuce prise de notes :

Consacre 10 à 20 minutes par document pour une lecture active, cela suffit souvent pour extraire l'essentiel sans te noyer dans les détails.

| Action               | Pourquoi             | Temps estimé   |
|----------------------|----------------------|----------------|
| Identifier la source | Évaluer la fiabilité | 5 à 10 minutes |

|                                |                            |                 |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Relever chiffres clés          | Soutenir une argumentation | 5 minutes       |
| Comparer avec d'autres sources | Vérifier la cohérence      | 10 à 15 minutes |
| Rédiger une fiche synthèse     | Avoir un livrable clair    | 20 à 40 minutes |

### 3. Croiser les documents et rédiger une synthèse argumentée :

#### Croisement et hiérarchisation :

Met en relation les idées et chiffres issus de chaque document, repère contradictions et confirmations, puis hiérarchise l'information par pertinence pour la question posée.

#### Rédaction et livrable :

Rédige une synthèse de 350 à 500 mots, structurée en introduction, développement problématisé et conclusion partielle, en citant les documents par ordre d'importance.

#### Mini cas concret :

Contexte : tu dois analyser 3 documents sur la pollution d'une rivière en 2015 et 2020, dont une carte, un article local et un tableau de concentrations. Étapes : 1) repérage 2) extraction des 12 chiffres clés 3) comparaison.

#### Exemple d'analyse concrète :

Résultat : fiche synthèse de 450 mots, carte annotée et tableau récapitulatif avec 6 indicateurs, livrable attendu pour le professeur au format papier en 1 heure 30 minutes.

#### Questions rapides :

Quels éléments confirment l'évolution observée, quels biais possibles chez l'auteur, et quelles données complémentaires seraient utiles pour renforcer l'argumentation.

#### Astuce d'ancien élève :

En stage, j'ai vu que 70% des erreurs venaient d'une mauvaise lecture des axes de graphique, vérifie-les toujours avant d'interpréter les chiffres.

### i Ce qu'il faut retenir

Pour étudier un document, commence par identifier sa **nature et source** (auteur, date, statut) afin d'évaluer fiabilité et point de vue. Appuie-toi sur les titres, légendes, échelles, unités et le ton pour repérer intentions et biais.

- Pose les **questions clés** : qui, quand, pourquoi, pour quel public, source primaire ou secondaire.
- Fais une **lecture active** : repérage rapide puis relevé des chiffres, dates, lieux, arguments, avec notes en colonnes.

- **Croiser les documents** : compare confirmations et contradictions, hiérarchise, puis rédige une synthèse structurée.

Garde un rythme efficace (10 à 20 minutes par document) et vérifie toujours axes et unités des graphiques avant d'interpréter. Une fiche synthèse claire évite les confusions et renforce ton argumentation.

## **Chapitre 4 : Rédaction structurée**

### **1. Pourquoi structurer ta rédaction :**

#### **Objectif et public :**

Structurer, c'est aider ton lecteur à suivre ton raisonnement, surtout le correcteur du Bac Techno STL. Ton texte doit répondre clairement à la consigne et montrer que tu maîtrises les notions historiques et géographiques.

#### **Enjeux pour le bac techno :**

Une rédaction bien organisée gagne du temps à corriger, ce qui peut se traduire par 1 à 3 points en plus souvent. Cela montre ta capacité à classer l'information et à l'analyser rigoureusement.

#### **Exemple d'organisation de la copie :**

Commence par une introduction de 60 à 80 mots, 2 ou 3 paragraphes de développement de 120 à 150 mots chacun, puis une conclusion de 40 à 60 mots.

#### **Astuce de stage :**

Fais une phrase d'annonce de plan claire, cela rassure le correcteur et structure automatiquement ta copie dès le départ.

### **2. Plan et cohérence :**

#### **Plan simple :**

Privilégie un plan en deux parties équilibrées, chacune avec 2 à 3 arguments ou exemples locaux et historiques. La clarté vaut mieux que la complexité mal maîtrisée lors de l'épreuve.

#### **Liens logiques et transitions :**

Utilise des connecteurs pour lier tes idées, comme toutefois, par exemple, de plus, enfin. Chaque transition doit résumer ce qui précède et annoncer ce qui suit, pour maintenir la cohérence.

#### **Exemple d'argumentation courte :**

Défends une idée en deux étapes : expliquer le fait historique ou géographique, puis montrer son impact concret aujourd'hui, avec un chiffre ou une date précise.



## Représentation visuelle



Réalisation d'une dilution précise à 0,1 mol/L selon les normes de sécurité en laboratoire

### 3. Style et argumentation :

#### Choix des exemples et précision :

Chaque exemple doit être daté et localisé, et idéalement accompagné d'un acteur ou d'une conséquence. Les chiffres rendent ton propos crédible, par exemple 20%, 1945, ou une population de 1 200 habitants.

#### Formulation et correction :

Prépare 5 minutes en fin d'épreuve pour relire ta copie et corriger les 3 erreurs types : accord du verbe, dates mal placées, et incohérences de chronologie ou d'échelle.

#### Exemple d'usage d'un chiffre :

Pour décrire une pollution locale, écris précisément que la concentration a augmenté de 30% entre 2000 et 2010, cela montre que tu sais exploiter des données.

#### Astuce d'ancien élève :

Quand j'ai préparé mon Bac, j'ai gagné 2 points en remplaçant des généralités par 3 exemples chiffrés et datés, c'était perceptible dans la note.

#### Mini cas concret :

Contexte : Étude d'un bassin industriel français affecté par une pollution de l'eau entre 1990 et 2010, impliquant 2 usines et la rivière locale.

Étapes :

- Collecter 3 sources : rapport local de 2005, article de 2012, carte IGN.
- Rédiger un problème en 1 phrase, structurer en 2 parties, puis conclure.
- Vérifier dates et chiffres, citer les acteurs municipaux et industriels.

Résultat :

Un dossier de 700 mots comprenant un plan clair et 4 cartes annotées, qui identifie une hausse de la pollution de 25% entre 1995 et 2005.

Livrable attendu :

Une copie de 700 mots avec plan, 3 sources citées, 1 carte annotée, et une conclusion reliant le cas à un enjeu local, évaluée sur 20 points.

| Checklist opérationnelle   | Action concrète   |
|----------------------------|---|
| Lire la consigne           | Repère les mots-clés et le type de sujet en 2 minutes   |
| Faire un plan rapide       | Dessine 2 parties en 5 minutes, note 3 idées par partie |
| Illustrer par des exemples | Insère 2 exemples datés et localisés par partie         |
| Relire et corriger         | Consacre 5 à 10 minutes à la relecture finale           |

#### Erreurs fréquentes et comment les éviter :

Les erreurs majeures sont l'absence de plan, les exemples vagues, et les chronologies inversées. Pour les éviter, note d'abord les dates clés et place-les sur une ligne du temps très simple.

#### Pourquoi tout cela est utile ?

Maîtriser la rédaction structurée te permet d'obtenir une note plus stable et de convaincre rapidement le correcteur, c'est une compétence transférable pour les études supérieures et le monde professionnel.

#### Exemple d'application en classe :

En TD, fais 3 rédactions de 400 mots en 2 semaines, chacune sur un territoire différent, et compare les plans pour améliorer ta logique d'exposition.

### i Ce qu'il faut retenir

Structurer ta copie aide le correcteur à suivre ton raisonnement et peut te rapporter des points. Vise une intro courte, un développement en 2 ou 3 paragraphes, puis une conclusion. Pense à **annoncer ton plan** dès le début.

- Choisis un **plan en deux parties** équilibrées, avec des transitions et des connecteurs logiques.
- Appuie chaque idée avec des **exemples datés et localisés**, plus un chiffre, un acteur ou une conséquence.

- Garde 5 à 10 minutes de **relecture finale** pour corriger accords, dates et incohérences de chronologie.

Évite surtout l'absence de plan, les exemples vagues et les chronologies inversées. Si besoin, pose tes dates sur une mini ligne du temps avant d'écrire. Cette méthode stabilise ta note et te sert aussi après le bac.

# Enseignement moral et civique

## Présentation de la matière :

En **Bac Techno STL**, l'EMC t'aide à comprendre tes droits, tes devoirs et la démocratie. La note est en **contrôle continu**, via les moyennes annuelles de première et de terminale, pour un **coeffcient 2**. Il n'y a pas d'épreuve finale nationale, donc pas de durée officielle, avec **18 h annuelles** de cours.

Tu analyses des documents et tu débats, autour de la liberté, de la société et de la démocratie. En STL, je relie souvent ça à la bioéthique et à la sécurité au labo, un ami a gagné en assurance en osant prendre la parole.

## Conseil :

Pour réussir, garde un rythme simple, **15 minutes** par semaine. Prépare **3 fiches** avec définitions, exemples, et mots clés, puis entraîne-toi à justifier une idée avec 1 exemple concret.

Routine: Voici 3 réflexes utiles.

- Choisir un exemple d'actualité
- Définir 2 notions clés
- Conclure avec une position

Le piège, c'est de rester vague. Avant de rendre, vérifie: Une définition, 1 exemple, une conclusion claire, et une écriture lisible.

## Table des matières

|  |       |
|--|-------|
| <b>Chapitre 1:</b> Valeurs de la République .....              | Aller |
| 1. Les valeurs fondamentales .....                             | Aller |
| 2. Les droits et devoirs .....                                 | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Droits et devoirs .....                     | Aller |
| 1. Comprendre tes droits et responsabilités au quotidien ..... | Aller |
| 2. Droits et devoirs en stage et en entreprise .....           | Aller |
| 3. Agir en citoyen responsable .....                           | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Débat argumenté .....                       | Aller |
| 1. Préparer ta prise de parole .....                           | Aller |
| 2. Structurer le débat .....                                   | Aller |
| 3. Convaincre sans agressivité .....                           | Aller |

# **Chapitre 1: Valeurs de la République**

## **1. Les valeurs fondamentales :**

### **Principe et définition :**

Les valeurs de la République sont des repères qui organisent la vie collective, elles incluent la liberté, l'égalité, la fraternité, la laïcité et le respect des lois. Ces valeurs protègent les droits de chacun au quotidien.

### **Historique et repères temporels :**

La devise liberté, égalité, fraternité date de la Révolution française de 1789 et a été officialisée au XIXe siècle. La laïcité a été affirmée par la loi de 1905 en France, elle reste une règle fondamentale.

### **Pourquoi c'est utile pour toi ?**

Connaître ces valeurs t'aide à comprendre les règles scolaires et professionnelles, et à justifier des choix éthiques lors d'un TP ou d'un stage en laboratoire. Cela facilite aussi la communication avec tes collègues.

### **Exemple d'application :**

Lors d'un TP en groupe, appliquer la laïcité et le respect signifie accepter les opinions différentes et répartir les tâches sans discrimination, pour un travail plus efficace et serein.

## **2. Les droits et devoirs :**

### **Citoyenneté et participation :**

Être citoyen, c'est avoir des droits comme voter à 18 ans et des devoirs comme respecter la loi. La participation se manifeste par le vote, le débat et l'engagement associatif ou scolaire.

### **Respect et non-discrimination :**

La République interdit les discriminations liées à l'origine, au sexe, à la religion ou à l'orientation. Le respect mutuel permet un environnement de travail et d'étude sécurisé et productif pour tous.

### **Cas concret de médiation en lycée :**

Contexte : dans un groupe de TP de 12 élèves, des tensions bloquaient la progression d'un projet. Étapes : réunion, écoute active, répartition claire des tâches, engagement écrit. Résultat : délai respecté et qualité maintenue.

### **Exemple concret :**

Un lycée a organisé 3 séances de médiation sur 2 semaines, cela a réduit les conflits de groupe de 50% et permis de livrer 4 rapports de TP dans les délais prévus.

### **Checklist opérationnelle :**

Utilise cette check-list quand tu travailles en équipe, surtout en TP ou en stage, pour respecter les valeurs et éviter les conflits.

| Tâche                  | Action concrète                               | Fréquence          |
|------------------------|---|--------------------|
| Écoute active          | Laisser parler chaque personne 2 minutes      | À chaque réunion   |
| Répartition des tâches | Écrire 1 fiche de tâches par membre           | Au début du projet |
| Respect des règles     | Rappeler les règles de sécurité et de respect | Chaque séance      |
| Médiation              | Nommer 1 référent neutre pour gérer conflits  | En cas de conflit  |

### **Mini cas métier : médiation dans un laboratoire scolaire :**

Contexte : during a 6-week lab project with 10 students, disagreements over roles slowed progress, risking a missed deadline for a graded deliverable.

#### **Étapes mises en place :**

1 Observation de 2 séances pour identifier problèmes. 2 Réunion de 45 minutes pour clarifier responsabilités. 3 Création d'un planning partagé de 6 tâches dont dates et responsables.

#### **Résultat et livrable attendu :**

Résultat : les délais ont été respectés, la production finale comprenait 1 rapport de 6 pages et 1 poster. Livrable attendu : rapport noté sur 20 et poster présenté en 10 minutes.

#### **Astuce organisation :**

Pour un projet de TP, prépare un planning de 4 colonnes, consacre 15 minutes chaque semaine pour ajuster les tâches, cela évite souvent 70% des conflits selon mon expérience en stage.

#### **Ressources et chiffres utiles :**

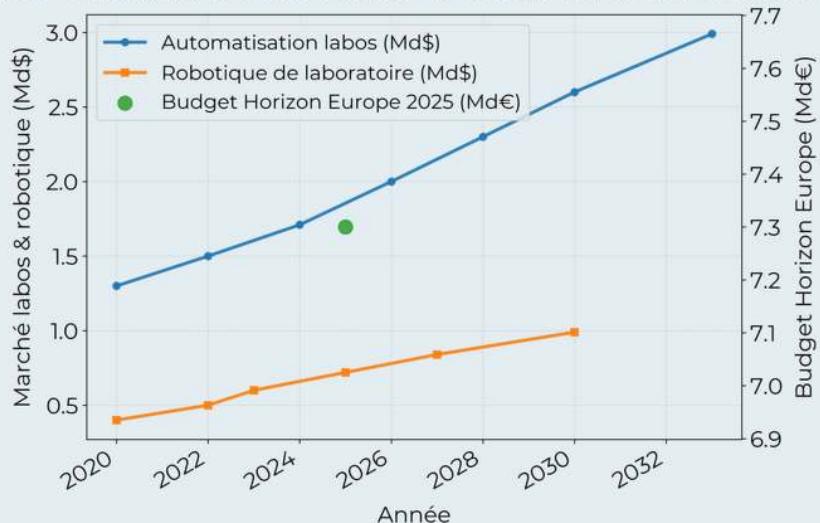
Selon l'INSEE, la France compte environ 67 millions d'habitants, ce chiffre illustre la diversité des opinions et l'importance des règles communes pour vivre ensemble.

#### **Exemple d'optimisation d'un processus de production :**

Dans un mini-projet de laboratoire, réorganiser les étapes en 4 phases a réduit le temps total de 20% et augmenté la précision des mesures de 15%, améliorant le rendu final.

## Graphique chiffré

Europe – automatisation et robotique de laboratoire vs budget Horizon Europe



### i Ce qu'il faut retenir

Les valeurs de la République sont des repères pour vivre ensemble : liberté, égalité, fraternité, laïcité et respect des lois. La devise vient de 1789, et la **loi de 1905** affirme la laïcité. En cours, en TP ou en stage, ça t'aide à décider et à coopérer sans tensions.

- Applique **liberté, égalité, fraternité** : pas de discrimination (origine, sexe, religion, orientation).
- Exerce tes droits et tes devoirs : voter, débattre, respecter la loi et les règles de sécurité.
- En cas de conflit, mise sur **écoute active** et **répartition claire des tâches** (rôles, planning, référent neutre).

Quand tu poses un cadre commun et des responsabilités écrites, le groupe avance plus vite et le rendu gagne en qualité. Ces valeurs te servent autant à l'école qu'au travail pour garder un climat serein et efficace.

## **Chapitre 2 : Droits et devoirs**

### **1. Comprendre tes droits et responsabilités au quotidien :**

#### **Notion et portée :**

Un droit te protège, une responsabilité te demande un comportement. En pratique, tes droits scolaires concernent la sécurité, la liberté d'expression modérée et l'accès à l'information, tandis que tes devoirs garantissent la vie collective au lycée.

#### **Exemples concrets :**

Si tu constates une injustice, tu as le droit de signaler, l'établissement doit te protéger. À ton tour, tu dois respecter le règlement intérieur et les règles de sécurité du laboratoire pour éviter les accidents.

#### **Comment réagir en cas de problème ?**

Parle d'abord à ton professeur ou au référent vie scolaire, note les faits datés et, si nécessaire, demande un compte rendu écrit. Cela facilite toute action administrative ou disciplinaire ultérieure.

#### **Exemple d'une demande d'absence :**

Tu écris une lettre courte avec la date, la raison et un justificatif. Remets-la au secrétariat, garde une copie. Cela évite un malentendu qui pourrait te coûter une note ou un travail.

### **2. Droits et devoirs en stage et en entreprise :**

#### **Cadre légal et temps de travail :**

Lors d'un stage en laboratoire, tu restes mineur ou majeur selon ton âge, et tu n'es pas salarié. Un stage de 4 semaines correspond souvent à environ 140 heures, l'entreprise doit fournir une convention signée.

#### **Respect des règles de sécurité :**

Porter l'équipement obligatoire et suivre les consignes est ton devoir, l'entreprise doit te former et fournir les protections. Signale toute situation dangereuse immédiatement pour protéger ta santé et celle des autres.

#### **Mini cas concret - stage en laboratoire :**

Contexte, tu fais un stage de 4 semaines, 35 heures par semaine, dans un laboratoire d'analyse. Étapes, tu reçois la convention, une fiche de sécurité, puis une formation de 3 heures sur risques chimiques.

#### **Exemple de déroulé et livrable :**

Résultat, tu réalises 20 prélèvements, tu remplis une grille d'observation de 10 points et tu remets un rapport de stage de 4 pages, signé par le tuteur, qui décrit méthodes et risques identifiés.

### Astuce pratique :

Prends des photos des postes de travail et note les horaires. Ces éléments facilitent la rédaction du rapport de stage et la justification des heures effectuées auprès du lycée.

## 3. Agir en citoyen responsable :

### Engagements et devoirs civiques :

Être citoyen, c'est respecter la loi, voter à l'avenir et prendre part à la vie collective. Au lycée, cela signifie participer aux débats, respecter la diversité et s'impliquer dans des actions concrètes, par exemple 1 projet associatif.

### Libertés et limites :

La liberté d'expression existe, mais elle s'arrête là où commence celle des autres. Diffamer ou harceler est interdit et peut entraîner des sanctions disciplinaires ou juridiques, il faut donc mesurer ses propos.

### Check-list opérationnelle :

Voici un petit guide pratique à utiliser sur le terrain, par exemple en stage ou au lycée.

| Action                      | Pourquoi                                    | À faire maintenant                                     |
|-----------------------------|---|--|
| Lire la convention de stage | Connaître tes droits et limites             | Demander 10 minutes d'explications au tuteur           |
| Noter les horaires          | Justifier les heures effectuées             | Garder une feuille d'émargement signée chaque semaine  |
| Photographier le poste      | Documenter les conditions de travail        | Stocker les images dans ton dossier de stage           |
| Signaler un danger          | Prévenir un accident                        | Informier le tuteur puis le professeur responsable     |
| Rédiger le rapport          | Valoriser ton travail et tes apprentissages | Faire 4 pages avec méthode, observations et conclusion |

### Exemple d'intervention citoyenne au lycée :

Une classe organise une campagne de sensibilisation sur le tri des déchets, 30 affiches et 2 ateliers pratiques. Cela montre que tes actions peuvent produire un impact concret et mesurable.

### Astuce de terrain :

Avant de signer un document, lis-le complètement et demande une copie signée, cela t'évite des erreurs fréquentes et protège tes droits en cas de litige.

 **Ce qu'il faut retenir**

Un droit te protège, un devoir encadre ton comportement pour faire vivre le collectif, au lycée comme en stage. En cas de souci, appuie-toi sur des faits datés et des traces écrites.

- Au lycée : respecte le règlement et la sécurité, et exerce ta **liberté d'expression modérée** sans harceler ni diffamer.
- En stage : tu n'es pas salarié, lis la **convention de stage**, note tes horaires, et porte les protections.
- Sécurité : signale tout danger tout de suite, l'entreprise doit t'informer et te protéger.
- Organisation : garde copies, photos et demandes écrites pour ton rapport et pour éviter les malentendus.

Agis en citoyen responsable : participe, respecte la diversité et engage-toi dans des actions concrètes. Avant de signer, lis tout et exige une copie : c'est une **preuve en cas de litige**.

## Chapitre 3 : Débat argumenté

### 1. Préparer ta prise de parole :

#### **Objectif et public :**

Définis d'abord l'objectif de ton intervention et le public visé, par exemple convaincre des pairs ou informer un jury, cela t'aide à choisir le ton et le niveau d'exemples.

#### **Plan simple :**

Adopte un plan en trois parties: annonce, arguments principaux, conclusion courte, cela te donne 1 fil rouge et facilite la mémorisation lors d'une prise de parole de 2 à 4 minutes.

#### **Sources et preuves :**

Prépare 2 à 3 sources fiables par argument, note chiffres clés et citations courtes, vérifie dates et auteurs, cela renforce ta crédibilité face au jury ou aux camarades.

#### **Exemple d'argumentation chiffrée :**

Pour défendre un projet éco, tu peux dire: "Selon l'INSEE, 30% des déchets plastiques proviennent des emballages. réduire l'emballage de 10% diminuerait significativement ces volumes." Cette précision marque les esprits.

### 2. Structurer le débat :

#### **Règles et rôles :**

Fixe des règles claires: temps de parole par intervention, rôle du modérateur, temps de réponse, cela évite les débordements et aide à respecter un déroulé équitable.

#### **Ordre des interventions :**

Commence par une introduction brève, enchaîne 2 à 4 arguments chacun, puis une session de questions et une courte synthèse finale de 30 à 60 secondes.

#### **Techniques de réfutation :**

Réfute en quatre étapes: écoute, reformulation, réponse factuelle, conclusion. Poser 1 à 2 questions précises peut aussi désarmer un argument imprécis.

#### **Astuce organisation stage :**

En stage, j'ai chronométré mes essais pendant 10 répétitions pour obtenir une prise de parole fluide en 3 minutes, cela t'aide à respecter le temps et à réduire le stress.

| Élément            | Durée recommandée | But                            |
|--------------------|-------------------|--------------------------------|
| Introduction       | 30 à 60 secondes  | Présenter le sujet et la thèse |
| Argument principal | 45 à 90 secondes  | Développer preuve et exemple   |
| Réfutation         | 60 à 120 secondes | Démontrer la faiblesse adverse |

### 3. Convaincre sans agressivité :

#### Ton et langage non verbal :

Parle calmement, articule, regarde ton auditoire, adopte une posture ouverte, ces éléments non verbaux transmettent confiance et sérieux sans agressivité.

#### Argumentation persuasive :

Combine faits vérifiables, exemples concrets et témoignages courts pour toucher la raison et l'émotion, cela multiplie les chances de convaincre différents types d'auditeurs.

#### Erreurs fréquentes :

- Attaquer la personne plutôt que l'idée, explique pourquoi c'est contre-productif.
- Multiplier les chiffres sans explication, cela noie ton message.
- Négliger la conclusion, tu perds l'impact final.

#### Exemple d'optimisation d'un argument :

Au lieu de dire "C'est inefficace", dis "Les données montrent une baisse de 15% d'efficacité, voici pourquoi et comment y remédier", c'est plus précis et persuasive.

#### Mini cas concret :

Contexte: Débat au lycée sur "Devoirs à la maison obligatoires", équipe A contre équipe B, 2 équipes de 4 élèves, préparation 60 minutes avant la séance.

#### Étapes :

1 Choix du thème et répartition des rôles, 2 collecte de 3 sources fiables par groupe, 3 répétitions chronométrées de 3 minutes, 4 débat en classe avec votes.

#### Résultat et livrable attendu :

Après vote, 65% des élèves ont soutenu la suppression partielle des devoirs. Livrable attendu: une fiche d'une page par équipe comprenant 5 arguments, 3 sources chiffrées et une synthèse de 150 mots.

#### Exemple de livrable :

Fiche équipe: 5 arguments numérotés, 3 sources citées (année + auteur), 2 chiffres clés, et une synthèse finale. Ce document doit tenir sur 1 page A4.

| Checklist opérationnelle | Action   |
|--------------------------|--|
| Préparation              | Collecte 2 à 3 sources et 3 exemples               |
| Répétition               | Chronomètre 5 répétitions à temps réel             |
| Concision                | Limiter chaque argument à 1 phrase clé plus preuve |

|          |   |
|----------|---|
| Attitude | Garder calme et respecter les tours de parole |
|----------|---|

### Astuce pour l'oral bac techno STL :

Pendant l'épreuve, place une feuille avec 3 mots-clés pour chaque argument, cela t'aide à retrouver ton fil en moins de 2 secondes sans lire ton texte.

### Petite anecdote :

Une fois j'ai perdu 30 secondes à chercher mon papier en plein débat, depuis je garde toujours 1 fiche synthèse visible sur la table.

## i Ce qu'il faut retenir

Pour réussir un débat argumenté, prépare ton intervention selon ton objectif et ton public, puis suis un plan simple (annonce, arguments, conclusion) avec des preuves.

- Appuie chaque idée avec **sources fiables et chiffres**, plus 1 exemple concret.
- Cadre le débat: **règles de prise de parole**, ordre clair (intro, 2 à 4 arguments, questions, synthèse).
- Réfute sans t'énerver: écoute, reformule, réponds avec des faits, puis conclus; pose 1 à 2 questions.
- Soigne **ton et non verbal**: calme, posture ouverte, regard, articulation.

Chronomètre tes répétitions pour tenir 2 à 4 minutes et réduire le stress. Évite d'attaquer la personne, de noyer ton message sous les chiffres et d'oublier une conclusion courte mais marquante.

# Mathématiques

## Présentation de la matière :

En **Bac Techno STL**, les **Mathématiques** sont évaluées en **contrôle continu**, avec un **coefficent 6** sur la 1re et la terminale. Tu les mobilises aussi dans l'**épreuve finale** « Physique-chimie et Mathématiques », écrite, **3 heures, coefficient 16**, en juin de terminale.

Pour la session 2027, une **épreuve anticipée** de math arrive en fin de 1re, écrite, **2 heures**, coefficient 2, sans calculatrice sauf aménagement.

Tu bosses fonctions, probabilités, stats et lecture de graphes, très utiles pour exploiter des mesures en labo. Je me souviens d'un ami qui a gagné 3 points juste en rédigeant des calculs propres et commentés.

## Conseil :

Planifie 3 créneaux de 25 minutes par semaine, 1 pour le cours, 2 pour des exercices type bac. Quand tu bloques, écris une méthode en 4 lignes, données, formule, calcul, conclusion.

- Commencer par relire l'énoncé et repérer l'unité
- Poser les étapes avant de calculer
- Garder 5 minutes pour vérifier les ordres de grandeur

Sur un devoir de **3 heures**, prends 10 minutes pour trier les exercices et sécuriser les points faciles. Si tu sens le stress monter, reviens à un exercice court, ça relance vraiment la confiance.

## Table des matières

|   |       |
|---|-------|
| <b>Chapitre 1:</b> Fonctions et variations .....      | Aller |
| 1. Étudier une fonction et ses variations .....       | Aller |
| 2. Travailler avec des fonctions concrètes .....      | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Probabilités et statistiques ..... | Aller |
| 1. Notions de base en probabilités .....              | Aller |
| 2. Variables aléatoires et lois .....                 | Aller |
| 3. Statistiques descriptives et estimation .....      | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Équations et calculs .....         | Aller |
| 1. Résoudre des équations du premier degré .....      | Aller |
| 2. Équations du second degré et factorisation .....   | Aller |
| 3. Calculs appliqués en laboratoire .....             | Aller |
| <b>Chapitre 4:</b> Lecture de données .....           | Aller |

1. Comprendre les formats et statistiques ..... [Aller](#)
2. Visualiser et interpréter ..... [Aller](#)
3. Gérer les erreurs et préparer un rapport ..... [Aller](#)

## **Chapitre 1: Fonctions et variations**

### **1. Étudier une fonction et ses variations :**

#### **Définitions clés :**

Une fonction associe à chaque valeur  $x$  une unique valeur  $f(x)$ . Le domaine, l'image et la règle de correspondance sont les notions indispensables pour commencer toute étude de fonction.

#### **Étude de la variation :**

On dit qu'une fonction est croissante quand  $f(x_2) \geq f(x_1)$  pour  $x_2 > x_1$ , décroissante quand l'inégalité s'inverse. Le signe de la dérivée te donne directement cette information.

#### **Interprétation pratique :**

Dans un laboratoire, la variation te permet d'anticiper l'effet d'une variable sur une mesure, par exemple la concentration selon le temps, et d'adapter un protocole expérimental rapidement.

#### **Exemple d'une fonction linéaire :**

Soit  $f(x)=2x+1$ . Pour  $x=0$ ,  $f=1$ . Pour  $x=5$ ,  $f=11$ . Le coefficient 2 est la pente, il indique combien  $f$  augmente quand  $x$  augmente de 1 unité.

### **2. Travailler avec des fonctions concrètes :**

#### **Fonctions usuelles et tableaux :**

Connais les fonctions linéaires, affines, quadratiques et exponentielles. Un tableau de valeurs, sur 6 à 8 points, t'aide à tracer la courbe et à reconnaître la tendance visuellement.

#### **Étude d'exemples chiffrés :**

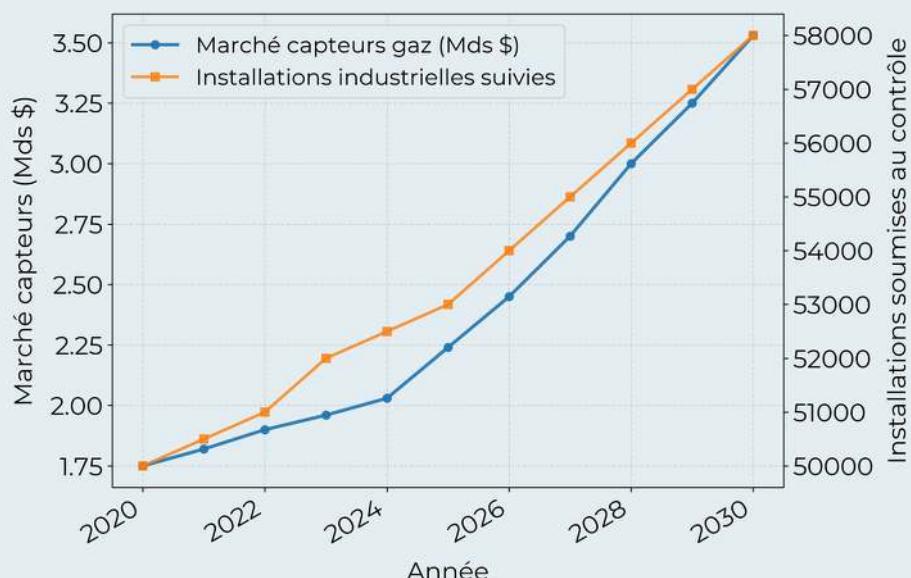
Calibrons un capteur: on mesure la tension pour 6 concentrations, on trace les points et on ajuste une droite par régression linéaire pour obtenir l'équation utile en labo.

#### **Exemple cas concret de calibration :**

Contexte: capteur pour concentration en ppm. Étapes: mesurer 6 points à 0, 10, 20, 40, 60, 80 ppm et noter les tensions correspondantes. Résultat: droite  $f(C)=0,048 \cdot C + 0,12$  obtenue par régression, erreur moyenne 2%.

## Graphique chiffré

Marché européen des capteurs de gaz et sites industriels suivis



| Concentration (ppm) | Tension (v) |
|---------------------|-------------|
| 0                   | 0,12        |
| 10                  | 0,60        |
| 20                  | 1,08        |
| 40                  | 2,04        |
| 60                  | 3,00        |
| 80                  | 3,96        |

### Analyse et interprétation :

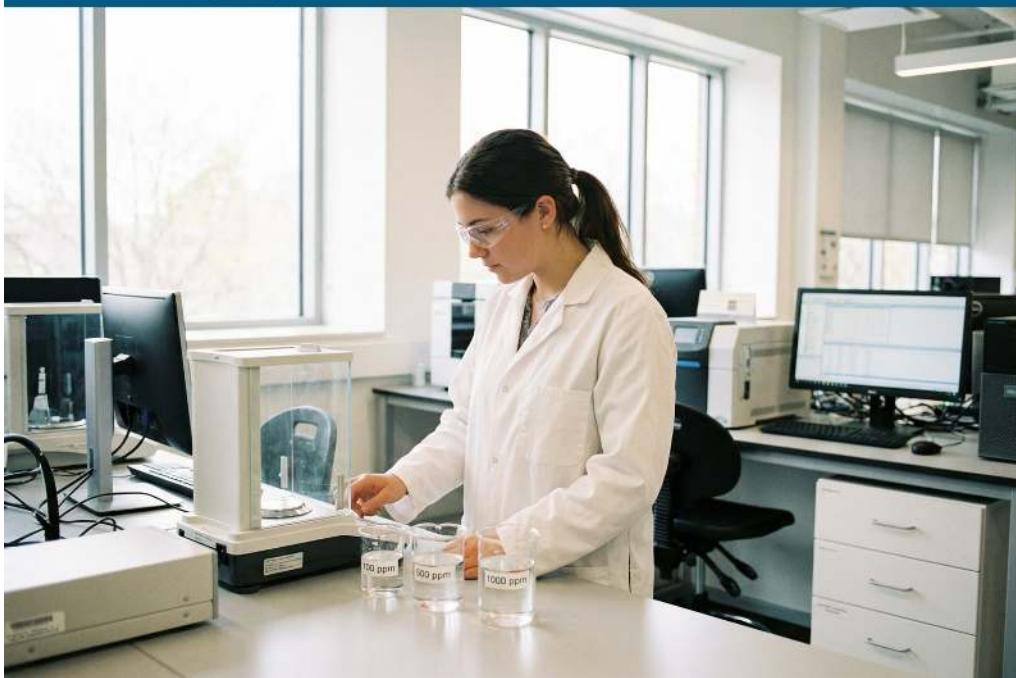
Avec  $f(C) = 0,048 \cdot C + 0,12$ , la pente  $0,048 \text{ V/ppm}$  indique la sensibilité du capteur. L'intercept  $0,12 \text{ V}$  est la tension de base à concentration nulle, utile pour corriger les mesures expérimentales.

### Mini cas concret pour le bac techno STL :

Contexte: ton équipe doit calibrer un capteur en TP. Étapes: mesurer 6 concentrations, noter tensions, faire une régression, vérifier  $R^2 \geq 0,99$  et erreur moyenne  $\leq 5\%$ . Résultat chiffré: équation et tableau de 6 points.



