

91 Fiches de Révision

# BTS Electro

## Electrotechnique

✓ Fiches de révision

✓ Fiches méthodologiques

✓ Tableaux et graphiques

✓ Retours et conseils



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

**4,4/5** selon l'Avis des Étudiants



# Préambule

## 1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Simon Durand** 🙋

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

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

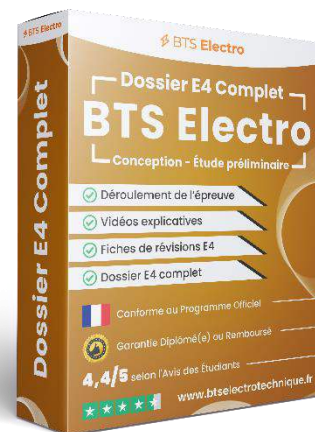
Dans cet E-Book, tu découvriras comment j'ai obtenu mon **BTS Electrotechnique** avec une moyenne de **16.82/20** grâce à ces **fiches de révisions**.

## 2. Pour aller beaucoup plus loin :

Étant donné la spécificité de l'examen de l'épreuve E4 "Conception - Étude préliminaire", Tarik et moi avons décidé de créer une **formation vidéo ultra-complète** pour t'assurer au moins 15/20 à cette épreuve.

En effet, c'est l'une des épreuves les plus importantes de l'examen. Elle est au coefficient de 5 et influe pour 21 % 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 - Analyse des besoins du client-utilisateur** : 19 minutes de vidéo abordant toutes les informations à connaître à ce sujet.
2. **Vidéo 2 - Élaboration de l'avant-projet/chantier** : 26 minutes de vidéo pour évoquer toutes les notions à maîtriser et être 100% prêt pour le jour J.
3. **Vidéo 3 - Définition des coûts pour préparer une offre commerciale** : 18 minutes de vidéo pour te délivrer des astuces et des pépites pour te faire grimper ta note.
4. **Fichier PDF - 17 Fiches de Révision** : E-Book abordant les notions à connaître 📄

# Table des matières

<b>E1 : Culture Générale et Expression (CGE)</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</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>E4 : Conception – Étude préliminaire</b> .....	<b>36</b>
<b>Accès au dossier E4</b> .....	36
<b>E5 : Analyse, diagnostic, maintenance conduite de projet</b> .....	<b>36</b>
<b>Chapitre 1 :</b> Analyse, diagnostic, maintenance .....	41
<b>Chapitre 2 :</b> Conduite de projet/chantier .....	47
<b>Chapitre 3 :</b> La mesure des grandeurs caractéristiques des installations électriques .....	52
<b>Chapitre 4 :</b> L'art d'extraire les informations nécessaires à la réalisation des tâches.....	54
<b>Chapitre 5 :</b> Diagnostic de performance en électrotechnique .....	56
<b>Chapitre 6 :</b> Maintenance des ouvrages et installations électriques.....	58
<b>Chapitre 7 :</b> La compréhension des normes et réglementations dans les projets élec.....	60
<b>Chapitre 8 :</b> Gestion des risques et aléas dans la réalisation des tâches en élec.....	62
<b>Chapitre 9 :</b> Gestion et conduite de projet .....	64
<b>E6 : Conception – Étude détaillée, réalisation, mise en service d'un projet</b> .....	<b>66</b>
<b>Chapitre 1 :</b> Conception – Étude détaillée du projet.....	69
<b>Chapitre 2 :</b> Réalisation, mise en service d'un projet.....	72
<b>Chapitre 3 :</b> Simulation du comportement des équipements électriques.....	76
<b>Chapitre 4 :</b> Choisir les composants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équip. élec.....	78
<b>Chapitre 5 :</b> Réalisation de documents techniques pour les projets en électrotechnique ....	81
<b>Chapitre 6 :</b> La communication professionnelle .....	83

<b>Chapitre 7 :</b> Réalisation d'un ouvrage électrique pour le BTS Electrotechnique.....	85
<b>Chapitre 8 :</b> Configuration et programmation des matériels en électrotechnique.....	87
<b>Chapitre 9 :</b> Mettre en service un ouvrage électrique .....	89

## E1 : Culture Générale et Expression (CGE)

### Présentation de l'épreuve :

Évaluée à hauteur d'un coefficient de 2, l'épreuve E1 « Culture Générale et Expression » (CGE) 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 de Culture Générale et Expression (CGE) est l'une des matières 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.

## 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
5. Écriture personnelle - Chercher des exemples .....	10
4. Écriture personnelle - Donner son point de vue .....	11
5. 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 ton texte** : Saute une ligne entre chaque partie et fais des alinéas. Les différentes parties de ton développement doivent toujours commencer par l'idée principale ;
- **Respecte les normes de présentation** : N'oublie pas de souligner les titres des œuvres et de mettre entre guillemets les citations de textes ;

- **Équilibre les parties de ton texte :** Enfin, notre 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 comme :

- 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."

### 5. 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

#### 4. 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...

#### 5. 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 1 (Anglais) » est une matière au coefficient de 3 et se déroule sous la forme de 2 situations d'évaluation en Contrôle en Cours de Formation (CCF).

La première situation d'évaluation concerne une compréhension orale d'une durée de 30 minutes (sans préparation).

La seconde situation d'évaluation est une expression orale en continu et en interaction d'une durée de 15 minutes (avec préparation).

### Conseil :

Ne néglige pas cette matière ayant une influence sur environ 12,5 % 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 : Compréhension de l'écrit</b> .....	14
1. Définitions de la compréhension de l'écrit.....	14
2. Règles à respecter .....	14
<b>Chapitre 2 : Expression écrite</b> .....	15
1. Rédaction du mail.....	15
<b>Chapitre 3 : Comment organiser ses pensées ?</b> .....	16
1. Introduction.....	16
2. Connecteurs logiques.....	16
<b>Chapitre 4 : Les expressions dans un débat</b> .....	18
1. Utilité des expressions.....	18
2. L'introduction à une idée.....	18
<b>Chapitre 5 : Les pronoms relatifs</b> .....	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 plusieurs
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 here is 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 / pressentir
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	caler
hit	hit	hit	taper / appuyer
hold	held	held	tenir
hurt	hurt	hurt	blesser
keep	kept	kept	garder
kneel	knelt / kneeled	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	semer
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	prospérer
throw	threw	thrown	jeter
thrust	thrust	thrust	enfoncer

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 / remonter
withdraw	withdrew	withdrawn	se retirer
wring	wrung	wrung	tordre
write	wrote	written	écrire

## E3 : Mathématiques

### Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E3 « Mathématiques » est une épreuve à coefficient de 2, ce qui représente 8 % de la note finale.

Cette épreuve se déroule sous forme de CCF au travers de 2 situations d'évaluation d'une durée de 2 heures.

Les épreuves de mathématiques et de physique-chimie dispose d'une durée de 2 heures chacune.

### Conseil :

L'épreuve « Mathématiques » est une matière dite « pilier » du BTS Electrotechnique. En effet, les notions à connaître pour cette épreuve seront réutilisées pour les épreuves E4, E5 et E6 ; d'où l'importance de bien réviser cette partie.

Ci-dessous, nous t'avons répertoriés les notions-clés les plus importantes à maîtriser pour être prêt(e) pour cette épreuve E3.

De plus, l'épreuve est relativement longue, soit une durée de 2 heures chacune. Il est donc essentiel de gérer correctement ton temps. Essaie de ne pas passer trop de temps sur une question difficile au détriment des autres. Si t'es bloqué, passe à la question suivante et reviens-y plus tard.

Nous te conseillons de jeter un coup d'œil 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 : Étude d'une fonction</b> .....	28
1. Étude d'une fonction .....	28
2. Les asymptotes .....	28
3. Les variations d'une fonction .....	28
<b>Chapitre 2 : Les statistiques</b> .....	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 : Les suites</b> .....	34
1. Les suites arithmétiques .....	34

2.	Les suites géométriques.....	34
----	------------------------------	----

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

## 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  $I$ .

$\rightarrow$  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 :

$$x_1 = (-b - \sqrt{\Delta}) / 2a$$

$$x_2 = (-b + \sqrt{\Delta}) / 2a$$

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 f(x) x -> a	f(x <sub>0</sub> )	Lim f(x) x -> b

-> f(x<sub>0</sub>) est appelé minimum de la fonction.

x	a	$x_0$	b
f'(x)		-	+
Variation de f(x)	Lim f(x) x -> a	f(x <sub>0</sub> )	Lim f(x) x -> b

-> f(x<sub>0</sub>) 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 :

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

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

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

**Tableau de variation :**

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

-> 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 :**

3. Si  $q \neq 1$ :

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

4. Si  $q = 1$ :

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

## E4 : Conception – Étude préliminaire

### Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E4 « Conception – Étude préliminaire » est une épreuve disposant d'un coefficient de 5, ce qui représente 21 % de la note finale.

Cette épreuve E4 se déroule sous forme ponctuelle écrite au travers d'un examen d'une durée de 4 heures.

Cette épreuve E4 peut comporter différentes parties, telles que des études de cas, des mises en situation, des présentations de projets, ou encore des analyses de problèmes techniques.

Il est important de bien comprendre les attentes de chaque partie et de s'y préparer de manière adéquate, car elles varient en fonction de l'établissement dans lequel tu suis ton BTS Electrotechnique.

### Conseil :

L'épreuve E4 « Conception – Étude préliminaire » est une épreuve cruciale pour réussir le BTS Electrotechnique. En effet, elle compte pour 21 % de la note finale, ce qui signifie que ces points peuvent être déterminants pour l'obtention du diplôme. Il est donc essentiel de ne pas la négliger et de disposer des bonnes clés pour réussir avec facilité.

Pour la réussir, n'hésite pas à t'entraîner grâce aux annales d'épreuves pour être sûr d'être prêt(e) à 100 %.


Lors de tes entraînements, mets-toi dans des conditions similaires à celles de l'examen réel. Cela signifie prendre le temps de réfléchir aux questions posées, d'analyser les informations disponibles, de proposer des solutions argumentées et de savoir les présenter de manière claire et concise à l'oral.

## 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.btselectrotechnique.fr/dossier-e4](http://www.btselectrotechnique.fr/dossier-e4).

### Contenu du Dossier E4 :

1. **Vidéo 1 – Analyse des besoins du client-utilisateur** : 19 minutes de vidéo abordant toutes les informations à connaître à ce sujet.
2. **Vidéo 2 – Élaboration de l'avant-projet/chantier** : 26 minutes de vidéo pour évoquer toutes les notions à maîtriser et être 100% prêt pour le jour J.

3. **Vidéo 3 - Définition des coûts pour préparer une offre commerciale** : 18 minutes de vidéo pour te délivrer des astuces et des pépites pour te faire grimper ta note.
4. **Fichier PDF - 17 Fiches de Révision** : E-Book abordant les notions à connaître 

Découvrir le Dossier E4

# E5 : Analyse, diagnostic, maintenance conduite de projet

## Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E5 « Analyse, diagnostic, maintenance conduite de projet » est une épreuve disposant d'un coefficient de 6 et se subdivisant en 2 sous-épreuves, à savoir :

- **E5.1 - Analyse, diagnostic, maintenance** : Coefficient 3, épreuve CCF, durée de 4 heures ;
- **E5.2 - Conduite de projet/chantier** : Coefficient 3, épreuve CCF, durée de 40 minutes.

Au total, l'épreuve E5 globale dispose d'un coefficient de 6, ce qui représente 25 % de la moyenne finale de l'examen, d'où son importance.

## Conseil :

L'épreuve E5 « Analyse, diagnostic, maintenance conduite de projet » du BTS Electrotechnique nécessite une préparation minutieuse pour obtenir de bons résultats. En effet, elle dispose d'un coefficient de 6, ce qui fait d'elle l'épreuve la plus importante.

Afin de réussir cette épreuve, il est essentiel de bien comprendre les principes fondamentaux de l'analyse et de la maintenance, de la conduite de projet, des éléments électriques et de tous les concepts liés au management.

