

110 Fiches de Révision

BTS FED

Fluides, Énergies, Domotique

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



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

4,7/5 selon l'Avis des Étudiants



Préambule

1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Lucas Martin** 🙋

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi www.bts-fed.fr.

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

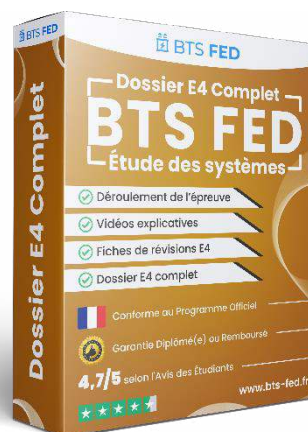
Dans cet E-Book, tu découvriras comment j'ai obtenu mon **BTS FED** avec une moyenne de **16.31/20** grâce à ces **fiches de révisions**.

2. Pour aller beaucoup plus loin :

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

En effet, cette épreuve est l'une des plus importante de l'examen : Elle a un coefficient de 6 et influe pour 21 % de la note finale.

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



3. Contenu du Dossier E4 :

1. **Vidéo 1 – Le transfert thermique et la convection** : 24 minutes de vidéo abordant toutes les informations à connaître à ce sujet.
2. **Vidéo 2 – Le transfert hygrothermique** : 18 minutes de vidéo pour évoquer toutes les notions à maîtriser et être 100% prêt pour le jour J.
3. **Vidéo 3 – La cotation technique** : 27 minutes de vidéo pour t'expliquer toutes les subtilités sur la cotation technique, un sujet abordé chaque année.

4. **Fichier PDF – 28 Fiches de Révision :** E-Book de 28 Fiches de Révision spécialement conçu pour le Dossier E4 "Étude des systèmes" 

Découvrir le Dossier E4

Table des matières

E1 : Français	5
Chapitre 1 : Synthèse de documents	5
Chapitre 2 : Écriture personnelle	10
E2 : Langue vivante étrangère (Anglais)	13
Chapitre 1 : Compréhension de l'écrit	15
Chapitre 2 : Expression écrite	16
Chapitre 3 : Comment organiser ses pensées ?	17
Chapitre 4 : Les expressions dans un débat	19
Chapitre 5 : Les pronoms relatifs	21
Chapitre 6 : Les verbes irréguliers	22
E3 : Mathématiques et sciences physiques	27
Chapitre 1 : Étude d'une fonction	29
Chapitre 2 : Les statistiques	32
Chapitre 3 : Les suites	35
Chapitre 4 : Radioactivité	37
Chapitre 5 : Émissions et absorption de la lumière	39
Chapitre 6 : Récepteurs photosensibles	41
Chapitre 7 : Microscope	43
Chapitre 8 : Atomes	44
Chapitre 9 : Les capteurs	45
Chapitre 10 : La fonction comparaison dans les systèmes électroniques	49
Chapitre 11 : Les transmissions analogiques en électrotechnique	51
E4 : Étude des systèmes	54
Accès au dossier E4	54
E5 : Intervention sur les systèmes	56
Chapitre 1 : Cours sur le tri sélectif	59
Chapitre 2 : La prévention des risques professionnels	62
Chapitre 3 : Comprendre la sécurité incendie simplement	64
Chapitre 4 : L'accessibilité et l'autonomie des personnes	66
Chapitre 5 : La prévention des risques professionnels en manutention	68
Chapitre 6 : La réglementation incendie et les systèmes de sécurité	70
Chapitre 7 : Communication technique	73
Chapitre 8 : Réaliser des essais et des mesures sur les systèmes	76

Chapitre 9 : Mise en œuvre des outils numériques de pilotage	79
Chapitre 10 : La vérification et l'adaptation des performances d'un système	81
E6 : Épreuve professionnelle de synthèse	83
Chapitre 1 : La gestion économique et technique d'une opération de construction	86
Chapitre 2 : La prévention du travail en hauteur	88
Chapitre 3 : Le rôle du coordonnateur de sécurité et de protection de la santé	91
Chapitre 4 : L'inspection du travail et la Caisse régionale de l'Assurance Maladie (CRAM)	93
Chapitre 5 : Le Plan d'Installation de Chantier (PIC)	96
Chapitre 6 : Comprendre les plans architecturaux.....	98
Chapitre 7 : La certification, le marquage et la normalisation.....	100
Chapitre 8 : Comparer et proposer des solutions techniques	102
Chapitre 9 : La détermination de l'enveloppe financière	104
Chapitre 10 : Création d'un support de communication efficace	106
Chapitre 11 : Comprendre et traduire le besoin du client.....	108

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 ponctuelle écrite sur une durée de 4 heures.

Cette épreuve compte pour environ 14 % de la note finale, soit une part non-négligeable de la note finale.

Conseil :

L'épreuve E1 « Culture Générale et Expression (CGE) » est l'une des épreuves les plus difficiles à réviser car il n'y a pas vraiment de cours.

Privilégie l'apprentissage par cœur de la méthodologie de la synthèse de documents et de l'écriture personnelle et effectues-en pour t'entraîner.

Table des matières

Chapitre 1 :	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
Chapitre 2 :	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 :** Sauter 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 numéroté 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 épreuve disposant d'un coefficient de 2 et se déroule sous forme de Contrôle en Cours de Formation (CCF) au travers de 2 situations d'évaluation ayant lieu au cours du deuxième trimestre de la deuxième année de BTS FED.

La première situation d'évaluation consiste en une compréhension orale d'une durée de 30 minutes sans préparation.

La seconde situation d'évaluation est une évaluation d'une production orale d'une durée de 15 minutes maximum accompagnée d'une durée de préparation de 30 minutes.

Conseil :

Ne néglige pas cette matière ayant une influence sur 7 % 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

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

1.	Les pronoms relatifs	21
2.	Quelques particularités des pronoms	21
Chapitre 6 : Les verbes irréguliers		22
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 plus
Added to that	Ajouté à cela

Donner des exemples :

Expression anglaise	Expression française
For example	Par exemple

Such as	Tel que
Like	Comme

Généraliser :

Expression anglaise	Expression française
All told	En tout
About	À propos

Expliquer une cause :

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

Chapitre 4 : Les expressions dans un débat

1. Utilité des expressions :

À quoi servent les expressions dans un débat ?

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

2. L'introduction à une idée :

Exprimer un désaccord :

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

Ajouter une information :

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

Contraster :

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

Pour résumer :

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

Pour justifier :

Expression anglaise	Expression française
That's why	C'est pourquoi
For example	Par exemple

Chapitre 5 : Les pronoms relatifs

1. Les pronoms relatifs :

Les différents pronoms relatifs existants :

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

2. Quelques particularités des pronoms :

Les particularités du pronom "which" :

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

Exemple :

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

Les particularités du pronom "who" :

Le pronom "who" désigne un humain.

Exemple :

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

Les particularités du pronom "whose" :

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

Exemple :

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

Chapitre 6 : Les verbes irréguliers

1. Liste des verbes irréguliers :

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

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

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

sit	sat	sat	s'asseoir
slay	slew	slain	tuer
sleep	slept	slept	dormir
slide	slid	slid	glisser
slit	slit	slit	fendre
smell	smelt	smelt	sentir
sow	sowed	sown / sowed	semmer
speak	spoke	spoken	parler
speed	sped	sped	aller vite
spell	spelt	spelt	épeler / orthographier
spend	spent	spent	dépenser / passer du temps
spill	spilt / spilled	spilt / spilled	renverser
spin	spun	spun	tourner / faire tourner
spit	spat / spit	spat / spit	cracher
split	split	split	fendre
spoil	spoilt	spoilt	gâcher / gâter
spread	spread	spread	répandre
spring	sprang	sprung	surgir / jaillir / bondir
stand	stood	stood	être debout
steal	stole	stolen	voler / dérober
stick	stuck	stuck	coller
sting	stung	stung	piquer
stink	stank	stunk	puer
strew	strewed	strewn / strewed	éparpiller
strike	struck	stricken / struck	frapper
strive	strove	striven	s'efforcer
swear	swore	sworn	jurer
sweat	sweat / sweated	sweat / sweated	suer
sweep	swept	swept	balayer
swell	swelled / sweated	swollen	gonfler / enfler
swim	swam	swum	nager
swing	swung	swung	se balancer
take	took	taken	prendre
teach	taught	taught	enseigner
tear	tore	torn	déchirer
tell	told	told	dire / raconter
think	thought	thought	penser
thrive	throve / thrived	thriven / thrived	prosperer
throw	threw	thrown	jeter
thrust	thrust	thrust	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 disposant d'un coefficient de 3, ce qui influe pour environ 11 % de la note finale.

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

- **E3.1 – Mathématiques** : Coefficient de 2, épreuve CCF, durée de 2 heures ;
- **E3.2 – Physique-Chimie** : Coefficient de 1, épreuve écrite, durée de 2 heures.

Conseil :

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

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

Table des matières

Chapitre 1 : Étude d'une fonction	29
1. Étude d'une fonction	29
2. Les asymptotes	29
3. Les variations d'une fonction	29
Chapitre 2 : 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
Chapitre 3 : Les suites	35
1. Les suites arithmétiques	35
2. Les suites géométriques	35
Chapitre 4 : Radioactivité	37
1. Nature de la radioactivité	37
2. Période et activité	37
3. Fission et fusion	38
Chapitre 5 : Émissions et absorption de la lumière	39
1. Principes	39
2. Niveaux d'énergie d'un atome, émission et absorption de lumière	39

Chapitre 6 : Récepteurs photosensibles	41
1. Effet photoélectrique	41
2. Récepteur utilisant la photoconduction.....	41
Chapitre 7 : Microscope.....	43
1. Constitution	43
2. Marche des rayons lumineux.....	43
Chapitre 8 : Atomes	44
1. Que sont les atomes ?	44
2. Tableau périodique	44
Chapitre 9 : Les capteurs.....	45
1. Introduction aux capteurs.....	45
2. Définitions et caractéristiques générales.....	45
3. Chaîne de mesure et transmetteur	45
4. Les principaux types de capteurs.....	46
5. Les caractéristiques métrologiques	46
6. Quelques exemples de capteurs	47
7. L'interfaçage des capteurs	47
Chapitre 10 : La fonction comparaison dans les systèmes électroniques	49
1. Les bases de la fonction comparaison	49
2. Les comparateurs à base d'ADI	49
3. Le comparateur à 2 seuils	49
4. Le comparateur à porte logique	49
5. Limites de l'ADI et solutions alternatives.....	50
6. Révisions et exercices de synthèse	50
Chapitre 11 : Les transmissions analogiques en électrotechnique	51
1. Introduction à la transmission analogique par boucle de courant 4-20 mA.....	51
2. Comparaison avec la transmission analogique en tension	51
3. Avantages de la boucle de courant.....	52
4. Résumé et conclusion	52

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 $f(x)$	$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ 	$f(x_0)$	$\lim_{x \rightarrow b} f(x)$

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

x	a	x_0	b
$f'(x)$	-	0	+
Variation de $f(x)$	$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ 	$f(x_0)$	$\lim_{x \rightarrow b} f(x)$

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

=> Les extremums sont les maximums et les minimums.

Tableau de signes :

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

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

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

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

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

Tableau de variation :

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

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

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

Chapitre 2 : Les statistiques

1. Les principes de base des statistiques :

Notions de base :

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

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

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

Caractère mesurable :

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

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

Les 2 formes de caractères (discret et continu) :

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

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

La moyenne :

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

La médiane :

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

L'écart type :

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

La fréquence :

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

Le centre de classe :

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

Le quartile :

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

Le quartile se calcule à partir de la formule suivante :

$$Rq : Q_2 = Me$$

L'interquartile :

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

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

$$I = Q_3 - Q_1$$

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

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

L'ajustement affiné :

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

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

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

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

2. Les variables aléatoires discrètes :**Les différents types de variables aléatoires discrètes :**

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

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

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

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

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

3. La loi binomiale :

Qu'est-ce que la loi binomiale ?

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

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

4. La loi normale :

La loi Normale centrée réduite :

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

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

Chapitre 3 : Les suites

1. Les suites arithmétiques :

Le principe des suites :

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

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

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

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

Les suites arithmétiques :

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

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

Ou

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

Relation entre deux termes quelconques :

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

2. Les suites géométriques :

Les suites géométriques :

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

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

Ou

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

Relation entre deux termes quelconques :

1. Si le premier terme est U_0 :

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

2. Si la suite commence à U_1 :

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

Quotient entre deux termes quelconques :

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

Ou

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

Somme des n+1 premiers termes :

1. Si $q \neq 1$:

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

2. Si $q = 1$:

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

Chapitre 4 : Radioactivité

1. Nature de la radioactivité :

Définition :

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

Il s'agit d'une réaction nucléaire spontanée

Noyau :

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

Différentes émissions radioactives :

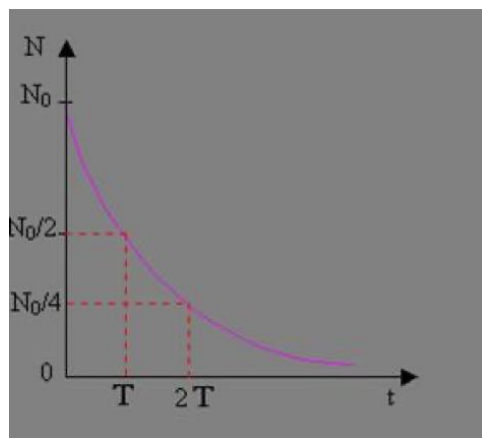
- Particules α , ${}_2^4\text{He}$ (Noyaux d'hélium) ;
- β^- , ${}_{-1}^0\text{e}$ (Électrons) ;
- β^+ , ${}_{+1}^0\text{e}$ (Positron) ;
- γ (Rayonnement gamma).

