

28 Fiches de Révision

BTS BAT

Étude Technique

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



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

4,6/5 selon l'Avis des Étudiants



Préambule

1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Maxime Durant** 🙌

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi www.btsbatiment.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 Bâtiment** avec une moyenne de **16.53/20** grâce à ces **fiches de révisions**.

2. Pour aller beaucoup plus loin :

Si tu lis ces quelques lignes, c'est que tu as déjà fait le choix de la réussite, félicitations à toi.

En effet, tu as probablement déjà pu accéder aux **79 Fiches de Révision** et nous t'en remercions.

Vous avez été très nombreux à nous demander de créer une **formation 100% vidéo** axée sur l'apprentissage de manière efficace de toutes les informations et notions à connaître.



Chose promise, chose due : Nous avons créé cette formation unique composée de **5 modules ultra-complets** afin de vous aider, à la fois dans vos révisions en BTS Bâtiment, mais également pour toute la vie.

En effet, dans cette formation vidéo de **plus d'1h20 de contenu ultra-ciblé**, nous abordons différentes notions sur l'apprentissage de manière très efficace. Oubliez les "séances de révision" de 8h d'affilés qui ne fonctionnent pas, adoptez plutôt des vraies techniques d'apprentissages **totalemt prouvées par la neuroscience**.

3. Contenu de la formation vidéo :

Cette formation est divisée en 5 modules :

1. **Module 1 – Principes de base de l'apprentissage (21 min)** : Une introduction globale sur l'apprentissage.
2. **Module 2 – Stéréotypes mensongers et mythes concernant l'apprentissage (12 min)** : Pour démystifier ce qui est vrai du faux.
3. **Module 3 – Piliers nécessaires pour optimiser le processus de l'apprentissage (12 min)** : Pour acquérir les fondations nécessaires au changement.
4. **Module 4 – Point de vue de la neuroscience (18 min)** : Pour comprendre et appliquer la neuroscience à sa guise.
5. **Module 5 – Différentes techniques d'apprentissage avancées (17 min)** : Pour avoir un plan d'action complet étape par étape.
6. **Bonus** – Conseils personnalisés, retours d'expérience et recommandation de livres : Pour obtenir tous nos conseils pour apprendre mieux et plus efficacement.

Découvrir Apprentissage Efficace

E4 : Étude Technique

Présentation de l'épreuve :

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

- **E4.1 – Dimensionnement et vérification d'ouvrages** : Coefficient 2, épreuve ponctuelle écrite, durée de 4 heures ;
- **E4.2 – Conception d'ouvrages du bâtiment** : Coefficient 4, épreuve ponctuelle orale, durée de 45 minutes.

Au total, l'épreuve E4 « Étude Technique » dispose d'un coefficient de 6, ce qui représente le coefficient le plus élevé des épreuves et ce qui influence 21 % de la moyenne finale.

Cette épreuve E4 peut comporter différentes parties, telles que des études de cas, des mises en situation, des présentations de projets, ou encore des analyses de problèmes techniques. Il est important de bien comprendre les attentes de chaque partie et de s'y préparer de manière adéquate.

Conseil :

L'épreuve E4 "Étude Technique" est un élément crucial pour réussir le BTS Bâtiment. En effet, elle compte pour plus de 21 % de la note finale, ce qui signifie que ces points peuvent être déterminants pour l'obtention du diplôme. Il est donc essentiel de ne pas la négliger et de disposer des bonnes clés pour réussir avec facilité.

La sous-épreuve E4.1 « Dimensionnement et vérification d'ouvrages » repose principalement sur l'apprentissage par cœur des notions, la sous-épreuve E4.2 « Conception d'ouvrages du bâtiment » nécessitera de toi une certaine capacité de réflexion et d'improvisation à l'oral.

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

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

Table des matières

Chapitre 1 : Fondamentaux des structures et des matériaux.....	5
1. Principes de base des structures (forces, contraintes, déformations)	5
2. Caractéristiques des matériaux de construction	5
3. Comportement des matériaux sous sollicitations	6

Chapitre 2 : Méthodes de dimensionnement et de vérification d'ouvrages	8
1. Approche réglementaire et normative	8
2. Calculs statiques et dynamiques.....	8
3. Logiciels et outils de dimensionnement.....	9
Chapitre 3 : Application aux différents types d'ouvrages.....	11
1. Fondations et infrastructures.....	11
2. Structures porteuses (béton armé, métalliques, mixtes, bois)	12
3. Éléments non structuraux (cloisons, planchers, toitures)	13
Chapitre 4 : Contrôle, maintenance et réhabilitation des ouvrages	15
1. Techniques de diagnostic et d'inspection	15
2. Évaluation de la performance et de la durabilité	15
3. Mesures correctives et renforcement d'ouvrages.....	16
Chapitre 5 : Étude préliminaire et programmation des ouvrages	18
1. Analyse du contexte et du site.....	18
2. Définition des besoins et des contraintes	18
3. Établissement du programme fonctionnel et technique.....	19
Chapitre 6 : Conception architecturale et technique des ouvrages	21
1. Élaboration du parti architectural.....	21
2. Choix des matériaux et des systèmes constructifs.....	21
3. Dimensionnement et calcul des structures.....	22
Chapitre 7 : Intégration des aspects environnementaux et réglementaires.....	24
1. Normes et réglementations en vigueur	24
2. Performance énergétique et environnementale.....	25
3. Accessibilité et sécurité incendie	25
Chapitre 8 : Suivi et communication du projet de conception d'ouvrages.....	27
1. Coordination avec les autres intervenants.....	27
2. Outils et supports de communication (plans, maquettes, etc.)	27