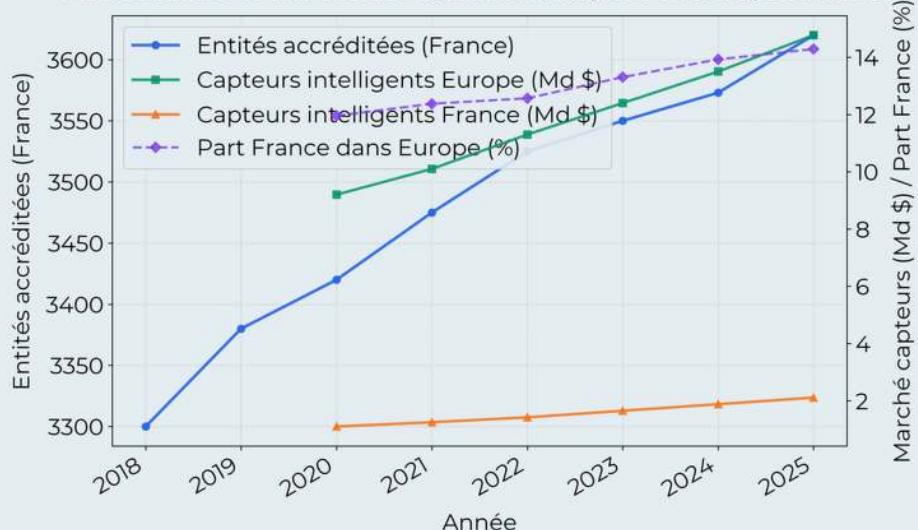
## Représentation visuelle



Calibration d'un capteur pour des mesures précises, respect des protocoles de laboratoire

## Graphique chiffré

Accréditations vs marché des capteurs intelligents en Europe et France



| Livrable attendu        | Détail chiffré                                     |
|-------------------------|--|
| Tableau de mesures      | 6 lignes avec concentration et tension             |
| Équation de calibration | $f(C) = 0,048 \cdot C + 0,12$ avec $R^2 \geq 0,99$ |

|        |                           |
|--------|---------------------------|
| Erreur | Erreur moyenne $\leq 5\%$ |
|--------|---------------------------|

### Checklist opérationnelle :

Voici une check-list courte pour réussir une étude de fonction en TP et sur exercice, utile pour le Bac Techno STL, tu peux l'imprimer et la garder en TP.

| Action                  | Pourquoi  |
|-------------------------|---|
| Vérifier le domaine     | Pour éviter des valeurs interdites ou des divisions par zéro        |
| Construire un tableau   | Pour visualiser la tendance et tracer la courbe                     |
| Étudier la dérivée      | Pour trouver les intervalles de croissance et les extrema           |
| Interpréter en contexte | Pour relier le résultat mathématique à l'application en laboratoire |

### Astuce pratique :

Trace toujours la courbe avec au moins 6 points bien espacés, vérifie la pente et l'intercept, et note les unités. En TP, range tes données dans un tableau clair pour gagner 5 à 10 minutes sur la rédaction.

### i Ce qu'il faut retenir

Tu étudies une fonction en identifiant **domaine et image**, puis en décrivant ses variations.

- Une fonction associe à chaque  $x$  une seule valeur  $f(x)$  et tu vérifies d'abord les valeurs interdites.
- Le **signe de la dérivée** te donne directement les intervalles où la fonction est croissante ou décroissante.
- En pratique (TP), fais un tableau de 6 à 8 points, trace la courbe, puis ajuste une droite par **régression linéaire** pour calibrer un capteur.
- Interprète **pente et intercept** : sensibilité ( $V/\text{ppm}$ ) et tension de base, en gardant les unités.

Pour un résultat fiable, contrôle  $R^2$  (par exemple  $\geq 0,99$ ) et l'erreur moyenne. Une bonne présentation des données te fait gagner du temps et évite les contresens en laboratoire.

## Chapitre 2 : Probabilités et statistiques

### 1. Notions de base en probabilités :

#### Événements et probabilité :

Un événement est un résultat ou un ensemble de résultats possibles d'une expérience aléatoire. La probabilité d'un événement varie entre 0 et 1, elle traduit la chance que l'événement se réalise.

#### Règles simples et calculs :

Pour deux événements mutuellement exclusifs, la probabilité de l'union est la somme des probabilités. Pour événements indépendants, la probabilité conjointe est le produit des probabilités individuelles.

#### Exemple d'un tirage de billes :

Tu as 10 billes, 3 rouges et 7 bleues. La probabilité de tirer une bille rouge est  $3/10$ , soit 0,3, et pour deux tirages indépendants, la probabilité d'obtenir deux rouges est  $0,3 \times 0,3 = 0,09$ .

### 2. Variables aléatoires et lois :

#### Variable aléatoire discrète :

Une variable discrète prend des valeurs isolées, par exemple le nombre de défauts dans un lot. On décrit sa loi par une distribution de probabilité donnant la probabilité de chaque valeur.

#### Espérance et variance :

L'espérance est la moyenne théorique, elle donne la tendance centrale. La variance mesure la dispersion autour de cette moyenne, l'écart type est la racine carrée de la variance.

#### Exemple d'une distribution discrète :

Suppose X nombre de défauts par échantillon avec  $P(X=0)=0,6$ ,  $P(X=1)=0,3$ ,  $P(X=2)=0,1$ . L'espérance est  $0 \times 0,6 + 1 \times 0,3 + 2 \times 0,1 = 0,5$  défaut par échantillon.

#### Tableau de distribution (exemple court) :

| Valeur de x | Probabilité |
|-------------|-------------|
| 0           | 0,6         |
| 1           | 0,3         |
| 2           | 0,1         |

### 3. Statistiques descriptives et estimation :

### **Moyenne, médiane et dispersion :**

La moyenne arithmétique résume un ensemble de mesures. La médiane sépare les données en deux moitiés. L'écart type quantifie la variabilité, utile pour comparer la stabilité de processus.

### **Estimations et intervalle de confiance :**

Avec un échantillon de taille  $n$ , on estime la moyenne et on calcule un intervalle de confiance pour quantifier l'incertitude. À 95 pour cent, l'intervalle donne une fourchette probable pour la vraie moyenne.

### **Exemple d'estimation d'une concentration :**

Tu mesures la concentration d'un polluant sur  $n = 30$  échantillons, valeurs moyennes  $5,2 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  et écart type  $s = 0,8 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ . L'erreur standard est  $0,8 / \sqrt{30} \approx 0,146 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

### **Calcul de l'intervalle de confiance :**

Pour un niveau 95 pour cent, approx. avec  $z = 1,96$ , l'intervalle est  $5,2 \pm 1,96 \times 0,146$ , soit  $5,2 \pm 0,286$ . Résultat  $4,914 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  à  $5,486 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

### **Interprétation pour un technicien de laboratoire :**

Si la limite acceptable est  $5,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , l'intervalle inclut cette valeur. Il faut vérifier process et répétabilité, une action corrective peut être nécessaire si la moyenne dépasse la limite.

### **Exemple d'optimisation d'un processus de production :**

En réduisant la variance d'une étape d'analyse de 20 pour cent, on est passé de  $s = 1,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  à  $s = 0,8 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , ce qui a réduit l'intervalle de confiance et amélioré la conformité des lots.

### **Mini cas concret : mesure de pureté d'un réactif :**

Contexte : contrôles qualité d'un réactif produit en laboratoire, objectif vérifier conformité à 99,5 pour cent de pureté. Étapes : prélever  $n = 30$  flacons, mesurer pureté en pourcentage, calculer moyenne et écart type.

### **Résultat chiffré :**

Supposons moyenne = 99,3 pour cent, écart type = 0,4 pour cent. Erreur standard =  $0,4 / \sqrt{30} \approx 0,073$  pour cent. Intervalle 95 pour cent  $\approx 99,3 \pm 1,96 \times 0,073 = 99,3 \pm 0,143$ , soit 99,157 à 99,443 pour cent.

### **Livrable attendu :**

Un rapport de 2 pages contenant : taille d'échantillon  $n = 30$ , moyenne 99,3 pour cent, écart type 0,4 pour cent, intervalle de confiance 95 pour cent 99,157 à 99,443 pour cent et recommandations d'action.

### **Conseils de terrain et erreurs fréquentes :**

Vérifie toujours l'homogénéité des échantillons avant d'agréger. Erreurs fréquentes, oublier l'unité, mélanger mg·L et µg·L, ou utiliser un petit échantillon  $n = 3$  pour tirer des conclusions sur un lot complet.

#### Check-list opérationnelle :

| Tâche                           | Question à se poser  |
|---------------------------------|--|
| Préparer l'échantillonnage      | As-tu au moins $n = 30$ pour meilleure estimation ?          |
| Vérifier les unités             | Les mesures sont-elles toutes en mg·L ou en % ?              |
| Calculer moyenne et écart type  | As-tu documenté les formules et étapes de calcul ?           |
| Estimer intervalle de confiance | Quel niveau de confiance utilises-tu, 95 ou 99 pour cent ?   |
| Rédiger le rapport              | Le livrable inclut-il les chiffres clés et recommandations ? |

#### Astuce pour l'épreuve pratique :

Apporte toujours un tableau récapitulatif avec  $n$ , moyenne, écart type et intervalle de confiance, cela fait gagner du temps lors de l'oral et montre que tu maîtrises la démarche.

Petite anecdote, pendant mon stage j'ai vu qu'une erreur d'unité a faussé tout un rapport, garde toujours une colonne unité dans ton tableau de mesures.

#### i Ce qu'il faut retenir

Tu manipules les probabilités pour décrire des événements (entre 0 et 1) et appliquer des règles simples selon qu'ils sont exclusifs ou indépendants. Tu relies ensuite une variable aléatoire discrète à sa distribution, puis tu résumes cette loi avec **espérance et variance**. En statistique, tu décris des données (moyenne, médiane, dispersion) et tu quantifies l'incertitude via un **intervalle de confiance** calculé à partir de l'erreur standard.

- **Somme ou produit** : exclusifs = addition, indépendants = multiplication.
- **Écart type et dispersion** : plus il est faible, plus le processus est stable.
- Avant de conclure : vérifie homogénéité, taille d'échantillon, et unités (mg·L vs µg·L).

Pour décider en contrôle qualité, compare l'intervalle à la limite acceptable et documente  $n$ , moyenne,  $s$  et le niveau (95 ou 99 pour cent). Un tableau récapitulatif t'évite les oubli et rend ton rapport fiable.



## Chapitre 3 : Équations et calculs

### 1. Résoudre des équations du premier degré :

#### Méthode de base :

Pour résoudre une équation simple comme  $ax + b = c$ , isole la variable, effectue les mêmes opérations des deux côtés, puis simplifie et vérifie la solution en la remplaçant.

#### Vérifier la solution :

Remplace toujours la valeur trouvée dans l'équation initiale, cela prend 5 à 10 secondes et évite des erreurs d'examen. C'est une habitude qui sauve souvent des points.

#### Astuces de stage :

- Écris chaque opération sur une nouvelle ligne pour suivre ton raisonnement.
- Utilise une calculatrice vérifiée mais fais les étapes à la main pour comprendre.
- Annote les unités quand elles existent pour éviter les erreurs d'échelle.

#### Exemple : résolution simple :

Résous  $2x + 3 = 11$ . Soustrais 3 des deux côtés pour obtenir  $2x = 8$ , divise par 2 pour avoir  $x = 4$ . Vérifie en remplaçant,  $2 \times 4 + 3 = 11$ , la solution est correcte.

### 2. Équations du second degré et factorisation :

#### Forme canonique et discriminant :

Pour  $ax^2 + bx + c$ , calcule le discriminant  $\Delta = b^2 - 4ac$ . Si  $\Delta > 0$  deux racines réelles, si  $\Delta = 0$  une racine double, si  $\Delta < 0$  pas de racines réelles.

#### Exemple pratique :

Soit  $2x^2 - 8x + 6 = 0$ . Calcule  $\Delta = (-8)^2 - 4 \times 2 \times 6 = 64 - 48 = 16$ . Les racines sont  $x = (8 \pm 4)/4$ , donc  $x = 3$  et  $x = 1$ . Vérifie chaque racine.

#### Interprétation pour le bac techno STL :

Les racines peuvent représenter des valeurs de concentration ou des points où une courbe de calibration s'annule. Savoir les calculer permet d'interpréter des résultats expérimentaux numériques.

| Valeur de x | Valeur de $f(x) = 2x^2 - 8x + 6$ |
|-------------|----------------------------------|
| 0           | 6                                |
| 1           | 0                                |
| 2           | -2                               |

|   |   |
|---|---|
| 3 | 0 |
| 4 | 6 |

### 3. Calculs appliqués en laboratoire :

#### Unités et conversions :

Maîtrise la conversion mL en L, mg en g et  $\mu\text{L}$  en mL. Par exemple  $250 \text{ mL} = 0,25 \text{ L}$ ,  $1000 \text{ mg} = 1 \text{ g}$ . Les unités garantissent la cohérence des calculs expérimentaux.

#### Dilutions et proportions :

Utilise la relation  $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$  pour les dilutions. Pour obtenir  $250 \text{ mL}$  à  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  depuis une solution mère à  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , calcule  $V_1 = (0,1 \times 0,25) / 1 = 0,025 \text{ L}$  soit  $25 \text{ mL}$ .

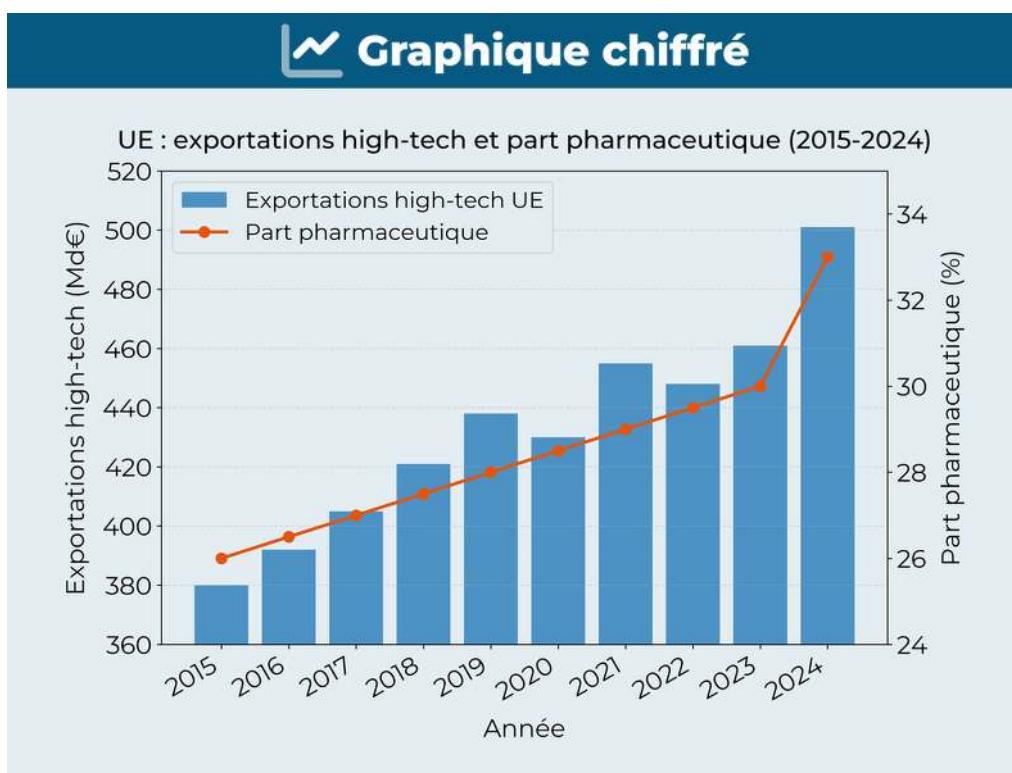
#### Exemple de dilution :

Préparation pratique, prélève  $25 \text{ mL}$  de solution mère à  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , verse dans un fiole jaugeée de  $250 \text{ mL}$ , complète jusqu'au trait avec le solvant, homogénéise soigneusement.

#### Mini cas concret :

Contexte : en TP tu dois préparer  $500 \text{ mL}$  d'une solution à  $0,05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  à partir d'une solution mère  $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Étapes : calcule  $V_1 = C_2 \cdot V_2 / C_1 = 0,05 \times 0,5 / 0,5 = 0,05 \text{ L}$  soit  $50 \text{ mL}$ .

Résultat : tu prélèves  $50 \text{ mL}$  de la solution mère et complètes à  $500 \text{ mL}$ . Livrable attendu : une fiche protocole avec calculs et volumes, et une concentration finale vérifiée à  $\pm 2\%$ .



| Vérification         | Actions rapides                                      |
|----------------------|--|
| Vérifier les unités  | Confirmer mL vs L avant calcul                       |
| Poser l'équation     | Écrire $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$ si dilution |
| Calculer             | Effectuer calcul en L puis convertir si besoin       |
| Vérifier le résultat | Remplacer dans l'équation pour contrôler             |

### Conseils pratiques et erreurs fréquentes :

Ne confonds pas mL et L lors des opérations, n'oublie pas d'indiquer les unités sur ta copie et relis chaque étape. En stage, note aussi l'incertitude des instruments, typiquement 1 à 5% selon l'appareil.

Petite anecdote : une fois j'ai oublié de convertir les mL en L et j'ai dû tout recalculer en 15 minutes avant le rendu du TP.

### i Ce qu'il faut retenir

Tu apprends à résoudre des équations et à sécuriser tes calculs de labo : au 1er degré, tu isoles x; au 2nd degré, tu utilises le **calcul du discriminant**; en TP, tu maîtrises conversions et dilutions.

- 1er degré : mêmes opérations des deux côtés, puis **vérifier la solution** en remplaçant.
- 2nd degré :  $\Delta = b^2 - 4ac$ , puis racines selon le signe de  $\Delta$ .
- Labo : conversions (mL-L, mg-g) et **relation  $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$** .
- Réflexe : garde les unités, calcule en L, puis **contrôle des unités**.

Écris tes étapes ligne par ligne et relis tes conversions pour éviter les erreurs d'échelle. Une vérification rapide à la fin te fait souvent gagner des points et du temps au TP.

## Chapitre 4 : Lecture de données

### 1. Comprendre les formats et statistiques :

#### Format des données :

En labo, tu rencontres fichiers CSV, XLSX ou sorties d'instruments. Savoir reconnaître colonnes, unités et séparateurs évite erreurs de lecture et facilite le traitement automatisé des données.

#### Statistiques descriptives :

Moyenne, médiane, mode et écart-type décrivent rapidement un jeu de données. Ils indiquent tendance centrale et dispersion, utiles pour juger de la stabilité d'un procédé ou d'une mesure.

#### Exemple d'interprétation statistique :

10 mesures de pH donnent moyenne 7,2 et écart-type 0,1. Cela indique une variabilité faible et que le procédé reste stable, aucun ajustement immédiat n'est nécessaire.

### 2. Visualiser et interpréter :

#### Choisir le bon graphique :

Histogramme pour la distribution, diagramme en boîte pour dispersion et valeurs aberrantes, série temporelle pour suivi. Le bon graphique te permet de repérer dérives rapidement et visuellement.

#### Lire un graphique :

Regarde axes, unités, échelles et légende. Vérifie présence de valeurs manquantes ou aberrantes, et évite d'extrapoler quand les données sont insuffisantes pour une conclusion fiable.

#### Exemple d'analyse de lots :

Deux lots montrent moyennes 5,1 mg/L et 5,4 mg/L sur 20 mesures chacun. Différence de 0,3 mg/L doit être comparée à l'incertitude et à l'écart-type pour décider d'une action.

Petite anecdote : pendant un stage j'ai perdu 2 heures à retrouver des échantillons mal étiquetés, depuis je double vérifie toujours.

| Élément           | Valeur | Unité |
|-------------------|--------|-------|
| Moyenne           | 5,25   | mg/L  |
| Médiane           | 5,20   | mg/L  |
| Écart-type        | 0,12   | mg/L  |
| Nombre de mesures | 10     | -     |

### 3. Gérer les erreurs et préparer un rapport :

#### Déetecter les valeurs aberrantes :

Utilise règles comme écart supérieur à 3 sigma pour suspecter outliers. Vérifie protocole, instrument et saisie avant d'éjecter une valeur, note toujours la justification écrite.

#### Rédiger le livrable :

Le rapport doit contenir tableau des mesures, calculs de moyenne et écart-type, graphiques et conclusion. Indique recommandations chiffrées et actions correctives proposées si nécessaire.

#### Cas concret :

Contexte : tu mesures concentration d'un réactif sur 10 échantillons pour valider un lot. Spécification :  $5,0 \pm 0,3$  mg/L, tolérance stricte pour l'analyse en production.

Étapes : calcule moyenne, médiane et écart-type. Résultat hypothétique : moyenne 5,12 mg/L, écart-type 0,08 mg/L. Livrable attendu : tableau, graphique de contrôle et rapport succinct.

#### Astuce de terrain :

Sauvegarde toujours le fichier brut et une version nettoyée, note chaque modification et date. Cela t'évitera de perdre au moins 1 heure en cas d'erreur ou de vérification.

| Étape       | Action  | Vérifier                                  | Délai  |
|-------------|---|---|--------|
| Prélèvement | Échantillons étiquetés et stockés à 4 °C            | Contrôle du volume et de l'heure          | 30 min |
| Analyse     | Respect du protocole et calibration de l'instrument | Vérifier étalonnage                       | 2 h    |
| Calculs     | Saisie dans tableur, formules et unités vérifiées   | Reprendre formule et cohérence des unités | 30 min |
| Rapport     | Générer tableau, graphique et conclusion chiffrée   | Inclure actions si hors spécification     | 1 jour |

#### i Ce qu'il faut retenir

Pour bien lire des données en labo, identifie d'abord **formats et unités** (CSV, XLSX, sorties d'instruments) et les séparateurs. Résume ensuite le jeu avec des **statistiques descriptives clés** (moyenne, médiane, écart-type) pour juger stabilité et dispersion.

- **Choisir le bon graphique** : histogramme, boîte à moustaches, série temporelle selon la question.
- Lis axes, échelles, légende, et repère valeurs manquantes ou aberrantes.
- Pour un outlier, teste une règle type 3 sigma, puis vérifie protocole, instrument et saisie avant d'exclure.

Dans ton rapport, mets tableau, calculs, graphiques et une conclusion chiffrée liée aux spécifications. Assure la **tracerabilité des modifications** : sauvegarde brut + nettoyé, note chaque changement et la date.

## Langue vivante A (Anglais)

### Présentation de la matière :

En Bac Techno STL (Sciences et Technologies de Laboratoire): La **Langue vivante A** est prise en compte en **contrôle continu**, avec un **coefficent de 6**, réparti en 3 en première et 3 en terminale, dans les 40 % du bac. Pour un candidat scolaire, il n'y a pas d'épreuve finale dédiée, donc pas de durée officielle à retenir.

Dans la série STL, tu as 4 h par semaine pour les langues, dont 1 h d'ETLV, souvent utile pour parler sciences en anglais. L'objectif de fin de lycée vise le **niveau B2** en LVA, et tu travailles les 4 activités. Un ami est passé de "je bloque" à "je réponds" juste en osant parler 2 minutes par cours.

### Conseil :

Le plus rentable: Fais 15 minutes par jour, 5 jours sur 7, plutôt que 2 heures d'un coup le dimanche. Alterne vocabulaire de labo, compréhension orale, et 1 mini production écrite de 80 à 120 mots pour rester fluide.

- Révise 20 mots utiles
- Écoute 5 minutes d'audio
- Parle 2 minutes à voix haute

Piège classique: Traduire mot à mot et perdre le sens. Vise des phrases simples, vérifie les temps, et entraîne-toi à reformuler. Pour sécuriser tes notes de contrôle continu, demande à ton prof ce qui compte vraiment dans la grille de classe, et cale 1 entraînement oral par semaine.

## Table des matières

|   |       |
|---|-------|
| <b>Chapitre 1:</b> Compréhension orale .....            | Aller |
| 1. Préparer ta compréhension orale .....                | Aller |
| 2. S'entraîner avec des ressources ciblées .....        | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Expression écrite .....              | Aller |
| 1. Structurer un texte court .....                      | Aller |
| 2. Rédiger un courriel ou un rapport technique .....    | Aller |
| 3. S'entraîner pour l'épreuve écrite du bac .....       | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Expression orale .....               | Aller |
| 1. Préparer ta prise de parole .....                    | Aller |
| 2. Maîtriser le langage et les expressions utiles ..... | Aller |

3. Présenter un projet ou un stage ..... [Aller](#)

## Chapitre 1: Compréhension orale

### 1. Préparer ta compréhension orale :

#### Objectif et public :

L'objectif est d'améliorer ta compréhension des enregistrements anglais utilisés en laboratoire, surtout pour repérer idées principales, chiffres et consignes pratiques utiles en stage ou en TP.

#### Stratégies pendant l'écoute :

Pendant l'écoute, commence par saisir le sujet global, repère ensuite les mots-clés et note les nombres. Adopte la méthode écoute rapide, puis écoute détaillée pour confirmer les informations importantes.

- Écoute une fois pour le sens général
- Note les chiffres et unités
- Identifie 3 à 5 mots-clés par passage

#### Exemple d'écoute active :

When the speaker says "mix for two minutes", write "mix 2 min" (Lorsque le locuteur dit "mix for two minutes", écris "mix 2 min").

#### Conseils pratiques :

Choisis un endroit calme, utilise un casque et ralentis l'enregistrement à 0,75x si besoin. Entraîne-toi 15 à 20 minutes, 3 fois par semaine pour des progrès visibles.

#### Astuce stage :

En stage, note d'abord les verbes d'action et les durées, puis pose une question courte en anglais si tu n'as pas compris, cela montre ton autonomie et ton professionnalisme.

| Phrase en anglais        | Traduction en français       |
|--------------------------|------------------------------|
| Listen to the recording  | Écoute l'enregistrement      |
| Repeat the procedure     | Répète la procédure          |
| Mix for two minutes      | Mélange pendant deux minutes |
| Measure the volume       | Mesure le volume             |
| Record your observations | Note tes observations        |
| Stop the reaction        | Arrête la réaction           |
| Check the results        | Vérifie les résultats        |

### 2. S'entraîner avec des ressources ciblées :

**Plan simple :**

Commence par 10 minutes d'écoute globale puis 10 minutes de retranscription et correction. Fais 3 sessions par semaine pour consolider le vocabulaire technique et la rapidité d'écoute.

**Mini cas concret :**

Contexte: lors d'un stage en laboratoire, tu suis un enregistrement de 3 minutes décrivant un protocole. Étapes: écouter, noter 8 consignes et reformuler. Résultat: protocole appliqué, gain de 10% sur le temps.

**Exemple de dialogue en TP :**

Can you repeat the temperature? (Peux-tu répéter la température ?) – It is 37 degrees Celsius. (C'est 37 degrés Celsius.)

**Erreurs fréquentes :**

Voici des erreurs que je voyais souvent, avec la formulation correcte en français pour t'aider à reprogrammer ton écoute et ta prise de notes.

| Phrase en anglais incorrecte    | Correction en français  |
|---------------------------------|---|
| He have mixed two minutes       | Il faut dire "Mélanger pendant deux minutes"                    |
| Make the measurement after five | Il faut dire "Mesurer après cinq minutes"                       |
| Stop the experiment now please  | Il faut dire "Arrêtez l'expérience maintenant, s'il vous plaît" |
| Put it in the oven ten          | Il faut dire "Mettre au four pendant dix minutes"               |

**Exemple de mini cas et livrable :**

Après l'écoute de 3 minutes, rends une fiche A4 avec 8 étapes numérotées, les temps associés en minutes et 2 mots-clés par étape. Ce livrable te servira en TP et en dossier de stage.

| Étape              | Action rapide                 |
|--------------------|-------------------------------|
| Écoute globale     | Repérer le sujet en 1 écoute  |
| Repérer chiffres   | Noter valeurs et unités       |
| Retranscription    | Écrire 6 à 10 idées           |
| Vérification       | Relire en comparant à l'audio |
| Remise du livrable | Fiche A4 avec 8 étapes        |

## Ce qu'il faut retenir

Tu entraînes ta compréhension d'audios de labo pour repérer idées, chiffres et consignes. Utilise une **écoute globale rapide** puis une **écoute détaillée** pour confirmer.

- Repère 3 à 5 **mots-clés techniques** et note verbes d'action, durées, unités.
- Travaille au calme avec casque, ralenti à 0,75x si besoin.
- Plan simple : 10 min écoute + 10 min retranscription, 3 fois par semaine.
- Après un audio, produis une **fiche A4 claire** : 8 étapes numérotées avec temps et mots-clés.

En stage, si une info manque, pose une question courte en anglais (température, durée). Avec une prise de notes structurée, tu gagnes en autonomie et en précision.

## Chapitre 2 : Expression écrite

### 1. Structurer un texte court :

#### Objectif et public :

Pour un Bac Techno STL, vise la clarté et la précision. Connais ton destinataire, adapte le ton et choisis 1 à 3 idées principales par paragraphe pour rester lisible et efficace.

#### Plan simple :

Utilise une structure en trois parties: introduction, développement et conclusion. Compte 3 paragraphes pour un texte de 150 à 250 mots, avec transitions courtes entre les idées.

#### Vocabulaire clé :

Privilégie des verbes simples, des mots techniques pertinents et des connecteurs logiques. Pour un compte rendu de TP, utilise 8 à 12 termes techniques précis pour montrer ta maîtrise.

#### Exemple de paragraphe structuré :

We observed a temperature rise of 5°C during the reaction, which accelerated the rate  
(Nous avons observé une hausse de température de 5°C pendant la réaction, ce qui a accéléré la vitesse).

| Phrase en anglais                        | Traduction en français                    |
|--|---|
| In conclusion, the experiment shows that | En conclusion, l'expérience montre que    |
| The data indicate a clear trend          | Les données indiquent une tendance claire |
| This suggests a possible explanation     | Cela suggère une explication possible     |
| As shown in figure 2                     | Comme montré dans la figure 2             |
| The hypothesis was partially confirmed   | L'hypothèse a été partiellement confirmée |

### 2. Rédiger un courriel ou un rapport technique :

#### Objectif et public :

Dans le monde professionnel et en stage, tu dois informer clairement un professeur ou un technicien. Indique le contexte, le problème observé et la demande en début de message.

#### Formules type :

Commence par une formule d'ouverture courte, donne les faits en bullet points puis termine par une demande explicite. Utilise 2 à 4 phrases pour l'introduction et 1 phrase pour la conclusion.

#### Erreurs fréquentes :

Évite d'empiler des détails inutiles, les phrases trop longues ou l'absence de chiffres. Une erreur courante est l'oubli d'un résultat chiffré, par exemple annoncer une variation sans valeur numérique.

#### **Exemple d'email technique :**

Hello, during the last test the pH dropped from 7.0 to 5.8, we need to check the buffer solution (Bonjour, lors du dernier test le pH est passé de 7,0 à 5,8, nous devons vérifier la solution tampon).

#### **Mini dialogue technique :**

Technician: Could you send the raw data of run 3? (Technicien : Peux-tu envoyer les données brutes de la série 3?)

Student: Yes, I will attach the CSV file and the summary table with means and SD. (Étudiant : Oui, je joins le fichier CSV et le tableau récapitulatif avec moyennes et écart type.)

### **3. S'entraîner pour l'épreuve écrite du bac :**

#### **Types d'exercices :**

Tu peux avoir un résumé, un essai argumenté ou un compte rendu technique. Pour un résumé cible 100 à 120 mots, pour un essai 200 à 300 mots selon la consigne du sujet.

#### **Gestion du temps :**

Répartis 45 minutes pour un essai de 250 mots: 10 minutes de plan, 30 minutes de rédaction, 5 minutes de relecture. Cette méthode réduit les fautes et améliore la cohérence.

#### **Mini cas concret :**

Contexte: tu dois rédiger un compte rendu de TP de 300 mots à rendre en 48 heures après l'expérience, incluant 1 tableau de résultats et 1 graphique simple.

Étapes: 1) Collecter les données en CSV, 2) Calculer moyennes et écart type, 3) Rédiger introduction et protocole en 150 mots, 4) Présenter résultats chiffrés et interprétation en 150 mots.

Résultat: rapport de 300 mots, 1 tableau de 4 lignes, 1 graphique, et 1 page de conclusions. Livrable attendu: fichier PDF unique de 2 pages, taille inférieure à 1 Mo.

| <b>Étape</b>         | <b>Action concrète</b>                      | <b>Durée approximative</b> |
|----------------------|---|----------------------------|
| Préparer les données | Exporter CSV et vérifier valeurs manquantes | 15 minutes                 |
| Calculs              | Calculer moyenne et écart type              | 20 minutes                 |

|           |                                   |            |
|-----------|-----------------------------------|------------|
| Rédaction | Écrire introduction et discussion | 30 minutes |
| Selecture | Vérifier orthographe et chiffres  | 5 minutes  |

### Astuce organisation :

Avant chaque exercice, note 3 idées principales sur une feuille et indique 1 chiffre clé à citer, cela évite les blancs et renforce la crédibilité du texte.

| Checklist opérationnelle    | À faire  |
|-----------------------------|--|
| Vérifier les chiffres       | Comparer aux données brutes et corriger                                  |
| Respecter le nombre de mots | Utiliser un compteur et viser $\pm 10\%$ du total                        |
| Soigner l'introduction      | Annonce claire de l'objectif en 1 phrase                                 |
| Relire les unités           | Mettre $^{\circ}\text{C}$ , mL, g correctement pour éviter les pénalités |
| Envoyer au bon format       | PDF, nommage fichier: Nom_Prenom_TP.pdf                                  |

### Exemple d'erreurs fréquentes :

Wrong: The temperature increased quickly so the result is different. (Faux : La température a augmenté rapidement donc le résultat est différent.) Correct: The temperature increased by  $5^{\circ}\text{C}$ , altering reaction kinetics. (Correct : La température a augmenté de  $5^{\circ}\text{C}$ , ce qui a modifié la cinétique de la réaction.)

### i Ce qu'il faut retenir

Pour réussir l'expression écrite en STL, tu vises la clarté: définis l'**objectif et public**, puis sélectionne peu d'idées par paragraphe et appuie-toi sur des chiffres.

- Suis un **plan en trois parties**: intro, développement, conclusion, avec transitions courtes.
- Utilise des **termes techniques précis** et des connecteurs logiques, sans phrases trop longues.
- En courriel ou rapport, donne contexte, problème et demande dès le début, puis liste les faits.
- À l'épreuve, applique une **gestion du temps** (plan, rédaction, selecture) et vérifie mots, unités et format.

Avant d'écrire, note 3 idées et 1 chiffre clé à citer. En relisant, traque les détails inutiles et assure-toi que chaque résultat est chiffré et cohérent.

## Chapitre 3 : Expression orale

### 1. Préparer ta prise de parole :

#### Objectif et public :

Définis clairement ton objectif, convaincre, expliquer ou décrire, et identifie ton public, examinateur, jury ou camarades. Cela change ton registre, ton vocabulaire et la durée de ton intervention.

#### Plan simple :

Privilégie un plan en 3 parties, introduction, développement, conclusion. Pour cinq minutes, prévois environ 30 secondes d'introduction, 4 minutes de contenu et 30 secondes de conclusion, c'est souvent apprécié.

#### Entraînement et gestion du temps :

Entraîne-toi à voix haute au moins 5 fois avant l'épreuve, en te chronométrant. Repère les passages où tu perds des mots ou t'emmêles, et simplifie-les pour rester fluide le jour J.

#### Exemple d'optimisation d'un plan :

Pour un exposé sur un protocole en laboratoire, présente le contexte en 30 secondes, la méthode en 2 minutes, les résultats en 1 minute et la conclusion en 30 secondes.

### 2. Maîtriser le langage et les expressions utiles :

#### Formules d'introduction :

Apprends 6 à 8 phrases d'introduction en anglais, faciles à mémoriser. Elles ouvrent ton intervention proprement et montrent que tu maîtrises le registre académique simple et adapté.