2. Période et activité :

Période radioactive :

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

Loi de décroissance radioactive :



Formule de la loi de décroissance radioactive :

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

N = Nombre de noyaux radioactifs restants

N_0 = Nombre de noyaux radioactifs initial

λ = Constante radioactive

Seconde formule :

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

3. Fission et fusion :

Relation d'Einstein :

$$E = mc^2$$

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

L'énergie de liaison d'un noyau :

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

Formule de l'énergie de liaison :

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

Formule du défaut de masse :

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

Chapitre 5 : Émissions et absorption de la lumière

1. Principes :

La lumière :

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

Quelques formules :

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

$$\lambda = c/\nu$$

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

λ = Longueur d'onde (en m)

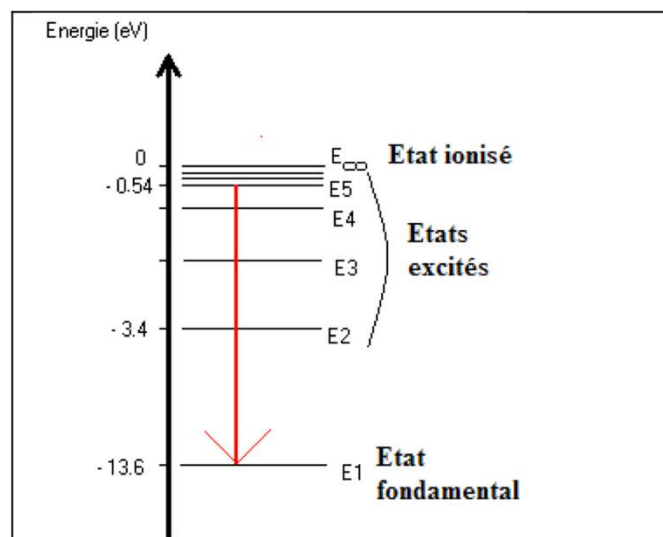
T = Période (en s)

ν = Fréquence (en Hertz)

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

Émission de la lumière par un atome :

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



Émission de la lumière par un atome

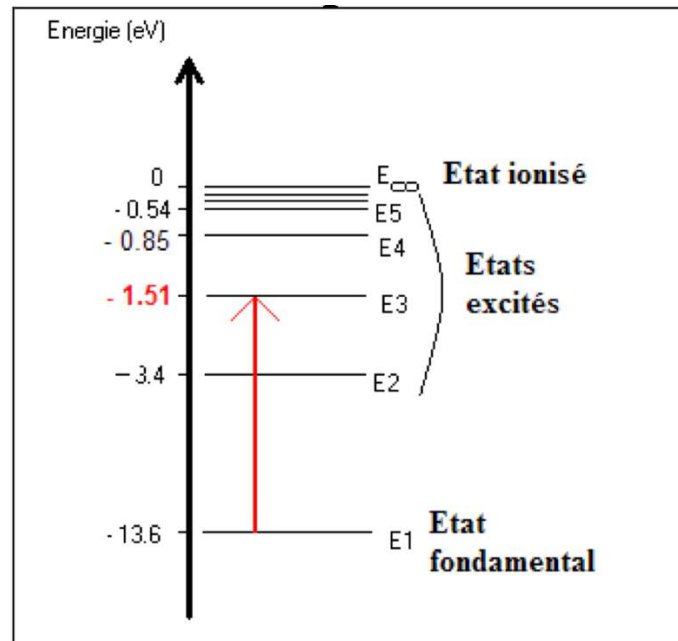
Formule :

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

Absorption de la lumière par un atome :

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

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



Absorption de la lumière par un atome

Formule :

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

Chapitre 6 : Récepteurs photosensibles

1. Effet photoélectrique :

Généralités :

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

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

L'effet photoélectrique n'a lieu que si la fréquence de la monochromatique est supérieure à une fréquence seuil ν_0 , qui dépend du métal employé : $\nu > \nu_0$.

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

Interprétation :

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

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

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

$$w_0 = h \nu_0$$

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

$$E_c = -e \cdot U_0$$

2. Récepteur utilisant la photoconduction :

Photoconduction :

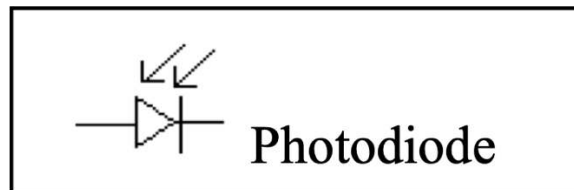
La photoconduction correspond à un effet photoélectrique interne. Sous l'effet de rayonnement des électrons, du réseau de cations deviennent des électrons libres ce qui augmente la conductivité du matériau.

Caractéristique de la photorésistance :

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

Photodiode :

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



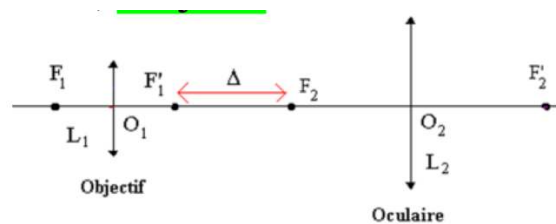
Représentation de la photodiode

Chapitre 7 : Microscope

1. Constitution :

Modèle simplifié du microscope :

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

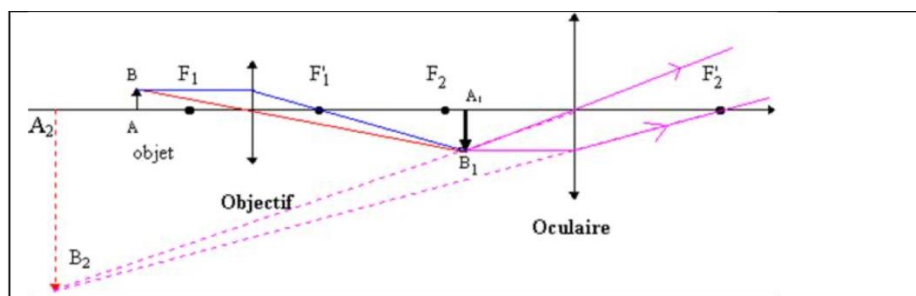


Modèle du microscope

2. Marche des rayons lumineux :

Cas quelconque :

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



Marche des rayons lumineux

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

Cercle oculaire :

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

Chapitre 8 : Atomes

1. Que sont les atomes ?

Caractéristiques :

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

Le nuage électronique :

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

Sous-couches :

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

2. Tableau périodique :

Caractéristiques du tableau périodique :

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

Électronégativité :

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

Énergie d'ionisation :

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

Chapitre 9 : Les capteurs

1. Introduction aux capteurs :

Rôle des capteurs :

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

Importance des caractéristiques des capteurs :

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

Transformation des grandeurs physiques :

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

2. Définitions et caractéristiques générales :

Le mesurande et le capteur :

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

Relation entre le signal de sortie et le mesurande :

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

Nature du signal de sortie :

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

Capteurs passifs et actifs :

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

Influence de l'environnement sur les capteurs :

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

3. Chaîne de mesure et transmetteur :

Définition de la chaîne de mesure :

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

Le rôle du transmetteur :

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

4. Les principaux types de capteurs :

Capteurs passifs :

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

Capteurs actifs :

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

Capteurs intégrés :

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

Capteurs intelligents :

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

5. Les caractéristiques métrologiques :

Les erreurs :

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

L'étalonnage :

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

Limites d'utilisation :

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

Sensibilité et rapidité :

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

Finesse :

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

6. Quelques exemples de capteurs :

Exemple de capteurs de position et de déplacement :

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

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

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

Exemple de capteurs tachymétriques (de vitesse) :

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

Exemple de capteurs d'accélération :

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

Exemple de capteurs de température :

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

Exemple de capteurs de pression :

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

Exemple de capteurs de lumière :

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

Exemple de capteurs de gaz :

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

7. L'interfaçage des capteurs :

Conditionnement du signal :

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

Alimentation du capteur :

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

Protection du capteur :

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

Communication avec le capteur :

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

Logiciel de traitement des données :

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

Chapitre 10 : La fonction comparaison dans les systèmes électroniques

1. Les bases de la fonction comparaison :

Définition de la non-linéarité :

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

Matériel nécessaire pour l'étude de la fonction comparaison :

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

2. Les comparateurs à base d'ADI :

Le comparateur à 1 seuil :

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

Exercices pratiques sur le comparateur à 1 seuil :

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

3. Le comparateur à 2 seuils :

Principe et réalisation du comparateur à 2 seuils :

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

Comprendre l'hystérésis à travers un exercice :

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

4. Le comparateur à porte logique :

Introduction à l'inverseur logique :

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

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

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

5. Limites de l'ADI et solutions alternatives :

Limitations de l'ADI pour la comparaison :

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

L'alternative des circuits logiques :

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

6. Révisions et exercices de synthèse :

Révisions des notions clés :

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

Exercices de synthèse :

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

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

Chapitre 11 : Les transmissions analogiques en électrotechnique

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

Définition et fonctionnement de la boucle de courant :

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

Exemple d'une boucle de courant :

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

Application de la loi des mailles

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

Calcul de la tension aux bornes du capteur :

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

Limites de la tension du capteur :

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

Longueur maximale de la liaison au capteur :

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

2. Comparaison avec la transmission analogique en tension :

Principe de la transmission en tension :

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

Calcul de la différence de tension entre V_R et V_m :

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

Influence de la distance de transmission :

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

Comparaison des deux types de transmission :

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

3. Avantages de la boucle de courant :

Transmission sur de longues distances

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

Immunité aux bruits :

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

Seulement deux fils nécessaires :

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

Multiples récepteurs possibles :

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

Facilité de mise en œuvre :

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

Détection de panne intégrée :

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

Standard dans l'industrie :

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

4. Résumé et conclusion :

Résumé du cours :

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

Conclusion :

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

E4 : Étude des systèmes

Présentation de l'épreuve :

Cette épreuve E4 « Étude des systèmes » est une épreuve se subdivisant en 2 sous-épreuves, à savoir :

- **E4.1 – Analyse et définition d'un système** : Coefficient 4, épreuve écrite, durée de 4 heures ;
- **E4.2 – Physique-chimie associée au système** : Coefficient 2, épreuve écrite, durée de 2 heures.

Cette épreuve dispose d'un coefficient de 6, ce qui représente 21 % de la note finale, d'où son importance.

Conseil :

L'épreuve E4 est capitale pour la réussite du BTS FED. En effet, elle représente 21 % de la note finale, ce qui signifie qu'il peut tout-à-fait s'agir des points qui te feront obtenir le BTS.

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

De plus, il s'agira surtout d'une capacité de réflexion et d'improvisation à l'oral. L'apprentissage par cœur de manière « scolaire » n'est donc pas forcément ce qu'on te recommande.

À la place, privilégie les entraînements grâce aux annales d'épreuves pour être sûr d'être prêt(e) à 100 %.

Accès au dossier E4

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

Contenu du Dossier E4 :

1. **Vidéo 1 – Le transfert thermique et la convection** : 24 minutes de vidéo abordant toutes les informations à connaître à ce sujet.
2. **Vidéo 2 – Le transfert hygrothermique** : 18 minutes de vidéo pour évoquer toutes les notions à maîtriser et être 100% prêt pour le jour J.
3. **Vidéo 3 – La cotation technique** : 27 minutes de vidéo pour t'expliquer toutes les subtilités sur la cotation technique, un sujet abordé chaque année.

4. **Fichier PDF – 28 Fiches de Révision :** E-Book de 28 Fiches de Révision spécialement conçu pour le Dossier E4 "Étude des systèmes" 

Découvrir le Dossier E4

E5 : Intervention sur les systèmes

Présentation de l'épreuve :

L'épreuve E5 « Intervention sur les systèmes » est une épreuve spécifique au BTS FED. Elle dispose d'un coefficient total de 5, soit environ 18 % de la note finale à elle seule.

De plus, elle se déroule sous forme de Contrôle en Cours de Formation (CCF) au travers de 2 situations d'évaluation ayant lieu au cours du deuxième trimestre de la deuxième année de BTS FED, soit une durée d'examen totale de 4 heures.

L'examen comportera notamment une durée d'interrogation du candidat de 20 minutes maximum.