Chapitre 1 : Fondamentaux des structures et des matériaux

1. Principes de base des structures (forces, contraintes, déformations) :

Introduction :

Les principes de base des structures en génie civil sont basés sur les lois de la mécanique et de la physique. Une structure est un système qui doit résister aux forces appliquées sans subir de déformations excessives.

Les forces :

Les forces qui agissent sur une structure sont principalement de deux types :

- Les forces de compression ;
- Les forces de traction.

Les forces de compression tendent à raccourcir la structure tandis que les forces de traction tendent à l'allonger.

Les contraintes :

Les contraintes sont les forces appliquées par unité de surface. Elles sont déterminées par la division de la force par la section de la structure sur laquelle elle agit. Les matériaux ont une limite d'élasticité, c'est-à-dire une contrainte maximale qu'ils peuvent supporter sans subir de déformation permanente.

Les déformations :

Les déformations sont les changements de forme subis par la structure sous l'effet des forces appliquées. Elles peuvent être élastiques ou plastiques, selon la capacité du matériau à retrouver sa forme initiale après la suppression de la force.

Le dimensionnement des structures :

Le dimensionnement des structures consiste à déterminer les dimensions des éléments constitutifs pour assurer leur résistance et leur stabilité face aux charges appliquées. Cette étape est essentielle pour garantir la sécurité des ouvrages et éviter les risques de rupture ou d'effondrement.

2. Caractéristiques des matériaux de construction :

Caractéristique	Définition	Exemples
Résistance mécanique	Capacité du matériau à résister aux forces appliquées sans subir de déformations excessives ou de rupture	Béton, acier, bois, matériaux composites

Résistance aux contraintes environnementales	Capacité du matériau à résister aux agressions extérieures telles que les variations de température, l'humidité, les vibrations ou les chocs	Béton, pierre naturelle, matériaux composites, certains polymères
Durabilité	Capacité du matériau à résister à l'usure, à la corrosion et à la dégradation dans le temps	Béton armé, acier inoxydable, certains polymères, bois traité
Facilité de mise en œuvre	Capacité du matériau à être transformé et assemblé sur le chantier	Béton préfabriqué, briques, tuiles, certains polymères
Coût	Coût du matériau par rapport à sa qualité et sa disponibilité sur le marché	Béton, acier, briques, bois

3. Comportement des matériaux sous sollicitations :

Introduction aux comportements des matériaux :

Le comportement des matériaux sous sollicitation en génie civil est crucial pour la sécurité et la durabilité des ouvrages. Les matériaux peuvent subir différentes sollicitations comme :

- Les charges ;
- Les contraintes ;
- Les déformations.

Leur comportement sous ces sollicitations peut être élastique, plastique ou viscoélastique.

Le comportement élastique des matériaux en génie civil :

Le comportement élastique des matériaux se caractérise par leur capacité à retrouver leur forme initiale après la suppression de la charge ou de la contrainte. C'est le cas notamment des aciers, qui ont un comportement élastique jusqu'à un certain seuil de déformation, appelé limite élastique.

Le comportement plastique des matériaux en génie civil :

Le comportement plastique des matériaux se caractérise par leur capacité à subir des déformations permanentes sans rupture après avoir dépassé leur limite élastique. C'est le cas notamment du béton, qui peut subir des déformations plastiques importantes avant de se fissurer ou de se rompre.

Le comportement viscoélastique des matériaux en génie civil :

Le comportement viscoélastique des matériaux se caractérise par leur capacité à subir des déformations sous l'effet de charges ou de contraintes appliquées sur une longue période de temps. C'est le cas notamment des matériaux polymères, qui peuvent subir des déformations visqueuses sous l'effet de charges appliquées pendant des périodes prolongées.

Chapitre 2 : Méthodes de dimensionnement et de vérification d'ouvrages

1. Approche réglementaire et normative :

L'approche réglementaire :

L'approche réglementaire repose sur la définition de règles de calculs et de coefficients de sécurité qui permettent de garantir la sécurité des ouvrages.

Les règles de calculs sont définies par des textes réglementaires tels que les Eurocodes, qui sont des normes européennes harmonisées pour le dimensionnement des ouvrages de construction.

