





77 Fiches de Révision

# BTS ATI

Assistance technique d'ingénieur

-  Fiches de révision
-  Fiches méthodologiques
-  Tableaux et graphiques
-  Retours et conseils



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

**4,6/5** selon l'Avis des Étudiants



# Préambule

## 1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Ilyas Fares** 🙋

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

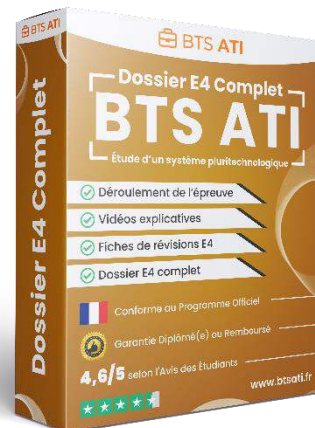
Si tu lis ces quelques lignes, saches que tu as déjà fait le choix de la **réussite**.

Dans cet E-Book, tu découvriras comment j'ai obtenu mon **BTS ATI** avec une moyenne de **16.85/20** grâce à ces **fiches de révisions**.

## 2. Pour aller beaucoup plus loin :

Étant donné la spécificité de l'examen de l'épreuve E4 "Étude d'un système pluritechnologique", Sophie et moi avons décidé de créer une **formation vidéo ultra-complète** pour t'assurer au moins 16/20 à l'examen.


En effet, cette épreuve est l'une des plus importante de l'examen : Elle a un coefficient de 6 et influe pour 25 % de la note finale.



C'est d'ailleurs une matière à double tranchant car si tu maîtrises la **méthodologie** et les **notions à connaître**, tu peux être sûr(e) d'obtenir une excellente note. À l'inverse, si tu n'as pas les clés pour mener à bien cette épreuve cruciale, tu risques d'avoir une note assez limitée.

## 3. Contenu du Dossier E4 :

1. **Vidéo 1 - Comprendre les brides hydrauliques et le concept d'isolement** : 15 minutes de vidéo abordant toutes les informations à connaître à ce sujet.
2. **Vidéo 2 - La réalisation d'un schéma cinématique** : 12 minutes de vidéo pour évoquer toutes les notions à maîtriser et être 100% prêt pour le jour J.
3. **Vidéo 3 - Les assemblages et analyses en conception mécanique** : 10 minutes de vidéo pour t'expliquer toutes les subtilités sur les assemblages et analyses en conception mécanique, un sujet abordé chaque année.

4. **Fichier PDF - 20 Fiches de Révision :** E-Book de 20 Fiches de Révision spécialement conçu pour le Dossier E4 "Étude d'un système pluritechnologique" 

Découvrir le Dossier E4

# Table des matières

|  |           |
|--|-----------|
| <b>E1 : Français</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>Chapitre 1</b> : Synthèse de documents .....                                      | 5         |
| <b>Chapitre 2</b> : Écriture personnelle .....                                       | 9         |
| <b>E2 : Langue vivante étrangère (Anglais)</b> .....                                 | <b>12</b> |
| <b>Chapitre 1</b> : Compréhension de l'écrit .....                                   | 14        |
| <b>Chapitre 2</b> : Expression écrite .....  | 15        |
| <b>Chapitre 3</b> : Comment organiser ses pensées ? .....                            | 16        |
| <b>Chapitre 4</b> : Les expressions dans un débat .....                              | 18        |
| <b>Chapitre 5</b> : Les pronoms relatifs .....                                       | 20        |
| <b>Chapitre 6</b> : Les verbes irréguliers .....                                     | 21        |
| <b>E3 : Mathématiques et sciences physiques</b> .....                                | <b>26</b> |
| <b>Chapitre 1</b> : Étude d'une fonction .....                                       | 28        |
| <b>Chapitre 2</b> : Les statistiques .....   | 31        |
| <b>Chapitre 3</b> : Les suites .....   | 34        |
| <b>Chapitre 4</b> : Radioactivité .....  | 36        |
| <b>Chapitre 5</b> : Émissions et absorption de la lumière .....                      | 38        |
| <b>Chapitre 6</b> : Récepteurs photosensibles .....                                  | 40        |
| <b>Chapitre 7</b> : Microscope .....   | 42        |
| <b>Chapitre 8</b> : Atomes .....   | 43        |
| <b>Chapitre 9</b> : Les capteurs .....   | 44        |
| <b>Chapitre 10</b> : La fonction comparaison dans les systèmes électroniques .....   | 48        |
| <b>Chapitre 11</b> : Les transmissions analogiques en électrotechnique .....         | 50        |
| <b>E4 : Étude d'un système pluritechnologique</b> .....                              | <b>53</b> |
| <b>Accès au dossier E4</b> .....   | 53        |
| <b>E5 : Épreuve professionnelle de synthèse</b> .....                                | <b>53</b> |
| <b>Chapitre 1</b> : L'activité professionnelle en relation avec une entreprise ..... | 58        |
| <b>Chapitre 2</b> : Préparation du rapport de stage .....                            | 61        |
| <b>Chapitre 3</b> : La mesure et le contrôle industriel .....                        | 64        |
| <b>Chapitre 4</b> : Cahier des charges de l'entreprise .....                         | 66        |
| <b>Chapitre 5</b> : Les méthodes et outils d'analyse .....                           | 68        |
| <b>Chapitre 6</b> : Les documents industriels .....                                  | 69        |
| <b>Chapitre 7</b> : Gestion de projets et de productions .....                       | 72        |
| <b>Chapitre 8</b> : Participer à la formation du personnel .....                     | 75        |

## E1 : Français

### Présentation de l'épreuve :

Évaluée à hauteur d'un coefficient de 1, l'épreuve E1 « Français » se déroule sous forme écrite sur une durée de 4 heures.

Cette épreuve compte pour environ 8 % de la note finale, mais ne doit pas être négligée.

### Conseil :

L'épreuve "Français" est l'une des épreuves les plus difficiles à réviser car il n'y a pas vraiment de cours.

Privilégie l'apprentissage par cœur de la méthodologie de la synthèse de documents et de l'écriture personnelle et effectues-en pour t'entraîner, notamment grâce aux annales des années précédentes.

## Table des matières

|   |    |
|---|----|
| <b>Chapitre 1 :</b> Synthèse de documents .....                             | 5  |
| 1. Réaliser une synthèse de documents .....                                 | 5  |
| 2. Synthèse de documents - Mise en place d'une introduction attirante ..... | 6  |
| 3. Synthèse de documents - Réussir son développement.....                   | 7  |
| 4. Synthèse de documents - Réussir sa conclusion .....                      | 8  |
| <b>Chapitre 2 :</b> Écriture personnelle .....                              | 9  |
| 1. Réaliser une écriture personnelle .....                                  | 9  |
| 2. Écriture personnelle - Analyser son sujet .....                          | 9  |
| 3. Écriture personnelle - Introduction.....                                 | 10 |
| 4. Écriture personnelle - Chercher des exemples.....                        | 10 |
| 5. Écriture personnelle - Donner son point de vue.....                      | 11 |
| 6. Écriture personnelle - Conclusion .....                                  | 11 |

# Chapitre 1 : Synthèse de documents

## 1. Réaliser une synthèse de documents :

### Étape 1 – Survol du corpus :

L'idée de la première étape est d'abord de jeter un œil aux différents types de documents du corpus et d'en déterminer leur nature, à savoir :

- Extraits d'articles ;
- Extraits d'essais ;
- Textes littéraires ;
- Etc.

L'objectif est alors de recenser toutes les informations rapides telles que :

- Titres ;
- Dates ;
- Nom des auteurs.

### Étape 2 – Lecture et prise de notes :

Ensuite, vous allez entamer une lecture analytique. Le but est alors de trouver et de reformuler 6 à 10 idées principales du document.

Faites ensuite un tableau de confrontation, c'est-à-dire que dans chaque colonne, vous écrirez les idées qui vous viennent à l'esprit en les numérotant.

### Étape 3 – Regroupement des idées :

Une fois la prise de notes terminée, vous pouvez commencer à chercher les idées qui se complètent et celles qui s'opposent.

Pour cela, réalisez 3 groupements d'idées se complétant.

### Étape 4 – Recherche de plan :

Vous devez maintenant finaliser votre plan. Il est fortement conseillé de l'écrire au brouillon avant de le rédiger au propre.

Pour ce faire, vous allez rédiger votre plan de façon détaillée avec le nom de chaque partie, et de chaque sous-partie.

### Étape 5 – La rédaction :

La rédaction est le gros du travail. Pour le réussir, vous allez respecter les points suivants :

- **Structuration de votre texte :** Sautez une ligne entre chaque partie et faites des alinéas. Les différentes parties de votre développement doivent toujours commencer par l'idée principale ;
- **Respectez les normes de présentation :** N'omettez pas de souligner les titres des œuvres et de mettre entre guillemets les citations de textes ;
- **Équilibrez les parties de votre texte :** Enfin, l'objectif est d'équilibrer les différentes parties de notre développement.

### **Quelques règles importantes :**

- Ne pas oublier les guillemets lors d'une citation ;
- Ne pas faire référence à des documents ne figurant pas dans le dossier ;
- Ne pas numéroter ou nommer ses parties ;
- Ne pas laisser un document de côté, ils doivent tous être traités ;
- Ne pas donner son avis personnel sur le sujet ;
- Ne pas énumérer ses idées les unes après les autres, les énumérer en fonction d'un plan concret ;
- Ne pas présenter toutes ses idées dans les moindres détails, il faut qu'elles restent concises ;
- Ne pas revenir plusieurs fois sur une seule et même idée ;
- Ne pas utiliser le pronom personnel "je" et éviter l'utilisation du "nous".

## **2. Synthèse de documents – Mise en place d'une introduction attirante :**

### **Étape 1 – Trouver une amorce :**

L'amorce correspond à une phrase à visée générale introduisant la lecture du texte. Il peut s'agir d'un proverbe, d'une vérité générale, d'un fait divers, d'une citation, etc.

L'amorce n'est pas obligatoire mais relativement conseillée.

**Exemple :** On pourrait utiliser l'expression "Sans musique, la vie serait une erreur" en citant son auteur "Nietzsche" en tant qu'amorce.

### **Étape 2 – Présenter le sujet :**

À la suite de l'amorce, vous devez présenter le sujet en le formulant de manière simple et concise.

**Exemple :** "Le corpus de document traite de la musique en tant que loisir superficiel".

### **Étape 3 – Présenter les documents :**

Pour cette troisième étape, vous allez regrouper les documents par points communs et, s'il n'y a pas de points communs, vous allez les présenter les uns après les autres.

Pour présenter les documents, vous allez donner les informations suivantes :

- Nom de l'auteur ;
- Titre ;
- Type de document ;
- Source ;
- Idée principale ;
- Date.

**Exemple :** Dans son roman Gil paru en 2015, Célia Houdart raconte la vie d'un musicien avec son ascension, ses fragilités et ses difficultés.

#### **Étape 4 – Trouver une problématique :**

À la suite de la présentation des documents, vous allez présenter la problématique. Il doit s'agir de la grande question générale soulevée par le dossier. Cette problématique a généralement la forme d'une question et doit être en lien avec le plan choisi.

**Exemple :** "Quel regard porter sur la précarité du statut des musiciens ?"

#### **Étape 5 – Annoncer son plan :**

À ce niveau, il s'agit d'annoncer à notre lecteur le plan choisi et d'entamer le développement de manière fluide.

**Exemple :** "Dans une première partie, nous analyserons la dimension économique des concerts. Dans un second temps, nous aborderons le point de vue du public."

### **3. Synthèse de documents – Réussir son développement :**

#### **Étape 1 – Organiser ses idées :**

Une fois que vous avez choisi votre plan de 2 ou 3 parties, vous devrez constituer entre 2 et 4 paragraphes dans chaque partie. Ces paragraphes doivent suivre un ordre logique allant du plus évident au moins évident.

#### **Exemple :**

- **Première partie :** "La pratique musicale, un objectif éducatif" ;
- **Deuxième partie :** "La pratique musicale, une forme de distinction sociale" ;
- **Troisième partie :** "La pratique musicale, un coût pour les familles".

#### **Étape 2 – Construire un paragraphe :**

Un paragraphe s'appuie sur plusieurs documents. Pour rendre un paragraphe efficace, on commence par annoncer l'idée principale commune à plusieurs documents avant de donner les détails.

**Exemple :** "La pratique musicale est en constante hausse dans la société. Ainsi, C. Planchon développe l'exemple du hautbois et de la pratique du leasing encourageant l'accès aux instruments à bas prix. E. Goudier va plus loin en donnant le détail de tous les organismes permettant de renforcer la démocratisation des instruments de musique."

De plus, pour construire un paragraphe, il faut reformuler et confronter les idées principales de l'auteur.

Enfin, entre chaque paragraphe, vous devrez utiliser des connecteurs logiques tels que :

- En premier lieu, ...
- Par ailleurs, ...
- En outre, ...
- Enfin, ...



### **Étape 3 – Fluidifier la transition entre chaque partie :**

L'idée est d'insérer une courte phrase ayant pour rôle de récapituler la partie précédente et d'annoncer ce qui suit sans pour autant trop en annoncer.

**Exemple :** "Comme on vient de le voir, la nécessité de la pratique musicale a tendance à s'imposer à nous, mais les obstacles restent nombreux."

## **4. Synthèse de documents – Réussir sa conclusion :**

### **Étape 1 – Rédiger sa conclusion en fonction des idées précédentes :**

Le principe de la conclusion est de faire un bilan sur les idées précédemment développées.

**Exemple :** "En résumé, la musique est un art mais aussi un loisir subissant des préjugés. En effet, certains genres musicaux initialement considérés comme "nobles" prouvent que la hiérarchie peut céder."

### **Étape 2 – Utilisation d'un connecteur ou d'une expression :**

Un connecteur ou une expression doit figurer dans la conclusion afin de bien faire notifier au lecteur qu'il s'agit de la conclusion. En voici quelques-uns :

- En somme, ...
- En conclusion, ...
- Pour conclure, ...
- On retiendra de cette étude que...

## Chapitre 2 : Écriture personnelle

### 1. Réaliser une écriture personnelle :

#### Les règles importantes :

- Avant d'entamer sur la méthodologie de l'écriture personnelle, voici quelques règles importantes ;
- L'utilisation du pronom "je" est évidemment autorisée ;
- Utiliser des références personnelles de films, de tableaux, d'œuvres ou de livres est obligatoire ;
- Saut de ligne entre les parties obligatoire ainsi que la présence d'alinéas au premier paragraphe ;
- Éviter les fautes d'orthographe en relisant 2 fois à la fin.

