

90 Fiches de Révision

# BTS MGMTMN

Métiers du Géomètre-Topographe  
et de la Modélisation Numérique

 Fiches de révision

 Fiches méthodologiques

 Tableaux et graphiques

 Retours et conseils



Conforme au Programme Officiel



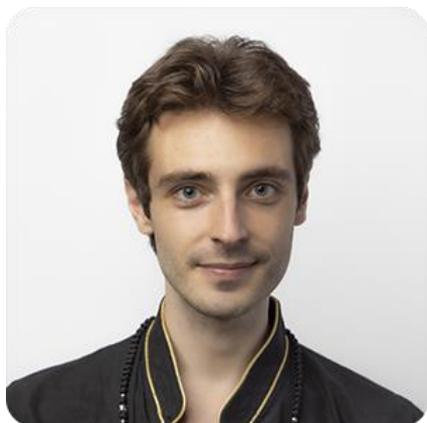
Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

**4,5/5** selon l'Avis des Étudiants



# Préambule

## 1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Thomas Mayor** 🙋

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi [www.bts-mgtmn.fr](http://www.bts-mgtmn.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 Métiers du Géomètre-Topographe et de la Modélisation Numérique (MGTMN)** avec une moyenne de **18.52/20** grâce à ces **fiches de révisions**.

## 2. Pour aller beaucoup plus loin :

Étant donné la spécificité de l'examen de l'épreuve E4 "Étude d'une situation professionnelle", Emma 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 17 % 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 - Préparer la mission** : 14 minutes de vidéo abordant toutes les informations à connaître à ce sujet.
2. **Vidéo 2 - Analyse et importance des documents** : 24 minutes de vidéo pour évoquer toutes les notions à maîtriser et être 100% prêt(e) pour le jour J.
3. **Vidéo 3 - Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement** : 19 minutes de vidéo pour te délivrer des astuces pour te faire grimper ta note.

4. **Fichier PDF - 44 Fiches de Révision** : E-Book abordant les notions à connaître 

Découvrir le Dossier E4

# Table des matières

<b>E1 : Culture Générale et Expression (CGE)</b> .....	<b>5</b>
<b>Chapitre 1</b> : Synthèse de documents .....	6
<b>Chapitre 2</b> : Écriture personnelle.....	10
<b>E2 : Anglais</b> .....	<b>13</b>
<b>Chapitre 1</b> : Compréhension de l'écrit.....	15
<b>Chapitre 2</b> : Expression écrite .....	16
<b>Chapitre 3</b> : Comment organiser ses pensées ? .....	17
<b>Chapitre 4</b> : Les expressions dans un débat .....	19
<b>Chapitre 5</b> : Les pronoms relatifs .....	21
<b>Chapitre 6</b> : Les verbes irréguliers .....	22
<b>E3 : Mathématiques et Physique-Chimie</b> .....	<b>27</b>
<b>Chapitre 1</b> : Étude d'une fonction.....	29
<b>Chapitre 2</b> : Les statistiques.....	32
<b>Chapitre 3</b> : Les suites .....	35
<b>Chapitre 4</b> : Thermodynamique et transferts thermiques .....	37
<b>Chapitre 5</b> : Mécanique des fluides et hydraulique.....	41
<b>Chapitre 6</b> : Acoustique et vibrations .....	43
<b>Chapitre 7</b> : Électricité et éclairage.....	45
<b>E4 : Étude d'une situation professionnelle</b> .....	<b>47</b>
<b>Accès au dossier E4</b> .....	47
<b>E5 : Acquisition et traitement des données</b> .....	<b>49</b>
<b>Chapitre 1</b> : Contrôler un appareil.....	51
<b>Chapitre 2</b> : Positionner l'appareil d'acquisition .....	54
<b>Chapitre 3</b> : Mettre en œuvre des moyens d'acquisition .....	58
<b>Chapitre 4</b> : Matérialiser des points d'implantation.....	62
<b>Chapitre 5</b> : Établir un croquis .....	65
<b>Chapitre 6</b> : Contrôle des mesures.....	67
<b>Chapitre 7</b> : Contrôler une implantation.....	69
<b>E6 : Épreuve professionnelle de synthèse</b> .....	<b>71</b>
<b>Chapitre 1</b> : Déterminer les coûts d'une op. aux différentes phases de son avancement	73
<b>Chapitre 2</b> : Choisir des points pour l'acquisition et la matérialisation.....	76
<b>Chapitre 3</b> : Géo-référencer.....	78
<b>Chapitre 4</b> : Réaliser le traitement numérique des données .....	80

<b>Chapitre 5 :</b> Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement .....	82
<b>Chapitre 6 :</b> Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables .....	84
<b>Chapitre 7 :</b> Établir des documents professionnels .....	86
<b>Chapitre 8 :</b> Élaborer et utiliser des supports de communication et de promotion.....	88

## E1 : Culture Générale et Expression (CGE)

### Présentation de l'épreuve :

Évaluée à hauteur d'un coefficient de 4, l'épreuve E1 « Culture Générale et Expression » (CGE) se déroule sous forme écrite sur une durée de 4 heures.

Cette épreuve compte pour environ 13 % 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.....	6
1. Réaliser une synthèse de documents .....	6
2. Synthèse de documents - Mise en place d'une introduction attirante.....	7
3. Synthèse de documents - Réussir son développement.....	8
4. Synthèse de documents - Réussir sa conclusion.....	9
<b>Chapitre 2 :</b> Écriture personnelle.....	10
1. Réaliser une écriture personnelle.....	10
2. Écriture personnelle - Analyser son sujet.....	10
3. Écriture personnelle - Introduction .....	11
4. Écriture personnelle - Chercher des exemples .....	11
5. Écriture personnelle - Donner son point de vue .....	12
6. Écriture personnelle - Conclusion.....	12

# Chapitre 1 : Synthèse de documents

## 1. Réaliser une synthèse de documents :

### Étape 1 – Survol du corpus :

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

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

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

- Titres ;
- Dates ;
- Nom des auteurs.

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

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

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

### Étape 3 – Regroupement des idées :

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

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

### Étape 4 – Recherche de plan :

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

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

### Étape 5 – La rédaction :

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

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

### **Quelques règles importantes :**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Exemple :**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Chapitre 2 : Écriture personnelle

### 1. Réaliser une écriture personnelle :

#### Les règles importantes :

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3. Écriture personnelle – Introduction :

#### Étape 1 – Rédiger une "amorce" :

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

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

#### Étape 2 – Reformuler le sujet :

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

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

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

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

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

#### Étape 4 – Élaboration du plan :

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

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

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

#### Trouver des exemples :

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

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

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

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

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

### Donner son point de vue :

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

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

### Comment donner son point de vue ?

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

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

## 6. Écriture personnelle – Conclusion :

### Rôle de la conclusion :

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

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

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

## E2 : Anglais

### Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E2 « 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 10 % de la note finale de l'examen. De plus, je te conseille de travailler énormément ton vocabulaire et ton écoute.

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

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

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

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Compréhension de l'écrit.....	15
1. Définitions de la compréhension de l'écrit.....	15
2. Règles à respecter .....	15
<b>Chapitre 2 :</b> Expression écrite .....	16
1. Rédaction du mail.....	16
<b>Chapitre 3 :</b> Comment organiser ses pensées ? .....	17
1. Introduction.....	17
2. Connecteurs logiques.....	17
<b>Chapitre 4 :</b> Les expressions dans un débat.....	19
1. Utilité des expressions.....	19
2. L'introduction à une idée.....	19
<b>Chapitre 5 :</b> Les pronoms relatifs.....	21
1. Les pronoms relatifs.....	21

2. Quelques particularités des pronoms.....	21
<b>Chapitre 6 : Les verbes irréguliers.....</b>	<b>22</b>
1. Liste des verbes irréguliers .....	22

# 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	semér
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 et Physique-Chimie

### Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E3 « Mathématiques et Physique-Chimie » est une épreuve à coefficient de 4 se subdivisant en 2 sous-épreuves :

- **E3.1 - Mathématiques** : Coefficient 2, épreuve CCF, 2 situations d'évaluation ;
- **E3.2 - Physique-Chimie** : Coefficient 2, épreuve CCF, 2 situations d'évaluation.

Au total, l'épreuve E3 globale représente 13 % de la note finale, d'où son importance.

L'épreuve de mathématiques se déroule en 35 minutes, celle de physique-chimie, en 2 heures.

### Conseil :

L'épreuve « Mathématiques et Physique-Chimie » est une matière dite « pilier » du BTS MGTMN. En effet, les notions à connaître pour cette épreuve seront réutilisées pour les épreuves E3, E4 et E5 ; 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 :</b> Étude d'une fonction.....	29
1. Étude d'une fonction .....	29
2. Les asymptotes .....	29
3. Les variations d'une fonction.....	29
<b>Chapitre 2 :</b> Les statistiques.....	32
1. Les principes de base des statistiques .....	32
2. Les variables aléatoires discrètes.....	33
3. La loi binomiale .....	34
4. La loi normale .....	34
<b>Chapitre 3 :</b> Les suites.....	35

1. Les suites arithmétiques.....	35
2. Les suites géométriques.....	35
<b>Chapitre 4 : Thermodynamique et transferts thermiques .....</b>	<b>37</b>
1. Concepts fondamentaux de la thermodynamique .....	37
2. Transferts thermiques - Conduction, convection, rayonnement.....	37
<b>Chapitre 5 : Mécanique des fluides et hydraulique.....</b>	<b>41</b>
1. Principes de base de la mécanique des fluides.....	41
2. Écoulements de fluides et pertes de charge .....	41
3. Applications aux installations de plomberie et de ventilation .....	42
<b>Chapitre 6 : Acoustique et vibrations .....</b>	<b>43</b>
1. Notions fondamentales d'acoustique et de vibrations .....	43
2. Propagation et atténuation du bruit.....	43
3. Applications aux matériaux et systèmes de protection acoustique.....	44
<b>Chapitre 7 : Électricité et éclairage .....</b>	<b>45</b>
1. Concepts de base de l'électricité et du magnétisme .....	45
2. Distribution électrique et protection des installations .....	45
3. Applications à l'éclairage et aux systèmes de commande .....	45

# Chapitre 1 : Étude d'une fonction

## 1. Étude d'une fonction :

### À quoi servent les études de fonction ?

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

### Limite d'une fonction :

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

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

## 2. Les asymptotes :

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

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

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

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

## 3. Les variations d'une fonction :

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

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

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

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

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

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

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

### Calcul du discriminant :

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

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

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

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

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

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)		0	
	-		+
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)		0	
	-		+
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 :

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

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

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

**Tableau de variation :**

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

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

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

## Chapitre 2 : Les statistiques

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

#### Notions de base :

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

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

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

#### Caractère mesurable :

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

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

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

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

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

#### La moyenne :

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

#### La médiane :

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

#### L'écart type :

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

#### La fréquence :

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

### Le centre de classe :

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

### Le quartile :

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

Le quartile se calcule à partir de la formule suivante :

$$Rq : Q_2 = Me$$

### L'interquartile :

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

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

$$I = Q_3 - Q_1$$

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

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

### L'ajustement affiné :

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

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

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

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

## 2. Les variables aléatoires discrètes :

### Les différents types de variables aléatoires discrètes :

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

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

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

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

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

### 3. La loi binomiale :

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

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

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

### 4. La loi normale :

#### La loi Normale centrée réduite :

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

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

## Chapitre 3 : Les suites

### 1. Les suites arithmétiques :

#### Le principe des suites :

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

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

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

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

#### Les suites arithmétiques :

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

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

Ou

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

#### Relation entre deux termes quelconques :

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

### 2. Les suites géométriques :

#### Les suites géométriques :

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

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

Ou

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

#### Relation entre deux termes quelconques :

1. Si le premier terme est  $U_0$  :

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

2. Si la suite commence à  $U_1$  :

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

**Quotient entre deux termes quelconques :**

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

Ou

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

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

1. Si  $q \neq 1$ :

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

2. Si  $q = 1$ :

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

## Chapitre 4 : Thermodynamique et transferts thermiques

### 1. Concepts fondamentaux de la thermodynamique :

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

La thermodynamique est la branche de la physique qui étudie les transferts d'énergie et les transformations de la matière à l'échelle macroscopique. Elle est notamment utilisée en sciences physiques appliquées pour étudier les phénomènes thermiques qui interviennent dans les systèmes mécaniques, électriques ou chimiques.