L'approche normative :

L'approche normative, quant à elle, repose sur l'utilisation de normes techniques qui définissent les méthodes de calculs et les critères de vérification pour les matériaux et les éléments de construction.

Les normes sont élaborées par des organisations spécialisées dans chaque domaine technique (comme l'AFNOR) en France.

2. Calculs statiques et dynamiques :

Comment sont fait le dimensionnement et la vérification des ouvrages en génie ?

Le dimensionnement et la vérification des ouvrages en génie civil peuvent être réalisés à l'aide de deux méthodes principales : les calculs statiques et les calculs dynamiques.

Les calculs statiques :

Les calculs statiques consistent à déterminer les charges qui s'appliquent sur les différentes parties de la structure et à calculer les efforts internes, tels que les contraintes et les déformations, en utilisant des équations statiques. Cette méthode convient aux structures qui ne subissent pas de charges dynamiques importantes (ponts, bâtiments, murs de soutènement...).

Les calculs dynamiques :

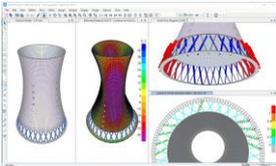
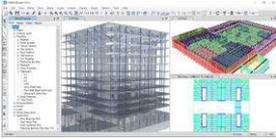
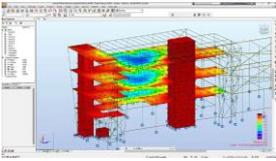
Les calculs dynamiques consistent à prendre en compte les charges dynamiques, telles que les vents, les séismes, les impacts, les vibrations, etc., et à calculer les effets dynamiques sur la structure. Cette méthode est particulièrement adaptée aux ouvrages qui subissent des charges dynamiques importantes (ponts suspendus, éoliennes, tours de télécommunication...).

Logiciels utilisés pour les calculs statiques et dynamiques :

Les calculs statiques et dynamiques nécessitent l'utilisation de logiciels de simulation et de modélisation, comme les logiciels de calcul de structure (SAP2000, ETABS, Robot Structural Analysis), les logiciels de calcul des charges environnementales (Eurocode

Wind, Eurocode Séisme), ou encore les logiciels de simulation dynamique (ANSYS, Abaqus).

3. Logiciels et outils de dimensionnement :

Logiciel/Outil	Image	Description	Utilisation
SAP2000		Logiciel de calcul de structure qui permet de réaliser des calculs statiques et dynamiques. Il est utilisé pour la conception de bâtiments, de ponts et de structures de génie civil.	Calcul de structures en béton, en acier, en bois et en matériaux composites
ETABS		Logiciel de calcul de structure qui permet de réaliser des calculs statiques et dynamiques. Il est utilisé pour la conception de bâtiments de grande hauteur et de structures de génie civil.	Calcul de structures en béton, en acier, en bois et en matériaux composites
Robot Structural Analysis		Logiciel de calcul de structure qui permet de réaliser des calculs statiques et dynamiques. Il est utilisé pour la conception de bâtiments, de ponts et de structures de génie civil.	Calcul de structures en béton, en acier, en bois et en matériaux composites
Eurocode Wind		Outil de calcul des charges environnementales dues au vent sur les structures de génie	Calcul de la résistance au vent des bâtiments, des ponts, des tours, etc.

		civil conformément aux normes européennes.	
--	--	--	--

Chapitre 3 : Application aux différents types d'ouvrages

1. Fondations et infrastructures :

Que signifient les fondations ?

Les fondations sont les éléments qui assurent la stabilité et la résistance des structures en transmettant les charges du bâtiment ou de la structure au sol.

Que sont les infrastructures ?

Les infrastructures, quant à elles, sont les éléments qui permettent de connecter les différentes parties de l'ouvrage et de faciliter sa fonctionnalité.

De quels types sont les fondations ?

Les fondations peuvent être de différents types en fonction des conditions du sol et de la nature de la structure.

Les fondations superficielles :

Les fondations superficielles sont utilisées lorsque le sol est stable et capable de supporter la charge du bâtiment ou de la structure. Elles comprennent :

- Les semelles ;
- Les radier ;
- Les longrines.

Les fondations profondes :

Les fondations profondes sont utilisées lorsque le sol n'est pas suffisamment stable pour supporter la charge du bâtiment ou de la structure. Elles comprennent :

- Les pieux ;
- Les micropieux ;
- Les palplanches ;
- Les parois moulées.

Les infrastructures :

Les infrastructures comprennent les éléments qui permettent de connecter les différentes parties de l'ouvrage. Les ponts, les tunnels et les viaducs sont des exemples d'infrastructures courantes.

Le dimensionnement de ces éléments dépend de leur emplacement, de leur hauteur, de leur longueur et des charges auxquelles ils sont soumis.