Conseil :

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

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

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

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

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

Table des matières

Chapitre 1 :	Cours sur le tri sélectif	59
1.	Contexte et enjeux du tri sélectif	59
2.	Les conséquences de la non-gestion des déchets.....	59
3.	L'impact de la surconsommation.....	59
4.	Les solutions pour un meilleur avenir	60
Chapitre 2 :	La prévention des risques professionnels.....	62
1.	Comprendre le risque incendie	62
2.	Le permis de feu, une précaution nécessaire	62
3.	Les mesures de prévention.....	63

4.	Le rôle des autorités compétentes	63
Chapitre 3 : Comprendre la sécurité incendie simplement		64
1.	Préambule	64
2.	La réaction au feu	64
Chapitre 4 : L'accessibilité et l'autonomie des personnes.....		66
1.	Cadre législatif et catégories de handicaps	66
2.	Les spécificités des différents handicaps	66
3.	Règles d'implantation de différents matériels.....	67
4.	Formation du personnel et sensibilisation.....	67
Chapitre 5 : La prévention des risques professionnels en manutention.....		68
1.	Compréhension de la manutention	68
2.	Levage et déplacement de charge	68
3.	Connaissance des élingues.....	68
4.	Techniques de levage et de déplacement	69
5.	Prévention des accidents de manutention.....	69
Chapitre 6 : La réglementation incendie et les systèmes de sécurité.....		70
1.	Comprendre la sécurité incendie dans les bâtiments	70
2.	Les différents types de bâtiments	70
3.	Les systèmes de sécurité incendie (SSI)	70
4.	Normes et réglementation.....	71
5.	Formation et maintenance.....	71
Chapitre 7 : Communication technique.....		73
1.	Introduction à la communication technique	73
2.	Le matériel nécessaire pour le dessin technique.....	73
3.	Les formats de dessin	73
4.	Les éléments graphiques permanents	73
5.	Le cartouche et la disposition des vues.....	73
6.	La nomenclature.....	74
7.	Les traits.....	74
8.	Les hachures	74
9.	Les cotes.....	74
10.	La représentation des matériaux.....	75
11.	Le choix des vues	75
12.	La projection orthogonale	75
Chapitre 8 : Réaliser des essais et des mesures sur les systèmes.....		76

1.	Comprendre les essais et les mesures	76
2.	Comment réaliser un essai ?	76
3.	Comment réaliser une mesure ?	76
4.	Comment exploiter les résultats d'un essai ou d'une mesure ?	77
5.	Les outils nécessaires pour les essais et les mesures	77
6.	La sécurité lors des essais et des mesures	77
7.	Réalisation des essais et des mesures en pratique	78
Chapitre 9 : Mise en œuvre des outils numériques de pilotage		79
1.	Prise de conscience de l'importance des outils numériques.....	79
2.	Découverte des outils numériques de pilotage	79
3.	Application des outils numériques de pilotage dans le domaine du BTS FED.....	79
4.	Les compétences nécessaires pour maîtriser les outils numériques de pilotage	79
5.	Vers une adoption plus large des outils numériques de pilotage	80
Chapitre 10 : La vérification et l'adaptation des performances d'un système		81
1.	Comprendre la nécessité de la vérification des systèmes	81
2.	Les outils de vérification	81
3.	Comment adapter les performances d'un système.....	81
4.	La pratique de la vérification et de l'adaptation	81

Chapitre 1 : Cours sur le tri sélectif

1. Contexte et enjeux du tri sélectif :

Sensibilisation à l'environnement :

Aujourd'hui, notre société est plus attentive à notre environnement qu'autrefois. On réalise l'impact des changements climatiques tels que les tempêtes, les inondations, la fonte des glaces aux pôles, le trou dans la couche d'ozone, et la pollution.

L'obsolescence des produits :

Avec l'évolution rapide de la technologie, nos produits deviennent rapidement obsolètes. Ça change notre perspective sur la façon dont nous utilisons nos ressources.

Le recyclage comme solution :

Une des solutions envisagées pour minimiser notre impact environnemental est de réutiliser et recycler nos déchets. Ça nous permet d'éviter de puiser dans nos ressources naturelles pour fabriquer de nouveaux produits.

Donner une seconde vie aux matériaux :

Envisager les matériaux de construction comme de nouvelles matières premières donne une seconde vie à ces matériaux. C'est un moyen efficace de préserver l'environnement en limitant les déchets et les transports.

2. Les conséquences de la non-gestion des déchets :

Appauvrissement des ressources :

Quand on jette un matériau, on appauvrit le gisement de matières de la planète.

Augmentation des déchets :

D'un autre côté, jeter un matériau entraîne une augmentation des déchets à stocker, ce qui pose des risques de pollution.

La plus-value environnementale du recyclage :

Le recyclage et la réutilisation présentent une double plus-value environnementale, à savoir la préservation des ressources naturelles et la diminution du volume de déchets ultimes.

3. L'impact de la surconsommation :

Notre consommation et les ressources naturelles :

Nous avons toujours eu besoin de ressources naturelles pour nous nourrir, nous vêtir et nous loger. Cependant, depuis le milieu des années 1970, nous avons dépassé un seuil critique.

La surconsommation des ressources :

La consommation de notre société a dépassé la capacité de la planète à renouveler les ressources consommées.

Un avenir incertain :

D'après les calculs effectués par Global Footprint Network, si les tendances actuelles persistent, nous aurons besoin de deux planètes d'ici 2050 pour satisfaire notre consommation de ressources et services écologiques.

Exemple :

Si on continue à consommer de la même façon, on pourrait manquer de ressources comme l'eau potable, le pétrole ou certaines matières premières dans quelques décennies.

4. Les solutions pour un meilleur avenir :

L'importance du tri sélectif :

Le tri sélectif est une étape essentielle dans le processus de recyclage. Ça permet de séparer les déchets pour faciliter leur traitement et leur réutilisation.

Les bénéfices du recyclage :

En recyclant nos déchets, nous pouvons réduire la quantité de ressources naturelles nécessaires à la fabrication de nouveaux produits. Ça contribue également à la réduction de la pollution et à la protection de notre environnement.

L'économie circulaire :

L'économie circulaire est un modèle économique qui vise à produire des biens et services de manière durable, en limitant la consommation et le gaspillage des ressources (matières premières, eau, énergie) ainsi que la production de déchets. C'est une voie à explorer pour un avenir plus durable.

Exemple :

Quand une bouteille en plastique est jetée dans la poubelle de recyclage, elle peut être transformée en fibre textile pour créer de nouveaux vêtements. C'est un exemple d'économie circulaire.

L'éco-conception :

L'éco-conception consiste à intégrer l'environnement dès la conception d'un produit, en prenant en compte l'ensemble de son cycle de vie. Ça permet de minimiser l'impact environnemental du produit tout en conservant sa qualité et son efficacité.

L'engagement individuel :

Chacun a un rôle à jouer dans la protection de l'environnement. Des gestes simples comme le tri des déchets, la réduction de la consommation d'énergie ou l'achat de produits éco-conçus peuvent faire une grande différence.

Exemple :

En choisissant d'acheter un produit réutilisable plutôt qu'un produit jetable, tu contribues à réduire la quantité de déchets produite et à économiser les ressources naturelles.

Chapitre 2 : La prévention des risques professionnels

1. Comprendre le risque incendie :

Introduction au risque incendie :

Le feu peut sembler anodin, mais il peut provoquer des dégâts considérables et causer des accidents graves. Il est crucial d'en comprendre les causes pour mieux le prévenir.

Exemples d'accidents liés au feu :

Un soudeur-tuyauteur enflamme accidentellement un produit stocké à proximité avec son chalumeau, provoquant un incendie qui entraîne son hospitalisation. Il est à noter qu'un permis de feu, qui aurait pu prévenir cet accident, n'avait pas été demandé.

Les sources d'incendie :

De nombreuses sources d'incendie existent, notamment les travaux générant des étincelles ou de la chaleur, comme le découpage, le meulage, la soudure ou même l'utilisation d'outils portatifs comme les disqueuses, tronçonneuses, perceuses, etc.

2. Le permis de feu, une précaution nécessaire :

Définition du permis de feu :

Le permis de feu est un document qui autorise l'exécution de travaux susceptibles de provoquer un incendie. Il est rédigé et signé avant le début des travaux, et n'est plus valable si un élément lié aux travaux change.

L'importance du permis de feu :

La signature du permis de feu engage toutes les parties concernées et atteste que toutes les mesures de prévention ont été prises. Si un sinistre se produit, les signataires peuvent être tenus responsables.

Quand et comment obtenir un permis de feu :

Un permis de feu est requis à chaque fois que des travaux générant de la chaleur ou des étincelles sont réalisés. Il est co-signé par le responsable technique de l'entreprise et la personne en charge des travaux.

Les étapes de la procédure du permis de feu :

La procédure du permis de feu comprend plusieurs étapes, à savoir l'analyse des risques, la rédaction et signature du permis, l'affichage du permis, la réalisation des travaux, et finalement la clôture des travaux et l'archivage du permis.

Les responsabilités liées au permis de feu :

Tous les signataires du permis de feu peuvent voir leur responsabilité civile et/ou pénale engagée en cas de sinistre. Il est donc essentiel d'analyser attentivement les risques avant de signer un permis de feu.

3. Les mesures de prévention :

L'importance de la prévention :

La prévention est la clé pour éviter les accidents liés au feu. Cela implique de bien comprendre les risques, d'appliquer les mesures de sécurité appropriées, et d'obtenir un permis de feu lorsque c'est nécessaire.

Les mesures de prévention spécifiques :

Ces mesures peuvent comprendre la limitation des sources d'ignition, l'élimination des matériaux inflammables, la mise en place de protections physiques, l'utilisation de matériel adapté et certifié, le respect des zones de travail définies, la mise en place d'une surveillance constante pendant et après les travaux, et l'utilisation d'équipements de protection individuelle.

La formation et l'information des travailleurs :

Il est essentiel de former et d'informer les travailleurs sur les risques liés au feu, les procédures à suivre, l'utilisation correcte des équipements de protection individuelle et l'importance du permis de feu. Un travailleur informé et formé est plus en mesure de prévenir les accidents.

La gestion des urgences :

Une gestion adéquate des urgences comprend la mise en place d'un plan d'intervention d'urgence, l'installation de détecteurs de fumée et d'extincteurs, l'organisation de simulations d'évacuation et la formation des travailleurs à la gestion des situations d'urgence.

4. Le rôle des autorités compétentes :

Le rôle des autorités compétentes dans la prévention des risques d'incendie :

Les autorités compétentes, comme l'inspection du travail, ont un rôle crucial dans la prévention des risques d'incendie. Elles vérifient que les entreprises respectent la législation en vigueur, elles peuvent donner des conseils et des recommandations, et elles peuvent imposer des sanctions en cas de non-conformité.

Le rôle des autorités compétentes dans l'émission des permis de feu :

Les autorités compétentes peuvent également être impliquées dans l'émission des permis de feu. Dans certaines juridictions, elles peuvent être requises pour approuver ou délivrer ces permis.

Chapitre 3 : Comprendre la sécurité incendie simplement

1. Preamble :

Le triangle du feu

Pour commencer, il faut comprendre que tout incendie a besoin de trois éléments pour se déclencher : un combustible, un comburant et une source d'énergie. C'est ce qu'on appelle le "triangle du feu". Si vous retirez un de ces trois éléments, l'incendie s'éteint.

Les 4 modes de transmission de la chaleur :

- **La conduction** : La chaleur est transmise par les matériaux en contact direct avec le feu ;
- **La convection** : La chaleur se transmet aux matériaux combustibles par le déplacement des gaz chauds de combustion vers l'air ambiant ;
- **Le rayonnement thermique** : Un corps récepteur absorbe la chaleur transmise à distance et peut prendre feu à son tour ;
- **L'effet Brandon** : Des particules enflammées peuvent propager le feu à d'autres bâtiments sous l'effet du vent ou de courant d'air.

Les quatre phases d'un incendie :

- **Démarrage ou phase de croissance** : Le feu mobilise tous les combustibles présents pour favoriser son extension. Les fumées apparaissent et la température s'élève ;
- **Développement rapide** : L'incendie est vif mais encore localisé, la température s'élève rapidement, de la fumée et des gaz chauds se dégagent et remplissent les volumes libres ;
- **Embrasement généralisé** : Lorsque la température atteint 500-600°C, on assiste au "Flash-over". Les gaz chauds accumulés portent les combustibles présents à leurs températures d'inflammation, provoquant une propagation brutale de l'incendie ;
- **Extinction ou retombée** : L'incendie décline avec la disparition des sources de combustible.

2. La réaction au feu :

Comment réagit un matériau au feu ?

- **La réaction au feu** : Elle illustre la capacité d'un matériau à s'enflammer et donc à contribuer à l'incendie (vitesse de propagation, quantité de chaleur et de fumée produite) ;
- **La résistance au feu** : Elle mesure la durée pendant laquelle des éléments de construction complets (portes, fenêtres, cloisons, etc.) peuvent résister à un incendie sans perdre leurs propriétés structurelles ou fonctionnelles.

Les classes de réaction au feu :

En France, la réaction au feu des matériaux est classée en fonction de leur inflammabilité et de leur contribution à la propagation du feu. Les matériaux sont classés de A1 (non combustible) à F (très inflammable).