#### Les concepts fondamentaux de la thermodynamique :

- **La notion de système** : Un système thermodynamique est défini comme une portion de l'univers qui est isolée du reste de l'environnement et sur laquelle on peut observer des transferts d'énergie ;
- **Les grandeurs thermodynamiques** : Elles permettent de décrire l'état du système à un instant donné. Les grandeurs les plus courantes sont la pression, le volume, la température, l'enthalpie et l'entropie ;
- **Les lois de la thermodynamique** : Elles décrivent les relations entre les grandeurs thermodynamiques lors des transformations d'un système. Les quatre lois de la thermodynamique sont les suivantes :
  - La première loi de la thermodynamique, appelée loi de la conservation de l'énergie, stipule que l'énergie ne peut être ni créée ni détruite, mais seulement transformée d'une forme à une autre ;
  - La deuxième loi de la thermodynamique énonce que l'entropie (une mesure du désordre ou de l'imperfection) d'un système isolé ne peut que croître ou rester constante, mais jamais diminuer ;
  - La troisième loi de la thermodynamique pose une limite absolue à la température : aucun système ne peut atteindre une température de zéro absolu ( $-273,15^{\circ}\text{C}$ ) ;
  - La quatrième loi de la thermodynamique concerne les systèmes à très basse température et stipule que l'entropie d'un cristal parfait est nulle à zéro absolu.

La thermodynamique a de nombreuses applications dans le domaine du bâtiment, notamment pour étudier les transferts de chaleur entre les différents éléments d'une construction (murs, toit, fenêtres...), ou pour dimensionner les équipements de chauffage et de climatisation en fonction des besoins thermiques du bâtiment.

**Exemple** : la loi de Fourier décrit la conduction de la chaleur dans les matériaux et permet de calculer les pertes de chaleur à travers les parois d'un bâtiment.

### 2. Transferts thermiques – Conduction, convection, rayonnement :

#### Définition des transferts thermiques :

Les transferts thermiques sont des phénomènes qui impliquent le transfert d'énergie thermique d'une source chaude vers une source froide. Les trois principaux modes de transfert thermique sont :

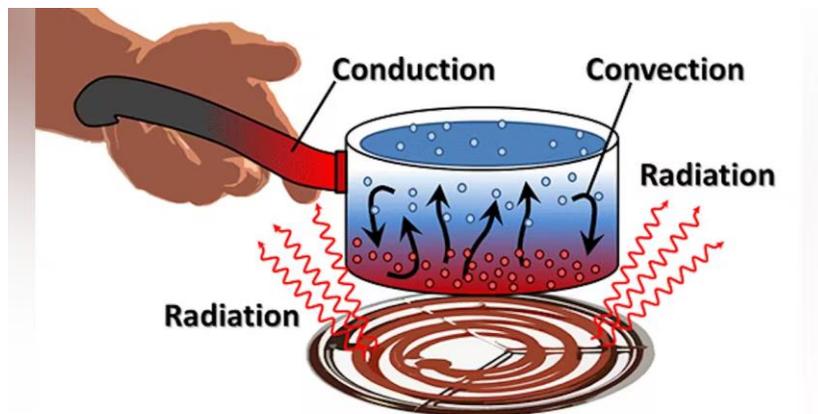
- La conduction ;
- La convection ;
- Le rayonnement.

**La conduction :**

La conduction est le transfert d'énergie thermique à travers un matériau solide, du fait de la diffusion de l'agitation thermique des atomes et des molécules qui le composent.

**Exemple :**

Lorsque vous touchez une casserole chaude, la chaleur est transférée de la casserole à votre main par conduction.



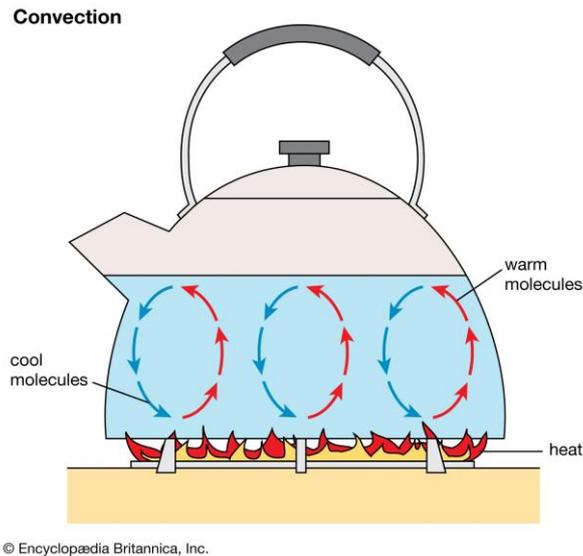
*Image de présentation*

**La convection :**

La convection est le transfert d'énergie thermique par le mouvement des fluides, tels que l'air ou l'eau.

**Exemple :**

Lorsqu'un radiateur chauffe l'air autour de lui, l'air chaud s'élève et est remplacé par de l'air froid, créant ainsi un mouvement convectif.



*Image de présentation*

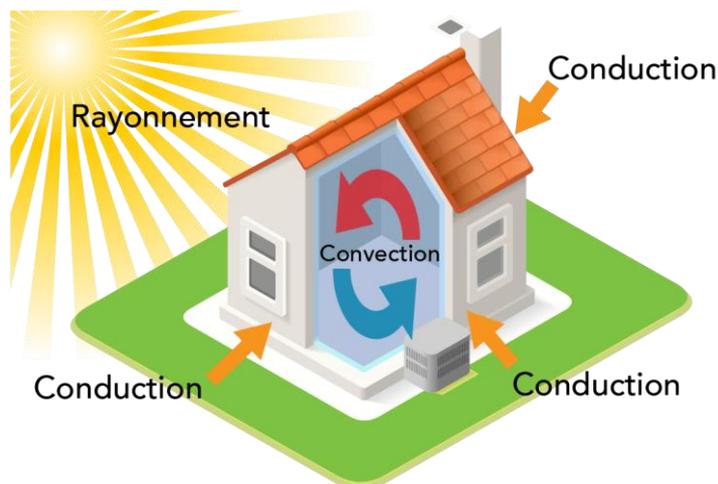
**Le rayonnement :**

Le rayonnement est le transfert d'énergie thermique par les ondes électromagnétiques, telles que la lumière et les ondes infrarouges.

**Exemple :**

Lorsque vous ressentez la chaleur du soleil, cela est dû au rayonnement infrarouge émis par le soleil.

Dans le domaine du bâtiment, la compréhension des transferts thermiques est essentielle pour concevoir des systèmes de chauffage, de climatisation et de ventilation efficaces et adaptés aux besoins spécifiques de chaque bâtiment.



Les 4 grands principes

**Représentation de la consommation d'énergie en France :**

Selon l'ADEME, les bâtiments tertiaires représentent environ 44 % de la consommation d'énergie finale en France, dont environ 60 % pour le chauffage, la climatisation et la

ventilation. La compréhension des transferts thermiques peut donc aider à réduire la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur du bâtiment.

## Chapitre 5 : Mécanique des fluides et hydraulique

### 1. Principes de base de la mécanique des fluides :

Principes de base de la mécanique des fluides	Définitions	Exemples concrets
Fluide	Substance qui peut s'écouler et prendre la forme du récipient qui le contient (liquides, gaz)	Eau, air
Conservation de la masse	La masse d'un fluide est conservée au cours d'un écoulement.	La quantité d'eau qui entre dans un tuyau est égale à la quantité d'eau qui en sort.
Conservation de l'énergie	L'énergie totale d'un fluide en mouvement est conservée au cours d'un écoulement.	Le principe de Bernoulli, qui décrit la conservation de l'énergie le long d'un écoulement.
Équations de conservation	Équations qui décrivent la conservation de la masse, de l'énergie et du mouvement pour un fluide en mouvement.	Les équations de Navier-Stokes, qui décrivent le mouvement d'un fluide en tenant compte des forces qui s'exercent sur lui.

### 2. Écoulements de fluides et pertes de charge :

#### Les écoulements de fluides :

Les écoulements de fluides se produisent lorsqu'un fluide, tel que l'eau ou l'air, se déplace à travers des conduits ou des canalisations. Les écoulements de fluides peuvent générer du bruit et des vibrations, en particulier lorsqu'ils sont turbulents.

Des mesures peuvent être prises pour réduire le bruit et les vibrations dans les écoulements de fluides (utilisation de silencieux acoustiques).

#### Les pertes de charge :

Les pertes de charge se produisent lorsqu'un fluide rencontre une résistance dans un conduit ou une canalisation, ce qui entraîne une diminution de la pression et une augmentation de la vitesse de l'écoulement.

Les pertes de charge peuvent avoir des effets négatifs sur l'efficacité des installations de plomberie et de ventilation, ainsi que sur leur niveau de bruit et de vibration.

### 3. Applications aux installations de plomberie et de ventilation :

#### **L'acoustique et les vibrations :**

L'acoustique et les vibrations sont également des aspects importants des installations de plomberie et de ventilation dans le domaine du bâtiment.

Les installations de plomberie (conduites d'eau et canalisations) peuvent générer du bruit lorsqu'elles transportent de l'eau à haute pression. Les vibrations peuvent également être générées par les équipements de plomberie (pompes ou vannes).

Des mesures peuvent être prises pour réduire le bruit et les vibrations dans les installations de plomberie (utilisation de matériaux absorbants acoustiques et de supports antivibratoires) pour réduire la transmission du bruit et des vibrations.

## Chapitre 6 : Acoustique et vibrations

### 1. Notions fondamentales d'acoustique et de vibrations :

Notions fondamentales d'acoustique et de vibrations	Définitions	Exemples
Onde sonore	Perturbation qui se propage dans un milieu élastique et qui est perçue par l'oreille comme un son.	Voix humaine, bruit de moteur, musique.
Fréquence	Nombre de cycles d'une onde sonore par seconde, exprimée en hertz (Hz).	La voix humaine a une fréquence comprise entre 85 Hz et 255 Hz pour les hommes et entre 165 Hz et 525 Hz pour les femmes.
Amplitude	Intensité d'une onde sonore, qui détermine son niveau sonore. Elle est exprimée en décibels (dB).	Le bruit d'un avion à réaction peut atteindre 140 dB, tandis qu'une conversation normale à un niveau sonore d'environ 60 dB.
Réverbération	Phénomène de réflexion du son sur les surfaces d'une pièce, qui peut affecter la qualité acoustique de l'espace.	Les salles de concert sont conçues pour avoir une réverbération adaptée à la musique qui y est jouée.
Vibration	Mouvement oscillatoire d'un objet ou d'une structure, qui peut être à l'origine de bruits ou de nuisances sonores.	Les vibrations d'une machine peuvent causer des bruits et des vibrations dans un bâtiment.
Isolation acoustique	Capacité d'un matériau ou d'une structure à atténuer la transmission du son.	Les murs insonorisés sont utilisés pour limiter la transmission du bruit entre deux espaces.

### 2. Propagation et atténuation du bruit :

**Les différentes sources de bruit :**

Le bruit peut provenir de différentes sources (systèmes de climatisation, équipements électriques, conversations des occupants...) et peut avoir des effets négatifs sur la santé et le bien-être des occupants.

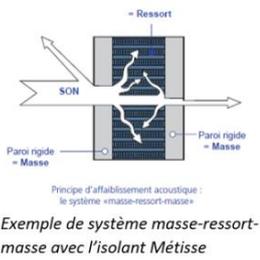
### La propagation du bruit dans un bâtiment :

La propagation du bruit dans un bâtiment dépend de la nature des matériaux de construction, de l'agencement des pièces et de la présence d'éléments tels que les portes, les fenêtres et les cloisons. Les matériaux de construction tels que le béton et le plâtre sont plus efficaces pour atténuer le bruit que les matériaux tels que le bois et le verre.

### Comment atténuer le bruit ?

L'atténuation du bruit peut être réalisée à l'aide de différentes techniques (utilisation de matériaux absorbants acoustiques, mise en place de cloisons insonorisées, réduction du niveau de bruit à la source...).

## 3. Applications aux matériaux et systèmes de protection acoustique :

Applications	Image de présentation	Définitions	Exemples
Matériaux absorbants		Matériaux conçus pour absorber les ondes sonores et réduire l'écho dans les pièces.	Panneaux acoustiques, plafonds suspendus, tapis, rideaux.
Matériaux isolants		Matériaux conçus pour limiter la transmission du bruit entre les différentes parties d'un bâtiment.	Laines de roche, laines de verre, panneaux isolants acoustiques.
Systèmes de protection acoustique		Systèmes conçus pour limiter la transmission du bruit dans les bâtiments.	Portes et fenêtres à double vitrage, caissons insonorisés pour équipements bruyants, murs insonorisés.

## Chapitre 7 : Électricité et éclairage

### 1. Concepts de base de l'électricité et du magnétisme :

#### Qu'est-ce que l'électricité ?

L'électricité est une forme d'énergie qui résulte du mouvement des électrons dans les matériaux conducteurs, tels que les métaux. Les électrons ont une charge électrique négative, et lorsqu'ils se déplacent, ils peuvent transférer de l'énergie électrique à travers les conducteurs.

#### Qu'est-ce que le magnétisme ?

Le magnétisme est une force qui peut agir sur des objets en mouvement qui ont une charge électrique (électrons). Les aimants et les bobines électriques peuvent produire des champs magnétiques, qui peuvent être utilisés pour générer de l'énergie électrique, par exemple dans les générateurs électriques.