### 2. Écriture personnelle - Analyser son sujet :

#### Utilisation de la méthode "QQOQCCP" pour analyser son sujet :

L'utilisation de la méthode "QQOQCCP" est très utilisée pour analyser son sujet. Pour cela, vous allez répondre aux questions suivantes concernant le sujet :

- Qui ?
- Quoi ?
- Quand ?
- Où ?
- Comment ?
- Combien ?
- Pourquoi ?

**Exemple :** Si le sujet est "D'après-vous, la société doit-elle aller toujours plus vite ?" Voici l'élaboration du QQOQCCP :

- Qui ?
  - Les citoyens vivent à un rythme de plus en plus élevé.
  - Les conducteurs parfois tentés de dépasser la vitesse maximale autorisée en conduite.
  - Les journalistes toujours à la recherche du "scoop" et de faire diffuser des informations trop vite.
- Quoi ?
  - Une accélération de la production permettant de faciliter les échanges et d'abolir les distances.
  - Un facteur de risques permettant de prendre en compte le risque d'erreur, d'accident et de stress.
- Quand ?
  - Étant donné que le sujet a l'air moderne, ce sera plutôt au XX et XXIème siècle avec l'arrivée du numérique.
- Où ?
  - Question peu porteuse sur ce sujet.

- Comment ?
  - Au travers des moyens de transport, des moyens de communication, des informations en temps réel, etc.
- Combien ?
  - Question peu porteuse sur ce sujet.
- Pourquoi ?
  - Par souci d'efficacité, de dynamisme et pour fluidifier les échanges.

### 3. Écriture personnelle – Introduction :

#### Étape 1 – Rédiger une "amorce" :

L'amorce correspond à une phrase à visée générale introduisant la lecture du texte. Il peut s'agir d'un proverbe, d'une vérité générale, d'un fait divers, d'une citation, etc.

L'amorce n'est pas obligatoire mais relativement conseillée.

#### Étape 2 – Reformuler le sujet :

Vous devez expliquer avec vos mots ce que signifie le sujet donné.

**Exemple :** Si le sujet est "Faut-il défendre la diversité musicale ?", essayez de mettre en avant les paradoxes, les contradictions, les choix à faire et l'intérêt du sujet en général.

#### Étape 3 – Rédaction de la problématique :

À la suite de la présentation des documents, vous allez présenter la problématique. Il doit s'agir de la grande question soulevée par le sujet. Cette problématique a généralement la forme d'une question.

**Exemple :** "La diversité culturelle, si chère à la France, est-elle en danger dans un contexte désormais mondialisé ?"

#### Étape 4 – Élaboration du plan :

Le plan doit être élaboré dans le but de répondre à la problématique.

**Exemple :** "Pour répondre à cette question, nous évoquerons alors 2 possibilités, une action engagée en faveur de la diversité et une position plus passive et respectueuse du mode de vie collectif."

### 4. Écriture personnelle – Chercher des exemples :

#### Trouver des exemples :

L'idée est de trouver des exemples en rapport avec le sujet pour appuyer sa future argumentation.

**Exemple :** Si le sujet est "D'après-vous, la société doit-elle aller toujours plus vite ?" Voici quelques exemples :

- **Fait d'actualité :** Le projet d'une reconstruction express de Notre Dame en 5 ans ;

- **Phénomène de société** : Les TGV, les taxis "ubers", les trottinettes électriques ;
- **Référence culturelle** : Les films d'action.

## 5. Écriture personnelle – Donner son point de vue :

### Donner son point de vue :

Contrairement à la synthèse de documents strictement objective, l'écriture personnelle demande une touche subjective de la part du rédacteur. Mais attention, vous ne devez pas donner votre point de vue tout le long de votre copie mais seulement ponctuellement.

De plus, si votre évaluateur n'est pas de votre point de vue, ce n'est pas grave car ce n'est pas ce sur quoi vous êtes évalué(e).

### Comment donner son point de vue ?

Pour donner son point de vue, vous pouvez utiliser différentes expressions appropriées du registre telles que :

- Pour ma part...
- En ce qui me concerne...
- D'après moi...
- Je pense que...
- J'approuve l'idée selon laquelle...

## 6. Écriture personnelle – Conclusion :

### Rôle de la conclusion :

La conclusion de l'écriture personnelle est sensiblement similaire à celle de la synthèse de documents et récapitule les grandes idées qui ont été développées. L'idée est qu'elle penche d'un certain côté de la balance et qu'elle ne soit pas totalement neutre.

De plus, cette conclusion peut être une question ouverte pour donner envie au lecteur.

**Exemple** : "En définitive, notre société semble partagée entre 2 tendances ; l'une qui soutient la diversité musicale et l'autre s'appuyant sur des goûts collectifs. Contrairement aux apparences, ces 2 tendances ne pourraient-elles pas cohabiter ?"

## E2 : Langue vivante étrangère (Anglais)

### Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E2 « Langue vivante étrangère (Anglais) » est une épreuve disposant d'un coefficient de 2 et se déroule sous forme orale au travers d'un examen de 20 minutes. Cet examen aura lieu durant la semaine d'examen, soit durant le deuxième semestre de la deuxième année.

De plus, il est tout à fait possible d'obtenir le passage d'une autre langue vivante étrangère (LV2) qui disposera alors des mêmes modalités que la LV1, à savoir d'un coefficient de 2 et d'une situation d'évaluation similaire. L'épreuve LV2 est optionnelle.

### Conseil :

Ne néglige pas cette matière ayant une influence sur 8 % (LV1 uniquement) ou 12 % (LV1 et LV2, épreuve optionnelle) de la note finale de l'examen. De plus, je te conseille de travailler énormément ton vocabulaire et ton écoute.

Pour travailler ton vocabulaire, sollicite tes 3 types de mémoires :

- Mémoire visuelle (lecture) ;
- Mémoire auditive (écoute) ;
- Mémoire kinesthésique (écrite).

En sollicitant ces 3 types de mémoires, tu maximises ainsi ton apprentissage. Pour ce qui est de l'écoute, regarde des films ou des séries en Anglais et mets les sous-titres en Français.

## Table des matières

|   |    |
|---|----|
| <b>Chapitre 1 :</b> Compréhension de l'écrit .....        | 14 |
| 1. Définitions de la compréhension de l'écrit .....       | 14 |
| 2. Règles à respecter .....                               | 14 |
| <b>Chapitre 2 :</b> Expression écrite .....               | 15 |
| 1. Rédaction du mail .....                                | 15 |
| <b>Chapitre 3 :</b> Comment organiser ses pensées ? ..... | 16 |
| 1. Introduction .....                                     | 16 |
| 2. Connecteurs logiques .....                             | 16 |
| <b>Chapitre 4 :</b> Les expressions dans un débat .....   | 18 |
| 1. Utilité des expressions .....                          | 18 |
| 2. L'introduction à une idée .....                        | 18 |
| <b>Chapitre 5 :</b> Les pronoms relatifs .....            | 20 |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 1.   | Les pronoms relatifs .....                | 20        |
| 2.   | Quelques particularités des pronoms ..... | 20        |
| <b>Chapitre 6 : Les verbes irréguliers .....</b> |   | <b>21</b> |
| 1.   | Liste des verbes irréguliers.....         | 21        |

# Chapitre 1 : Compréhension de l'écrit

## 1. Définitions de la compréhension de l'écrit :

### Objectif :

Montrer que l'essentiel du texte a été compris. Résumé en respectant le nombre de mots (+ / - 10 %).

### Introduction :

Type de document, source, thème général.

### Corps :

Développer les idées principales avec des mots de liaison.

## 2. Règles à respecter :

### Les règles à respecter :

- Respecter le nombre de mots et l'inscrire à la fin ;
- Ne pas mettre de Français.

### À ne surtout pas faire :

- Rédiger le compte-rendu en anglais ;
- Introduire des informations extérieures au document ;
- Paraphraser le texte ;
- Omettre des idées importantes.

## Chapitre 2 : Expression écrite

### 1. Rédaction du mail :

#### Les principes de base de la rédaction du mail :

- Toujours commencer par : "Dear Mr./Ms. ..." ;
- Exprimer le but du mail : "I am writing to enquire about..." ;
- Pour conclure : "Thank you for patience and cooperation. If you have any questions or concerns, don't hesitate to let me know." ;
- Salutation : "Best regards/Sincerely".



## Chapitre 3 : Comment organiser ses pensées ?

### 1. Introduction :

#### Comment introduire ses pensées ?

Afin de préparer et d'organiser de la meilleure façon les idées et les informations, à l'écrit comme à l'oral, les expressions suivantes peuvent être utilisées.

| Expression anglaise | Expression française |
|---------------------|----------------------|
| To begin with       | Pour commencer avec  |
| As an introduction  | En introduction      |

### 2. Connecteurs logiques :

#### Exprimer son opinion personnelle :

| Expression anglaise | Expression française |
|---------------------|----------------------|
| In my opinion       | À mon avis           |
| To me               | Pour moi             |
| I think             | Je pense             |
| Personally          | Personnellement      |
| According to me     | Selon moi            |
| As for the          | Comme pour le        |

#### Organiser en série d'éléments :

| Expression anglaise | Expression française |
|---------------------|----------------------|
| Firstly             | Premièrement         |
| Secondly            | Deuxièmement         |
| Thirdly             | Troisièmement        |
| Then                | Ensuite              |
| After that          | Après ça             |
| At the end          | À la fin             |

#### Ajouter une information :

| Expression anglaise | Expression française |
|---------------------|----------------------|
| Moreover            | De plus              |
| Added to that       | Ajouté à cela        |

#### Donner des exemples :

| Expression anglaise | Expression française |
|---------------------|----------------------|
| For example         | Par exemple          |

|         |         |
|---------|---------|
| Such as | Tel que |
| Like    | Comme   |

**Généraliser :**

| Expression anglaise | Expression française |
|---------------------|----------------------|
| All told            | En tout              |
| About               | À propos             |

**Expliquer une cause :**

| Expression anglaise | Expression française |
|---------------------|----------------------|
| Because of          | En raison de         |
| Thanks to           | Grâce à              |

## Chapitre 4 : Les expressions dans un débat

### 1. Utilité des expressions :

#### À quoi servent les expressions dans un débat ?

Les expressions du débat sont intéressantes à étudier puisqu'elles offrent différentes façons d'aborder et de diriger une discussion. Elles peuvent être mises en place le jour de l'oral d'Anglais.

### 2. L'introduction à une idée :

#### Exprimer un désaccord :

| Expression anglaise                       | Expression française                          |
|---|---|
| My point of view is rather different from | Mon point de vue est assez différent du vôtre |
| I'm not agree with you                    | Je ne suis pas d'accord avec vous             |
| It is wrong to say that                   | C'est faux de dire que                        |

#### Ajouter une information :

| Expression anglaise | Expression française |
|---------------------|----------------------|
| In addition to      | En plus de           |
| In addition         | En outre             |
| Not only            | Pas seulement        |

#### Contraster :

| Expression anglaise | Expression française |
|---------------------|----------------------|
| But                 | Mais                 |
| Yet                 | Encore               |
| Nevertheless        | Néanmoins            |
| Actually            | Réellement           |
| On the one hand     | D'un côté            |
| On the other hand   | D'autre part         |
| In fact             | En réalité           |
| Whereas             | Tandis que           |

#### Pour résumer :

| Expression anglaise | Expression française |
|---------------------|----------------------|
| In a word           | En un mot            |
| To sum up           | Pour résumer         |

**Pour justifier :**

| <b>Expression anglaise</b> | <b>Expression française</b> |
|----------------------------|-----------------------------|
| That's why                 | C'est pourquoi              |
| For example                | Par exemple                 |

## Chapitre 5 : Les pronoms relatifs

### 1. Les pronoms relatifs :

Les différents pronoms relatifs existants :

| Expression anglaise | Expression française       |
|---------------------|----------------------------|
| Where               | Où                         |
| What                | Qu'est-ce que              |
| When                | Quand                      |
| Whom                | Que                        |
| Whose               | À qui                      |
| Who                 | Qui (pour un humain)       |
| Which               | Qui (pour un animal/objet) |

### 2. Quelques particularités des pronoms :

**Les particularités du pronom "which" :**

Le pronom "which" désigne un animal ou un objet.

**Exemple :**

| Expression anglaise                    | Expression française                    |
|--|---|
| The dog which is here very aggressive. | Le chien qui est ici est très agressif. |

**Les particularités du pronom "who" :**

Le pronom "who" désigne un humain.

**Exemple :**

| Expression anglaise                            | Expression française                       |
|--|--|
| The girl who is looking at us is called Sarah. | La fille qui nous regarde s'appelle Sarah. |

**Les particularités du pronom "whose" :**

Le pronom "whose" permet d'indiquer la possession.