#### Expressions pour expliquer une méthode :

Utilise des verbes simples et précis en anglais, like describe, explain, present. Évite les phrases trop longues, elles te font perdre le fil et le jury peut décrocher.

#### Erreurs fréquentes :

Attention aux traductions littérales, à la prononciation des termes techniques et aux faux-amis. Corrige ces erreurs en répétant les mots clés jusqu'à les prononcer correctement.

#### Exemple de phrase d'introduction :

"Today, I will present a protocol used to measure enzyme activity" (Aujourd'hui, je vais présenter un protocole utilisé pour mesurer l'activité enzymatique).

| English phrase                     | Traduction française                   |
|------------------------------------|--|
| Good morning, today I will present | Bonjour, aujourd'hui je vais présenter |

|  |   |
|--|---|
| The objective of this experiment is to       | L'objectif de cette expérience est de                   |
| First, we prepared the samples               | D'abord, nous avons préparé les échantillons            |
| In conclusion, the results show              | En conclusion, les résultats montrent                   |
| Could you repeat the question please?        | Peux-tu répéter la question s'il te plaît ?             |
| I am not sure I understood, can you explain? | Je ne suis pas sûr d'avoir compris, peux-tu expliquer ? |
| This figure illustrates the trend            | Cette figure illustre la tendance                       |
| We observed a decrease of 20%                | Nous avons observé une diminution de 20%                |

#### **Mini-dialogue pour une question de jury :**

Prépare une courte interaction de 2 à 4 répliques pour montrer ta capacité à répondre calmement et clairement, cela compte souvent dans la note orale.

#### **Exemple de mini-dialogue :**

"What was the main limitation of your method?" (Quelle était la principale limitation de ta méthode ?) "The main limitation was sample variability, which led to a 15% error margin" (La principale limitation était la variabilité des échantillons, ce qui a entraîné une marge d'erreur de 15%).

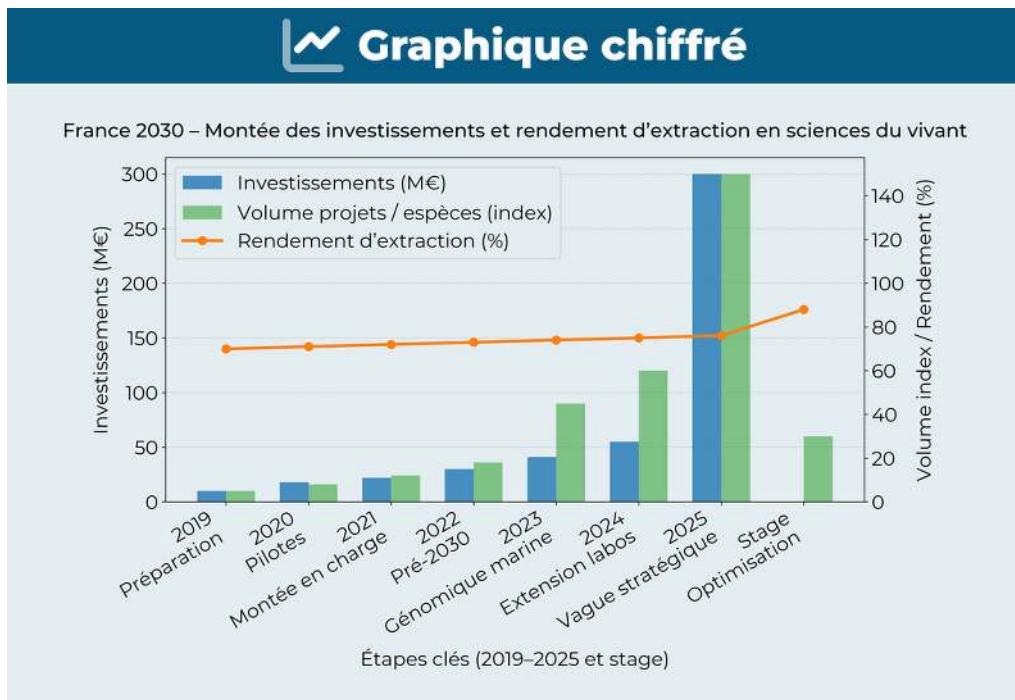
### **3. Présenter un projet ou un stage :**

#### **Contexte et étapes :**

Commence par situer le contexte en 20 à 30 secondes, décris les étapes principales en 3 points, et annonce le résultat chiffré. Les examinateurs aiment les chiffres concrets et mesurables.

#### **Mini cas concret :**

Contexte, tu réalises un stage en laboratoire de 4 semaines sur l'optimisation d'un protocole d'extraction. Étapes, apprentissage des étapes, comparaison de 3 paramètres, mesures sur 30 échantillons. Résultat, gain de rendement de 12%.



### Exemple de livrable attendu :

Un diaporama de 6 slides maximum, durée 5 minutes, plus 2 minutes de questions, et un bref rapport de 2 pages résumant méthode, résultats chiffrés et recommandations.

### Conseils pratiques et erreurs à éviter :

Sois synthétique, ne lis pas tes slides, regarde le jury, et évite de surcharger tes visuels. Si tu as un mot technique que tu ne maîtrises pas, reformule-le en anglais simple pour rester compréhensible.

### Exemple d'erreur fréquente :

Dire "the sample was many" est incorrect, mieux dire "the sample size was small" (La taille de l'échantillon était faible). Corrige les tournures maladroites par des structures simples et claires.

| Vérification                | Action                                      |
|-----------------------------|---|
| Chrono réglé                | S'entraîner avec minuteur pour 5 minutes    |
| Slides lisibles             | Max 6 slides, police 24, 4 points par slide |
| Prononciation des mots clés | Répéter 10 fois chaque mot technique        |
| Prévoir question difficile  | Préparer 3 réponses courtes et chiffrées    |

### Mon petit conseil personnel :

Respire avant de commencer, parle lentement pendant la première minute pour gagner confiance, ça marche à chaque fois, je l'ai testé en classe et en stage.

## Ce qu'il faut retenir

Pour réussir ton oral, clarifie d'abord ton **objectif et public**, puis structure un **plan en 3 parties** avec un timing réaliste (intro, contenu, conclusion). En anglais, mise sur des tournures simples et répétées.

- Répète à voix haute au moins 5 fois, chrono en main, et simplifie les passages où tu bloques.
- Mémorise 6 à 8 **phrases d'introduction** et évite traductions littérales, faux-amis et mauvaise prononciation.
- Pour un projet ou stage, annonce contexte, 3 étapes, puis des **Résultats chiffrés** et prépare 2 à 4 répliques pour les questions.

Sois synthétique, ne lis pas tes slides, garde des visuels légers et regarde le jury. Respire, parle plus lentement la première minute, et tu gagneras en assurance et en clarté.

# Langue vivante B (Espagnol)

## Présentation de la matière :

En **Bac Techno STL** (Sciences et Technologies de Laboratoire), **Langue vivante B** (Espagnol) t'aide à comprendre et communiquer, y compris sur des situations concrètes liées aux sciences. Cette matière conduit à une évaluation en **contrôle continu**, avec un **coefficients 6**, à partir des moyennes annuelles de 1<sup>re</sup> et de terminale.

Tu progresses sur 4 compétences, comprendre et s'exprimer, à l'écrit et à l'oral, avec un **niveau B1** attendu en fin de cycle. En voie techno, l'ETLV peut s'appuyer sur ta LV, donc l'oral peut peser dans ta moyenne. J'ai vu un camarade gagner 2 points en travaillant 10 minutes par jour.

## Conseil :

Pour sécuriser ta moyenne, fais **4 séances de 15 min** par semaine. Alterne 1 écoute courte, 1 lecture simple, 1 mini paragraphe, et 1 prise de parole enregistrée, même si tu hésites au début.

Avant chaque devoir, garde **3 réflexes simples** :

- Relire tes connecteurs
- Réviser 20 mots utiles
- Parler 5 minutes

Le piège, c'est d'apprendre des listes sans les réutiliser. Fais **2 simulations d'oral** avec un ami, et note 5 erreurs récurrentes pour les corriger la semaine suivante.

## Table des matières

|   |       |
|---|-------|
| <b>Chapitre 1:</b> Compréhension écrite .....             | Aller |
| 1. Lire et comprendre un texte .....                      | Aller |
| 2. Répondre à des questions et faire des inférences ..... | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Compréhension orale .....              | Aller |
| 1. Techniques pour écouter efficacement .....             | Aller |
| 2. Stratégies pour répondre aux questions audio .....     | Aller |
| 3. Entraînement pratique et erreurs fréquentes .....      | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Expression écrite .....                | Aller |
| 1. Structurer ton texte .....                             | Aller |
| 2. Choisir le bon vocabulaire et la bonne grammaire ..... | Aller |
| 3. Production écrite en contexte professionnel stl .....  | Aller |
| <b>Chapitre 4:</b> Expression orale .....                 | Aller |

1. Préparer ta prise de parole ..... [Aller](#)
2. Gérer la voix et le langage corporel ..... [Aller](#)
3. Répondre aux questions et improviser ..... [Aller](#)

# **Chapitre 1: Compréhension écrite**

## **1. Lire et comprendre un texte :**

### **Objectif et public :**

Ce point t'aide à repérer l'idée principale, les détails utiles et le ton du texte pour l'épreuve de Bac Techno. Cible les textes courts à moyens, entre 200 et 600 mots.

### **Plan simple :**

Commence par un survol, puis une lecture ciblée en deux passes, enfin une reformulation rapide des 6 à 10 idées clés pour préparer tes réponses écrites ou orales efficacement.

### **Techniques de lecture :**

Utilise le balayage pour repérer titres et mots-clés, puis le soulignement sélectif pour 3 à 5 passages importants, et enfin reformule chaque paragraphe en une phrase courte.

### **Exemple d'extraction d'idée :**

Leer el título y las primeras frases para captar la idea principal. (Lire le titre et les premières phrases pour capter l'idée principale.)

| Espagnol    | Français    |
|-------------|-------------|
| Leer        | Lire        |
| Entender    | Comprendre  |
| Buscar      | Chercher    |
| Subrayar    | Souligner   |
| Resumir     | Résumer     |
| Interpretar | Interpréter |
| Identificar | Identifier  |
| Relacionar  | Relier      |
| Inferir     | Inférer     |

## **2. Répondre à des questions et faire des inférences :**

### **Repérer les informations :**

Lis la question, souligne les mots-clés et repère la zone du texte où se trouvent les réponses. Réponds en 1 à 2 phrases claires et numérote tes réponses si nécessaire.

### **Inférences et indices :**

Apprends à lire entre les lignes, repère les connecteurs logiques et le vocabulaire implicite pour déduire une information non dite directement par l'auteur.

#### **Erreurs fréquentes :**

Ne pas recopier mot à mot sans reformuler, éviter la généralisation excessive, et vérifier la concordance des temps pour ne pas perdre de points à l'oral ou à l'écrit.

#### **Exemple d'inférence :**

El autor evita mencionar el coste, pero habla de precios altos y reducción de personal, por tanto el proyecto fue caro. (L'auteur évite de mentionner le coût, mais parle de prix élevés et de réduction du personnel, donc le projet était coûteux.)

#### **Mini dialogue :**

Alumno: ¿Qué significa "implícito" en este texto? (Élève : Que signifie "implicite" dans ce texte ?)

Profesor: Significa que la información no está escrita pero se puede deducir. (Professeur : Cela signifie que l'information n'est pas écrite mais peut se déduire.)

#### **Mini cas concret :**

Contexte : En TP, on te donne 2 articles scientifiques en espagnol à analyser pour 90 minutes, tu dois produire un résumé de 1 page et 8 idées principales identifiées.

#### **Exemple d'optimisation d'un processus de lecture :**

Durante un aprendizaje guiado, un grupo redujo su tiempo de lectura de 120 a 90 minutos, mejorando la precisión en las respuestas en un 15%. (Pendant un apprentissage guidé, un petit groupe a réduit son temps de lecture de 120 à 90 minutes, améliorant la précision des réponses de 15 %.)

#### **Livrable attendu :**

Un fichier PDF de 1 page contenant le résumé et la liste numérotée de 8 idées clés, avec 3 citations courtes en espagnol et leurs traductions en français, prêt en 90 minutes.

#### **Check-list opérationnelle :**

| Étape          | Action                       | Temps estimé |
|----------------|------------------------------|--------------|
| Survol         | Lire titres et introduction  | 5 minutes    |
| Lecture ciblée | Souligner et noter idées     | 30 minutes   |
| Reformulation  | Écrire 8 idées en une phrase | 30 minutes   |
| Vérification   | Relire et corriger 3 erreurs | 15 minutes   |

#### **Erreurs fréquentes et correction :**

Mal : No entiendo nada del texto, j'ai copié la phrase. (Mauvais : No entiendo nada del texto, j'ai copié la phrase.)

Bien : No entiendo completamente esta parte, lo que significa que el autor sugiere una falta de recursos. (Bien : Je ne comprends pas complètement cette partie, ce qui signifie que l'auteur suggère un manque de ressources.)

#### Astuces de terrain :

Lors d'un stage en laboratoire, j'ai appris à repérer les termes techniques avant tout, cela m'a fait gagner 20 minutes par lecture et réduit les erreurs de compréhension.

### i Ce qu'il faut retenir

Pour la compréhension écrite (textes de 200 à 600 mots), tu dois repérer l'**idée principale**, les détails utiles et le ton, puis préparer des réponses fiables.

- Fais un survol, puis une **lecture en deux passes** avec balayage et soulignement de 3 à 5 passages.
- Reformule chaque paragraphe en une phrase et garde 6 à 10 idées, ou 8 idées clés si demandé.
- Pour les questions, isole les mots-clés et vise une **réponse en 1 à 2 phrases**.
- Pour inférer, appuie-toi sur les **connecteurs logiques** et l'implicite, sans recopier.

Évite la généralisation, vérifie les temps et corrige avant de rendre. Avec une méthode minutée (survol, lecture, reformulation, vérification), tu gagnes du temps et tu améliores la précision.

## Chapitre 2 : Compréhension orale

### 1. Techniques pour écouter efficacement :

#### Avant l'écoute :

Prépare-toi en 10 à 15 minutes, identifie le thème probable, note 6 mots-clés attendus et active ton vocabulaire spécifique au laboratoire pour ne pas te laisser surprendre par le lexique technique.

#### Pendant l'écoute :

Écoute la structure, repère les marqueurs temporels et les chiffres, note seulement les informations essentielles et utilise des abréviations pour aller plus vite, c'est souvent plus utile qu'essayer d'écrire tout mot à mot.

#### Exemple d'écoute active :

Escucha primero el conjunto y luego vuelve a escuchar para anotar detalles. (Écoute d'abord l'ensemble puis réécoute pour noter les détails.) Cette méthode m'a sauvé lors d'un oral où il y avait 12 chiffres à retenir.

| Phrase en español                 | Traduction en français                   |
|-----------------------------------|--|
| ¿Puede repetirlo más despacio?    | Peux-tu le répéter plus lentement ?      |
| ¿Cuál es la temperatura indicada? | Quelle est la température indiquée ?     |
| En resumen, la conclusión es...   | En résumé, la conclusion est...          |
| Atento a los números y unidades   | Fais attention aux nombres et aux unités |
| ¿Puedes repetir el último dato?   | Peux-tu répéter la dernière donnée ?     |

### 2. Stratégies pour répondre aux questions audio :

#### Objectif et public :

Comprends d'abord ce que la question demande, vise une réponse claire en 1 ou 2 phrases et pense à ton correcteur, il cherche la précision sur les chiffres et le vocabulaire technique.

#### Repérer les informations utiles :

Note les dates, durées, quantités et tonalités, puis relie-les entre elles pour formuler une réponse structurée et fidèle au document, sans ajouter d'informations non entendues.

#### Reformuler et vérifier :

Reformule brièvement pour montrer que tu as compris, par exemple en commençant par « Según el audio,... » suivi de l'information clé, cela prouve la maîtrise et évite les hors sujet.

### **Astuce pour les tests :**

Si tu n'as pas compris un chiffre, demande en espagnol « ¿Cuál es el número otra vez? » (Quel est le numéro encore une fois ?) et note la réponse, c'est souvent autorisé en contrôle oral et très utile en TP.

### **Mini-dialogue situation de laboratoire :**

Estudiante: ¿A qué temperatura debemos calentar la muestra? (Étudiant : À quelle température devons-nous chauffer l'échantillon ?) Profesor: A ciento veinticinco grados durante 5 minutos, y luego dejar enfriar. (Professeur : À cent vingt-cinq degrés pendant 5 minutes, puis laisser refroidir.)

## **3. Entraînement pratique et erreurs fréquentes :**

### **Exercices quotidiens :**

Fais 20 minutes par jour d'écoute active, alterne entre sujets techniques et conversations courantes, et garde un carnet de 30 mots ou expressions utiles pour révision lors de la semaine d'examen.

### **Erreurs fréquentes :**

Confondre unidad y cantidad, ou mal entendre les nombres conduit souvent à des erreurs. Voici des exemples pour t'aider à corriger les confusions les plus courantes.

- Mal: « Dos cincuenta » en lieu de « Dos coma cincuenta » — Correct: Deux virgule cinquante.
- Mal: « Hora » au lieu de « Minuto » — Correct: Minute ou heure selon le contexte.
- Mal: Oublier l'unité « ml » ou « g » — Correct: Toujours noter unité et chiffre.

### **Mini cas concret :**

Contexte: Examen oral sur un protocole de laboratoire de 8 minutes expliquant un dosage. Étapes: écouter 2 fois, noter concentrations et temps, répondre à 3 questions. Résultat: 80 % des élèves obtiennent une note > 12/20. Livrable attendu: fiche synthèse d'une page contenant 3 chiffres clés et 5 verbes techniques.

| Checklist opérationnelle             | Temps estimé  |
|--------------------------------------|---------------|
| Préparer vocabulaire clé (10 termes) | 10 minutes    |
| Écouter le document 2 fois           | 5 à 8 minutes |
| Noter chiffres et unités             | 3 minutes     |
| Formuler réponse en 1 ou 2 phrases   | 2 minutes     |
| Relire la fiche synthèse             | 5 minutes     |

### **Exemple d'entraînement quotidien :**

Escucha una grabación técnica de 3 minutos cada día y escribe una frase resumen.  
(Écoute une piste technique de 3 minutes chaque jour et écris une phrase de résumé.)  
Cette habitude m'a permis de comprendre plus vite les consignes en TP.

## i Ce qu'il faut retenir

Pour progresser en compréhension orale, prépare-toi avant l'audio et reste stratégique pendant l'écoute : vise la structure, les chiffres et les unités, pas le mot à mot. Réécoute une seconde fois pour sécuriser les détails.

- Avant : anticipe le thème, note 6 mots-clés et active le **vocabulaire spécifique au laboratoire**.
- Pendant : repère marqueurs temporels, chiffres, unités et utilise des abréviations pour garder l'**information vraiment essentielle**.
- Réponses : formule en 1 ou 2 phrases, commence par **Según el audio** et n'ajoute rien de non entendu.
- Entraînement : 20 min/jour, carnet de 30 expressions, évite les **confusions chiffres et unités**.

Si un chiffre t'échappe, demande une répétition en espagnol et note aussitôt. Avec une écoute en deux passes et une fiche synthèse, tu gagnes en précision et tu limites les erreurs d'unités.

## Chapitre 3 : Expression écrite

### 1. Structurer ton texte :

#### Objectif et public :

Tu dois décider du but de ton texte et du lecteur visé, par exemple un professeur ou un jury, pour adapter le ton, le niveau de langue et la longueur attendue.

#### Plan simple :

Adopte un plan en trois parties clair, introduction, développement en deux paragraphes, conclusion courte, cibles 180 à 250 mots pour une production de niveau Bac Techno STL.

#### Connecteurs et cohérence :

Choisis 6 à 8 connecteurs utiles pour relier tes idées, évite les répétitions, et vérifie que chaque paragraphe a une phrase d'idée claire et une phrase d'exemple ou résultat.

#### Exemple d'organisation :

Introducción: presentar el tema. (Introduction : présenter le sujet.) Desarrollo: argumentos y ejemplo del laboratorio. (Développement : arguments et exemple du laboratoire.) Conclusión: resumen y propuesta. (Conclusion : résumé et proposition.)

### 2. Choisir le bon vocabulaire et la bonne grammaire :

#### Vocabulaire précis :

Privilégie les mots du champ scientifique que tu maîtrises, par exemple medición, muestra, experimento, reívestis 4 à 6 termes techniques dans ton texte pour montrer ta compétence.

#### Temps et cohérence grammaticale :

Utilise principalement le présent pour les généralités, le passé simple ou prétérit pour décrire une expérience passée, et le conditionnel pour proposer une amélioration ou un conseil.

#### Formules utiles :

Apprends 10 formules de liaison et d'introduction d'arguments pour gagner du temps lors de l'épreuve écrite et éviter les hésitations qui coûtent des points.

#### Exemple d'expression :

En primer lugar, observamos una variación en la muestra. (Tout d'abord, nous avons observé une variation dans l'échantillon.)

| Phrase en espagnol | Traduction en français |
|--------------------|------------------------|
| En primer lugar    | Tout d'abord           |

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| En conclusión           | En conclusion          |
| Sin embargo             | Cependant              |
| Por ejemplo             | Par exemple            |
| Se observó              | On a observé           |
| Los resultados muestran | Les résultats montrent |
| Para mejorar            | Pour améliorer         |
| Además                  | De plus                |
| En comparación          | En comparaison         |

### 3. Production écrite en contexte professionnel stl :

#### Adapter au contexte professionnel :

Quand on te demande un rapport de laboratoire, respecte la structure attendue, utilise des titres clairs, insère chiffres et résultats, et fournis une conclusion avec une proposition d'amélioration.

#### Rédaction pratique et livrable :

Pour un livrable typique, prépare un fichier de 200 à 250 mots, incluant 1 tableau synthétique, 3 résultats chiffrés et 5 mots techniques traduits si nécessaire.

#### Mini dialogue professionnel :

Voici un mini échange utile pour présenter un rapport au tuteur de stage :

#### Exemple de dialogue :

Buenos días, le entrego el informe de la práctica. (Bonjour, je vous remets le rapport du TP.)

Gracias, lo revisaré y te daré feedback mañana. (Merci, je le vérifierai et je te donnerai un retour demain.)

#### Exemple d'activité concrète :

Réalise un rapport de 220 mots sur une expérience de mesure de pH, décris 3 étapes, présente 2 résultats chiffrés, et propose 1 amélioration technique plausible.

#### Mini cas concret :

Contexte: Mesure du pH d'une solution en TP pour vérifier la reproductibilité. Étapes: préparation, mesure 5 fois, calcul de la moyenne, rédaction. Résultat: moyenne 7,2 avec écart-type 0,1. Livrable: fichier .pdf de 220 mots et 1 tableau des mesures.

#### Erreurs fréquentes :

Voici des formulations erronées en espagnol et la bonne traduction en français pour t'aider à corriger les fautes habituelles.

| Mauvaise phrase en espagnol          | Version correcte en français                        |
|--------------------------------------|---|
| Yo medí la ph de la solución         | J'ai mesuré le pH de la solution                    |
| El resultado es muy bien             | Le résultat est très satisfaisant                   |
| Hice cinco pruebas y es igual        | J'ai fait cinq essais et les résultats sont proches |
| Necesitamos mejorar el método rapido | Il faut améliorer la méthode rapidement             |

#### Checklist opérationnelle :

Utilise cette liste en 4 étapes pour vérifier ton écrit avant de l'envoyer ou le rendre au professeur.

| Élément     | Question à se poser                                      |
|-------------|--|
| Longueur    | Est-ce entre 180 et 250 mots                             |
| Vocabulaire | As-tu inclus 4 à 6 termes techniques                     |
| Cohérence   | Chaque paragraphe a-t-il une idée centrale               |
| Orthographe | As-tu relu ou utilisé un correcteur                      |
| Livrable    | Le fichier est-il en .pdf ou .docx et nommé correctement |

### i Ce qu'il faut retenir

Pour réussir ton expression écrite, commence par définir **objectif et public** afin d'ajuster ton ton, ta longueur et ton niveau de langue.

- Construis un **plan en trois parties** : introduction, deux paragraphes de développement, conclusion courte (vise 180 à 250 mots).
- Assure la cohérence avec 6 à 8 connecteurs et une idée centrale plus un exemple ou résultat par paragraphe.
- Utilise un **vocabulaire scientifique précis** (4 à 6 termes) et des temps adaptés : présent, passé pour l'expérience, conditionnel pour proposer une amélioration.
- En contexte STL, structure ton rapport avec titres, chiffres, tableau, et une proposition d'amélioration.

Avant de rendre, fais une relecture rapide : longueur, termes techniques, cohérence, orthographe et format du fichier. Cette routine te fait gagner des points et évite les erreurs fréquentes.



## **Chapitre 4 : Expression orale**

### **1. Préparer ta prise de parole :**

#### **Objectif et public :**

Avant de parler, identifie ton objectif et ton public. Pour un exposé technique, vise 3 idées principales et adapte ton vocabulaire au jury ou aux camarades, reste clair et concret.

#### **Plan simple :**

Structure en 3 parties, introduction, développement et conclusion. Consacre 30% du temps à l'intro, 60% au développement et 10% à la conclusion pour un oral de 4 minutes.

#### **Répétitions et chronométrage :**

Répète à voix haute 5 fois en respectant un minuteur, demande à 2 camarades de te poser des questions et ajuste ton texte pour tenir dans la durée prévue. Personnellement, cela m'a aidé.

#### **Exemple de répétition efficace :**

Un élève préparant 4 minutes a fait 3 fiches, répété 7 fois et réduit son texte de 200 à 150 mots pour gagner clarté et 20 secondes. He practicado siete veces. (Je me suis entraîné sept fois.)

### **2. Gérer la voix et le langage corporel :**

#### **Articuler et prononcer :**

Articule clairement les mots techniques en espagnol, ralentis légèrement si tu stresses et travaille les terminaisons des verbes. Un bon débit facilite la compréhension du jury et montre ta maîtrise.

#### **Langage corporel :**

Regarde ton interlocuteur, ouvre tes mains pour paraître sûr et évite de te balancer. Adopte une posture droite, respire avant de parler et respire profondément pour réduire ton stress.

#### **Utiliser des supports visuels :**

Prépare 4 diapositives maximum pour un exposé de 6 minutes, lisible à 1,5 mètre. Utilise schémas simples et légendes en espagnol pour montrer ton vocabulaire technique et guider ton discours.

#### **Astuce pour la prononciation :**

Lis ton introduction cinq fois en espagnol à voix haute pour gagner assurance et corriger la prononciation. "Voy a explicar el procedimiento experimental." (Je vais expliquer la procédure expérimentale.)

**Espagnol**

**Français**

|                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Buenos días, me llamo...    | Bonjour, je m'appelle...         |
| Hoy voy a presentar...      | Aujourd'hui je vais présenter... |
| El objetivo es explicar...  | L'objectif est d'expliquer...    |
| En primer lugar...          | Tout d'abord...                  |
| En segundo lugar...         | Ensuite...                       |
| Para concluir...            | Pour conclure...                 |
| ¿Puede repetir la pregunta? | Peux-tu répéter la question ?    |
| La temperatura fue de 37 °C | La température était de 37 °C    |
| Resultados y conclusiones   | Résultats et conclusions         |
| Gracias por su atención     | Merci pour votre attention       |

Voici une check-list opérationnelle pour préparer et réussir tes oraux en espagnol, pratique-la avant chaque présentation pour réduire le stress et améliorer ton débit et ton vocabulaire technique.

| Action                          | Durée estimée     |
|---------------------------------|-------------------|
| Préparer 3 idées principales    | 30 minutes        |
| Répéter à voix haute            | 3 à 7 répétitions |
| Simuler questions avec camarade | 20 minutes        |
| Vérifier supports visuels       | 15 minutes        |

### 3. Répondre aux questions et improviser :

#### Anticiper les questions :

Prépare une liste de 8 questions probables et rédige des réponses courtes de 15 à 30 secondes. En entraînement, simule 3 sessions de questions avec un camarade pour gagner fluidité.

#### Techniques pour reformuler :

Si tu ne comprends pas la question, demande la répétition et reformule en espagnol avant de répondre, par exemple "¿Puedes repetir la pregunta, por favor?" (Peux-tu répéter la question, s'il te plaît ?) Garde calme.

#### Mini cas concret :

Contexte: exposé de 5 minutes sur un protocole de laboratoire, objectif clarté. Étapes: préparer 6 diapositives, apprendre 12 mots clés, répéter 5 fois et faire 2 simulations avec camarades.

#### Livrable attendu :

Résultat attendu: meilleur débit et réponses plus précises, gain estimé de 3 points sur 20 au barème oral. Livrable: fiche d'une page en espagnol et 4 diapositives prêtes pour projection.

#### Dialogue type :

Examinateur: "¿Cuál fue la temperatura?" (Quelle fut la température ?) Estudiant: "Fue 37 °C y hubo cambio tras 10 minutos." (C'était 37 °C et il y a eu un changement après 10 minutes.)

#### Erreurs fréquentes :

- Dire "Yo hacer el experimento" au lieu de "Yo hice el experimento", la bonne traduction française est "J'ai réalisé l'expérience".
- Utiliser "muy importante" sans préciser, préfère "Es muy importante porque..." pour expliquer, traduction "C'est très important parce que..."
- Répondre trop longuement sans structure, reformule d'abord la question puis réponds en 15 à 30 secondes pour être clair.

### i Ce qu'il faut retenir

Pour réussir ton oral, clarifie d'abord ton **objectif et public**, puis organise tes idées pour rester simple, concret et dans le temps.

- Construis un **plan en 3 parties** (intro, développement, conclusion) et vise 3 idées principales.
- Fais des **répétitions chronométrées** à voix haute, réduis si besoin, et simule des questions avec 2 camarades.
- Soigne voix et posture: articule, ralentis si tu stresses, regarde ton interlocuteur, mains ouvertes, 4 diapositives max et lisibles.

Anticipe 8 questions et prépare des réponses de 15 à 30 secondes. Si tu bloques, demande de répéter et reformule avant de répondre. En évitant les erreurs fréquentes (temps verbaux, réponses trop longues), tu gagnes en fluidité et en points.

# Enseignement technologique en langue vivante A (Anglais)

## Présentation de la matière :

En Bac Techno STL (Sciences et Technologies de Laboratoire), l'**Enseignement technologique en langue vivante A** te fait pratiquer l'anglais sur des situations de labo, comme décrire un protocole, expliquer un résultat, ou parler sécurité. Tu as 1 h d'ETLV dans le volume de langues, et c'est souvent en **co-animation à 2** enseignants.

Cette matière conduit à une **évaluation orale** intégrée à la langue vivante A, en contrôle continu, avec un **coefficients total 6** sur le cycle terminal. En terminale, tu passes un oral de **10 minutes**, sans préparation, avec 5 minutes de présentation puis un échange avec le jury.

Je me souviens d'un camarade qui stressait, puis il a déroulé son schéma de manipulation en anglais, et ça a tout changé, il avait enfin l'air à l'aise.

## Conseil :

Travaille comme un sportif: 15 minutes, 4 soirs par semaine. Révise un **glossaire personnel** (verbes d'action, matériel, risques), et entraîne-toi à présenter 1 protocole en 5 minutes, chrono en main.

Pour gagner des points le jour J, vise la clarté avant le vocabulaire rare, et prépare ces basiques:

- Construire 3 phrases types pour décrire une démarche
- Prévoir 2 schémas simples à commenter
- Répéter l'oral avec 1 camarade

Le piège fréquent, c'est de lire ses notes, alors parle avec des mots simples et regarde le jury.

## Table des matières

|   |       |
|---|-------|
| <b>Chapitre 1:</b> Vocabulaire scientifique .....     | Aller |
| 1. Les mots de base .....                             | Aller |
| 2. Construire un lexique pour l'oral .....            | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Présenter un protocole .....       | Aller |
| 1. Préparer ta présentation du protocole .....        | Aller |
| 2. Rédiger le protocole en anglais .....              | Aller |
| 3. Présenter et défendre ton protocole à l'oral ..... | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Commenter des résultats .....      | Aller |

1. Interpréter les données numériques ..... [Aller](#)
2. Présenter graphiques et tableaux ..... [Aller](#)
3. Évaluer la fiabilité et conclure ..... [Aller](#)

# Chapitre 1: Vocabulaire scientifique

## 1. Les mots de base :

### Termes fréquents :

Tu vas rencontrer des mots comme experiment, measurement, sample, analysis. Apprends la forme anglaise et la traduction, cela aide à lire un protocole et à réussir l'oral.

### Formes et familles :

Observe les familles de mots, par exemple verbes d'action et adjectifs descriptifs, cela te permet de retenir 10 à 15 mots par groupe et ainsi gagner du temps en révision.

### Prononciation et abréviations :

Repère les abréviations courantes comme mL, °C ou min, et travaille la prononciation des termes clés à l'oral pour être fluide pendant les TP et les présentations orales.

### Exemple d'usage :

Measure the sample volume with a graduated cylinder and record the value in your lab book. (Mesure le volume de l'échantillon avec une éprouvette graduée et note la valeur dans ton cahier de laboratoire.)

| English       | Français      |
|---------------|---------------|
| Experiment    | Expérience    |
| Sample        | Échantillon   |
| Measurement   | Mesure        |
| Analysis      | Analyse       |
| Control       | Témoin        |
| Result        | Résultat      |
| Concentration | Concentration |
| Solution      | Solution      |
| Reagent       | Réactif       |
| Temperature   | Température   |
| Volume        | Volume        |
| Observation   | Observation   |

Pour mémoriser, crée des fiches de 10 à 15 mots par semaine et pratique à l'oral pendant 10 minutes, cette habitude paye vraiment pendant l'année scolaire.

Petite anecdote, lors de mon stage un glossaire m'a sauvé lors d'une présentation improvisée et ça a impressionné mon tuteur.

## 2. Construire un lexique pour l'oral :

### Objectif et public :

L'objectif est d'avoir un lexique opérationnel de 15 à 20 mots utilisables en TP et à l'oral, tu seras plus confiant et plus clair lors des épreuves pratiques et des stages.

### Exemple de mini dialogue :

Can you check the pH of the solution and tell me the exact value before we proceed?

(Peux-tu vérifier le pH de la solution et me donner la valeur exacte avant que nous poursuivions?)

I measured it and the pH is 7.2, I will note the result in the lab book and repeat the measurement for reliability. (Je l'ai mesuré et le pH est de 7,2, je note le résultat et je répète la mesure pour fiabilité.)

### Mini cas concret :

Contexte, pendant un stage de 2 semaines, tu dois produire un glossaire bilingue de vocabulaire scientifique utile pour l'équipe, c'est un livrable que le tuteur demande.

- Collecte 30 termes pertinents en 3 jours.
- Rédaction de 15 définitions courtes et traductions en 2 jours.
- Livrable: glossaire PDF 1 page, 15 termes, rendu sous 7 jours, amélioration estimée 30% du temps d'explication.