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

Les circuits électriques sont des chemins fermés par lesquels l'électricité peut circuler à travers des conducteurs et des composants électriques, tels que des interrupteurs, des résistances et des lampes. La loi d'Ohm est utilisée pour calculer la tension, le courant et la résistance dans les circuits électriques.

### 2. Distribution électrique et protection des installations :

#### En quoi consiste la distribution électrique ?

La distribution électrique consiste à acheminer l'électricité depuis une source d'alimentation vers les différents appareils électriques du bâtiment. Les installations électriques peuvent être alimentées par un réseau électrique public ou par un générateur électrique interne au bâtiment (groupe électrogène).

La distribution électrique peut être réalisée à l'aide de câbles électriques, de tableaux électriques et de dispositifs de protection, tels que des disjoncteurs.

### 3. Applications à l'éclairage et aux systèmes de commande :

#### Les sources d'éclairage les plus courantes :

Les sources d'éclairage les plus courantes dans les bâtiments sont les lampes LED, qui sont plus économes en énergie que les lampes à incandescence et les lampes fluorescentes.

Selon l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), le remplacement des lampes à incandescence par des lampes LED peut réduire la consommation d'énergie pour l'éclairage de 60 à 80 %.

#### Les systèmes de commande pour économiser la consommation énergétique :

Les systèmes de commande (détecteurs de mouvement et capteurs de lumière) peuvent également contribuer à réduire la consommation d'énergie pour l'éclairage en allumant et en éteignant automatiquement les lumières en fonction de la présence ou de l'absence des occupants et du niveau de luminosité naturelle.

## E4 : Étude d'une situation professionnelle

### Présentation de l'épreuve :

Évaluée à hauteur d'un coefficient de 5, l'épreuve E4 – **Étude d'une situation professionnelle** est une épreuve clé pour le **BTS MGTMN**.

Elle est composée d'une épreuve écrite ponctuelle d'une durée de 4 heures. Les candidats issus des établissements scolaires publics, privés sous contrat, des apprentis, et ceux de la formation professionnelle continue dans les établissements habilités à pratiquer le CCF pour ce BTS, devront tous passer cette épreuve écrite.

Cette épreuve vise à évaluer ta capacité à analyser et résoudre des situations professionnelles complexes que tu pourrais rencontrer dans le métier de géomètre-topographe. Les sujets couvrent divers aspects techniques et méthodologiques propres à ta future profession.

Il est important de bien te préparer, car cette épreuve représente une partie significative de ta note finale.

### Conseil :

Pour réussir l'épreuve E4 – Étude d'une situation professionnelle, il est essentiel de bien t'organiser dans ta préparation. Voici quelques conseils pour t'aider à aborder cette épreuve sereinement :

- **Pratique des études de cas :** Entraîne-toi avec des situations professionnelles types pour te familiariser avec les attentes de l'épreuve. Plus tu t'exerceras, plus tu seras à l'aise le jour J.
- **Gestion du temps :** Pendant l'épreuve, assure-toi de bien gérer ton temps. Prends quelques minutes pour lire attentivement le sujet et planifier ta réponse. Consacre ensuite le temps nécessaire à chaque partie de l'épreuve pour ne pas être pris de court.
- **Clarté et précision :** Dans tes réponses, sois clair et précis. Utilise des schémas ou des dessins si cela peut t'aider à mieux expliquer tes solutions.
- **Relis tes notes :** Les cours et les notes que tu as pris tout au long de l'année seront d'une aide précieuse. N'hésite pas à revoir les points sur lesquels tu te sens moins à l'aise.

En suivant ces conseils, tu mettras toutes les chances de ton côté pour réussir cette épreuve déterminante pour ton BTS MGTMN.

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

### Contenu du Dossier E4 :

1. **Vidéo 1 - Préparer la mission** : 14 minutes de vidéo abordant toutes les informations à connaître à ce sujet.
2. **Vidéo 2 - Analyse et importance des documents** : 24 minutes de vidéo pour évoquer toutes les notions à maîtriser et être 100% prêt(e) pour le jour J.
3. **Vidéo 3 - Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement** : 19 minutes de vidéo pour te délivrer des astuces pour te faire grimper ta note.
4. **Fichier PDF - 44 Fiches de Révision** : E-Book abordant les notions à connaître 🚀

Découvrir le Dossier E4

## E5 : Acquisition et traitement des données

### Présentation de l'épreuve :

L'épreuve **E5 – Acquisition et traitement des données** du BTS MGTMN a un coefficient de 5, ce qui représente 17% de la moyenne finale. Elle se déroule en Contrôle en Cours de Formation (CCF) avec deux situations d'évaluation.

Pour les candidats scolaires et en formation continue, elle inclut une évaluation pratique et orale. Les apprentis ont aussi une évaluation pratique et orale, avec 30 minutes d'échanges avec le jury sur une durée totale de 4 heures.

L'épreuve teste tes compétences en mesures précises et en traitement de données géomètre-topographiques.

### Conseil :

Pour réussir l'épreuve E5 – Acquisition et traitement des données, il est important de bien te préparer. Voici quelques conseils pour t'aider :

- **Maîtrise les outils** : Familiarise-toi avec les instruments de mesure et les logiciels utilisés.
- **Organise tes révisions** : Révise régulièrement et couvre tout le programme.
- **Pratique des cas concrets** : Entraîne-toi avec des situations réelles de collecte et de traitement de données.
- **Prépare-toi aux échanges avec le jury** : Prépare des réponses claires et concises.
- **Reste calme** : Le jour de l'épreuve, lis attentivement les instructions et planifie tes actions.

En suivant ces conseils, tu réussiras l'épreuve E5 et ton BTS MGTMN.

## Table des matières

<b>Chapitre 1</b> : Contrôler un appareil.....	51
1. Introduction au contrôle des appareils.....	51
2. Les méthodes de contrôle .....	51
3. Outils et instruments de contrôle .....	52
4. Procédures de contrôle.....	52
5. Exemples de contrôle d'appareils spécifiques.....	53
<b>Chapitre 2</b> : Positionner l'appareil d'acquisition .....	54
1. Introduction au positionnement d'un appareil d'acquisition .....	54
2. Méthodes de positionnement.....	54
3. Considérations environnementales.....	55

4.	Techniques avancées de positionnement .....	55
5.	Exemples pratiques de positionnement .....	56
<b>Chapitre 3 : Mettre en œuvre des moyens d'acquisition .....</b>		<b>58</b>
1.	Introduction aux moyens d'acquisition .....	58
2.	Préparation des moyens d'acquisition .....	58
3.	Méthodes de collecte des données .....	59
4.	Analyse et utilisation des données .....	59
5.	Exemples pratiques de mise en œuvre .....	60
<b>Chapitre 4 : Matérialiser des points d'implantation .....</b>		<b>62</b>
1.	Introduction à l'implantation .....	62
2.	Processus d'implantation .....	63
3.	Compétences requises pour l'implantation .....	63
<b>Chapitre 5 : Établir un croquis .....</b>		<b>65</b>
1.	Fondamentaux du croquis .....	65
2.	Techniques de base .....	65
3.	Applications pratiques .....	66
<b>Chapitre 6 : Contrôle des mesures.....</b>		<b>67</b>
1.	L'importance du contrôle des mesures.....	67
2.	Techniques de mesure précise.....	68
3.	Gestion des erreurs de mesure.....	68
<b>Chapitre 7 : Contrôler une implantation.....</b>		<b>69</b>
1.	Principes de base du contrôle d'implantation .....	69
2.	Méthodologie de contrôle.....	69
3.	Compétences requises et meilleures pratiques .....	70

# Chapitre 1 : Contrôler un appareil

## 1. Introduction au contrôle des appareils :

### **Définition et importance du contrôle :**

Le contrôle d'un appareil consiste à vérifier son bon fonctionnement, sa sécurité et son efficacité. Cette étape est cruciale pour assurer que l'appareil fonctionne comme prévu et pour prévenir les pannes ou les accidents.

### **Objectifs du contrôle :**

Le contrôle d'un appareil vise à garantir la sécurité des utilisateurs, maintenir l'efficacité opérationnelle, prévenir les pannes et respecter les normes en vigueur. Exemple : un technicien vérifie régulièrement une machine industrielle pour s'assurer qu'elle ne présente pas de risques de surchauffe.

### **Types de contrôles :**

Il existe différents types de contrôles, tels que les contrôles visuels, les tests de performance et les contrôles de sécurité. Chaque type de contrôle a ses propres méthodes et outils spécifiques pour évaluer les différents aspects de l'appareil.

### **Fréquence des contrôles :**

La fréquence des contrôles dépend de plusieurs facteurs, comme le type d'appareil, son utilisation et les recommandations du fabricant. Certains appareils nécessitent des contrôles quotidiens, tandis que d'autres peuvent être vérifiés mensuellement ou annuellement.

### **Responsabilités du contrôleur :**

Le contrôleur doit être compétent et bien formé pour effectuer les vérifications nécessaires. Il doit également documenter les résultats des contrôles et signaler toute anomalie ou défaut détecté.

## 2. Les méthodes de contrôle :

### **Contrôle visuel :**

Le contrôle visuel consiste à inspecter l'appareil à l'œil nu pour détecter tout signe évident de dommage ou d'usure. Ce type de contrôle est souvent la première étape avant d'autres tests plus approfondis.

### **Tests fonctionnels :**

Les tests fonctionnels permettent de vérifier que l'appareil fonctionne correctement dans des conditions normales d'utilisation. Ils incluent souvent des essais de démarrage, de fonctionnement et d'arrêt de l'appareil.

### **Contrôles de sécurité :**

Les contrôles de sécurité visent à s'assurer que l'appareil ne présente pas de risques pour les utilisateurs. Cela peut inclure la vérification des dispositifs de sécurité, des alarmes et des systèmes de protection intégrés à l'appareil.

**Tests de performance :**

Les tests de performance évaluent l'efficacité de l'appareil en mesurant des paramètres spécifiques comme la vitesse, la puissance ou la précision. Ces tests permettent de déterminer si l'appareil répond aux exigences de performance attendues.

**Contrôles préventifs :**

Les contrôles préventifs sont effectués régulièrement pour prévenir les pannes et prolonger la durée de vie de l'appareil. Ils incluent souvent des opérations de maintenance comme le nettoyage, le graissage et le remplacement de pièces usées.

### 3. Outils et instruments de contrôle :

**Instruments de mesure :**

Les instruments de mesure sont essentiels pour effectuer des contrôles précis. Ils peuvent inclure des multimètres, des thermomètres, des manomètres et d'autres outils spécifiques selon le type d'appareil.

**Logiciels de diagnostic :**

Les logiciels de diagnostic permettent d'analyser les performances et de détecter les anomalies des appareils électroniques et informatiques. Ils offrent souvent des rapports détaillés sur l'état de l'appareil.

**Équipements de sécurité :**

Lors des contrôles, l'utilisation d'équipements de sécurité comme des gants, des lunettes et des casques est souvent nécessaire pour protéger le contrôleur contre les risques potentiels.

**Documentation technique :**

La documentation technique, comme les manuels d'utilisation et les fiches techniques, est indispensable pour comprendre les spécifications et les procédures de contrôle de l'appareil.

**Outils de communication :**

Les outils de communication, comme les tablettes et les smartphones, permettent de documenter les contrôles et de partager les résultats en temps réel avec les équipes concernées.

### 4. Procédures de contrôle :

**Planification des contrôles :**

La planification des contrôles consiste à définir un calendrier précis pour les vérifications régulières. Cette étape permet d'assurer que tous les appareils sont inspectés à des intervalles appropriés.

**Exécution des contrôles :**

L'exécution des contrôles suit les étapes définies dans les procédures de contrôle. Chaque étape doit être réalisée de manière méthodique pour garantir des résultats fiables.

**Documentation des résultats :**

Après chaque contrôle, les résultats doivent être soigneusement documentés. Cela inclut les observations, les mesures prises et les éventuelles anomalies détectées.

**Analyse des anomalies :**

Lorsqu'une anomalie est détectée, une analyse approfondie doit être réalisée pour en identifier la cause. Cette étape permet de prendre des mesures correctives appropriées.

**Suivi des actions correctives :**

Le suivi des actions correctives assure que les mesures prises pour corriger les anomalies sont efficaces. Cela peut inclure des contrôles supplémentaires pour vérifier que le problème a été résolu.

## 5. Exemples de contrôle d'appareils spécifiques :

**Contrôle d'un climatiseur :**

Le contrôle d'un climatiseur inclut la vérification des filtres, la mesure de la pression du fluide frigorigène et l'inspection des connexions électriques pour éviter les pannes.