Les Eurocodes :

Le dimensionnement des fondations et des infrastructures est réalisé en utilisant des normes et des réglementations spécifiques. Les Eurocodes sont des normes européennes qui définissent les exigences minimales de sécurité et de durabilité des fondations et des infrastructures.

Les méthodes de calcul et de vérification sont basées sur des critères tels que la résistance des matériaux, la stabilité et la résistance aux charges environnementales.

2. Structures porteuses (béton armé, métalliques, mixtes, bois) :

Structure	Image	Caractéristiques	Utilisation
Béton armé		Structure constituée de béton renforcé par des armatures en acier. Le béton assure la résistance à la compression et les armatures assurent la résistance à la traction.	Bâtiments, ponts, tunnels, barrages, murs de soutènement, etc.
Structures métalliques		Structure constituée de poutres, de colonnes et de treillis en acier. Les structures métalliques sont légères, faciles à assembler et ont une grande résistance à la traction.	Bâtiments industriels, ponts, tours de télécommunication, etc.
Structures mixtes		Structure combinant les avantages du béton et de l'acier. Les éléments en acier assurent la résistance à la traction tandis que le béton assure la résistance à la compression.	Ponts, bâtiments de grande hauteur, parkings, etc.
Structures en bois		Structure constituée de poutres, de poteaux et de panneaux en bois.	Maisons à ossature bois, bâtiments publics, ponts, passerelles, etc.

		Le bois est un matériau naturel, renouvelable, léger et résistant à la traction.	
--	--	--	--

3. Éléments non structuraux (cloisons, planchers, toitures) :

Élément	Image	Caractéristiques	Utilisation
Cloisons		Éléments de séparation intérieurs qui assurent la division de l'espace intérieur d'un bâtiment. Les cloisons peuvent être en béton, en plaques de plâtre, en briques, en verre, etc.	Bureaux, habitations, hôpitaux, etc.
Planchers		Éléments horizontaux qui assurent la liaison entre les murs porteurs. Les planchers peuvent être en béton armé, en bois, en acier, etc.	Bâtiments, maisons individuelles, logements collectifs, etc.
Toitures		Éléments de couverture qui assurent la protection des bâtiments contre les intempéries. Les toitures peuvent être en tuiles, en ardoises, en zinc, en béton, en acier, etc.	Maisons individuelles, bâtiments publics, immeubles, etc.

Informations concernant les éléments non structuraux :

- Les cloisons sont souvent utilisées pour diviser l'espace intérieur d'un bâtiment et pour assurer l'isolation acoustique et thermique ;
- Les planchers sont souvent utilisés pour assurer la liaison entre les murs porteurs et pour répartir les charges des étages supérieurs ;
- Les toitures sont souvent utilisées pour protéger les bâtiments contre les intempéries et pour assurer l'isolation thermique et acoustique.

Chapitre 4 : Contrôle, maintenance et réhabilitation des ouvrages

1. Techniques de diagnostic et d'inspection :

Les techniques de diagnostic et d'inspection les plus courantes :

- **La radiographie** : Cette technique permet de détecter les défauts internes des éléments en béton, en acier ou en bois en utilisant des rayons X ou des rayons gamma ;
- **La tomographie** : Cette technique permet de détecter les défauts internes des éléments en utilisant des images 3D obtenues à partir de l'imagerie par résonance magnétique ou à partir de la tomographie aux rayons X ;
- **La thermographie** : Cette technique permet de détecter les anomalies de température sur les éléments, ce qui peut indiquer des défauts ou des dégradations ;
- **L'endoscopie** : Cette technique permet d'inspecter les éléments en utilisant une caméra d'inspection miniature qui peut être insérée dans les cavités des structures ;
- **Les essais non destructifs** : Ces essais permettent de tester la résistance et la qualité des matériaux sans les endommager. Les essais courants incluent les essais de résistance à la traction, les essais de dureté, les essais de résilience ;
- **Les essais destructifs** : Ces essais impliquent la destruction partielle ou totale des éléments pour évaluer leur résistance et leur qualité. Ces essais sont souvent utilisés pour les éléments de petite taille.

Les techniques de diagnostic en images :

Technique	La radiographie	La tomographie	La thermographie	L'endoscopie	Les essais non destructifs	Les essais destructifs
Image						

2. Évaluation de la performance et de la durabilité :

Comment évaluer la performance et la durabilité d'un ouvrage de génie civil ?

Pour l'évaluer, on utilise souvent des indicateurs spécifiques. Ces indicateurs sont généralement basés sur les caractéristiques et les propriétés des matériaux utilisés, sur les charges et les sollicitations auxquelles l'ouvrage est soumis, ainsi que sur les conditions environnementales.