### Erreurs fréquentes :

Voici des exemples typiques d'erreurs en anglais et leur version correcte en français, cela t'aide à éviter des fautes qui font perdre des points à l'oral.

| Mauvaise phrase en anglais             | Version correcte en français          |
|--|---------------------------------------|
| The equipment are ready.               | L'équipement est prêt.                |
| We have done the experiment yesterday. | Nous avons réalisé l'expérience hier. |
| Repeat the test twice again.           | Répète le test deux fois.             |

Avant de partir en TP, vérifie ces erreurs et demande à ton professeur ou tuteur un feedback rapide pour corriger les tournures les plus fréquentes.

| Action                        | Pourquoi                                       |
|-------------------------------|--|
| Préparer 15 mots clés         | Pour avoir un lexique opérationnel en 1 page   |
| Pratiquer 10 minutes d'oral   | Pour améliorer la prononciation et la fluidité |
| Utiliser flashcards 15 cartes | Pour mémoriser rapidement les traductions      |

Faire un test oral avec un pair

Pour gagner en confiance avant l'épreuve

Bonne pratique, garde ces méthodes simples et répète régulièrement, elles fonctionnent bien pour les élèves de Bac Techno STL et te préparent efficacement aux TP et à l'oral.

## i Ce qu'il faut retenir

Tu construis ton **vocabulaire scientifique de base** en anglais pour comprendre les protocoles et être à l'aise en TP et à l'oral. Mémorise les traductions, mais aussi la prononciation et les abréviations (mL, °C, min).

- Apprends par **familles de mots** (verbes, adjectifs) pour retenir plus vite.
- Crée des fiches ou flashcards : 10 à 15 mots par semaine.
- Prépare un **lexique opérationnel** de 15 à 20 mots et entraîne-toi 10 minutes à l'oral.

Évite les erreurs fréquentes (accords, temps, répétitions) et demande un feedback rapide avant un TP. Avec une **pratique orale régulière**, tu gagnes en fluidité et en confiance, y compris en stage.

## **Chapitre 2 : Présenter un protocole**

### **1. Préparer ta présentation du protocole :**

#### **Objectif et public :**

Commence par définir l'objectif du protocole et qui va l'écouter, professeur ou jurys. Cela t'aide à choisir le vocabulaire et la durée, souvent entre 3 et 6 minutes en TP.

#### **Plan simple :**

Adopte un plan en 4 parties : introduction, matériel, méthode et sécurité, résultats attendus. Ce plan est clair, facile à suivre et te permet de respecter le temps imparti sans te perdre.

#### **Formules d'introduction :**

Prépare 3 phrases d'accroche en anglais pour commencer ton oral, par exemple pour annoncer l'objectif, le contexte et la durée. Ces phrases te donnent confiance et structure ton début d'exposé.

#### **Exemple d'introduction courte :**

We will describe a titration protocol to determine the concentration of an acid, duration about 45 minutes. (Nous allons décrire un protocole de titrage pour déterminer la concentration d'un acide, durée environ 45 minutes.)

### **2. Rédiger le protocole en anglais :**

#### **Structure claire :**

Écris ton protocole en sections distinctes avec des titres courts en anglais, par exemple Aim, Materials, Method, Safety, Expected results. Chaque section doit contenir 3 à 8 lignes pratiques.

#### **Vocabulaire clé :**

Utilise des verbes d'action simples comme measure, add, mix, heat, cool. Ces verbes rendent les instructions compréhensibles et standardisées pour un jury ou un pair anglophone.

#### **Erreurs fréquentes :**

Évite les formulations vagues comme do some mixing. Précise les volumes, les temps et la température pour que le protocole soit reproductible par une autre personne.

#### **Exemple d'optimisation d'un protocole de dosage :**

Reduce dead time by preparing all reagents beforehand, target total experiment time 35 minutes instead of 50, and perform a dry run to check timing. (Réduire les temps morts en préparant tous les réactifs à l'avance, objectif temps total 35 minutes au lieu de 50, et faire un essai à blanc pour vérifier le timing.)

| <b>Expression en anglais</b> | <b>Traduction française</b> |
|------------------------------|-----------------------------|
| Aim                          | Objectif                    |
| Materials                    | Matériel                    |
| Method                       | Méthode                     |
| Safety                       | Sécurité                    |
| Expected results             | Résultats attendus          |
| Measure                      | Mesurer                     |
| Mix                          | Mélanger                    |
| Heat                         | Chauffer                    |
| Record results               | Noter les résultats         |

### 3. Présenter et défendre ton protocole à l'oral :

#### Organisation de l'exposé :

Commence par annoncer l'objectif en 1 phrase, puis décris le matériel en 30 secondes. Explique ensuite la méthode étape par étape en 2 à 4 minutes, et termine par les résultats attendus.

#### Réponses aux questions :

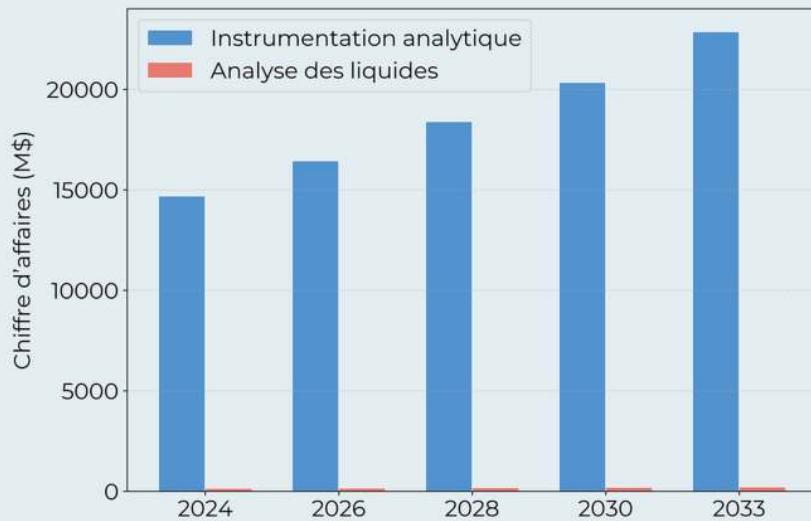
Prépare des réponses courtes pour 5 questions fréquentes, par exemple sur la précision, les sources d'erreur et la sécurité. Une réponse bien préparée montre que tu maîtrises ton protocole.

#### Mini cas concret :

Contexte : tu dois présenter un protocole de titrage à un jury de TP sur 45 minutes. Étapes : préparation 10 minutes, titrage 25 minutes, nettoyage 10 minutes. Résultat : concentration estimée à 0,10 mol.L<sup>-1</sup> avec incertitude 3%.

## Graphique chiffré

Marché européen de l'instrumentation analytique et des analyses de liquides



### Exemple de livrable attendu :

Fiche protocole d'une page ordonnée en 6 étapes, tableau des volumes et temps, durée totale 45 minutes, et une annexe sécurité de 1 page. (Fiche prête à remettre au professeur et au jury.)

### Astuce de stage :

Lors d'un TP en entreprise, j'ai toujours imprimé 2 copies du protocole, une pour moi et une pour le tuteur, cela évite 5 minutes de confusion et montre du sérieux.

| Vérification            | Action  |
|-------------------------|---|
| Impression du protocole | Imprimer 2 copies, une pour toi et une pour le responsable        |
| Matériel prêt           | Vérifier les volumes et la verrerie 10 minutes avant              |
| Sécurité                | Porter lunettes, gants et vérifier la hotte si besoin             |
| Timing                  | Chronométrier chaque étape pour tenir 45 minutes                  |
| Relecture anglaise      | Relire à voix haute les phrases en anglais 5 minutes avant l'oral |

### Mini dialogue pour la soutenance :

Examinateur : Could you explain the main source of error in this protocol? (Pourriez-vous expliquer la principale source d'erreur dans ce protocole ?)

Étudiant : The main error is the titrant delivery speed, I control it by using a burette and doing two repeats. (L'erreur principale est la vitesse d'ajout du titrant, je la contrôle avec une burette et en faisant deux répétitions.)

## i Ce qu'il faut retenir

Pour présenter un protocole, commence par cadrer **objectif et public** (prof, jury) afin d'adapter vocabulaire et durée. Suis un **plan en 4 parties** : intro, matériel, méthode et sécurité, résultats attendus. Rédige en anglais avec des sections courtes (Aim, Materials, Method, Safety, Expected results) et des verbes d'action simples, en restant précis sur volumes, temps et température.

- Prépare 2 à 3 phrases d'accroche en anglais pour démarrer sans stress.
- Évite le vague : rends le protocole reproductible et optimise le timing (réactifs prêts, essai à blanc).
- À l'oral, annonce l'objectif, déroule la méthode, puis défends **sources d'erreur** et sécurité avec des réponses brèves.

Avant l'exposé, vérifie matériel, sécurité et impression (2 copies), puis relis l'anglais à voix haute. En suivant cette structure, tu tiens le temps et tu montres une maîtrise claire du protocole.

## **Chapitre 3 : Commenter des résultats**

### **1. Interpréter les données numériques :**

#### **Objectif et public :**

Tu dois apprendre à dire clairement ce que montrent tes chiffres, à comparer des valeurs et à signaler si une différence est importante ou non, pour un jury ou un rapport en anglais.

#### **Verbes et structures clés :**

Utilise des verbes simples comme increase, decrease, remain stable, to be higher than, et des adverbes comme significantly ou slightly pour nuancer tes phrases en anglais.

#### **Comment chiffrer l'argument ?**

Donne toujours au moins 1 nombre avec unité et, si possible, l'ordre de grandeur ou un écart type pour montrer la précision de ta mesure.

#### **Exemple d'interprétation :**

Mean value increased from 2.3 to 4.6 mol per litre, showing a twofold rise (La valeur moyenne est passée de 2,3 à 4,6 mol par litre, montrant une augmentation par deux).

### **2. Présenter graphiques et tableaux :**

#### **Plan simple :**

Décris d'abord la tendance générale, puis donne des valeurs précises et enfin commente les points atypiques ou les erreurs possibles qui expliquent les écarts.

#### **Référence aux figures :**

En anglais, signale la figure en disant "see figure 1" suivi d'une phrase qui résume le contenu avant de donner des chiffres précis.

#### **Erreurs fréquentes :**

- Dire only "It goes up" sans chiffres, évite cela, donne des valeurs précises.
- Confondre variation et erreur, explique la source de l'écart quand c'est possible.

#### **Exemple d'analyse de graphique :**

Figure 2 shows a sharp rise between minute 5 and minute 10, from 0.02 to 0.15 absorbance units, suggesting a reaction phase change (La figure 2 montre une forte hausse entre la minute 5 et la minute 10, de 0,02 à 0,15 unités d'absorbance, suggérant un changement de phase réactionnelle).

#### **Vocabulaire bilingue utile :**

Voici un tableau avec des phrases pratiques pour commenter des résultats en anglais, et leur traduction en français.

| <b>English</b>   | <b>Français</b>  |
|--|--|
| There is an increase of 50% between sample A and B     | Il y a une augmentation de 50% entre l'échantillon A et B                      |
| The measurement is within the expected range           | La mesure est dans la plage attendue   |
| No significant difference was found                    | Aucune différence significative n'a été trouvée                                |
| Results are expressed as mean ± standard deviation     | Les résultats sont exprimés en moyenne ± écart type                            |
| Outliers may be due to experimental error              | Les valeurs aberrantes peuvent être dues à une erreur expérimentale            |
| Data were collected from three independent trials      | Les données proviennent de trois essais indépendants                           |
| The trend suggests a saturation after 15 minutes       | La tendance suggère une saturation après 15 minutes                            |
| This value corresponds to the control sample           | Cette valeur correspond à l'échantillon témoin                                 |
| Further investigation is needed to confirm this result | Des investigations supplémentaires sont nécessaires pour confirmer ce résultat |

### 3. Évaluer la fiabilité et conclure :

#### Motifs et arguments :

Explique les limites de ton protocole, donne des éléments quantifiés sur la répétabilité, et propose 2 à 3 améliorations concrètes pour réduire les erreurs.

#### Comment formuler une conclusion ?

Rappelle brièvement le résultat principal avec chiffre, puis indique la portée de la conclusion et une piste d'amélioration ou d'étude suivante.

#### Erreurs fréquentes en anglais :

- Mauvaise formulation : "The results is important" Correct : "The results are significant" (Les résultats sont significatifs).
- Mauvaise formulation : "We measured 0.1" Correct : "We measured 0.10 ± 0.01" (Nous avons mesuré 0,10 ± 0,01).

### **Exemple d'interprétation finale :**

Average concentration reached 0.12 mol per litre after 30 minutes, with a standard deviation of 0.01, indicating good repeatability across three trials (Concentration moyenne 0,12 mol par litre après 30 minutes, écart type 0,01, indiquant une bonne répétabilité sur trois essais).

### **Mini cas concret :**

Contexte :

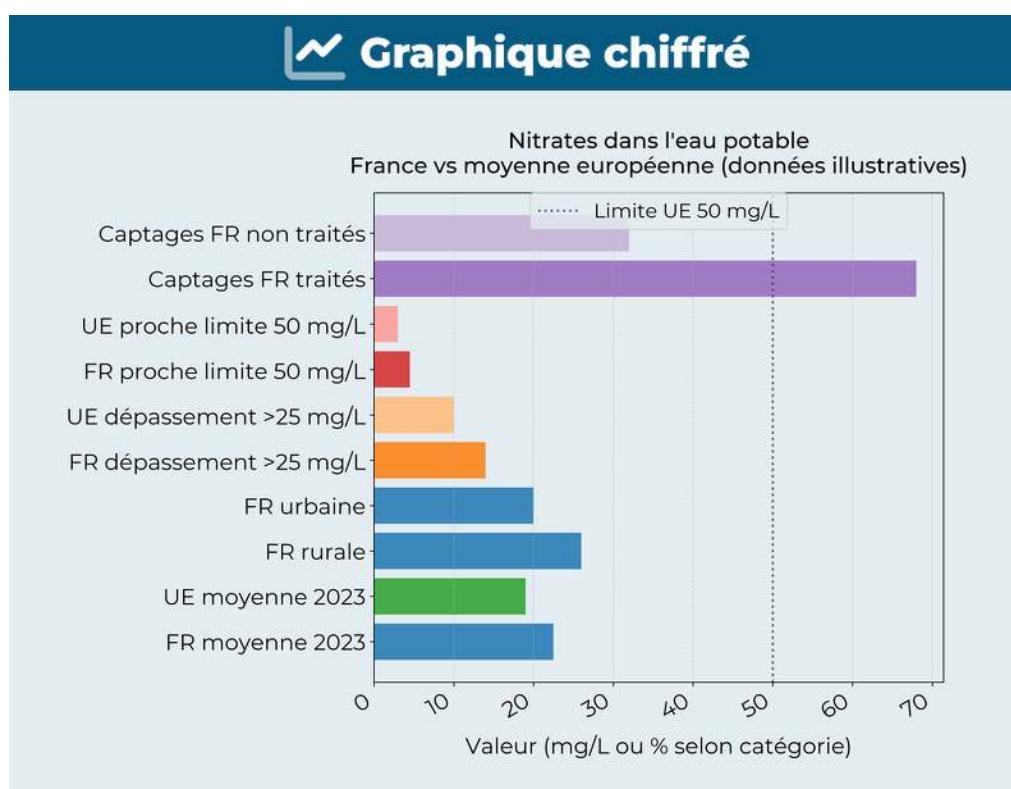
Mesure de la concentration d'un produit par spectrophotométrie en TP, 3 répétitions, temps de mesure 0, 15, 30 minutes.

### **Étapes :**

- Préparer solutions étalon et échantillons
- Mesurer absorbance à 520 nm trois fois pour chaque condition
- Calculer concentration par droite d'étalonnage

### **Résultat :**

Concentration moyenne 0,12 mol par litre  $\pm$  0,01, augmentation de 25% entre 15 et 30 minutes.



### **Livrable attendu :**

Un rapport en anglais d'environ 300 mots avec figure, tableau des valeurs et phrase de conclusion chiffrée, plus une slide de présentation orale de 3 minutes.

J'ai vécu ce cas en stage, la première fois j'avais oublié d'indiquer l'écart type, le professeur l'a fait remarquer très vite.



## Représentation visuelle



Effectuer un titrage avec une burette de  $0,100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  de NaOH à  $25^\circ\text{C}$

### Checklist opérationnelle :

| Tâche                   | Pourquoi                           | À faire                         |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Vérifier unités         | Évite des erreurs d'interprétation | Indiquer mol, L, min, etc.      |
| Donner valeurs précises | Rend ton commentaire crédible      | Mettre chiffres et écart type   |
| Comparer au témoin      | Permet d'évaluer l'effet           | Citer pourcentages ou ratios    |
| Proposer amélioration   | Montre ton esprit critique         | Lister 1 ou 2 actions concrètes |

### Mini dialogue pour la soutenance :

Examinateur : "Can you summarize the main finding in one sentence?" (Pouvez-vous résumer la principale découverte en une phrase ?)

Étudiant : "The reaction rate doubled between 5 and 10 minutes, increasing from 0.02 to 0.04 mol per minute" (La vitesse de réaction a doublé entre 5 et 10 minutes, passant de 0,02 à 0,04 mol par minute).

Examinateur : "What is the main source of uncertainty?" (Quelle est la principale source d'incertitude ?)

Étudiant : "Instrument calibration and sampling variation, estimated at  $\pm 8$  percent" (L'étalonnage de l'instrument et la variation d'échantillonnage, estimés à  $\pm 8$  pour cent).

## Ce qu'il faut retenir

Tu apprends à commenter des résultats en anglais pour un jury ou un rapport : comparer des valeurs et dire si l'écart est important.

- Utilise increase, decrease, remain stable et des adverbes (significantly, slightly) pour nuancer, et **donner des chiffres précis** avec unité.
- **Décrire la tendance générale**, puis citer des valeurs, puis expliquer points atypiques et erreurs possibles; renvoie aux figures avec « see figure 1 ».
- Pour la fiabilité, rapporte **moyenne ± écart type**, discute la répétabilité et propose 2 améliorations concrètes.

**Expliquer les limites** et conclure : rappelle le résultat clé avec un chiffre, précise la portée de ce que tu affirmes et indique une piste de vérification ou d'étude suivante.

# Physique-chimie et mathématiques

## Présentation de la matière :

En Bac Techno STL, « Physique-chimie et mathématiques » te met dans des situations proches du labo: mesures, exploitation de résultats, modèles simples, puis calculs pour conclure. Je trouve que c'est la matière où ton **raisonnement scientifique** se voit le plus.

Cette matière conduit à une **épreuve écrite finale** en terminale, avec un **coefficent de 16** et une **durée de 3 heures**. Tu as 3 à 5 exercices, dont au moins 1 mélange maths et physique-chimie, notés sur **20 points** avec 14 points en physique-chimie et 6 points en maths, la calculatrice peut être autorisée selon le sujet.

## Conseil :

Ne révise pas ça "au feeling". Bloque 2 créneaux par semaine de 45 minutes, 1 pour les méthodes (unités, conversions, lecture de graphe), 1 pour les exercices type bac, un camarade à moi a gagné 4 points juste en soignant les unités.

Pour être efficace, fais simple:

- Relire le cours et refaire 1 exemple
- Appliquer 2 exercices progressifs
- Rédiger une conclusion claire

Entraîne-toi avec 2 **annales chronométrées** avant l'épreuve, vise 1 heure 30 sur la physique-chimie et 1 heure sur les maths, puis garde 30 minutes pour relire. Le piège classique, c'est de calculer juste mais de mal interpréter les résultats, donc écris toujours ce que signifie ton nombre dans le contexte.

## Table des matières

|   |                       |
|---|-----------------------|
| <b>Chapitre 1 :</b> Démarche expérimentale .....        | <a href="#">Aller</a> |
| 1. Poser une question et formuler une hypothèse .....   | <a href="#">Aller</a> |
| 2. Planifier l'expérience et analyser les données ..... | <a href="#">Aller</a> |
| <b>Chapitre 2 :</b> Modélisation .....                  | <a href="#">Aller</a> |
| 1. Modélisation mathématique d'un phénomène .....       | <a href="#">Aller</a> |
| 2. Modélisation en physique-chimie .....                | <a href="#">Aller</a> |
| 3. Valider et interpréter un modèle .....               | <a href="#">Aller</a> |
| <b>Chapitre 3 :</b> Mesures et incertitudes .....       | <a href="#">Aller</a> |
| 1. Mesurer avec précision .....                         | <a href="#">Aller</a> |
| 2. Estimer et exprimer l'incertitude .....              | <a href="#">Aller</a> |
| 3. Contrôler et présenter les résultats .....           | <a href="#">Aller</a> |
| <b>Chapitre 4 :</b> Transformations chimiques .....     | <a href="#">Aller</a> |

1. Nature et conservation lors d'une transformation chimique ..... [Aller](#)
  2. Types de réactions et calcul stœchiométrique ..... [Aller](#)
  3. Manipulations pratiques, mesures et cas concret ..... [Aller](#)
- Chapitre 5 :** exploitation de données ..... [Aller](#)
1. Collecter et organiser les données ..... [Aller](#)
  2. Analyser et résumer : statistiques simples et graphiques ..... [Aller](#)
  3. Mini cas concret : suivi d'une concentration en laboratoire ..... [Aller](#)

# **Chapitre 1: Démarche expérimentale**

## **1. Poser une question et formuler une hypothèse :**

### **Objectif et protocole :**

Dans cette étape, tu définis clairement la question expérimentale et l'objectif précis. Choisis un protocole simple, reproductible et adapté au Bac Techno STL, avec variables mesurables et seuils réalistes.

### **Variables et contrôles :**

Identifie la variable indépendante que tu changes, la variable dépendante que tu mesures et les variables contrôlées à maintenir constantes pendant toute l'expérience.

### **Prédiction et test :**

Formule une hypothèse testable, claire et chiffrée quand c'est possible, puis prévois au moins 3 répétitions par condition pour évaluer la variabilité des résultats et la robustesse de ta conclusion.

### **Exemple d'expérience :**

Tu veux mesurer l'effet de la température sur la vitesse de dissolution d'un sel. Hypothèse chiffrée, 3 températures différentes, 3 répétitions, temps mesuré en secondes et moyenne calculée pour chaque condition.

## **2. Planifier l'expérience et analyser les données :**

### **Matériel et étapes :**

Prépare le matériel la veille, balance 0,01 g, éprouvette graduée 50 mL, chronomètre et thermomètre. Vérifie l'étalonnage et range le poste pour éviter erreurs pendant le TP.

### **Mesures et traitement :**

Effectue au moins 3 répétitions par condition, enregistre les valeurs brutes, calcule la moyenne et l'écart type, puis estime l'incertitude relative pour juger de la qualité des résultats.

### **Exemple de traitement des données :**

Mesure la masse et le volume d'un échantillon, calcule la densité pour 5 essais, puis déduis la moyenne et l'incertitude type pour conclure si la valeur est compatible avec une référence connue.

### **Interprétation et incertitudes :**

Compare la moyenne et l'incertitude à une valeur attendue. Si l'écart dépasse 3 fois l'incertitude, reviens sur le protocole et vérifie sources d'erreur systématique, comme un mauvais zéro sur la balance.

### **Mini cas concret :**

Contexte : tu dois déterminer la densité d'un petit bloc métallique en TP. Étapes : 5 mesures de masse et volume, calcul des densités, moyenne et écart type. Résultat : densité moyenne  $3,11 \text{ g/cm}^3 \pm 0,007 \text{ g/cm}^3$ . Livrable : rapport TP de 2 pages contenant tableau, calculs et conclusion chiffrée.

### **Exemple d'optimisation d'un protocole :**

En réduisant la fluctuation de température de  $\pm 2^\circ\text{C}$  à  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ , j'ai diminué l'écart type de 30% sur des mesures de vitesse de réaction, rendant les conclusions plus fiables.

Pour illustrer, voici un tableau de mesures typiques pour la détermination de la densité d'un échantillon :

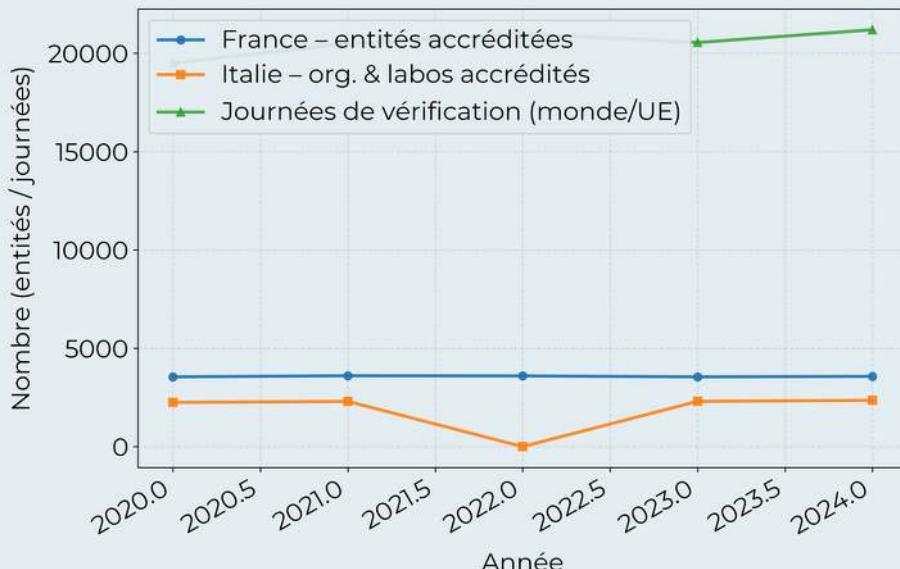
| Mesure   | Masse (g) | Volume (cm <sup>3</sup> ) | Densité (g/cm <sup>3</sup> ) |
|----------|-----------|---------------------------|------------------------------|
| Mesure 1 | 12,40     | 4,00                      | 3,10                         |
| Mesure 2 | 12,46     | 4,00                      | 3,12                         |
| Mesure 3 | 12,42     | 4,00                      | 3,11                         |
| Mesure 4 | 12,44     | 4,00                      | 3,11                         |
| Mesure 5 | 12,45     | 4,00                      | 3,11                         |

### **Calculs essentiels :**

Calcule la moyenne par Moyenne = somme des valeurs / n. Ici moyenne densité =  $3,11 \text{ g/cm}^3$ , écart type approximatif  $0,007 \text{ g/cm}^3$ , incertitude relative  $\approx 0,23\%$ , unité comprise dans l'interprétation.

## Graphique chiffré

Accréditations et journées de vérification (2020–2024)



### Checklist opérationnelle :

Avant de commencer un TP, vérifie ces points pratiques pour éviter les erreurs fréquentes et gagner du temps.

| Tâche               | Pourquoi  |
|---------------------|---|
| Vérifier étalonnage | Évite biais systématiques et erreurs de mesure                |
| Noter conditions    | Permet de reproduire et d'expliquer des écarts éventuels      |
| Faire 3 répétitions | Permet d'estimer la variabilité et la fiabilité               |
| Sauvegarder données | Évite perte d'information et facilite la rédaction du rapport |

### Astuce stage :

Si tu notes une valeur aberrante, recommence la mesure au lieu de l'ignorer, et note toujours l'anomalie dans le carnet de TP pour garder la traçabilité des choix expérimentaux.

## i Ce qu'il faut retenir

Tu construis une démarche expérimentale en partant d'une **question expérimentale claire** et d'une hypothèse testable, si possible chiffrée. Ton protocole doit être simple, reproduitible, et adapté aux mesures disponibles.

- Définis les **variables indépendantes et dépendantes**, plus les paramètres à contrôler.
- Planifie le TP : matériel prêt, étalonnage vérifié, conditions notées.
- Fais **au moins 3 répétitions**, garde les données brutes, puis calcule **moyenne et écart type** et l'incertitude relative.
- Interprète en comparant à une référence : si l'écart dépasse 3 fois l'incertitude, cherche une erreur systématique.

Si une valeur est aberrante, tu recommences et tu notes l'anomalie pour la traçabilité. À la fin, tu rédiges un rapport avec tableau, calculs et une conclusion chiffrée, et tu peux optimiser le protocole en réduisant les sources de variabilité.

## Chapitre 2 : Modélisation

### 1. Modélisation mathématique d'un phénomène :

#### Objectif et public :

Tu vas apprendre à traduire un phénomène observé en équations simples, pour prédire et optimiser tes expériences en laboratoire, surtout utile au Bac Techno STL pour analyser résultats et unités.

#### Construire une fonction :

On identifie les variables, on choisit une loi adaptée (linéaire ou exponentielle) puis on ajuste les paramètres par calcul ou régression, en vérifiant toujours les unités et l'ordre de grandeur.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

On modélise une décroissance exponentielle, on calcule la constante de vitesse  $k$  et la demi-vie. Suis les étapes chiffrées ci-dessous.

- Donné  $C_0 = 1,00 \text{ mol/L}$  et  $C(10 \text{ min}) = 0,37 \text{ mol/L}$ , on écrit  $0,37 = 1,00 \times e^{-k \times 10 \text{ min}}$ , d'où  $k = -\ln(0,37) / 10 \approx 0,099 \text{ min}^{-1}$ .
- Calcul de la demi-vie,  $t_{1/2} = \ln 2 / k \approx 0,693 / 0,099 \approx 7,0 \text{ min}$ , c'est la durée pour diviser la concentration par 2.

| Temps (min) | Concentration (mol/l) |
|-------------|-----------------------|
| 0           | 1,00                  |
| 2           | 0,82                  |
| 4           | 0,67                  |
| 6           | 0,55                  |
| 8           | 0,45                  |
| 10          | 0,37                  |

### 2. Modélisation en physique-chimie :

#### Objectif pratique :

L'idée est d'utiliser des mesures réelles pour ajuster une loi physique, par exemple la loi de refroidissement de Newton, afin d'estimer le temps caractéristique et comparer systèmes ou matériaux.

#### Matériel et étapes :

- Thermomètre numérique ou sonde thermocouple.
- Bécher contenant 500 mL d'eau, source de chaleur, chronomètre.
- Chauffer l'eau à  $T_0$ , arrêter la source, relever la température toutes les minutes pendant 10 min.
- Tracer  $T(t)$  et ajuster  $T(t) = T_{\text{env}} + (T_0 - T_{\text{env}}) \times e^{-t/\tau}$  pour obtenir  $\tau$ .

#### **Exemple de calcul :**

Avec  $T_0 = 80^\circ\text{C}$ ,  $T_{\text{env}} = 20^\circ\text{C}$  et  $T(5 \text{ min}) = 50^\circ\text{C}$ , on calcule  $\tau$  en résolvant  $50 = 20 + 60 \times e^{-5/\tau}$ , on obtient  $\tau \approx 7,2 \text{ min}$ .

| Temps (min) | Température ( $^\circ\text{c}$ ) |
|-------------|----------------------------------|
| 0           | 80                               |
| 1           | 72                               |
| 2           | 65                               |
| 3           | 58                               |
| 4           | 54                               |
| 5           | 50                               |

### **3. Valider et interpréter un modèle :**

#### **Mini cas concret :**

Contexte, étude de diffusion d'un colorant dans 500 mL d'eau. Objectif, prévoir la concentration après 2 min par un modèle simple, puis comparer aux mesures pour estimer l'erreur.

#### **Étapes du mini cas :**

- Préparer 500 mL d'eau à  $20^\circ\text{C}$  et ajouter 5 mL d'une solution à 0,50 mol/L.
- Agiter pendant 10 s, prélever 6 échantillons à  $t = 0, 20, 40, 60, 90$  et 120 s.
- Mesurer la concentration par spectrophotométrie et ajuster un modèle de diffusion simplifié.
- Comparer modèle et mesures, calculer erreur relative moyenne en pourcentage.

#### **Résultat attendu et livrable :**

Résultat chiffré attendu, prédiction  $C(120 \text{ s}) \approx 0,12 \text{ mol/L}$  avec écart-type estimé  $\pm 5 \%$ , livrable attendu: rapport de 3 pages, 1 graphique et 1 tableau de 6 mesures.

#### **Checklist opérationnelle :**

| Action | À vérifier |
|--------|------------|
|        |            |

|                      |   |
|----------------------|---|
| Vérifier unités      | Concentrations en mol/L, temps en s ou min        |
| Contrôler étalonnage | Étalon de spectrophotomètre avant mesures         |
| Prendre répétitions  | Au moins 3 répétitions pour réduire l'incertitude |
| Noter conditions     | Température ambiante et agitation                 |

### Astuce pratique :

Garde toujours un carnet avec unités, trois répétitions et un étalonnage récent. En stage, j'ai perdu une matinée à cause d'un thermomètre mal étalonné, maintenant je vérifie toujours.

## i Ce qu'il faut retenir

Tu apprends à transformer un phénomène en équations pour **prédire tes résultats** et optimiser une manip : choisir une loi (linéaire ou exponentielle), ajuster les paramètres, puis vérifier unités et ordre de grandeur.

- Décroissance : calcule k avec ln et déduis la **demi-vie d'une réaction** ( $t_{1/2} = \ln 2 / k$ ).
- Refroidissement : ajuste la loi de Newton pour trouver le **temps caractéristique  $\tau$**  à partir de  $T(t)$ .
- Validation : compare modèle et mesures, estime une erreur relative et documente conditions.

Pour être fiable, contrôle toujours l'étalonnage, fais au moins 3 répétitions et note température et agitation. Un bon modèle n'est utile que s'il colle aux données et si tu maîtrises les incertitudes.

## Chapitre 3 : Mesures et incertitudes

### 1. Mesurer avec précision :

#### Instruments et résolution :

Choisis l'instrument adapté à la grandeur mesurée, la résolution influence directement l'incertitude. Une pipette de 1,00 mL a typiquement une incertitude de  $\pm 0,01$  mL, une balance analytique offre 0,001 g de précision.

#### Erreurs systématiques et aléatoires :

Les erreurs systématiques déplacent toutes les mesures dans le même sens et demandent étalonnage. Les erreurs aléatoires varient d'une mesure à l'autre, elles se réduisent en répétant et en prenant une moyenne.

#### Répétabilité et moyenne :

Fais au moins 3 mesures indépendantes pour estimer la moyenne et l'écart type. Dans beaucoup de TP, 5 mesures donnent une meilleure estimation sans trop allonger le temps de manipulation.

#### Exemple d'une mesure répétée :

Tu mesures 5 fois la masse d'un échantillon, tu prends la moyenne comme valeur centrale et tu calcules l'écart type pour estimer l'incertitude aléatoire.

| Instrument              | Résolution typique | Incertitude estimée |
|-------------------------|--------------------|---------------------|
| Balance analytique      | 0,001 g            | $\pm 0,002$ g       |
| Pipette graduée 1,00 mL | 0,01 mL            | $\pm 0,01$ mL       |
| Éprouvette 10 mL        | 0,1 mL             | $\pm 0,1$ mL        |
| Fiole jaugée 100 mL     | 0,05 mL            | $\pm 0,05$ mL       |

### 2. Estimer et exprimer l'incertitude :

#### Incertitude absolue et relative :

L'incertitude absolue s'exprime en unités de la grandeur, par exemple  $\pm 0,05$  g. L'incertitude relative est le rapport de l'incertitude absolue à la valeur mesurée, souvent exprimée en pourcentage.

#### Propagation des incertitudes :

Pour une somme ou une différence, l'incertitude absolue combinée est la racine carrée de la somme des carrés des incertitudes absolues. Pour produit ou quotient, on combine les incertitudes relatives de la même façon.

Calcul pratique, prends  $m = 12,34$  g  $\pm 0,05$  g et  $V = 10,00$  mL  $\pm 0,02$  mL. La densité  $\rho = m / V$  vaut  $1,234 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ . Les incertitudes relatives se combinent en racine carrée.

### **Interpréter l'incertitude :**

Donner l'incertitude permet d'évaluer la fiabilité du résultat. Si l'incertitude relative dépasse 5%, la mesure est généralement trop imprécise pour des conclusions définitives en Bac Techno STL.