Exemples d'équipements de protection contre l'incendie :

- **Les extincteurs** : Ils permettent d'éteindre un début d'incendie. Il existe plusieurs types d'extincteurs pour combattre différents types de feu (feu de bois, de papier, d'huile, d'électricité, etc.) ;
- **Les systèmes de sprinklers** : Ce sont des systèmes automatiques de lutte contre l'incendie. Ils détectent la chaleur et libèrent un jet d'eau pour éteindre l'incendie ;
- **Les systèmes de détection d'incendie** : Ils détectent la fumée ou la chaleur et déclenchent une alarme pour avertir les occupants du bâtiment ;
- **Les portes coupe-feu** : Elles empêchent la propagation du feu à travers le bâtiment.

Les règles de sécurité incendie

Les règles de sécurité incendie sont définies par la réglementation et les normes. Elles concernent la conception des bâtiments, l'installation des équipements de protection contre l'incendie, l'organisation des secours et la formation des occupants.

Il est essentiel de les respecter pour prévenir les incendies et protéger les personnes et les biens.

Ne pas oublier que la prévention est le meilleur moyen de lutter contre l'incendie. Il est important de connaître les risques, d'adopter les bons comportements et de savoir réagir en cas d'incendie.

Chapitre 4 : L'accessibilité et l'autonomie des personnes

1. Cadre législatif et catégories de handicaps :

Comprendre la réglementation :

Depuis la loi du 11 février 2005, l'accessibilité des bâtiments pour les personnes à mobilité réduite est une exigence légale. Cette réglementation s'applique aux établissements recevant du public et aux nouvelles constructions destinées à la location.

Les principaux types de handicaps :

Il est important de comprendre les différents types de handicaps pour mieux saisir les règles d'aménagement des espaces publics et privés. On distingue généralement les handicaps moteurs, les déficiences auditives et visuelles, et les handicaps mentaux ou psychiques.

2. Les spécificités des différents handicaps :

Les handicaps moteurs :

Les handicaps moteurs peuvent être classés en cinq catégories principales, selon le type d'aide nécessaire : l'utilisation de canne ou de béquille, de déambulateur, de fauteuil roulant manuel, de fauteuil roulant manuel avec aide, ou de fauteuil roulant électrique.

Exemple :

Une personne paraplégique, paralysée des deux membres inférieurs, peut nécessiter l'utilisation d'un fauteuil roulant pour se déplacer.

Les handicaps visuels :

Les handicaps visuels englobent une grande variété de conditions, allant de la cécité totale à diverses formes de malvoyance. Le daltonisme, l'amblyopie, la diplopie, les scotomes et la nyctalopie en sont quelques exemples.

Exemple :

Une personne atteinte de daltonisme peut avoir du mal à distinguer certaines couleurs, ce qui peut rendre difficile la navigation dans certains environnements.

Les handicaps auditifs :

Les déficiences auditives, qu'elles soient légères ou sévères, peuvent entraver la communication et l'interaction sociale. Il est essentiel de doubler les indications sonores par des indications visuelles dans la conception des espaces publics et privés.

Autres types de handicaps :

Enfin, les handicaps mentaux, psychiques ou cognitifs présentent des défis uniques en termes d'accessibilité. Dans certains cas, l'utilisation de pictogrammes et la simplification de l'organisation des espaces peuvent faciliter la compréhension et l'utilisation des lieux par les personnes atteintes de ces types de handicaps.

3. Règles d'implantation de différents matériels :

Rampe d'accès :

Les rampes d'accès doivent être conçues pour permettre une circulation fluide et sécurisée des personnes à mobilité réduite. Les normes imposent une pente maximale de 5% et une largeur minimale de 1,40 mètre. De plus, il est recommandé d'installer des mains courantes des deux côtés de la rampe et de prévoir des paliers de repos tous les 10 mètres.

Portes et couloirs :

Les portes et couloirs doivent être suffisamment larges pour faciliter le passage des personnes en fauteuil roulant. La largeur minimale recommandée pour une porte est de 90 cm et celle d'un couloir est de 1,40 mètre. Il est également important de prévoir des poignées de porte adaptées et faciles à manipuler.

Toilettes adaptées :

Les toilettes adaptées pour les personnes à mobilité réduite doivent être équipées de barres d'appui et d'un espace suffisant pour permettre une utilisation confortable et sécurisée. La réglementation prévoit une largeur minimale de 1,50 mètre et une longueur minimale de 2,20 mètres pour ces espaces.

Signalétique et informations :

La signalétique doit être conçue pour être facilement lisible et compréhensible par toutes les personnes, y compris celles ayant des déficiences visuelles ou cognitives. Il est recommandé d'utiliser des contrastes de couleur et des pictogrammes clairs pour faciliter la compréhension des informations.

4. Formation du personnel et sensibilisation :

Formation du personnel :

Le personnel travaillant dans des établissements recevant du public doit être formé pour comprendre les besoins des personnes en situation de handicap et les aider de manière appropriée. Cette formation doit aborder les différents types de handicaps, les règles d'accessibilité et les bonnes pratiques pour interagir avec les personnes concernées.

Sensibilisation :

Il est essentiel de sensibiliser l'ensemble de la population aux questions d'accessibilité et d'autonomie des personnes en situation de handicap. Les campagnes de communication, les ateliers et les formations peuvent contribuer à renforcer la prise de conscience et favoriser l'inclusion de ces personnes dans la société.

Chapitre 5 : La prévention des risques professionnels en manutention

1. Compréhension de la manutention :

Définition de la manutention :

La manutention, c'est tout simplement l'action de manipuler une charge, que ce soit pour la déplacer, la porter, la pousser ou la tirer. Cette action peut impliquer un effort physique d'une ou plusieurs personnes et peut comporter des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs.

Risques associés à la manutention :

Dans le cadre de la manutention, on peut se blesser à peu près n'importe où sur le corps. Ces blessures concernent généralement le système musculo-squelettique. Par exemple, elles peuvent affecter les muscles, les tendons, les articulations, les nerfs et même les os.

Exemple :

Les douleurs au dos ou aux membres supérieurs et inférieurs sont fréquemment classées comme des troubles musculo-squelettiques (TMS) ou des lésions attribuables au travail répétitif (LATR).

2. Levage et déplacement de charge :

Outils de levage :

Il existe une multitude d'appareils de levage qu'on retrouve dans les ateliers d'entretien mécanique. Par exemple, on peut y trouver un cric, une ventouse, une chèvre, un transpalette, un palan, ou encore une table élévatrice. Ces outils sont utilisés en fonction de l'application, que ce soit pour soulever un véhicule, des plaques ou un de composants comme un moteur, une transmission et un différentiel.

Liaison entre l'appareil de levage et la charge :

Il est important de noter que l'utilisation d'un appareil de levage requiert la présence de pièces intermédiaires qui assurent la liaison entre l'appareil et la charge. Ces pièces peuvent être des élingues (câbles, chaînes, fibres synthétiques), des crochets, ou des manilles.

3. Connaissance des élingues :

Les élingues en câbles :

Les élingues en câbles sont constituées de plusieurs composantes telles que l'épissure, les manchons, la cosse, l'estrope et le serre-câble. Il faut faire attention à ne pas joindre 2 câbles par l'intermédiaire d'étriers, mais plutôt les joindre par 2 boucles avec des étriers.

Les élingues en chaînes :

Les élingues en chaînes sont couramment utilisées dans les industries de fabrication pour soulever des charges importantes. Elles résistent bien à l'abrasion et à la chaleur. Chaque élingue doit être identifiée par le fabricant et doit comporter une plaque indiquant principalement la capacité maximale de levage de l'élingue.

Les élingues en fibres synthétiques :

Les élingues en fibres synthétiques, souvent en nylon ou en polyester, sont légères et épousent bien la forme des charges. Cependant, elles sont moins résistantes que les élingues en acier.

4. Techniques de levage et de déplacement :

Techniques de levage :

Lors du levage d'une charge, plusieurs principes doivent être respectés pour assurer la sécurité de tous. Par exemple, il est important de bien évaluer le poids de la charge, de s'assurer que le chemin est dégagé, d'utiliser les jambes plutôt que le dos pour lever, de garder la charge près du corps, et de ne pas tordre le corps pendant le levage.

Techniques de déplacement :

De même, lors du déplacement d'une charge, il est nécessaire de maintenir une bonne posture, de porter des chaussures adaptées, de ne pas courir avec la charge, et de demander de l'aide si la charge est trop lourde.

5. Prévention des accidents de manutention :

Équipements de protection individuelle :

L'utilisation d'équipements de protection individuelle (EPI) peut aider à prévenir les accidents de manutention. Par exemple, le port de chaussures de sécurité peut protéger contre les écrasements de pieds, tandis que le port de gants peut protéger contre les coupures et les éraflures.

Formation et sensibilisation :

Une formation adéquate sur les techniques de levage et de déplacement peut prévenir de nombreux accidents. De plus, une sensibilisation régulière aux risques de la manutention peut aider à maintenir une culture de sécurité au travail.

Amélioration de l'environnement de travail :

Enfin, l'amélioration de l'environnement de travail peut grandement contribuer à la prévention des accidents. Par exemple, le fait de garder les zones de travail propres et dégagées, d'utiliser des outils et des équipements appropriés, et de prendre des pauses régulières peut aider à prévenir la fatigue et les blessures.

Chapitre 6 : La réglementation incendie et les systèmes de sécurité

1. Comprendre la sécurité incendie dans les bâtiments :

L'importance de la sécurité incendie :

La sécurité incendie s'occupe avant tout de la protection des personnes et des biens. Que ce soit dans un lieu public ou sur un lieu de travail, c'est une priorité à ne pas négliger.

Les étapes de la sécurité :

Pour assurer une sécurité efficace, on suit trois étapes principales, à savoir la détection et le signalement, la mise en sécurité, et l'intervention.

Détection et signalement :

La première action consiste à identifier rapidement un départ de feu, grâce à un détecteur de fumée automatique par exemple, et à le signaler au personnel de surveillance.

Mise en sécurité :

La deuxième étape, la mise en sécurité, implique l'évacuation des personnes, la signalisation de l'urgence (par des signaux sonores et visuels), et le contrôle de la propagation du feu (par exemple, en fermant les portes coupe-feu).

L'intervention :

Enfin, la dernière étape consiste à faciliter l'intervention des secours. Cela peut inclure la coupure des circuits électriques pour éviter des risques supplémentaires.

2. Les différents types de bâtiments :

Les Établissements Recevant du Public (ERP) :

Les ERP sont classés en plusieurs types (J, L, M, N..) suivant leur activité (banque, musée, café, lieu de culte...). Chaque type est identifié par une ou plusieurs lettres et une catégorie définie en fonction du nombre de personnes qu'ils peuvent accueillir.

Les Établissements Recevant des Travailleurs (ERT) et les Immeubles de Grande Hauteur (IGH) :

Les ERT et les IGH, qui sont définis par la hauteur de leur dernier niveau, suivent également des règles de sécurité spécifiques.

3. Les systèmes de sécurité incendie (SSI) :

Le rôle du SSI :

Le SSI a pour but de détecter un incendie et de sécuriser les personnes et les biens. Il a deux objectifs majeurs : permettre l'évacuation des occupants sans panique, et réduire les conséquences d'un incendie à un niveau acceptable.

Les composants du SSI :

Un SSI complexe comprend deux sous-systèmes principaux : un Système de Détection Incendie (SDI) et un Système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI).

Le Système de Détection Incendie (SDI) :

Le SDI, qui inclut des détecteurs automatiques et des déclencheurs manuels, vise à identifier et signaler rapidement un incendie.

Le Système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI) :

Le SMSI se compose d'équipements qui assurent la sécurité des personnes et du bâtiment en cas d'incendie. Il comprend un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI), des Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) comme les portes coupe-feu ou les alarmes sonores, et des Dispositifs de Commande Manuelle de Sécurité (DCMS), qui permettent de contrôler manuellement les DAS.

4. Normes et réglementation :

Normes de sécurité incendie :

Il existe des normes précises en matière de sécurité incendie qui doivent être respectées dans tous les types de bâtiments. Elles couvrent des sujets tels que les matériaux de construction, les équipements de détection et de lutte contre l'incendie, et les procédures d'évacuation.

Réglementation :

Les réglementations en matière de sécurité incendie sont définies par des textes de loi et des décrets, qui précisent les obligations des propriétaires et des exploitants de bâtiments. Ces obligations comprennent l'installation et l'entretien des systèmes de sécurité incendie, ainsi que la formation du personnel.

5. Formation et maintenance :

Formation :

Tout le personnel d'un bâtiment doit être formé aux procédures de sécurité incendie, y compris l'utilisation des équipements de sécurité, l'évacuation en cas d'incendie et la première intervention.

Maintenance :

Les systèmes de sécurité incendie doivent être régulièrement vérifiés et entretenus pour garantir leur fonctionnement correct. Cela comprend les tests réguliers des détecteurs et des alarmes, ainsi que l'inspection des équipements de lutte contre l'incendie, tels que les extincteurs et les robinets d'incendie armés.

Documentation :

Il est essentiel de tenir à jour une documentation précise sur la sécurité incendie, y compris les plans d'évacuation, les consignes de sécurité et les registres de maintenance.

En fin de compte, la sécurité incendie est une question de responsabilité partagée. Chacun doit jouer son rôle pour garantir la sécurité de tous. C'est pourquoi la formation, l'information et le respect des réglementations sont essentiels.