Exemples d'indicateurs les plus courants :

- **La résistance des matériaux** : Cet indicateur mesure la capacité de la structure à résister aux charges et aux sollicitations. On utilise souvent des essais de résistance à la traction, de flexion, de cisaillement ;
- **La durabilité des matériaux** : Cet indicateur mesure la capacité des matériaux à maintenir leurs propriétés à long terme. On utilise souvent des essais de corrosion, d'usure, de vieillissement ;
- **L'efficacité énergétique** : Cet indicateur mesure la performance énergétique de la structure. On évalue souvent la consommation d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre ;
- **La résistance aux risques naturels** : Cet indicateur mesure la capacité de la structure à résister aux risques naturels tels que les séismes, les inondations, les tempêtes.

Exemple : Pour un pont, on peut utiliser des indicateurs tels que la capacité de charge, la résistance à la corrosion, la durabilité des joints de dilatation...

Pour un bâtiment, on peut utiliser des indicateurs comme l'efficacité énergétique, la résistance aux intempéries, la durabilité des façades...

3. Mesures correctives et renforcement d'ouvrages :

L'importance des mesures correctives :

Les mesures correctives et le renforcement des ouvrages de génie civil sont nécessaires pour maintenir leur sécurité et leur durabilité, surtout lorsque les structures subissent des charges ou des sollicitations plus importantes que prévues ou lorsque des défauts ou des dégradations sont détectés.

En quoi consistent les mesures correctives :

Les mesures correctives consistent souvent à réparer ou à remplacer les éléments défectueux ou endommagés de la structure.

Ces mesures incluent :

- Le remplacement de sections de poutres ou de colonnes ;
- Le renforcement des joints de dilatation ;
- Le colmatage des fissures ;
- Le renouvellement des revêtements de protection.

Le renforcement des ouvrages :

Le renforcement des ouvrages consiste à améliorer la résistance et la stabilité de la structure en ajoutant des éléments ou des matériaux supplémentaires.

Le renforcement des ouvrages peut être fait via l'ajout de barres d'armature, de plaques d'acier, de câbles, de fibres de carbone, de béton projeté, etc.

Les techniques de renforcement des ouvrages peuvent être passives ou actives.

Les techniques de renforcement des ouvrages passives :

Les techniques passives consistent à ajouter des éléments de renforcement qui agissent en réponse aux sollicitations de la structure.

Les techniques de renforcement des ouvrages actives :

Les techniques actives consistent à ajouter des éléments de renforcement qui sont activés par des systèmes mécaniques, électriques ou hydrauliques.

Exemple : Pour un pont, on peut ajouter des barres d'armature ou des câbles supplémentaires pour renforcer les poutres ou les colonnes.

Pour un bâtiment, on peut ajouter des plaques d'acier ou des fibres de carbone pour renforcer les murs porteurs ou les planchers.

Chapitre 5 : Étude préliminaire et programmation des ouvrages

1. Analyse du contexte et du site :

L'étude préliminaire dans la conception d'ouvrages du bâtiment :

L'étude préliminaire permet de déterminer la faisabilité du projet et d'identifier les différentes options de conception.

Cette étape comprend :

- L'analyse du site ;
- La définition des besoins et des contraintes ;
- L'étude de la réglementation en vigueur.

La programmation des ouvrages :

La programmation des ouvrages permet de définir les étapes du projet, les délais et les coûts associés.

La programmation des ouvrages permet également de s'assurer que toutes les étapes du projet sont coordonnées et que les objectifs sont atteints dans les délais impartis.

Les outils utilisés dans l'étude préliminaire et la programmation des ouvrages :

Dans l'étude préliminaire et la programmation des ouvrages, plusieurs outils sont utilisés pour faciliter la conception et la planification du projet.

Les outils informatiques (logiciels de CAO/DAO et outils de gestion de projet) sont largement utilisés pour optimiser la conception et la planification.

Les outils de simulation (modèles 3D et simulations énergétiques) permettent également d'optimiser la conception et de minimiser les coûts.

L'implication des parties prenantes :

L'implication des parties prenantes (utilisateurs, experts du domaine et parties intéressées) est essentielle dans l'étude préliminaire et la programmation des ouvrages.

Leurs commentaires et leurs suggestions permettent d'identifier les besoins et les contraintes spécifiques du projet, ainsi que les solutions de conception les plus efficaces.

2. Définition des besoins et des contraintes :

Les besoins et les contraintes dans la conception d'ouvrages du bâtiment :

La définition des besoins et des contraintes est une étape cruciale dans la conception d'ouvrages du bâtiment. Les besoins désignent les objectifs à atteindre, tandis que les contraintes sont les éléments qui limitent la conception de l'ouvrage.

Il faut définir clairement ces éléments dès le début du projet afin d'éviter des erreurs coûteuses et des retards dans la construction.

Les différentes sources d'informations pour définir les besoins et les contraintes :

Pour définir les besoins et les contraintes d'un ouvrage, il est nécessaire de recueillir des informations auprès de différentes sources. Ces sources comprennent :

- Les utilisateurs de l'ouvrage ;
- Les experts du domaine ;
- Les réglementations en vigueur ;
- Les contraintes techniques et environnementales ;
- Les coûts et les délais.