**Exemple :**

| Expression anglaise   | Expression française   |
|---|--|
| The singer whose name I don't remember has a beautiful voice. | Le chanteur dont je ne me souviens plus du nom a une belle voix. |

## Chapitre 6 : Les verbes irréguliers

### 1. Liste des verbes irréguliers :

| Base verbale | Prétérit       | Participe passé | Expression française        |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| abide        | abode          | abode           | respecter / se conformer à  |
| arise        | arose          | arisen          | survenir                    |
| awake        | awoke          | awoken          | se réveiller                |
| bear         | bore           | borne / born    | porter / supporter / naître |
| beat         | beat           | beaten          | battre                      |
| become       | became         | become          | devenir                     |
| beget        | begat / begot  | begotten        | engendrer                   |
| begin        | began          | begun           | commencer                   |
| bend         | bent           | bent            | plier / se courber          |
| bet          | bet            | bet             | parier                      |
| bid          | bid / bade     | bid / bidden    | offrir                      |
| bite         | bit            | bitten          | mordre                      |
| bleed        | bled           | bled            | saigner                     |
| blow         | blew           | blown           | souffler / gonfler          |
| break        | broke          | broken          | casser                      |
| bring        | brought        | brought         | apporter                    |
| broadcast    | broadcast      | broadcast       | diffuser / émettre          |
| build        | built          | built           | construire                  |
| burn         | burnt / burned | burnt / burned  | brûler                      |
| burst        | burst          | burst           | éclater                     |
| buy          | bought         | bought          | acheter                     |
| can          | could          | could           | pouvoir                     |
| cast         | cast           | cast            | jeter / distribuer (rôles)  |
| catch        | caught         | caught          | attraper                    |
| chide        | chid / chode   | chid / chidden  | gronder                     |
| choose       | chose          | chosen          | choisir                     |
| cling        | clung          | clung           | s'accrocher                 |
| clothe       | clad / clothed | clad / clothed  | habiller / recouvrir        |
| come         | came           | come            | venir                       |
| cost         | cost           | cost            | coûter                      |
| creep        | crept          | crept           | ramper                      |
| cut          | cut            | cut             | couper                      |
| deal         | dealt          | dealt           | distribuer                  |
| dig          | dug            | dug             | creuser                     |
| dive         | dived          | dived / dove    | plonger                     |

|          |                  |                    |                         |
|----------|------------------|--------------------|-------------------------|
| do       | did              | done               | faire                   |
| draw     | drew             | drawn              | dessiner / tirer        |
| dream    | dreamt / dreamed | dreamt / dreamed   | rêver                   |
| drink    | drank            | drunk              | boire                   |
| drive    | drove            | driven             | conduire                |
| dwell    | dwelt            | dwelt / dwelled    | habiter                 |
| eat      | ate              | eaten              | manger                  |
| fall     | fell             | fallen             | tomber                  |
| feed     | fed              | fed                | nourrir                 |
| feel     | felt             | felt               | se sentir / ressentir   |
| fight    | fought           | fought             | se battre               |
| find     | found            | found              | trouver                 |
| flee     | fled             | fled               | s'enfuir                |
| fling    | flung            | flung              | lancer                  |
| fly      | flew             | flown              | voler                   |
| forbid   | forbade          | forbidden          | interdire               |
| forecast | forecast         | forecast           | prévoir                 |
| foresee  | foresaw          | foreseen           | prévoir / presentir     |
| forget   | forgot           | forgotten / forgot | oublier                 |
| forgive  | forgave          | forgiven           | pardonner               |
| forsake  | forsook          | forsaken           | abandonner              |
| freeze   | froze            | frozen             | geler                   |
| get      | got              | gotten / got       | obtenir                 |
| give     | gave             | given              | donner                  |
| go       | went             | gone               | aller                   |
| grind    | ground           | ground             | moudre / opprimer       |
| grow     | grew             | grown              | grandir / pousser       |
| hang     | hung             | hung               | tenir / pendre          |
| have     | had              | had                | avoir                   |
| hear     | heard            | heard              | entendre                |
| hide     | hid              | hidden             | cache                   |
| hit      | hit              | hit                | taper / appuyer         |
| hold     | held             | held               | tenir                   |
| hurt     | hurt             | hurt               | blesser                 |
| keep     | kept             | kept               | garder                  |
| kneel    | knelt / knelled  | knelt / kneeled    | s'agenouiller           |
| know     | knew             | known              | connaître / savoir      |
| lay      | laid             | laid               | poser                   |
| lead     | led              | led                | mener / guider          |
| lean     | leant / leaned   | leant / leaned     | s'incliner / se pencher |
| leap     | leapt / leaped   | leapt / leaped     | sauter / bondir         |
| learn    | learnt           | learnt             | apprendre               |

|          |                |                 |                            |
|----------|----------------|-----------------|----------------------------|
| leave    | left           | left            | laisser / quitter / partir |
| lend     | lent           | lent            | prêter                     |
| let      | let            | let             | permettre / louer          |
| lie      | lay            | lain            | s'allonger                 |
| light    | lit / lighted  | lit / lighted   | allumer                    |
| lose     | lost           | lost            | perdre                     |
| make     | made           | made            | fabriquer                  |
| mean     | meant          | meant           | signifier                  |
| meet     | met            | met             | rencontrer                 |
| mow      | mowed          | mowed / mown    | tondre                     |
| offset   | offset         | offset          | compenser                  |
| overcome | overcame       | overcome        | surmonter                  |
| partake  | partook        | partaken        | prendre part à             |
| pay      | paid           | paid            | payer                      |
| plead    | pled / pleaded | pled / pleaded  | supplier / plaider         |
| preset   | preset         | preset          | programmer                 |
| prove    | proved         | proven / proved | prouver                    |
| put      | put            | put             | mettre                     |
| quit     | quit           | quit            | quitter                    |
| read     | read           | read            | lire                       |
| relay    | relaid         | relaid          | relayer                    |
| rend     | rent           | rent            | déchirer                   |
| rid      | rid            | rid             | débarrasser                |
| ring     | rang           | rung            | sonner / téléphoner        |
| rise     | rose           | risen           | lever                      |
| run      | ran            | run             | courir                     |
| saw      | saw / sawed    | sawn / sawed    | scier                      |
| say      | said           | said            | dire                       |
| see      | saw            | seen            | voir                       |
| seek     | sought         | sought          | chercher                   |
| sell     | sold           | sold            | vendre                     |
| send     | sent           | sent            | envoyer                    |
| set      | set            | set             | fixer                      |
| shake    | shook          | shaken          | secouer                    |
| shed     | shed           | shed            | répandre / laisser tomber  |
| shine    | shone          | shone           | briller                    |
| shoe     | shod           | shod            | chausser                   |
| shoot    | shot           | shot            | tirer / fusiller           |
| show     | showed         | shown           | montrer                    |
| shut     | shut           | shut            | fermer                     |
| sing     | sang           | sung            | chanter                    |
| sink     | sank / sunk    | sunk / sunken   | couler                     |



|         |                   |                   |                            |
|---------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| sit     | sat               | sat               | s'asseoir                  |
| slay    | slew              | slain             | tuer                       |
| sleep   | slept             | slept             | dormir                     |
| slide   | slid              | slid              | glisser                    |
| slit    | slit              | slit              | fendre                     |
| smell   | smelt             | smelt             | sentir                     |
| sow     | sowed             | sown / sowed      | semmer                     |
| speak   | spoke             | spoken            | parler                     |
| speed   | sped              | sped              | aller vite                 |
| spell   | spelt             | spelt             | épeler / orthographier     |
| spend   | spent             | spent             | dépenser / passer du temps |
| spill   | spilt / spilled   | spilt / spilled   | renverser                  |
| spin    | spun              | spun              | tourner / faire tourner    |
| spit    | spat / spit       | spat / spit       | cracher                    |
| split   | split             | split             | fendre                     |
| spoil   | spoilt            | spoilt            | gâcher / gâter             |
| spread  | spread            | spread            | répandre                   |
| spring  | sprang            | sprung            | surgir / jaillir / bondir  |
| stand   | stood             | stood             | être debout                |
| steal   | stole             | stolen            | voler / dérober            |
| stick   | stuck             | stuck             | coller                     |
| sting   | stung             | stung             | piquer                     |
| stink   | stank             | stunk             | puer                       |
| strew   | strewed           | strewn / strewed  | éparpiller                 |
| strike  | struck            | stricken / struck | frapper                    |
| strive  | strove            | striven           | s'efforcer                 |
| swear   | swore             | sworn             | jurer                      |
| sweat   | sweat / sweated   | sweat / sweated   | suer                       |
| sweep   | swept             | swept             | balayer                    |
| swell   | swelled / sweated | swollen           | gonfler / enfler           |
| swim    | swam              | swum              | nager                      |
| swing   | swung             | swung             | se balancer                |
| take    | took              | taken             | prendre                    |
| teach   | taught            | taught            | enseigner                  |
| tear    | tore              | torn              | déchirer                   |
| tell    | told              | told              | dire / raconter            |
| think   | thought           | thought           | penser                     |
| thrive  | throve / thrived  | thriven / thrived | prosperer                  |
| throw   | threw             | thrown            | jeter                      |
| thrust  | thrust            | thrust            | enfonce                    |
| typeset | typeset           | typeset           | composer                   |

|            |              |              |                        |
|------------|--------------|--------------|------------------------|
| undergo    | underwent    | undergone    | subir                  |
| understand | understood   | understood   | comprendre             |
| wake       | woke         | woken        | réveiller              |
| weep       | wept         | wept         | pleurer                |
| wet        | wet / wetted | wet / wetted | mouiller               |
| win        | won          | won          | gagner                 |
| wind       | wound        | wound        | enrouler /<br>remonter |
| withdraw   | withdrew     | withdrawn    | se retirer             |
| wring      | wrung        | wrung        | tordre                 |
| write      | wrote        | written      | écrire                 |

## E3 : Mathématiques et sciences physiques

### Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E3 "Mathématiques et sciences physiques appliquées" est une épreuve à coefficient de 4, ce qui influe pour environ 17 % de la note finale.

Il s'agit d'une épreuve se subdivisant en 2 sous-épreuves, à savoir :

- **E3.1 - Mathématiques** : Coefficient de 2, épreuve écrite, durée de 2 heures ;
- **E3.2 - Sciences physiques appliquées** : Coefficient de 2, épreuve écrite, durée de 2 heures.

### Conseil :

L'épreuve "Mathématiques et sciences physiques appliquées" est une épreuve dite "pilier" du BTS ATI. En effet, les notions à connaître pour cette épreuve seront réutilisées pour les épreuves professionnelles E4 et E5 ; d'où l'importance de bien réviser cette partie.

Je te conseille de regarder les sujets des années précédentes et de t'exercer aux différentes notions que je vais aborder dans ce chapitre.

## Table des matières

|   |    |
|---|----|
| <b>Chapitre 1</b> : Étude d'une fonction .....                  | 28 |
| 1. Étude d'une fonction .....                                   | 28 |
| 2. Les asymptotes .....   | 28 |
| 3. Les variations d'une fonction .....                          | 28 |
| <b>Chapitre 2</b> : Les statistiques .....                      | 31 |
| 1. Les principes de base des statistiques .....                 | 31 |
| 2. Les variables aléatoires discrètes .....                     | 32 |
| 3. La loi binomiale .....                                       | 33 |
| 4. La loi normale .....   | 33 |
| <b>Chapitre 3</b> : Les suites .....                            | 34 |
| 1. Les suites arithmétiques .....                               | 34 |
| 2. Les suites géométriques .....                                | 34 |
| <b>Chapitre 4</b> : Radioactivité .....                         | 36 |
| 1. Nature de la radioactivité .....                             | 36 |
| 2. Période et activité .....                                    | 36 |
| 3. Fission et fusion .....                                      | 37 |
| <b>Chapitre 5</b> : Émissions et absorption de la lumière ..... | 38 |
| 1. Principes .....  | 38 |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 2.   | Niveaux d'énergie d'un atome, émission et absorption de lumière .....        | 38        |
| <b>Chapitre 6 : Récepteurs photosensibles .....</b>                                |  | <b>40</b> |
| 1.   | Effet photoélectrique .....  | 40        |
| 2.   | Récepteur utilisant la photoconduction.....                                  | 41        |
| <b>Chapitre 7 : Microscope.....</b>  |  | <b>42</b> |
| 1.   | Constitution .....   | 42        |
| 2.   | Marche des rayons lumineux.....  | 42        |
| <b>Chapitre 8 : Atomes .....</b>   |  | <b>43</b> |
| 1.   | Que sont les atomes ? .....  | 43        |
| 2.   | Tableau périodique .....   | 43        |
| <b>Chapitre 9 : Les capteurs.....</b>  |  | <b>44</b> |
| 1.   | Introduction aux capteurs.....   | 44        |
| 2.   | Définitions et caractéristiques générales.....                               | 44        |
| 3.   | Chaîne de mesure et transmetteur .....                                       | 44        |
| 4.   | Les principaux types de capteurs.....  | 45        |
| 5.   | Les caractéristiques métrologiques .....                                     | 45        |
| 6.   | Quelques exemples de capteurs .....  | 46        |
| 7.   | L'interfaçage des capteurs .....   | 46        |
| <b>Chapitre 10 : La fonction comparaison dans les systèmes électroniques .....</b> |  | <b>48</b> |
| 1.   | Les bases de la fonction comparaison .....                                   | 48        |
| 2.   | Les comparateurs à base d'ADI .....  | 48        |
| 3.   | Le comparateur à 2 seuils .....  | 48        |
| 4.   | Le comparateur à porte logique .....   | 48        |
| 5.   | Limites de l'ADI et solutions alternatives.....                              | 49        |
| 6.   | Révisions et exercices de synthèse .....                                     | 49        |
| <b>Chapitre 11 : Les transmissions analogiques en électrotechnique .....</b>       |  | <b>50</b> |
| 1.   | Introduction à la transmission analogique par boucle de courant 4-20 mA..... | 50        |
| 2.   | Comparaison avec la transmission analogique en tension .....                 | 50        |
| 3.   | Avantages de la boucle de courant.....                                       | 51        |
| 4.   | Résumé et conclusion .....   | 51        |

# Chapitre 1 : Étude d'une fonction

## 1. Étude d'une fonction :

### À quoi servent les études de fonction ?

Pour étudier le sens de variation d'une fonction, il est nécessaire d'étudier le signe de sa dérivée.

### Limite d'une fonction :

La limite d'une fonction polynôme en  $+\infty$  (ou  $-\infty$ ) est égal à la limite en  $+\infty$  (ou  $-\infty$ ) du terme de plus haut degré.

La limite d'une fonction rationnelle en  $+\infty$  (ou  $-\infty$ ) est égal à la limite en  $+\infty$  (ou  $-\infty$ ) du quotient (fraction) des termes de plus haut degré du numérateur et du dénominateur.

## 2. Les asymptotes :

### Quels sont les 3 propriétés d'asymptotes ?

Si  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = +/\infty \Rightarrow$  asymptote verticale d'équation  $x = a$

Si  $\lim_{x \rightarrow +/\infty} f(x) = b \Rightarrow$  asymptote horizontale d'équation  $y = b$

Si  $\lim_{x \rightarrow +/\infty} [f(x) - (ax + b)] = 0 \Rightarrow$  asymptote oblique d'équation  $y = ax + b$

## 3. Les variations d'une fonction :

### Qu'est-ce qu'une variation de fonction ?

Soit une fonction définie sur un intervalle  $I$ , et admettant sur cet intervalle une dérivée  $f'$ .

Si, pour tout  $x$  de  $I$ , on a :  $f'(x) \geq 0$  alors  $f$  est croissante sur  $I$ .

Si, pour tout  $x$  de  $I$ , on a :  $f'(x) \leq 0$  alors  $f$  est décroissante sur  $I$ .

→ On en déduit donc les tableaux de variations à partir de l'étude de signe de la dérivée.

### Méthode de résolution d'une équation du second degré :

$$Y = ax^2 + bx + c$$

### Calcul du discriminant :

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

**Exemple 1 :**  $\Delta < 0$  : Le polynôme n'a pas de racine.

**Exemple 2 :**  $\Delta > 0$  : Le polynôme a 2 racines :

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Dans ce cas, le polynôme peut se factoriser :  $ax^2 + bx + c \Rightarrow a(x-x_1)(x-x_2)$

**Exemple 3 :**  $\Delta = 0$  : Le polynôme a une racine double :  $\alpha = -b / 2a$

Dans ce cas le polynôme peut se factoriser :  $ax^2 + bx + c \Rightarrow a(x-\alpha)^2$

**Variation d'une fonction :**

Pour construire un tableau de variation, il est nécessaire d'indiquer toutes les valeurs pour lesquelles la fonction  $f(x) = 0$  (voir le calcul du discriminant).