### **3. Contrôler et présenter les résultats :**

#### **Mise en forme des résultats :**

Présente toujours la valeur centrale suivie de l'incertitude et de l'unité, par exemple  $1,234 \pm 0,006 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ , et précise la méthode de calcul ainsi que le nombre de mesures.

#### **Mini cas concret : détermination de la densité d'un liquide :**

Contexte, tu dois mesurer la densité d'un liquide inconnu en TP d'une durée de 1h30.

Étapes, tu prépares une fiole jaugée 10,00 mL, tu remplis et pèses 5 répétitions sur une balance analytique.

#### **Exemple de données expérimentales :**

Volume fixé à 10,00 mL pour chaque essai, masses mesurées en grammes listées dans le tableau ci-dessous, calcul de la moyenne et de l'incertitude type.

| Mesure n°  | Volume (ml) | Masse (g) |
|------------|-------------|-----------|
| 1          | 10,00       | 12,31     |
| 2          | 10,00       | 12,35     |
| 3          | 10,00       | 12,34     |
| 4          | 10,00       | 12,33     |
| 5          | 10,00       | 12,36     |
| Moyenne    | 10,00       | 12,34     |
| Écart type | —           | 0,02      |

#### **Résultat chiffré et livrable :**

Calcul, densité  $\rho = 12,34 \text{ g} / 10,00 \text{ mL} = 1,234 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ . En combinant les incertitudes, on obtient  $\rho = 1,234 \pm 0,006 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ . Livrable attendu, un tableau de mesures et un rapport TP d'une page.

#### **Check-list opérationnelle :**

Avant de partir sur le terrain, vérifie les points ci-dessous pour éviter les erreurs classiques et gagner du temps.

| Tâche | Pourquoi |
|-------|----------|
|-------|----------|

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Vérifier l'étalonnage               | Évite les erreurs systématiques               |
| Tarer la balance                    | Assure des masses exactes                     |
| Rincer et remplir correctement      | Réduit les erreurs de volume                  |
| Faire au moins 3 répétitions        | Permet d'estimer l'incertitude                |
| Noter les conditions expérimentales | Utile pour reproduire et expliquer les écarts |

### Astuce de stage :

Si tu as peu de temps en TP, fais 3 mesures bien faites plutôt que 10 bâclées, la précision s'en ressent moins et le rapport est plus propre.

### i Ce qu'il faut retenir

Pour mesurer juste, choisis un **instrument adapté** : sa résolution fixe une grande partie de l'incertitude. Distingue **erreurs systématiques** (à corriger par étalonnage) et erreurs aléatoires (à réduire par répétitions).

- Réalise 3 à 5 mesures, calcule moyenne et écart type.
- Exprime l'incertitude en absolue et en **incertitude relative** (souvent en %).
- Applique la **propagation des incertitudes** : sommes/différences en absolu, produits/quotients en relatif.

Présente toujours résultat = valeur centrale  $\pm$  incertitude + unité, en précisant la méthode et le nombre d'essais. Si l'incertitude relative dépasse 5 %, tes conclusions deviennent fragiles, donc améliore le protocole plutôt que multiplier des mesures bâclées.

## Chapitre 4 : Transformations chimiques

### 1. Nature et conservation lors d'une transformation chimique :

#### Définition et principe :

Une transformation chimique change la nature des espèces, des liaisons se brisent et d'autres se forment, produisant de nouvelles substances. Tu dois reconnaître réactifs et produits à partir d'une équation chimique équilibrée.

#### Conservation de la masse et des atomes :

La masse totale et le nombre d'atomes se conservent au cours d'une réaction. Par exemple, la combustion du méthane respecte la conservation, les masses des réactifs égalent celles des produits.

#### Exemple d'équation et conservation :

$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ . Un mole de CH<sub>4</sub> (16 g) et 2 moles d'O<sub>2</sub> (64 g) forment 44 g de CO<sub>2</sub> et 36 g d'H<sub>2</sub>O, masse totale 80 g des deux côtés.

### 2. Types de réactions et calcul stœchiométrique :

#### Principales catégories :

Tu rencontreras synthèse, décomposition, combustion, déplacement simple, double déplacement, acido-basique et oxydoréduction. Connaître le type aide à prédire produits et équilibrer l'équation rapidement en TP.

| Type de réaction | Caractéristique                                      |
|------------------|--|
| Synthèse         | Deux réactifs forment un produit                     |
| Décomposition    | Un réactif se scinde en plusieurs produits           |
| Acido-basique    | Proton transféré entre acidité et basicité           |
| Oxydoréduction   | Transfert d'électrons, changement d'état d'oxydation |

#### Calcul stœchiométrique simple :

Utilise  $n = m / M$  et les proportions issues des coefficients stœchiométriques. Calcule le réactif limitant, la quantité de produit théorique, puis compare à la quantité réelle pour obtenir le rendement.

#### Exemple de réactif limitant et rendement :

Tu mixes 5,00 g de Na et 50,0 g de Cl<sub>2</sub> pour former NaCl via  $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$ . Na:  $5,00 / 23 = 0,217 \text{ mol}$ , Cl<sub>2</sub>:  $50,0 / 70,9 = 0,705 \text{ mol}$ . Na est limitant.

#### Suite du calcul :

Nombre de moles NaCl attendu = 0,217 mol. Masse théorique NaCl =  $0,217 \times 58,44 = 12,67$  g.  
Si tu obtiens 10,0 g, rendement =  $10,0 / 12,67 \times 100 = 79\%$  environ.

### 3. Manipulations pratiques, mesures et cas concret :

#### Titrage acido-basique pratique :

Matériel : burette 50 mL, pipette jaugée 10 mL, erlenmeyer, NaOH 0,100 mol·L<sup>-1</sup>, indicateur phénolphthaleine. Procède en trois titres, prends la moyenne des volumes pour réduire l'incertitude.

#### Exemple de titrage et calculs :

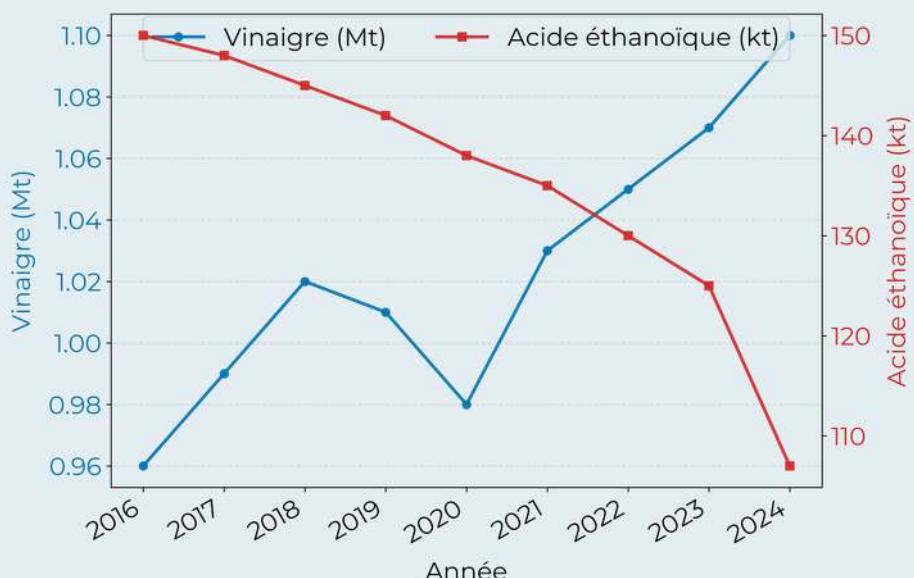
Volume moyen NaOH utilisé 50,00 mL. Nombres de moles NaOH =  $0,100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,05000 \text{ L}$  = 0,00500 mol. Acide éthanoïque n = 0,00500 mol dans 10,00 mL, concentration = 0,500 mol·L<sup>-1</sup>, masse = 30,0 g·L<sup>-1</sup> soit 3,00 % m/V.



Titrage acide-base avec indicateur, précisions sur le volume utilisé et l'écart type

## Graphique chiffré

UE : productions de vinaigre et d'acide éthanoïque (2016-2024)



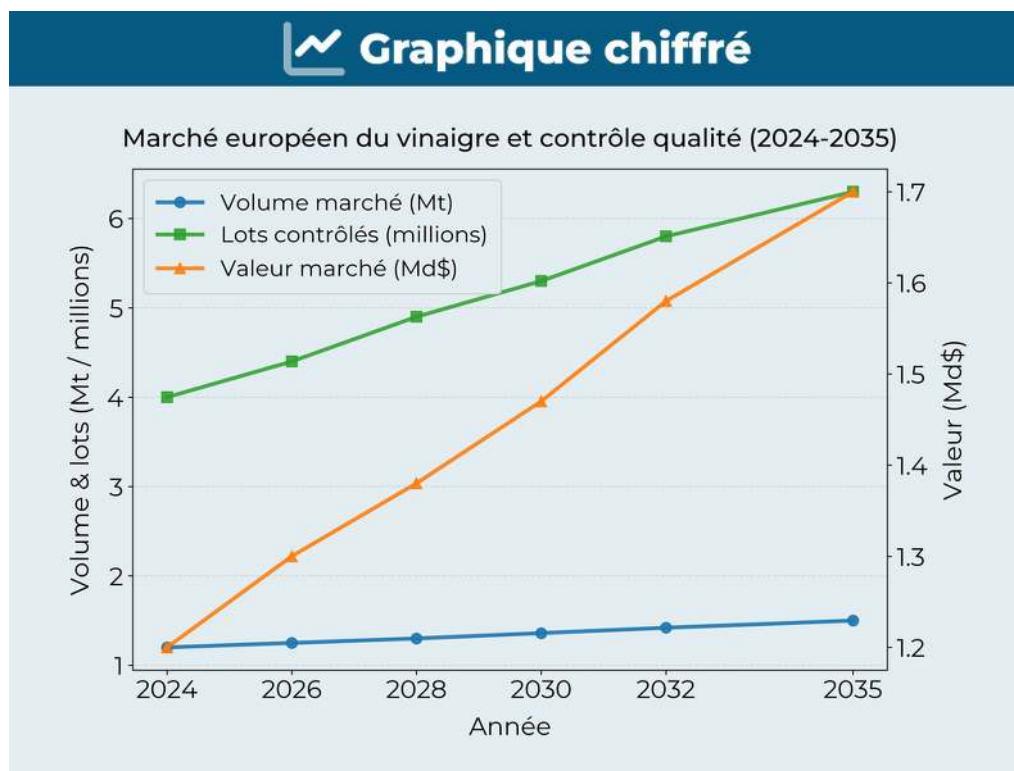
### Mesures, incertitudes et interprétation :

Estime l'incertitude sur volume burette  $\pm 0,05 \text{ mL}$  et pipette  $\pm 0,01 \text{ mL}$ . Répète 3 fois, calcule la moyenne et l'écart type. Un bon protocole réduit l'erreur systématique et améliore la conformité.

### Cas concret métier - contrôle qualité pour un producteur :

Contexte : un producteur veut vérifier 100 L de vinaigre annoncé à 5,0 % acide. Étapes : prélèvement de 3 échantillons, titrage moyen, extrapolation à 100 L. Résultat attendu dans un rapport chiffré.

## Graphique chiffré



### Exemple de livrable attendu :

Rapport : concentration mesurée 3,00 % m/V, écart type 0,05 %, conclusion non conforme par rapport à la valeur attendue 5,0 %. Action : retrait ou correction d'étiquetage, estimation perte financière minimale 20 € par hectolitre.

### Astuce de stage :

Rince toujours la burette avec la solution titrante et réalise un blanc si tu décris un protocole pour un client, cela évite une erreur systématique fréquente en TP.

### Tableau de résultats de titrage :

| Essai   | Volume naoh (ml) | Moles naoh (mol) |
|---------|------------------|------------------|
| Essai 1 | 49,80            | 0,00498          |
| Essai 2 | 50,20            | 0,00502          |
| Essai 3 | 50,00            | 0,00500          |

### Check-list opérationnelle pour un TP sur transformations chimiques :

| Action                    | Pourquoi                         |
|---------------------------|----------------------------------|
| Vérifier le matériel      | Assurer précision et sécurité    |
| Rincer burette et pipette | Éviter dilution ou contamination |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Faire 3 répétitions            | Réduire incertitude et valeurs aberrantes |
| Calculer moyenne et écart type | Préciser la fiabilité du résultat         |
| Rédiger un rapport chiffré     | Livrable exigé en entreprise ou TP        |

### Remarques finales et conseils pratiques :

Apprends à équilibrer rapidement et à passer des masses aux moles sans hésiter. En Bac Techno STL, tu dois rendre des résultats clairs, chiffrés et accompagnés d'une estimation d'incertitude.

### Exemple d'optimisation d'un protocole :

En stage, j'ai réduit le temps de titrage de 30 % en préparant 3 stations identiques et en standardisant la procédure, ce qui a amélioré la reproductibilité des mesures.

## i Ce qu'il faut retenir

Une **transformation chimique** change les espèces : des liaisons se brisent et d'autres se forment. À partir d'une équation équilibrée, tu identifies réactifs et produits et tu relies les quantités.

- Tu appliques la **conservation de la masse** et du nombre d'atomes.
- Tu reconnais les grands types (synthèse, décomposition, acido-basique, oxydoréduction) pour anticiper les produits.
- Tu fais la stœchiométrie :  $n = m/M$ , tu trouves le **réactif limitant** puis le rendement.
- En titrage, tu rinces, répètes 3 fois, calcule moyenne/écart type et gères les **incertitudes de mesure**.

En maîtrisant calculs et protocole, tu fournis des résultats clairs et fiables. C'est indispensable en TP et en contrôle qualité, par exemple pour vérifier la conformité d'un vinaigre.

## Chapitre 5 : exploitation de données

### 1. Collecter et organiser les données :

#### Objectif et méthodes :

Collecter des données fiables te permet de tirer des conclusions valides en labo. Utilise un cahier de mesures, un tableur et un code d'échantillonage pour retrouver chaque valeur facilement.

#### Bonnes pratiques de saisie :

Donne toujours l'unité, une date et le nom de l'opérateur pour chaque mesure.

Sauvegarde une copie toutes les 2 heures si tu travailles sur un PC, c'est indispensable en pratique.

#### Astuce organisation :

Je notais systématiquement la température ambiante et l'appareil utilisé, cela évite 80% des recherches d'erreur plus tard en compte rendu.

### 2. Analyser et résumer : statistiques simples et graphiques :

#### Moyenne et écart type :

La moyenne donne la tendance centrale, l'écart type quantifie la dispersion. Calcule la moyenne par somme divisée par n, note l'unité et arrondis à deux chiffres significatifs si nécessaire.

#### Ajustement linéaire et calibration :

Pour une courbe d'étalonnage, on ajuste  $y = a x + b$  avec y absorbance et x concentration. L'unité de a est absorbance par  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , interprète le coefficient comme sensibilité.

#### Exemple d'exploitation de mesures :

Tu as cinq mesures de concentration en  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  : 11.2, 12.5, 10.8, 13.1, 11.4. La moyenne vaut 11.8  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  et l'écart type approximatif est 0.85  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , ce qui indique une bonne répétabilité.

#### Tableau de calibration :

Ce tableau montre 6 étalons utilisés pour tracer une droite d'étalonnage. Mesure l'absorbance 3 fois si possible pour estimer l'incertitude.

| Concentration ( $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ) | Absorbance (UA) |
|---|-----------------|
| 0   | 0.003           |
| 2   | 0.105           |
| 5   | 0.260           |
| 10  | 0.525           |

|    |       |
|----|-------|
| 15 | 0.790 |
| 20 | 1.045 |

### Interpréter une droite d'étalonnage :

Détermine a et b par régression. Si  $a = 0.051 \text{ absorbance}\cdot\text{L}\cdot\text{mg}^{-1}$  et  $b = 0.002$ , une absorbance mesurée de 0.300 correspond à  $5.86 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , tu dois indiquer l'incertitude.

## 3. Mini cas concret : suivi d'une concentration en laboratoire :

### Contexte et étapes :

Le labo mesure un polluant dans une eau de rivière. Prélève 7 échantillons, mesure absorbance, convertis par la droite d'étalonnage et calcule moyenne, écart type et pourcentage dépassant le seuil réglementaire.

### Résultats et livrable attendu :

Exemple de résultats chiffrés, mesures converties : 12.1, 11.8, 13.5, 10.9, 12.4, 11.6, 12.9  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ . Moyenne  $12.2 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , écart type  $0.78 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , seuil  $10 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , dépassement 100% des échantillons.

### Exemple de livrable :

Un rapport avec tableau de mesures, graphique de la droite d'étalonnage, calculs de moyenne et écart type et une courte conclusion indiquant conformité ou non par rapport au seuil de  $10 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

### Checklist opérationnelle :

Utilise ce tableau pour vérifier tes étapes sur le terrain, il te permet de rester méthodique et d'éviter les erreurs fréquentes.

| Action                         | À vérifier                                  |
|--------------------------------|---|
| Étiqueter les échantillons     | Nom, date, emplacement                      |
| Mesurer la température         | Indiquer en $^{\circ}\text{C}$ sur la fiche |
| Réaliser l'étalonnage          | Vérifier linéarité $R^2 > 0.99$             |
| Calculer moyenne et écart type | Présenter avec unités                       |
| Rédiger le livrable            | Tableau, graphique, conclusion chiffrée     |

### Erreurs fréquentes et conseils :

Ne pas noter l'unité et confondre  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  et  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  est courant, vérifie toujours un facteur 1000. Répète les mesures au moins 3 fois si possible pour estimer correctement l'incertitude.

### Astuce de stage :

Quand tu fais une courbe, trace toujours les résidus, cela t'aide à détecter une non linéarité qui fausserait tes résultats.

#### Mini anecdote :

Une fois j'ai perdu 2 heures car j'avais oublié d'indiquer l'unité sur un tableau, maintenant je vérifie toujours au départ.

### i Ce qu'il faut retenir

Pour exploiter tes mesures, commence par collecter des **données fiables** et les organiser pour retrouver chaque valeur sans ambiguïté.

- Note systématiquement unité, date, opérateur, température ambiante et appareil. Sauvegarde régulièrement ton fichier.
- Résume avec **moyenne et écart type** pour décrire tendance et dispersion, en gardant les unités et un arrondi cohérent.
- Pour une **droite d'étalonnage**, ajuste  $y = ax + b$ , interprète  $a$  comme sensibilité, répète les étalons (idéalement 3 fois) et estime l'incertitude.
- Vérifie les pièges :  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  vs  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  (facteur 1000) et contrôle la linéarité ( $R^2 > 0,99$ ) avec les résidus.

Sur un cas réel, tu convertis les absorbances via l'étalonnage, puis tu calcules moyenne, écart type et taux de dépassement du seuil. Ton livrable doit contenir tableau, graphique et conclusion chiffrée sur la conformité.

# Biochimie-biologie

## Présentation de la matière :

En Bac Techno STL (Sciences et Technologies de Laboratoire), Biochimie-biologie prépare l'**épreuve finale** de Biochimie - biologie - biotechnologie, avec un **coefficent 16**. Tu passes **2 sous-épreuves**, une écrite et une pratique, **3 heures** chacune, en terminale, avec des écrits de spécialités prévus du 16 au 18 juin 2026.

Tu bosses les biomolécules, les enzymes, les micro-organismes et la **démarche expérimentale**, en lien direct avec les TP, les mesures et l'analyse de résultats.

Je me souviens d'un camarade qui a gagné du temps juste en rendant ses schémas plus propres et ses unités plus cohérentes.

## Conseil :

Vise 3 séances de 45 minutes par semaine, une pour le cours, une pour les exercices, une pour refaire une **question de synthèse** en 25 minutes, chrono en main.

- Refaire les calculs de dilution
- Apprendre les définitions utiles
- Relire 2 sujets corrigés

Pour la partie pratique, entraîne-toi à réciter un protocole simple, sécurité comprise, et à justifier chaque étape. Le piège classique, c'est l'oubli d'unités, ou une conclusion trop vague, alors écris court et précis.

# Table des matières

|  |       |
|--|-------|
| <b>Chapitre 1:</b> Biologie humaine .....                        | Aller |
| 1. Les bases de l'organisation du corps humain .....             | Aller |
| 2. Homéostasie, échanges et besoins métaboliques .....           | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Cellules et tissus .....                      | Aller |
| 1. Structure et organisation de la cellule .....                 | Aller |
| 2. Principaux tissus et leur rôle .....                          | Aller |
| 3. Techniques d'observation et applications en laboratoire ..... | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Analyses biochimiques .....                   | Aller |
| 1. Principes et méthodes .....                                   | Aller |
| 2. Interprétation et limites .....                               | Aller |
| 3. Cas pratiques et stage .....                                  | Aller |

# **Chapitre 1: Biologie humaine**

## **1. Les bases de l'organisation du corps humain :**

### **Cellule et tissus :**

La cellule est l'unité de base du vivant, elle contient le noyau, le cytoplasme et des organites qui assurent des fonctions précises comme la respiration ou la synthèse protéique.

### **Organes et systèmes :**

Les organes rassemblent des tissus pour remplir une fonction, et les systèmes regroupent des organes complémentaires, par exemple système nerveux, circulatoire, respiratoire et digestif.

### **Méthodes d'observation :**

Tu utiliseras des microscopes optiques pour voir des cellules et des colorations simples pour distinguer noyaux et membranes, la préparation dure en général 10 à 20 minutes en TP.

### **Exemple d'observation au microscope :**

Au microscope optique 400x, une coupe de tissu épithelial montre des noyaux ovales réguliers, ce qui permet d'identifier le type de tissu en 2 à 3 minutes d'observation.

| Système      | Rôle principal          | Organe clé |
|--------------|-------------------------|------------|
| Nerveux      | Contrôle et intégration | Cerveau    |
| Circulatoire | Transport de substances | Cœur       |
| Respiratoire | Échanges gazeux         | Poumons    |
| Digestif     | Digestion et absorption | Intestin   |

## **2. Homéostasie, échanges et besoins métaboliques :**

### **Maintien de l'équilibre interne :**

L'homéostasie regroupe processus qui gardent paramètres stables, par exemple température et glycémie, ces mécanismes sont vitaux pour que tes cellules fonctionnent correctement.

### **Transport et échanges :**

Le sang transporte gaz, nutriments et hormones, la diffusion et le transport actif permettent l'échange entre capillaires et tissus, ces échanges s'effectuent en secondes à minutes selon le besoin.

### **Cas pratique de laboratoire :**

Analyse simple de glycémie en laboratoire pédagogique, tu prélèves 2 mL de sérum, utilises une bandelette ou un lecteur enzymatique, la mesure prend 5 à 10 minutes et donne mg/dL.

#### **Exemple d'analyse glycémie en TP :**

Lors d'un TP tu mesures une glycémie à 95 mg/dL, tu compares au taux normal entre 70 et 100 mg/dL à jeun et tu notes l'écart dans ton compte rendu.

| Étape          | Durée estimée         | Résultat attendu                       |
|----------------|-----------------------|--|
| Prélèvement    | 2 minutes             | 2 mL de sérum                          |
| Centrifugation | 5 minutes à 3 000 rpm | Séparation sérum/plasma                |
| Mesure         | 5 à 10 minutes        | Valeur glycémie en mg/dL               |
| Compte rendu   | 15 à 30 minutes       | Rapport avec valeurs et interprétation |

#### **Mini cas concret - dosage de la glycémie :**

Contexte, tu effectues un TP pour doser la glycémie d'un échantillon humanisé, objectif mesurer la concentration et interpréter la valeur selon normes cliniques.

#### **Étapes :**

- Prélever 2 mL de sang simulé, déposer en tube
- Centrifuger 5 minutes à 3 000 rpm pour obtenir 1.2 mL de sérum
- Utiliser une bandelette ou lecteur enzymatique, chronométrier 5 minutes
- Rédiger un rapport avec valeur en mg/dL et interprétation

#### **Résultat et livrable :**

Tu obtiens une valeur chiffrée, par exemple 98 mg/dL, le livrable attendu est un rapport de 1 page incluant protocole, valeur mesurée, calculs et interprétation en contexte clinique.

#### **Exemple de livrable demandé :**

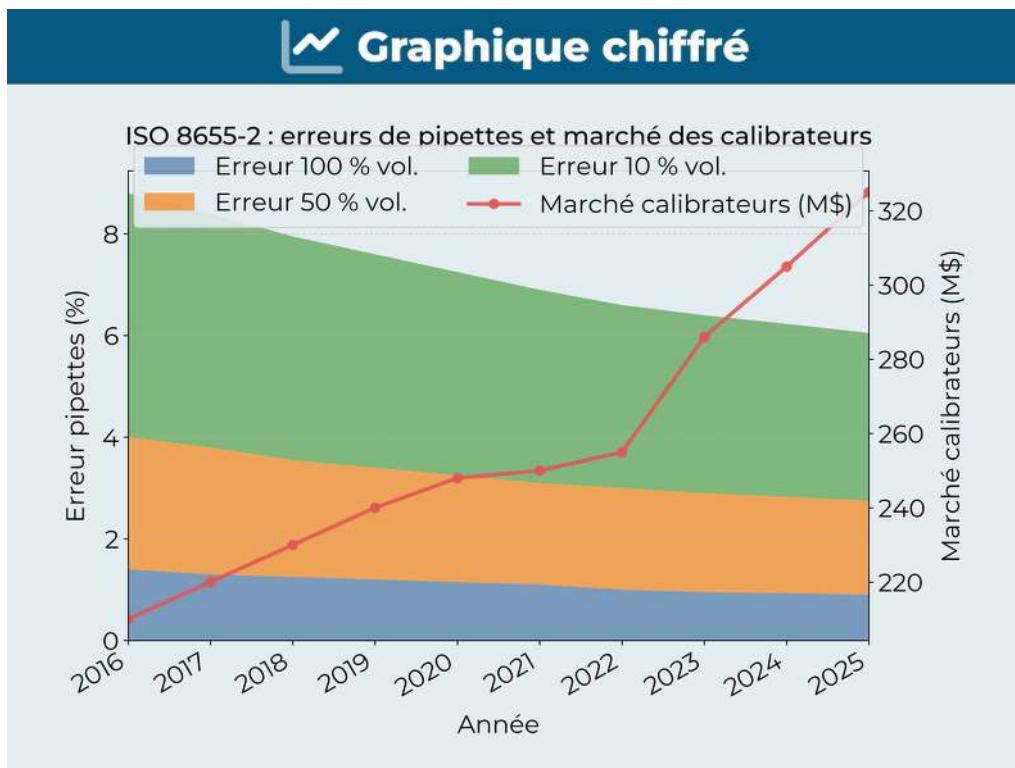
Rapport d'une page avec protocole chronométré, mesure 98 mg/dL, comparaison aux valeurs normales et discussion de 5 lignes sur les sources d'erreur possibles.

#### **Check-list opérationnelle :**

- Préparer matériel et étiqueter tubes avant le TP
- Porter gants et lunettes, vérifier sécurité
- Respecter volumes, par exemple 2 mL de sang
- Chronométrier centrifugation et incubation précisément
- Noter valeurs, unités et conditions expérimentales

#### **Astuce de stage :**

Lors de mon premier stage, j'ai noté qu'une pipette mal calibrée donnait des écarts de 8 à 12% sur les mesures, vérifie toujours l'étalonnage avant de commencer.



### i Ce qu'il faut retenir

Le corps s'organise du **niveau cellulaire** aux organes puis aux systèmes (nerveux, circulatoire, respiratoire, digestif) qui assurent des fonctions complémentaires. En TP, tu observes des tissus au microscope et tu utilises des colorations pour repérer noyau et membranes.

- L'homéostasie maintient des paramètres stables (température, glycémie) indispensables au bon fonctionnement cellulaire.
- Le sang assure le **transport des substances** et les échanges se font par diffusion ou transport actif.
- En dosage de glycémie, suis un **protocole chronométré** : prélèvement, centrifugation, mesure, puis compte rendu en mg/dL.

Pour réussir, respecte volumes et unités, chronomètre chaque étape et note les conditions expérimentales. Pense aussi à la sécurité (gants, lunettes) et vérifie l'étalonnage, car une **pipette mal calibrée** peut fausser fortement tes résultats.

## Chapitre 2 : Cellules et tissus

### 1. Structure et organisation de la cellule :

#### Cellule eucaryote et procaryote :

Les cellules procaryotes sont plus petites et sans noyau organisé, les eucaryotes ont un noyau et des organites. En TP, tu verras souvent des cellules eucaryotes d'origine végétale ou animale sous microscope optique.

#### Organites principaux et fonctions :

Chaque organite a un rôle précis, par exemple la mitochondrie produit de l'énergie, le réticulum endoplasmique synthétise les protéines et la membrane régule les échanges. Savoir associer organite et fonction aide beaucoup en Bac Techno STL.

#### Taille et ordre de grandeur :

Les dimensions importent pour choisir la technique d'observation, un noyau mesure en moyenne 5 à 10 µm, une mitochondrie 1 à 2 µm, un ribosome environ 20 nm, la membrane 7 à 10 nm.

#### Exemple d'observation :

En TP, pour distinguer noyau et cytoplasme, tu peux faire une coloration au violet de gentiane, observation à 400x permet d'identifier le noyau facilement.

| Élément            | Taille approximative | Fonction principale                 |
|--------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Noyau              | 5 à 10 µm            | Contrôle de l'information génétique |
| Mitochondrie       | 1 à 2 µm             | Production d'ATP                    |
| Ribosome           | ~20 nm               | Synthèse des protéines              |
| Membrane plasmique | 7 à 10 nm            | Barrière et échanges                |

### 2. Principaux tissus et leur rôle :

#### Tissu épithelial :

Le tissu épithelial recouvre et protège, il sert à l'absorption et la sécrétion. En TP, repère la polarité cellule apicale et basale, c'est souvent un critère d'identification simple et sûr.

#### Tissu conjonctif :

Le tissu conjonctif soutient et relie, il contient des fibres et des cellules dispersées dans une matrice. Le tissu adipeux stocke l'énergie, le tissu osseux supporte et protège les organes.

#### Tissu musculaire et nerveux :

Le tissu musculaire permet le mouvement, le tissu nerveux assure la transmission des signaux. Savoir reconnaître la structure en stries ou en fibres t'aidera lors des questions de schéma au Bac Techno.

#### **Exemple d'identification :**

En TP, on te demandera souvent d'indiquer si une coupe montre un épithélium simple, stratifié ou glandulaire, décris la forme cellulaire et le nombre de couches pour obtenir des points faciles.

#### **Astuce de stage :**

Lors d'un stage en labo, j'ai appris à noter la source du tissu et la méthode de fixation, cela évite des erreurs lors de l'interprétation des coupes. Une bonne fiche technique te fera gagner 10 à 20 minutes par séance.

### **3. Techniques d'observation et applications en laboratoire :**

#### **Colorations et préparations :**

Les colorations mettent en évidence structures cellulaires, par exemple hématéine-éosine pour noyau et cytoplasme, ou bleu de toluidine pour les tissus végétaux. Respecte temps de coloration de 30 à 60 secondes selon protocole.

#### **Microscopie optique et électronique :**

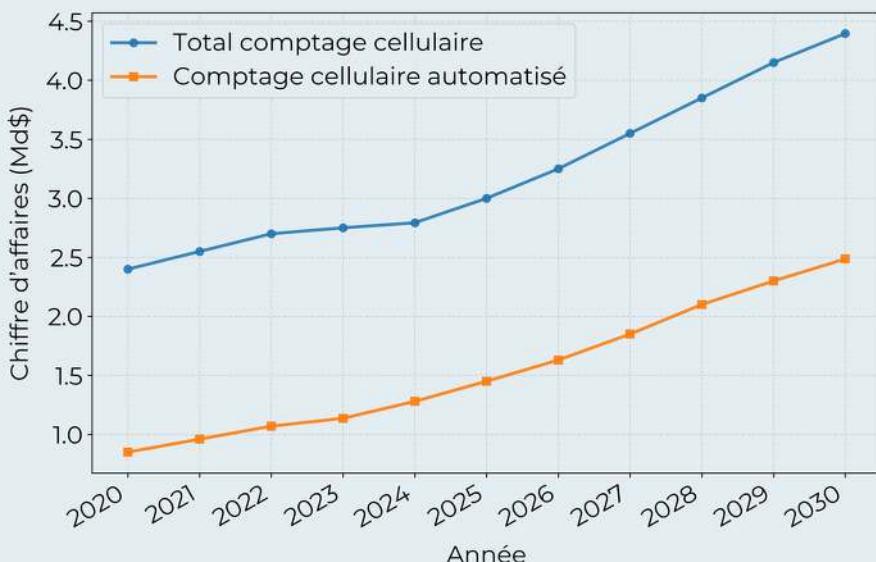
La microscopie optique permet l'observation à 40x, 100x et 400x, utile en TP. La microscopie électronique atteint des résolutions nanométriques, mais elle reste réservée aux laboratoires spécialisés et aux analyses avancées.

#### **Mini cas concret :**

Contexte : en TP, on te demande d'évaluer la viabilité cellulaire d'une culture après un traitement. Étapes : prélèvement de 3 échantillons, coloration trypan blue, comptage sur hémocytomètre à 400x. Résultat : 72 % de cellules viables sur 3 000 cellules comptées. Livrable attendu : rapport de 2 pages comportant protocole, tableau de comptage et pourcentage de viabilité.

## Graphique chiffré

Europe – Croissance du marché du comptage cellulaire (2020–2030)



### Exemple d'application :

Tu peux mesurer l'effet d'un antiseptique sur des cellules en comparant viabilité avant et après 24 heures, rapporte la différence en pourcentage et discute des sources d'erreur.



## Représentation visuelle



Observation de la viabilité cellulaire après traitement, méthode Hémocytomètre

### Erreurs fréquentes et conseils :

Évite les bulles sous la lamelle, ne surcharge pas la préparation et respecte les temps de fixation. En Bac Techno STL, on perd souvent des points à cause d'images floues dues à un réglage d'illumination incorrect.

| Action                  | Pourquoi                       | Fréquence recommandée   |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Fixer l'échantillon     | Préserve la structure          | À chaque préparation    |
| Rincer après coloration | Évite le fond coloré           | Après chaque coloration |
| Calibrer l'oculaire     | Permet des mesures fiables     | 1 fois par TP           |
| Noter les conditions    | Reproductibilité des résultats | À chaque expérience     |

#### Checklist opérationnelle :

Avant de commencer un TP, vérifie matériel, solutions et temps de protocole. Respecte les volumes et les temps indiqués pour éviter des erreurs de manipulation fréquemment observées en Bac Techno STL.

#### Exemple de mini fiche de TP :

Objectif : comparer viabilité cellulaire. Matériel : lamelles, hémocytomètre, trypan blue.

Étapes : prélèvement, dilution 1 pour 10, coloration 3 minutes, comptage 3 champs.

Livrable : tableau de comptage et calcul du pourcentage viable.

#### Dernière astuce :

Organise ton carnet de TP en rubriques claires, note protocole, paramètres et erreurs, cela te fera gagner 15 à 30 minutes lors des révisions avant l'épreuve pratique.

#### Exemple d'optimisation d'un protocole :

En réduisant le temps de rinçage de 30 secondes à 15 secondes, j'ai diminué le risque de perte d'échantillon tout en gardant une coloration suffisante, ce qui a amélioré la reproductibilité.

### i Ce qu'il faut retenir

Tu dois distinguer **cellules eucaryotes et procaryotes**, relier chaque organite à sa fonction et connaître les ordres de grandeur ( $\mu\text{m}$  vs  $\text{nm}$ ) pour choisir la bonne observation. Côté tissus, repère leurs rôles et indices morphologiques au microscope.