Chapitre 7 : Communication technique

1. Introduction à la communication technique :

Le rôle du dessin technique :

Le dessin technique est essentiel pour exprimer une idée ou un concept. Par exemple, Léonard de Vinci, a utilisé le dessin pour présenter ses idées révolutionnaires. De la même manière, en mécanique ou en génie civil, le dessin permet de transmettre clairement des informations techniques.

L'importance des normes :

Pour éviter toute erreur d'interprétation, le dessin technique suit des règles strictes. Ces règles définissent comment représenter des objets de manière standardisée, garantissant ainsi une bonne compréhension de tous.

2. Le matériel nécessaire pour le dessin technique :

Le choix du matériel :

Pour réaliser un dessin technique de qualité, il faut le bon matériel. Il faut un bloc A4, des équerres de dessin, une règle graduée, un porte-mine, une gomme, un compas et un rapporteur. Il est également possible d'utiliser des trace-cercles, des trace-lettres et des pistolets de dessin.

3. Les formats de dessin :

L'uniformisation des formats :

La norme NF P 02-006 uniformise les formats de dessin et donne des conseils pour le pliage. Le but est de faciliter le classement et la manipulation des documents.

Les dimensions des formats :

Le format de base que nous utilisons est le A4 (210 x 297). Pour obtenir d'autres formats, on multiplie la plus petite des deux dimensions par 2. Par exemple, le format A3 est 420 x 297.

4. Les éléments graphiques permanents :

Le cadre et l'orientation :

Chaque format doit avoir un cadre à une distance précise du bord de la feuille. De plus, quelle que soit la position du format, il doit être orienté vers l'utilisateur.

Les graduations centimétriques :

Ces graduations permettent de localiser rapidement un détail du dessin et d'identifier le coefficient de réduction ou d'agrandissement lors de la reproduction.

5. Le cartouche et la disposition des vues :

L'utilité du cartouche :

Le cartouche contient les informations nécessaires pour identifier et utiliser le document. Il comprend l'échelle du dessin, le nom du projet, la date, l'auteur et d'autres détails.

Les différentes représentations :

Selon la représentation utilisée, européenne ou américaine, la disposition des différentes vues varie.

6. La nomenclature :

L'inventaire des pièces :

La nomenclature est une liste de toutes les pièces qui composent le mécanisme. Chaque pièce est numérotée pour une identification facile.

7. Les traits :

L'importance des traits :

Les traits sont utilisés pour représenter différentes caractéristiques de l'objet. Ils peuvent indiquer les contours, les arêtes, les axes, les plans de symétrie, et bien

Les types de traits :

Il y a plusieurs types de traits, chacun ayant un usage spécifique. Par exemple, le trait fort est utilisé pour les contours et les arêtes, le trait fin pour les hachures, et le trait mixte pour les axes.

8. Les hachures :

L'utilité des hachures :

Les hachures sont des traits parallèles utilisés pour indiquer les sections d'un objet. Elles permettent de représenter la forme interne d'un objet sans avoir à le dessiner en perspective.

Les règles des hachures :

Il existe des règles pour hachurer correctement. Par exemple, les hachures doivent être parallèles et équidistantes, et elles ne doivent pas se croiser.

9. Les cotes :

L'importance des cotes :

Les cotes sont des indications de taille. Elles sont essentielles pour comprendre les dimensions d'un objet ou d'une pièce.

Comment coter :

Il y a des règles à suivre pour coter correctement. Par exemple, les cotes doivent être claires, lisibles, et placées à l'extérieur de l'objet.

10. La représentation des matériaux :

Pourquoi représenter les matériaux :

La représentation des matériaux est importante en dessin technique, car elle permet de comprendre les propriétés de l'objet représenté. Par exemple, un objet en acier ne se comportera pas de la même manière qu'un objet en bois.

Comment représenter les matériaux :

La représentation des matériaux se fait par des symboles ou des hachures spécifiques. Par exemple, le bois peut être représenté par des lignes courbes, tandis que l'acier peut être représenté par des lignes droites et parallèles.

11. Le choix des vues :

L'importance du choix des vues :

Le choix des vues est essentiel en dessin technique. Il permet de montrer toutes les caractéristiques d'un objet. Par exemple, pour représenter un objet complexe, il peut être nécessaire de le montrer sous plusieurs angles.

Comment choisir les vues :

Le choix des vues dépend de l'objet à représenter. En général, on choisit les vues qui montrent le plus clairement possible les détails de l'objet.

12. La projection orthogonale :

Qu'est-ce que la projection orthogonale :

La projection orthogonale est une méthode de représentation qui permet de montrer un objet en deux dimensions. Elle est très utilisée en dessin technique, car elle permet de représenter précisément les détails de l'objet.

Comment réaliser une projection orthogonale :

Pour réaliser une projection orthogonale, on représente l'objet sous plusieurs angles (vue de face, de côté, de dessus...), en veillant à ce que toutes les vues soient à la même échelle.

Chapitre 8 : Réaliser des essais et des mesures sur les systèmes

1. Comprendre les essais et les mesures :

Le concept des essais :

Dans toute étude technique, l'étudiant se retrouve face à des essais. Il s'agit de mises à l'épreuve réelles d'un système ou d'un produit pour vérifier si ses performances correspondent aux attentes.

Le concept des mesures :

Parallèlement, l'étudiant doit aussi faire des mesures. Elles lui permettent de quantifier certains paramètres de son système, comme la température, la pression ou la vitesse.

L'importance des essais et des mesures :

Ces deux actions, essais et mesures, sont indispensables. Elles aident à comprendre comment fonctionne un système et à identifier d'éventuels problèmes.

2. Comment réaliser un essai ?

Préparation de l'essai :

Avant de se lancer, il faut d'abord définir l'objectif de l'essai. Il est important de savoir ce qu'on cherche à tester, à vérifier.

Mise en place de l'essai :

Ensuite, il faut préparer le matériel nécessaire et s'assurer de la sécurité de l'opération. Un essai mal préparé peut être dangereux.

Réalisation de l'essai :

Maintenant, on peut réaliser l'essai. Il est crucial d'être attentif à ce qui se passe, et de noter tous les résultats et observations.

3. Comment réaliser une mesure ?

Préparation de la mesure :

Comme pour l'essai, la première étape est de définir ce qu'on veut mesurer. Il faut choisir le bon instrument de mesure et savoir comment l'utiliser.

Prise de la mesure :

On peut ensuite procéder à la mesure. Là encore, l'attention et la précision sont essentielles. Il est important de noter la valeur mesurée immédiatement pour ne pas l'oublier.

Interprétation de la mesure :

La mesure en elle-même ne suffit pas. Il faut savoir l'interpréter en fonction du contexte et des objectifs fixés.

4. Comment exploiter les résultats d'un essai ou d'une mesure ?

Analyse des résultats :

Après l'essai ou la mesure, il faut prendre le temps d'analyser les résultats. Que nous disent-ils sur le système testé ?

Identification des problèmes :

L'analyse peut révéler des problèmes. Si c'est le cas, il faut chercher à comprendre leur origine et à trouver des solutions.

Amélioration du système :

Enfin, l'objectif ultime des essais et des mesures est d'améliorer le système. Les résultats obtenus servent à orienter les actions futures.

Exemple :

Si un essai révèle que la température d'un moteur monte trop rapidement, il faut identifier la cause (par exemple un problème d'aération) et trouver une solution (par exemple ajouter un ventilateur).

5. Les outils nécessaires pour les essais et les mesures :

Les outils pour les essais :

Pour effectuer un essai, il faut disposer d'un certain nombre d'outils. Cela peut varier selon le type d'essai, mais comprend souvent des éléments tels que des prototypes ou des modèles, des simulateurs ou encore des équipements de sécurité.

Les outils pour les mesures :

Pour réaliser une mesure, on a besoin d'instruments de mesure. Il peut s'agir de thermomètres pour mesurer la température, de manomètres pour mesurer la pression, de multimètres pour mesurer la tension électrique, et bien d'autres encore.

Le choix des outils :

Le choix des outils est crucial. Il faut sélectionner des outils adaptés aux objectifs de l'essai ou de la mesure. Un outil inadéquat pourrait donner des résultats incorrects ou même être dangereux.

6. La sécurité lors des essais et des mesures :

Les risques potentiels :

Il ne faut jamais oublier que les essais et les mesures peuvent comporter des risques. Par exemple, un essai pourrait entraîner la surchauffe d'un système, ou une mesure pourrait exposer à un courant électrique dangereux.

Les mesures de sécurité :

Il est donc essentiel de prendre des mesures de sécurité appropriées. Cela pourrait inclure l'utilisation d'équipements de protection individuelle, la mise en place de protocoles de sécurité ou la formation à la gestion des situations d'urgence.

L'importance de la sécurité :

La sécurité doit toujours être la priorité numéro un. Il est inutile de réaliser un essai ou une mesure si cela met en danger la personne qui le réalise ou les personnes à proximité.

7. Réalisation des essais et des mesures en pratique :

Planification et organisation :

Avant de commencer, il faut planifier et organiser soigneusement les essais et les mesures. Cela comprend la préparation des outils, la vérification de la sécurité, et l'élaboration d'un plan détaillé.

Réalisation et observation :

Durant l'essai ou la mesure, l'observation est primordiale. Il faut noter tout ce qui se passe, aussi bien les résultats attendus que les événements inattendus.

Analyse et interprétation :

Une fois l'essai ou la mesure terminé, il faut analyser et interpréter les résultats. C'est à ce moment qu'on peut tirer des conclusions et envisager des améliorations.

Exemple :

Si une mesure indique que le débit d'eau dans un système de plomberie est plus faible que prévu, on peut conclure qu'il y a probablement une fuite quelque part. Il faut alors identifier l'endroit de la fuite et la réparer.

Chapitre 9 : Mise en œuvre des outils numériques de pilotage

1. Prise de conscience de l'importance des outils numériques :

Le rôle des outils numériques :

Les outils numériques sont devenus indispensables pour toutes les industries. Ils permettent de piloter des opérations de manière plus efficace et précise.

L'intégration des outils numériques dans la vie quotidienne :

Même en dehors du travail, tu utilises des outils numériques pour un grand nombre de tes activités quotidiennes, comme te connecter à internet ou regarder une série sur une plateforme de streaming.

2. Découverte des outils numériques de pilotage :

Définition d'un outil numérique de pilotage :

Un outil numérique de pilotage est un programme ou un logiciel utilisé pour contrôler et superviser une activité, un processus ou un système.

Exemple d'outils numériques de pilotage :

Les tableaux de bord numériques, les systèmes de gestion de projets, ou encore les logiciels de gestion de la relation client sont tous des exemples d'outils numériques de pilotage.

3. Application des outils numériques de pilotage dans le domaine du BTS FED :

Utilisation des outils numériques dans le BTS FED :

Dans le BTS FED, les outils numériques de pilotage sont utilisés pour gérer et contrôler les systèmes énergétiques et environnementaux.

Intérêt des outils numériques pour le BTS FED :

Ils permettent d'optimiser les performances, d'améliorer la qualité et de réduire les coûts. Ils sont un élément clé pour devenir un professionnel compétent dans ce domaine.

4. Les compétences nécessaires pour maîtriser les outils numériques de pilotage :

Connaissances en informatique :

Pour maîtriser les outils numériques de pilotage, il faut avoir des connaissances en informatique et être à l'aise avec l'utilisation des logiciels.

Formation continue :

La technologie évolue rapidement, c'est pourquoi il est important de continuer à se former et à se mettre à jour régulièrement.

5. Vers une adoption plus large des outils numériques de pilotage :

Les avantages des outils numériques de pilotage :

Ces outils offrent de nombreux avantages tels que l'automatisation des tâches, l'augmentation de la productivité et la réduction des erreurs.

Le futur des outils numériques de pilotage :

À l'avenir, il est probable que de plus en plus d'entreprises et de secteurs adopteront ces outils, ce qui augmentera la demande pour des professionnels formés à leur utilisation.

Chapitre 10 : La vérification et l'adaptation des performances d'un système

1. Comprendre la nécessité de la vérification des systèmes :

L'importance de la vérification :

La vérification d'un système assure son bon fonctionnement. C'est comme faire le bilan de santé d'une machine pour déceler d'éventuelles anomalies.

Les composantes de la vérification :

Pour vérifier un système, il faut examiner ses composants, son fonctionnement et sa capacité à remplir sa fonction principale.

2. Les outils de vérification :

Les instruments de mesure :

Pour vérifier un système, il faut des outils adaptés. Par exemple, un voltmètre pour vérifier la tension électrique.

Les logiciels de diagnostic :

Il existe aussi des logiciels capables d'analyser un système et de détecter des dysfonctionnements.

3. Comment adapter les performances d'un système :

L'importance de l'adaptation :

Après avoir vérifié un système, il est parfois nécessaire d'adapter ses performances pour l'optimiser.

Les méthodes d'adaptation :

Il existe plusieurs méthodes d'adaptation, comme le réglage manuel ou l'utilisation d'un logiciel spécialisé.

Exemple :

Supposons qu'on a un système qui chauffe trop. Après vérification, on découvre que le problème vient du ventilateur. On peut alors adapter le système en changeant le ventilateur ou en réduisant la charge de travail du système.