**Tableau de variation :**

|                     |                               |          |                               |
|---------------------|-------------------------------|----------|-------------------------------|
| x                   | a                             | $x_0$    | b                             |
| $f'(x)$             |                               | -        | +                             |
| Variation de $f(x)$ | $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ | $f(x_0)$ | $\lim_{x \rightarrow b} f(x)$ |

->  $f(x_0)$  est appelé minimum de la fonction.

|                     |                               |          |                               |
|---------------------|-------------------------------|----------|-------------------------------|
| x                   | a                             | $x_0$    | b                             |
| $f'(x)$             |                               | -        | +                             |
| Variation de $f(x)$ | $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ | $f(x_0)$ | $\lim_{x \rightarrow b} f(x)$ |

->  $f(x_0)$  est appelé maximum de la fonction.

=> Les extremums sont les maximums et les minimums.

**Tableau de signes :**

Dans le tableau de signes, il faut indiquer toutes les valeurs pour lesquelles la fonction  $f(x) = 0$ .

C'est une fonction simple. La résolution d'équation se fait via la technique des facteurs :

$$6x = 0 \leftrightarrow x=0 \quad / \quad x-1 = 0 \leftrightarrow x = 1$$

Si c'était un polynôme de second degré " $y = ax^2 + bx + c$ ", il aurait été nécessaire de calculer le discriminant.

|       |           |   |           |           |
|-------|-----------|---|-----------|-----------|
| x     | $-\infty$ | 0 | 1         | $+\infty$ |
| 6x    | -         | 0 | +         | +         |
| (x-1) | -         | - | 0         | +         |
| f'(x) | (-x-) = + | 0 | (+x-) = - | (+x+) = + |

**Tableau de variation :**

|                   |             |     |     |                  |   |
|-------------------|-------------|-----|-----|------------------|---|
| x                 | $-\infty$   | 0   | 1   | $+\infty$        |   |
| f'(x)             | +           | 0   | -   | 0                | + |
| Variation de f(x) | $-\infty^*$ | ↗ 6 | ↘ 5 | ↗ $+\infty^{*1}$ |   |

-> Cette fonction n'admet pas d'extremum.

$$* \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} (2x^3) = -\infty \quad *1 \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} (2x^3) = +\infty$$

## Chapitre 2 : Les statistiques

### 1. Les principes de base des statistiques :

#### Notions de base :

Une enquête statistique porte sur un ensemble de personnes ou d'objets nommés "population" (constituée d'individus).

Lorsque la population est impossible à étudier dans son ensemble, on étudie un échantillon.

L'enquête vise à mettre en évidence une certaine particularité de cette population. Cette particularité est appelée "caractère" ou "variable".

#### Caractère mesurable :

Si le caractère est mesurable, il est dit "quantitatif". Cela signifie que l'on puisse associer un nombre représentant la taille, l'année de naissance, l'âge, etc.

Dans le cas contraire, il est qualitatif (couleur des yeux, région d'habitation, etc.).

#### Les 2 formes de caractères (discret et continu) :

- Discret : Il peut prendre des valeurs "isolées" (nombre d'enfants).
- Continu : Il peut prendre toutes les valeurs d'un intervalle de nombres réels (somme d'argent).

Les résultats sont mis en forme dans des tableaux et/ou des graphiques.

#### La moyenne :

$$\bar{x} = \frac{\sum n_i x_i}{N}$$

#### La médiane :

Notée "Me", la médiane est la valeur d'un caractère quantitatif qui partage l'effectif total de la population en 2 groupes d'effectifs égaux.

#### L'écart type :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N n_i (x_i - \bar{x})^2}{N}} \quad \text{ou} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2}$$

#### La fréquence :

La fréquence se calcule à partir de la formule :  $f_i = n_i/N$



### Le centre de classe :

Le centre de classe se calcule à partir de la formule :  $[a ; b[ \rightarrow x_i = (a+b)/2$

### Le quartile :

Notés  $Q_1$ ,  $Q_2$  et  $Q_3$ , le quartile sont les trois valeurs de la variable qui partagent la liste des valeurs ordonnées en quatre groupes de même effectif.

Le quartile se calcule à partir de la formule suivante :

$$Rq : Q_2 = Me$$

### L'interquartile :

L'interquartile est la différence entre les quartiles  $Q_3$  et  $Q_1$ .

Noté « I », l'interquartile se calcule à partir de la formule suivante :

$$I = Q_3 - Q_1$$

$[Q_1 ; Q_3]$  contient la moitié des valeurs observées.

$[Q_1 ; Me]$  et  $[Me ; Q_3]$  contiennent le quart des valeurs observées.

### L'ajustement affiné :

L'ajustement affiné peut être connu grâce à la méthode de Mayer : La droite passe par  $G_1$  et  $G_2$ , les deux points moyens des deux nuages partiels d'importance équivalente. La droite  $(G_1G_2)$  est appelée droite de Mayer, elle passe par  $G$ .

Il existe également la méthode des moindres carrés : Celle-ci consiste à déterminer la droite la plus susceptible de remplacer « au mieux » le nuage de points. Cette droite est nommée « droite d'ajustement de  $y$  par rapport à  $x$  » et est notée :  $Dy/x$ .

Cette droite passe par le point  $G(\text{moy } x ; \text{ moy } y)$  et a pour équation :

$$y = ax + b \quad \text{où } a = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2} \quad \text{et } b = \bar{y} - a\bar{x}$$

## 2. Les variables aléatoires discrètes :

### Les différents types de variables aléatoires discrètes :

➤ La variance de  $x$ , notée  $V(x)$  est :

$$V(x) = \frac{1}{N} \sum_i (x_i - \bar{x})^2 n_i = \sum_i f_i (x_i - \bar{x})^2$$

En probabilité, on note  $V(X)$  la variance de la variable aléatoire  $X$  qui vaut, par analogie avec les séries statistiques :

$$V(X) = \sum_i p_i (x_i - E(X))^2 = \sum_i p_i x_i^2 - (E(X))^2$$

➤ De même, l'écart-type de  $X$ , noté  $\sigma(X)$  est donné par :  $\sigma(X) = \sqrt{V(X)}$

### 3. La loi binomiale :

#### Qu'est-ce que la loi binomiale ?

On dit qu'une variable aléatoire  $X$  suit une loi binomiale de paramètre  $n$  et  $p$  si et seulement si : on répète  $n$  fois de façons indépendantes la même expérience élémentaire à 2 issues incompatibles :

1. Le succès de probabilité ( $p$ ) ;
2. L'échec de probabilité ( $q = 1-p$ ).

### 4. La loi normale :

#### La loi Normale centrée réduite :

On appelle "loi normale centrée réduite", la loi normale de paramètre  $(0 ; 1)$  notée  $N(0 ; 1)$ .

$$\text{Donc } E(X) = 0, \sigma(X) = 1 \text{ et } f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2}$$

## Chapitre 3 : Les suites

### 1. Les suites arithmétiques :

#### Le principe des suites :

Pour les suites, la variable est notée "n" et ne prend que des valeurs entières.

-> La suite est appelée U ou ( $U_n$ ) ; V ou ( $V_n$ ).

Un s'appelle le terme général de la suite ( $U_n$ ).

Le premier terme de la suite ( $U_n$ ) est  $U_0$ .

#### Les suites arithmétiques :

Une suite ( $U_n$ ) est une suite arithmétique de raison "r" si et seulement si pour tout entier "n", on a :

$$U_{n+1} = U_n + r$$

Ou

$$U_{n+1} - U_n = r$$

#### Relation entre deux termes quelconques :

1. Si le premier terme est  $U_0$  :  $U_n + 1 = U_0 + nr$
2. Si la suite commence à  $U_1$  (car  $U_0$  est impossible. Ex. :  $U_n = 1/0$ ) :  $U_n = U_1 + (n-1)r$
3. Si  $U_p = U_0 + pr$  :  $U_p - U_q = r(p-q)$
4. Calcul de la somme des n+1 premiers termes ( $S_n = U_0 + U_1 + \dots + U_n$ ) :  $S_n = [(n+1) \times (U_0 + U_n)] / 2$

### 2. Les suites géométriques :

#### Les suites géométriques :

La suite ( $U_n$ ) est une suite géométrique de raison q si et si seulement si pour tout entier n on a :

$$U_{n+1} = q \times U_n$$

Ou

$$U_{n+1}/U_n = q$$

#### Relation entre deux termes quelconques :

1. Si le premier terme est  $U_0$  :

$$U_n = q^n \times U_0$$

2. Si la suite commence à  $U_1$  :

$$U_n = q^{(n-1)} \times U_1$$

**Quotient entre deux termes quelconques :**

$$U_n/U_p = q^{(n-p)}$$

Ou

$$U_n = q^{(n-p)} \times U_p$$

**Somme des n+1 premiers termes :**

1. Si  $q \neq 1$ :

$$S_n = U_0 \times [1 - q^{(n+1)}] / (1 - q)$$

2. Si  $q = 1$ :

$$S_n = (n+1) \times U_0$$

## Chapitre 4 : Radioactivité

### 1. Nature de la radioactivité :

#### Définition :

La radioactivité correspond à la désintégration d'un noyau instable émettant des particules et du rayonnement. Il reste un noyau fils plus stable et moins lourd.

Il s'agit d'une réaction nucléaire spontanée

#### Noyau :

Son noyau  ${}_Z^AX$  est composé de  $Z$  protons et de  $A-Z$  neutrons. Sa cohésion est due à une interaction nucléaire supérieure à la répulsion électrique entre protons. Une cohésion insuffisante est à l'origine d'un radionucléide.

#### Différentes émissions radioactives :

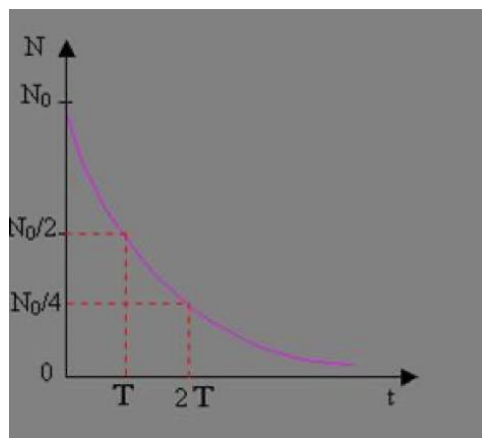
- Particules  $\alpha$ ,  ${}_2^4\text{He}$  (Noyaux d'hélium) ;
- $\beta^-$ ,  ${}_{-1}^0\text{e}$  (Électrons) ;
- $\beta^+$ ,  ${}_{+1}^0\text{e}$  (Positron) ;
- $\gamma$  (Rayonnement gamma).

### 2. Période et activité :

#### Période radioactive :

Durée  $T$  au bout de laquelle la moitié d'une quantité donnée d'un nucléide radioactif s'est désintégré.

#### Loi de décroissance radioactive :



#### Formule de la loi de décroissance radioactive :

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$N$  = Nombre de noyaux radioactifs restants

$N_0$  = Nombre de noyaux radioactifs initial

$\lambda$  = Constante radioactive

**Seconde formule :**

$$\Lambda = \ln(2)/T$$

### 3. Fission et fusion :

**Relation d'Einstein :**

$$E = mc^2$$

*E = Énergie (en J) et m = Masse (en kg)*

**L'énergie de liaison d'un noyau :**

- La masse d'un noyau est toujours inférieure à la somme des masses des nucléons qui le composent.
- La différence est appelée "défaut de masse".

**Formule de l'énergie de liaison :**

$$E_{\text{liaison}} = \Delta m_{\text{noyau}} \cdot c^2$$

**Formule du défaut de masse :**

$$\Delta m_{\text{noyau}} = Z m_p + (A-Z) m_n - m_{\text{noyau}}$$

## Chapitre 5 : Émissions et absorption de la lumière

### 1. Principes :

#### La lumière :

La lumière est une onde électromagnétique et peut être décrite comme étant un flux de photons.

#### Quelques formules :

$$\lambda = c \cdot T \quad T = 1/\nu$$

$$\lambda = c/\nu$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

$\lambda$  = Longueur d'onde (en m)

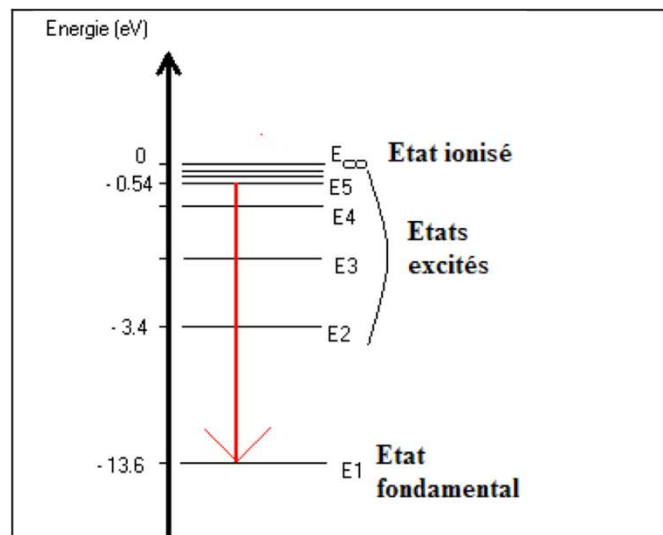
T = Période (en s)

$\nu$  = Fréquence (en Hertz)

### 2. Niveaux d'énergie d'un atome, émission et absorption de lumière :

#### Émission de la lumière par un atome :

L'énergie du Photon émis est exactement égale à la différence d'énergie entre les 2 états d'énergie de l'atome.



Émission de la lumière par un atome

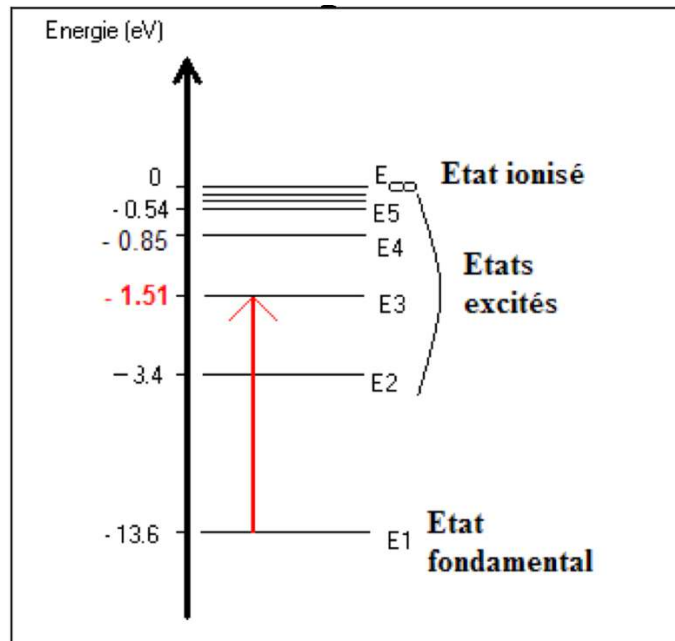
#### Formule :

$$E_{\text{photon}} = E_n - E_p$$

### Absorption de la lumière par un atome :

Lorsqu'un photon arrive sur l'atome, il n'est absorbé que si son énergie correspond exactement à une transition possible en partant du niveau dans lequel est l'atome à cet instant.