Ainsi, une fois toutes les notions ci-dessous maîtrisées tu seras 100 % en confiance pour réussir cette épreuve.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Analyse, diagnostic, maintenance.....	41
1. Introduction à l'analyse, le diagnostic et la maintenance .....	41
2. Les étapes de l'analyse, du diagnostic et de la maintenance .....	41
3. Outils et méthodes d'analyse, de diagnostic et de maintenance.....	42
4. Comment réaliser une analyse SWOT ?.....	42
5. Exemples pratiques d'analyse, de diagnostic et de maintenance .....	45
6. Bonnes pratiques en analyse, diagnostic et maintenance .....	46
<b>Chapitre 2 :</b> Conduite de projet/chantier .....	47
1. Introduction à la conduite de projet/chantier .....	47
2. Les étapes de la conduite de projet/chantier .....	47
3. Outils et méthodes de la conduite de projet/chantier.....	48
4. Comment créer un diagramme PERT ? .....	48

5.	Les étapes pour créer un PERT sont les suivantes .....	49
<b>Chapitre 3 : La mesure des grandeurs caractéristiques des installations électriques .....</b>		<b>52</b>
1.	Introduction aux grandeurs électriques.....	52
2.	Mesure des différentes grandeurs électriques .....	52
3.	Les outils de mesure .....	52
4.	Mesure sur un ouvrage ou une installation électrique .....	52
5.	Applications de la mesure des grandeurs électriques .....	53
<b>Chapitre 4 : L'art d'extraire les informations nécessaires à la réalisation des tâches.....</b>		<b>54</b>
1.	Comprendre l'importance de l'extraction d'informations .....	54
2.	Les techniques pour extraire les informations .....	54
3.	Pratiquer l'extraction d'informations .....	54
<b>Chapitre 5 : Diagnostic de performance en électrotechnique .....</b>		<b>56</b>
1.	Comprendre le diagnostic de performance .....	56
2.	Les aspects du diagnostic de performance .....	56
3.	Comment réaliser un diagnostic de performance ? .....	56
4.	Les étapes pour améliorer la performance .....	57
<b>Chapitre 6 : Maintenance des ouvrages et installations électriques .....</b>		<b>58</b>
1.	Introduction à la maintenance électrique .....	58
2.	Types de maintenance électrique .....	58
3.	Les étapes de la maintenance électrique.....	58
4.	Les outils de la maintenance électrique.....	58
5.	Les compétences requises en maintenance électrique.....	59
<b>Chapitre 7 : La compréhension des normes et réglementations dans les projets élec.....</b>		<b>60</b>
1.	L'importance des normes et réglementations.....	60
2.	Recenser les normes et réglementations applicables.....	60
3.	Intégrer les normes et réglementations dans le projet .....	60
4.	Les risques de non-conformité .....	61
<b>Chapitre 8 : Gestion des risques et aléas dans la réalisation des tâches en élec.....</b>		<b>62</b>
1.	Comprendre le concept des risques et aléas.....	62
2.	Identification des risques et aléas en électrotechnique .....	62
3.	La gestion des risques en électrotechnique .....	62
4.	La gestion des aléas en électrotechnique .....	62
<b>Chapitre 9 : Gestion et conduite de projet .....</b>		<b>64</b>
1.	Comprendre les bases.....	64
2.	Organisation et planification.....	64



3.	Suivi et pilotage.....	64
4.	Réception du projet.....	64
5.	Exemple de gestion de projet.....	64

# Chapitre 1 : Analyse, diagnostic, maintenance

## 1. Introduction à l'analyse, le diagnostic et la maintenance :

### **Qu'est-ce que l'analyse, le diagnostic et la maintenance ?**

L'Analyse, le Diagnostic et la Maintenance sont des étapes essentielles dans la conduite d'un projet. Elles permettent d'identifier les problèmes, de comprendre leurs causes et de mettre en place des actions correctives.

### **L'importance de l'analyse, du diagnostic et de la maintenance :**

L'Analyse, le Diagnostic et la Maintenance sont cruciaux pour assurer le bon déroulement d'un projet. Ils permettent de détecter les éventuelles défaillances, d'évaluer les risques et de garantir la pérennité du projet.

## 2. Les étapes de l'analyse, du diagnostic et de la maintenance :

### **Analyse du projet :**

L'analyse du projet consiste à examiner en détail ses objectifs, ses contraintes et ses ressources disponibles. Il est essentiel de bien comprendre le contexte global du projet afin de définir les meilleures stratégies.

#### **Exemple :**

Pour illustrer l'analyse du projet, prenons l'exemple d'un projet de construction d'un bâtiment. L'analyse pourrait inclure l'étude du terrain, l'identification des contraintes réglementaires et l'évaluation des ressources nécessaires.

### **Diagnostic des problèmes :**

Le diagnostic des problèmes consiste à identifier les éventuelles défaillances ou les obstacles qui entravent la progression du projet. Il s'agit d'analyser les causes profondes des problèmes rencontrés afin de proposer des solutions adéquates.

#### **Exemple :**

Reprenons l'exemple du projet de construction du bâtiment. Le diagnostic des problèmes pourrait inclure l'identification de retards dans la livraison des matériaux, des erreurs de conception ou des problèmes de coordination entre les équipes.

### **Maintenance corrective :**

La maintenance corrective vise à résoudre les problèmes identifiés lors du diagnostic. Elle consiste à mettre en place des actions correctives pour rectifier les erreurs et rétablir la situation normale du projet.

#### **Exemple :**

Dans notre exemple de projet de construction, la maintenance corrective pourrait impliquer la révision du planning de livraison des matériaux, la modification des plans de construction ou la réorganisation des équipes.

**Maintenance préventive :**

La maintenance préventive a pour objectif de prévenir l'apparition de nouveaux problèmes. Elle consiste à mettre en place des mesures de précaution et des actions préventives pour éviter les défaillances futures.

**Exemple :**

Pour éviter les retards dans la livraison des matériaux, la maintenance préventive pourrait impliquer la mise en place d'un suivi régulier des commandes et la diversification des fournisseurs pour réduire les risques de pénurie.

### 3. Outils et méthodes d'analyse, de diagnostic et de maintenance :

**Méthode SWOT :**

La méthode SWOT (Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces) est un outil d'analyse qui permet d'identifier les points forts et les points faibles d'un projet, ainsi que les opportunités et les menaces qui peuvent influencer sa réussite.

**Diagramme d'Ishikawa :**

Le diagramme d'Ishikawa, également appelé diagramme de causes à effets ou diagramme en arêtes de poisson, est un outil visuel qui permet d'identifier les différentes causes d'un problème afin de les analyser en profondeur.

**Gestion des risques :**

La gestion des risques consiste à anticiper et à gérer les risques potentiels qui peuvent affecter le projet. Elle inclut l'identification des risques, leur évaluation et la mise en place de mesures préventives et correctives.

**Exemple :**

Dans le cadre de notre projet de construction, la gestion des risques pourrait impliquer l'identification des risques liés aux intempéries, à la disponibilité des ressources et aux retards de permis de construire.

**Outils de planification :**

Les outils de planification, comme le diagramme de Gantt ou le réseau PERT, sont utilisés pour organiser les différentes tâches du projet dans le temps, évaluer les dépendances et définir les délais nécessaires à leur réalisation.

**Exemple :**

Pour planifier les étapes de construction du bâtiment, on peut utiliser un diagramme de Gantt qui permettra de visualiser les différentes phases, les délais et les ressources nécessaires à chaque étape.

### 4. Comment réaliser une analyse SWOT ?

**Méthodologie :**

Le SWOT (Strengths - Weaknesses - Opportunities - Threats) ou MOFF (Menaces - Opportunités - Forces - Faiblesses) est un outil pratique utilisé lors de la phase de diagnostic stratégique. Il permet de synthétiser les forces et faiblesses d'une entreprise par rapport aux opportunités et menaces générées par son environnement.

**Utilité du SWOT :**

Le SWOT est un outil d'analyse stratégique simple à mettre en œuvre et à comprendre, utilisé pour définir une stratégie d'entreprise ou une stratégie marketing. Il permet d'identifier les faiblesses internes et les forces de l'entreprise par rapport aux caractéristiques de son environnement. Le SWOT est généralement intégré dans le plan stratégique, le plan marketing et le business plan.



*Exemple de SWOT*

**Axes d'analyse SWOT :**

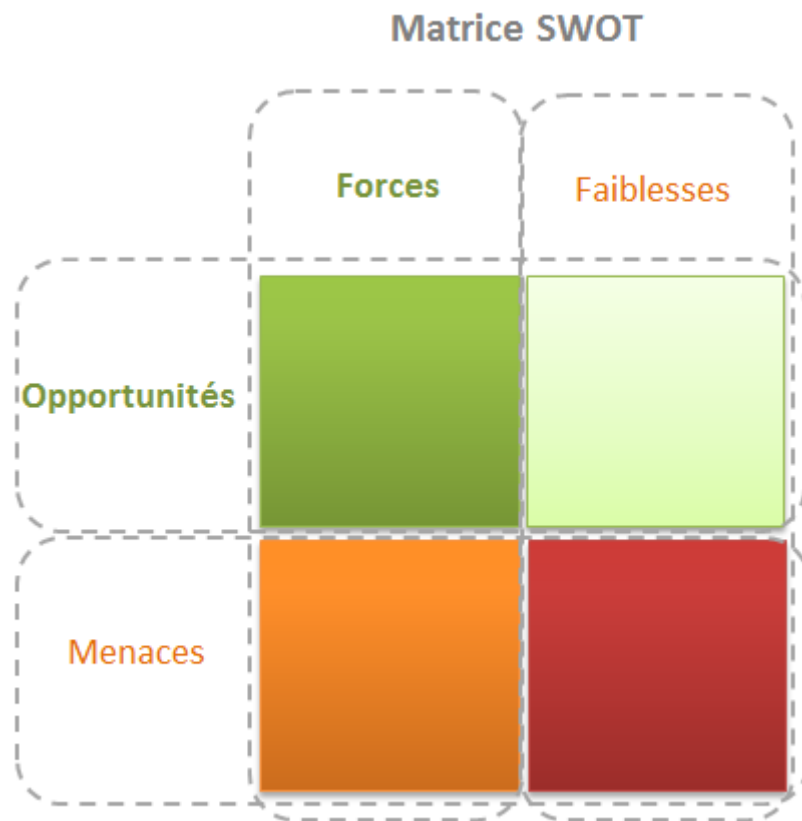
- **Axe interne :** Le diagnostic interne recense les caractéristiques actuelles de l'organisation considérées comme des forces ou des faiblesses en fonction des activités exploitées. Les facteurs internes comprennent les ressources humaines, les capacités de production, les capacités financières et les savoir-faire détenus ;
- **Axe externe :** Le diagnostic externe identifie les facteurs externes qui peuvent avoir un impact sur l'entreprise. Les opportunités sont des zones de potentiel à développer dans l'environnement de l'entreprise, tandis que les menaces représentent des changements en cours ou à venir qui pourraient avoir un impact négatif sur ses activités. Pour réaliser une analyse externe, il est important

d'explorer le macro-environnement et le micro-environnement, y compris l'analyse concurrentielle.

### Interprétation de la matrice d'analyse :

La matrice SWOT croise les éléments internes et externes pour permettre une analyse approfondie. Les quadrants de la matrice sont expliqués comme suit :

- **Forces/Opportunités** : Priorité maximale. Il s'agit d'un domaine porteur avec de réelles capacités de développement. Il est important de déterminer les options disponibles pour tirer parti de cette opportunité ;
- **Faiblesses/Opportunités** : Les opportunités existent, mais l'entreprise ne dispose pas des atouts nécessaires. Il faut se demander si les faiblesses internes peuvent être surmontées pour exploiter ce potentiel ;
- **Forces/Menaces** : Question stratégique - comment utiliser les atouts de l'entreprise pour se défendre face à la menace identifiée ? ;
- **Faiblesses/Menaces** : Situation potentiellement dangereuse. Il est nécessaire d'évaluer le risque et de définir une stratégie de défense. Par exemple, face à des concurrents disposant de gammes de produits et de services plus complets et adaptés à la demande client, l'entreprise doit évaluer sa faiblesse et organiser sa défense.