**Contrôle d'une chaudière :**

Le contrôle d'une chaudière comprend la vérification des niveaux d'eau, l'inspection des brûleurs et l'analyse des émissions pour s'assurer qu'elle fonctionne en toute sécurité.

**Contrôle d'une machine industrielle :**

Pour une machine industrielle, le contrôle implique l'inspection des pièces mobiles, la vérification des systèmes de lubrification et la réalisation de tests de performance.

**Contrôle d'un ascenseur :**

Le contrôle d'un ascenseur comprend l'inspection des câbles, la vérification des systèmes de sécurité et la réalisation de tests de fonctionnement pour garantir la sécurité des utilisateurs.

**Contrôle d'un ordinateur :**

Le contrôle d'un ordinateur inclut l'analyse des performances du processeur, la vérification des mises à jour logicielles et l'inspection des composants matériels pour éviter les défaillances.

## Chapitre 2 : Positionner l'appareil d'acquisition

### 1. Introduction au positionnement d'un appareil d'acquisition :

#### **Définition du positionnement :**

Le positionnement d'un appareil d'acquisition consiste à placer l'appareil de manière optimale pour capter les données nécessaires avec précision. Cette étape est essentielle pour obtenir des résultats fiables et éviter les erreurs de mesure.

#### **Importance du positionnement :**

Un bon positionnement garantit que les données capturées sont exactes et représentatives. Un mauvais positionnement peut entraîner des données erronées, rendant les analyses et les décisions basées sur ces données incorrectes.

#### **Types d'appareils d'acquisition :**

Il existe différents types d'appareils d'acquisition, comme les capteurs, les caméras, les microphones et les scanners. Chacun de ces appareils a des exigences spécifiques en termes de positionnement pour fonctionner correctement.

#### **Facteurs influençant le positionnement :**

Le positionnement d'un appareil dépend de plusieurs facteurs, tels que l'environnement, la distance par rapport à l'objet ou la scène à mesurer, et les conditions de luminosité ou de bruit.

#### **Objectifs du positionnement :**

L'objectif principal du positionnement est de maximiser la qualité et la précision des données collectées. Cela implique de minimiser les interférences et de s'assurer que l'appareil est stable et correctement orienté.

### 2. Méthodes de positionnement :

#### **Positionnement fixe :**

Le positionnement fixe implique de placer l'appareil d'acquisition dans une position stable et immobile. Cela est souvent utilisé pour des mesures répétitives et constantes.

#### **Positionnement mobile :**

Le positionnement mobile permet de déplacer l'appareil d'acquisition selon les besoins. Cela est utile pour capturer des données dans des environnements dynamiques ou changeants.

#### **Utilisation de trépieds et supports :**

Les trépieds et supports sont des outils essentiels pour stabiliser les appareils d'acquisition. Ils permettent de maintenir l'appareil dans une position fixe et stable, réduisant ainsi les vibrations et les mouvements indésirables.

**Calibration de l'appareil :**

La calibration consiste à ajuster l'appareil d'acquisition pour s'assurer qu'il capture des données précises. Cela peut inclure le réglage de la mise au point, de la sensibilité ou de la résolution.

**Positionnement par rapport à la source de données :**

Il est crucial de positionner l'appareil de manière à ce qu'il soit orienté directement vers la source de données. Cela maximise la qualité des données capturées et minimise les pertes ou les distorsions.

### 3. Considérations environnementales :

**Conditions de luminosité :**

La lumière peut affecter la qualité des données capturées par un appareil d'acquisition. Il est important de positionner l'appareil dans des conditions de luminosité adéquates pour éviter les sur-expositions ou les ombres.

**Bruit de fond :**

Le bruit de fond peut interférer avec les appareils d'acquisition audio ou sensibles aux vibrations. Il est essentiel de minimiser le bruit de fond en choisissant un emplacement calme ou en utilisant des dispositifs de réduction du bruit.

**Température et humidité :**

Les conditions environnementales comme la température et l'humidité peuvent affecter la performance des appareils d'acquisition. Il est important de s'assurer que l'appareil est utilisé dans des conditions appropriées pour éviter les dysfonctionnements.

**Obstructions physiques :**

Il faut vérifier qu'il n'y a pas d'obstructions physiques entre l'appareil d'acquisition et la source de données. Les obstacles peuvent bloquer ou déformer les données capturées.

**Stabilité de l'environnement :**

L'environnement doit être stable pour éviter les mouvements ou les vibrations qui pourraient affecter la précision de l'acquisition. Cela inclut la stabilité du sol et la protection contre les courants d'air ou les secousses.

### 4. Techniques avancées de positionnement :

**Utilisation de marqueurs de position :**

Les marqueurs de position sont des repères visuels ou électroniques qui aident à aligner et à positionner précisément l'appareil d'acquisition. Ils sont souvent utilisés dans des applications nécessitant une grande précision.

**Logiciels de positionnement :**

Des logiciels spécifiques peuvent aider à calibrer et à positionner les appareils d'acquisition. Ces outils permettent de visualiser en temps réel les ajustements nécessaires pour optimiser le positionnement.

**Positionnement automatisé :**

Certaines applications nécessitent un positionnement automatisé, où l'appareil d'acquisition est monté sur des systèmes motorisés contrôlés par ordinateur. Cela permet des ajustements précis et répétitifs.

**Techniques de triangulation :**

La triangulation est une méthode utilisée pour déterminer la position exacte de l'appareil par rapport à plusieurs points de référence. Cette technique est couramment utilisée dans les systèmes de localisation et de cartographie.

**Positionnement dans des environnements complexes :**

Dans des environnements complexes, comme les espaces encombrés ou les terrains accidentés, des techniques spécifiques et des équipements adaptés sont nécessaires pour garantir un positionnement optimal.

## 5. Exemples pratiques de positionnement :

**Positionnement d'une caméra de surveillance :**

Pour une caméra de surveillance, il est crucial de la positionner à une hauteur suffisante pour couvrir toute la zone souhaitée et de l'orienter correctement pour éviter les angles morts.

**Positionnement d'un capteur de température :**

Un capteur de température doit être placé loin des sources de chaleur directe et dans une zone représentative de l'environnement global pour des mesures précises.

**Positionnement d'un microphone :**

Le microphone doit être positionné de manière à capter le son de manière optimale, en évitant les interférences et en plaçant des dispositifs de réduction du bruit si nécessaire.

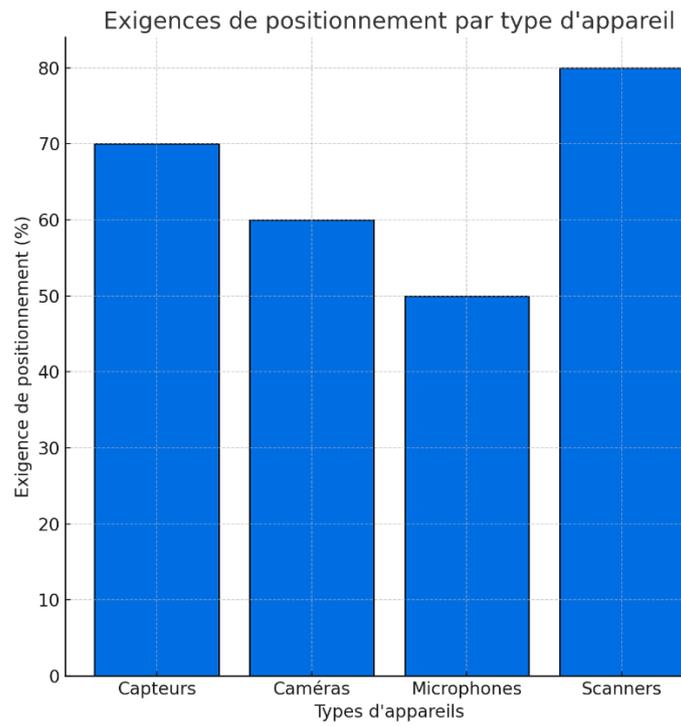
**Positionnement d'un scanner 3D :**

Pour un scanner 3D, il est important de le placer de manière à avoir une vue dégagée de l'objet à numériser, en s'assurant que tous les détails sont capturés avec précision.

**Positionnement d'un appareil de mesure de la qualité de l'air :**

Un appareil de mesure de la qualité de l'air doit être positionné à une hauteur adéquate et loin des sources directes de pollution pour fournir des données représentatives de l'environnement.

### Exemples d'exigences de positionnement par type d'appareil :



*Exemple d'exigences de positionnement par type d'appareil*

## Chapitre 3 : Mettre en œuvre des moyens d'acquisition

### 1. Introduction aux moyens d'acquisition :

#### **Définition des moyens d'acquisition :**

Les moyens d'acquisition sont les outils et techniques utilisés pour collecter des données ou des informations nécessaires à une analyse ou un traitement ultérieur. Ils incluent des dispositifs physiques comme des capteurs et des scanners, ainsi que des logiciels spécialisés.

#### **Importance des moyens d'acquisition :**

Les moyens d'acquisition sont essentiels pour obtenir des données précises et fiables. Sans ces outils, les analyses et les décisions basées sur les données seraient inexactes, ce qui pourrait entraîner des erreurs et des inefficacités.

#### **Types de moyens d'acquisition :**

Il existe divers moyens d'acquisition, tels que les capteurs de température, les microphones, les caméras et les systèmes de positionnement. Chacun de ces outils a des applications spécifiques et des caractéristiques distinctes.

#### **Sélection des moyens d'acquisition :**

La sélection des moyens d'acquisition dépend des besoins spécifiques de la tâche à accomplir. Il faut tenir compte de facteurs comme la précision requise, l'environnement de travail et le budget disponible.

#### **Objectifs de l'acquisition de données :**

L'objectif principal de l'acquisition de données est de collecter des informations précises et utilisables pour des analyses ultérieures. Cela permet d'optimiser les processus, de prendre des décisions informées et d'améliorer la qualité des produits ou services.

### 2. Préparation des moyens d'acquisition :

#### **Calibration des appareils :**

La calibration est une étape cruciale qui consiste à ajuster les appareils pour qu'ils fournissent des mesures précises. Cela implique de comparer les mesures de l'appareil avec des standards connus et de faire les ajustements nécessaires.

#### **Installation des capteurs :**

L'installation des capteurs doit être réalisée de manière à maximiser leur efficacité. Il est important de placer les capteurs dans des positions stratégiques pour capter les données nécessaires sans interférence.

#### **Configuration des logiciels :**

Les logiciels utilisés pour l'acquisition de données doivent être correctement configurés pour s'assurer qu'ils fonctionnent de manière optimale. Cela inclut la configuration des

paramètres de collecte de données, la fréquence d'échantillonnage et les formats de sortie.

#### **Vérification de la connectivité :**

Il est essentiel de vérifier que tous les appareils et logiciels sont bien connectés et communiquent correctement entre eux. Cela inclut la vérification des connexions réseau, des ports et des câbles.

#### **Test des systèmes d'acquisition :**

Avant de commencer la collecte de données, il est important de tester tous les systèmes pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement. Cela permet de détecter et de résoudre tout problème potentiel avant qu'il n'affecte les opérations.

### **3. Méthodes de collecte des données :**

#### **Collecte manuelle des données :**

La collecte manuelle implique l'enregistrement des données par une personne, souvent à l'aide d'outils simples comme des thermomètres ou des jauges. Cette méthode est utile pour des tâches simples ou ponctuelles.

#### **Collecte automatique des données :**

La collecte automatique utilise des appareils et des logiciels pour enregistrer les données sans intervention humaine. Cette méthode est plus précise et efficace, surtout pour des volumes importants de données ou des mesures continues.

#### **Téléchargement des données :**

Le téléchargement des données consiste à transférer les informations collectées vers un système centralisé pour une analyse ultérieure. Cela peut se faire via des câbles USB, des connexions réseau ou des systèmes de stockage en cloud.

#### **Stockage des données :**

Les données doivent être stockées de manière sécurisée et organisée pour faciliter leur accès et leur analyse. Les solutions de stockage peuvent inclure des bases de données, des serveurs dédiés ou des services de stockage en ligne.

#### **Protection des données :**

Il est crucial de protéger les données contre les pertes, les corruptions et les accès non autorisés. Cela inclut des mesures comme la sauvegarde régulière des données, le cryptage et l'utilisation de pare-feu.

### **4. Analyse et utilisation des données :**

#### **Prétraitement des données :**

Le prétraitement consiste à nettoyer et à préparer les données pour l'analyse. Cela peut inclure la suppression des données erronées, le formatage des données et l'ajustement des échelles.

**Analyse des données :**

L'analyse des données permet de tirer des conclusions et des insights à partir des informations collectées. Cela peut inclure des analyses statistiques, des modélisations ou l'utilisation d'outils d'intelligence artificielle.

**Visualisation des données :**

La visualisation des données aide à comprendre les résultats de l'analyse en utilisant des graphiques, des diagrammes et d'autres outils visuels. Cela rend les données plus accessibles et compréhensibles.