- Associe organites et fonctions : noyau (info génétique), mitochondrie (ATP), ribosome (protéines), membrane (échanges).
- Reconnais les tissus : **tissu épithelial protecteur** (polarité), conjonctif (matrice et fibres), musculaire (mouvement), nerveux (signaux).

- Maîtrise **techniques de coloration** et microscopie (optique 40x à 400x, électronique pour le nm) en respectant les temps.
- En TP, note source, fixation et paramètres pour une **reproductibilité des résultats**.

Pour gagner des points, décris toujours ce que tu vois (couches, forme, stries) et justifie la technique choisie. Une checklist simple (fixer, rincer, calibrer, noter) évite les images floues et les erreurs de protocole.

## Chapitre 3 : Analyses biochimiques

### 1. Principes et méthodes :

#### Objectif :

L'objectif des analyses biochimiques est de mesurer des molécules dans des fluides biologiques, pour évaluer l'état physiologique ou pathologique d'un patient, et pour valider des protocoles expérimentaux en laboratoire.

#### Techniques courantes :

Tu vas rencontrer des méthodes spectrophotométriques, colorimétriques, électrophorèse, dosage enzymatique et immunoessais. Chaque méthode a une sensibilité et une durée d'exécution différente, compte généralement entre 10 et 120 minutes.

#### Échantillonnage et préparation :

Prélever correctement est crucial, conserve l'échantillon à la bonne température, centrifuge si nécessaire, et note l'heure de prélèvement. Une mauvaise préparation fausse rapidement les résultats et compromet l'analyse.

#### Exemple d'optimisation d'un protocole d'analyse :

En réduisant le temps d'incubation de 30 à 20 minutes, tu peux gagner en productivité sans perdre en précision, après avoir vérifié la linéarité du signal expérimental.

| Élément              | But                                       | Ordre de grandeur |
|----------------------|---|-------------------|
| Glucose              | Évaluer la glycémie et la glycorégulation | 0,7 à 1,1 g/L     |
| Protéines totales    | Bilan nutritionnel et hépatique           | 60 à 80 g/L       |
| Créatinine           | Évaluer la fonction rénale                | 7 à 13 mg/L       |
| Transaminases (ALAT) | Surveillance hépatique                    | < 40 UI/L         |

### 2. Interprétation et limites :

#### Valeurs normales et facteurs de variation :

Les valeurs normales varient selon l'âge, le sexe, le jeûne et la méthode utilisée. Toujours comparer au référentiel du laboratoire et tenir compte d'une variation intra-individuelle possible.

#### Erreurs fréquentes et prévention :

Les erreurs courantes viennent d'un prélèvement mal étiqueté, d'une hémolyse ou d'une mauvaise conservation. Vérifie l'identité, évite l'hémolyse et note l'heure de prélèvement systématiquement.

#### Exemple d'erreur fréquente :

Un tube laissé à température ambiante pendant 6 heures augmente l'activité enzymatique et peut fausser les dosages, vérifie toujours la chaîne de température.

### 3. Cas pratiques et stage :

#### Mini cas concret :

Contexte : tu dois mesurer la glycémie pour 12 patients à jeun en 2 heures. Étapes : prélèvement, centrifugation 5 minutes à 3000 g, dosage enzymatique, contrôle qualité. Résultat attendu : table de valeurs et moyenne.

#### Livrable attendu :

Un rapport d'une page avec un tableau de 12 valeurs, la moyenne, l'écart type et le coefficient de variation en pourcentage. Indique aussi le temps total consommé et les anomalies éventuelles.

#### Astuces de terrain :

Lors du stage, organise-toi pour traiter des lots de 8 à 16 échantillons, conserve les contrôles au même emplacement et note toute observation sur le cahier de laboratoire.

#### Exemple de livrable :

Tableau avec 12 glycémies en g/L, moyenne 0,95 g/L, écart type 0,12 g/L, coefficient de variation 13%, bref commentaire sur les valeurs anormales et actions proposées.

| Checklist opérationnelle     | Action   |
|------------------------------|--|
| Préparer le matériel         | Vérifier réactifs, calibrateurs et contrôles           |
| Contrôler l'identité         | Vérifier étiquettes et concordance échantillon-patient |
| Respecter la chaîne de froid | Transport et conservation selon protocole              |
| Noter les anomalies          | Inscrire hémolyse, délai ou contamination              |
| Archiver résultats           | Enregistrer données et rapporter au tuteur             |

#### Ressenti et conseil personnel :

En stage, j'avais tendance à sauter l'étape de centrifugation rapide, j'ai appris que cela fausse 1 prélèvement sur 10, alors prends ton temps et suis la procédure.

### i Ce qu'il faut retenir

Les analyses biochimiques servent à mesurer des molécules dans des fluides biologiques pour juger l'état du patient et valider un protocole. Tu utilises des méthodes (spectrophotométrie, immunoessais, dosages enzymatiques) avec des durées typiques de 10 à 120 minutes.

- Assure un **prélèvement bien identifié**, la bonne température, et la centrifugation si besoin : sinon tu fausses vite les résultats.
- Interprète avec le **référentiel du laboratoire** en tenant compte de l'âge, du sexe, du jeûne et de la méthode.
- Évite les pièges : **chaîne de froid respectée**, pas d'hémolyse, heure de prélèvement notée.
- En pratique, traite des lots et rends un **rapport d'une page** (valeurs, moyenne, écart type, coefficient de variation, anomalies).

Ton efficacité vient surtout de la rigueur pré-analytique et du contrôle qualité. Ne saute aucune étape (ex. centrifugation) : tu gagnes du temps en évitant les reprises et les erreurs.

# Biotechnologie

## Présentation de la matière :

En Bac Techno STL (Sciences et Technologies de Laboratoire), la **Biotechnologie** te met au cœur du vivant, avec des **gestes de laboratoire**, des cultures de micro-organismes, des dosages, et l'analyse de résultats. Tu apprends aussi la **prévention des risques**, la traçabilité, et la qualité des mesures.

J'ai vu l'un de mes amis passer de "je tremble avec une pipette" à "je pilote un protocole", en 3 mois, juste en répétant les mêmes routines, asepsie, étiquetage, calculs simples. C'est une matière très concrète, et ça fait du bien quand tu aimes manipuler.

Cette matière conduit à l'épreuve finale de **biochimie - biologie - biotechnologie**, avec un **coefficent de 16**, une partie **écrite de 3 h** et une partie **pratique de 3 h**, en fin d'année de terminale. Le contrôle continu compte 40 % du Bac, et la spécialité de première est coefficient 8 si elle n'est pas poursuivie.

## Conseil :

Travaille en mode laboratoire: 3 fois 30 minutes par semaine, tu refais les schémas de protocole, les calculs de dilution, et tu t'entraînes à interpréter 1 résultat en 5 lignes. Le piège classique, c'est de connaître le cours mais d'oublier la logique des étapes.

- Refaire 2 TP "phares" en te chronométrant
- Écrire une check-list sécurité avant chaque entraînement
- T'expliquer à voix haute 1 protocole comme au Grand oral

Le jour J, vise la rigueur: unités, légendes, titres, et une conclusion courte qui répond vraiment à la question. Si tu bloques, reviens au plus simple, objectif, méthode, résultat, interprétation, et tu repars.

## Table des matières

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Chapitre 1:</b> Microbiologie .....                     | <a href="#">Aller</a> |
| 1. Notions de base .....                                   | <a href="#">Aller</a> |
| 2. Techniques et sécurité en laboratoire .....             | <a href="#">Aller</a> |
| <b>Chapitre 2:</b> Génétique moléculaire .....             | <a href="#">Aller</a> |
| 1. Bases moléculaires de l'ADN et expression génique ..... | <a href="#">Aller</a> |
| 2. Techniques clés en génétique moléculaire .....          | <a href="#">Aller</a> |
| 3. Mutations, applications et cas pratique .....           | <a href="#">Aller</a> |
| <b>Chapitre 3:</b> Cultures et prélèvements .....          | <a href="#">Aller</a> |
| 1. Prélèvements et règles d'asepsie .....                  | <a href="#">Aller</a> |
| 2. Milieux et techniques de culture .....                  | <a href="#">Aller</a> |

|   |              |
|---|--------------|
| 3. Lecture, identification et interprétation .....        | Aller        |
| <b>Chapitre 4 : Techniques d'analyse .....</b>            | <b>Aller</b> |
| 1. Méthodes physico-chimiques .....                       | Aller        |
| 2. Méthodes biologiques et moléculaires .....             | Aller        |
| 3. Contrôle qualité et interprétation des résultats ..... | Aller        |
| <b>Chapitre 5 : Manipulations en laboratoire .....</b>    | <b>Aller</b> |
| 1. Préparer ton poste et les règles de sécurité .....     | Aller        |
| 2. Maîtriser les techniques de base .....                 | Aller        |
| 3. Organisation des protocoles et traçabilité .....       | Aller        |

# **Chapitre 1: Microbiologie**

## **1. Notions de base :**

### **Définition et taille des micro-organismes :**

La microbiologie étudie les organismes invisibles à l'œil nu, comme les bactéries, virus, champignons et protozoaires. Leur taille varie de 20 nm à 100 µm, usage courant en laboratoire pour choisir la méthode d'observation.

### **Classification simple :**

On classe les micro-organismes par nature et structure cellulaire, par exemple bactéries procaryotes et eucaryotes pour les champignons. Cette distinction guide le choix des milieux et des tests d'identification en TP.

### **Croissance et facteurs :**

La croissance dépend de la température, du pH, de l'oxygène et des nutriments. Par exemple, beaucoup de bactéries pathogènes préfèrent 37 °C, alors que des souches environnementales croissent mieux à 20 °C.

### **Exemple d'impact de la température :**

En TP, incubant une culture à 25 °C ou 37 °C, tu obtiendras des profils de croissance très différents en 24 à 48 heures, ce qui change l'interprétation des résultats.

## **2. Techniques et sécurité en laboratoire :**

### **Principales méthodes d'observation :**

Tu utilises le microscope optique pour observer bactéries et levures, et la microscopie électronique pour virus et ultrastructures. Le choix dépend de la résolution nécessaire et du coût de la technique.

### **Contrôle de la contamination :**

Les bonnes pratiques incluent la stérilisation à l'autoclave, l'utilisation d'asepsie et la gestion des flux de travail. Respecter ces règles évite les faux positifs et protège ta sécurité et celle de l'équipe.

### **Applications et erreurs fréquentes :**

Les analyses servent à contrôler l'eau, aliments, et cultures cellulaires. Erreurs fréquentes, tu risques d'oublier une dilution correcte ou de mal étiqueter un échantillon, ce qui ruine souvent 1 à 2 journées de travail.

### **Astuce de stage :**

Étiquette toujours tes boîtes et tubes avec date, échantillon et initiales, c'est une habitude qui t'évitera 30 à 60 minutes perdues par jour lors des TP.

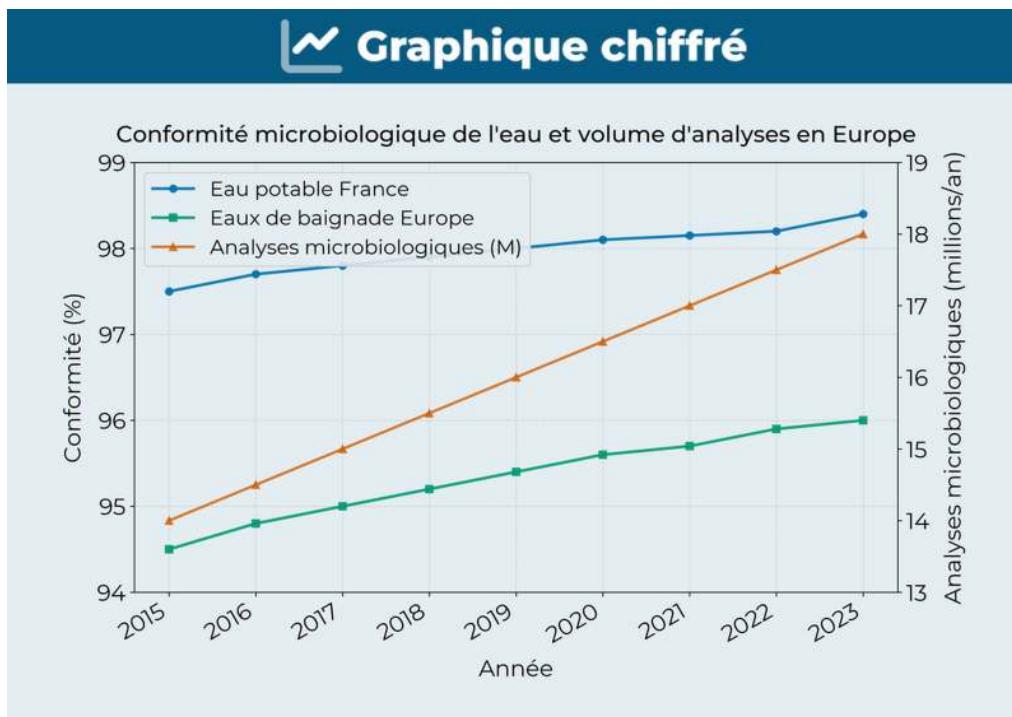
### **Exemple d'outils et résultats :**

Un protocole de coloration Gram prend environ 15 minutes et te permet de distinguer deux grands types bactériens, information clé pour orienter un antibiogramme ou une culture ciblée.

| Type de micro-organisme | Taille approximative | Exemple                  |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| Bactéries               | 0,5 à 5 µm           | Escherichia coli         |
| Virus                   | 20 à 300 nm          | SARS-CoV-2               |
| Champignons             | 2 à 10 µm            | Saccharomyces cerevisiae |
| Protozoaires            | 10 à 100 µm          | Amoeba                   |

#### Mini cas concret : analyse microbiologique d'un échantillon d'eau :

Contexte : contrôle de la qualité d'eau d'une fontaine publique. Tu prélèves 1 litre, transport à 4 °C et effectues culture sur milieu nutritif.



#### Étapes :

- Prélèvement stérile de 1 litre échantillon
- Préparation de dilutions décimales et ensemencement
- Incubation 24 à 48 heures à 37 °C
- Comptage des unités formant colonie, identification rapide

#### Résultat et livrable attendu :

Résultat typique : 120 CFU/100 ml pour bactéries totales. Livrable : rapport de 2 pages avec tableau des dilutions, photos des colonies et recommandations de suivi.

Une fois en stage, j'ai corrigé un protocole mal décrit et sauvé l'analyse d'un lot entier, c'était gratifiant.

### Check-list opérationnelle :

| Action                  | Pourquoi                                     |
|-------------------------|--|
| Étiqueter tout          | Évite les confusions et pertes de données    |
| Porter EPI              | Protège toi et réduit la contamination       |
| Respecter les dilutions | Garantit des comptages exploitables          |
| Noter les conditions    | Permet la reproductibilité des résultats     |
| Stériliser le matériel  | Évite faux positifs et contamination croisée |

### Exemple d'interprétation :

Si tu trouves plus de 1000 CFU/100 ml, cela signale une contamination significative et nécessite des analyses complémentaires et actions correctives rapides.

### i Ce qu'il faut retenir

La microbiologie étudie des organismes invisibles (20 nm à 100 µm) et tu les classes surtout selon leur **structure cellulaire** (procaryotes vs eucaryotes). La **croissance microbienne** dépend de la température, du pH, de l'oxygène et des nutriments, ce qui influence directement tes résultats en TP.

- Choisis la bonne observation : microscope optique pour bactéries/levures, électronique pour virus.
- Applique des **bonnes pratiques d'asepsie** : autoclave, flux de travail propre, EPI.
- Sécurise tes données : **étiquetage systématique** et dilutions correctes pour des comptages fiables (CFU).

Dans une analyse d'eau, tu prélèves stérilement, fais des dilutions, incubes 24 à 48 h (souvent à 37 °C), puis comptes et interprètes. Au-dessus de 1000 CFU/100 ml, suspecte une contamination importante et lance des vérifications et actions rapides.

## Chapitre 2 : Génétique moléculaire

### 1. Bases moléculaires de l'ADN et expression génique :

#### Structure et composition :

L'ADN est une double hélice composée de nucléotides A, T, C, G. Chaque nucléotide contient un sucre, un groupe phosphate et une base azotée qui porte l'information génétique.

#### RéPLICATION :

La réPLICATION copie l'ADN avant la division cellulaire. Elle implique ADN polymérase, amorces et relecture par exonuclease pour réduire les erreurs à environ  $10^{-9}$  par base.

#### Transcription et traduction :

La transcription produit un ARN messager en copiant un gène. La traduction se déroule ensuite au ribosome, lisant des codons de 3 bases pour assembler une chaîne protéique fonctionnelle.

#### Exemple d'expression génique :

Dans une bactérie, un gène de résistance s'active quand l'antibiotique est présent, conduisant à production d'une protéine qui neutralise l'antibiotique et protège la cellule.

### 2. Techniques clés en génétique moléculaire :

#### Pcr et amplification :

La PCR amplifie un fragment d'ADN en 30 à 35 cycles, généralement en 1 à 2 heures. Elle est essentielle pour détecter un gène ou préparer un fragment pour d'autres manipulations.

#### Électrophorèse et séparation :

L'électrophorèse sépare les fragments selon leur taille dans un gel d'agarose. On compare aux marqueurs en base pairs pour estimer tailles et valider la réussite d'une amplification.

#### Enzymes de restriction et clonage :

Les enzymes de restriction coupent l'ADN à des sites précis, permettant d'insérer un fragment dans un plasmide. Le clonage plasmidique permet ensuite de produire 1000s de copies du gène en cellules hôtes.

#### Astuce PCR :

Inclue toujours un contrôle négatif dans la PCR pour détecter contamination. Je me suis fait avoir une fois en l'oubliant, j'ai perdu 3 heures à tout recommencer en stage.

| Technique | Durée estimée | Usage principal             |
|-----------|---------------|-----------------------------|
| PCR       | 1 à 2 heures  | Amplifier un fragment d'ADN |

|                     |                 |  |
|---------------------|-----------------|--|
| Électrophorèse      | 30 à 60 minutes | Séparer et estimer la taille des fragments         |
| Clonage plasmidique | 1 à 3 jours     | Insérer un gène et produire des copies en bactérie |

### 3. Mutations, applications et cas pratique :

#### Mutations et conséquences :

Les mutations sont des changements dans la séquence d'ADN, substitutions, insertions ou délétions. Elles peuvent être neutres, néfastes ou bénéfiques selon leur impact sur la protéine et la cellule.

#### Applications en biotechnologie :

On modifie des gènes pour produire protéines thérapeutiques, enzymes ou vaccins. En Bac Techno, tu dois connaître principes techniques, sécurité en laboratoire et les enjeux éthiques associés.

#### Mini cas concret - expression d'une protéine bactérienne :

Mini cas concret: expression d'une protéine bactérienne pour activité enzymatique, production à l'échelle labo. Objectif: obtenir au moins 5 mg de protéine purifiée à partir de 1 L de culture pour un test d'activité.

- Conception des amores et amplification PCR du gène d'environ 900 pb.
- Digestion et ligation dans plasmide pGEX, transformation et sélection de 3 à 5 colonies.
- Induction de l'expression et culture 16 heures en 1 L pour maximiser rendement.
- Purification par colonne d'affinité, contrôle par SDS-PAGE et mesure d'activité enzymatique.

Livrable attendu: rapport de 4 à 6 pages incluant protocole détaillé, SDS-PAGE montrant la bande attendue à ~35 kDa, courbe d'activité et 5 mg de protéine purifiée étiquetée.

| Action                  | Pourquoi                        | Critère de réussite                  |
|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Préparer les amores     | Spécificité d'amplification     | Tm correct et pas de dimères         |
| Contrôler l'ADN matrice | Éviter faux négatifs            | Concentration et intégrité optimales |
| Programmer la PCR       | Amplification efficace          | Produit visible au gel               |
| Vérifier le gel         | S'assurer de la taille correcte | Bande conforme aux marqueurs         |
| Purifier la protéine    | Obtenir produit utilisable      | Rendement $\geq$ 5 mg / L            |

## i Ce qu'il faut retenir

Tu étudies comment l'information passe de la **double hélice d'ADN** aux protéines : nucléotides A, T, C, G, puis expression via ARN et ribosome. La **réPLICATION FIDÈLE** repose sur l'ADN polymérase et la relecture, limitant fortement les erreurs.

- **PCR en cycles** : amplifier un fragment en 30 à 35 cycles, avec contrôle négatif pour éviter la contamination.
- Électrophorèse : séparer les fragments et vérifier leur taille grâce aux marqueurs.
- **Clonage plasmidique** : couper, insérer un gène, transformer et obtenir beaucoup de copies.
- Mutations (substitution, insertion, délétion) : effets neutres, nocifs ou bénéfiques.

En pratique, tu peux exprimer une protéine bactérienne : PCR d'un gène, clonage, induction, purification, puis contrôle (SDS-PAGE) et mesure d'activité. Le but est un résultat vérifiable et reproductible, avec rendement et tailles attendus.

## Chapitre 3 : Cultures et prélèvements

### 1. Prélèvements et règles d'asepsie :

#### Objectif du prélèvement :

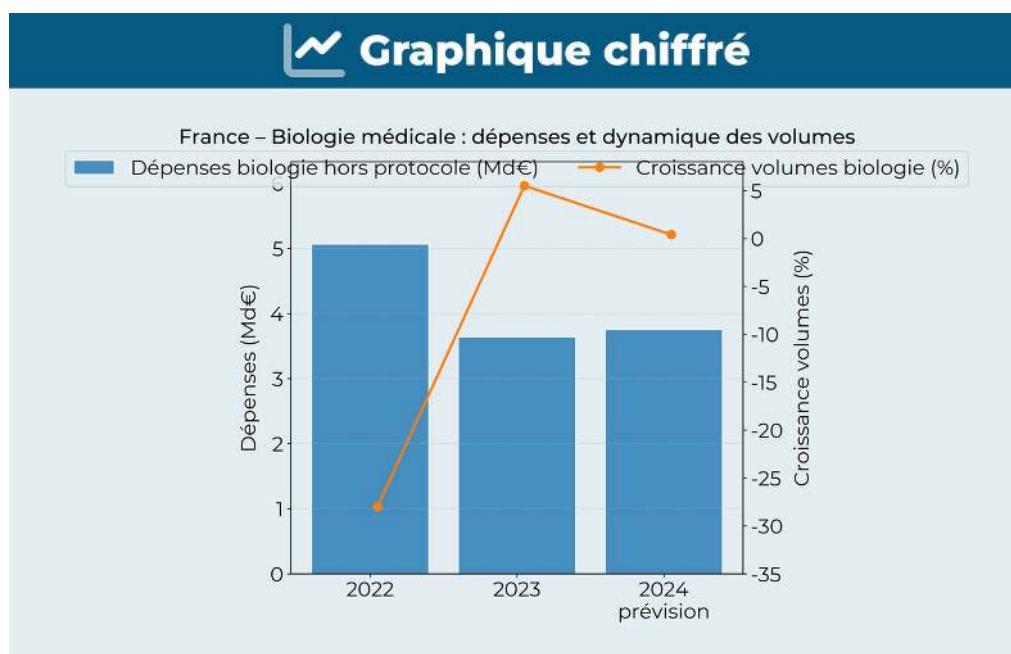
Le but est d'obtenir un échantillon représentatif, non contaminé, pour analyser la présence de micro-organismes. Un prélèvement mal fait fausse le diagnostic, et tu perds du temps de laboratoire et de terrain.

#### Matériel et conditions :

Utilise matériel stérile, gants, masque et étiquettes lisibles. Respecte l'ordre propre vers sale pour éviter la contamination croisée lors d'une série de 4 à 6 prélèvements successifs.

#### Transport et conservation :

Conserve souvent à 4 °C et transporte en moins de 2 à 24 heures selon l'échantillon. D'après le ministère de la Santé, certains prélèvements doivent être traités sous 2 heures pour garantir la qualité.



#### Exemple de prélèvement d'une plaie :

Tu nettoies la zone, utilises un écouvillon stérile, effectues un prélèvement en profondeur, mets l'écouvillon dans un tube transport adapté, et étiquettes avec date et heure.

#### Astuce de stage :

Pour éviter la condensation dans le tube, attache la pochette au froid après avoir noté l'heure, cela m'a sauvé plusieurs analyses pendant mes TP.

### 2. Milieux et techniques de culture :

### **Types de milieux :**

Il existe milieux nutritifs, sélectifs et différenciateurs. Choisis le bon milieu selon l'objectif, par exemple gélose MacConkey pour enterobactéries, ou milieu nutritif simple pour croissance générale.

### **Méthodes d'ensemencement :**

Tu peux faire ensemencement par strie, étalement ou filtration selon l'échantillon. Pour quantifier, réalise 3 dilutions décimales et ensemence 100 µl par boîte pour obtenir 30 à 300 colonies fiables.



*Préparation d'échantillons pour analyse spectrophotométrique, respect des procédures standardisées*

### **Conditions d'incubation :**

Températures courantes sont 37 °C pour pathogènes humains et 30 °C pour environnementales. Durées typiques sont 24 à 48 heures, parfois 72 heures pour bactéries lentes.

### **Exemple d'ensemencement et dénombrement :**

Tu fais dilution 10<sup>-3</sup>, ensemences 100 µl, obtiens 150 colonies, alors CFU/ml = 150 × 10<sup>3</sup> × 10 = 1,5 × 10<sup>6</sup> CFU/ml, calcul utile pour interprétation.

| Milieu           | Usage               | Exemple de bactérie |
|------------------|---------------------|---------------------|
| Gélose nutritive | Croissance générale | Bacillus subtilis   |

|                  |                                |                    |
|------------------|--------------------------------|--------------------|
| Gélose MacConkey | Sélection Entérobactéries      | Escherichia coli   |
| Milieu enrichi   | Déetecter bactéries exigeantes | Streptococcus spp. |

### 3. Lecture, identification et interprétation :

#### Observation des colonies :

Regarde forme, couleur, bord, hémolyse et odeur. Note éléments qualitatifs puis choisis tests simples comme coloration de Gram ou catalase pour orienter l'identification.

#### Techniques complémentaires :

Utilise coloration de Gram, tests biochimiques rapides et, si besoin, identification moléculaire. Ces étapes prennent souvent 1 à 3 jours selon la méthode choisie.

#### Interpréter un isolement :

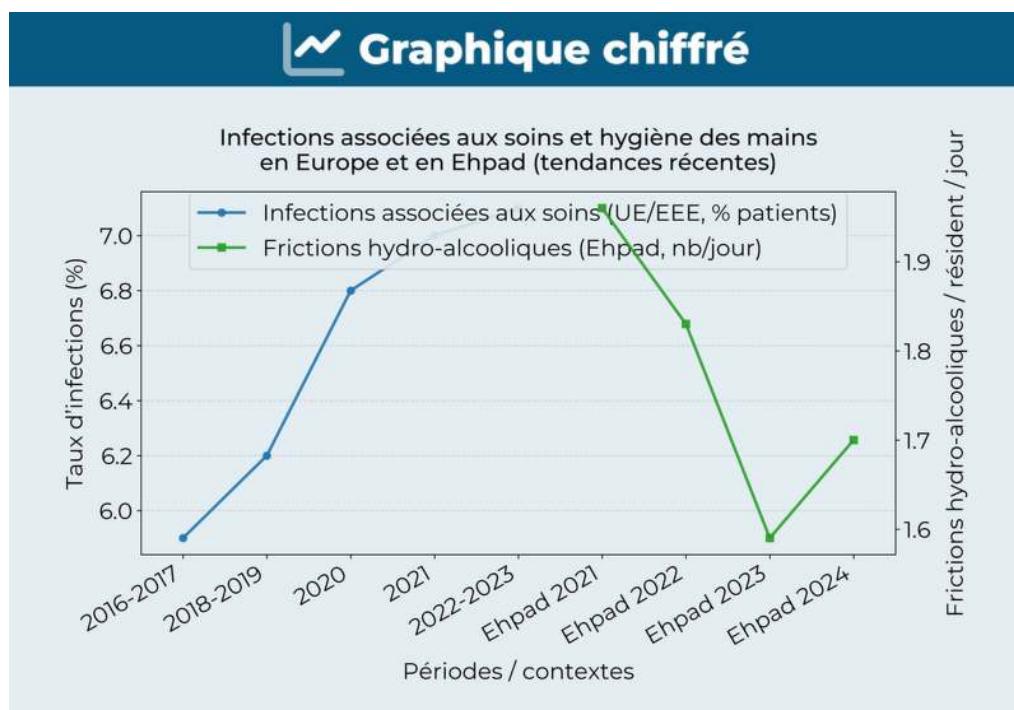
Fais la différence entre contamination et infection. D'après le ministère de la Santé, pour un prélèvement urinaire, 100000 CFU/ml est souvent le seuil d'infection, à interpréter avec symptômes.

#### Exemple d'interprétation de résultat :

Si tu trouves 2 espèces en petite quantité et une espèce dominante à  $2,5 \times 10^6$  CFU/ml, l'espèce dominante est probablement responsable d'une infection locale.

#### Mini cas concret :

Contexte : contrôle hygiène d'une paillasse en TP après 3 manipulations. Étapes : prélèvement par écouvillon, dilution  $10^{-3}$  et  $10^{-4}$ , ensemencement, incubation 30 °C 48 h, dénombrement. Résultat : 120 colonies sur  $10^{-3}$ , 12 colonies sur  $10^{-4}$ .



### Exemple de calcul et livrable attendu :

Calcul :  $120 \text{ colonies} \times 10^3 \times 10 = 1,2 \times 10^6 \text{ CFU/ml}$  estimé. Livrable : rapport d'une page avec photo, tableau des comptes, calculs et recommandations de nettoyage.

| Checklist opérationnelle | Action   |
|--------------------------|--|
| Préparer matériel        | Vérifier stérilité et étiquettes avant prélèvement |
| Respecter l'asepsie      | Changer gants entre prélèvements si nécessaire     |
| Transport                | Mettre à 4 °C et acheminer sous 24 heures          |
| Incubation               | Noter température et durée exactes                 |
| Rédiger livrable         | Inclure calculs, photos et recommandations         |

### i Ce qu'il faut retenir

Tu dois obtenir un **prélèvement non contaminé** pour éviter un diagnostic faussé. Travaille avec matériel stérile, étiquettes lisibles, et respecte l'**ordre propre vers sale**. Transporte vite (souvent à 4 °C) car certains échantillons se dégradent en 2 heures.

- Culture : **choisir le bon milieu** (nutritif, sélectif, différentiateur) et la bonne méthode (strie, étalement, filtration).
- Quantification : dilutions décimales, 100 µl, vise 30 à 300 colonies pour calculer les CFU/ml.
- Lecture : observe colonies, fais Gram et tests rapides, puis **interpréter contamination vs infection** avec le contexte clinique (ex. urines).

Note précisément température et durée d'incubation, puis consigne résultats, calculs, photos et recommandations. Un prélèvement propre et une interprétation contextualisée te font gagner du temps et fiabilisent le rendu.

## Chapitre 4 : Techniques d'analyse

### 1. Méthodes physico-chimiques :

#### Spectrométrie et absorbance :

La spectrométrie UV-visible et la spectrométrie de masse sont utiles pour détecter et quantifier des molécules. Elles donnent des résultats en quelques minutes à quelques heures selon la préparation requise.

#### Chromatographie et séparation :

La chromatographie en phase liquide et gazeuse permet de séparer des mélanges complexes. Le temps d'analyse varie de 5 à 60 minutes par échantillon selon la méthode et la résolution souhaitée.

#### Préparation d'échantillons :

La qualité des résultats dépend surtout de la préparation, extraction et filtration. Prends en compte volume, solvant et dilution, typiquement 0,5 à 5 millilitres pour analyses courantes en laboratoire.

#### Exemple d'optimisation d'un protocole d'absorbance :

On réduit le bruit de fond en diluant trois fois l'échantillon et en utilisant un blanc adapté, ce qui améliore la précision de 20 à 30 pour cent sur des mesures répétées.

| Technique                | Limite de détection       | Temps par analyse |
|--------------------------|---------------------------|-------------------|
| Spectrométrie UV-visible | $10^{-6}$ à $10^{-9}$ M   | 1 à 10 minutes    |
| Chromatographie HPLC     | $10^{-6}$ à $10^{-12}$ g  | 10 à 60 minutes   |
| Spectrométrie de masse   | $10^{-12}$ à $10^{-15}$ g | 5 à 30 minutes    |

### 2. Méthodes biologiques et moléculaires :

#### Pcr et qpcr :

La PCR classique détecte la présence d'un fragment d'ADN, la qPCR quantifie en temps réel. Une qPCR prend environ 1 à 2 heures et donne une courbe d'amplification utile pour quantifier un gène.

#### Électrophorèse et séparation d'acides nucléiques :

L'électrophorèse sur gel permet de vérifier la taille d'ADN ou d'ARN. Prévois environ 30 à 90 minutes selon le gel et la résolution attendue pour visualiser les bandes.

#### Immunoessais et dosages :

Les ELISA détectent et quantifient des protéines spécifiques avec une sensibilité souvent en picogrammes par millilitre. Le protocole standard dure entre 2 et 5 heures selon lavages et incubations.

### **Exemple d'utilisation d'une qpcr :**

En stage j'ai réalisé une qPCR pour estimer l'expression d'un gène, standardisant avec une courbe à six points, et obtenant une répétabilité de 95 pour cent sur 3 répétitions.

### **Conseils de terrain :**

Évite la contamination en préparant réactifs et échantillons dans des zones séparées. Change régulièrement gants et pipettes, et fais au moins 2 répétitions techniques pour chaque mesure.

## **3. Contrôle qualité et interprétation des résultats :**

### **Étalonnage et courbes :**

Construis une courbe d'étalonnage avec au moins 5 points pour garantir la linéarité. Vérifie l'équation et le coefficient de corrélation, cible un  $R^2$  supérieur à 0,98 pour accepter la courbe.

### **Incertitude et répétabilité :**

Calcule l'écart type et l'erreur relative sur au moins 3 répétitions. Une erreur relative inférieure à 10 pour cent est acceptable pour de nombreuses analyses en laboratoire pédagogique.

### **Traçabilité et compte rendu :**

Note date, opérateur, lot de réactifs et conditions expérimentales. Un bon rapport contient résultats numériques, méthode, courbes et interprétation, et doit permettre la reproduction en moins d'une heure.

### **Exemple de cas concret en laboratoire :**

Contexte : contrôle d'une teneur en protéine d'un extrait végétal pour un projet de classe. Étapes : extraction, dosage par Bradford, calibration à 5 points. Résultat : concentration mesurée 2,4 mg/ml.

### **Livrable attendu :**

Un rapport de 2 pages contenant valeur chiffrée moyenne, écart type, courbe d'étalonnage et protocole résumé. Le document doit permettre la reproduction en précisant temps et volumes.

### **Astuce de stage :**

Note immédiatement tes observations, même les petites erreurs, cela t'évitera de refaire des séries. J'ai sauvé une expérience en retrouvant une note manuscrite sur la dilution utilisée.