*La matrice SWOT*

### Mise en œuvre du SWOT :

Pour utiliser l'outil SWOT de manière pratique, il est recommandé de suivre les étapes suivantes :

1. Définir les objectifs ou les buts liés à l'analyse SWOT ;
2. Constituer un groupe d'analyse comprenant des profils variés ;
3. Effectuer une recherche préalable en rassemblant des données internes et externes pertinentes ;
4. Construire la matrice SWOT en classant les éléments clés identifiés lors de la recherche préalable ;
5. Analyser la matrice SWOT en croisant les éléments internes et externes pour mettre en perspective les capacités de l'entreprise par rapport aux opportunités et menaces de son environnement ;
6. Le SWOT est un outil puissant pour évaluer la position stratégique d'une entreprise et prendre des décisions éclairées en matière de stratégie et de marketing.

## 5. Exemples pratiques d'analyse, de diagnostic et de maintenance :

### **Analyse d'un système électrique défaillant :**

Imaginons que tu travailles sur un projet électrique et que tu rencontres des problèmes de surchauffe dans un circuit. Pour analyser la situation, tu pourrais commencer par vérifier les connexions électriques, les fusibles et les dispositifs de protection.

Ensuite, en utilisant un multimètre, tu pourrais mesurer les valeurs de tension et de courant pour identifier les anomalies. Cette analyse te permettra de diagnostiquer les problèmes potentiels et de prendre des mesures de maintenance appropriées.

#### **Exemple :**

Si tu constates une baisse significative de tension dans un circuit, tu pourrais suspecter un mauvais contact ou une résistance élevée. Dans ce cas, tu pourrais procéder au nettoyage des contacts, au remplacement des éléments défectueux ou à la révision de la section du câble pour assurer un flux de courant optimal.

### **Diagnostic d'un système de contrôle automatisé :**

Supposons que tu travailles sur un projet impliquant un système de contrôle automatisé, et que tu rencontres des dysfonctionnements dans l'exécution des commandes. Pour diagnostiquer le problème, tu pourrais analyser les schémas de câblage, les programmes de contrôle et les entrées/sorties du système.

En examinant les messages d'erreur et les logs, tu pourrais identifier les erreurs spécifiques qui affectent les performances du système. Une fois le diagnostic effectué, tu pourrais procéder à la maintenance corrective en réparant les connexions défectueuses, en mettant à jour les logiciels ou en recalibrant les capteurs.

#### **Exemple :**

Si tu remarques que le système de contrôle automatisé ne répond pas aux commandes d'ouverture et de fermeture d'une porte, tu pourrais vérifier les capteurs de position, les

actionneurs et les câbles de connexion. En identifiant un capteur défectueux, tu pourrais le remplacer et recalibrer le système pour assurer son bon fonctionnement.

## **6. Bonnes pratiques en analyse, diagnostic et maintenance :**

### **Documentation et suivi :**

Lors de l'analyse, du diagnostic et de la maintenance, il est essentiel de documenter toutes les étapes effectuées. Il est recommandé de tenir un journal de bord, de prendre des photos, de noter les mesures prises et les résultats obtenus. Cela permet de garder une trace des actions réalisées et de faciliter le suivi ultérieur.

### **Formation continue :**

Les domaines de l'analyse, du diagnostic et de la maintenance évoluent constamment. Il est important de rester à jour avec les nouvelles technologies, les normes et les bonnes pratiques. Participer à des formations, des conférences et lire des publications spécialisées te permettra d'améliorer tes compétences et de mieux comprendre les problèmes rencontrés dans tes projets.

### **Travail d'équipe :**

La collaboration avec les autres membres de l'équipe est essentielle pour une Analyse, un Diagnostic et une Maintenance efficaces. Partager les connaissances, échanger des idées et travailler ensemble permet d'obtenir des résultats plus complets et de trouver des solutions innovantes aux problèmes rencontrés.

## Chapitre 2 : Conduite de projet/chantier

### 1. Introduction à la conduite de projet/chantier :

#### **Qu'est-ce que la conduite de projet/chantier ?**

La Conduite de Projet/Chantier est l'ensemble des activités visant à organiser, planifier et coordonner les différentes étapes d'un projet ou d'un chantier. Cela implique la gestion des ressources, des délais, des coûts et des risques pour assurer la réussite du projet.

#### **L'importance de la conduite de projet/chantier :**

La Conduite de Projet/Chantier est essentielle pour garantir le bon déroulement des travaux et atteindre les objectifs fixés. Elle permet de gérer les contraintes, d'optimiser les ressources et de maintenir la qualité tout au long du projet.

### 2. Les étapes de la conduite de projet/chantier :

#### **Analyse et planification du projet :**

L'analyse et la planification du projet consistent à définir les objectifs, les besoins, les contraintes et les ressources disponibles. Cela permet de concevoir une stratégie globale, d'établir un planning et de répartir les tâches de manière efficace.

#### **Exemple :**

Pour illustrer l'analyse et la planification d'un projet de construction, il faut d'abord étudier les plans, évaluer les matériaux nécessaires, définir les étapes de construction et estimer les délais de réalisation.

#### **Coordination et suivi des travaux :**

La coordination et le suivi des travaux consistent à assurer la bonne communication entre les différentes équipes, à superviser l'avancement des travaux et à résoudre les problèmes éventuels. Cela implique de surveiller les délais, de contrôler la qualité et de garantir le respect des normes de sécurité.

#### **Exemple :**

Si des retards sont constatés dans l'exécution des travaux, il est essentiel de prendre des mesures correctives telles que l'affectation de ressources supplémentaires, la réorganisation des équipes ou la révision du planning.

#### **Gestion des risques et des imprévus :**

La gestion des risques et des imprévus consiste à anticiper les problèmes potentiels, à les évaluer et à mettre en place des mesures préventives. Cela permet de minimiser les perturbations et d'assurer la continuité du projet malgré les aléas.

#### **Exemple :**

Parmi les risques courants dans un projet de construction, il y a les conditions météorologiques défavorables, les retards de livraison des matériaux ou les problèmes de



qualité. Il est important de prévoir des solutions alternatives et de surveiller attentivement ces facteurs pour minimiser les impacts négatifs.

### **3. Outils et méthodes de la conduite de projet/chantier :**

#### **Matrice des responsabilités :**

La matrice des responsabilités, également appelée matrice RACI, est un outil qui permet de définir les rôles et les responsabilités de chaque membre de l'équipe. Cela favorise une meilleure coordination et une répartition claire des tâches.

#### **Méthode PERT :**

La méthode PERT (Program Evaluation and Review Technique) est une méthode de gestion de projet qui permet d'estimer les délais et d'identifier les tâches critiques. Elle aide à optimiser les ressources et à prendre des décisions éclairées pour respecter les échéances.

### **4. Comment créer un diagramme PERT ?**

#### **Qu'est-ce qu'un diagramme PERT ?**

Le terme PERT signifie "Program Evaluation and Review Technique". Il s'agit d'un outil visuel pour ordonnancer et planifier un projet.

Son objectif est d'organiser les tâches sous forme de réseau afin de faciliter la gestion du projet. Cette représentation graphique permet d'identifier les connexions entre les différentes tâches, les temps d'exécution et les interdépendances.

Le PERT est similaire à la méthode du chemin critique (Critical Path Method - CPM), qui vise à identifier le chemin permettant d'obtenir le temps de réalisation le plus court possible, non compressible.

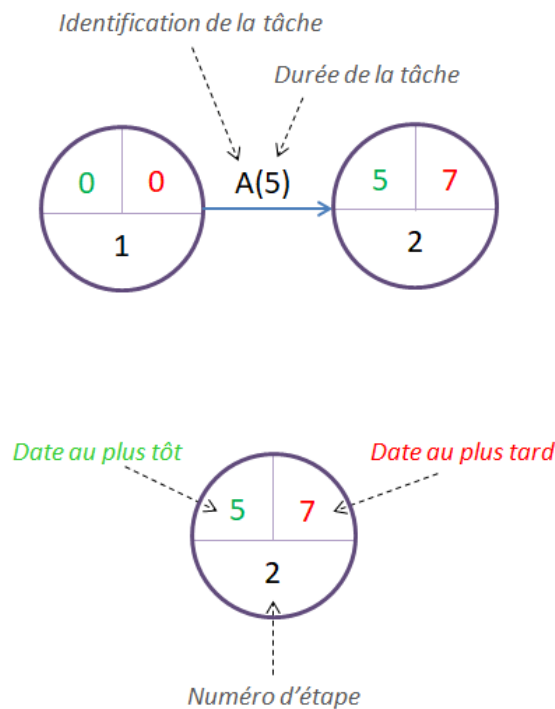
#### **Pourquoi utiliser le réseau PERT ?**

Cet outil facilite la maîtrise du projet en permettant :

- D'avoir une vue réelle de la livraison du projet ;
- D'anticiper l'affectation des ressources humaines, financières et techniques ;
- D'identifier les tâches à traiter plus rapidement pour livrer le projet plus tôt ;
- De repérer les tâches pouvant être effectuées simultanément (travail en parallèle) et les tâches antérieures ;
- D'identifier les tâches critiques et non critiques pour respecter les délais (ce qui permet, par exemple, de redéployer des ressources si nécessaire) ;
- De préparer la construction d'un planning Gantt ;
- D'attribuer des responsabilités (voir la méthode RACI).

#### **Représentation graphique du diagramme :**

Le diagramme est organisé sous forme de réseau, comprenant un début, une fin, des étapes et des tâches.



Représentation graphique d'un diagramme d'étapes

Les tâches sont représentées par des flèches encadrées par 2 étapes (ou nœuds). Chaque étape possède une date au plus tôt et une date au plus tard.

### Définition du réseau PERT :

Il est important de noter que, dans les explications suivantes, nous utilisons des nombres de jours à la place des dates. Cela facilite la compréhension de la logique. Ainsi, une date au plus tôt de 5 jours correspond à 5 jours après le début du projet.

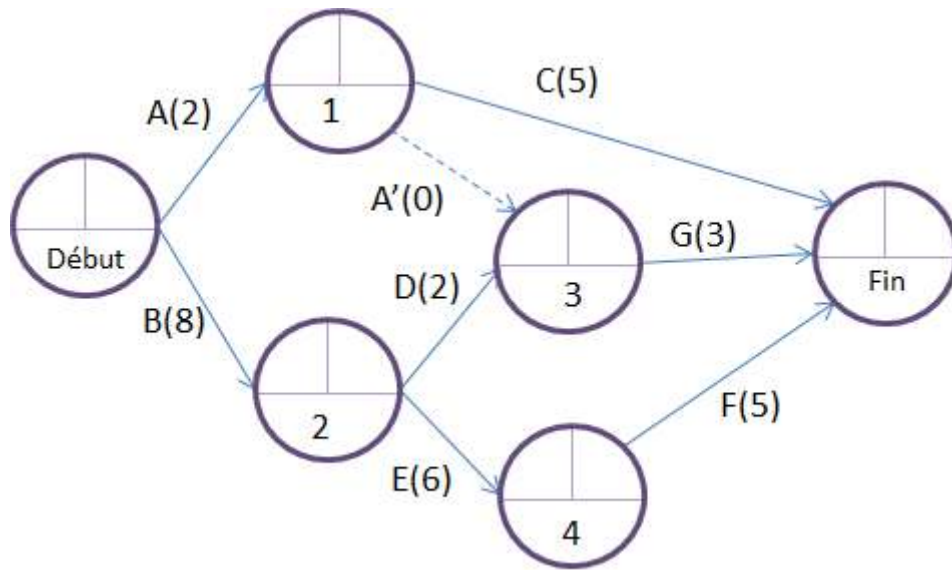
## 5. Les étapes pour créer un PERT sont les suivantes :

### Étape 1 - Préparer les tâches :

- Commence par dresser une liste exhaustive des tâches, en restant à un niveau de détail gérable.
- Tu peux utiliser la méthode du brainstorming pour ne rien oublier et découper le projet avec la structure de découpage du travail (Work Breakdown Structure - WBS).
- Estime la durée et les antécédents de chaque tâche. Évalue le temps nécessaire pour accomplir chaque tâche.
- Utilise le tableau d'antériorités pour indiquer les liens entre les tâches et leurs durées.