La hiérarchisation des besoins et des contraintes pour une conception efficace :

Il faut hiérarchiser les besoins et les contraintes pour une conception efficace de l'ouvrage. Cela permet de donner la priorité aux éléments les plus importants et de prendre en compte les compromis nécessaires.

La hiérarchisation permet également de s'assurer que les objectifs principaux sont atteints tout en respectant les contraintes.

L'importance de la communication :

Les utilisateurs, les experts et les parties prenantes doivent communiquer efficacement pour garantir une compréhension claire des objectifs et des contraintes.

Les ingénieurs et les architectes doivent également communiquer efficacement entre eux pour s'assurer que les besoins et les contraintes sont pris en compte dans la conception.

Une communication claire permet une conception réussie et minimise les risques d'erreurs coûteuses dans la construction.

3. Établissement du programme fonctionnel et technique :

Comment établir un programme fonctionnel et technique ?

L'établissement du programme fonctionnel et technique permet de définir les fonctions et les usages attendus du bâtiment, ainsi que les équipements et les installations nécessaires.

Cette étape comprend également la définition des critères de performance (la sécurité, l'efficacité énergétique et la durabilité). L'établissement du programme fonctionnel et technique est essentiel pour garantir une conception efficace et adaptée aux besoins des utilisateurs.

Les éléments du programme fonctionnel et technique :

Le programme fonctionnel et technique comprend les fonctions principales du bâtiment, telles que les espaces de travail, les aires de circulation et les zones de stockage.

Le programme fonctionnel et technique doit également définir les équipements et les installations nécessaires (systèmes de climatisation, équipements de sécurité, systèmes de communication).

Enfin, il est important de définir les critères de performance et les exigences réglementaires applicables.

L'importance de la consultation des parties prenantes :

La consultation des parties prenantes (utilisateurs, experts du domaine, parties intéressées) est essentielle dans l'établissement du programme fonctionnel et technique.

Leurs commentaires et leurs suggestions permettent de définir les fonctions et les usages attendus du bâtiment, ainsi que les équipements et les installations nécessaires. La consultation des parties prenantes permet également de garantir une conception durable et adaptée aux besoins de tous les utilisateurs.

Chapitre 6 : Conception architecturale et technique des ouvrages

1. Élaboration du parti architectural :

L'élaboration du parti architectural :

L'élaboration du parti architectural permet de définir le concept général du bâtiment, sa forme, son style, son esthétique, ainsi que l'aménagement intérieur et extérieur.

L'élaboration du parti architectural doit tenir compte des besoins et des attentes des utilisateurs, ainsi que des contraintes réglementaires, environnementales et techniques.

Les éléments l'élaboration du parti architectural :

L'élaboration du parti architectural comprend la forme générale du bâtiment, son style architectural, ses matériaux et ses couleurs, ainsi que l'aménagement intérieur et extérieur.

L'élaboration du parti architectural doit également tenir compte des critères de performance, tels que la durabilité, l'efficacité énergétique et la sécurité.

L'importance de la collaboration entre architectes et ingénieurs :

Les architectes apportent leur expertise en matière de conception esthétique et fonctionnelle, tandis que les ingénieurs apportent leur expertise en matière de contraintes techniques et de faisabilité.

La collaboration entre les deux disciplines permet de garantir une conception optimale du bâtiment, qui tient compte à la fois de l'esthétique et de la fonctionnalité, ainsi que des contraintes techniques et réglementaires.

2. Choix des matériaux et des systèmes constructifs :

Introduction au choix des matériaux :

Le choix des matériaux de construction et des systèmes constructifs doit répondre à des critères de résistance, de durabilité, d'efficacité énergétique et d'esthétique, tout en respectant les normes et réglementations en vigueur.

Les critères de choix des matériaux :

- **La résistance :** La résistance d'un matériau correspond à sa capacité à résister aux sollicitations mécaniques (charges, vibrations ou chocs) ;
- **La durabilité :** La durabilité d'un matériau correspond à sa capacité à résister aux agressions extérieures, telles que la corrosion, l'humidité ou les températures extrêmes ;
- **L'esthétisme :** Enfin, l'esthétique d'un matériau doit être en cohérence avec le parti pris architectural retenu.

Les matériaux couramment utilisés dans la construction :

Les matériaux couramment utilisés dans la construction comprennent le béton, l'acier, le bois et les matériaux composites. Chaque matériau présente des avantages et des inconvénients en termes de coût, de résistance, de durabilité et d'efficacité énergétique.

Les systèmes constructifs couramment utilisés :

Les systèmes constructifs couramment utilisés comprennent :

- Les structures en béton armé ;
- Les structures en acier ;
- Les structures en bois ;
- Les systèmes mixtes.

Chaque système constructif présente des avantages et des inconvénients en termes de résistance, de durabilité et d'efficacité énergétique. Le choix des systèmes constructifs doit être effectué en fonction des besoins spécifiques du projet et de l'expertise de l'équipe de conception.