Sinon, il n'y a pas d'absorption et le photon est simplement dévié de sa trajectoire.



*Absorption de la lumière par un atome*

**Formule :**

$$E_{\text{photon}} = E_n - E_p$$



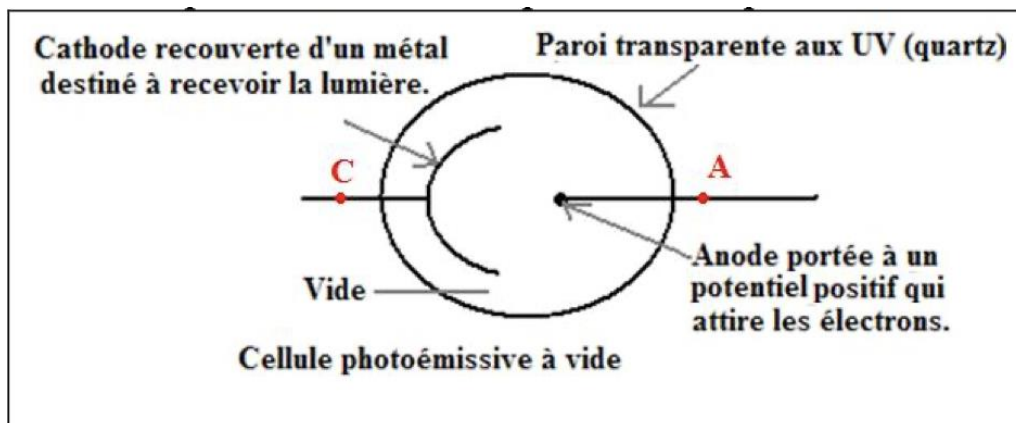
## Chapitre 6 : Récepteurs photosensibles

### 1. Effet photoélectrique :

#### Généralités :

L'effet photoélectrique consiste en l'extraction d'électrons d'un métal convenablement éclairé (la fréquence lumineuse doit être supérieure à une fréquence seuil).

De plus, on peut étudier l'effet photoélectrique à l'aide d'une cellule photoémissive à vide :



Cellule photoémissive à vide

L'effet photoélectrique n'a lieu que si la fréquence de la monochromatique est supérieure à une fréquence seuil  $\nu_0$ , qui dépend du métal employé :  $\nu > \nu_0$ .

Lorsqu'on applique une tension négative dite "potentiel d'arrêt ou tension d'arrêt"  $U_{AC} = U_0$ , on a  $I = 0$ . Les électrons arrachés ont alors une énergie cinétique nulle.

#### Interprétation :

La théorie ondulatoire de la lumière ne peut expliquer ce phénomène, mais la théorie corpusculaire le peut. Chaque photon agit individuellement et doit avoir l'énergie nécessaire pour arracher un électron.

Pour arracher un électron au métal, il faut apporter un travail  $w_0$  dépendant de la nature du métal.

On a donc une fréquence seuil et un travail d'extraction tel que :

$$w_0 = h \nu_0$$

Le théorème de l'énergie cinétique permet de montrer que, pour une fréquence lumineuse donnée, on a :

$$E_c = -e \cdot U_0$$

## 2. Récepteur utilisant la photoconduction :

### Photoconduction :

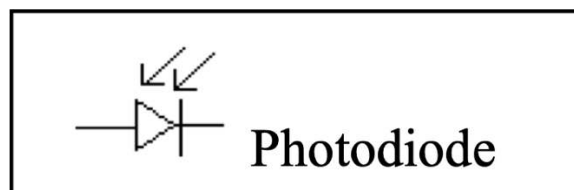
La photoconduction correspond à un effet photoélectrique interne. Sous l'effet de rayonnement des électrons, du réseau de cations deviennent des électrons libres ce qui augmente la conductivité du matériau.

### Caractéristique de la photorésistance :

- Potorésistance identique à celle d'un conducteur ohmique ( $U_{AB} = R.I$ ) pour une puissance lumineuse donnée ;
- La résistance  $R$  d'une photorésistance chute lorsque la puissance lumineuse,  $P$  augmente.

### Photodiode :

- Une photodiode est une diode qui, sous l'effet de la lumière, voit son nombre de porteurs minoritaires augmenter ;
- Une photodiode se comporte comme une diode si elle est polarisée dans le sens direct (elle laisse passer le courant électrique) ;
- Une photodiode laisse passer une intensité électrique proportionnelle à la puissance lumineuse qu'elle reçoit lorsqu'elle est polarisée en sens inverse ;
- Polarisée en sens inverse, une photodiode est donc un instrument fiable permettant de mesurer la puissance lumineuse.



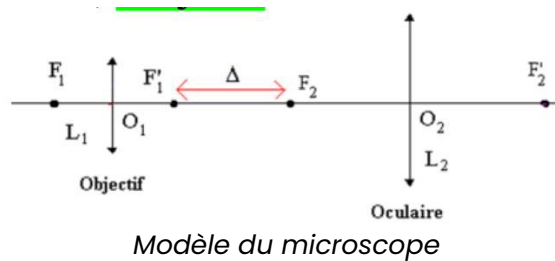
*Représentation de la photodiode*

## Chapitre 7 : Microscope

### 1. Constitution :

#### Modèle simplifié du microscope :

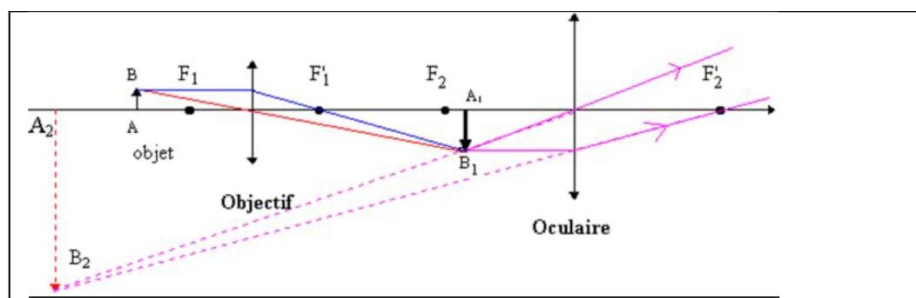
Il s'agit d'un système de 2 lentilles. L'objectif de distance focale  $f_1$  et l'oculaire (coté œil) de distance focale  $f_2$ .



### 2. Marche des rayons lumineux :

#### Cas quelconque :

- $A_1B_1$  est une image réelle renversée qui doit se situer entre  $F_2$  et  $O_2$ .
- $A_2B_2$  est une image virtuelle renversée.



*Marche des rayons lumineux*

Afin d'obtenir une image nette pour l'œil,  $A_2B_2$  doit se situer à minimum 25cm de l'œil. Ceci implique une zone très réduite dans laquelle l'objet doit se situer.

#### Cercle oculaire :

Le cercle oculaire est l'image de la monture de l'objectif à travers l'oculaire. Tous les rayons lumineux traversant le microscope passent dans ce cercle de taille inférieure à l'œil.

## Chapitre 8 : Atomes

### 1. Que sont les atomes ?

#### Caractéristiques :

- Symbole d'un noyau
- Un noyau est constitué de 2 protons et de  $A-Z$  neutrons et contient  $A$  nucléons
- L'atome est entouré d'un nuage de  $Z$  électrons
- Le nombre de protons  $Z$  définit le numéro atomique

#### Le nuage électronique :

- Les électrons sont répartis sur des couches et des sous-couches électroniques
- Une répartition des électrons sur les différentes couches et sous-couches correspond à un niveau d'énergie

#### Sous-couches :

| Nom | Nombre d'électrons max. | Cases quantiques |
|-----|-------------------------|------------------|
| S   | 2                       | 1                |
| P   | 6                       | 3                |
| D   | 10                      | 5                |
| F   | 14                      | 7                |

### 2. Tableau périodique :

#### Caractéristiques du tableau périodique :

- Chaque période correspond au remplissage d'une nouvelle couche électronique.
- Les colonnes correspondent aux familles des éléments chimiques.
- Dans une famille, tous les éléments ont le même nombre d'électrons sur leur couche externe.

#### Électronégativité :

L'électronégativité est la tendance qu'a un atome d'un élément à attirer à lui le doublet d'électrons de liaison grâce à sa liaison avec un autre atome.

#### Énergie d'ionisation :

L'énergie d'ionisation correspond à l'énergie qu'il faut fournir à un atome isolé, prit à l'état gazeux, pour lui arracher un électron.

## Chapitre 9 : Les capteurs

### 1. Introduction aux capteurs :

#### **Rôle des capteurs :**

Les capteurs sont des dispositifs utilisés pour mesurer des grandeurs physiques, comme la température ou la pression, et les convertir en signaux exploitables.

#### **Importance des caractéristiques des capteurs :**

Lors de l'utilisation d'un capteur, il est crucial de connaître ses caractéristiques principales pour obtenir des mesures précises et fiables.

#### **Transformation des grandeurs physiques :**

Les capteurs transforment la grandeur physique à mesurer en un signal facile à traiter, généralement une tension ou un courant électrique.

### 2. Définitions et caractéristiques générales :

#### **Le mesurande et le capteur :**

Le mesurande est la grandeur physique que nous souhaitons mesurer. Le capteur, quant à lui, est un dispositif qui, lorsqu'il est soumis à un mesurande, présente une caractéristique électrique en sortie.

#### **Relation entre le signal de sortie et le mesurande :**

Idéalement, le capteur doit avoir une relation linéaire entre le signal de sortie et le mesurande. Cela signifie que ces deux grandeurs sont proportionnelles, facilitant ainsi l'exploitation de la mesure.

#### **Nature du signal de sortie :**

Le signal de sortie peut être analogique ou numérique. L'information dans un signal analogique peut être continue ou temporelle, tandis que l'information numérique est binaire.

#### **Capteurs passifs et actifs :**

Les capteurs passifs sont des impédances dont un paramètre est sensible au mesurande. Les capteurs actifs, en revanche, fonctionnent en convertissant l'énergie du mesurande en énergie électrique.

#### **Influence de l'environnement sur les capteurs :**

Divers facteurs environnementaux, tels que la température ambiante, le champ magnétique ou l'humidité, peuvent affecter les caractéristiques d'un capteur et perturber la relation entre le signal de sortie et le mesurande.

### 3. Chaîne de mesure et transmetteur :

**Définition de la chaîne de mesure :**

La chaîne de mesure représente l'ensemble des traitements du signal provenant du capteur qui permettent l'interprétation ou l'affichage correct du mesurande.

**Le rôle du transmetteur :**

Le transmetteur est un dispositif qui convertit le signal de sortie du capteur en un signal de mesure standardisé. Il assure l'alimentation du capteur, la linéarisation du signal, le décalage du zéro et l'amplification.

#### 4. Les principaux types de capteurs :

**Capteurs passifs :**

Ce sont des capteurs qui réagissent à la grandeur mesurée en changeant une de leurs propriétés électriques. Par exemple, la résistivité d'un matériau peut changer en fonction de la température, de la déformation ou de l'humidité.

**Capteurs actifs :**

Contrairement aux capteurs passifs, les capteurs actifs transforment la grandeur mesurée directement en énergie électrique. Par exemple, un capteur de température peut générer une tension électrique en réponse à une variation de température.

**Capteurs intégrés :**

Ces capteurs combinent le capteur et le conditionnement du signal sur un même substrat de silicium, ce qui réduit l'encombrement et favorise la normalisation.

**Capteurs intelligents :**

Avec l'avancement de la technologie, ces capteurs combinent le capteur, la conversion analogique-numérique, le traitement du signal, une mémoire et une interface de communication sur une même puce. Ils sont capables d'effectuer des tâches multiples, de l'amélioration du rapport signal/bruit à la réduction de la consommation d'énergie.

#### 5. Les caractéristiques métrologiques :

**Les erreurs :**

Le capteur et toute la chaîne de traitement de la mesure peuvent introduire des erreurs. Il est donc nécessaire de concevoir rigoureusement la chaîne de mesure pour minimiser ces erreurs.

**L'étalonnage :**

C'est une étape essentielle qui permet de déterminer la relation entre la grandeur mesurée et la sortie électrique du capteur.

**Limites d'utilisation :**

Un capteur a des limites d'utilisation en fonction des contraintes mécaniques, thermiques ou électriques. Si ces limites sont dépassées, les caractéristiques du capteur peuvent être modifiées et l'étalonnage peut ne plus être valable.

**Sensibilité** et rapidité :

La sensibilité d'un capteur est une mesure de sa précision, tandis que sa rapidité indique comment la sortie suit les variations du mesurande.

**Finesse :**

La présence du capteur peut perturber le phénomène physique mesuré. La finesse est une mesure de l'impact du capteur sur la grandeur mesurée.

## 6. Quelques exemples de capteurs :

**Exemple de capteurs de position et de déplacement :**

Un potentiomètre résistif est un type de capteur qui change de résistance en fonction de la position d'un objet.

**Exemple de capteurs de déformation, de force, de pesage, de couple :**

Une jauge d'extensiométrie est un capteur qui mesure la déformation d'un objet en changeant de résistance.

**Exemple de capteurs tachymétriques (de vitesse) :**

Une génératrice à courant continu est un capteur de vitesse qui génère une tension proportionnelle à la vitesse de rotation.

**Exemple de capteurs d'accélération :**

Un accéléromètre piézoélectrique est un capteur qui produit une tension en réponse à une accélération.

**Exemple de capteurs de température :**

Une thermistance est un capteur qui change sa résistance en fonction de la température.

**Exemple de capteurs de pression :**

Un capteur de pression à jauge de contrainte utilise un diaphragme déformable et une jauge de contrainte pour mesurer la pression.

**Exemple de capteurs de lumière :**

Une photodiode est un capteur qui génère un courant en réponse à une lumière incidente.

**Exemple de capteurs de gaz :**

Un capteur de monoxyde de carbone est un capteur qui change sa résistance en présence de monoxyde de carbone.

## 7. L'interfaçage des capteurs :

**Conditionnement du signal :**

Selon la nature du signal de sortie du capteur, il peut être nécessaire de l'amplifier, de le filtrer, de le convertir d'analogique à numérique, etc.