4. La pratique de la vérification et de l'adaptation :

Les étapes à suivre :

Pour vérifier et adapter un système, il faut suivre plusieurs étapes, de la préparation de la vérification jusqu'à la mise en œuvre des modifications nécessaires.

L'importance de la documentation :

Il est essentiel de documenter toutes les actions effectuées lors de la vérification et de l'adaptation d'un système pour faciliter le suivi et la maintenance.

E6 : Épreuve professionnelle de synthèse

Présentation de l'épreuve :

Cette épreuve E6 « Épreuve professionnelle de synthèse » est l'épreuve ayant le coefficient le plus élevé du BTS FED.

Elle se subdivise en 2 sous-épreuves, à savoir :

- **E6.1 – Conduite de projet** : Coefficient 5, épreuve orale, durée de 50 minutes ;
- **E6.2 – Rapport d'activités en milieu professionnel** : Coefficient 3, épreuve orale, durée de 30 minutes.

Cette épreuve dispose d'un coefficient de 8, ce qui représente 29 % de la note finale.

Au total, les 3 épreuves professionnelles (E4, E5 et E6) représentent 68 % de la note finale, d'où l'importance de bien les réussir.

Conseil :

Cette épreuve se divise en 2 parties, soit la première partie consistant en une présentation de projet permettant d'évaluer tes compétences apprises sur le terrain. Cette partie dispose d'une durée totale de 50 minutes.

N'hésite pas à bien t'entraîner à l'oral pour rester dans les clous afin de convaincre au mieux le jury.

La seconde partie a pour objectif de te laisser faire un exposé de 15 minutes sans interruption portant sur ton rapport d'activités en milieu professionnel (stage ou alternance). À l'issue de ces 15 minutes, une partie de 15 minutes maximum sera consacrée aux questions-réponses.

Comme tu peux le constater, 15 minutes d'exposé sans interruption est assez long. Pour bien te préparer à cette épreuve, nous te recommandons de préparer un diaporama sur lequel t'appuyer et de bien chronométrer tes entraînements. En effet, la bonne gestion du temps sera primordiale.

Enfin, tu peux tout à fait placer des indicateurs temporels à chaque diaporama pour rester dans les temps. Par exemple, au début de la cinquième diapositive, tu peux écrire « 7 min » et vérifier avec ton chronomètre que tu es bien à 7 minutes. Si tu n'es pas encore à 7 minutes de présentation, n'hésite pas à ralentir et inversement. Par exemple, à ton arrivée à la cinquième diapositive, tu dois être à telle durée du diaporama.

Table des matières

Chapitre 1 : La gestion économique et technique d'une opération de construction	86
1. Les acteurs clés d'une opération de construction.....	86

2.	Les acteurs techniques dans une opération de construction.....	86
3.	La sécurité sur le chantier.....	87
Chapitre 2 : La prévention du travail en hauteur.....		88
1.	Comprendre le travail en hauteur.....	88
2.	L'utilisation des échelles.....	88
3.	L'utilisation des échafaudages.....	89
4.	Les Équipements de Protection Individuelle (EPI).....	89
5.	Formation et sensibilisation.....	90
Chapitre 3 : Le rôle du coordonnateur de sécurité et de protection de la santé.....		91
1.	La définition et les missions du coordonnateur SPS.....	91
2.	Les niveaux de coordination et les catégories d'opérations.....	91
Chapitre 4 : L'inspection du travail et la Caisse régionale de l'Assurance Maladie (CRAM).....		93
1.	Le rôle de l'Inspection du travail.....	93
2.	Les pouvoirs de l'Inspecteur du travail.....	93
3.	Le rôle de la CRAM.....	94
4.	Comment travaillent l'Inspection du travail et la CRAM ensemble ?.....	94
Chapitre 5 : Le Plan d'Installation de Chantier (PIC).....		96
1.	Introduction au Plan d'Installation de Chantier (PIC).....	96
2.	Contenu du Plan d'Installation de Chantier (PIC).....	96
3.	Exemples concrets.....	96
4.	Pour aller plus loin.....	97
Chapitre 6 : Comprendre les plans architecturaux.....		98
1.	Les bases des dessins d'architecture.....	98
2.	Lecture des coupes dans les dessins d'architecture.....	98
3.	Détails particuliers dans les dessins d'architecture.....	99
4.	Les logiciels de dessin d'architecture.....	99
Chapitre 7 : La certification, le marquage et la normalisation.....		100
1.	Introduction aux normes et réglementations.....	100
2.	L'utilité des normes.....	100
3.	Élaboration et juridiction des normes.....	100
4.	Organismes de normalisation.....	100
5.	Marquage et certification.....	101
6.	Conformité et non-conformité.....	101
Chapitre 8 : Comparer et proposer des solutions techniques.....		102
1.	Introduction à la comparaison des solutions techniques.....	102

2.	Méthodologie de la comparaison des solutions techniques.....	102
3.	Proposition de solutions techniques	102
Chapitre 9 : La détermination de l'enveloppe financière		104
1.	Comprendre l'enveloppe financière.....	104
2.	Comment déterminer l'enveloppe financière.....	104
3.	Gestion de l'enveloppe financière.....	104
4.	Gérer les imprévus	104
Chapitre 10 : Création d'un support de communication efficace		106
1.	Comprendre les supports de communication	106
2.	Création d'un support de communication.....	106
3.	Les astuces pour un support de communication réussi	106
Chapitre 11 : Comprendre et traduire le besoin du client.....		108
1.	Cerner le client et son besoin	108
2.	Traduire le besoin fonctionnellement	108
3.	Exprimer le besoin fonctionnellement.....	108
4.	Mettre en œuvre le besoin fonctionnel.....	109
5.	Vérifier la satisfaction du besoin.....	109

Chapitre 1 : La gestion économique et technique d'une opération de construction

1. Les acteurs clés d'une opération de construction :

Le maître d'ouvrage :

C'est le commanditaire du projet. Il peut être une personne physique ou morale. Il décide de la localisation de l'opération, définit le programme et s'assure du financement.

Exemple :

Une mairie qui commande la construction d'une école.

Les responsabilités du maître d'ouvrage :

Il doit s'assurer que le projet est faisable et opportun. Il fixe le budget prévisionnel et choisit le processus de réalisation. Il est aussi responsable de la conclusion des contrats pour les études et l'exécution des travaux.

Le maître d'œuvre :

C'est l'entité retenue par le maître d'ouvrage pour réaliser l'ouvrage. Il est responsable des choix techniques et de la réalisation de l'ouvrage selon les délais, la qualité et le coût fixés par le maître d'ouvrage. Exemple : une entreprise de construction.

Le rôle du maître d'œuvre :

Il désigne un chef de projet qui sera chargé du bon déroulement du projet. Il peut être un architecte, un bureau d'études ou une équipe composée d'architectes et de bureaux d'études.

2. Les acteurs techniques dans une opération de construction :

Le Bureau d'Études Techniques (BET) :

Lorsque le projet est complexe, le maître d'œuvre s'associe à un ou plusieurs BET. Ces bureaux sont spécialisés dans le conseil et l'assistance technique au maître de l'ouvrage et au maître d'œuvre.

Les spécialités des BET :

Les BET peuvent être généralistes ou spécialisés dans un domaine précis comme les études de béton, des sols, les économies d'énergie, les équipements spécifiques, etc.

Le rôle du BET :

Il engage sa responsabilité dans la limite de la mission qui lui a été confiée. Il doit informer et conseiller le maître de l'ouvrage. En cas de désordres liés à sa mission, il en est responsable.

Les économistes de la construction :

Ils déterminent le coût d'une construction. Du début à la fin du projet, ils vérifient le respect du budget initial.

3. La sécurité sur le chantier :

Le coordinateur en matière de Sécurité et de Protection de la santé (SPS) :

Il est chargé de prévenir les risques liés aux interventions simultanées ou successives des diverses entreprises et équipes sur le chantier.

Les missions du coordonnateur SPS :

Il analyse les risques, examine les périodes de co-activité, évalue les risques liés à cette co-activité et propose des mesures de prévention. Il veille aussi au respect du code du travail et des conditions de sécurité.

Chapitre 2 : La prévention du travail en hauteur

1. Comprendre le travail en hauteur :

Définition du travail en hauteur :

Le travail en hauteur est une situation où l'on se trouve à plus de 1 m du sol, que ce soit sur une échelle, un échafaudage ou même à bord d'un engin de levage.

Évaluation du risque :

C'est au responsable de l'entreprise de déterminer s'il existe un risque de chute en hauteur. Il doit évaluer les dangers potentiels dans l'environnement de travail.

Exemple de situation dangereuse :

Travailler sur une poutre en hauteur présente un risque de chute. Une autre situation à risque pourrait être l'utilisation d'un engin lourd sur une pente instable, où il y a un risque de glissement.

Réglementations en vigueur :

Le décret de 2004 a remplacé le décret de 1965. Il oblige désormais l'employeur à mettre en place une protection contre le risque de chute, quelle que soit la hauteur.

Professions à risque :

Certaines professions, comme les électriciens, les charpentiers, les techniciens de maintenance, sont particulièrement exposées aux risques de travail en hauteur.

2. L'utilisation des échelles :

Les échelles portables :

Une échelle portable est utilisée pour accéder à un niveau supérieur lorsqu'il n'y a pas d'escalier ou d'échelle fixe. Elle peut être utilisée comme poste de travail dans certaines conditions spécifiques.

Conditions d'utilisation :

Il faut prendre des mesures de sécurité particulières lors de l'utilisation d'une échelle. Elle doit reposer sur des supports stables et résistants, être bien fixée pour éviter de glisser, et ne jamais être utilisée par deux personnes en même temps.

Positionnement correct de l'échelle :

L'échelle doit dépasser d'au moins 1 m le niveau d'accès, et elle doit être inclinée correctement. Si la hauteur est de 4 m, l'écartement à la base sera de 1 m.

Utilisation sûre de l'échelle :

Lorsqu'on utilise une échelle, on doit toujours avoir une prise et un appui sûrs. Le port de charges doit être limité à des objets légers et peu encombrants.

3. L'utilisation des échafaudages :

Règles organisationnelles :

L'utilisation des échafaudages doit être supervisée par une personne compétente. Les documents relatifs aux échafaudages, tels que les plans de montage et les notes de calcul, doivent être disponibles sur le lieu de travail.

Formation de l'utilisateur :

L'utilisateur doit recevoir une formation sur les risques liés au montage et au démontage des échafaudages, ainsi que sur les mesures à prendre pour prévenir les chutes.

Points de contrôle d'un échafaudage :

L'échafaudage doit être stable, résister aux charges prévues, et être équipé de garde-corps, de plinthes et d'échelles intégrées pour l'accès. Les parties mobiles doivent être sécurisées pour prévenir tout mouvement involontaire.

Entretien et inspection :

Il est essentiel d'effectuer des inspections régulières de l'échafaudage pour vérifier son intégrité structurelle. Ces inspections doivent être effectuées par une personne compétente et formée à cette tâche.

Les échafaudages mobiles :

Les échafaudages mobiles doivent être utilisés sur une surface plane et stable. Ils ne doivent pas être déplacés avec des personnes ou du matériel dessus, à moins qu'ils ne soient spécifiquement conçus pour cela.

4. Les Équipements de Protection Individuelle (EPI) :

Les harnais de sécurité :

Les harnais de sécurité sont conçus pour arrêter la chute d'une personne. Ils doivent être attachés à une ligne de vie ou à un point d'ancrage solide.

Les longes et les absorbeurs d'énergie :

Les longes sont utilisées pour relier le harnais de sécurité à un point d'ancrage. Les absorbeurs d'énergie sont conçus pour réduire l'impact d'une chute.

Les points d'ancrage :

Un point d'ancrage est un endroit où l'on peut attacher un harnais de sécurité. Il doit être solide et capable de résister à la force d'une chute.

Les lignes de vie :

Les lignes de vie sont utilisées pour se déplacer en toute sécurité à une certaine hauteur. Elles peuvent être horizontales ou verticales.

Formation et entretien :

Les travailleurs doivent être formés à l'utilisation correcte des EPI. De plus, ces équipements doivent être inspectés régulièrement et entretenus correctement.

5. Formation et sensibilisation :

Formation à la sécurité :

Tous les travailleurs exposés aux risques de travail en hauteur doivent recevoir une formation à la sécurité adéquate.

Sensibilisation aux risques :

Il est important de sensibiliser régulièrement les travailleurs aux risques associés au travail en hauteur et aux mesures de prévention à adopter.

Rappel des bonnes pratiques :

Un rappel régulier des bonnes pratiques peut aider à prévenir les accidents et les blessures liés au travail en hauteur.

Simulation d'accidents :

La simulation d'accidents est une technique efficace pour sensibiliser les travailleurs aux dangers du travail en hauteur. Elle permet de visualiser les conséquences d'une mauvaise pratique.

Rôle du superviseur :

Le superviseur a un rôle crucial dans la prévention des accidents de travail en hauteur. Il doit s'assurer que les travailleurs respectent les règles de sécurité et utilisent correctement les équipements de protection.

Chapitre 3 : Le rôle du coordonnateur de sécurité et de protection de la santé

1. La définition et les missions du coordonnateur SPS :

Qui est le coordonnateur SPS ?