**Utilisation des résultats :**

Les résultats de l'analyse des données sont utilisés pour prendre des décisions, améliorer des processus et résoudre des problèmes. Ils peuvent également être partagés avec d'autres équipes ou départements pour des initiatives collaboratives.

**Retour d'expérience :**

Il est important de documenter et d'évaluer les processus d'acquisition et d'analyse des données pour identifier les points d'amélioration. Cela permet d'optimiser les futures opérations et d'assurer une meilleure qualité des données collectées.

## 5. Exemples pratiques de mise en œuvre :

**Collecte des données météorologiques :**

Les stations météorologiques utilisent des capteurs pour mesurer la température, l'humidité et la pression atmosphérique. Ces données sont collectées automatiquement et envoyées à des bases de données pour analyse.

**Surveillance de la qualité de l'air :**

Des capteurs de qualité de l'air mesurent les niveaux de polluants dans l'atmosphère. Les données collectées sont utilisées pour informer les politiques environnementales et protéger la santé publique.

**Gestion des stocks en entrepôt :**

Des systèmes RFID et des scanners de codes-barres sont utilisés pour suivre les mouvements de stocks en temps réel. Cela permet d'optimiser la gestion des stocks et de réduire les erreurs de comptage.

**Suivi des machines industrielles :**

Des capteurs sur les machines industrielles mesurent des paramètres comme la température, la vibration et la pression. Les données collectées aident à prévoir les pannes et à planifier la maintenance préventive.

**Collecte de données de santé :**

Dans le domaine médical, des appareils comme les tensiomètres et les électrocardiogrammes collectent des données vitales des patients. Ces données sont

analysées pour diagnostiquer des conditions médicales et suivre l'évolution des traitements.

## Chapitre 4 : Matérialiser des points d'implantation

### 1. Introduction à l'implantation :

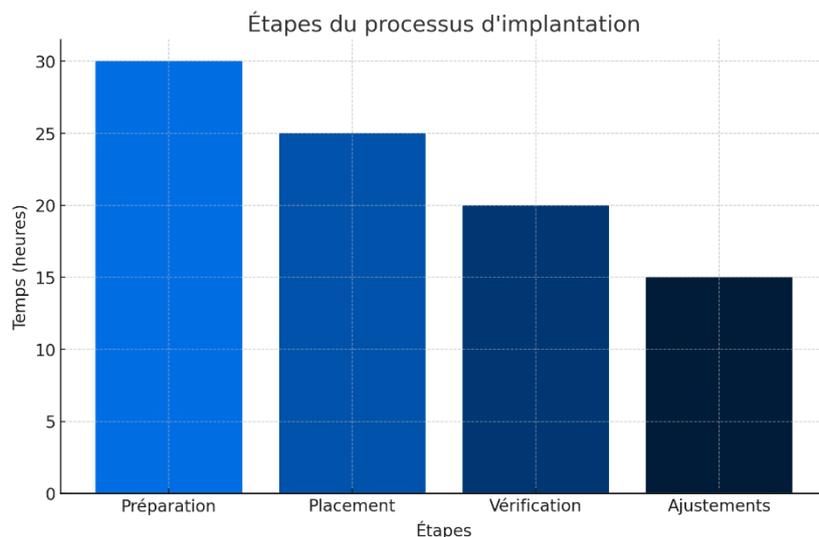
#### Définition de l'implantation :

L'implantation est le processus par lequel on matérialise sur le terrain les éléments d'un plan ou d'une carte pour guider la construction ou l'aménagement. Elle permet de transférer des points de repère précis pour assurer que les travaux se déroulent conformément aux plans approuvés.

#### Importance de l'implantation en construction :

Pour un projet de construction, une implantation précise est cruciale. Elle évite les erreurs coûteuses et les déviations par rapport au plan original, garantissant que toutes les structures sont correctement alignées et situées.

#### Exemple d'étapes du processus d'implantation :



Exemple d'étapes du processus d'implantation

#### Les outils utilisés :

Plusieurs outils peuvent être utilisés pour l'implantation, incluant les théodolites, les GPS et les lasers. Chaque outil a ses avantages spécifiques en termes de précision et d'efficacité sur le terrain.

#### Planification de l'implantation :

Avant de commencer l'implantation, il est essentiel de préparer un plan d'action. Cela comprend la vérification des instruments, la consultation du plan de construction et la préparation du matériel nécessaire.

#### Risques et précautions :

L'implantation implique certains risques, notamment des erreurs de mesure qui peuvent être amplifiées sur de grandes distances. Il est crucial d'être méticuleux et de vérifier régulièrement les mesures au cours du processus.

## 2. Processus d'implantation :

### **Préparation du site :**

La première étape consiste à préparer le site en nettoyant la zone de travail des obstacles qui pourraient gêner la visibilité ou l'accès aux points clés.

### **Placement des repères :**

Exemple : Pour un bâtiment, des piquets sont placés aux quatre coins de la fondation prévue. Ces piquets servent de guides pour les travaux de terrassement et de fondation.

### **Vérification des points :**

Après placement, il est essentiel de vérifier la précision des points en utilisant des équipements de mesure. Cela assure que tout est aligné selon les spécifications du plan.

### **Ajustements nécessaires :**

Si des écarts sont observés, des ajustements sont effectués immédiatement pour corriger la position des repères avant que les travaux de construction ne commencent.

### **Documentation et suivi :**

Chaque étape du processus doit être documentée pour assurer une trace claire des actions et des ajustements effectués. Cela est crucial pour le suivi du projet et pour toute vérification future.

## 3. Compétences requises pour l'implantation :

### **Précision et attention aux détails :**

L'implantation nécessite une grande précision et une attention minutieuse aux détails pour éviter les erreurs.

### **Connaissance des outils de mesure :**

Il est important de maîtriser l'utilisation des différents outils de mesure pour optimiser le processus d'implantation et garantir l'exactitude des résultats.

### **Capacité à lire et interpréter les plans :**

Savoir lire et interpréter correctement les plans de construction est essentiel pour positionner avec précision les repères sur le terrain.

### **Communication efficace :**

Une bonne communication est nécessaire pour coordonner les équipes sur le terrain et s'assurer que tous les membres comprennent le plan d'implantation.

### **Résolution de problèmes :**

La capacité à identifier rapidement les problèmes de mesure ou d'alignement et à trouver des solutions efficaces est une compétence clé pour un technicien en implantation.

## Chapitre 5 : Établir un croquis

### 1. Fondamentaux du croquis :

#### Qu'est-ce qu'un croquis ?

Un croquis est une représentation rapide et simplifiée d'une vue ou d'un objet. Il sert à capturer les aspects essentiels de la scène ou de l'objet avec moins de détails mais avec une grande précision de position et de proportion.

#### Objectifs d'un croquis :

Le but principal d'un croquis est de fournir une vision claire et immédiate de l'objet ou du paysage. Il aide à comprendre et à communiquer des idées de manière visuelle avant de passer à des étapes plus détaillées.

#### Matériel nécessaire :

Pour démarrer, il faut un crayon, une gomme, une règle et du papier à dessin. Choisir le bon matériel simplifie le processus et rend l'expérience plus agréable.

#### Choisir le sujet du croquis :

Il est important de sélectionner un sujet qui t'intéresse et qui peut être esquissé rapidement. Cela peut être un objet simple, une petite scène ou une composition d'éléments naturels.

#### Importance de la pratique :

La pratique régulière est essentielle pour améliorer sa capacité à observer et à retranscrire rapidement les formes et les proportions sur papier.

### 2. Techniques de base :

#### Observation et proportions :

Avant de commencer, il faut observer attentivement le sujet. Il est crucial d'évaluer les proportions relatives des différents éléments pour les retranscrire fidèlement.

#### Technique des lignes de construction :

Utilise des lignes légères et simples pour construire la forme générale avant de détailler. Ces lignes guident les proportions et l'orientation des éléments du croquis.

#### Ajout de détails :

Une fois le cadre général établi, ajoute des détails pour donner du caractère et de la profondeur au croquis. Cependant, il faut éviter de surcharger de détails pour ne pas perdre l'essence du croquis rapide.

#### Exemple de jeu d'ombres et de lumières :

Pour rendre un objet tridimensionnel sur papier, il faut maîtriser le jeu d'ombres. Un simple dégradé peut aider à illustrer la forme et la profondeur de l'objet.

**Révision et correction :**

Il ne faut pas hésiter à effacer et à retravailler les parties qui ne semblent pas correctes. L'erreur est partie intégrante de l'apprentissage et du processus créatif.

### 3. Applications pratiques :

**Croquis en architecture :**

En architecture, les croquis permettent de visualiser rapidement les modifications et les améliorations potentielles avant la réalisation des plans détaillés.

**Croquis en design :**

Pour un designer, le croquis est un outil essentiel pour explorer différentes idées de conception rapidement et efficacement.

**Utilisation en paysage :**

Les croquis de paysages sont utiles pour les études environnementales et la planification urbaine, offrant une manière rapide de capturer les caractéristiques et les changements d'un site.

**Croquis en art :**

Pour un artiste, les croquis sont souvent utilisés comme études préparatoires pour de plus grandes œuvres, permettant d'expérimenter avec composition et perspective.

**Signification personnelle :**

Faire des croquis peut aussi être un moyen d'expression personnelle, permettant de capturer des moments ou des impressions qui inspirent.

## Chapitre 6 : Contrôle des mesures

### 1. L'importance du contrôle des mesures :

#### Définition du contrôle des mesures :

Contrôler les mesures, c'est vérifier que les dimensions prises sur un projet correspondent aux spécifications techniques établies. Cela garantit la qualité et la précision du travail final.

#### Pourquoi contrôler les mesures ?

C'est essentiel pour éviter les erreurs qui peuvent coûter cher en termes de temps, de matériaux, et de main-d'œuvre. Une mesure incorrecte peut compromettre l'ensemble d'un projet.

#### Quand contrôler les mesures :

Il faut contrôler les mesures à différentes étapes du projet : avant de commencer, pendant la réalisation, et avant de finaliser le travail. Cela aide à détecter les erreurs tôt et à les corriger rapidement.

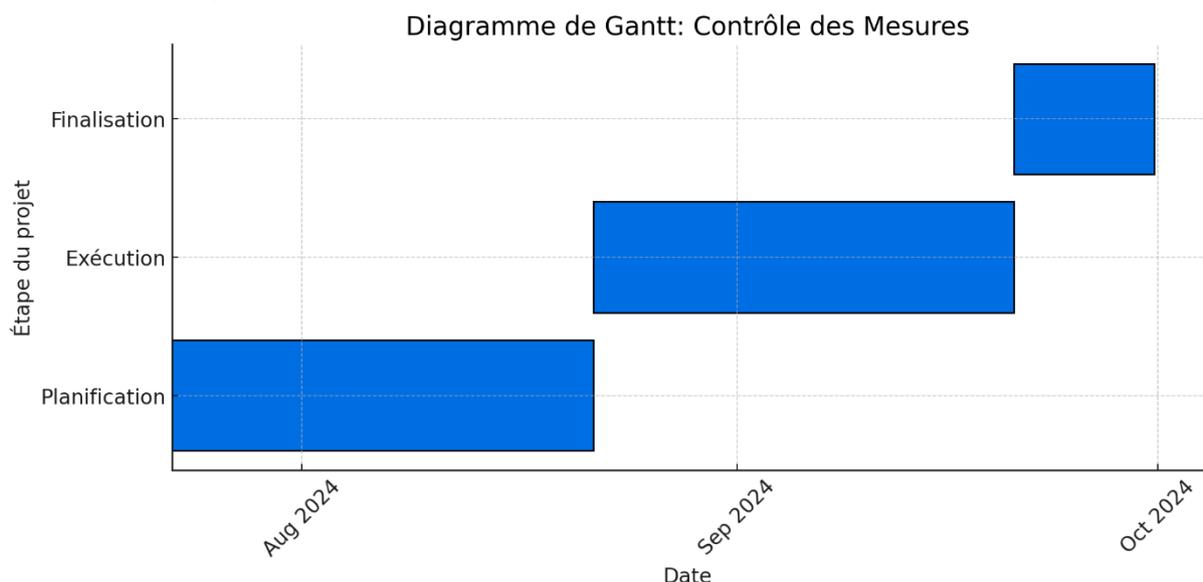
#### Responsabilité du contrôle :

En général, c'est le technicien qui est responsable de ce contrôle. Il doit s'assurer que toutes les mesures sont conformes aux plans et aux exigences du projet.

#### Documenter les mesures :

Chaque mesure contrôlée doit être documentée. Cela permet de garder une trace pour des vérifications futures et assure la transparence du processus.

#### Exemple de diagramme de Gantt pour les contrôles des mesures :



Exemple de diagramme de Gantt

## 2. Techniques de mesure précise :

### **Utilisation des instruments de mesure :**

Pour obtenir des mesures précises, il est crucial d'utiliser des instruments adaptés et bien calibrés, comme les mètres ruban, les lasers de mesure, et les équerres de précision.