**Alimentation du capteur :**

Certains capteurs nécessitent une alimentation électrique pour fonctionner. Il faut veiller à fournir une alimentation stable pour éviter d'introduire des erreurs de mesure.

**Protection du capteur :**

Les capteurs peuvent être sensibles aux surtensions, aux températures extrêmes, à l'humidité, etc. Il est donc important de les protéger pour assurer leur fiabilité et leur durée de vie.

**Communication avec le capteur :**

De nombreux capteurs modernes disposent d'une interface de communication numérique qui permet de lire les mesures, de configurer le capteur, etc.

**Logiciel de traitement des données :**

Enfin, les données provenant des capteurs peuvent nécessiter un traitement logiciel pour convertir les valeurs brutes en mesures significatives, compenser les erreurs, visualiser les données, etc.



## Chapitre 10 : La fonction comparaison dans les systèmes électroniques

### 1. Les bases de la fonction comparaison :

#### Définition de la non-linéarité :

Il faut savoir qu'un système électronique est défini comme non linéaire si deux conditions sont réunies : premièrement, la relation entre la tension de sortie et la tension d'entrée n'est pas linéaire ; deuxièmement, la tension de sortie n'est plus sinusoïdale même si la tension d'entrée l'est.

#### Matériel nécessaire pour l'étude de la fonction comparaison :

Pour étudier la fonction comparaison, il faut un certain nombre d'équipements, parmi lesquels : une alimentation  $\pm 15V$ , un ADI (Amplificateur Linéaire Intégré) comme TL071 ou TL081, une plaque d'essai, des résistances de différentes valeurs, un potentiomètre, une diode Zener, deux multimètres et un circuit logique.

### 2. Les comparateurs à base d'ADI :

#### Le comparateur à 1 seuil :

Dans cette partie, nous allons étudier le comparateur à 1 seuil. Nous supposons que  $V_{sat+} = 13 V$  et  $V_{sat-} = -13 V$ . Trois montages seront réalisés pour observer et comprendre les différentes relations entre les tensions d'entrée ( $v_e$ ) et de sortie ( $v_s$ ).

#### Exercices pratiques sur le comparateur à 1 seuil :

Pour consolider vos connaissances, nous allons travailler sur deux exercices. Le premier consiste à tracer le chronogramme de  $v_s$ . Le second vous invite à concevoir un schéma d'un comparateur inverseur avec une tension de comparaison ( $v_{ref}$ ) réglable.

### 3. Le comparateur à 2 seuils :

#### Principe et réalisation du comparateur à 2 seuils :

Le comparateur à 2 seuils, également appelé trigger de Schmitt ou à hystérésis, est une autre forme de comparateur. Nous allons étudier son fonctionnement avec un montage spécifique.

#### Comprendre l'hystérésis à travers un exercice :

L'hystérésis est un concept clé dans le fonctionnement du comparateur à 2 seuils. Pour le comprendre, nous allons réaliser un exercice pratique où vous devrez tracer les chronogrammes de  $v_s$  et  $v_{ref}$ .

### 4. Le comparateur à porte logique :

#### Introduction à l'inverseur logique :

L'inverseur logique est une composante essentielle du comparateur à porte logique. Nous allons voir comment il peut être obtenu à partir d'une porte non-et.

### **Réalisation d'un inverseur logique et d'un comparateur à 2 seuils à circuit logique :**

En utilisant une des portes non-et du circuit intégré, nous allons réaliser un inverseur logique. Ensuite, nous allons construire un comparateur à 2 seuils à circuit logique.

## **5. Limites de l'ADI et solutions alternatives :**

### **Limitations de l'ADI pour la comparaison :**

Il faut savoir qu'un Amplificateur Linéaire Intégré (ADI) peut montrer ses limites, notamment lorsqu'une comparaison doit se faire à haute fréquence. Pourquoi ? Parce que la vitesse de basculement de la tension de sortie est limitée à quelques dizaines de kilohertz.

### **L'alternative des circuits logiques :**

Face à la limitation de l'ADI, une solution existe : les circuits logiques. Ces derniers n'ont pas la contrainte de vitesse de basculement de la tension de sortie. C'est donc une alternative intéressante à explorer.

## **6. Révisions et exercices de synthèse :**

### **Révisions des notions clés :**

Avant de plonger dans les exercices, faisons une petite révision des notions clés que nous avons abordées jusqu'ici : non-linéarité, fonction de transfert, comparateurs à 1 et 2 seuils, inverseur logique, limites de l'ADI et alternatives.

### **Exercices de synthèse :**

Pour terminer ce cours, nous allons faire quelques exercices de synthèse. Ces exercices sont conçus pour vous aider à comprendre et à appliquer les notions apprises de manière pratique.

Ce cours est une introduction à la fonction comparaison dans les systèmes électroniques, un concept essentiel dans le domaine de l'électronique. Avec ce cours, vous avez acquis des bases solides pour continuer à explorer et à approfondir cette thématique.

## Chapitre II : Les transmissions analogiques en électrotechnique

### 1. Introduction à la transmission analogique par boucle de courant 4-20 mA :

#### Définition et fonctionnement de la boucle de courant :

La boucle de courant est un circuit électrique conçu pour transmettre des informations depuis un capteur. Tous ses composants, comme l'alimentation, le conditionneur, le capteur, sont connectés en série dans une seule boucle.

#### Exemple d'une boucle de courant :

Prenons l'exemple d'un four industriel dont la température doit être régulée. C'est ici que la boucle de courant entre en jeu.

#### Application de la loi des mailles

La loi des mailles est une règle en électrotechnique qui s'applique à notre boucle de courant. Elle nous aide à comprendre les relations entre les différentes tensions et résistances du circuit.

#### Calcul de la tension aux bornes du capteur :

En fonction des résistances et du courant dans le circuit, nous pouvons calculer la tension aux bornes du capteur ( $v_C$ ). C'est cette tension qui est essentielle pour le fonctionnement du capteur.

#### Limites de la tension du capteur :

Selon la norme de la boucle de courant 4-20 mA, la tension du capteur doit rester dans certaines limites. Par exemple, si les résistances valent chacune  $250\Omega$ , la tension du capteur devrait être comprise entre 1V et 5V.

#### Longueur maximale de la liaison au capteur :

En fonction de la résistance linéique du fil, il y a une longueur maximale pour la liaison au capteur. Autrement dit, c'est la distance maximale à laquelle le capteur peut être placé par rapport au reste du circuit.

### 2. Comparaison avec la transmission analogique en tension :

#### Principe de la transmission en tension :

La transmission en tension est une autre méthode pour transmettre des informations. Elle fonctionne différemment de la boucle de courant, mais permet également de transmettre des informations depuis un capteur.

#### Calcul de la différence de tension entre $V_R$ et $V_m$ :

Pour comprendre l'impact des distances sur la transmission en tension, nous devons calculer la différence de tension entre  $V_R$  et  $V_m$ . C'est cette différence qui peut affecter la précision des informations transmises.

**Influence de la distance de transmission :**

La distance de transmission a un impact direct sur la tension dans le circuit. Par exemple, pour une distance de 10 m, 100 m et 1 km, les valeurs de VR et  $\varepsilon$  varieront.

**Comparaison des deux types de transmission :**

En comparant la boucle de courant 4-20 mA à la transmission en tension, on peut mieux comprendre leurs avantages et inconvénients respectifs.

### 3. Avantages de la boucle de courant :

**Transmission sur de longues distances**

La boucle de courant est particulièrement efficace pour les transmissions sur de longues distances. Le capteur agit comme un générateur de courant continu.

**Immunité aux bruits :**

La boucle de courant a une excellente immunité aux bruits. Les tensions parasites, telles que celles induites par l'électromagnétisme ou les effets thermoélectriques, n'ont presque pas d'impact sur le courant de la boucle. Cela est dû à la grande impédance interne du générateur de courant, qui est en série avec la ligne.

**Seulement deux fils nécessaires :**

Seuls deux fils sont nécessaires pour l'alimentation du capteur et la transmission de l'information. Cela simplifie grandement l'installation et l'entretien du système.

**Multiplés récepteurs possibles :**

Une autre caractéristique intéressante de la boucle de courant est la possibilité d'avoir plusieurs récepteurs. Cela permet une plus grande flexibilité dans la conception des systèmes.

**Facilité de mise en œuvre :**

La boucle de courant est relativement facile à mettre en œuvre. Il suffit d'une résistance et d'un voltmètre (ou un milliampèremètre) pour commencer.

**Détection de panne intégrée :**

La boucle de courant intègre un système de détection de panne. Si le courant est inférieur à 4mA ou supérieur à 20mA, cela indique un problème avec le capteur.

**Standard dans l'industrie :**

La boucle de courant 4-20 mA est un standard dans l'industrie. C'est un gage de fiabilité et de performance. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à rechercher "boucle de courant 4-20 mA" sur internet.

### 4. Résumé et conclusion :

**Résumé du cours :**

Dans ce cours, nous avons exploré le principe de la transmission analogique par boucle de courant 4-20 mA, comment elle fonctionne et ses avantages par rapport à la transmission en tension.

**Conclusion :**

La transmission par boucle de courant est un outil puissant dans l'industrie, permettant une transmission fiable et précise des informations sur de longues distances, avec une grande immunité aux bruits. C'est un standard qui continuera à servir dans de nombreux domaines de l'industrie pour les années à venir.

## E4 : Étude d'un système pluritechnologique

### Présentation de l'épreuve :

Cette épreuve E4 « Étude d'un système pluritechnologique » est une épreuve se subdivisant en 2 sous-épreuves, à savoir :

- **E4.1 – Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique :** Coefficient 3, épreuve écrite, durée de 3 heures ;
- **E4.2 – Vérifications des performances mécaniques et électriques d'un système pluritechnologique :** Coefficient 3, épreuve écrite, durée de 3 heures.

Cette épreuve dispose donc d'un coefficient total de 6, ce qui représente 25 % de la note finale, d'où son importance.

### Conseil :

L'épreuve E4 est capitale pour la réussite du BTS ATI. En effet, elle représente 25 % de la note finale, ce qui signifie qu'il peut tout-à-fait s'agir des points qui te feront obtenir le BTS.

Il ne faut donc surtout pas la négliger et avoir les bonnes clés entre les mains te permettra d'obtenir une excellente note sans trop de difficulté.

De plus, il s'agira surtout d'une capacité de réflexion et d'improvisation à l'écrit. L'apprentissage par cœur de manière « scolaire » n'est donc pas forcément ce qu'on te recommande. Ci-dessous, nous avons rédigé toutes les notions principales à connaître pour mener à bien cette épreuve.


Privilégie également ton entraînement grâce aux annales d'épreuves pour être sûr d'être prêt(e) à 100 %.

## Accès au dossier E4

En vue de l'importance de l'épreuve E4 dans la moyenne finale du BTS et de la facilité à gagner les points lorsqu'on a les bonnes méthodes, nous avons décidé de créer une formation complète à ce sujet : [www.btsati.fr/dossier-e4](http://www.btsati.fr/dossier-e4).

### Contenu du Dossier E4 :

1. **Vidéo 1 – Comprendre les brides hydrauliques et le concept d'isolement :** 15 minutes de vidéo abordant toutes les informations à connaître à ce sujet.
2. **Vidéo 2 – La réalisation d'un schéma cinématique :** 12 minutes de vidéo pour évoquer toutes les notions à maîtriser et être 100% prêt pour le jour J.
3. **Vidéo 3 – Les assemblages et analyses en conception mécanique :** 10 minutes de vidéo pour t'expliquer toutes les subtilités sur les assemblages et analyses en conception mécanique, un sujet abordé chaque année.

4. **Fichier PDF - 20 Fiches de Révision :** E-Book de 20 Fiches de Révision spécialement conçu pour le Dossier E4 "Étude d'un système pluritechnologique" 

Découvrir le Dossier E4

## E5 : Épreuve professionnelle de synthèse

### Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E5 « Épreuve professionnelle de synthèse » est une épreuve spécifique au BTS ATI.

En effet, tout comme l'épreuve E3 et E4, cette épreuve E5 se subdivise en 2 sous-épreuves :

- **E5.1 - Réalisation d'une activité professionnelle en relation avec une entreprise :**  
Coefficient 5, épreuve ponctuelle orale, durée de 1 heure ;
- **E5.2 - Présentation du rapport de stage (ou d'activités professionnelles) :**  
Coefficient 3, épreuve ponctuelle orale, durée de 50 minutes.
- **E5.3 - Mesure et/ou contrôle à caractère industriel :** Coefficient 2, épreuve ponctuelle pratique, durée de 1 heure et 50 minutes.

Enfin, cette épreuve dispose d'un coefficient total de 10, soit environ 42 % de la note finale à elle seule.

### Conseil :

Cette épreuve E5 représente une part considérable de la note finale. En effet, il s'agit de l'épreuve ayant le coefficient le plus élevé du BTS ATI, d'où son importance.

Le fait de réussir ou d'échouer cette épreuve représente un enjeu crucial car, si tu échoue cette épreuve, il y a de grands risques que tu n'obtiennes pas le diplôme et inversement.

Personnellement, nous n'avons pas trouvé cette épreuve très compliquée car nous étions assez bien préparés, en particulier après avoir maîtrisé l'ensemble des concepts vus ci-dessous.

En effet, la majorité des examens seront des questions de cours, il faut donc que tu maîtrise toutes les fiches ci-dessous sur le bout des doigts. Il s'agit des concepts les plus couramment tombés chaque année.

N'oublie pas qu'il s'agit d'épreuves orales, tu dois donc te préparer au maximum en t'entraînant plusieurs fois avant l'examen afin de rester fluide et d'éviter le stress.

Une fois l'ensemble des concepts maîtrisés, tu peux t'entraîner grâce aux annales d'épreuves des années précédentes.