### Étape 2 - Construire le réseau en reliant les tâches entre elles via des étapes :

- Reprends le tableau avec la liste des tâches et crée le réseau en utilisant les liens de dépendance (les antécédents) ;
- Indique sur le graphique la désignation des tâches et leur durée, telles que définies précédemment.



*Réseau de tâches liées par des étapes*

**Étape 3 – Indiquez les dates au plus tôt :**

- À partir de la première étape (étape "1"), ajoute la date au plus tôt de l'étape précédente à la durée de la tâche correspondante ;
- Répète cette étape pour toutes les tâches du réseau ;
- Lorsque plusieurs tâches convergent vers une même étape, retiens la plus grande date au plus tôt parmi les différentes possibilités.

**Étape 4 – Renseignez les dates au plus tard :**

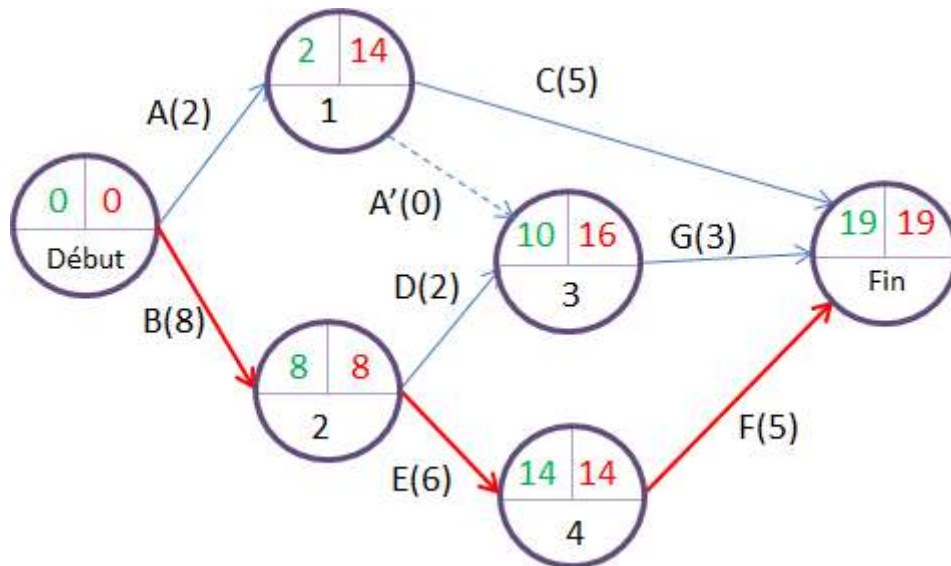
- Parcours le réseau en sens inverse pour calculer les dates au plus tard ;
- À partir de la dernière étape (étape finale), indique la date au plus tard, qui est égale à la date au plus tôt du projet ;
- Remonte le graphe en retranchant la durée de chaque tâche à la date au plus tard de l'étape correspondante, pour trouver la date au plus tard de l'étape précédente.

**Étape 5 – Calculer les marges des tâches :**

- Les marges permettent d'absorber les retards et assurent la flexibilité du projet ;
- Pour chaque tâche, calcule la marge totale en utilisant la formule : Date au plus tard de l'étape suivante - Durée de la tâche - Date au plus tôt de l'étape précédente ;
- Calcule également la marge libre en utilisant la formule : Date au plus tôt de l'étape suivante - Durée de la tâche - Date au plus tôt de l'étape précédente ;
- La marge libre ne peut pas être supérieure à la marge totale.

**Étape 6 – Définition du chemin critique :**

- Le chemin critique est constitué des tâches ayant une marge totale nulle,
- Ce chemin représente le délai incompressible pour réaliser le projet,



*Exemple de chemin critique*

Une fois le diagramme PERT terminé, il est recommandé de construire un planning Gantt pour faciliter la visualisation et la gestion quotidienne du projet. Le diagramme PERT doit être actualisé en fonction des événements et des retards survenant au cours du projet.

## Chapitre 3 : La mesure des grandeurs caractéristiques des installations électriques

### 1. Introduction aux grandeurs électriques :

#### Qu'est-ce qu'une grandeur électrique ?

Une grandeur électrique est une valeur mesurée dans un circuit électrique. Elle peut être une tension, un courant, une résistance ou une puissance.

#### Pourquoi mesurer les grandeurs électriques ?

Mesurer les grandeurs électriques aide à garantir le bon fonctionnement d'une installation ou d'un équipement électrique. C'est essentiel pour maintenir la sécurité et l'efficacité.

### 2. Mesure des différentes grandeurs électriques :

#### Mesure de la tension :

La tension est mesurée avec un voltmètre. C'est la force qui pousse les électrons à travers un circuit.

#### Mesure du courant :

Le courant, mesuré en ampères avec un ampèremètre, est le flux d'électrons dans un circuit.

#### Mesure de la résistance :

La résistance, mesurée avec un ohmmètre, est l'opposition au passage du courant dans un circuit.

#### Mesure de la puissance :

La puissance est la mesure de l'énergie électrique consommée ou produite par un équipement électrique. Elle est mesurée en watts avec un wattmètre.

### 3. Les outils de mesure :

#### Utilisation du multimètre :

Un multimètre est un outil polyvalent qui permet de mesurer la tension, le courant et la résistance.

#### Utilisation du wattmètre :

Le wattmètre, dédié à la mesure de la puissance, est très utile pour évaluer l'efficacité d'un équipement électrique.

### 4. Mesure sur un ouvrage ou une installation électrique :

#### Préparation pour la mesure :

Avant de procéder à la mesure, il faut préparer l'ouvrage ou l'installation, en s'assurant qu'il est sécuritaire de procéder.

**Procédure de mesure :**

La procédure de mesure peut varier selon la grandeur à mesurer et l'équipement à tester.

**Analyse des résultats :**

Après la mesure, les résultats sont analysés pour déterminer l'état de l'ouvrage ou de l'installation.

**Exemple :**

Si la tension mesurée sur un équipement est beaucoup plus faible que celle attendue, cela peut indiquer un problème dans le circuit, comme une résistance excessive ou un court-circuit.

## **5. Applications de la mesure des grandeurs électriques :**

**Dépannage d'un équipement électrique :**

La mesure des grandeurs électriques est un outil essentiel pour le dépannage des équipements électriques.

**Maintenance préventive :**

La mesure régulière des grandeurs électriques peut aider à prévenir les pannes et à prolonger la durée de vie des équipements électriques.

## Chapitre 4 : L'art d'extraire les informations nécessaires à la réalisation des tâches

### 1. Comprendre l'importance de l'extraction d'informations :

#### Qu'est-ce que l'extraction d'informations ?

L'extraction d'informations, c'est un peu comme un jeu de détective. Il s'agit de chercher les indices pertinents qui permettent de résoudre l'énigme, c'est-à-dire la tâche à accomplir.

#### Pourquoi est-ce important ?

L'extraction d'informations est une compétence essentielle pour comprendre une tâche et la réaliser correctement. Sans elle, on risque de se perdre dans une mer d'informations inutiles.

### 2. Les techniques pour extraire les informations :

#### La lecture attentive :

Il faut commencer par une lecture attentive. Il s'agit de lire avec soin, de noter les détails importants et d'ignorer les informations inutiles.

#### Savoir poser des questions :

Il faut savoir poser les bonnes questions. C'est comme fouiller une pièce avec une lampe torche, la lumière éclaire les informations importantes.

#### L'utilisation des outils technologiques :

De nombreux outils technologiques peuvent aider à filtrer et à organiser les informations. Pense à des logiciels de gestion de projet ou des applications de prise de notes.

### 3. Pratiquer l'extraction d'informations :

#### L'importance de la pratique :

Pratiquer cette compétence régulièrement est essentiel. Pour cela, on peut essayer de résumer un article, une vidéo ou un podcast.

#### Réviser les informations extraites :

Après avoir extrait les informations, il est important de les revoir pour s'assurer de leur pertinence. Si elles ne sont pas utiles pour la tâche, il faut les éliminer.

#### Utiliser les informations extraites :

Enfin, ces informations doivent être utilisées pour accomplir la tâche. C'est le moment de vérité, où on voit si notre extraction a été efficace.

#### Exemple :

Pour préparer un exposé sur les énergies renouvelables, il faut lire des articles, regarder des documentaires, noter les informations importantes, poser des questions pour clarifier les points confus, organiser les informations avec un logiciel de gestion de projet, réviser et éliminer les informations inutiles, et enfin utiliser ces informations pour réaliser l'exposé.



## Chapitre 5 : Diagnostic de performance en électrotechnique

### 1. Comprendre le diagnostic de performance :

#### Qu'est-ce qu'un diagnostic de performance ?

Un diagnostic de performance sert à évaluer l'efficacité d'une installation ou d'un équipement électrique. C'est comme un bilan de santé pour ton système électrique.

#### Pourquoi est-ce important ?

C'est crucial car cela aide à identifier les problèmes potentiels avant qu'ils ne deviennent de véritables problèmes. Comme on dit, mieux vaut prévenir que guérir.

#### Quand est-ce nécessaire ?

Il n'y a pas de moment fixe. Mais il est recommandé de faire ce diagnostic régulièrement, surtout si l'installation ou l'équipement a été en service pendant un certain temps.

### 2. Les aspects du diagnostic de performance :

#### La performance énergétique :

C'est l'efficacité avec laquelle ton installation ou ton équipement électrique consomme de l'énergie. Si tu constates que ta facture d'électricité grimpe sans raison apparente, il est peut-être temps de vérifier.

#### La sécurité :

C'est la capacité de ton installation ou équipement à fonctionner sans risque d'accident ou de panne.

#### Exemple :

Une installation bien protégée contre les surintensités peut éviter un incendie.

#### La performance générale :

Ici, il s'agit de la capacité globale de ton installation à répondre à ses objectifs. C'est comme vérifier si tout fonctionne comme prévu.

### 3. Comment réaliser un diagnostic de performance ?

#### Préparation :

Avant de plonger tête baissée dans le diagnostic, il faut d'abord préparer l'outil nécessaire et se familiariser avec le système à examiner.

#### Examen :

C'est l'étape où tu vérifies le système. Il faut être attentif et ne rien laisser passer.

#### Rapport :

Après l'examen, tu dois compiler tes résultats dans un rapport. Ce document sera utilisé pour décider des prochaines étapes.

**Suivi :**

Le travail ne se termine pas une fois le rapport écrit. Le suivi est essentiel pour s'assurer que les problèmes identifiés sont bien résolus.

#### **4. Les étapes pour améliorer la performance :**

**Identifier les problèmes :**

Le premier pas pour améliorer, c'est d'identifier les problèmes. Exemple : Si une partie de ton installation consomme plus d'énergie qu'elle ne le devrait, c'est un problème.

**Développer un plan d'action :**

Une fois les problèmes identifiés, tu dois mettre en place un plan pour les résoudre. Il faut être aussi précis que possible.

**Mise en œuvre :**

Le plan ne sert à rien si tu ne l'appliques pas. Sois diligent dans l'exécution de ton plan.

**Évaluation :**

Après avoir appliqué le plan, il faut évaluer si les changements ont eu l'effet désiré. Sinon, il faut peut-être réviser le plan.