L'impact environnemental du choix des matériaux :

Le choix des matériaux et des systèmes constructifs doit également prendre en compte l'impact environnemental du projet, ainsi que les critères de développement durable.

Des matériaux et des systèmes constructifs respectueux de l'environnement (matériaux recyclés, matériaux biosourcés et systèmes passifs) peuvent être utilisés pour minimiser l'impact environnemental du projet.

3. Dimensionnement et calcul des structures :

Étapes de dimensionnement et de calcul	Description
Détermination des charges	Évaluation des charges permanentes et variables qui agiront sur la structure en fonction de l'usage de l'ouvrage et de son emplacement géographique.
Modélisation de la structure	Utilisation de logiciels de modélisation et de simulation pour créer un modèle numérique de la structure, qui permettra de réaliser les calculs nécessaires.
Analyse des contraintes	Utilisation de la méthode des éléments finis pour analyser les contraintes internes dans la structure et déterminer les déformations et les contraintes maximales.
Sélection des matériaux	Choix des matériaux les plus adaptés en fonction des charges et des contraintes calculées, en prenant en compte leur résistance, leur durabilité et leur coût.

Vérification des normes et des réglementations	Vérification que la structure dimensionnée respecte les normes et les réglementations en vigueur pour assurer sa sécurité et sa durabilité.
Évaluation de la performance	Évaluation de la performance de la structure en termes de résistance, de déformations et de stabilité, en fonction des charges appliquées et des conditions environnementales.
Corrections et ajustements	Apport de corrections et d'ajustements au dimensionnement et au calcul de la structure si nécessaire pour garantir sa sécurité et sa durabilité.

Chapitre 7 : Intégration des aspects environnementaux et réglementaires

1. Normes et réglementations en vigueur :

Normes et réglementations	Description
Normes de construction	Normes techniques qui définissent les exigences de qualité et de sécurité pour la construction d'ouvrages du bâtiment, en particulier en matière de résistance structurelle, d'isolation thermique et acoustique, et de sécurité incendie. Exemples : NF EN 1990 (Eurocode 0) pour les bases de calcul des structures, NF EN 1991-1-4 (Eurocode 1) pour les actions du vent sur les constructions, etc.
Réglementation thermique (RT)	Réglementation qui impose des exigences de performance énergétique aux bâtiments neufs et rénovés, pour réduire leur consommation d'énergie et leurs émissions de gaz à effet de serre. Exemples : RT 2012 pour les bâtiments neufs, RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) pour les entreprises de rénovation énergétique, etc.
Réglementation acoustique	Réglementation qui impose des exigences de qualité acoustique aux bâtiments neufs et rénovés, pour garantir le confort des occupants et éviter les nuisances sonores pour le voisinage. Exemples : réglementation relative à la protection contre le bruit dans les établissements d'enseignement, réglementation relative à l'isolation acoustique des logements neufs, etc.
Réglementation incendie	Réglementation qui impose des exigences de sécurité incendie aux bâtiments, pour prévenir les risques d'incendie et limiter leur propagation. Exemples : règles de sécurité incendie dans les ERP (Établissements Recevant du Public), règles de sécurité incendie dans les IGH (Immeubles de Grande Hauteur), etc.
Accessibilité aux personnes handicapées	Réglementation qui impose des exigences d'accessibilité aux personnes handicapées dans les bâtiments neufs et rénovés, pour garantir leur autonomie et leur participation à la vie sociale. Exemples : norme NF P 93-355 pour l'accessibilité des personnes handicapées aux bâtiments d'habitation, loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et

	des chances des personnes handicapées, etc.
--	---

2. Performance énergétique et environnementale :

L'enjeu de la performance énergétique et environnementale :

La consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre liées au fonctionnement du bâtiment ont un impact important sur l'environnement et sur le coût de fonctionnement à long terme.

Améliorer la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment :

Pour améliorer la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, plusieurs solutions peuvent être envisagées lors de la conception.

Il est possible de recourir à des matériaux et des équipements économes en énergie (panneaux solaires, pompes à chaleur, systèmes de ventilation à récupération de chaleur...).

Il est également important de prendre en compte l'orientation et l'implantation du bâtiment pour optimiser l'apport de lumière naturelle et le confort thermique.

La réglementation en matière de performance énergétique et environnementale :

La réglementation en matière de performance énergétique et environnementale est en constante évolution, avec des objectifs de réduction de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre.

En France, la réglementation thermique RT2012 fixe les normes de consommation d'énergie pour les bâtiments neufs, tandis que la norme NF HQE (Haute Qualité Environnementale) évalue la qualité environnementale globale du bâtiment.

Le suivi de la performance énergétique et environnementale :

Le suivi de la performance énergétique et environnementale du bâtiment peut être assuré grâce à des outils de mesure et de monitoring, qui permettent de suivre la consommation d'énergie et d'identifier les éventuels dysfonctionnements.