## Table des matières

|  |    |
|--|----|
| <b>Chapitre 1 :</b> L'activité professionnelle en relation avec une entreprise ..... | 58 |
| 1. L'Essence de l'activité professionnelle .....                                     | 58 |
| 2. Relation entre l'activité professionnelle et l'entreprise .....                   | 58 |
| 3. L'épreuve E5 "Épreuve Professionnelle de Synthèse" du BTS ATI .....               | 58 |



|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 4.  | Comment réussir l'épreuve E5 .....   | 59        |
| 5.  | Les compétences clés pour réussir en BTS ATI .....                         | 59        |
| <b>Chapitre 2 : Préparation du rapport de stage .....</b>     |  | <b>61</b> |
| 1.  | Compréhension de l'épreuve E5.....   | 61        |
| 2.  | Rédaction du rapport de stage.....   | 61        |
| 3.  | La pertinence du rapport .....   | 61        |
| 4.  | Style et structure du rapport .....  | 61        |
| 5.  | Présentation finale du rapport.....  | 62        |
| 6.  | Conseils supplémentaires.....  | 62        |
| <b>Chapitre 3 : La mesure et le contrôle industriel.....</b>  |  | <b>64</b> |
| 1.  | Comprendre la mesure et le contrôle industriel.....                        | 64        |
| 2.  | L'importance de la mesure et du contrôle industriel.....                   | 64        |
| 3.  | La Pratique de la mesure et du contrôle industriel .....                   | 64        |
| 4.  | Les défis de la mesure et du contrôle industriel.....                      | 64        |
| 5.  | L'importance de la pratique dans la mesure et le contrôle industriel ..... | 65        |
| 6.  | Perspective d'avenir dans la mesure et le contrôle industriel.....         | 65        |
| <b>Chapitre 4 : Cahier des charges de l'entreprise .....</b>  |  | <b>66</b> |
| 1.  | Comprendre le cahier des charges.....                                      | 66        |
| 2.  | Rédiger un cahier des charges .....  | 66        |
| 3.  | Exemples de cahiers des charges .....                                      | 66        |
| <b>Chapitre 5 : Les méthodes et outils d'analyse .....</b>    |  | <b>68</b> |
| 1.  | Les méthodes d'analyse à maîtriser.....                                    | 68        |
| 2.  | Les outils d'analyse à utiliser .....                                      | 68        |
| <b>Chapitre 6 : Les documents industriels.....</b>            |  | <b>69</b> |
| 1.  | Introduction aux documents industriels.....                                | 69        |
| 2.  | Les plans techniques.....  | 69        |
| 3.  | Les schémas.....   | 69        |
| 4.  | Les nomenclatures.....   | 70        |
| 5.  | Les fiches techniques.....   | 70        |
| 6.  | Conclusion.....  | 71        |
| <b>Chapitre 7 : Gestion de projets et de productions.....</b> |  | <b>72</b> |
| 1.  | Introduction à la gestion de projet .....                                  | 72        |
| 2.  | Les étapes de la gestion de projets .....                                  | 72        |
| 3.  | La gestion de production .....   | 72        |
| 4.  | Les étapes de la gestion de production .....                               | 73        |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 5.  | Les outils et techniques de gestion de projets et de production .....  | 73        |
| 6.  | Les compétences clés pour la gestion de projets et de production ..... | 73        |
| <b>Chapitre 8 : Participer à la formation du personnel.....</b> |  | <b>75</b> |
| 1.  | Comprendre la nécessité de la formation du personnel.....              | 75        |
| 2.  | Le rôle de l'ATI dans la formation du personnel.....                   | 75        |
| 3.  | Préparer et conduire une formation.....                                | 75        |

# Chapitre 1 : L'activité professionnelle en relation avec une entreprise

## 1. L'Essence de l'activité professionnelle :

### Définition de l'activité professionnelle :

L'activité professionnelle se définit comme le travail qu'une personne effectue pour gagner sa vie. Il s'agit souvent d'une tâche accomplie dans un contexte d'entreprise.

### L'importance de l'activité professionnelle :

L'activité professionnelle a une importance considérable. Elle permet à l'individu de développer des compétences, d'acquérir une expérience et de contribuer à l'économie de la société.

### Le Rôle de l'Individu :

Dans le cadre de son activité professionnelle, l'individu joue un rôle majeur. Il contribue au fonctionnement et à la croissance de l'entreprise par ses efforts et ses compétences.

## 2. Relation entre l'activité professionnelle et l'entreprise :

### L'interaction de l'individu avec l'entreprise :

L'interaction entre l'individu et l'entreprise est un aspect essentiel de l'activité professionnelle. L'individu, par son travail, influence et est influencé par l'entreprise.

### Impact de l'activité professionnelle sur l'entreprise :

L'activité professionnelle de l'individu a un impact direct sur l'entreprise. Par son travail, il contribue à la productivité et à la rentabilité de l'entreprise.

### Réciprocité de l'Effet :

L'entreprise, à son tour, a un impact sur l'activité professionnelle de l'individu. Elle offre un environnement de travail, des ressources et un cadre pour le développement des compétences de l'individu.

## 3. L'épreuve E5 "Épreuve Professionnelle de Synthèse" du BTS ATI :

### Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E5, aussi connue comme l'épreuve professionnelle de synthèse, est une composante clé du BTS ATI. Elle vise à évaluer la capacité de l'étudiant à synthétiser et à appliquer les connaissances acquises.

### Pertinence pour l'activité professionnelle :

Cette épreuve a une pertinence particulière pour l'activité professionnelle. Elle prépare l'étudiant à aborder efficacement les défis du monde professionnel.

### Préparation à l'épreuve :

Pour se préparer à l'épreuve E5, l'étudiant doit développer une compréhension approfondie de l'activité professionnelle et de sa relation avec l'entreprise. Il doit également s'entraîner à synthétiser et à appliquer les connaissances dans des situations pratiques.

**Exemple :**

Supposons qu'un étudiant travaille dans une entreprise de fabrication. Pour préparer l'épreuve E5, l'étudiant pourrait analyser comment son travail quotidien impacte la productivité de l'entreprise, comment l'entreprise influence son activité professionnelle et comment il pourrait améliorer sa performance par la synthèse et l'application des connaissances acquises.

#### **4. Comment réussir l'épreuve E5 :**

**Comprendre les attentes de l'épreuve :**

Pour réussir l'épreuve E5, l'étudiant doit bien comprendre les attentes de l'épreuve. Cela implique de connaître les critères d'évaluation et les objectifs à atteindre.

**Développer une méthode de travail :**

Il est essentiel de développer une méthode de travail efficace pour préparer l'épreuve E5. L'étudiant doit organiser son temps et ses ressources, et s'entraîner régulièrement.

**S'adapter aux situations professionnelles :**

L'étudiant doit être capable de s'adapter aux différentes situations professionnelles qu'il pourrait rencontrer dans le cadre de l'épreuve E5. Cela nécessite de la flexibilité et une bonne compréhension des enjeux de l'activité professionnelle.

**Exemple :**

Un étudiant en BTS ATI pourrait s'entraîner à résoudre des problèmes liés à la production dans une entreprise de fabrication, tout en tenant compte des contraintes techniques et économiques de l'entreprise.

#### **5. Les compétences clés pour réussir en BTS ATI :**

**Compétences techniques :**

Les compétences techniques sont essentielles pour réussir en BTS ATI. L'étudiant doit maîtriser les outils, les techniques et les processus liés à son domaine d'activité professionnelle.

**Compétences en communication :**

La communication est une compétence clé pour réussir en BTS ATI. L'étudiant doit être capable de communiquer efficacement avec ses collègues, ses supérieurs et ses clients.

**Compétences en gestion de projet :**

La gestion de projet est une compétence importante en BTS ATI. L'étudiant doit être capable de planifier, d'organiser et de gérer les ressources et les délais pour mener à bien un projet.

**Compétences en travail d'équipe :**

Le travail d'équipe est essentiel pour réussir en BTS ATI. L'étudiant doit être capable de travailler en collaboration avec d'autres membres de l'équipe et de contribuer à la réalisation des objectifs communs.

**Compétences en résolution de problèmes :**

La capacité à résoudre les problèmes est cruciale pour réussir en BTS ATI. L'étudiant doit être capable d'analyser une situation, d'identifier les problèmes et de trouver des solutions efficaces pour les résoudre.

## Chapitre 2 : Préparation du rapport de stage

### 1. Compréhension de l'épreuve E5 :

#### **Contexte de l'épreuve E5 :**

L'épreuve E5, connue sous le nom d'épreuve professionnelle de synthèse", est une étape cruciale du BTS ATI. C'est l'occasion pour l'étudiant de faire preuve de ses compétences acquises.

#### **Importance du rapport de stage :**

Le rapport de stage est le document clé pour cette épreuve. Il résume l'expérience professionnelle de l'étudiant et sa capacité à analyser cette expérience.

#### **Objectif de l'épreuve E5 :**

Le but de l'épreuve est d'évaluer la capacité de l'étudiant à synthétiser son expérience de stage et à l'appliquer à une situation technique d'ingénierie.

### 2. Rédaction du rapport de stage :

#### **Assurer la cohérence du texte :**

Le rapport doit être logique et cohérent. Chaque idée doit s'enchaîner naturellement pour faciliter la lecture et la compréhension.

#### **Eviter les répétitions :**

Faites attention à ne pas répéter inutilement des idées. Soyez concis et précis pour garder l'attention du lecteur.

### 3. La pertinence du rapport :

#### **Répondre aux questions de manière précise :**

Il est important que le rapport réponde directement aux questions posées. Il ne doit pas s'écarter du sujet et doit rester pertinent tout au long.

#### **Intégration de la subjectivité :**

Le rapport peut contenir des opinions personnelles, des expériences ou des émotions. Cela donne une touche plus humaine et personnalise l'expérience de stage.

### 4. Style et structure du rapport :

#### **Utilisation d'un langage naturel et varié :**

Le rapport doit être rédigé dans un langage compréhensible et naturel. Il est bon d'utiliser un vocabulaire diversifié pour le rendre plus intéressant.

#### **Attention à la longueur et à la structure :**

La longueur et la structure du rapport doivent être appropriées. Evitez les textes trop longs ou trop courts.

**Intégrer des exemples :**

Inclure des exemples concrets peut rendre le rapport plus compréhensible.

**Exemple :**

Si l'étudiant a travaillé sur un projet spécifique pendant son stage, il peut décrire ce projet et expliquer comment il a appliqué ses compétences techniques pour le réaliser.

## 5. Présentation finale du rapport :

**Utilisation de listes :**

L'utilisation de listes peut aider à structurer les idées et à rendre le texte plus lisible.

**Intégration de tableaux :**

Si nécessaire, l'utilisation de tableaux peut aider à présenter les informations de manière claire et concise.

**Finalisation du rapport :**

Une fois que toutes les informations sont en place, l'étudiant doit relire attentivement son rapport, corriger les éventuelles erreurs grammaticales ou syntaxiques, et vérifier qu'il a bien respecté la structure requise.

**Présentation du rapport :**

La présentation du rapport doit être soignée. C'est la première impression que le lecteur aura de l'étudiant et de son travail, il est donc important qu'elle soit positive.

## 6. Conseils supplémentaires :

**Garder un ton professionnel :**

Il est essentiel de garder un ton professionnel tout au long du rapport. Bien que l'inclusion de détails personnels puisse le rendre plus humain, il ne faut pas oublier que ce document est un travail académique.

**Faire preuve de créativité :**

Ne pas hésiter à montrer une certaine créativité dans la rédaction du rapport. Cela peut aider à rendre le document plus intéressant à lire et à se démarquer des autres.

**Demander des retours :**

Il est toujours utile de demander des retours sur son travail. Cela peut aider à identifier les points à améliorer et à obtenir une perspective différente.

**Prendre son temps :**

Rédiger un bon rapport de stage nécessite du temps et de l'effort. Il est important de ne pas se précipiter et de prendre le temps nécessaire pour créer un document de qualité.

**Se préparer pour la soutenance :**

Une fois le rapport finalisé, il est temps de se préparer pour la soutenance. C'est l'occasion de présenter son travail et de démontrer ses compétences en communication. Il est important de se préparer à répondre à toutes les questions possibles sur son rapport.



## Chapitre 3 : La mesure et le contrôle industriel

### 1. Comprendre la mesure et le contrôle industriel :

#### Qu'est-ce que la mesure industrielle ?

La mesure industrielle s'occupe de l'évaluation précise des paramètres de production. Elle est essentielle pour garantir la qualité et l'efficacité des processus industriels.

#### Qu'est-ce que le contrôle industriel ?

Le contrôle industriel permet d'ajuster les processus de production en se basant sur les données fournies par la mesure industrielle. Il assure que tout se déroule comme prévu.

### 2. L'importance de la mesure et du contrôle industriel :

#### Pourquoi mesurer et contrôler ?

Mesurer et contrôler sont deux actions cruciales pour assurer une production de qualité. Ils permettent d'éviter les erreurs, de minimiser les coûts et d'optimiser l'efficacité.

#### Les conséquences de l'absence de mesure et de contrôle :

Sans mesure ni contrôle, il est difficile de garantir la qualité du produit final. Des erreurs peuvent survenir, ce qui peut entraîner des coûts supplémentaires et une réduction de l'efficacité.

### 3. La Pratique de la mesure et du contrôle industriel :

#### Comment mesurer dans l'industrie ?

La mesure industrielle peut être effectuée à l'aide d'outils spécialisés, comme les capteurs et les instruments de mesure. Ces outils doivent être précis et fiables pour garantir la qualité des données.

#### Comment contrôler les processus industriels ?

Le contrôle industriel se fait en analysant les données de mesure et en ajustant les processus en conséquence. Cela peut impliquer l'utilisation de logiciels de contrôle automatisés pour maximiser l'efficacité.

#### L'importance de l'ajustement :

L'ajustement est un élément crucial du contrôle industriel. Il permet d'optimiser les processus de production en se basant sur les données de mesure.

### 4. Les défis de la mesure et du contrôle industriel :

#### Les défis techniques :

La mesure et le contrôle industriels peuvent présenter des défis techniques, comme l'exactitude des mesures et la précision du contrôle. Il est essentiel de choisir les bons outils et méthodes pour surmonter ces défis.

**Les défis organisationnels :**

Les défis organisationnels peuvent inclure la formation du personnel et la mise en place de processus efficaces de mesure et de contrôle. Une bonne organisation est essentielle pour garantir le succès de ces opérations.

**5. L'importance de la pratique dans la mesure et le contrôle industriel :****L'importance de la pratique :**

La pratique est essentielle pour maîtriser la mesure et le contrôle industriels. Elle permet d'appliquer les concepts théoriques dans des situations réelles et d'améliorer ses compétences.

**Exemples de pratique :**

Un étudiant pourrait effectuer des mesures sur une machine industrielle, puis utiliser ces données pour ajuster les paramètres de la machine et optimiser son fonctionnement.

**6. Perspective d'avenir dans la mesure et le contrôle industriel :****Les opportunités de carrière :**

Les compétences en mesure et contrôle industriels sont en forte demande dans de nombreux secteurs. Elles peuvent ouvrir la voie à des carrières passionnantes en ingénierie, en gestion de la production ou en recherche et développement.

**L'importance de l'apprentissage continu :**

Dans un domaine en constante évolution comme l'industrie, l'apprentissage continu est essentiel. Il permet de rester à jour avec les dernières technologies et méthodes de mesure et de contrôle.

## Chapitre 4 : Cahier des charges de l'entreprise

### 1. Comprendre le cahier des charges :

#### **Définition du cahier des charges :**

Le cahier des charges est un document clé en entreprise. C'est un guide qui présente le détail d'un projet ou d'un produit, depuis sa conception jusqu'à sa réalisation.