## Chapitre 6 : Maintenance des ouvrages et installations électriques

### 1. Introduction à la maintenance électrique :

#### **Comprendre la maintenance électrique :**

La maintenance électrique, c'est simplement s'assurer que tout fonctionne correctement. Elle se concentre sur les ouvrages, les installations et les équipements électriques.

#### **Pourquoi la maintenance électrique est importante :**

Sans une bonne maintenance électrique, les choses peuvent mal tourner. Les équipements peuvent tomber en panne, causant des perturbations, voire des dangers. Elle est donc cruciale.

### 2. Types de maintenance électrique :

#### **Maintenance préventive :**

Ici, l'objectif est d'empêcher les problèmes avant qu'ils ne surviennent. Par exemple, remplacer les pièces d'équipement avant qu'elles ne soient usées.

#### **Maintenance corrective :**

Celle-ci intervient après qu'un problème soit survenu. On parle ici de réparation ou de remplacement d'un composant défectueux.

### 3. Les étapes de la maintenance électrique :

#### **Évaluation initiale :**

C'est une sorte de "check-up" où l'état général des installations électriques est évalué.

#### **Planification :**

Une fois l'évaluation effectuée, il faut planifier les interventions. On décide quoi faire, quand et comment.

#### **Exécution :**

Ici, les actions de maintenance sont réalisées, selon la planification.

#### **Suivi :**

Le travail n'est pas fini une fois l'intervention réalisée. Il faut ensuite surveiller les installations pour s'assurer que tout fonctionne correctement.

### 4. Les outils de la maintenance électrique :

#### **Outils manuels :**

Parmi ces outils, on retrouve les tournevis, les pinces, les multimètres et bien d'autres.

**Outils de diagnostic :**

Ces outils aident à identifier les problèmes. Ils peuvent comprendre des testeurs de tension, des oscilloscopes et des thermomètres infrarouges.

**Outils de sécurité :**

La sécurité est primordiale en maintenance électrique. Ces outils comprennent les gants isolants, les lunettes de protection et les bottes de sécurité.

## **5. Les compétences requises en maintenance électrique :**

**Connaissances techniques :**

Il faut connaître le fonctionnement des installations et équipements électriques.

**Habilités manuelles :**

Les travaux de maintenance électrique demandent une bonne dextérité manuelle.

**Sens de l'observation :**

Il faut être capable de repérer les signes d'un problème potentiel.

## Chapitre 7 : La compréhension des normes et réglementations dans les projets électrotechniques

### 1. L'importance des normes et réglementations :

#### **Le rôle des normes :**

Les normes servent de guide et aident à concevoir et à réaliser un projet de manière efficace et sécurisée.

#### **L'impact des réglementations :**

Quand on parle de réglementations, il s'agit principalement des lois. Elles ont une force contraignante et doivent toujours être respectées.

#### **Normes et réglementations - Deux alliés indispensables :**

Une bonne compréhension des normes et réglementations garantit la sécurité du projet, son efficacité et sa conformité à la législation en vigueur.

### 2. Recenser les normes et réglementations applicables :

#### **Comment identifier les normes applicables :**

Pour identifier les normes applicables, il faut se référer aux manuels techniques ou aux spécifications du projet. Le moteur de recherche de l'AFNOR peut également être très utile.

#### **Déterminer les réglementations à respecter :**

Les réglementations à respecter dépendent souvent du type de projet. Par exemple, pour un chantier, il faut se référer au Code du travail et au Code de la construction.

#### **Rester à jour :**

Les normes et réglementations évoluent avec le temps. Il est donc important de se tenir constamment informé des mises à jour.

### 3. Intégrer les normes et réglementations dans le projet :

#### **Adapter le projet aux normes :**

Après avoir identifié les normes, il est nécessaire de les prendre en compte lors de la conception du projet. Par exemple, si une norme stipule un certain type de câblage, il faudra l'adopter.

#### **Respecter les réglementations :**

Il est primordial de respecter les réglementations afin d'éviter les sanctions. Les réglementations sont souvent plus contraignantes que les normes, il convient donc de les prendre très au sérieux.

#### **Validation et certification :**

Une fois le projet réalisé, il peut être nécessaire de le faire certifier. Cela garantit qu'il est conforme aux normes et réglementations.

**Exemple :**

Pour un chantier électrique, il faudra s'assurer que les installations sont conformes à la norme NF C 15-100, qui régit les installations électriques à basse tension. Si le projet respecte cette norme, il pourra obtenir la certification de conformité CONSUEL, qui est obligatoire pour toute nouvelle installation électrique.

#### **4. Les risques de non-conformité :**

**Risques pour la sécurité :**

Les normes et réglementations sont là pour garantir la sécurité. Les ignorer peut donc entraîner des risques importants.

**Risques juridiques :**

Le non-respect des réglementations peut entraîner des sanctions juridiques. Celles-ci peuvent aller d'une simple amende à des peines de prison dans les cas les plus graves.

**Risques financiers :**

En plus des sanctions, le non-respect des normes peut également entraîner des coûts supplémentaires. Il peut être nécessaire de refaire certains travaux pour se mettre en conformité, ce qui augmente le coût du projet.

## Chapitre 8 : Gestion des risques et aléas dans la réalisation des tâches en électrotechnique

### 1. Comprendre le concept des risques et aléas :

#### Définition de risques et d'aléas :

Un risque est un événement indésirable qui pourrait se produire. Un aléa, lui, est un incident inattendu qui survient lors de la réalisation d'une tâche.

#### Différence entre risques et aléas :

Bien que similaires, les risques et aléas ont une nuance : un risque est prévisible et peut être anticipé, tandis qu'un aléa est imprévisible et peut perturber le travail.

### 2. Identification des risques et aléas en électrotechnique :

#### Risques courants en Electrotechnique :

Les risques courants en Electrotechnique comprennent les chocs électriques, les courts-circuits, les surtensions ou les problèmes d'isolation.

#### Aléas typiques en Electrotechnique :

Les aléas peuvent surgir de diverses situations, comme des pannes inattendues de l'équipement ou des erreurs humaines imprévues pendant le travail.

### 3. La gestion des risques en électrotechnique :

#### Analyse des risques :

L'analyse des risques implique l'identification et l'évaluation des risques potentiels afin de mettre en place des mesures de contrôle adaptées.

#### Prévention des risques :

La prévention des risques passe par une bonne formation, l'application stricte des procédures de sécurité et l'utilisation d'équipements de protection individuelle.

#### Exemple :

Pour prévenir les risques d'électrocution, il est essentiel de porter des gants isolants lors de la manipulation de l'équipement électrique.

### 4. La gestion des aléas en électrotechnique :

#### Préparation aux aléas :

La préparation aux aléas nécessite une formation adéquate pour savoir comment réagir de manière appropriée lorsqu'un incident inattendu se produit.

#### Résolution des aléas :

Résoudre un aléa nécessite d'identifier rapidement le problème, de minimiser son impact et de prendre les mesures nécessaires pour éviter qu'il ne se reproduise.

**Exemple :**

En cas de panne de courant inattendue, il faut immédiatement vérifier l'alimentation électrique et les fusibles, puis prendre les mesures nécessaires pour rétablir le courant.



## Chapitre 9 : Gestion et conduite de projet

### 1. Comprendre les bases :

#### **Définition d'un projet :**

Un projet se réfère à une action ponctuelle qui vise à obtenir un résultat précis. Exemple : construire une installation électrique dans un nouveau bâtiment.

#### **Le chantier :**

Le chantier est le lieu où se déroule le projet. Il nécessite une organisation minutieuse pour garantir l'efficacité du travail.

### 2. Organisation et planification :

#### **Organiser un projet :**

L'organisation d'un projet implique la définition des rôles, la mise en place des ressources et la coordination des tâches.

#### **Planifier le projet :**

La planification concerne la détermination des étapes du projet, leur ordre d'exécution et leur durée.

### 3. Suivi et pilotage :

#### **Suivi du projet :**

Le suivi consiste à vérifier régulièrement que tout se déroule comme prévu et à prendre des mesures correctives si nécessaire.

#### **Pilotage du projet :**

Piloter un projet c'est s'assurer que les objectifs sont atteints, tout en respectant les contraintes de temps, de coûts et de qualité.

### 4. Réception du projet :

#### **Définition de la réception :**

La réception d'un projet c'est la finalisation du projet. C'est le moment où le client valide le travail effectué.

#### **Les étapes de la réception :**

Les étapes de la réception comprennent l'inspection finale, la correction des défauts éventuels et la validation du client.

### 5. Exemple de gestion de projet :

#### **Exemple de projet de construction d'une installation électrique :**

Imaginons un projet de construction d'une installation électrique dans un nouveau bâtiment. L'organisation pourrait consister à répartir les tâches entre les électriciens, la planification à déterminer dans quel ordre installer les différents éléments de l'installation, le suivi à vérifier l'avancement du projet chaque semaine, et la réception à vérifier que l'installation est conforme aux attentes du client.

## E6 : Conception – Étude détaillée, réalisation, mise en service d'un projet

### Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E6 « Conception – Étude détaillée, réalisation, mise en service d'un projet » est une épreuve se subdivisant en 2 sous-épreuves, à savoir :

- **E6.1 – Conception – Étude détaillée du projet** : Coefficient 3, épreuve ponctuelle orale pratique, durée de 40 minutes ;
- **E6.2 – Réalisation, mise en service d'un projet** : Coefficient 3, épreuve ponctuelle orale pratique, durée de 40 minutes.

Chacune des sous-épreuves se repose sur la réalisation d'un projet nécessitant 60 heures de travail pour sa réalisation. Cela signifie que la majorité de la note sera conditionnée en fonction du travail que tu auras réalisé en amont pour ce projet.

Le coefficient total de l'épreuve E6 est de 6, ce qui représente 25 % de la moyenne finale de l'examen, soit l'une des épreuves ayant le plus de poids sur la moyenne finale.

Au total, les épreuves professionnelles E4, E5 et E6 contribuent à 71 % de la moyenne finale des épreuves du BTS ERA, d'où leur importance.

### Conseil :

Pour réussir cette épreuve E6 « Conception – Étude détaillée, réalisation, mise en service d'un projet » du BTS Electrotechnique, il est important de prendre en compte quelques conseils utiles. En effet, cette épreuve dispose d'un coefficient de 6, ce qui représente la part non-négligeable de 25 % de la moyenne finale.

Pour bien te préparer, n'hésite pas à t'exercer régulièrement aux différentes notions abordées dans l'épreuve E6. Cela te permettra de consolider tes connaissances et de mieux appréhender les concepts clés.

Pour ce faire, apprends bien l'ensemble des notions évoquées dans les fiches de révision que nous avons rédigées ci-dessous. En effet, nous avons rédigé ces fiches en fonction de tous les concepts à maîtriser pour performer le jour J.