### **Calibration des instruments :**

Les instruments doivent être régulièrement calibrés pour maintenir leur précision. Cela implique souvent de les comparer à des étalons ou de suivre les instructions du fabricant.

### **Exemple de mesures répétitives :**

Pour s'assurer de la précision, il est recommandé de prendre plusieurs fois la même mesure, surtout si les premiers résultats varient. Cela aide à confirmer la stabilité de la mesure.

### **Techniques de marquage :**

Un bon marquage est essentiel pour des mesures précises. Utilisez un crayon fin pour marquer les points de mesure de manière claire et précise sur les matériaux.

### **Vérification par un tiers :**

Il est parfois utile qu'une autre personne vérifie les mesures pour s'assurer qu'elles sont correctes. Cela réduit le risque d'erreur due à un biais individuel.

## 3. Gestion des erreurs de mesure :

### **Identification des erreurs :**

Il est crucial de savoir identifier rapidement une mesure qui semble incorrecte. Cela peut impliquer de comparer avec les mesures antérieures ou prévues.

### **Correction des erreurs :**

Si une erreur est détectée, elle doit être corrigée immédiatement. Cela peut nécessiter de reprendre la mesure ou de modifier les éléments déjà travaillés.

### **Implications des erreurs :**

Comprendre les conséquences potentielles d'une mesure incorrecte peut aider à prioriser les actions de correction. Certaines erreurs peuvent avoir un impact plus critique que d'autres.

### **Formation continue :**

Se former régulièrement sur les nouvelles techniques et technologies de mesure peut aider à réduire les erreurs et à améliorer la précision générale des mesures.

### **Utilisation de logiciels de mesure :**

L'utilisation de logiciels spécialisés peut automatiser une partie du processus de mesure, réduisant les erreurs humaines et augmentant la précision.

## Chapitre 7 : Contrôler une implantation

### 1. Principes de base du contrôle d'implantation :

#### **Qu'est-ce que le contrôle d'implantation ?**

Le contrôle d'implantation c'est vérifier que la position des structures ou des éléments sur un site de construction correspond précisément aux plans établis. Cela assure que tout est construit au bon endroit.

#### **Importance du contrôle :**

Un contrôle efficace est crucial pour prévenir les erreurs de construction qui pourraient entraîner des coûts supplémentaires ou des défauts structurels. Il garantit aussi la sécurité et la conformité aux normes.

#### **Quand effectuer le contrôle :**

Il est essentiel de contrôler l'implantation avant le début des travaux de construction, après la pose de chaque élément majeur et à l'achèvement des travaux.

#### **Outils utilisés :**

Des instruments comme le théodolite, le niveau laser et le GPS sont couramment utilisés pour mesurer et vérifier l'exactitude des positions.

#### **Documentation du contrôle :**

Chaque contrôle doit être soigneusement documenté pour créer un historique précis des mesures et des corrections apportées, ce qui est crucial pour la gestion du projet.

### 2. Méthodologie de contrôle :

#### **Planification du contrôle :**

La première étape est de planifier les sessions de contrôle en fonction des étapes clés du projet. Cela aide à organiser le travail et à assurer que rien n'est oublié.

#### **Réalisation des mesures :**

Il faut mesurer avec précision en utilisant les instruments appropriés et en suivant les procédures standard pour obtenir des résultats fiables.

#### **Exemple de comparaison avec les plans :**

Après avoir mesuré l'emplacement d'un pilier, il compare cette mesure avec les plans pour s'assurer que le pilier est positionné exactement où il devrait être.

#### **Correction des écarts :**

Si un écart par rapport au plan est détecté, des mesures correctives doivent être prises immédiatement pour rectifier le positionnement avant que la construction ne progresse davantage.

**Validation finale :**

Une fois les corrections effectuées, une nouvelle série de mesures est nécessaire pour confirmer que tout est désormais conforme aux spécifications.

### 3. Compétences requises et meilleures pratiques :

**Précision et attention au détail :**

La précision est essentielle dans le contrôle d'implantation. Chaque mesure doit être prise avec le plus grand soin pour éviter les erreurs.

**Connaissances techniques :**

Il est important de comprendre comment fonctionnent les différents instruments de mesure et de savoir interpréter les plans de construction.

**Gestion des imprévus :**

Il doit être prêt à gérer les imprévus, comme un instrument défectueux ou une erreur dans les plans, et savoir comment y remédier rapidement.

**Communication efficace :**

Il doit communiquer clairement avec l'équipe de construction pour s'assurer que tous les ajustements nécessaires sont bien compris et appliqués.

**Formation continue :**

La technologie et les méthodes de construction évoluent ; il est donc crucial de se former continuellement pour rester à jour avec les dernières techniques et réglementations.

## E6 : Épreuve professionnelle de synthèse

### Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E6 - **Épreuve professionnelle de synthèse** du BTS MGTMN est cruciale, avec un coefficient de 9. Elle se divise en deux sous-épreuves : Le **projet professionnel** (50 minutes + 2 revues de projet) et le **compte-rendu d'activités en milieu professionnel** (20 minutes).

Les candidats scolaires et en formation continue passent un CCF. Les apprenants ont une évaluation ponctuelle orale de 50 minutes pour le projet et 20 minutes pour le compte-rendu.

Cette épreuve évalue ta capacité à synthétiser et présenter un projet de manière professionnelle, en mettant en avant tes compétences techniques et analytiques.

### Conseil :

Pour réussir cette épreuve E6 « **Épreuve professionnelle de synthèse** » du BTS MGTMN, il est important de prendre en compte quelques conseils utiles. En effet, cette épreuve dispose d'un **coefficient de 9**, ce qui représente la part non-négligeable de **30 % 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.

## Table des matières

<b>Chapitre 1 :</b> Déterminer les coûts d'une op. aux différentes phases de son avancement .....	73
1. Comprendre les phases d'avancement d'un projet.....	73
2. Effectuer un bilan coût réel/prévisionnel .....	73
3. Retour d'expérience et amélioration continue.....	74
<b>Chapitre 2 :</b> Choisir des points pour l'acquisition et la matérialisation .....	76
1. Positionner les moyens d'acquisition .....	76
2. Matérialiser des positions.....	76
3. Choisir les points de détail .....	77
<b>Chapitre 3 :</b> Géo-référencer.....	78
1. Introduction au géo-référencement.....	78
2. Techniques de géo-référencement.....	78

3. Applications pratiques du géo-référencement.....	79
<b>Chapitre 4 : Réaliser le traitement numérique des données.....</b>	<b>80</b>
1. Introduction au traitement numérique des données.....	80
2. Méthodes de traitement numérique .....	80
3. Applications pratiques et gestion de projet .....	81
<b>Chapitre 5 : Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement .....</b>	<b>82</b>
1. Introduction à la conception de projets .....	82
2. Dimensionner les infrastructures.....	82
3. Proposer différentes solutions .....	83
<b>Chapitre 6 : Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables .....</b>	<b>84</b>
1. Introduction aux modèles numériques paramétrables .....	84
2. Établir des modèles numériques.....	84
3. Exploiter des modèles numériques.....	85
<b>Chapitre 7 : Établir des documents professionnels.....</b>	<b>86</b>
1. Utilisation des logiciels adaptés .....	86
2. Appliquer une charte numérique et graphique.....	86
3. Établir des documents numériques et graphiques (2D, 3D).....	87
4. Établir des documents administratifs, techniques et juridiques.....	87
<b>Chapitre 8 : Élaborer et utiliser des supports de communication et de promotion.....</b>	<b>88</b>
1. Principes de la communication professionnelle .....	88
2. Utilisation des logiciels pour créer des supports.....	88
3. Création de documents de promotion.....	89
4. Établir des documents administratifs, techniques et juridiques.....	90

# Chapitre 1 : Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement

## 1. Comprendre les phases d'avancement d'un projet :

### Définition des phases du projet :

Un projet est divisé en plusieurs phases allant de la conception à la réalisation. Chaque phase a des coûts associés qui doivent être estimés et suivis de près.

### Importance du suivi des coûts :

Suivre les coûts permet de s'assurer que le projet reste dans les limites du budget prévu. Cela aide à éviter les dépassements de coûts qui pourraient compromettre la viabilité financière du projet.

### Identification des coûts par phase :

Il est crucial de déterminer quels coûts sont associés à chaque phase, comme les coûts de matériaux, de main-d'œuvre, et de fonctionnement.

### Outils de suivi des coûts :

Utilise des logiciels de gestion de projet pour suivre les coûts en temps réel et comparer avec les prévisions initiales.

### Rapports périodiques :

Il établit des rapports périodiques pour présenter l'état d'avancement des coûts à l'équipe de gestion du projet, permettant des ajustements en temps opportun.

## 2. Effectuer un bilan coût réel/prévisionnel :

### Principe du bilan coût réel/prévisionnel :

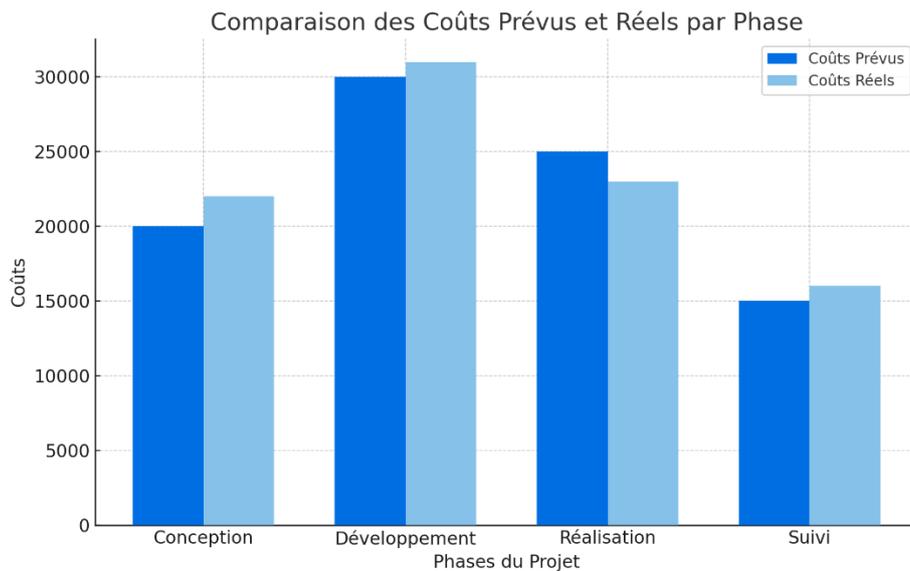
Le bilan coût réel/prévisionnel est un comparatif entre ce qui était prévu au budget et ce qui a été effectivement dépensé. Cela permet d'évaluer la performance financière du projet à tout moment.

### Collecte des données réelles :

Il collecte les données financières réelles et les compare aux prévisions. Cela inclut les dépenses directes et indirectes du projet.

### Exemple d'analyse des écarts :

Si le coût prévisionnel de la construction était de 10 000 € mais que le coût réel est de 12 000 €, il analyse les raisons de cet écart pour comprendre et ajuster les prévisions futures.



*Exemple de comparaison des coûts prévus et réels par phase*

**Mise à jour des prévisions :**

Suite à l'analyse, il met à jour les prévisions budgétaires pour les phases restantes du projet, basées sur les données réelles et les nouvelles estimations.

**Rétroaction pour l'amélioration :**

Les conclusions du bilan sont utilisées pour améliorer les estimations et la gestion financière des projets futurs. Cela contribue à l'apprentissage organisationnel et à l'optimisation des coûts.

**3. Retour d'expérience et amélioration continue :**

**Importance du retour d'expérience :**

Le retour d'expérience (REX) est crucial pour capitaliser sur les leçons apprises et améliorer les pratiques de gestion de projet.

**Documentation des leçons apprises :**

Il documente systématiquement les leçons apprises en matière de gestion des coûts, y compris les succès et les échecs, pour que l'équipe puisse s'y référer ultérieurement.

**Partage des connaissances :**

Il partage les informations recueillies avec l'équipe de projet et, si applicable, au sein de l'organisation pour généraliser les bonnes pratiques.

**Stratégies d'amélioration :**

Il développe des stratégies d'amélioration basées sur l'analyse des écarts et des retours d'expérience pour affiner les méthodes de prévision et de contrôle des coûts.

**Suivi de l'implémentation des améliorations :**

Il suit l'implémentation des stratégies d'amélioration pour s'assurer qu'elles produisent les effets désirés et ajuste le plan d'action selon les résultats obtenus.

## Chapitre 2 : Choisir des points pour l'acquisition et la matérialisation

### 1. Positionner les moyens d'acquisition :

#### **Choix des instruments :**

Il sélectionne les instruments en fonction du type de mesure requise et de la précision nécessaire. Par exemple, un théodolite pour les mesures angulaires et un tachéomètre pour les distances.