Le coordonnateur en matière de Sécurité et de Protection de la Santé, ou coordonnateur SPS, est une personne ou une entité désignée par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre.

Son rôle est d'organiser les interventions sur le chantier, qu'il s'agisse de chantiers de construction ou de chantiers temporaires et mobiles. Sa mission peut concerner aussi bien la phase de conception que la phase de réalisation des travaux.

Les principales missions du coordonnateur SPS :

Le rôle principal du coordonnateur SPS est de réduire le nombre et la gravité des accidents corporels qui pourraient survenir à cause de la présence simultanée ou successive de différentes entreprises sur le chantier.

Pour cela, il doit analyser les risques inhérents à chaque situation de travail, examiner les périodes de co-activité prévues par les plannings, évaluer les risques résultant de cette co-activité et proposer des mesures de prévention. Il est également responsable de la mise en œuvre et du suivi de ces mesures.

Les responsabilités du coordonnateur SPS :

Le coordonnateur SPS doit veiller au respect du code du travail, aux conditions de travail et à la sécurité des équipements. Il doit aussi s'assurer de la salubrité des lieux de travail, des équipements obligatoires sur le chantier, et de la santé des travailleurs.

Il est en charge de la gestion de la co-activité, de la conformité des installations de chantier et de la rédaction des dossiers des interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

2. Les niveaux de coordination et les catégories d'opérations :

Les différents niveaux de coordination :

Il existe trois niveaux de coordination, définis par l'article R 238-8, et qui correspondent à trois catégories d'opérations. Par exemple, la catégorie I correspond au niveau 1 de coordination.

Cette catégorie concerne les chantiers dont le volume de travail est supérieur à 10 000 hommes-jours, qui impliquent plus de 10 entreprises (ou 5 en génie civil), et dont le montant total est supérieur ou égal à 3 049 000 euros.

Les missions du coordonnateur SPS selon les catégories d'opérations :

Selon la catégorie d'opérations, le coordonnateur SPS a des responsabilités différentes. Par exemple, lors de la phase de conception, il assiste le maître d'œuvre sur plusieurs thèmes, comme les choix architecturaux, techniques et organisationnels, l'élaboration du Plan Général de Coordination en matière de Sécurité, de santé et des conditions de travail (PGCSPS), ou encore la constitution du DIUO.

Chapitre 4 : L'inspection du travail et la Caisse régionale de l'Assurance Maladie (CRAM)

1. Le rôle de l'Inspection du travail :

Qu'est-ce que l'Inspection du travail ?

L'inspection du travail a un champ d'action vaste et diversifié. Elle joue un rôle crucial pour s'assurer que les règles du droit du travail sont respectées dans l'entreprise.

Missions de l'Inspection du travail :

L'inspecteur du travail a plusieurs missions, qui comprennent le contrôle de l'application du droit du travail, l'information et le conseil aux employeurs et aux salariés, et la conciliation en cas de contentieux collectifs. Exemple : si un salarié estime que son entreprise ne respecte pas le code du travail, il peut faire appel à l'inspection du travail qui viendra vérifier la situation.

Limites du pouvoir de l'Inspecteur du travail :

Il est important de noter que l'inspecteur du travail ne peut pas régler les litiges liés au contrat de travail. Seul le conseil des prud'hommes est habilité à le faire.

Le pouvoir décisionnel de l'inspecteur :

L'inspecteur du travail a un pouvoir de décision sur certaines situations spécifiques prévues par le code du travail. Par exemple, avant de licencier un représentant du personnel, l'employeur doit obtenir l'autorisation de l'inspecteur.

Le recours contre les décisions de l'inspecteur :

Les décisions de l'inspecteur du travail peuvent faire l'objet d'un recours, soit administratif, soit juridique.

2. Les pouvoirs de l'Inspecteur du travail :

Le pouvoir d'investigation :

L'inspecteur du travail a un pouvoir d'investigation important. Par exemple, il peut visiter l'entreprise sans avertissement préalable, mener des enquêtes et demander des documents.

Lutte contre le travail dissimulé :

Dans le cadre de la lutte contre le travail dissimulé, l'inspecteur peut demander à toute personne de justifier de son identité et de son adresse.

Droits et obligations de l'inspecteur :

L'inspecteur bénéficie de droits comme l'indépendance et la protection dans l'exercice de ses fonctions, mais il doit aussi respecter certaines obligations, comme l'impartialité et la confidentialité.

3. Le rôle de la CRAM :

Qu'est-ce que la CRAM ?

La Caisse Régionale de l'Assurance Maladie (CRAM) est un organisme de la sécurité sociale en France. Elle a pour mission d'accompagner les entreprises dans la gestion des risques professionnels.

Les missions de la CRAM :

La CRAM a pour rôle de développer et de coordonner la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. Elle peut mener des enquêtes sur les conditions d'hygiène et de sécurité et proposer des aménagements pour une meilleure protection des travailleurs.

Majoration du taux de cotisation :

La CRAM peut décider d'une majoration du taux de cotisation pour les entreprises qui présentent un risque plus élevé d'accidents du travail ou de maladies professionnelles. À l'inverse, elle peut également proposer une réduction du taux pour les entreprises qui investissent dans la prévention.

Le rôle de conseil de la CRAM :

La CRAM a également un rôle de conseil auprès des entreprises. Elle peut leur proposer des formations sur la sécurité au travail, les aider à mettre en place des plans de prévention, ou encore les accompagner dans la gestion des risques professionnels.

Le pouvoir de sanction de la CRAM :

La CRAM a le pouvoir de sanctionner les entreprises qui ne respectent pas leurs obligations en matière de sécurité et de santé au travail. Cela peut aller de la mise en demeure jusqu'à la majoration des cotisations.

4. Comment travaillent l'Inspection du travail et la CRAM ensemble ?

Partage d'informations :

L'Inspection du travail et la CRAM peuvent partager des informations sur les entreprises. Par exemple, si l'Inspection du travail repère une situation à risque dans une entreprise, elle peut en informer la CRAM qui pourra alors proposer des mesures de prévention adaptées.

Enquêtes conjointes :

Dans certains cas, l'Inspection du travail et la CRAM peuvent mener des enquêtes conjointes. Par exemple, en cas d'accident grave ou de suspicion de maladie professionnelle, elles peuvent travailler ensemble pour comprendre les causes de l'accident et proposer des mesures pour éviter qu'il ne se reproduise.

Actions coordonnées :

L'Inspection du travail et la CRAM peuvent également coordonner leurs actions pour avoir un impact plus important. Par exemple, elles peuvent organiser ensemble des campagnes

de sensibilisation à la sécurité au travail, ou encore mettre en place des plans de prévention dans des secteurs d'activité particulièrement à risque.

Chapitre 5 : Le Plan d'Installation de Chantier (PIC)

1. Introduction au Plan d'Installation de Chantier (PIC) :

Qu'est-ce que le PIC ?

Le Plan d'Installation de Chantier, aussi appelé PIC, est un document crucial dans la construction. C'est en général l'entreprise de gros-œuvre qui le prépare.

Le rôle du PIC :

Le PIC guide les différentes phases du processus de construction. Il donne des directives sur l'organisation du site pour garantir une progression efficace et sûre du chantier.

Le format du PIC :

Le PIC se présente sous forme de plans. Il y a plusieurs types de zones identifiées sur ces plans, comme la zone de tri, la zone de restauration, le bureau des entreprises, etc.

2. Contenu du Plan d'Installation de Chantier (PIC) :

Fondements du PIC :

Le PIC se base sur le plan de masse de la construction, qui comprend une représentation du terrain actuel et des ouvrages à construire.

Les clôtures :

Le PIC doit montrer les clôtures qui délimitent le chantier. Ces clôtures sont essentielles pour assurer la sécurité en interdisant l'accès au public.

Les moyens de levage :

Les grues et autres moyens de levage sont des éléments vitaux pour le chantier. Leur position et leur type doivent être clairement indiqués sur le PIC.

La base vie :

La base vie est un espace réservé aux salariés sur le chantier. Le PIC doit montrer où se trouvent les réfectoires, les vestiaires, les sanitaires, et les bureaux. Il est recommandé de placer la base vie hors de la zone de survol de la grue pour des raisons de sécurité.

Les réseaux de chantier :

La base vie doit être connectée aux réseaux essentiels, à savoir les eaux usées, eau potable, électricité et téléphonie. Le PIC doit indiquer comment ces connexions sont réalisées.

3. Exemples concrets :

Exemple de clôtures sur le PIC :

Sur un PIC, on pourrait voir des clôtures grillagées de 2 mètres de haut avec un portail pour l'accès des véhicules et un portillon pour les piétons.

Exemple de base vie sur le PIC :

La base vie pourrait comprendre un réfectoire de 50m² pour 40 personnes, des vestiaires de même taille, des sanitaires, et plusieurs bureaux.

4. Pour aller plus loin :

4.1 : Réglementations :

Il est crucial de bien connaître les réglementations concernant la sécurité sur les chantiers. Elles définissent les normes minimales pour les installations et les équipements.

4.2 : Évolutions possibles du PIC :

Le PIC n'est pas figé. Il peut évoluer au fil du temps en fonction de l'avancement du chantier, des problèmes rencontrés, et des changements dans l'organisation de l'entreprise.

4.3 : En conclusion :

La maîtrise du PIC est une compétence essentielle pour tout étudiant en BTS. Il permet de bien comprendre l'organisation du chantier et d'assurer la sécurité des travailleurs tout au long de la construction.

Chapitre 6 : Comprendre les plans architecturaux

1. Les bases des dessins d'architecture :

Qu'est-ce qu'un dessin d'architecture ?

Un dessin d'architecture, généralement réalisé par un architecte, est un document graphique qui présente une construction une fois terminée. Il peut inclure des plans, des coupes, des façades et des détails spécifiques.

Comment lire un dessin d'architecture ?

Même si les objets dessinés semblent familiers, il peut être difficile de trouver des informations précises. Ces dessins donnent un aperçu de toutes les formes et dimensions de la construction.

L'orientation géographique dans les dessins :

Dans les dessins d'architecture, les plans ont une orientation géographique qui permet de situer la construction par rapport au nord. C'est généralement indiqué par une rose des vents ou une flèche semblable à celle d'une boussole.

Les façades et les pignons :

Les vues extérieures d'une construction sont représentées par des façades et des pignons. Les façades définissent la longueur et la hauteur de la construction, tandis que les pignons, qui se terminent en pointe triangulaire, définissent la largeur et la hauteur de la construction.

2. Lecture des coupes dans les dessins d'architecture :

Coupe horizontale - le plan :

Un plan est essentiellement une coupe horizontale de la construction qui montre divers éléments tels que les murs intérieurs et extérieurs, le mobilier, les appareils sanitaires, les portes et les fenêtres.

Coupe verticale :

Une coupe verticale donne une vue en coupe ou une vue en élévation de la construction. Elle inclut le plan de coupe, le toit, les murs extérieurs, le plancher, les ouvertures et les fondations.

Les escaliers :

Dans les dessins d'architecture, on suppose généralement que l'escalier est coupé au niveau de la septième contremarche.

Les fenêtres et les baies :

Elles sont représentées dans les dessins d'architecture avec différents styles tels que les fenêtres à deux panneaux mobiles ou vantaux, les fenêtres à un panneau mobile ou vantail et les portes battantes à un vantail.

Les portes :

Les dessins d'architecture peuvent aussi indiquer différents types de portes comme les portes coulissantes à un vantail. Ils indiquent également le sens d'ouverture et de fermeture de la porte.

3. Détails particuliers dans les dessins d'architecture :

Les conduits de fumée et les gaines :

Les dessins d'architecture montrent aussi des détails comme les conduits de fumée et les réservations dans les murs et les dalles.

Les murs et le doublage :

Les murs sont un élément essentiel de tout dessin d'architecture, et le doublage peut être présenté de manière détaillée.

Vocabulaire sur les dessins d'architecture :

- **Échelle** : Elle indique la proportion entre les dimensions du dessin et celles de l'objet réel ;
- **Légende** : Une liste détaillée des matériaux, des composants et des symboles utilisés dans le dessin ;
- **Cote** : Une mesure linéaire qui indique la taille des objets dessinés ;
- **Vue en plan** : Une vue de dessus qui montre la disposition des pièces ;
- **Vue en coupe** : Une vue de côté qui montre les éléments verticaux de la construction ;
- **Vue en élévation** : Une vue de face qui montre l'aspect extérieur de la construction.

4. Les logiciels de dessin d'architecture :

AutoCAD :

AutoCAD est un logiciel de dessin 2D et 3D utilisé dans le domaine de l'architecture et de la construction. Il permet de créer des plans détaillés et précis.

SketchUp :

SketchUp est un logiciel de modélisation 3D qui est simple et facile à utiliser. Il est idéal pour les architectes qui veulent rapidement esquisser leurs idées.

Revit :

Revit est un logiciel de modélisation d'informations sur les bâtiments (BIM) qui permet aux architectes de concevoir, de construire et de gérer la qualité des bâtiments.