### **Check-list opérationnelle :**

| Étape | À vérifier |
|-------|------------|
|-------|------------|

|             |  |
|-------------|--|
| Préparation | Réactifs frais et pipettes calibrées         |
| Étalonnage  | Courbe à 5 points et $R^2 > 0,98$            |
| Contrôles   | Blancs et témoins positifs sur chaque plaque |
| Répétitions | Au moins 2 répétitions techniques            |
| Traçabilité | Fiche d'analyse remplie et signée            |

## i Ce qu'il faut retenir

Tu choisis tes techniques selon la molécule cible, la sensibilité et le temps dispo : **méthodes physico-chimiques** (UV-visible, chromatographie, masse) pour détecter et séparer, et **méthodes moléculaires** (PCR/qPCR, électrophorèse, ELISA) pour ADN, ARN ou protéines.

- Soigne la **préparation d'échantillons** : extraction, filtration, dilution et blanc adapté pour réduire le bruit.
- Assure le **contrôle qualité** : étalonnage à 5 points,  $R^2 > 0,98$ , blancs et témoins, au moins 2 répétitions.
- Interprète avec écart type et erreur relative, vise souvent  $< 10\%$ , et note tout pour la traçabilité.

Pour éviter les biais, limite la contamination en séparant les zones et en changeant gants et pointes. Ton rapport doit donner résultats, courbes et conditions pour que l'expérience soit reproductible rapidement.

## **Chapitre 5 : Manipulations en laboratoire**

### **1. Préparer ton poste et les règles de sécurité :**

#### **Équipement de protection et tenue :**

Avant d'entrer en TP, enfile blouse, lunettes et gants adaptés. Vérifie que la taille et l'état du matériel te conviennent et remplace ce qui est endommagé avant de commencer.

#### **Hygiène et gestion des déchets :**

Identifie poubelles chimiques, biologiques et cartons. Étiquette toujours les déchets et note les volumes approximatifs, 1 à 3 litres ou moins, selon la nature du rejet.

#### **Comportement et prévention des risques :**

Ne jamais manger, boire ou utiliser son téléphone au poste. Signale immédiatement toute coupure ou brûlure, lave à l'eau pendant au moins 5 minutes si nécessaire.

#### **Astuce organisation :**

Prépare ton plan de travail en 5 minutes, range les réactifs par ordre d'utilisation, cela réduit les erreurs et économise 10 à 20 minutes par manipulation.

### **2. Maîtriser les techniques de base :**

#### **Pipetage précis :**

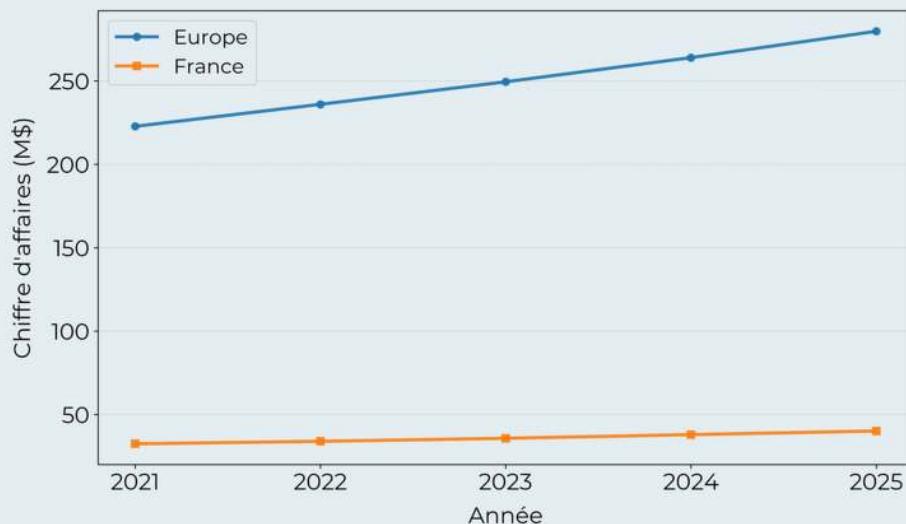
Choisis une pipette adaptée au volume, range 0,1 à 10 µL pour les petits volumes et 100 à 1000 µL pour les plus grands. Prévois des répétitions en triplicat quand c'est critique.

#### **Pesée et préparation de solutions :**

Utilise une balance analytique avec précision 0,1 mg pour les pesées jusqu'à 100 g. Dissous les solides dans un volume mesuré, en respectant des températures de 20 à 25 °C quand nécessaire.

## Graphique chiffré

Marché des balances analytiques 2021-2025

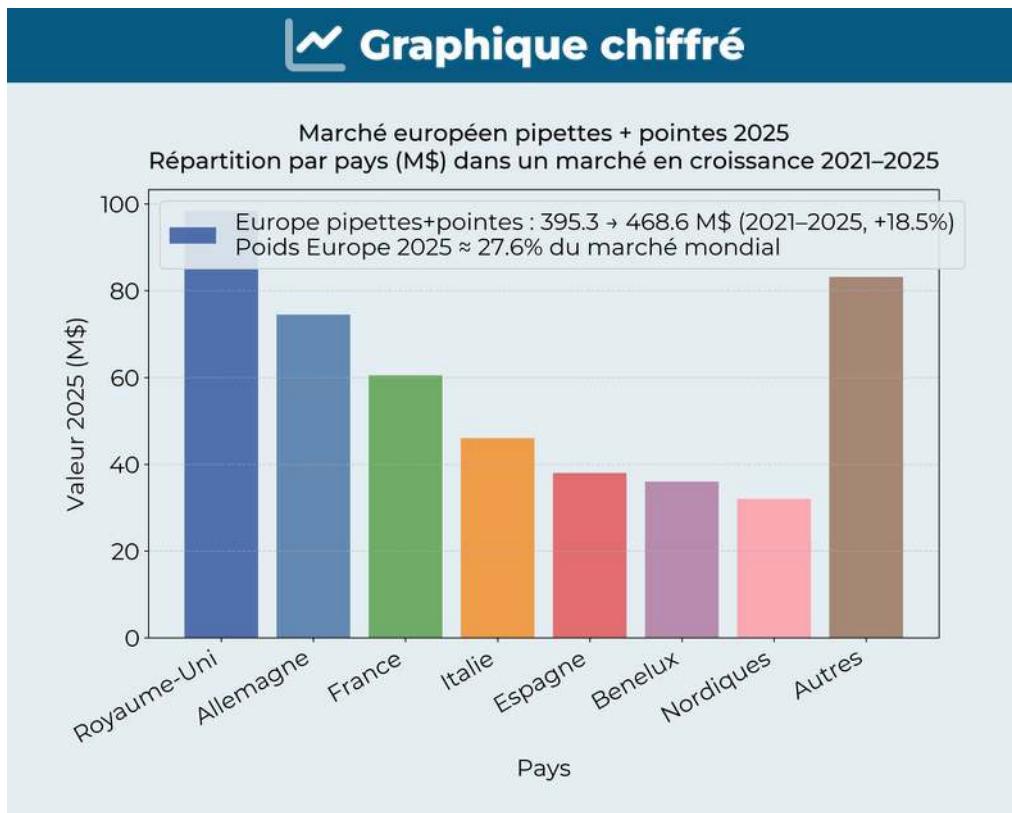


### Utilisation de la centrifugeuse :

Équilibre toujours le rotor, règle la vitesse entre 3 000 et 15 000 g selon le tube. Respecte des temps de 1 à 30 minutes selon la séparation recherchée.

### Exemple d'opération de pipetage :

Tu dois prélever 200 µL trois fois pour une dilution. Réalise des pipetages lents, pose la pointe contre la paroi du tube, et transvase à 45 degrés pour limiter les mousses.



#### **Contrôle des instruments :**

Calibre pipettes tous les 3 à 6 mois selon usage. Vérifie thermomètres et centrifugeuses avant début d'expérience pour éviter des écarts de température ou de vitesse, source fréquente d'erreurs.

### **3. Organisation des protocoles et traçabilité :**

#### **Rédiger un protocole clair :**

Écris objectifs, matériel, volumes, temps et températures. Numérote les étapes et prévois 2 contrôles négatifs ou positifs si nécessaire pour valider la manipulation.

#### **Fiches d'expérience et traçabilité :**

Note date, initiales, lot des réactifs et remarques. Un carnet bien tenu permet de corriger une erreur et de justifier un résultat, utile pour le rendu en TP ou en stage.

#### **Qualité et reproductibilité :**

Fais au moins 3 répétitions pour les mesures quantitatives, calcule moyenne et écart type. Si la variation dépasse 10 pour cent, recommence l'expérience en vérifiant chaque étape.

#### **Exemple de mini cas concret :**

Contexte : dosage colorimétrique d'une enzyme en TP sur 3 jours, 1 protocole, 3 répétitions par échantillon. Étapes : préparation étalon, lecture spectrophotométrique, calcul concentration.

#### **Résultat et livrable attendu :**

Livrable : rapport de 2 pages avec courbe d'étalonnage (5 points), coefficient de détermination  $R^2 \geq 0,98$ , concentration finale moyenne  $0,42 \text{ mg/mL} \pm 0,05$  et tableau des triplicats.

| Risque fréquent             | Impact                   | Remède rapide                                       |
|-----------------------------|--------------------------|---|
| Pipetage approximatif       | Résultats non fiables    | Calibrer et pratiquer 10 répétitions d'entraînement |
| Mauvais étiquetage          | Confusion d'échantillons | Étiquettes permanentes et code couleur              |
| Centrifugeuse déséquilibrée | Bruit, casse possible    | Toujours mettre contrepoids égal                    |

#### Petite anecdote :

Une fois en stage, j'ai perdu 30 minutes à cause d'une étiquette mal collée, depuis j'écris à l'encre indélébile et j'ajoute la date sur chaque tube.

| Vérification  | Action                     | Fréquence                   |
|---------------|----------------------------|-----------------------------|
| Pipettes      | Contrôle volumétrique      | Tous les 3 mois             |
| Balances      | Calibrage avec poids       | Avant chaque série critique |
| Centrifugeuse | Test à vide et équilibrage | Avant chaque utilisation    |

### i Ce qu'il faut retenir

Avant toute manip, assure ta **tenue de protection complète** et organise ton plan de travail pour limiter erreurs et pertes de temps.

- Sécurité : pas de nourriture ni téléphone, signale toute blessure, et fais le **tri des déchets** avec étiquettes et volumes.
- Techniques : vise un **pipetage précis** (pipette adaptée, gestes lents, triplicats si critique), pèse au mg près, et équilibre toujours la centrifugeuse.
- Qualité : contrôle et calibre les instruments (pipettes, balances, centrifugeuse) selon la fréquence, et garde une **tracabilité rigoureuse** (date, lots, contrôles, notes).

Pour des résultats fiables, répète au moins 3 fois, calcule moyenne et écart type, et recommence si la variation dépasse 10 pour cent. Une bonne étiquette et un carnet propre peuvent te sauver une séance.

# Sciences physiques et chimiques en laboratoire

## Présentation de la matière :

Dans le **Bac Techno STL**, Sciences physiques et chimiques en laboratoire conduit à une **épreuve finale de coefficient 16**, en 2 parties de 3 h: Une écrite et une pratique.

Chaque partie est notée sur 20, la **partie écrite** compte coefficient 7, la **partie pratique** compte coefficient 9, avec une situation tirée au sort dans une banque nationale.

Au quotidien, tu manipules, tu mesures, tu traites des données et tu justifies tes choix. Un ami a gagné des points juste en soignant ses incertitudes.

## Conseil :

Travaille comme au labo: 3 fois par semaine, refais un protocole en 20 minutes, avec une mini fiche **objectif, matériel, sécurité**, puis vérifie si tes résultats restent cohérents.

Le jour J, garde 10 minutes pour relire, et fais simple: Un schéma propre, une unité à chaque valeur, et une phrase de conclusion claire, même si tu doutes un peu.

## Table des matières

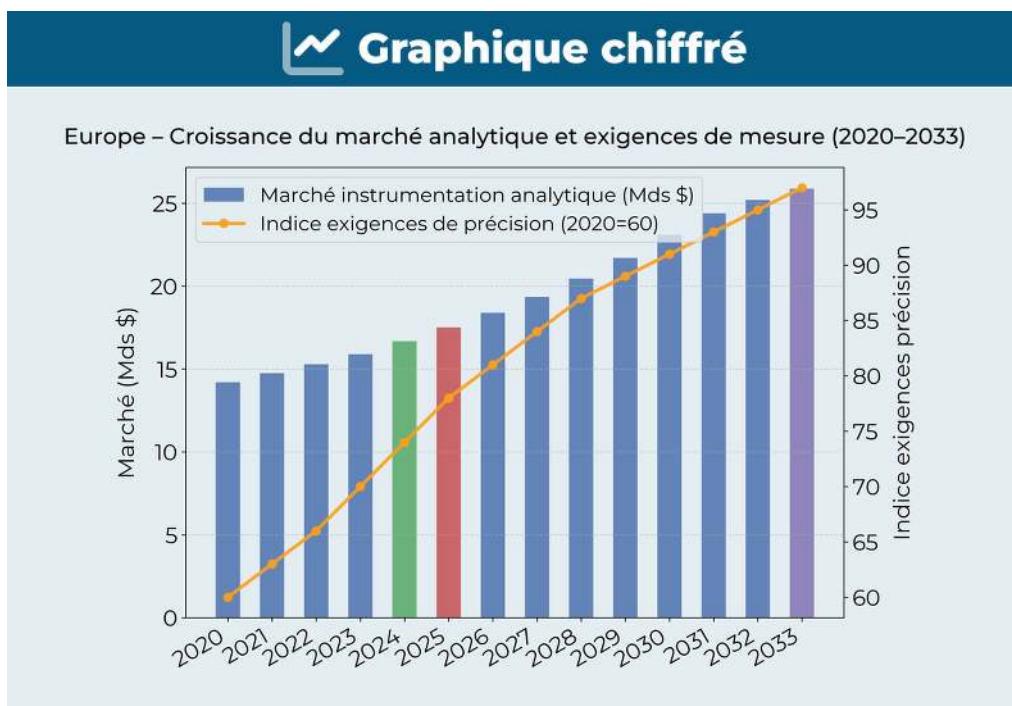
|  |       |
|--|-------|
| <b>Chapitre 1:</b> Protocoles expérimentaux .....        | Aller |
| 1. Plan et sécurité .....                                | Aller |
| 2. Réaliser et interpréter les données .....             | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Ondes et mesures .....                | Aller |
| 1. Nature des ondes et paramètres .....                  | Aller |
| 2. Mesures en TP et instruments .....                    | Aller |
| 3. Manipulations courtes et cas concret .....            | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Chimie et développement durable ..... | Aller |
| 1. Comprendre les enjeux et principes .....              | Aller |
| 2. Pratiques en laboratoire pour réduire l'impact .....  | Aller |
| 3. Cas concret métier et livrable attendu .....          | Aller |

# Chapitre 1: Protocoles expérimentaux

## 1. Plan et sécurité :

### Objectif du protocole :

Définir clairement ce que tu veux mesurer, pourquoi et avec quelle précision. Indique l'hypothèse, la grandeur à mesurer et l'incertitude acceptable, par exemple  $\pm 2\%$  sur la concentration finale.



### Matériel essentiel :

Liste le matériel précis, volumes et classes d'instruments, par exemple burette 25 mL, pipette jaugée 10 mL, balance 0,01 g, pH-mètre calibré. Prépare des solutions-stock au bon ordre de grandeur.

### Étapes générales :

Rédige les étapes numérotées, du prélèvement à la lecture des résultats. Inclue temps de stabilisation, température et nombre de répétitions, habituellement 3 mesures pour la moyenne.

### Contrôles et répétitions :

Prévoyez témoin et répétitions, note les conditions expérimentales et vérifie la linéarité ou la reproductibilité sur au moins 3 essais pour détecter une dérive.

### Exemple de plan expérimental :

Tu veux mesurer la concentration d'une solution d'acide par titrage. Objectif, matériel, volumes, 3 répétitions et note des températures suffisent pour un protocole durablement robuste.

| <b>Essai</b> | <b>Volume titrant<br/>(ml)</b> | <b>Volume moyen<br/>(ml)</b> | <b>Concentration calculée (mol·L<sup>-1</sup>)</b> |
|--------------|--------------------------------|------------------------------|--|
| 1            | 12,45                          | 12,50                        | 0,100  |
| 2            | 12,55                          | 12,50                        | 0,100  |
| 3            | 12,50                          | 12,50                        | 0,100  |
| Moyenne      | 12,50                          | 12,50                        | 0,100 ±0,002                                       |

## 2. Réaliser et interpréter les données :

### Manipulation courte (matériel, étapes, mesures) :

Matériel : burette 25 mL, erlenmeyer 100 mL, pipette 10 mL, solution titrante 0,100 mol·L<sup>-1</sup>, indicateur phénolphthaleine. Étapes : pipeter 10 mL d'échantillon, titrer jusqu'au virage, noter volume.

### Formules utiles et calculs :

Calcul de la concentration cA :  $cA = cB \times VB / VA$ , où cB est la concentration titrante en mol·L<sup>-1</sup>, VB le volume utilisé en L, VA le volume d'échantillon en L. Commente toujours l'unité finale.

### Interprétation et erreurs fréquentes :

Vérifie la constante d'étalonnage et l'étape de lavage des instruments. Les erreurs classiques sont des lectures au mauvais niveau ménisque, une burette mal rincée ou un nombre insuffisant de répétitions.

### Mini cas concret :

Contexte : au stage en labo, on te demande d'estimer la concentration d'acide d'une solution. Étapes : 3 titrages de 10 mL avec une 0,100 mol·L<sup>-1</sup> de NaOH, volumes moyens 12,50 mL. Résultat : c = 0,100 mol·L<sup>-1</sup>.

### Exemple d'optimisation d'un protocole :

En stage, j'ai réduit le temps total d'une série de titrages de 90 à 60 minutes en préparant 4 échantillons simultanément et en calibrant la burette chaque matin.

### Livrable attendu :

Fiche protocole claire avec matériel, 3 mesures numériques, moyenne et écart type, calculs montrant  $c = 0,100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \pm 2\%$ , et une note sur les incertitudes. C'est ce que tu dois remettre.

### Checklist terrain :

| <b>Élément</b> | <b>Question à se poser</b> |
|----------------|----------------------------|
|----------------|----------------------------|

|                  |  |
|------------------|--|
| Matériel prêt    | La burette et la pipette sont-elles rincées et calibrées ?               |
| Solutions        | Les concentrations sont-elles connues et notées en mol·L <sup>-1</sup> ? |
| Sécurité         | Gants, lunettes et hotte nécessaires sont-ils utilisés ?                 |
| Reproductibilité | As-tu réalisé au moins 3 essais indépendants ?                           |

### Astuce organisation :

Écris ton protocole sur une fiche avant la séance, prépare tout 10 minutes à l'avance et note la température, cela t'évite de refaire une expérience pour une simple erreur de préparation.

## i Ce qu'il faut retenir

Un protocole expérimental solide commence par un objectif mesurable : hypothèse, grandeur visée et **incertitude acceptable**. Tu listes ensuite le matériel (volumes, classes, étalonnage) et tu écris des étapes numérotées incluant température, stabilisation et répétitions.

- Prévois **témoin et répétitions** (au moins 3 essais) pour vérifier reproductibilité et dérive.
- Pour un titrage, applique **formule de calcul**  $c_A = c_B \times V_B / V_A$  et vérifie les unités.
- Évite les erreurs fréquentes : ménisque mal lu, verrerie mal rincée, étalonnage oublié.

Le livrable attendu est une fiche claire : matériel, 3 mesures, moyenne (et idéalement écart type), calculs et une note sur les incertitudes. Anticipe en préparant ta fiche et ton poste 10 minutes avant, et note la température.

## Chapitre 2 : Ondes et mesures

### 1. Nature des ondes et paramètres :

#### Ondes mécaniques et ondes électromagnétiques :

Les ondes mécaniques ont besoin d'un support matériel pour se propager, par exemple le son dans l'air. Les ondes électromagnétiques, comme la lumière, se déplacent dans le vide et dans certains matériaux.

#### Paramètres essentiels :

Tu dois connaître période  $T$  en secondes, fréquence  $f$  en hertz, amplitude en unités physiques et longueur d'onde  $\lambda$  en mètres. Les formules utiles sont  $f = 1/T$  et  $v = \lambda \times f$ , avec  $v$  en m/s.

#### Interprétation pratique :

La fréquence te dit combien d'oscillations par seconde, la période combien de temps pour une oscillation, la longueur d'onde la distance entre deux crêtes. Ces notions servent directement en TP pour calculer des vitesses.

#### Exemple de calcul :

Si  $T = 5$  ms, alors  $f = 200$  Hz. Avec  $v$  attendu proche de 340 m/s, on obtient  $\lambda = v/f \approx 1,7$  m. Ces chiffres te permettent de vérifier la cohérence d'une mesure.

### 2. Mesures en TP et instruments :

#### Matériel courant :

En TP tu utiliseras souvent un oscilloscopie, un générateur de signal, un microphone, un sonomètre, une règle graduée et un chronomètre numérique ou l'interface d'acquisition du labo.

#### Méthodes de mesure :

Pour mesurer la période, lis directement sur l'oscillogramme. Pour la fréquence, utilise la fonction FFT de l'oscilloscope ou calcule  $f = 1/T$ . Pour la célérité, mesure distance et temps, puis  $v = \text{distance} / \text{temps}$ .

#### Précision et erreurs fréquentes :

Fais attention aux temps de déclenchement, à la calibration des instruments et aux réflexions dans la pièce. Une erreur typique est de négliger une distance de quelques centimètres, ce qui fausse  $v$  de quelques pourcents.

| Distance (m) | Temps mesuré (s) | Vitesse calculée (m/s) |
|--------------|------------------|------------------------|
| 0,50         | 0,00147          | 340                    |
| 1,00         | 0,00294          | 340                    |

|      |         |     |
|------|---------|-----|
| 1,50 | 0,00441 | 340 |
| 2,00 | 0,00588 | 340 |
| 2,50 | 0,00735 | 340 |
| 3,00 | 0,00882 | 340 |

#### Astuce pour les mesures :

Fais plusieurs répétitions, calcule la moyenne et l'écart-type. Pour 5 mesures, vise une incertitude relative inférieure à 5 pour cent pour un bon résultat en TP.

### 3. Manipulations courtes et cas concret :

#### Manipulation courte – mesure de la célérité du son :

Matériel : deux microphones, interface d'acquisition, règle graduée, générateur d'impulsion, ordinateur. Etapes : placer les micros à distance connue, envoyer une impulsion, mesurer le retard  $\Delta t$  entre les signaux, calculer  $v = \text{distance} / \Delta t$ .

#### Résultats et interprétation :

Avec distance = 2,00 m et retard moyen  $\Delta t = 0,00580$  s, on obtient  $v = 345$  m/s. Ce résultat est cohérent avec la vitesse attendue autour de 343 m/s à 20 °C, vérifie la température de la salle.

#### Mini cas concret – capteur ultrason pour distance :

Contexte : vérifier un capteur ultrason pour un banc d'essai en labo. Étapes : mesurer 10 distances cibles de 0,10 à 2,00 m, enregistrer temps aller-retour, calculer distance à partir de  $v = 343$  m/s, comparer avec règle. Résultat attendu : erreur moyenne < 2 cm.

#### Exemple de mini cas concret :

Sur 10 mesures, l'erreur moyenne observée est de 1,6 cm, l'écart-type est de 0,9 cm.

Livrable attendu : tableau de mesures, graphique distance mesurée versus distance réelle, calcul d'erreur en pourcentage.

| Étape       | Action  | Indicateur chiffré      |
|-------------|---|-------------------------|
| Préparation | Positionner deux micros à 2,00 m                | Distance mesurée 2,00 m |
| Acquisition | Envoyer 10 impulsions et enregistrer $\Delta t$ | 10 mesures              |
| Calcul      | Calculer $v$ pour chaque mesure                 | Moyenne et écart-type   |
| Validation  | Comparer $v$ avec valeur attendue               | Tolérance $\pm 5$ m/s   |

#### Checklist opérationnelle :

| Tâche                       | Pourquoi                               |
|-----------------------------|--|
| Calibrer l'oscilloscope     | Pour éviter une erreur de lecture de T |
| Vérifier la distance réelle | Une erreur de 1 cm change v mesurée    |
| Répéter 5 à 10 fois         | Pour obtenir une moyenne fiable        |
| Noter conditions ambiantes  | Température affecte la célérité        |

### Astuce de stage :

Lors d'un stage, j'ai appris qu'aligner précisément les capteurs réduit les réflexions parasites et améliore la reproductibilité, c'est une petite habitude qui sauve des heures de retouches.

### i Ce qu'il faut retenir

Tu distingues les **ondes mécaniques** (besoin d'un milieu) et les **ondes électromagnétiques** (propagent aussi dans le vide). Tu maîtrises T, f, A,  $\lambda$  et les **formules clés** :  $f = 1/T$ ,  $v = \lambda \cdot f$ .

- En TP, lis T sur l'oscillogramme, trouve f via FFT ou  $1/T$ , puis calcule v avec distance/temps.
- Pour la célérité du son, mesure le retard  $\Delta t$  entre deux micros et fais  $v = \text{distance}/\Delta t$ .
- Applique des **bonnes pratiques de mesure** : calibration, distances au cm, répétitions, moyenne et écart-type, et note la température.

Vérifie la cohérence des résultats (ex. son autour de 343 m/s à 20 °C) et surveille les réflexions et le déclenchement. Une petite erreur de distance peut vite fausser v de quelques pourcents.

## Chapitre 3 : Chimie et développement durable

### 1. Comprendre les enjeux et principes :

#### Principes clés :

La chimie durable vise à réduire les risques pour la santé et l'environnement, économiser les ressources et limiter les déchets en appliquant des méthodes sobres et sûres en laboratoire.

#### Indicateurs utiles :

Mesure le rendement en pourcentage, la masse de déchets en kg, la consommation d'eau en L, et l'empreinte carbone en g CO<sub>2</sub>-eq pour comparer deux procédés chimiques.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Réduction d'un solvant organique de 40% en remplaçant un lavage répétitif par une extraction en deux étapes, économisant 120 kg de déchets par mois et 25% de coût matière.

### 2. Pratiques en laboratoire pour réduire l'impact :

#### Matériel et organisation :

Range ton poste pour éviter les pertes, utilise micropipettes pour diminuer les volumes, privilégie verrerie réutilisable et regroupe les petites réactions pour limiter la consommation d'énergie.

#### Manipulation courte : titrage simple pour évaluer un effluent :

Matériel : burette 50 mL, erlenmeyer 250 mL, indicateur phénolphtaléine, solution NaOH 0,100 mol.L<sup>-1</sup>, 10 mL d'effluent à analyser.

#### Étapes et mesures :

Prélever 10 mL d'effluent, diluer à 100 mL, titrer avec NaOH 0,100 mol.L<sup>-1</sup> jusqu'au virage, relever le volume V en mL. Calculer C<sub>effluent</sub> avec C<sub>1</sub>V<sub>1</sub> = C<sub>2</sub>V<sub>2</sub>, unités en mol.L<sup>-1</sup>.

#### Interprétation des données :

Si la concentration mesurée dépasse 0,010 mol.L<sup>-1</sup>, envoie un prélèvement complémentaire et renseigne la fiche de déchets, sinon consigne la neutralisation et la mise en filière adaptée.

#### Exemple de mesure :

Un titrage a demandé V = 12,5 mL de NaOH 0,100 mol.L<sup>-1</sup> pour neutraliser l'échantillon dilué, ce qui donne une concentration d'acide initiale de 0,0125 mol.L<sup>-1</sup>.

| Mesure         | Valeur | Unité |
|----------------|--------|-------|
| Volume titrant | 12,5   | mL    |

|                           |        |                     |
|---------------------------|--------|---------------------|
| Concentration NaOH        | 0,100  | mol.L <sup>-1</sup> |
| Dilution de l'échantillon | 10→100 | facteur             |
| Concentration calculée    | 0,0125 | mol.L <sup>-1</sup> |

### 3. Cas concret métier et livrable attendu :

#### Mini cas concret : recyclage d'un solvant en unité pilote :

Contexte : une unité pilote traite 500 L de solvant par mois, objectif recycler 50% pour réduire coûts et déchets, résultat attendu pureté ≥ 95% après distillation simple.

#### Étapes du cas :

1. Collecte 500 L par mois, 2. Filtration grossière, 3. Distillation à reflux pendant 3 heures par lot de 50 L, 4. Contrôle GC pour pureté et rejets.

#### Résultats et livrable :

Résultat attendu : récupération de 250 L par mois, pureté 95%, réduction de déchets de 200 kg par mois. Livrable : rapport synthétique de 2 pages, tableau de suivi mensuel et échantillons témoin.

#### Astuces de stage et erreurs fréquentes :

En stage, toujours noter la température de distillation et la masse récupérée, évite de négliger les pertes de transfert, une balance étalonnée évite des écarts de 3 à 5% sur les bilans.

#### Exemple de livrable demandé :

Un rapport de 2 pages comprenant le contexte, le rendement mensuel en litres, la pureté mesurée en pourcentage et une fiche actions pour améliorer le procédé de 10%.

| Checklist opérationnelle | Action  |
|--------------------------|---|
| Avant manipulation       | Vérifier EPI, s'assurer des étiquettes et de la ventilation                 |
| Pendant manipulation     | Noter volumes, températures et temps, éviter les pertes dans les transferts |
| Après manipulation       | Neutraliser et stocker déchets, compléter la fiche de traçabilité           |
| Contrôle qualité         | Mesurer pureté et rendement, deux mesures distinctes par lot                |
| Communication            | Transmettre rapport mensuel et écarts à l'encadrant                         |

#### Ressenti et conseil final :

La chimie durable, c'est d'abord des gestes simples et rigoureux au quotidien, ces efforts font de grosses différences sur des cycles de 6 à 12 mois en entreprise, j'en ai vu l'effet pendant mon stage.

## i Ce qu'il faut retenir

La **chimie durable au quotidien** vise à réduire les risques, économiser les ressources et limiter les déchets. Pour comparer des procédés, suis des indicateurs simples (rendement, déchets, eau, **empreinte carbone CO<sub>2</sub>-eq**) et cherche des optimisations (ex. moins de solvant, moins de coût matière).

- En labo : poste rangé, micropipettes, verrerie réutilisable, regrouper les réactions pour baisser l'énergie.
- Évaluer un effluent par titrage : dilution, titrage NaOH, calcul avec  $C_1V_1 = C_2V_2$ , puis décision selon le seuil 0,010 mol.L<sup>-1</sup>.
- Cas métier : recycler 50% d'un solvant (distillation + contrôle GC) et produire un **rapport synthétique de 2 pages** avec suivi mensuel.

Sois rigoureux sur les notes (températures, masses, volumes) et la traçabilité des déchets. Ces gestes simples, répétés, créent de vrais gains sur 6 à 12 mois en entreprise.

# Biochimie-biologie-biotechnologie

## Présentation de la matière :

En **Bac Techno STL**, la Biochimie-biologie-biotechnologie te met dans le concret, tu manipules et tu raisonnnes comme **au laboratoire**, avec enzymes, micro-organismes, ADN, dosages et cultures. En terminale, l'horaire est d'environ **13 h par semaine**, et la rigueur sécurité traçabilité devient un réflexe.

Cette matière conduit à une **épreuve finale** en fin de terminale, avec une partie **écrite et pratique**, sur **2 fois 3 h**, coefficient **16**. Un camarade a gagné du temps le jour de l'épreuve juste parce qu'il savait présenter un résultat proprement, même quand ça ne marche pas du premier coup.

## Conseil :

Pour réussir, travaille comme en TP: entraîne-toi à expliquer une manip en 5 étapes, objectif, protocole, résultats, interprétation, limites. Je te conseille **3 séances** de **30 min** par semaine, c'est plus efficace qu'un gros bachotage la veille.

Avant un DS: Fais une routine simple.

- Relire le cours et repérer les mots clés
- Refaire 1 calcul de dilution ou concentration
- Écrire 1 mini compte rendu lisible

Le piège fréquent: Apprendre des définitions sans savoir relier un résultat à une hypothèse. Quand tu bloques, demande à verbaliser la démarche, puis refais l'exercice en temps limité, 20 minutes, ça calme le stress et ça fait progresser.

## Table des matières

|  |       |
|--|-------|
| <b>Chapitre 1:</b> Immunologie .....                   | Aller |
| 1. Immunité innée et barrières .....                   | Aller |
| 1. Immunité adaptative et mémoire .....                | Aller |
| <b>Chapitre 2:</b> Métabolisme .....                   | Aller |
| 1. Notions générales sur le métabolisme .....          | Aller |
| 2. Principales voies énergétiques .....                | Aller |
| 3. Régulation et applications pratiques .....          | Aller |
| <b>Chapitre 3:</b> Enzymologie .....                   | Aller |
| 1. Définitions et principe des enzymes .....           | Aller |
| 2. Cinétique enzymatique et facteurs d'influence ..... | Aller |
| 3. Inhibiteurs et applications pratiques .....         | Aller |
| <b>Chapitre 4:</b> Biologie moléculaire .....          | Aller |

- 1. Structure et organisation du matériel génétique ..... Aller
  - 2. Techniques moléculaires courantes ..... Aller
  - 3. Applications pratiques et mini cas métier ..... Aller
- Chapitre 5 : Microbiologie .....** Aller
- 1. Le monde microbien ..... Aller
  - 2. Techniques de laboratoire ..... Aller
  - 3. Applications et cas métier ..... Aller

# Chapitre 1: Immunologie

## 1. Immunité innée et barrières :

### Principes et acteurs :

L'immunité innée est la première ligne de défense, rapide et non spécifique. Elle implique des barrières physiques, des cellules comme les macrophages et des molécules solubles intervenant en quelques minutes à quelques heures.

### Mécanismes de défense :

Les barrières empêchent l'entrée des microbes, la phagocytose élimine les envahisseurs, et l'inflammation recrute des cellules. Ces actions limitent la prolifération avant l'activation de la réponse adaptative si nécessaire.

### Rôle en laboratoire :

En TP, tu manipuleras prélèvements et milieux, tu apprendras à reconnaître signes d'inflammation et à utiliser techniques de coloration pour identifier cellules impliquées en 1 à 2 heures.

### Exemple d'interprétation rapide :

Un frottis montre beaucoup de neutrophiles, cela suggère une infection bactérienne aiguë. En stage, dis le clairement et demande un prélèvement pour culture en 24 heures.

| Composant              | Fonction               | Exemple                   |
|------------------------|------------------------|---------------------------|
| Barrières physiques    | Empêcher l'entrée      | Peau, muqueuses           |
| Cellules phagocytaires | Ingestion des microbes | Macrophages, neutrophiles |
| Molécules solubles     | Marquer ou détruire    | Complément, cytokines     |

## 1. Immunité adaptative et mémoire :

### Principes et cellules :

L'immunité adaptative est spécifique et lente à s'installer, elle mobilise lymphocytes B et T. La réponse devient efficace en 3 à 7 jours lors d'une première exposition, et plus rapide ensuite.

### Anticorps et réponse humorale :

Les lymphocytes B produisent des anticorps qui neutralisent ou opsonisent les antigènes. Les classes d'anticorps varient selon la localisation et le temps, IgM apparaissent souvent avant IgG.

### Applications pratiques et vaccination :

La vaccination entraîne la mémoire immunologique sans maladie sévère. D'après le ministère de la Santé, une vaccination complète comprend souvent 2 à 3 doses selon le vaccin, ce qui réduit la probabilité d'infection sévère.

### Exemple d'interprétation d'un test sérologique :

Si le test montre IgM positives et IgG négatives, pense à une infection récente. En TP, rapporte ces données en précisant l'heure et la méthode utilisée, pour que le technicien puisse confirmer.