#### **Emplacement des instruments :**

Il positionne les instruments à des endroits stratégiques qui maximisent la couverture de la zone à mesurer tout en minimisant les obstructions et les interférences.

#### **Calibration des instruments :**

Avant de commencer, il vérifie et calibre les instruments pour s'assurer de leur précision. Cela évite les erreurs qui pourraient affecter toute l'opération.

#### **Sécurité de l'installation :**

Il s'assure que l'installation des instruments ne pose pas de risque de sécurité pour l'équipe ou pour l'environnement immédiat.

#### **Documentation de la configuration :**

Chaque configuration d'instrument est soigneusement documentée pour référence future et pour garantir la reproductibilité des mesures.

### 2. Matérialiser des positions :

#### **Choix des repères :**

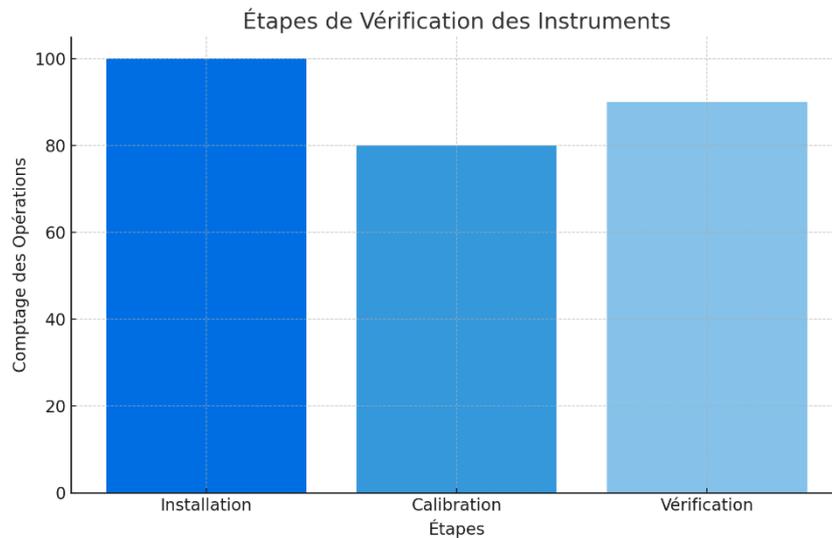
Il choisit des repères qui sont clairement visibles et durables pour marquer les positions importantes sur le terrain.

#### **Utilisation de technologies modernes :**

Pour une précision accrue, il utilise des technologies modernes comme le GPS ou des systèmes laser pour marquer les points de manière exacte.

#### **Exemple de vérification sur le terrain :**

Après avoir placé un repère, il retourne sur le site pour vérifier si le repère est correctement positionné par rapport aux données du plan.



*Exemple d'étapes de vérification des instruments*

**Adaptation aux conditions :**

Il adapte les méthodes de matérialisation aux conditions spécifiques du site, comme ajuster les techniques en fonction du type de sol ou des conditions climatiques.

**Maintenance des repères :**

Il planifie des inspections régulières pour s'assurer que les repères restent visibles et en bon état au fil du temps.

**3. Choisir les points de détail :**

**Importance des points de détail :**

Les points de détail sont essentiels pour des mesures précises et pour le détail des cartes topographiques. Ils aident à définir clairement les limites et les caractéristiques du terrain.

**Critères de sélection :**

Il sélectionne les points de détail en fonction de leur importance stratégique et de leur accessibilité pour les mesures futures.

**Techniques de mesure :**

Il applique des techniques de mesure spécifiques pour garantir que les points de détail sont mesurés avec la plus haute précision possible.

**Coordination avec les équipes :**

Il coordonne avec les autres équipes sur le terrain pour s'assurer que les points de détail sont intégrés dans l'ensemble du projet de manière cohérente.

**Réévaluation périodique :**

Les points de détail sont réévalués périodiquement pour confirmer leur pertinence et leur précision au fil des phases du projet.

## Chapitre 3 : Géo-référencer

### 1. Introduction au géo-référencement :

#### **Qu'est-ce que le géo-référencement ?**

Le géo-référencement consiste à attribuer des coordonnées géographiques précises à divers éléments sur une carte ou dans un modèle numérique. Cela permet d'assurer que chaque élément peut être localisé exactement sur la terre.

#### **Importance du géo-référencement :**

C'est crucial pour des projets où la précision de l'emplacement est nécessaire, comme en urbanisme, en construction, et dans la gestion des ressources naturelles.

#### **Bases de données géographiques :**

Il utilise des bases de données géographiques qui contiennent des informations spatiales pour aligner ou intégrer des données dans le système de référence choisi.

#### **Logiciels utilisés :**

Des logiciels spécialisés comme GIS (Geographic Information System) sont employés pour manipuler, représenter et analyser les données géo-référencées.

#### **Normes et protocoles :**

Il suit des normes et protocoles stricts pour garantir l'uniformité et la précision des données à travers différents projets et applications.

### 2. Techniques de géo-référencement :

#### **Utilisation de GPS :**

Le GPS est souvent utilisé pour le géo-référencement en raison de sa précision et de sa facilité d'utilisation. Il permet de collecter rapidement des coordonnées précises.

#### **Corrélation d'images satellitaires :**

Il associe des images satellitaires à des cartes existantes ou à d'autres images pour améliorer l'exactitude des systèmes de cartographie.

#### **Exemple de méthodes de triangulation :**

Pour géo-référencer une zone urbaine, il peut utiliser la triangulation à partir de plusieurs points de référence connus pour augmenter la précision.

#### **Correction d'erreurs :**

Il identifie et corrige les erreurs de géo-référencement en ajustant les coordonnées, en utilisant des techniques comme le recalage d'image.

#### **Validation des données :**

Après le géo-référencement, il valide les données en comparant les positions obtenues avec des points de référence vérifiés pour s'assurer de leur exactitude.

### 3. Applications pratiques du géo-référencement :

#### **Planification urbaine :**

Dans la planification urbaine, le géo-référencement aide à concevoir des plans de ville précis qui intègrent les infrastructures existantes et projetées.

#### **Gestion des ressources naturelles :**

Il applique le géo-référencement pour la gestion des ressources naturelles, permettant une surveillance efficace et la gestion de l'utilisation des terres.

#### **Développement des transports :**

Les systèmes de transport bénéficient du géo-référencement pour l'optimisation des itinéraires et la planification des réseaux de transport.

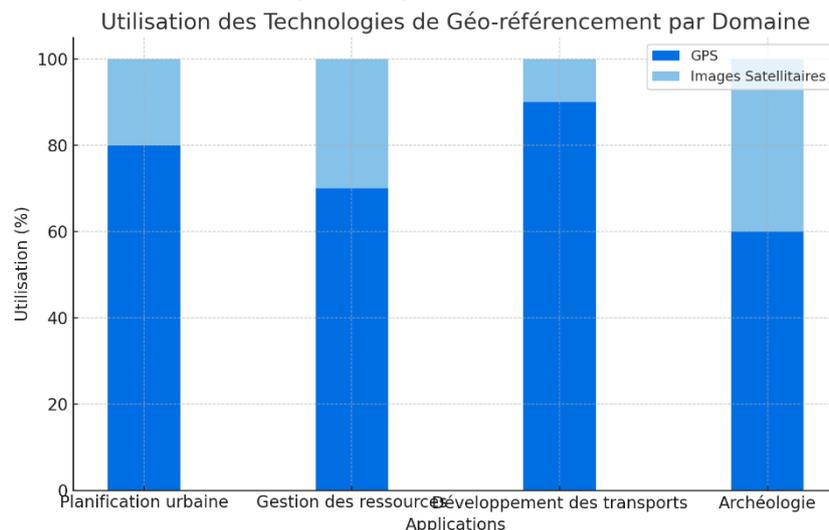
#### **Archéologie et préservation :**

En archéologie, il utilise le géo-référencement pour localiser précisément les sites historiques et planifier leur préservation.

#### **Agriculture de précision :**

L'agriculture de précision utilise le géo-référencement pour optimiser l'usage des engrais, des semences et de l'eau, améliorant ainsi les rendements tout en réduisant les coûts.

#### **Exemple d'utilisation des technologies de géo-référencement par domaine :**



Exemple d'utilisation des technologies de géo-référencement par domaine

## Chapitre 4 : Réaliser le traitement numérique des données

### 1. Introduction au traitement numérique des données :

#### **Définition du traitement numérique :**

Le traitement numérique des données consiste à utiliser des logiciels et des algorithmes pour analyser, modifier ou convertir des données collectées en formats utiles pour l'interprétation et la prise de décision.

#### **Importance du traitement numérique :**

Cela permet de transformer des données brutes en informations précises et exploitables, essentielles pour la planification, le design, et la gestion de projets.

#### **Types de données traitées :**

Il travaille avec divers types de données comme les mesures topographiques, les images satellites, ou les données démographiques.

#### **Outils informatiques utilisés :**

Des logiciels comme MATLAB, R, ou des systèmes d'information géographique (SIG) sont couramment employés pour le traitement numérique.

#### **Mise à jour et maintenance des logiciels :**

Il s'assure que tous les logiciels utilisés sont régulièrement mis à jour pour bénéficier des dernières améliorations et sécurités.

### 2. Méthodes de traitement numérique :

#### **Nettoyage des données :**

Le nettoyage des données implique de corriger ou de supprimer les données corrompues, inexactes, ou inutiles avant le traitement.

#### **Analyse statistique :**

Il applique des analyses statistiques pour résumer les données, déterminer des tendances, ou calculer des probabilités. Exemple : il pourrait utiliser des analyses de régression pour prédire les résultats futurs à partir de données historiques.

#### **Traitement des images :**

Dans le traitement des images, il utilise des techniques comme le filtrage, la classification, et la reconnaissance de formes pour extraire des informations des images satellitaires ou aériennes.

#### **Intégration des données :**

Il combine des données de sources multiples pour créer une vue complète et détaillée. Cela peut inclure l'intégration de données GPS avec des images pour des cartes détaillées.

**Visualisation des données :**

Il utilise des techniques de visualisation pour créer des graphiques, des cartes, ou des modèles 3D qui aident à comprendre les données complexes facilement.

### 3. Applications pratiques et gestion de projet :

**Applications en urbanisme :**

Dans l'urbanisme, il utilise le traitement numérique pour analyser l'utilisation du sol et planifier de manière efficace les développements futurs.

**Gestion de l'environnement :**

Il aide à surveiller et gérer les ressources naturelles en traitant les données environnementales pour préserver la biodiversité et les écosystèmes.

**Planification des infrastructures :**

Le traitement numérique soutient la conception et la maintenance des infrastructures en fournissant des données précises pour les décisions techniques.

**Rapports et documentation :**

Il prépare des rapports détaillés basés sur les données traitées pour documenter les découvertes et soutenir les décisions de gestion.

**Formation continue :**

Il participe à des formations régulières pour rester à jour avec les dernières technologies et méthodes en traitement numérique des données.

## Chapitre 5 : Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement

### 1. Introduction à la conception de projets :

#### **Définition de la conception de projets :**

Concevoir un projet d'aménagement signifie planifier et structurer l'espace pour répondre à des besoins spécifiques, en respectant les contraintes environnementales et réglementaires.

#### **Importance de la conception adaptée :**

Une bonne conception maximise l'efficacité de l'espace et respecte l'équilibre entre développement et environnement. Elle est essentielle pour la réussite à long terme du projet.

#### **Phases de conception :**

Il commence par l'étude de faisabilité, suit par des esquisses préliminaires, des plans détaillés, et finalement la rédaction des spécifications techniques.

#### **Équipes impliquées :**

Il collabore avec des architectes, des urbanistes, des ingénieurs et des écologistes pour créer des designs qui sont à la fois esthétiques et fonctionnels.

#### **Mise à jour des plans :**

Les plans sont régulièrement révisés et mis à jour pour intégrer les retours des parties prenantes et les nouvelles exigences réglementaires.

### 2. Dimensionner les infrastructures :

#### **Calcul des dimensions :**

Il calcule les dimensions nécessaires pour des infrastructures comme les routes, les canalisations d'eaux usées et pluviales, en se basant sur des normes techniques et des études de terrain.

#### **Assainissement des eaux :**

Il conçoit des systèmes d'assainissement pour gérer efficacement les eaux pluviales et usées, évitant la contamination et les inondations.

#### **Exemple de voirie et accessibilité :**

Pour un nouveau quartier, il dimensionne les voies de circulation en fonction de l'anticipation du trafic et des besoins de mobilité des habitants.

#### **Considérations environnementales :**

Il intègre des solutions écologiques dans la conception, comme des toits verts ou des systèmes de récupération des eaux de pluie.

**Validation technique :**

Avant la finalisation des plans, il effectue des simulations et des tests pour valider la viabilité et la sécurité des structures proposées.