Par ailleurs, nous te recommandons de comprendre en profondeur la conception et la réalisation des projets, les équipements électriques, la communication professionnelle ainsi que les autres notions ci-dessous.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Conception – Étude détaillée du projet.....	69
1. Introduction à la conception et à l'étude détaillée des projets .....	69
2. Les étapes de la conception d'un projet.....	69

3.	La mise en service du projet .....	69
4.	Les outils de conception et d'étude détaillée des projets .....	70
5.	Les compétences nécessaires pour la conception et l'étude détaillée des projets....	70
<b>Chapitre 2 : Réalisation, mise en service d'un projet.....</b>		<b>72</b>
1.	La réalisation et à la mise en service d'un projet.....	72
2.	Les étapes de la réalisation d'un projet.....	72
3.	Les outils et les techniques de la mise en service.....	73
4.	Les bonnes pratiques pour une réalisation et une mise en service réussies.....	74
5.	Les défis et les conseils pour une réalisation et une mise en service réussies .....	74
6.	Les outils et les ressources pour la réalisation et la mise en service d'un projet .....	75
<b>Chapitre 3 : Simulation du comportement des équipements électriques.....</b>		<b>76</b>
1.	Introduction à la simulation .....	76
2.	Les différentes parties d'un équipement électrique .....	76
3.	La simulation en pratique .....	76
4.	Conclusion et perspectives .....	77
<b>Chapitre 4 : Choisir les composants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équip. élec.....</b>		<b>78</b>
1.	Notions de base .....	78
2.	Sélection des composants.....	78
3.	Installation des composants .....	78
4.	Les types de composants électriques.....	79
5.	Le choix des composants selon l'application .....	79
6.	Le remplacement des composants.....	79
<b>Chapitre 5 : Réalisation de documents techniques pour les projets en électrotechnique ....</b>		<b>81</b>
1.	Comprendre les documents techniques.....	81
2.	Comment réaliser les documents techniques .....	81
3.	Les erreurs à éviter .....	82
4.	Préparation à l'épreuve E6 du BTS électrotechnique .....	82
<b>Chapitre 6 : La communication professionnelle .....</b>		<b>83</b>
1.	Les fondamentaux de la communication .....	83
2.	La communication à l'oral .....	83
3.	La communication écrite .....	83
4.	La communication en langue anglaise .....	84
5.	La communication en BTS Electrotechnique.....	84
<b>Chapitre 7 : Réalisation d'un ouvrage électrique pour le BTS Electrotechnique .....</b>		<b>85</b>
1.	Comprendre le concept d'un ouvrage électrique.....	85

2.	Les étapes de réalisation d'un ouvrage électrique .....	85
3.	Les outils nécessaires .....	85
4.	Les compétences requises.....	86
<b>Chapitre 8 : Configuration et programmation des matériels en électrotechnique.....</b>		<b>87</b>
1.	Généralités sur la configuration et la programmation .....	87
2.	Approche pratique de la configuration.....	87
3.	L'art de la programmation.....	87
4.	Mettre en œuvre le projet/chantier .....	87
<b>Chapitre 9 : Mettre en service un ouvrage électrique .....</b>		<b>89</b>
1.	Comprendre les bases.....	89
2.	Application du protocole .....	89
3.	Étapes de la mise en service .....	89
4.	Les problèmes communs et leur résolution.....	90
5.	Résumé et conclusion.....	90

## Chapitre 1 : Conception – Étude détaillée du projet

### 1. Introduction à la conception et à l'étude détaillée des projets :

#### Qu'est-ce que la conception d'un projet ?

La conception d'un projet consiste à élaborer un plan détaillé pour sa réalisation. Cela implique l'identification des besoins, la définition des objectifs, la planification des ressources nécessaires et la mise en place des étapes de réalisation.

#### Pourquoi l'étude détaillée est-elle importante ?

L'étude détaillée permet d'analyser en profondeur tous les aspects du projet, comme les contraintes techniques, les coûts, les délais et les risques potentiels. Cela garantit une meilleure compréhension du projet et une plus grande maîtrise de sa réalisation.

### 2. Les étapes de la conception d'un projet :

Étapes de la conception d'un projet	Description
L'analyse des besoins	Identifier les attentes et les exigences du client pour définir clairement les objectifs du projet.
La planification	Établir un calendrier, définir les tâches et répartir les ressources nécessaires pour organiser le travail.
La conception technique	Élaborer les plans détaillés du projet en prenant en compte les contraintes techniques et les normes en vigueur.
L'estimation des coûts	Évaluer les dépenses nécessaires à la réalisation du projet, y compris les coûts liés aux matériaux et à la main-d'œuvre.
L'identification des risques	Analyser les dangers potentiels du projet et mettre en place des mesures préventives pour minimiser les impacts négatifs.

### 3. La mise en service du projet :

#### Les tests et les vérifications :

Les tests et les vérifications sont effectués pour s'assurer du bon fonctionnement du projet avant sa mise en service. Cela permet de détecter d'éventuels problèmes et de les résoudre avant que le projet ne soit opérationnel.

#### La formation du personnel :

La formation du personnel est essentielle pour assurer une utilisation optimale du projet. Elle permet de transmettre les connaissances nécessaires aux opérateurs et d'optimiser les performances du système.

**La documentation :**

La documentation regroupe toutes les informations relatives au projet, telles que les plans, les schémas, les manuels d'utilisation, etc. Elle facilite la maintenance et la compréhension du projet à long terme.

#### **4. Les outils de conception et d'étude détaillée des projets :**

**Les logiciels de modélisation 3D :**

Les logiciels de modélisation 3D permettent de créer des représentations virtuelles des projets. Ils offrent une visualisation réaliste des structures, des équipements et des systèmes, facilitant ainsi la conception et l'analyse des projets.

**Les outils de simulation :**

Les outils de simulation permettent de simuler le fonctionnement du projet dans des conditions réelles ou hypothétiques. Ils permettent d'évaluer les performances, d'optimiser les processus et d'anticiper les problèmes éventuels.

**Les bases de données techniques :**

Les bases de données techniques regroupent des informations précieuses sur les composants, les normes, les spécifications et les bonnes pratiques liées aux projets. Elles sont une ressource essentielle pour la conception et l'étude détaillée.

**Les outils de gestion de projet :**

Les outils de gestion de projet facilitent la planification, l'organisation et le suivi des différentes étapes du projet. Ils permettent d'attribuer des tâches, de gérer les ressources, de suivre les délais et de collaborer efficacement.

#### **5. Les compétences nécessaires pour la conception et l'étude détaillée des projets :**

**Les compétences techniques :**

Les compétences techniques comprennent la maîtrise des logiciels de conception, la connaissance des normes et des réglementations, ainsi que la compréhension des principes fondamentaux des différentes disciplines techniques impliquées dans le projet.

**Les compétences en gestion de projet :**

Les compétences en gestion de projet sont essentielles pour planifier, organiser et coordonner efficacement les différentes phases du projet. Il est important de savoir établir des priorités, gérer les ressources et anticiper les risques.

**Les compétences en communication :**

Les compétences en communication sont cruciales pour échanger des informations claires et précises avec les membres de l'équipe, les clients et les parties prenantes. Il est nécessaire de savoir transmettre des idées, écouter activement et résoudre les problèmes de manière collaborative.

**Les compétences en résolution de problèmes :**

Les compétences en résolution de problèmes permettent d'identifier les obstacles, d'analyser les situations complexes et de trouver des solutions appropriées. Il est important de faire preuve de créativité, de logique et de persévérance face aux défis rencontrés.



## Chapitre 2 : Réalisation, mise en service d'un projet

### 1. La réalisation et à la mise en service d'un projet :

#### Qu'est-ce que la réalisation d'un projet ?

La réalisation d'un projet consiste à concrétiser une idée ou un concept en mettant en œuvre les différentes étapes nécessaires à sa concrétisation. Cela implique la planification, la coordination des ressources et l'exécution des tâches requises pour atteindre les objectifs fixés.

#### Pourquoi la mise en service d'un projet est-elle importante ?

La mise en service d'un projet est une étape cruciale qui permet de vérifier si le projet fonctionne correctement et répond aux attentes initiales. C'est l'occasion de détecter d'éventuels problèmes et de les résoudre avant que le projet ne soit pleinement opérationnel.

### 2. Les étapes de la réalisation d'un projet :

#### L'analyse des besoins :

Avant de commencer la réalisation d'un projet, il est essentiel de bien comprendre les besoins et les attentes des parties prenantes. Cela implique de recueillir des informations, d'analyser les contraintes et les objectifs, afin de définir clairement les spécifications du projet.

#### La planification du projet :

La planification est une étape cruciale pour assurer le bon déroulement de la réalisation d'un projet. Elle consiste à établir un calendrier, à allouer les ressources nécessaires, à définir les étapes et à estimer les délais. Une planification rigoureuse permet de minimiser les risques et de garantir la réussite du projet.

#### La conception du projet :

La conception du projet consiste à élaborer les plans, les schémas et les spécifications détaillées nécessaires à sa réalisation (création de dessins techniques, de modèles 3D ou sélection des composants nécessaires).

#### La réalisation du projet :

La réalisation du projet est l'étape où les plans sont mis en action. Cela implique la coordination des équipes, l'approvisionnement des matériaux, la construction ou l'assemblage des éléments du projet. Il est important de respecter les normes de sécurité et de qualité pendant cette étape.

#### Les tests et la mise en service :

Une fois le projet réalisé, il est essentiel de procéder à des tests approfondis pour s'assurer que tout fonctionne correctement (tests de performance, vérifications de conformité ou

simulations). Une fois les tests réussis, le projet peut être mis en service et utilisé par les utilisateurs finaux.

### Exemple d'étapes de la réalisation d'un projet :

Étape	Description
Analyse des besoins	Identification des attentes du client
Planification	Établissement du calendrier et des tâches
Conception technique	Élaboration des plans détaillés du projet
Estimation des coûts	Évaluation des dépenses nécessaires
Identification des risques	Analyse des dangers potentiels
Tests et vérifications	Vérification du bon fonctionnement du projet
Formation du personnel	Transmission des connaissances aux opérateurs
Documentation	Regroupement des informations relatives au projet

### 3. Les outils et les techniques de la mise en service :

#### Les procédures de mise en service :

La mise en service d'un projet nécessite des procédures claires et bien définies (étapes spécifiques à suivre, listes de vérification ou protocoles de sécurité). Les procédures de mise en service garantissent une transition en douceur vers l'utilisation opérationnelle du projet.

#### Les méthodes de test et de dépannage :

Lors de la mise en service d'un projet, il est important d'utiliser des méthodes de test appropriées pour détecter les éventuels problèmes ou dysfonctionnements. Cela peut impliquer des tests fonctionnels, des tests de performance ou des simulations. En cas de problèmes, des techniques de dépannage doivent être utilisées pour résoudre les anomalies.

#### La formation des utilisateurs finaux :

La mise en service d'un projet implique souvent la formation des utilisateurs finaux. Il est essentiel de fournir une formation adéquate pour assurer une utilisation correcte et sûre du projet (séances de formation en classe, guides d'utilisation ou tutoriels en ligne).

## **4. Les bonnes pratiques pour une réalisation et une mise en service réussies :**

### **La communication et la coordination :**

Une communication claire et une coordination efficace sont essentielles pour la réalisation et la mise en service réussies d'un projet. Il est important d'établir des canaux de communication efficaces, de tenir les parties prenantes informées et de résoudre rapidement les problèmes qui pourraient survenir.

### **La gestion des risques :**

La gestion des risques est un aspect crucial de la réalisation d'un projet. Il est important d'identifier les risques potentiels dès le début et de mettre en place des mesures préventives pour les minimiser (mise en place de plans d'urgence, assurance qualité ou gestion des changements).

### **L'évaluation et l'amélioration continue :**

Une fois le projet mis en service, il est important d'évaluer les résultats obtenus et d'identifier les possibilités d'amélioration (enquêtes de satisfaction, analyses des performances ou retours d'expérience). L'évaluation et l'amélioration continue permettent d'optimiser les processus et de tirer des leçons pour les projets futurs.

### **Exemple :**

Réalisation d'un système de contrôle d'éclairage intelligent :

Imaginons que vous soyez chargé de réaliser un système de contrôle d'éclairage intelligent pour un bâtiment.

1. La première étape serait d'analyser les besoins des utilisateurs, comme la gestion de la luminosité, les horaires d'allumage et d'extinction, ainsi que les économies d'énergie.
2. Ensuite, vous pourriez planifier le projet en définissant les composants nécessaires, comme les capteurs de luminosité, les interrupteurs intelligents et le système de contrôle centralisé. La conception du projet consisterait à élaborer les schémas électriques et à sélectionner les équipements appropriés.

Une fois ces étapes terminées, vous pourriez passer à la réalisation du projet en installant les capteurs, en câblant les interrupteurs et en configurant le système de contrôle.