### Mini cas concret :

Contexte : un laboratoire de ville reçoit 30 prélèvements pour sérologie d'une épidémie locale. Objectif : déterminer si la population a développé une immunité collective partielle.

### Étapes :

- Collecter 30 sérums et les identifier correctement.
- Réaliser un test ELISA sur chaque échantillon, lecture à 450 nm en 2 heures.
- Interpréter résultats avec seuil de positivité fixé à 1,0 OD.

Résultat attendu : au moins 12 positifs indiquant une circulation virale importante. Livrable : rapport de 2 pages avec tableau récapitulatif et recommandations pour 3 actions de prévention.

| Checklist terrain               | Action                                    |
|---------------------------------|---|
| Identification des échantillons | Vérifier Nº et date, noter remarque       |
| Contrôles positifs et négatifs  | Inclure 1 contrôle par série              |
| Temps d'incubation              | Respecter 30 à 60 minutes selon protocole |
| Traçabilité                     | Conserver fiches 5 ans minimum            |

### Astuce stage :

Note systématiquement la méthode et la date sur chaque fiche, c'est l'erreur que je voyais le plus en stage et qui coûte du temps au retour des résultats.

Une fois en TP, j'ai raté une dilution et j'ai appris à toujours vérifier deux fois mes calculs, une leçon que je te conseille de garder en tête.

### i Ce qu'il faut retenir

L'**immunité innée rapide** est ta **première ligne de défense** : barrières (peau, muqueuses), phagocytes (macrophages, neutrophiles) et molécules (complément, cytokines). Elle agit en minutes à heures via la **phagocytose et inflammation**.

- En frottis, beaucoup de neutrophiles évoquent une infection bactérienne aiguë et justifient une culture.
- L'**immunité adaptative spécifique** mobilise lymphocytes B et T : 3 à 7 jours au premier contact, puis plus vite grâce à la mémoire.
- Les anticorps suivent souvent le schéma **IgM puis IgG**; IgM+ et IgG- suggèrent une infection récente (note toujours méthode et heure).

En TP, soigne l'identification des échantillons, les contrôles et la traçabilité. La vaccination construit une mémoire sans maladie sévère, à condition de respecter le schéma de doses. Vérifie aussi tes dilutions deux fois pour éviter des résultats faux.

## Chapitre 2 : Métabolisme

### 1. Notions générales sur le métabolisme :

#### Définition et rôle :

Le métabolisme regroupe l'ensemble des réactions chimiques qui transforment les molécules en énergie et en blocs de construction pour la cellule. Il permet croissance, réparation et adaptation aux changements du milieu.

#### Catégories de réactions :

On distingue réactions cataboliques qui libèrent énergie en dégradant molécules, et réactions anaboliques qui consomment énergie pour synthétiser composants cellulaires comme protéines ou lipides.

#### Organisation cellulaire :

Les voies métaboliques sont organisées en compartiments, par exemple glycolyse dans le cytosol, cycle de Krebs et chaîne respiratoire dans la mitochondrie chez eucaryotes.

#### Exemple d'importance du métabolisme :

Une levure transformant 20 g de glucose en 10 g d'éthanol en 48 heures illustre catabolisme et production d'énergie utile en biotechnologie.



Fermentation par levures, conversion de glucose en éthanol en 48 heures à 30°C

### 2. Principales voies énergétiques :

#### Glycolyse :

Processus cytosolique qui dégrade une molécule de glucose en deux pyruvates, produisant net 2 ATP et 2 NADH. C'est la voie privilégiée quand l'oxygène manque.

### Cycle de krebs :

Cycle mitochondrial qui oxyde l'acétyl-CoA pour extraire électrons, générant environ 2 ATP par glucose et des transporteurs réduits pour la chaîne respiratoire.

### Chaîne respiratoire et phosphorylation oxydative :

Les électrons passent par complexes membranaires, créent un gradient de protons, puis permettent synthèse d'ATP via ATP synthase, donnant au total environ 30 à 34 ATP par glucose.

| Voie                      | Localisation            | Rendement ATP (par glucose) | Fonction principale                               |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|---|
| Glycolyse                 | Cytosol                 | 2 ATP (net)                 | Production rapide d'ATP et précurseurs            |
| Cycle de Krebs            | Mitochondrie            | 2 ATP                       | Extraction d'électrons pour respiration           |
| Phosphorylation oxydative | Membrane mitochondriale | ≈ 26 à 30 ATP               | Synthèse majoritaire d'ATP à partir des électrons |
| Total estimé              | Cellule eucaryote       | ≈ 30 à 34 ATP par glucose   | Bilan énergétique global                          |

## 3. Régulation et applications pratiques :

### Contrôle allostérique et hormonal :

Les enzymes clés sont régulées par effecteurs allostériques ou hormones comme l'insuline et le glucagon, adaptant flux métaboliques selon apport énergétique et besoins cellulaires.

### Applications en biotechnologie :

On exploite le métabolisme microbien pour produire enzymes, antibiotiques ou biomasse. En ajustant pH, température et apport en substrat, un bioréacteur peut augmenter rendement de 20 à 50%.

### Erreurs fréquentes et conseils de TP :

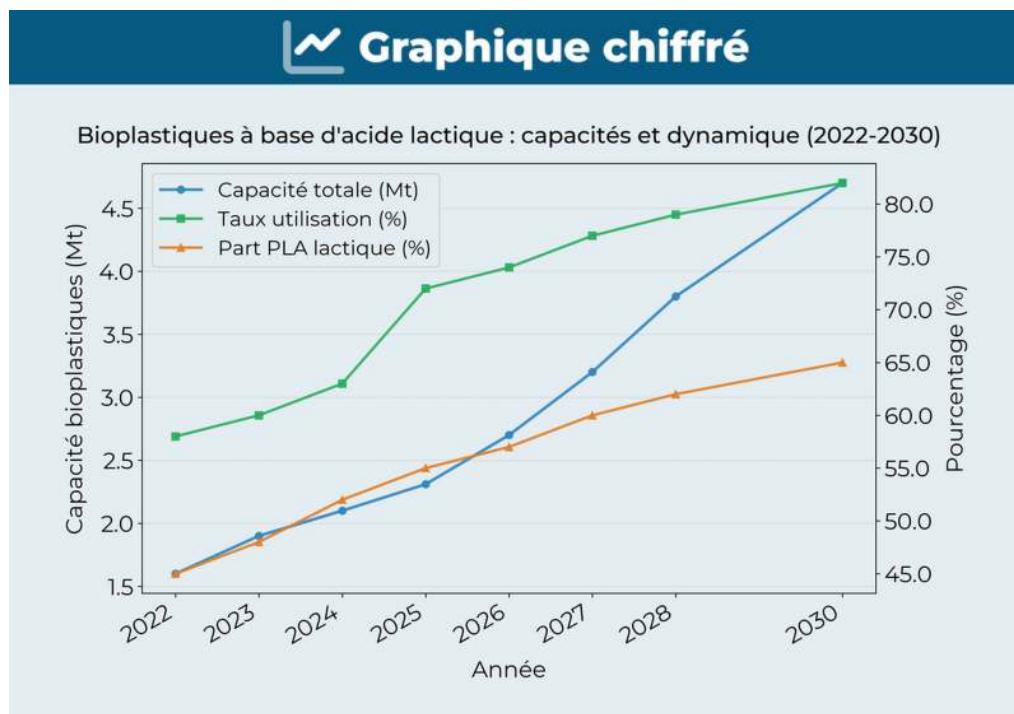
Erreur fréquente, ne pas calibrer les pipettes entraîne données fausses. Note toujours température, volumes et temps. En TP, prévois au moins 30 minutes pour mise en place des échantillons.

### Astuce organisation :

Pour réviser, fais fiches de 1 page par voie, avec schéma, 3 points clés et 2 constantes chiffrées, cela prend environ 45 minutes par fiche.

### Mini cas concret :

Contexte, tu mesures production d'acide lactique par Lactobacillus à partir de 10 g/L de glucose en bioréacteur de 1 L, agitation 200 rpm, 37°C, fermentation sur 48 heures.



Étapes, supports analytiques: prélèvements toutes les 6 heures, dosage HPLC pour concentration, calcul rendement en g lactate/g glucose. Livrable attendu: rapport de 5 pages avec tableau et graphique des concentrations.

| Tâche                 | À vérifier                     | Durée estimée             |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Calibrer pipettes     | Volume et précision            | 10 minutes                |
| Préparer milieu       | pH et concentration en glucose | 20 minutes                |
| Contrôler température | Thermostat à 37°C              | Continu                   |
| Prélèvements          | Horaire et volumes constants   | 5 minutes par prélèvement |
| Nettoyage             | Désinfection du matériel       | 15 minutes                |

**i Ce qu'il faut retenir**

Le métabolisme, c'est l'ensemble des réactions qui fournissent énergie et briques cellulaires. Tu distingues **réactions cataboliques et anaboliques**, organisées par compartiments (glycolyse cytosol, Krebs et respiration mitochondrie).

- **Bilan énergétique du glucose** : glycolyse 2 ATP nets + NADH, Krebs ~2 ATP, phosphorylation oxydative ~26 à 30 ATP, total ~30 à 34 ATP.
- **Contrôle allostérique et hormonal** (insuline, glucagon) pour ajuster les flux selon les besoins.
- En biotech, régler pH, température et substrat en bioréacteur peut booster le rendement de 20 à 50%.

En TP, adopte des **bons réflexes de TP** : calibre les pipettes, note température, volumes et temps, et planifie la mise en place. Pour réviser, fais une fiche par voie avec schéma et chiffres clés.

## Chapitre 3 : Enzymologie

### 1. Définitions et principe des enzymes :

#### Nature et rôle :

Une enzyme est une protéine qui accélère une réaction chimique sans être consommée. Elle abaisse l'énergie d'activation et permet des réactions en quelques millisecondes plutôt qu'en heures ou jours.

#### Site actif et spécificité :

Le site actif est la zone où le substrat se lie, grâce à une complémentarité précise de formes et d'atomes. Cette spécificité explique pourquoi chaque enzyme travaille sur un ou quelques substrats seulement.

#### Cofacteurs et coenzymes :

Certaines enzymes ont besoin d'un cofacteur minéral ou d'une coenzyme organique pour fonctionner correctement. Sans eux, l'activité peut chuter ou être nulle, ce qui reste fréquent en TP si tu oublies d'ajouter un ion.

#### Exemple d'activité enzymatique :

La lactase hydrolyse le lactose en glucose et galactose, ce qui permet à certaines personnes de digérer le lait, alors que sans lactase active, le lactose provoque des troubles digestifs.

### 2. Cinétique enzymatique et facteurs d'influence :

#### Vitesse initiale et méthode :

En TP, on mesure la vitesse initiale  $v_0$  en observant la pente de la courbe produit versus temps sur les premières secondes à minutes. C'est la méthode la plus fiable pour comparer des conditions expérimentales.

#### Modèle de michaelis-menten :

Le modèle décrit  $v_0$  en fonction de la concentration en substrat  $[S]$ , avec deux paramètres clés,  $K_m$  et  $V_{max}$ .  $K_m$  donne une idée de l'affinité,  $V_{max}$  représente la vitesse maximale observée expérimentalement.

#### Effet du pH et de la température :

Le pH et la température modifient la conformation des enzymes, ce qui change l'activité. En pratique, un décalage de 5 degrés ou 1 à 2 unités de pH peut diviser l'activité par 2 ou plus.

#### Exemple de protocole spectrophotométrique :

Prépare 5 concentrations de substrat 0,1. 0,2. 0,5. 1. 2 mM, mesure l'absorbance toutes les 15 secondes pendant 2 minutes, calcule  $v_0$  en  $\mu\text{mol}.\text{min}$  pour tracer la courbe de Michaelis-Menten.

| Enzyme   | Km (mm) | Vmax ( $\mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$ ) |
|----------|---------|---|
| Amylase  | 0,5     | 85  |
| Lactase  | 0,2     | 40  |
| Catalase | 1,0     | 120   |

### 3. Inhibiteurs et applications pratiques :

#### Types d'inhibiteurs :

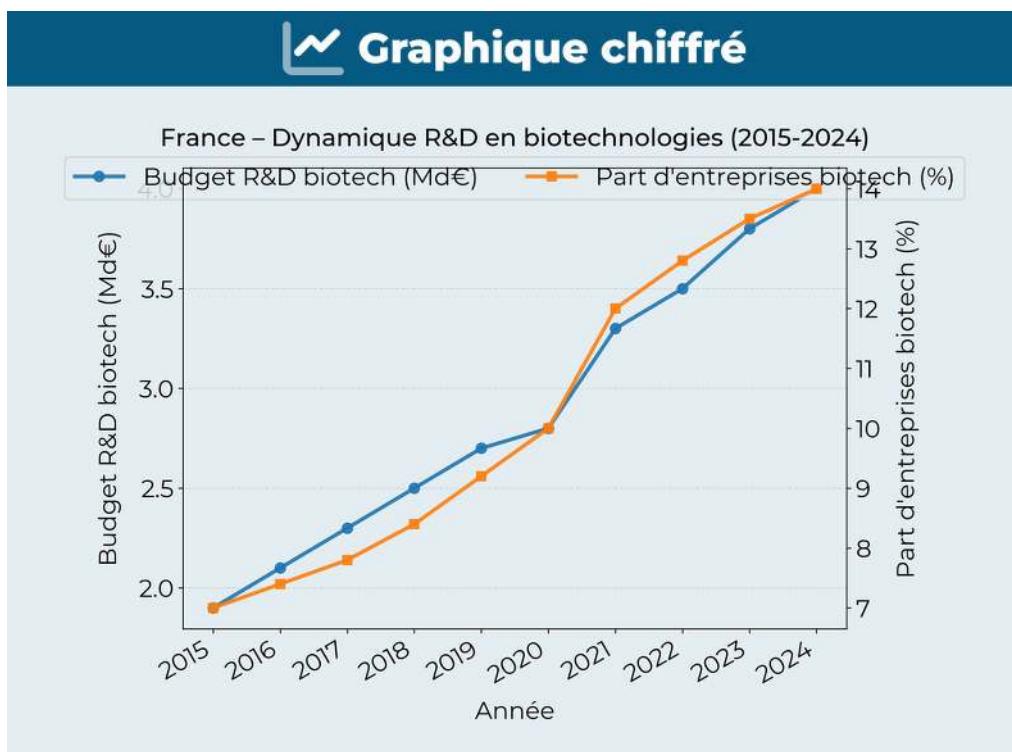
On distingue inhibiteurs compétitifs, non compétitifs et irréversibles. Les compétitifs augmentent apparemment Km, les non compétitifs abaissent Vmax. Comprendre ces effets aide à concevoir médicaments ou réactions contrôlées.

#### Applications biotechnologiques :

Les enzymes servent en industrie alimentaire, diagnostic médical et bioremédiation. Selon l'ONISEP, le secteur emploie des techniciens de laboratoire pour contrôler la qualité et réaliser des dosages enzymatiques standardisés.

#### Mini cas pratique : dosage enzymatique en laboratoire :

Contexte, tu dois caractériser une enzyme isolée d'une souche bactérienne en 3 jours pour un TP. Étapes précises, préparation d'extrait, dosage à différentes [S], mesures spectrophotométriques à 25 degrés.



### **Étapes et résultats :**

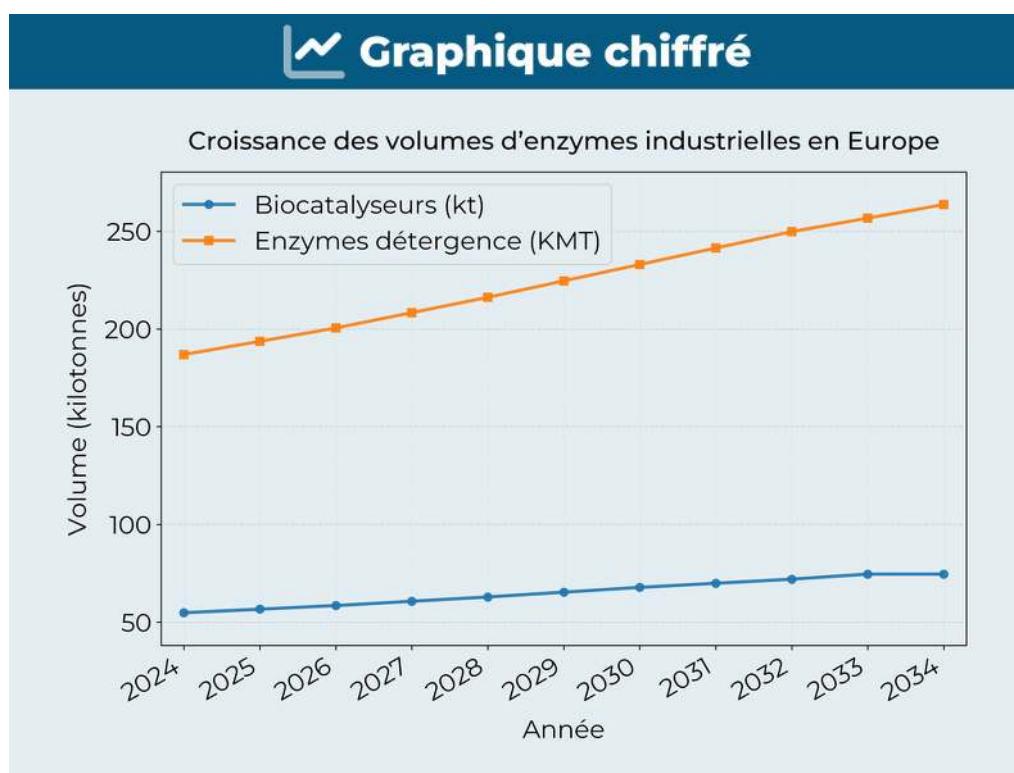
Étapes 1, préparation 1 mL d'extrait protéique à 2 mg.mL, 2, réaliser tests avec [S] 0,1 à 2 mM, 3, mesurer v<sub>0</sub> et tracer la courbe. Résultat attendu, Vmax ≈ 120 µmol.min et Km ≈ 0,5 mM.

### **Livrable attendu :**

Remets un rapport de 3 pages avec tableau des vitesses initiales, graphique Michaelis-Menten, calculs de Km et Vmax et une discussion de 200 mots sur l'impact du pH testé.

### **Exemple de résultat chiffré :**

À 25 degrés, mesures moyennes: [S] 0,1 mM v<sub>0</sub> 8 µmol.min, 0,2 mM v<sub>0</sub> 20 µmol.min, 0,5 mM v<sub>0</sub> 60 µmol.min, 1 mM v<sub>0</sub> 95 µmol.min, Vmax estimée 120 µmol.min, Km 0,5 mM.



### **Astuce de stage :**

Étiquette toujours tes tubes et note l'heure exacte de démarrage, cela évite de refaire une manipulation coûteuse et ça montre ton sérieux au technicien responsable.

| Action               | Pourquoi                              | À faire en TP                           |
|----------------------|---------------------------------------|---|
| Préparer témoins     | Contrôler l'absence de signal de fond | Inclure un blanc et un contrôle inactif |
| Mesurer initialement | Obtenir v <sub>0</sub> fiable         | Lire absorbance chaque 15 secondes      |

|                   |                                     |   |
|-------------------|-------------------------------------|---|
| Tracer courbes    | Visualiser Vmax et Km               | Utiliser tableur pour ajuster Michaelis-Menten      |
| Noter conditions  | Reproductibilité                    | Indiquer pH, température et concentration en enzyme |
| Sécuriser déchets | Respecter les règles du laboratoire | Mettre en sac dédié et étiqueter                    |

## i Ce qu'il faut retenir

Une enzyme est une protéine catalytique qui baisse l'**énergie d'activation** et accélère une réaction sans être consommée. Son **site actif spécifique** explique la reconnaissance d'un substrat précis. Certaines nécessitent un cofacteur ou une coenzyme, sinon l'activité peut tomber à zéro.

- En TP, mesure la **vitesse initiale  $v_0$**  sur les premières secondes pour comparer des conditions.
- Le **modèle Michaelis-Menten** relie  $v_0$  à  $[S]$  et permet d'estimer Km (affinité) et Vmax.
- PH, température et inhibiteurs (compétitifs, non compétitifs, irréversibles) modifient Km et/ou Vmax.

Pour un dosage fiable, prépare des témoins, note pH et température, et étiquette tout. Ton livrable doit rassembler  $v_0$ , courbe, Km/Vmax et une discussion sur l'impact des conditions testées.

## Chapitre 4 : Biologie moléculaire

### 1. Structure et organisation du matériel génétique :

#### Adn et ARN :

L'ADN est une molécule double brin qui stocke l'information dans des séquences de bases. L'ARN est souvent simple brin et sert d'intermédiaire ou d'outil fonctionnel dans la cellule.

#### Gènes et génome :

Un gène correspond à une portion d'ADN codant pour une protéine ou un ARN fonctionnel, dans un génome qui peut compter de quelques milliers à plusieurs milliards de paires de bases selon l'organisme.

#### Mutations et conséquences :

Une mutation peut être ponctuelle, insertion ou délétion, et modifier une protéine. En labo, tu dois savoir distinguer mutation silencieuse, faux sens et non sens pour interpréter un résultat.

#### Exemple d'extraction d'ADN :

Tu extrais l'ADN d'une feuille en 30 minutes, tu obtiens environ 1 à 5 µg d'ADN pour 100 mg de tissu frais, selon la méthode utilisée.

| Élément      | Caractéristique       | Utilité en TP              |
|--------------|-----------------------|----------------------------|
| ADN          | Double brin, stable   | Séquençage, clonage        |
| ARN messager | Simple brin, instable | RT-PCR, expression génique |
| Plasmide     | Petit ADN circulaire  | Vecteur de clonage         |

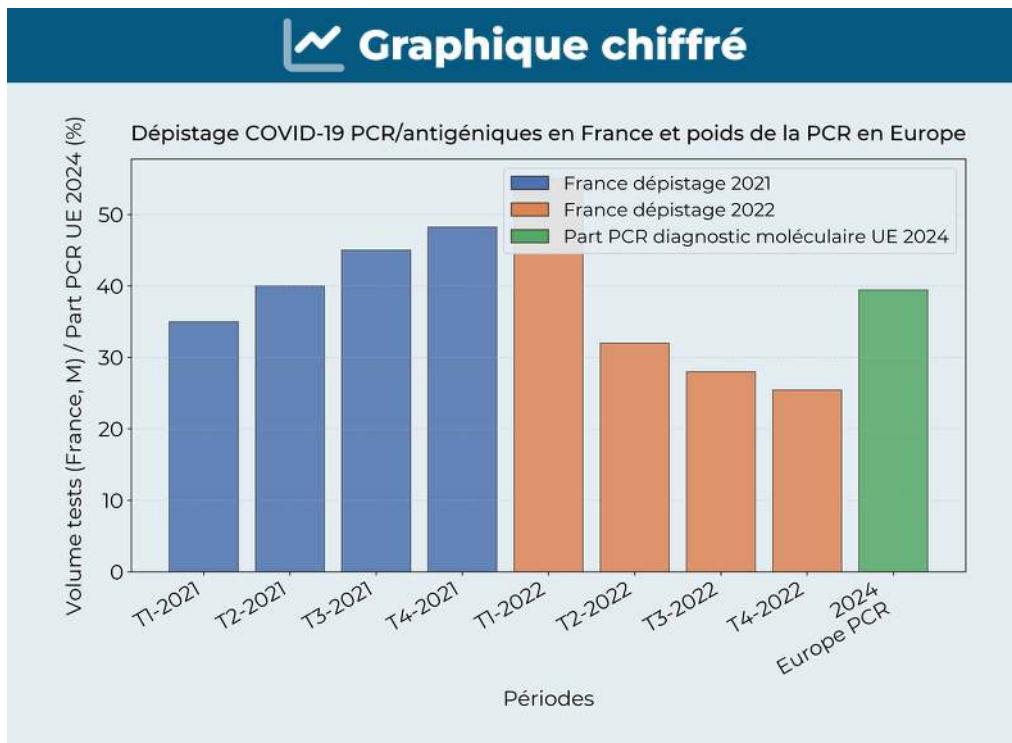
### 2. Techniques moléculaires courantes :

#### Extraction d'acides nucléiques :

L'extraction suit ces étapes : lyse des cellules, élimination des protéines, précipitation et resuspension. Le tout prend souvent 20 à 60 minutes selon kit et échantillon.

#### Pcr et amplification :

La PCR amplifie un fragment d'ADN par cycles thermiques typiques : dénaturation 95°C, hybridation 50 à 65°C, extension 72°C. On fait 25 à 35 cycles pour obtenir suffisamment de produit.



#### **Électrophorèse et visualisation :**

Tu sépares les fragments d'ADN sur gel d'agarose 0,8 à 2%, tu charges 5 à 20 µL, puis visualises sous UV après coloration. Interprète la taille par rapport à un marqueur.

#### **Exemple d'amplification PCR :**

Pour un fragment de 1 200 pb tu programmes 30 cycles, environ 1 h 30 d'expérience incluant préparation et gel, et tu vérifies la bande attendue à 1 200 pb.

#### **Astuce pipetage et contamination :**

Travaille en zone propre, change d'embout entre échantillons, prépare des témoins négatifs pour détecter une contamination, c'est l'erreur la plus fréquente en TP.

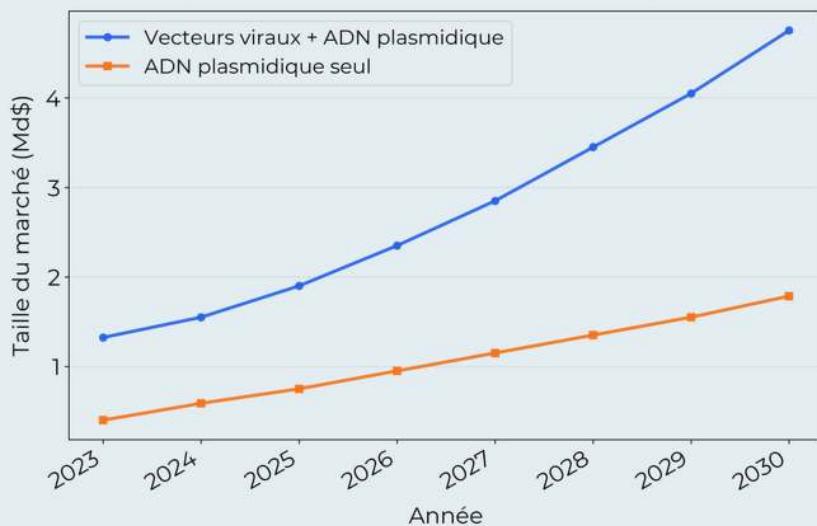
### **3. Applications pratiques et mini cas métier :**

#### **Mini cas concret – clonage d'un gène :**

Contexte : tu dois insérer un gène de 1 200 pb dans un plasmide de 5 000 pb pour expression en *Escherichia coli*. Étapes : PCR du gène, digestion enzymatique, ligature, transformation.

## Graphique chiffré

Croissance du marché européen des vecteurs viraux et plasmides (2023–2030)



### Étapes et résultats attendus :

Étapes chiffrées : PCR 30 cycles, purification 15 minutes, digestion 1 h, ligature 30 minutes, transformation 1 nuit à 37°C. Résultat : colonies sur boîte, environ  $10^4$  à  $10^6$  CFU par µg d'ADN selon qualité.

### Livrable attendu :

Tu rends un dossier de 4 pages contenant protocole détaillé, gel photo montrant bande à 1 200 pb, taux de transformation chiffré, et fichier de séquence confirmant l'insert.

### Exemple d'interprétation :

Si la transformation donne 2 000 colonies, tu calcules une efficacité de transformation et tu sélectionnes 6 colonies pour extraction de plasmide et séquençage.

### Contrôles qualité et sécurité :

Vérifie intégrité d'ADN par spectrophotométrie, A260/A280 proche de 1,8 indique bonne pureté. Respecte les règles de sécurité pour manipuler produits chimiques et organismes.

| Étape          | Action                                  | Durée indicative |
|----------------|---|------------------|
| PCR            | Amplification du fragment cible         | 1 h à 2 h        |
| Digestion      | Coupe par enzymes de restriction        | 1 h              |
| Transformation | Introduction du plasmide dans bactéries | Nuit à 37°C      |

### Check-list opérationnelle pour un TP de biologie moléculaire :

| Action   | Pourquoi  |
|--|---|
| Préparer témoins positif et négatif            | Pour valider l'expérience et détecter contamination |
| Changer d'embout entre échantillons            | Pour éviter la contamination croisée                |
| Noter volumes et temps précisément             | Pour reproduire et diagnostiquer un problème        |
| Garder copies des gels et fichiers de séquence | Pour constituer le livrable et valider résultats    |
| Vérifier l'absence d'ARNse ou DNase            | Pour préserver l'intégrité des acides nucléiques    |

### Astuce de stage :

Respecte l'ordre des manipulations et note tout dans un cahier de TP, c'est ce qui impressionne en stage et évite les erreurs de routine.

J'ai souvent vu des groupes perdre du temps en négligeant les témoins, garde toujours au moins 1 témoin négatif et 1 témoin positif par série.

### i Ce qu'il faut retenir

Tu relies la structure du **matériel génétique** aux outils de TP pour analyser, amplifier et manipuler des fragments d'ADN/ARN.

- ADN (double brin, stable) vs ARN (souvent simple brin, plus instable) : rôles et usages (séquençage, RT-PCR, expression).
- Gènes, génome et **types de mutations** (silencieuse, faux sens, non sens) pour interpréter un résultat.
- Extraction (lyse, purification, précipitation), **cycles de PCR** (95°C, 50-65°C, 72°C) et gel d'agarose pour vérifier la taille.
- Clonage : PCR, digestion, ligature, transformation, puis validation par gel et séquence.

Reste rigoureux : travaille propre, change d'embout, et garde toujours témoins positif et négatif pour traquer la contamination. Pense aussi aux **contrôles qualité** (ex. A260/A280 proche de 1,8) et note tout pour un livrable solide.

## Chapitre 5 : Microbiologie

### 1. Le monde microbien :

#### Définitions et groupes :

Les microorganismes regroupent bactéries, virus, champignons et protozoaires, ce sont des agents microscopiques présents partout. Savoir les distinguer permet de choisir les méthodes d'analyse et de sécurité adaptées en TP.

#### Taille et ordres de grandeur :

Les tailles vont de quelques nanomètres pour les virus à quelques micromètres pour les bactéries. Ces ordres de grandeur déterminent le choix des filtres, objectifs et techniques d'observation en routine.

#### Rôle écologique et humain :

Les microbes dégradent la matière, recyclent le carbone et l'azote, et servent en biotechnologie. Certains provoquent des infections, d'autres fermentent aliments ou produisent enzymes utiles en industrie.

#### Exemple :

Un échantillon d'eau observé au microscope peut contenir bacilles, cocci et levures, tandis que les virus restent invisibles sans méthodes moléculaires, ce qui influence ton plan d'analyse en laboratoire.

### 2. Techniques de laboratoire :

#### Précautions et asepsie :

L'asepsie évite contaminations et faux positifs. Respecte lavage des mains, désinfection des paillasses, usage de gants et hotte, et stérilisation rigoureuse du matériel avant chaque expérience.

#### Techniques de culture et identification :

Tu feras des ensemencements sur milieux solides et liquides, des dilutions et des incubations à température adaptée, puis des colorations et tests biochimiques pour orienter l'identification microbienne.

#### Contrôles de qualité :

Inclure témoins positifs et négatifs, répétitions et enregistrements d'incubation permet de valider un résultat. Les erreurs fréquentes proviennent souvent d'une contamination croisée ou d'une température d'incubation mal réglée.

| Technique          | But             | Durée / température  |
|--------------------|-----------------|----------------------|
| Culture sur gélose | Isoler colonies | 24 à 48 h à 30–37 °C |

|                        |                                   |                                      |
|------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Enrichissement liquide | Augmenter nombre cible            | 12 à 24 h selon milieu               |
| Coloration de Gram     | Différencier gram positif/négatif | Immédiate, observation au microscope |
| PCR / qPCR             | Détecter et quantifier ADN        | Quelques heures selon protocole      |

#### Astuce :

Prépare toujours 2 séries de milieux et étiquette-les avec la date et tes initiales pour éviter de confondre les lots, ça t'évitera de refaire des cultures perdues en stage.

### 3. Applications et cas métier :

#### Applications industrielles et médicales :

La microbiologie sert à produire antibiotiques, vaccins, enzymes et aliments fermentés, et à identifier agents pathogènes en clinique. Maîtriser ces méthodes réduit délais et coûts en entreprise ou laboratoire.

#### Mini cas concret : analyse d'un lot laitier :

Contexte: contrôle qualité d'un lot de 500 litres de lait cru reçu en fromagerie. Objectif: vérifier la charge microbienne totale et la présence de coliformes pour valider thermisation.

- Prélèvement: prélever 3 bouteilles stériles réparties dans le lot.
- Analyses: faire dilutions décimales,ensemencer sur gélose, incuber 48 h à 30 °C, réaliser PCR ciblée pour coliformes.
- Validation: comparer comptages au seuil réglementaire fixé en interne.

Résultat: après 48 h d'incubation, compte moyen 1 200 CFU/mL, coliformes 120 CFU/mL, seuil acceptable fixé à 1 000 CFU/mL, action recommandée thermisation 30 minutes.

#### Livrable attendu :

Rapport synthétique de 2 pages contenant protocole, tableaux de comptage, pourcentage de conformité et recommandations opérationnelles, rendu sous 48 h après réception des échantillons en laboratoire.

#### Exemple d'optimisation d'un processus de production :

Après analyse, réduction du taux de contamination de 30 pour cent a été obtenue en augmentant le temps de thermisation de 10 minutes et en améliorant l'étiquetage, réduction confirmée sur 4 semaines.

| Étape       | Action rapide                             |
|-------------|---|
| Prélèvement | Prendre 3 échantillons stériles étiquetés |

|                |  |
|----------------|--|
| Étiquetage     | Indiquer date, heure et initiales          |
| Stérilité      | Travailler en hotte et stériliser bougies  |
| Incubation     | Respecter 48 h et 30–37 °C selon protocole |
| Interprétation | Comparer aux seuils et rédiger rapport     |

### Conseils de terrain :

Note chaque étape dans ton carnet de laboratoire, fais des photos des plaques si possible et vérifie toujours la calibration de l'incubateur avant de lancer une série. cela sauve du temps et des erreurs.

### Exemple :

En stage, j'ai appris qu'une plaque mal scellée contamine souvent les voisines, depuis je scelle chaque boîte avec du ruban et je double contrôle l'identification.

### i Ce qu'il faut retenir

La microbiologie étudie des microorganismes (bactéries, virus, champignons, protozoaires) aux tailles très différentes, ce qui guide tes méthodes d'observation et d'analyse. En TP, l'objectif est d'obtenir des résultats fiables grâce à l'**asepsie au laboratoire**, à des cultures maîtrisées et à des contrôles.

- Applique une **stérilisation rigoureuse du matériel** pour éviter contaminations et faux positifs.
- Utilise culture (gélose/liquide), dilutions, incubation, Gram et parfois **PCR pour détecter l'ADN**.
- Valide avec témoins +/-, répétitions, traçabilité (dates, initiales, températures).
- En contrôle qualité (ex. lait), compare les CFU/mL aux seuils et propose une action (thermisation) avec un rapport clair.

Pour gagner du temps, prépare et étiquette tes milieux en double, note tout dans ton carnet et vérifie la calibration de l'incubateur. Des photos de plaques et un bon scellage limitent les erreurs et la contamination croisée.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.