#### **L'importance du cahier des charges :**

Sans cahier des charges, il est difficile de garantir le succès d'un projet. Ce document est la référence qui assure le suivi et le contrôle de chaque étape.

#### **Les différents types de cahiers des charges :**

Il existe plusieurs types de cahiers des charges : fonctionnel, technique, de projet. Chacun répond à des besoins spécifiques.

#### **Les parties prenantes du cahier des charges :**

Le cahier des charges concerne tous les acteurs d'un projet : le client, le chef de projet, l'équipe technique, et parfois les utilisateurs finaux.

### 2. Rédiger un cahier des charges :

#### **Définir les objectifs du projet :**

Avant de rédiger le cahier des charges, il faut définir les objectifs du projet. Ils permettent de guider la rédaction et d'orienter les décisions.

#### **Identifier les besoins :**

Une fois les objectifs définis, il faut identifier les besoins. C'est une étape cruciale pour assurer que le projet répond aux attentes.

#### **Décrire les fonctionnalités attendues :**

Le cahier des charges doit détailler les fonctionnalités attendues du projet ou du produit. Cette description doit être précise et exhaustive.

#### **Définir les contraintes du projet :**

Tout projet a des contraintes : budget, délais, ressources... Il est essentiel de les identifier et de les intégrer dans le cahier des charges.

### 3. Exemples de cahiers des charges :

#### **Exemple de cahier des charges pour un site web :**

Imaginons une entreprise qui souhaite créer un site web. Le cahier des charges détaillera les fonctionnalités du site, le design attendu, le public cible, le budget et les délais de réalisation.

**Exemple de cahier des charges pour une application mobile :**

Si une entreprise veut développer une application mobile, le cahier des charges précisera les fonctionnalités de l'application, les plateformes compatibles, l'interface utilisateur, les contraintes de sécurité, etc.

**Exemple de cahier des charges pour un projet de construction :**

Pour un projet de construction, le cahier des charges peut inclure les plans de l'édifice, les matériaux à utiliser, les normes de sécurité à respecter, et bien sûr, le budget et les délais.

**Exemple de cahier des charges pour un produit :**

Imaginons une entreprise qui souhaite développer un nouveau produit, disons une montre connectée. Le cahier des charges détaillera les caractéristiques du produit (design, fonctionnalités, autonomie de la batterie, etc.), les matériaux à utiliser, les normes de qualité et de sécurité à respecter, ainsi que le budget et les délais de réalisation.

## Chapitre 5 : Les méthodes et outils d'analyse

### 1. Les méthodes d'analyse à maîtriser :

#### **Le rôle des méthodes d'analyse :**

Ces méthodes sont des outils pour comprendre, expliquer et résoudre les problèmes techniques.

#### **Les différentes méthodes d'analyse :**

Il existe de nombreuses méthodes, chacune adaptée à un type de problème spécifique.

#### **Comment choisir la méthode d'analyse appropriée :**

Le choix dépend du problème à résoudre. Il est donc essentiel de bien comprendre le problème.

### 2. Les outils d'analyse à utiliser :

#### **L'utilité des outils d'analyse :**

Ces outils permettent d'appliquer les méthodes d'analyse de manière efficace et précise.

#### **Les différents outils d'analyse disponibles :**

Il y a une multitude d'outils, comme les logiciels de modélisation, qui aident à l'analyse.

#### **Comment choisir le bon outil d'analyse :**

Le choix de l'outil dépend de la méthode d'analyse utilisée et du type de données à analyser.

## Chapitre 6 : Les documents industriels

### 1. Introduction aux documents industriels :

#### **Définition des documents industriels :**

Les documents industriels sont des supports d'information qui permettent de communiquer et partager les données techniques nécessaires à la réalisation d'un produit ou d'un projet.

#### **Importance des documents industriels :**

Ils sont essentiels pour assurer une bonne compréhension entre les différents intervenants, tels que les ingénieurs, les techniciens et les opérateurs.

#### **Types de documents industriels :**

Il existe plusieurs types de documents industriels, tels que les plans, les schémas, les nomenclatures, les fiches techniques, etc.

### 2. Les plans techniques :

#### **Qu'est-ce qu'un plan technique ?**

Un plan technique est un document graphique représentant les éléments d'un produit ou d'un projet, avec leurs dimensions, leur position et leur forme.

#### **Les différentes échelles de plans :**

Les plans sont réalisés à différentes échelles pour représenter les détails avec précision.

#### **Exemple :**

1:1 pour les objets réels, 1:2 pour les objets deux fois plus petits, etc.

#### **Les vues dans les plans :**

Les plans sont généralement représentés en plusieurs vues : de face, de dessus, de côté, etc. pour permettre une compréhension complète du produit.

#### **Les symboles et annotations sur les plans :**

Les plans incluent des symboles et annotations pour donner des informations supplémentaires sur les matériaux, les tolérances, les finitions, etc.

#### **Les logiciels de CAO :**

Les plans techniques sont souvent réalisés à l'aide de logiciels de Conception Assistée par Ordinateur (CAO) tels que AutoCAD, SolidWorks ou Catia.

### 3. Les schémas :

#### **Définition des schémas :**

Un schéma est une représentation simplifiée d'un système ou d'un processus, montrant les éléments essentiels et leurs interactions.

**Types de schémas :**

Il existe plusieurs types de schémas, tels que les schémas électriques, les schémas hydrauliques, les schémas pneumatiques, etc.

**Les symboles dans les schémas :**

Les schémas utilisent des symboles pour représenter les composants et les connexions.

**Exemple :**

Un interrupteur, une vanne, un moteur, etc.

**Les logiciels de schématisation :**

Les schémas sont souvent réalisés à l'aide de logiciels spécifiques tels que EPLAN, SEE Electrical ou encore OrCAD.

## 4. Les nomenclatures :

**Définition des nomenclatures :**

Une nomenclature est une liste détaillée des composants d'un produit ou d'un projet, avec leurs références, leurs quantités et leurs descriptions.

**Les informations contenues dans les nomenclatures :**

Les nomenclatures incluent des informations telles que les matériaux, les dimensions, les finitions, les fournisseurs, etc.

**Les formats de nomenclatures :**

Les nomenclatures peuvent être présentées sous forme de tableaux ou de listes, avec des colonnes pour les différentes informations.

**Les logiciels de gestion de nomenclatures :**

Les nomenclatures sont souvent gérées à l'aide de logiciels de gestion de données techniques (GDT) comme Windchill, SOLIDWORKS PDM ou encore Siemens Teamcenter.

## 5. Les fiches techniques :

**Définition des fiches techniques :**

Une fiche technique est un document qui décrit en détail les caractéristiques et les performances d'un produit ou d'un composant.

**Les informations contenues dans les fiches techniques :**

Les fiches techniques incluent des informations telles que les dimensions, les matériaux, les performances, les instructions de montage, etc.

**Les formats de fiches techniques :**

Les fiches techniques peuvent être présentées sous forme de documents PDF, de pages web, de vidéos, etc.

**Les logiciels de création de fiches techniques :**

Pour créer des fiches techniques, on peut utiliser des logiciels de PAO (Publication Assistée par Ordinateur) comme Adobe InDesign, Microsoft Publisher ou encore Canva.

**6. Conclusion :**

**L'importance des documents industriels :**

Les documents industriels sont essentiels pour la communication et la collaboration dans le monde industriel. Ils permettent de partager les informations techniques et de coordonner les efforts de toutes les parties impliquées.

**Les compétences nécessaires pour travailler avec les documents industriels :**

Travailler avec des documents industriels nécessite des compétences en dessin technique, en lecture de plans, en utilisation de logiciels de CAO et de GDT, ainsi qu'une bonne compréhension des processus industriels.

**Le rôle de l'Assistant Technique de l'Ingénieur :**

L'Assistant Technique de l'Ingénieur joue un rôle clé dans la gestion des documents industriels. Il doit être capable de créer, d'interpréter et de gérer ces documents, ainsi que de communiquer efficacement les informations techniques à toutes les parties impliquées.



## Chapitre 7 : Gestion de projets et de productions

### 1. Introduction à la gestion de projet :

#### **Comprendre le concept :**

La gestion de projets, c'est comme diriger une pièce de théâtre. Il faut s'assurer que chaque acteur connaît son rôle et que tous travaillent ensemble pour une performance réussie.

#### **Importance de la gestion de projets :**

Sans une bonne gestion, un projet, peu importe sa qualité, risque de dévier de son objectif. Elle garantit que le projet atteigne ses buts dans les délais et le budget prévus.

### 2. Les étapes de la gestion de projets :

#### **Définition des objectifs :**

Premièrement, il définit clairement les objectifs du projet. Savoir ce qu'on veut accomplir est le premier pas vers le succès.

#### **Planification :**

Il fait ensuite un plan détaillé de comment atteindre ces objectifs. Cela implique de définir les tâches nécessaires, les ressources nécessaires et le calendrier.

#### **Exécution du plan :**

Maintenant, il est temps de mettre le plan en action. Il supervise l'équipe pour s'assurer que tout le monde suit le plan et fait son travail correctement.

#### **Suivi et contrôle :**

Il doit suivre de près l'avancement du projet pour s'assurer que tout se passe comme prévu. Si des problèmes surviennent, il doit être prêt à apporter des modifications au plan.

#### **Clôture du projet :**

Une fois le projet terminé, il examine ce qui a bien fonctionné et ce qui pourrait être amélioré pour les futurs projets. C'est une étape souvent négligée, mais cruciale pour l'apprentissage et l'amélioration continue.

### 3. La gestion de production :

#### **Comprendre le concept :**

La gestion de production, c'est comme être le chef d'orchestre d'une symphonie. Il faut veiller à ce que chaque instrument joue au bon moment pour créer une harmonie parfaite.

#### **Importance de la gestion de production :**

La gestion de production garantit que les produits sont fabriqués de manière efficace et de qualité constante. Elle est essentielle pour répondre aux attentes des clients et maintenir une entreprise compétitive.

#### 4. Les étapes de la gestion de production :

##### **Planification de la production :**

Avant de commencer à produire, il faut planifier quoi produire, quand et comment. Cette étape inclut la prévision de la demande et la planification des ressources.

##### **Organisation de la production :**

Ensuite, il organise le processus de production. Cela implique la coordination de l'équipe, des machines et des matériaux pour optimiser l'efficacité.

##### **Contrôle de la qualité :**

Il doit veiller à ce que les produits soient de la qualité attendue. Cela implique des inspections régulières et des tests de qualité.

##### **Analyse des performances :**

Finalement, il analyse les performances pour identifier les domaines à améliorer. C'est une étape clé pour l'amélioration continue et la compétitivité.

#### 5. Les outils et techniques de gestion de projets et de production :

##### **Méthodes de gestion de projets :**

Il existe plusieurs méthodes de gestion de projets, telles que la méthode traditionnelle en cascade, Agile, Scrum et Lean. Chaque méthode a ses avantages et ses inconvénients, et il est important de choisir celle qui convient le mieux à votre projet.

##### **Logiciels de gestion de projets :**

Les logiciels de gestion de projets, tels que Microsoft Project, Trello ou Asana, peuvent faciliter la planification, le suivi et la communication au sein de l'équipe.

##### **Techniques de planification :**

La planification est cruciale dans la gestion de projets et de production. Certaines techniques courantes incluent le diagramme de Gantt, le PERT et le chemin critique (CPM).

##### **Indicateurs de performance clés (KPI) :**

Les KPI permettent de mesurer l'efficacité d'un projet ou d'une production. Ils aident à identifier les domaines qui nécessitent des améliorations et à suivre les progrès réalisés.

##### **Exemple :**

Un KPI courant en gestion de projets est le respect des délais. Si un projet est constamment en retard, cela peut indiquer un problème de planification ou d'exécution.

#### 6. Les compétences clés pour la gestion de projets et de production :

**Leadership :**

Un bon gestionnaire doit être capable de motiver et d'inspirer son équipe. Il doit également être capable de prendre des décisions éclairées et de résoudre les conflits.

**Communication :**

La communication est essentielle pour assurer une bonne collaboration au sein de l'équipe. Un gestionnaire doit être capable de communiquer clairement ses attentes et de fournir des feedbacks constructifs.

**Planification et organisation :**

Un gestionnaire doit être capable de planifier et d'organiser les ressources et le temps de manière efficace pour atteindre les objectifs du projet ou de la production.

**Gestion du temps :**

La gestion du temps est cruciale pour respecter les délais et les budgets. Un bon gestionnaire doit être capable de hiérarchiser les tâches et de déléguer lorsque cela est nécessaire.

**Gestion des risques :**

Un gestionnaire doit être capable d'identifier les risques potentiels et de mettre en place des plans d'atténuation pour minimiser leur impact sur le projet ou la production.

## Chapitre 8 : Participer à la formation du personnel

### 1. Comprendre la nécessité de la formation du personnel :

#### **L'importance de la formation du personnel :**

Il est crucial de comprendre que la formation du personnel est un levier essentiel pour le développement d'une entreprise. Elle permet non seulement d'améliorer les compétences, mais aussi de motiver les employés.

#### **Les enjeux de la formation :**

La formation représente un investissement pour l'avenir. Elle permet d'aligner les compétences des employés avec les objectifs de l'entreprise, d'accroître la productivité et de favoriser l'innovation.

### 2. Le rôle de l'Assistant Technique de l'Ingénieur (ATI) dans la formation du personnel :

#### **L'ATI comme facilitateur :**

L'ATI joue un rôle clé dans la formation du personnel. Il aide à identifier les besoins de formation, à développer des programmes adaptés et à veiller à leur mise en œuvre efficace.

#### **L'ATI comme éducateur :**

Dans certains cas, l'ATI peut également être amené à dispenser lui-même la formation. Cela nécessite des compétences pédagogiques et une bonne connaissance des sujets abordés.

### 3. Préparer et conduire une formation :

#### **Déterminer les besoins de formation :**

Il est important de commencer par identifier les besoins de formation. Cela peut se faire à travers des entretiens, des questionnaires ou l'observation du travail quotidien.

#### **Concevoir le programme de formation :**

Une fois les besoins identifiés, il faut concevoir un programme de formation adapté. Celui-ci doit couvrir les compétences requises, être structuré de manière logique et prévoir des méthodes d'évaluation.

#### **Dispenser la formation :**

La formation doit être dispensée de manière claire et engageante. L'ATI doit veiller à ce que tous les participants comprennent le contenu et soient capables de mettre en pratique ce qu'ils ont appris.

#### **Évaluer l'efficacité de la formation :**

Après la formation, il est essentiel d'évaluer son efficacité. Cela peut se faire à travers des tests, des retours d'expérience ou l'observation des changements dans le travail quotidien.