Enfin, vous procéderiez à des tests approfondis pour vous assurer que le système fonctionne correctement, en simulant différentes situations d'éclairage. Une fois les tests réussis, le système de contrôle d'éclairage intelligent serait mis en service et les utilisateurs finaux pourraient profiter de ses avantages.

## **5. Les défis et les conseils pour une réalisation et une mise en service réussies :**

### **Les défis courants lors de la réalisation et de la mise en service d'un projet :**

La réalisation et la mise en service d'un projet peuvent rencontrer plusieurs défis, comme des contraintes de délai, des problèmes de compatibilité entre les différents composants, des erreurs de configuration ou des changements de spécifications en cours de projet.

Il est important de rester flexible, de communiquer efficacement avec les parties prenantes et de mettre en place des mesures d'atténuation pour faire face à ces défis.

### **Conseils pour une réalisation et une mise en service réussies :**

- Commencez par une analyse approfondie des besoins et des attentes des parties prenantes ;
- Établissez une planification détaillée avec des échéanciers réalistes ;
- Veillez à la coordination entre les différentes équipes et ressources impliquées ;
- Effectuez des tests rigoureux pour garantir le bon fonctionnement du projet ;
- Assurez-vous de former les utilisateurs finaux pour une utilisation correcte du projet ;
- Évaluez régulièrement les performances du projet et identifiez les opportunités d'amélioration.

## **6. Les outils et les ressources pour la réalisation et la mise en service d'un projet :**

### **Les outils de gestion de projet :**

Pour faciliter la réalisation et la mise en service d'un projet, il existe de nombreux outils de gestion de projet disponibles.

Certains outils populaires comprennent les logiciels de planification, de suivi des tâches, de gestion des ressources et de collaboration en ligne. Ces outils permettent de centraliser les informations, de faciliter la communication entre les membres de l'équipe et de suivre l'avancement du projet de manière efficace.

### **Les ressources nécessaires :**

Pour mener à bien la réalisation et la mise en service d'un projet, il faut disposer des ressources nécessaires (ressources humaines qualifiées, équipements spécialisés, matériaux et des fournitures, ressources financières adéquates, etc.).

Une planification minutieuse des ressources garantit que tous les éléments nécessaires sont disponibles au bon moment et au bon endroit.

## Chapitre 3 : Simulation du comportement des équipements électriques

### 1. Introduction à la simulation :

#### Qu'est-ce que la simulation ?

La simulation, c'est imiter le comportement réel d'un système. Dans notre cas, on parle d'équipements électriques.

#### Pourquoi simuler ?

Simuler permet de comprendre comment un équipement fonctionne, et de prévoir sa réaction dans différentes situations.

#### Le rôle de la simulation dans l'électrotechnique :

Dans l'électrotechnique, la simulation aide à prévoir et à éviter les pannes potentielles. Elle permet aussi de gagner du temps et de l'argent en évitant des essais coûteux.

### 2. Les différentes parties d'un équipement électrique :

#### Les éléments actifs :

Les éléments actifs d'un équipement électrique, ce sont ceux qui produisent de l'énergie, comme les générateurs.

#### Les éléments passifs :

Les éléments passifs, par contre, consomment de l'énergie. Exemple : les résistances, les condensateurs et les bobines.

#### Les éléments de commande :

Les éléments de commande permettent de diriger le flux d'énergie. On parle ici des interrupteurs, des relais, etc.

### 3. La simulation en pratique :

#### Les logiciels de simulation :

Pour simuler, on utilise des logiciels spécifiques.

#### Exemple :

MATLAB, Simulink ou encore PSpice.

#### Création d'un modèle

Il faut d'abord créer un modèle de l'équipement à simuler. C'est un peu comme un dessin qui représente l'équipement et ses différentes parties.

#### Simulation et interprétation des résultats

Ensuite, on lance la simulation et on observe les résultats. Ceux-ci peuvent prendre différentes formes : Des graphiques, des tableaux, etc.

#### **4. Conclusion et perspectives :**

##### **Résumé des points clés :**

En fin de compte, la simulation est un outil précieux en électrotechnique. Elle permet de comprendre, de tester et de prévoir le comportement d'un équipement électrique.

##### **Perspectives d'approfondissement :**

Pour aller plus loin, on peut s'intéresser à la modélisation des systèmes plus complexes, comme les réseaux électriques, ou encore à la simulation en temps réel.

##### **Rappel de l'importance de la pratique :**

La simulation ne remplace pas la pratique. Il faut toujours tester les équipements dans la réalité pour confirmer les résultats de la simulation.

## Chapitre 4 : Choisir les composants d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

### 1. Notions de base :

#### Les constituants :

Chaque système électrique se construit autour de diverses pièces, appelées constituants. Ces derniers sont les briques fondamentales de tout système, comme les interrupteurs, les fusibles ou encore les disjoncteurs.

#### Le rôle des constituants :

À la manière d'un puzzle, chaque constituant a un rôle précis à jouer. Comprendre leur fonction est primordial pour choisir l'élément adapté en fonction du besoin.

#### Ouvrage, installation, équipement :

Un ouvrage électrique, une installation ou un équipement électrique sont des exemples de systèmes que tu peux être amené à construire ou à réparer. Ces structures sont constituées de multiples éléments travaillant de concert pour assurer un fonctionnement optimal.

### 2. Sélection des composants :

#### Évaluation des besoins :

Avant de choisir un composant, tu dois d'abord évaluer les besoins de l'ouvrage, de l'installation ou de l'équipement électrique. Cette étape est essentielle pour orienter tes choix de composants.

#### Sélection des composants :

Lors de la sélection des composants, plusieurs critères entrent en ligne de compte : les spécifications techniques, la qualité, la fiabilité et le coût. Le choix du bon composant n'est pas toujours une évidence, d'où l'importance d'une recherche approfondie.

#### Compatibilité des composants :

Un autre aspect crucial est la compatibilité des composants entre eux. Il est important de vérifier que les composants choisis peuvent travailler ensemble pour former un système performant.

#### Exemple :

Lors de la mise en place d'un système d'éclairage, tu dois t'assurer que l'interrupteur choisi est compatible avec le type d'ampoule prévu.

### 3. Installation des composants :

#### Installation :

Une fois les composants choisis, vient l'étape de l'installation. Cette phase nécessite une bonne connaissance des connexions électriques et du rôle de chaque composant.

#### **Précautions de sécurité :**

Le travail avec les équipements électriques comporte des risques si les bonnes pratiques ne sont pas suivies. Il est donc essentiel de respecter les règles de sécurité pour prévenir tout accident.

#### **Entretien :**

Après l'installation, un entretien régulier est nécessaire pour assurer le bon fonctionnement de l'équipement. Cela inclut le remplacement des pièces défectueuses et des contrôles réguliers pour détecter toute anomalie éventuelle.

### **4. Les types de composants électriques :**

#### **Les conducteurs et isolateurs :**

Un système électrique a besoin de conducteurs pour acheminer l'électricité et d'isolateurs pour éviter les courts-circuits. Le choix du bon matériau dépend des caractéristiques de l'installation.

#### **Les appareils de protection :**

Ces composants sont essentiels pour la sécurité de l'installation. Il faut savoir choisir le bon disjoncteur, fusible ou parafoudre en fonction de l'installation.

#### **Les composants actifs et passifs :**

Il faut aussi comprendre la différence entre les composants actifs, qui ont besoin d'énergie pour fonctionner (comme les transistors), et les composants passifs, qui ne consomment pas d'énergie (comme les résistances).

### **5. Le choix des composants selon l'application :**

#### **Les installations domestiques :**

Dans une maison, les composants sont choisis en fonction des besoins de l'habitat. Par exemple, pour une installation de chauffage, il faut choisir le bon thermostat, résistance, etc.

#### **Les installations industrielles :**

En industrie, les besoins sont différents. Il faut par exemple choisir des composants capables de supporter de grandes charges électriques.

#### **Les installations de transport de l'électricité :**

Pour le transport de l'électricité, les composants doivent être capables de gérer de hautes tensions. Le choix des conducteurs, des isolateurs et des dispositifs de protection est crucial.

### **6. Le remplacement des composants :**



**La détection des défaillances :**

Il faut être capable de détecter les défaillances d'un composant. Cela peut se faire par des tests, des mesures ou par une simple observation.

**Le choix du nouveau composant :**

Lors du remplacement d'un composant, il faut choisir un élément compatible et qui répond aux mêmes exigences que l'ancien.

**L'installation du nouveau composant :**

Il faut installer le nouveau composant correctement et vérifier son fonctionnement. Une fois de plus, la sécurité est primordiale.

## Chapitre 5 : Réalisation de documents techniques pour les projets en électrotechnique

### 1. Comprendre les documents techniques :

#### Qu'est-ce qu'un document technique ?

Un document technique, c'est comme le carnet de santé d'un projet. Il recense tous les détails importants de son fonctionnement et de sa conception.

#### Pourquoi réaliser un document technique ?

Réussir à réaliser un document technique, c'est un peu comme réussir une recette de cuisine. Ça permet d'avoir toutes les informations en main pour reproduire un projet à l'identique.

#### Quels types de documents techniques existent ?

Il y a plein de types de documents techniques : les plans, les schémas, les DOE (dossiers des ouvrages exécutés), les maquettes virtuelles et bien d'autres. Ils servent tous à décrire le projet, mais chacun a une spécificité.

#### À quoi servent les plans et les schémas ?

Les plans et les schémas, c'est un peu comme le GPS du projet. Ils donnent toutes les directions pour assembler et comprendre le fonctionnement d'un dispositif électrotechnique.

#### C'est quoi un DOE (dossier des ouvrages exécutés) ?

Le DOE, c'est un peu comme le rapport de fin de projet. Il décrit tout ce qui a été fait sur le chantier, les installations réalisées et leur fonctionnement.

### 2. Comment réaliser les documents techniques :

#### Les bases de la réalisation d'un plan :

Pour réaliser un plan, il faut être précis comme un horloger. Il faut noter toutes les dimensions, les positions des différents éléments et les connexions électriques.

#### Les étapes de la réalisation d'un schéma :

Faire un schéma, c'est un peu comme dessiner une carte. Il faut indiquer tous les chemins empruntés par l'électricité dans le dispositif.

#### Les éléments indispensables d'un DOE :

Le DOE doit contenir tous les détails de l'ouvrage réalisé. Il faut décrire les installations, indiquer les références des matériaux utilisés, mais aussi noter tous les tests et vérifications effectués.

#### La création d'une maquette virtuelle :

Une maquette virtuelle, c'est comme une réplique numérique du projet. Elle permet de visualiser en 3D l'ensemble du dispositif et de comprendre son fonctionnement avant même de le construire.

### **Les outils à utiliser pour réaliser les documents techniques :**

Il y a plein d'outils à disposition pour réaliser les documents techniques. Les logiciels de CAO (conception assistée par ordinateur) pour les plans et les maquettes virtuelles, mais aussi des logiciels de traitement de texte pour les DOE.

## **3. Les erreurs à éviter :**

### **Les erreurs courantes dans les plans et les schémas :**

Il y a des erreurs à éviter dans les plans et les schémas, comme les mesures inexactes ou les symboles électriques mal utilisés. Il faut toujours vérifier deux fois plutôt qu'une.

### **Les pièges à éviter dans la rédaction d'un DOE :**

Un DOE incomplet ou mal rédigé peut causer de gros problèmes. Il faut s'assurer de ne rien oublier et d'être le plus clair possible pour faciliter la compréhension de tous.

### **Les erreurs courantes dans la réalisation d'une maquette virtuelle :**

Une maquette virtuelle mal conçue peut induire en erreur. Il faut s'assurer de respecter les dimensions réelles et de modéliser avec précision chaque composant du dispositif.

## **4. Préparation à l'épreuve E6 du BTS électrotechnique :**

### **Qu'est-ce que l'épreuve E6 ?**

L'épreuve E6, c'est un peu comme le grand final. Elle consiste à réaliser un projet en conditions réelles en incluant la conception, la réalisation et la documentation du projet.