Chapitre 7 : La certification, le marquage et la normalisation

1. Introduction aux normes et réglementations :

Les bases de la réglementation :

La construction d'ouvrages suit un ensemble de règles et de normes. Ces dernières se classent en deux catégories, à savoir le domaine traditionnel qui regroupe les techniques éprouvées et le domaine non traditionnel pour toutes les autres techniques.

L'importance des certifications et du marquage CE :

Le marquage CE et les certifications sont des éléments indispensables à prendre en compte lors du choix d'un produit ou d'un système avant sa mise en œuvre. Que ces éléments soient obligatoires ou volontaires, ils sont aujourd'hui incontournables.

2. L'utilité des normes :

Exemple de conception de nouveaux connecteurs :

Si une entreprise veut créer de nouveaux connecteurs, elle doit respecter un cahier des charges précis. C'est ainsi qu'elle s'assure que les produits fabriqués sont compatibles entre eux, même s'ils proviennent de différentes usines.

Définitions et histoire des normes :

Une norme est un document qui définit des exigences, des spécifications, des lignes directrices ou des caractéristiques pour garantir l'aptitude à l'emploi des matériaux, produits, processus et services. L'importance de la normalisation s'est manifestée en France à la fin du XVIII^e siècle.

3. Élaboration et juridiction des normes :

Processus d'élaboration des normes :

Chaque norme est le fruit d'un consensus entre des experts représentant toutes les parties concernées par le sujet. Apprendre à utiliser ces normes, qui constituent une ressource de référence, est essentiel.

Le statut juridique des normes :

En général, une norme n'est pas un texte de droit et son application est volontaire. Elle est distincte des règlements et directives européennes, ainsi que des lois, décrets et arrêtés nationaux.

4. Organismes de normalisation :

Organismes de normalisation en France et en Europe :

En France, l'Association Française de Normalisation (AFNOR) reçoit délégation de l'État et représente la France auprès des organismes internationaux. En Europe, trois organismes (CEN, CENELEC et ETSI) se partagent le travail.

Organismes de normalisation internationaux :

Au niveau international, il existe trois organismes principaux (ISO, IEC et ITU) qui couvrent les mêmes domaines que leurs homologues européens.

5. Marquage et certification :

Différentes formes de marquage :

Il existe plusieurs formes de marquage, chacune ayant une valeur différente. Par exemple, le marquage CE est établi à l'appréciation du fabricant, tandis que d'autres marques nécessitent le respect strict des normes.

La certification :

La certification est un processus par lequel une tierce partie donne une assurance écrite qu'un produit, un service, un système ou une personne répond à des exigences spécifiques. Il existe plusieurs types de certifications, telles que la certification de produit, de système de management ou de compétence professionnelle.

Le marquage CE :

Le marquage CE indique que le produit est conforme à la législation de l'UE en matière de santé, de sécurité et de protection de l'environnement. Il est obligatoire pour une large gamme de produits vendus au sein de l'UE.

6. Conformité et non-conformité :

La conformité :

La conformité est le respect des exigences spécifiées dans les normes, les réglementations ou les spécifications techniques. Elle peut être vérifiée par des tests, des inspections ou des audits.

La non-conformité :

La non-conformité se produit lorsque les produits, services, systèmes ou personnes ne respectent pas les exigences spécifiées. Les non-conformités peuvent entraîner des sanctions, telles que des amendes, des rappels de produits ou des pertes de certification.

Chapitre 8 : Comparer et proposer des solutions techniques

1. Introduction à la comparaison des solutions techniques :

Qu'est-ce qu'une solution technique ?

Une solution technique, c'est un ensemble de procédés utilisés pour résoudre un problème spécifique.

Pourquoi comparer les solutions techniques ?

Comparer les solutions techniques aide à prendre la meilleure décision en se basant sur les avantages et inconvénients de chacune.

2. Méthodologie de la comparaison des solutions techniques :

Collecte d'informations :

La première étape consiste à rassembler toutes les données nécessaires sur chaque solution technique envisageable.

Analyse des données :

Après avoir collecté les données, il faut les analyser pour évaluer les points forts et faibles de chaque solution.

Comparaison des solutions :

Une fois toutes les données analysées, il est temps de les comparer pour déterminer quelle solution serait la plus appropriée.

Exemple :

Si on compare deux solutions techniques pour le chauffage d'un bâtiment, on pourrait se baser sur des critères tels que le coût, l'efficacité énergétique, la facilité d'installation et d'entretien.

3. Proposition de solutions techniques :

Évaluation des besoins :

Avant de proposer une solution technique, il est crucial de bien comprendre le problème à résoudre et les besoins qui y sont associés.

Création de solutions techniques :

Une fois les besoins évalués, on peut commencer à développer des solutions techniques qui répondent à ces besoins.

Présentation de la solution proposée :

La dernière étape consiste à présenter la solution technique proposée, en expliquant pourquoi elle est la plus appropriée pour répondre au problème posé.

Exemple :

Si le problème est de réduire la consommation d'énergie d'un bâtiment, une solution technique pourrait être d'installer des panneaux solaires et d'isoler le bâtiment pour minimiser la perte de chaleur.

Chapitre 9 : La détermination de l'enveloppe financière

1. Comprendre l'enveloppe financière :

Définition de l'enveloppe financière :

Dans un projet, l'enveloppe financière est le montant total d'argent disponible. C'est le budget.

Importance de l'enveloppe financière :

L'enveloppe financière permet de planifier les dépenses pour qu'elles correspondent aux revenus disponibles.

2. Comment déterminer l'enveloppe financière :

Identifier les besoins :

Pour déterminer l'enveloppe financière, il faut d'abord identifier tous les besoins financiers du projet.

Chiffrer les besoins :

Une fois les besoins identifiés, ils doivent être chiffrés pour déterminer combien ils vont coûter.

Additionner les coûts :

La somme de tous les coûts donne l'enveloppe financière nécessaire pour le projet.

Exemple :

Pour organiser une sortie scolaire, il faut prendre en compte le transport, la restauration, les frais d'entrée, etc. Chacun de ces coûts doit être évalué pour obtenir le budget total de la sortie.

3. Gestion de l'enveloppe financière :

Suivre les dépenses :

Au fur et à mesure que le projet avance, il faut suivre les dépenses pour s'assurer qu'elles restent dans les limites de l'enveloppe financière.

Ajuster le budget :

Si les dépenses dépassent l'enveloppe financière, il faut ajuster le budget, soit en réduisant certaines dépenses, soit en trouvant des sources de financement supplémentaires.

4. Gérer les imprévus :

Prévoir une réserve :

Il est recommandé de prévoir une réserve dans l'enveloppe financière pour faire face aux imprévus.

Utiliser la réserve :

La réserve est là pour couvrir les dépenses inattendues qui peuvent survenir pendant le projet.

Gérer les imprévus sans réserve :

Si la réserve est insuffisante ou absente, il faut soit revoir le budget, soit trouver des sources de financement supplémentaires.

Chapitre 10 : Création d'un support de communication efficace

1. Comprendre les supports de communication :

Définition des supports de communication :

Un support de communication, c'est quoi exactement ? C'est un moyen physique ou digital utilisé pour transmettre un message. Ça peut être un flyer, une affiche, un site web, ou même une vidéo.

Importance des supports de communication :

Ces supports sont essentiels car ils permettent de partager de l'information, de promouvoir un produit ou une idée. C'est par eux que le public cible va connaître ce que l'on souhaite leur présenter.

Les différents types de supports de communication :

Il existe une multitude de supports, allant de l'imprimé (brochures, dépliants) aux numériques (sites web, réseaux sociaux). Chaque type a ses propres caractéristiques et atouts.

2. Création d'un support de communication :

Cibler son audience :

Il est important de bien connaître son public. C'est ce qui va orienter le choix du support et le contenu du message.

Choisir le bon support :

En fonction de son public, de son message et de ses objectifs, il faut sélectionner le support le plus approprié.

Définir le contenu du message :

Une fois le support choisi, il est nécessaire de définir précisément le message à transmettre. Il doit être clair, concis et percutant.

Conception du support :

C'est l'étape où on met tout en œuvre pour créer le support : choix des couleurs, des images, de la typographie. C'est un travail qui nécessite une certaine créativité et expertise.

Diffusion du support :

Une fois le support créé, il reste à le diffuser auprès de son public cible. Cela peut passer par une distribution physique, une publication sur internet, etc.

3. Les astuces pour un support de communication réussi :

Être cohérent :

Le message transmis doit être cohérent avec l'image que l'on veut véhiculer. Sinon, cela peut créer de la confusion chez le public.

Rendre le message attractif :

Il est essentiel de rendre son message attrayant pour capter l'attention du public. L'usage de visuels attractifs et de titres accrocheurs peut être une bonne stratégie.

Faire preuve de simplicité :

Même si le but est d'attirer l'attention, il faut veiller à rester simple et clair. Trop d'informations ou des termes compliqués peuvent décourager le lecteur.

Tester son support :

Avant de diffuser largement son support, il est judicieux de le tester auprès d'un petit groupe pour recueillir des retours et l'améliorer si besoin.

Suivre l'efficacité de son support :

Une fois le support diffusé, il est important de suivre son efficacité : combien de personnes l'ont vu ? Combien ont réagi ? Ces informations pourront servir pour améliorer les futurs supports.

Chapitre 11 : Comprendre et traduire le besoin du client

1. Cerner le client et son besoin :

Identifier le client :

Il s'agit d'abord de comprendre qui est le client. Sa nature, ses attentes, son domaine d'activité sont autant d'éléments importants à prendre en compte.

Comprendre le contexte :

Il est essentiel de cerner le contexte dans lequel le client évolue. Son environnement, ses contraintes et ses objectifs sont des paramètres clés à intégrer.

Saisir le besoin du client :

Une fois le client et son contexte identifiés, il convient de saisir le besoin exprimé. Cela demande une écoute active et une analyse fine.

2. Traduire le besoin fonctionnellement :

Reformuler le besoin :

L'étape de reformulation est cruciale. Il faut restituer le besoin du client avec ses propres mots, en simplifiant si nécessaire, pour s'assurer qu'il a été bien compris.

Transposer le besoin en termes techniques :

Cette étape implique de transposer le besoin du client en termes techniques. C'est une phase de traduction entre le langage du client et celui des techniciens.

Confronter le besoin aux contraintes :

Il est nécessaire de vérifier que le besoin peut être satisfait compte tenu des contraintes techniques, financières, temporelles ou autres. C'est une phase d'ajustement.

3. Exprimer le besoin fonctionnellement :

Structurer le besoin fonctionnel :

Il faut à présent structurer le besoin fonctionnel en différentes tâches ou modules. Cela aidera à sa réalisation.

Élaborer le cahier des charges :

Sur la base du besoin fonctionnel structuré, l'étape suivante consiste à élaborer le cahier des charges. Il s'agit d'un document détaillé qui formalise le besoin et les modalités de sa réalisation.

Valider le besoin avec le client :

Une fois le cahier des charges élaboré, il faut le soumettre à validation au client. C'est une étape de vérification finale qui garantit l'adéquation du besoin exprimé avec le besoin fonctionnel.

Exemple :

Pour un restaurant qui souhaite améliorer sa présence en ligne, le besoin pourrait être "augmenter la visibilité sur internet". Après avoir reformulé, transposé techniquement, confronté aux contraintes et structuré le besoin, on peut définir un cahier des charges incluant la création d'un site web, l'optimisation SEO, le développement des réseaux sociaux, etc. Le client valide ce cahier des charges qui exprime fonctionnellement son besoin initial.

4. Mettre en œuvre le besoin fonctionnel :

Planifier l'exécution :

Avec le cahier des charges en main, il faut maintenant planifier l'exécution du projet. Cela comprend la définition des différentes étapes, des responsabilités et des délais.

Coordonner l'équipe :

Le rôle du chef de projet est crucial à cette étape. Il doit coordonner les efforts de tous les membres de l'équipe pour atteindre l'objectif défini dans le cahier des charges.

Communiquer avec le client :

Tout au long du projet, il est primordial de maintenir une communication ouverte et régulière avec le client. Cela permet de s'assurer que le projet répond toujours à ses attentes et de faire face à d'éventuels imprévus.

5. Vérifier la satisfaction du besoin :

Tester la solution :

Une fois le projet réalisé, il est nécessaire de tester la solution pour s'assurer qu'elle répond bien au besoin fonctionnel. C'est une étape de contrôle de qualité essentielle.

Valider la solution avec le client :

Le client est ensuite invité à valider la solution. Cette validation est basée sur le cahier des charges et sur l'expérience réelle du client avec la solution mise en place.

Assurer le suivi après mise en œuvre :

Enfin, une fois la solution mise en place et validée par le client, il est important d'assurer un suivi. Cela peut comprendre l'assistance technique, la formation à l'utilisation de la solution, ou encore l'évaluation de la satisfaction du client.

Exemple :

Pour notre restaurant souhaitant améliorer sa visibilité en ligne, l'équipe de développement web va d'abord planifier la création du site, le travail sur le SEO et le développement des réseaux sociaux.

Puis, elle coordonnera les différentes tâches et maintiendra une communication constante avec le restaurant. Enfin, le site sera testé et présenté au client pour validation.

Une fois le site en ligne, l'équipe assurera un suivi pour s'assurer que tout fonctionne comme prévu et que le client est satisfait.