Une communication régulière avec les occupants du bâtiment peut également favoriser une meilleure prise de conscience des enjeux liés à la performance énergétique et environnementale.

3. Accessibilité et sécurité incendie :

L'accessibilité et sécurité incendie :

Lors de la conception d'un ouvrage du bâtiment, il faut prendre en compte l'accessibilité et la sécurité incendie.

L'accessibilité se réfère à la facilité d'accès pour toutes les personnes, y compris les personnes handicapées, âgées ou à mobilité réduite.

La sécurité incendie concerne la prévention des incendies et la protection contre les risques d'incendie.

Les normes régissant l'accessibilité et la sécurité incendie des bâtiments :

Les normes d'accessibilité et de sécurité incendie sont régies par des réglementations strictes qui varient en fonction des pays et des zones géographiques.

En France, la réglementation en matière d'accessibilité est définie par la loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées.

La sécurité incendie est régie par le Code de la construction et de l'habitation, qui définit les normes de construction et de sécurité incendie pour tous les types de bâtiments.

Lors de la conception de l'ouvrage, l'architecte et l'ingénieur doivent prendre en compte les normes d'accessibilité et de sécurité incendie, et intégrer les mesures nécessaires dans leur conception.

Exemple : pour l'accessibilité, cela peut impliquer la création de rampes, d'ascenseurs ou d'escaliers adaptés, ainsi que la disposition des locaux pour une utilisation aisée par tous.

Pour la sécurité incendie, cela peut impliquer l'installation de systèmes de détection d'incendie, d'extinction automatique d'incendie ou de moyens d'évacuation rapide.

Chapitre 8 : Suivi et communication du projet de conception d'ouvrages

1. Coordination avec les autres intervenants :

La coordination avec les autres intervenants :

La coordination avec les autres intervenants est essentielle pour assurer la réussite d'un projet de construction.

Il faut travailler en collaboration avec les architectes, les ingénieurs, les entrepreneurs, les fournisseurs, les autorités réglementaires et les propriétaires pour s'assurer que tous les aspects du projet sont pris en compte.

La planification du suivi du projet :

La planification du suivi du projet consiste à établir un plan de travail détaillé qui décrit les différentes étapes de la conception, de la construction et de la mise en service de l'ouvrage. Ce plan doit être élaboré en collaboration avec tous les intervenants et doit tenir compte des délais, des coûts et des contraintes réglementaires.

La communication tout au long du projet :

La communication tout au long du projet est cruciale pour assurer une coordination efficace et une résolution rapide des problèmes. Il est important de tenir régulièrement des réunions de suivi avec tous les intervenants pour discuter des progrès, des défis et des solutions potentielles. Les rapports écrits, les courriels et les appels téléphoniques sont également des moyens importants de communication tout au long du projet.

La gestion des modifications :

La gestion des modifications est un élément clé du suivi et de la communication du projet de conception d'ouvrages. Des changements peuvent survenir en cours de projet en raison de nouveaux besoins, de nouvelles exigences réglementaires ou de problèmes imprévus. Il est important d'établir un processus pour gérer ces modifications de manière efficace, en tenant compte des coûts, des délais et des impacts sur le projet dans son ensemble.

Le suivi de la qualité :

Le suivi de la qualité est une composante essentielle du projet de conception d'ouvrages. Il est important de s'assurer que les matériaux, les équipements et les techniques de construction utilisées sont conformes aux normes et aux spécifications requises.

Des inspections régulières doivent être effectuées pour s'assurer que les travaux sont exécutés conformément aux plans et aux spécifications, et pour identifier les défauts et les problèmes potentiels.

2. Outils et supports de communication (plans, maquettes, etc.) :

Outils et supports de communication	Description	Image
Plans	Représentation en 2D ou 3D des différents éléments de l'ouvrage, permettant de visualiser leur disposition, leur dimensionnement et leur agencement.	
Maquettes	Modèles réduits en 3D de l'ouvrage, permettant de visualiser son aspect esthétique et de vérifier les interactions entre les différents éléments.	
Images de synthèse	Représentations numériques de l'ouvrage en 3D, permettant de visualiser son aspect final avec les différents matériaux et couleurs choisis.	
Vidéos de présentation	Animation en 3D de l'ouvrage, permettant de le visualiser sous différents angles et de mettre en avant ses caractéristiques et ses fonctionnalités.	
Cahier des charges	Document détaillant les différentes étapes de la conception, les choix techniques et esthétiques, les matériaux et équipements prévus, ainsi que les délais et les budgets.	<div data-bbox="1013 1294 1321 1736"> <p>Exemple de cahier des charges</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Contexte et définition du problème _____ 2 Objectif du projet _____ 3 Périmètre du projet _____ 4 Description fonctionnelle des besoins _____ 5 Enveloppe budgétaire _____ 6 Délais (date de réalisation attendue) _____ </div>