### **Comment se préparer pour l'épreuve E6 ?**

Pour se préparer à l'épreuve E6, il faut pratiquer, pratiquer et encore pratiquer. C'est en réalisant des projets et en rédigeant des documents techniques qu'on s'améliore.

### **Les astuces pour réussir l'épreuve E6 :**

Pour réussir l'épreuve E6, il faut être rigoureux et organisé. Il faut bien comprendre le sujet du projet, réaliser les documents techniques avec soin et savoir expliquer clairement son travail.

### **Les erreurs à éviter pendant l'épreuve E6 :**

Il y a des erreurs à éviter pendant l'épreuve E6, comme le manque de préparation ou l'oubli de certains détails dans les documents techniques. Il faut toujours vérifier son travail et s'assurer que tout est en ordre.

### **La préparation mentale pour l'épreuve E6 :**

La préparation mentale est aussi importante que la préparation technique. Il faut garder son calme, bien gérer son temps et rester concentré tout au long de l'épreuve.

## Chapitre 6 : La communication professionnelle

### 1. Les fondamentaux de la communication :

#### **L'importance de la communication :**

La communication se trouve au cœur de toutes les interactions. Quand elle est réussie, elle facilite l'apprentissage, le travail d'équipe et même le développement personnel.

#### **Les différentes formes de communication :**

La communication n'est pas seulement orale ou écrite. Elle englobe aussi les gestes, les expressions faciales et le langage corporel.

#### **Le choix de la langue :**

En fonction de la situation et du public, l'étudiant peut avoir à communiquer en français ou en anglais. C'est particulièrement important dans le domaine de l'électrotechnique, qui est international.

### 2. La communication à l'oral :

#### **Le langage parlé :**

À l'oral, on privilégie un langage clair et direct. Il faut veiller à être compréhensible et à s'adapter à son interlocuteur.

#### **L'intonation et le débit de parole :**

La manière de parler, comme le ton de la voix ou la vitesse d'élocution, influence la perception de l'auditoire. Il faut donc s'entraîner à maîtriser ces éléments.

#### **L'utilisation des outils de présentation :**

Les supports visuels comme les diapositives ou les schémas peuvent aider à faire passer les idées plus clairement.

### 3. La communication écrite :

#### **La rédaction :**

Rédiger clairement et sans fautes est crucial. La personne qui lit doit comprendre le message du premier coup.

#### **Le format du texte :**

Le type de texte (email, rapport, note) détermine le format à suivre. Chaque format a ses propres conventions qu'il est bon de respecter.

#### **L'utilisation d'outils numériques :**

Les outils numériques tels que le traitement de texte ou les plateformes de communication en ligne sont essentiels à la communication écrite moderne.

## **4. La communication en langue anglaise :**

### **L'importance de l'anglais :**

L'anglais est la langue internationale par excellence. Elle est souvent utilisée dans les milieux professionnels et académiques, y compris en électrotechnique.

### **Les différences culturelles :**

Quand on communique en anglais, il est important de prendre en compte les différences culturelles qui peuvent influencer la manière de s'exprimer.

### **Les ressources pour apprendre l'anglais :**

Il existe de nombreuses ressources en ligne et hors ligne pour améliorer son niveau d'anglais.

## **5. La communication en BTS Electrotechnique :**

### **L'importance de la communication en électrotechnique :**

Dans le domaine de l'électrotechnique, la communication est indispensable pour travailler en équipe, échanger des idées et partager des connaissances.

### **Le vocabulaire spécifique :**

L'électrotechnique a son propre vocabulaire. Il est essentiel de le maîtriser pour communiquer efficacement dans ce domaine.

### **Les situations de communication en électrotechnique :**

Que ce soit lors d'une présentation de projet, d'une réunion d'équipe ou d'un échange avec un fournisseur, l'étudiant sera amené à communiquer de différentes manières au cours de sa formation en BTS Electrotechnique.

## Chapitre 7 : Réalisation d'un ouvrage électrique pour le BTS Electrotechnique

### 1. Comprendre le concept d'un ouvrage électrique :

#### Définition de l'ouvrage électrique :

Un ouvrage électrique est un ensemble d'équipements électriques liés entre eux pour accomplir une tâche précise.

#### Pourquoi réaliser un ouvrage électrique ?

La réalisation d'un ouvrage électrique est importante car elle permet de concrétiser une idée ou un projet technique, ce qui constitue une compétence clé en électrotechnique.

#### Exemples d'ouvrages électriques :

Des exemples d'ouvrages électriques incluent un système d'éclairage, une installation photovoltaïque et un système de chauffage électrique. Tous ces projets sont considérés comme des ouvrages électriques.

### 2. Les étapes de réalisation d'un ouvrage électrique :

#### La conception :

La première étape est la conception. Il faut réfléchir à ce que l'on souhaite réaliser, établir un plan détaillé et choisir les composants nécessaires.

#### L'assemblage :

Ensuite, on passe à l'assemblage. C'est à ce stade que l'on assemble physiquement les composants en suivant le plan établi.

#### Les tests et contrôles :

Une fois l'ouvrage assemblé, il est essentiel de vérifier que tout fonctionne correctement. On procède donc à des tests du système et on corrige les éventuels problèmes.

### 3. Les outils nécessaires :

#### Outils pour la conception :

Pour concevoir un ouvrage électrique, il est nécessaire d'avoir des outils tels que du papier et un crayon, un logiciel de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) ou un simple logiciel de dessin.

#### Outils pour l'assemblage :

Pour l'assemblage de l'ouvrage, des outils de base sont nécessaires, tels qu'un tournevis, une pince, et éventuellement un fer à souder si l'on travaille avec des circuits imprimés.

#### Outils pour les tests et contrôles :

Pour les tests, un multimètre est essentiel pour vérifier les tensions et les courants, et d'autres outils spécifiques peuvent être nécessaires en fonction de l'ouvrage réalisé.

#### **4. Les compétences requises :**

##### **Compétences techniques :**

La réalisation d'un ouvrage électrique nécessite des compétences techniques telles que la connaissance des composants électriques, la lecture de schémas, et la manipulation d'outils, entre autres.

##### **Compétences transversales :**

En plus des compétences techniques, il est également important de développer des compétences transversales telles que la capacité à travailler en équipe, la gestion de projet et le respect des normes de sécurité.

## Chapitre 8 : Configuration et programmation des matériels en électrotechnique

### 1. Généralités sur la configuration et la programmation :

#### Comprendre la configuration :

La configuration, c'est comme résoudre un puzzle. Chaque pièce de matériel joue un rôle précis dans le système global. Il faut savoir où et comment chaque élément s'insère pour que l'ensemble fonctionne de manière optimale.

#### La programmation en quelques mots :

La programmation, c'est le langage qui permet de donner des instructions aux matériels. C'est à travers elle qu'un étudiant en électrotechnique commande et contrôle les systèmes.

### 2. Approche pratique de la configuration :

#### Identifier les composants :

Chaque matériel a une fonction précise. Il faut bien les identifier avant de commencer la configuration. Un peu comme si on regardait les différentes pièces d'un jeu de construction avant de le monter.

#### Connexion des composants :

Ensuite, il faut connecter les composants entre eux. C'est une étape délicate car une mauvaise connexion peut entraîner des dysfonctionnements.

#### Vérification de la configuration :

Une fois les composants connectés, il faut vérifier que tout est correct. C'est comme s'assurer que toutes les pièces du puzzle sont bien en place.

### 3. L'art de la programmation :

#### Comprendre le langage de programmation :

La programmation c'est comme apprendre une nouvelle langue. Chaque matériel comprend un certain langage de programmation, c'est ce langage qu'il faut maîtriser.

#### Écrire le programme :

Écrire le programme, c'est donner des instructions précises aux matériels. C'est comme si on rédigeait un mode d'emploi détaillé pour qu'ils sachent exactement quoi faire.

#### Tester et déboguer le programme :

Une fois le programme écrit, il faut le tester. C'est l'étape où on repère les erreurs ou bugs, et on les corrige pour que tout fonctionne parfaitement.

### 4. Mettre en œuvre le projet/chantier :



**Planifier l'exécution du projet :**

La planification du projet est une étape clé. C'est comme créer un plan d'action pour savoir qui fait quoi, quand et comment.

**Suivre et contrôler l'avancement du projet :**

Après avoir commencé le projet, il faut le surveiller de près. On vérifie que tout se passe comme prévu, et on corrige le tir si nécessaire.

**Clôture et évaluation du projet :**

Enfin, une fois le projet terminé, on fait le bilan. On regarde ce qui a bien marché, ce qui pourrait être amélioré. C'est l'occasion d'apprendre et de se préparer pour les prochains projets.

## Chapitre 9 : Mettre en service un ouvrage électrique

### 1. Comprendre les bases :

#### Qu'est-ce qu'un ouvrage électrique ?

Un ouvrage électrique est tout appareil, installation ou équipement qui utilise l'électricité pour fonctionner. Par exemple, une ampoule, un ordinateur, ou encore un système d'éclairage de stade.

#### Pourquoi "mettre en service" un ouvrage électrique ?

"Mettre en service" un ouvrage électrique signifie qu'il est prêt à être utilisé de façon sécurisée et efficace. C'est un processus important qui doit être fait avant l'utilisation d'un ouvrage électrique.

### 2. Application du protocole :

#### Le Protocole en bref :

Un protocole est une série d'étapes à suivre pour accomplir une tâche. Pour les ouvrages électriques, le protocole guide à travers le processus de mise en service, assurant la sécurité et l'efficacité.

#### Importance du protocole :

Suivre le protocole est crucial car il garantit une utilisation sans risque de l'équipement électrique et prévient les défaillances ou dommages potentiels.

### 3. Étapes de la mise en service :

#### Préparation de l'ouvrage électrique :

Avant de mettre en service un ouvrage électrique, il est important de vérifier qu'il est correctement installé et que tous les composants nécessaires sont en place.

#### Exemple :

Pour une ampoule, on vérifie que le culot est bien vissé dans la douille.

#### Vérification de l'alimentation électrique :

Il est crucial de s'assurer que l'ouvrage électrique est correctement alimenté. Cela implique de vérifier la source d'alimentation, les câbles et les prises.

#### Exemple :

Pour une machine à laver, on vérifie que le cordon d'alimentation est bien branché et que la prise fonctionne.

#### Test de fonctionnement :

Une fois que l'ouvrage est correctement préparé et alimenté, un test de fonctionnement est nécessaire pour confirmer que tout fonctionne comme prévu.

**Exemple :**

Pour un ordinateur, on allume le système et on vérifie que le système d'exploitation se lance correctement.

**Mise en service :**

Si tout est en ordre lors du test, l'ouvrage électrique est alors mis en service, ce qui signifie qu'il est prêt à être utilisé normalement.

#### 4. Les problèmes communs et leur résolution :

**Identifier les problèmes courants :**

Parfois, un ouvrage électrique ne fonctionne pas correctement lors de la mise en service. Il est important de pouvoir identifier les problèmes courants et de savoir comment les résoudre.

**Exemple :**

Si une télévision ne s'allume pas, le problème pourrait venir de l'alimentation électrique ou de la télécommande.

**Résoudre les problèmes courants :**

Une fois les problèmes identifiés, il faut les résoudre. Cela peut impliquer de remplacer un composant défectueux, de réparer une connexion électrique ou de reprogrammer un équipement.

**Exemple :**

Si un ventilateur fait du bruit, il est possible que son moteur soit encrassé. Un nettoyage pourrait résoudre le problème.

#### 5. Résumé et conclusion :

**Importance de la mise en service :**

En résumé, la mise en service d'un ouvrage électrique est une étape essentielle pour assurer la sécurité et l'efficacité de son utilisation. C'est une compétence clé pour un technicien en électricité.

**Application du protocole :**

L'application du protocole est un guide qui aide à mettre en service un ouvrage électrique de manière systématique et structurée. Cela minimise les erreurs et assure un fonctionnement optimal.