### 3. Proposer différentes solutions :

**Exploration d'options :**

Il explore différentes solutions d'aménagement pour répondre au mieux aux objectifs du projet tout en minimisant les coûts et impacts environnementaux.

**Évaluation des alternatives :**

Chaque option est évaluée en termes de coût, de durabilité, de fonctionnalité et d'impact environnemental pour choisir la plus adaptée.

**Présentation aux décideurs :**

Il présente les différentes options aux décideurs, fournissant des analyses détaillées et des recommandations fondées sur des données solides.

**Feedback et ajustements :**

Suite aux retours, il ajuste les plans et les propositions pour mieux aligner avec les attentes et les contraintes du projet.

**Documentation et rapport final :**

Il documente toutes les étapes du processus de conception, les décisions prises et justifie les choix finaux pour servir de référence durant la phase de réalisation.

## Chapitre 6 : Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables

### 1. Introduction aux modèles numériques paramétrables :

#### Qu'est-ce qu'un modèle numérique paramétrable ?

Un modèle numérique paramétrable permet de manipuler des variables pour observer les changements et adapter le modèle selon les besoins spécifiques d'un projet.

#### Importance des modèles paramétrables :

Ces modèles sont essentiels pour tester différentes configurations dans des scénarios virtuels, réduisant ainsi le temps et les coûts de développement en réalité.

#### Logiciels utilisés :

Il utilise des logiciels comme AutoCAD, Revit et SolidWorks qui permettent la création et la manipulation de modèles paramétrables avec précision.

#### Formation aux outils logiciels :

Il se forme régulièrement pour maîtriser les dernières fonctionnalités des logiciels de modélisation numérique, restant ainsi à la pointe de la technologie.

#### Collaboration interdisciplinaire :

Il collabore avec des designers, des ingénieurs et des gestionnaires de projet pour intégrer diverses perspectives dans le modèle, assurant sa robustesse et sa pertinence.

### 2. Établir des modèles numériques :

#### Définition des paramètres :

Il définit les paramètres du modèle, qui peuvent inclure dimensions, matériaux, contraintes environnementales et économiques.

#### Modélisation des données :

Il transforme les données brutes en modèles numériques en utilisant des logiciels spécialisés, assurant l'exactitude des dimensions et des propriétés.

#### Exemple d'intégration des systèmes :

Pour un projet de bâtiment, il intègre des systèmes de plomberie et d'électricité dans le modèle pour tester leur compatibilité et fonctionnalité.

#### Optimisation des modèles :

Il ajuste les paramètres pour optimiser la performance du modèle, tels que réduire le poids tout en maintenant la résistance structurale.

#### Révision et validation :

Il révisé le modèle avec des experts pour valider son adéquation avant finalisation, assurant ainsi qu'il répond aux normes et aux attentes du client.

### 3. Exploiter des modèles numériques :

#### **Simulation et tests :**

Il réalise des simulations pour tester le comportement du modèle sous différentes conditions, utilisant les données pour prédire les performances réelles.

#### **Analyse des résultats :**

Il analyse les résultats des simulations pour identifier les potentiels problèmes de conception ou les améliorations nécessaires.

#### **Mise à jour du modèle :**

Il met à jour le modèle en fonction des retours d'expérience et des résultats des tests pour améliorer sa précision et sa fonctionnalité.

#### **Présentation aux parties prenantes :**

Il présente le modèle et les résultats des simulations aux parties prenantes pour obtenir leur approbation ou leurs suggestions d'amélioration.

#### **Documentation et archivage :**

Il documente tout le processus de modélisation et d'exploitation, en archivant les versions du modèle et les données de simulation pour des références futures.

## Chapitre 7 : Établir des documents professionnels

### 1. Utilisation des logiciels adaptés :

#### **Choix des logiciels :**

Il choisit des logiciels adaptés à chaque type de document à produire, tels que Microsoft Office pour les documents textuels ou Adobe Creative Suite pour les éléments graphiques.

#### **Maîtrise des outils :**

Il se forme sur des logiciels spécifiques pour exploiter pleinement leurs fonctionnalités, ce qui améliore l'efficacité et la qualité des documents créés.

#### **Licences et mises à jour :**

Il s'assure que tous les logiciels utilisés sont sous licence appropriée et régulièrement mis à jour pour garantir la sécurité et l'accès aux dernières fonctionnalités.

#### **Intégration des outils :**

Il intègre les différents outils logiciels pour permettre un flux de travail fluide et une compatibilité entre les documents créés.

#### **Support technique :**

Il accède au support technique pour les logiciels afin de résoudre rapidement les problèmes et éviter les interruptions dans la production de documents.

### 2. Appliquer une charte numérique et graphique :

#### **Définition de la charte :**

Il établit une charte graphique qui détermine l'utilisation des couleurs, des polices et du layout pour assurer la cohérence visuelle de tous les documents.

#### **Importance de la cohérence visuelle :**

La cohérence visuelle renforce l'image de marque et facilite la reconnaissance des documents comme faisant partie de l'organisation.

#### **Adaptation aux normes :**

Il adapte les documents aux normes sectorielles ou réglementaires en matière de présentation et de formatage.

#### **Formation des équipes :**

Il forme les autres membres de l'équipe sur les normes de la charte graphique pour garantir une uniformité dans tous les documents produits.

#### **Mise à jour de la charte :**

Il révisé et met à jour la charte graphique en fonction de l'évolution de l'image de l'entreprise ou des retours des utilisateurs.

### 3. Établir des documents numériques et graphiques (2D, 3D) :

#### **Création de documents 2D et 3D :**

Il utilise des logiciels de CAO pour créer des documents techniques en deux et trois dimensions, tels que des plans architecturaux ou des modèles de pièces mécaniques.

#### **Précision des modèles :**

Il assure la précision des modèles en respectant les spécifications techniques et en utilisant des données de mesure exactes.

#### **Exemple de visualisation améliorée :**

Pour un projet de rénovation, il crée une visualisation 3D pour aider les clients à comprendre comment les espaces seront transformés.

#### **Interactivité des documents :**

Il enrichit les documents avec des éléments interactifs, tels que des liens ou des animations, pour augmenter l'engagement et la compréhension des utilisateurs.

#### **Archivage et accessibilité :**

Il archive les documents dans un format numérique sécurisé et facilement accessible pour garantir leur conservation et leur consultation rapide.

### 4. Établir des documents administratifs, techniques et juridiques :

#### **Documentation administrative :**

Il rédige des documents administratifs clairs et précis, comme des rapports de projet ou des demandes de financement.

#### **Documents techniques détaillés :**

Il prépare des documents techniques, incluant des manuels d'utilisation, des spécifications de produit, et des protocoles de test.

#### **Conformité juridique :**

Il veille à ce que tous les documents juridiques, tels que les contrats ou les accords de non-divulgence, soient conformes aux lois en vigueur.

#### **Révision et validation :**

Il révisé régulièrement tous les documents pour garantir leur exactitude et leur pertinence, en s'assurant que toutes les informations sont à jour.

#### **Formation continue :**

Il se tient informé des dernières réglementations et meilleures pratiques en matière de documentation pour améliorer continuellement la qualité des documents produits.

## Chapitre 8 : Élaborer et utiliser des supports de communication et de promotion

### 1. Principes de la communication professionnelle :

#### **Importance de la communication :**

La communication est essentielle pour partager des informations, promouvoir des services ou des produits, et maintenir une bonne relation avec les clients et les partenaires.

#### **Choix des supports de communication :**

Il sélectionne des supports adaptés à son audience et à ses objectifs, tels que des brochures, des présentations numériques ou des sites web.

#### **Clarté du message :**

Il s'assure que le message est clair et facile à comprendre, évitant le jargon technique inutile pour que le message soit accessible à tous.

#### **Consistance visuelle :**

Il applique une charte graphique cohérente sur tous les supports pour renforcer l'identité visuelle de son organisation.

#### **Rétroaction et ajustement :**

Il recueille des retours sur les supports de communication utilisés pour les améliorer et les rendre plus efficaces.

### 2. Utilisation des logiciels pour créer des supports :

#### **Logiciels de conception graphique :**

Il utilise des logiciels comme Adobe Photoshop ou Illustrator pour créer des visuels attractifs et professionnels.

#### **Outils de présentation :**

Pour les présentations, il maîtrise des outils comme Microsoft PowerPoint ou Prezi pour structurer des présentations dynamiques et engageantes.

#### **Gestion des contenus numériques :**

Il emploie des systèmes de gestion de contenu (CMS) pour créer et gérer des sites web interactifs et informatifs.

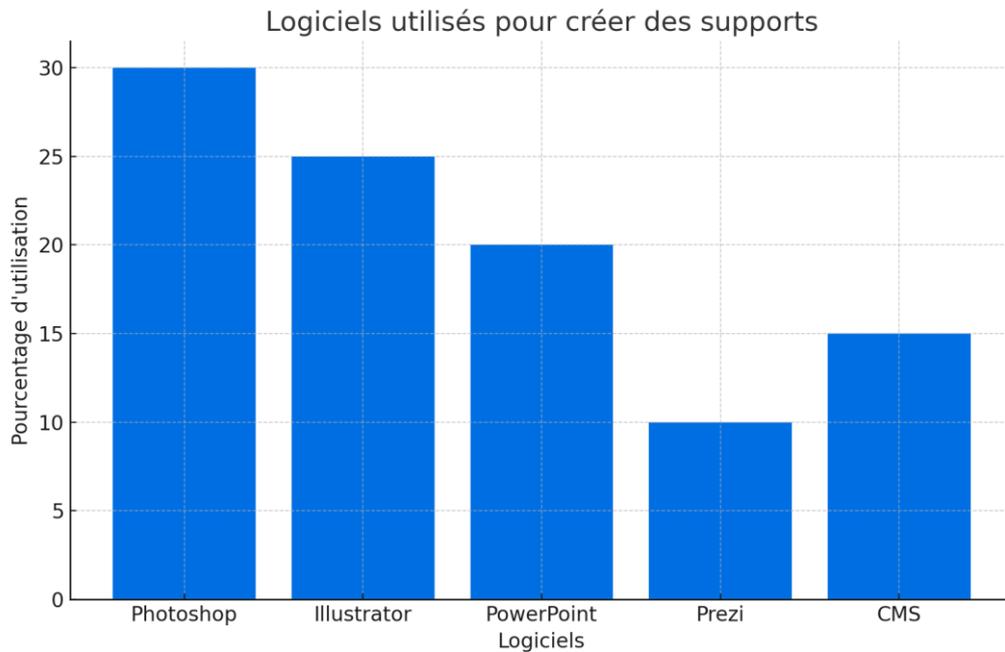
#### **Exemple d'accessibilité :**

Lors de la création d'un site web, il s'assure que celui-ci est accessible aux personnes handicapées, respectant les normes WCAG.

#### **Sécurité des informations :**

Il prend des mesures pour sécuriser les informations partagées en ligne, particulièrement lorsqu'elles sont sensibles ou confidentielles.

### **Logiciels les plus utilisés pour créer des supports graphiques :**



*Logiciels utilisés pour créer des supports graphiques*

### **3. Création de documents de promotion :**

#### **Définition des objectifs de promotion :**

Il définit clairement les objectifs de chaque campagne promotionnelle pour cibler efficacement les efforts et mesurer les résultats.

#### **Conception des matériaux promotionnels :**

Il crée des matériaux promotionnels comme des flyers, des posters et des newsletters qui attirent l'attention et communiquent efficacement le message.

#### **Utilisation des médias sociaux :**

Il utilise les médias sociaux pour promouvoir des événements ou des produits, atteignant ainsi un large public de manière interactive.

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

Il analyse l'efficacité des supports de promotion en utilisant des outils d'analyse pour ajuster les stratégies selon les retours et les données de performance.

#### **Formation continue :**

Il reste à jour avec les dernières tendances en communication et marketing pour continuellement améliorer ses compétences et techniques.

## 4. Établir des documents administratifs, techniques et juridiques :

### **Documentation administrative :**

Il rédige des documents administratifs précis, tels que des rapports de projet ou des demandes de subventions, en s'assurant de leur clarté et de leur conformité aux normes en vigueur.

### **Documents techniques :**

Il prépare des documents techniques détaillés, incluant des manuels d'opération, des spécifications de produits et des protocoles de tests, qui sont essentiels pour la bonne exécution des projets.

### **Conformité juridique :**

Il s'assure que tous les documents juridiques, comme les contrats ou les accords de confidentialité, respectent les lois et réglementations applicables pour protéger les intérêts de l'organisation.

### **Révision et validation :**

Avant leur finalisation, il révise les documents pour corriger toute erreur potentielle et valide leur exactitude avec les parties prenantes concernées.

### **Archivage sécurisé :**

Il organise l'archivage des documents de manière sécurisée pour garantir leur intégrité et faciliter leur récupération en cas de besoin.