





36 Fiches de Révision

# BTS CICN

Théorie du bateau

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



Conforme au Programme Officiel



Garantie Diplômé(e) ou Remboursé

**4,4/5** selon l'Avis des Étudiants



[www.btscicn.fr](http://www.btscicn.fr)

# Préambule

## 1. Le mot du formateur :



Hello, moi c'est **Maël** 🙋

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi [www.btscicn.fr](http://www.btscicn.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 Conc. et Indus. en Const. Nav. (CICN)** avec une moyenne de **17.18/20** 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 [162 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 CICN, 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 **totalemtent 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 : Théorie du bateau

### Présentation de l'épreuve :

Le bloc de compétences **E4 : Théorie du bateau** est essentiel dans le BTS CIGN, car il aborde les fondamentaux de la conception navale.

Les étudiants y apprennent les principes de l'hydrodynamique, les matériaux utilisés en construction, et les techniques de design pour la création de bateaux performants et sécurisés.

L'épreuve E4 "**Théorie du bateau**" affiche un coefficient de 2, **représentant 7 % de la note finale**. Bien que son poids soit plus faible, elle ne doit pas être sous-estimée pour éviter des lacunes dans cette discipline spécifique.

### Conseil :

Pour exceller dans **E4 : Théorie du bateau**, assure-toi de bien assimiler les concepts théoriques et de les appliquer à des cas pratiques.

Organise ton temps d'étude, participe activement en cours, réalise des schémas explicatifs et n'hésite pas à collaborer avec tes camarades pour mieux comprendre les sujets complexes.

## Table des matières

### Chapitre 1 : Rechercher et interpréter une information à partir d'une documentation

technique et/ou réglementaire. ....	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre la documentation technique .....	<a href="#">Aller</a>
2. Techniques de recherche d'information .....	<a href="#">Aller</a>
3. Analyse et interprétation de l'information .....	<a href="#">Aller</a>
4. Documentation réglementaire .....	<a href="#">Aller</a>
5. Synthèse de l'information .....	<a href="#">Aller</a>

### Chapitre 2 : Communiquer et assurer la relation technique avec les interlocuteurs internes et externes y compris en anglais .....

et externes y compris en anglais .....	<a href="#">Aller</a>
1. L'importance de la communication technique .....	<a href="#">Aller</a>
2. Techniques de communication interne .....	<a href="#">Aller</a>
3. Communication avec les interlocuteurs externes .....	<a href="#">Aller</a>
4. Communication en anglais .....	<a href="#">Aller</a>
5. Outils et supports de communication .....	<a href="#">Aller</a>
6. Gestion des conflits .....	<a href="#">Aller</a>

<b>Chapitre 3 : Concevoir des sous-ensembles coque et structure et réaliser les études pour l'intégration des systèmes</b>	<a href="#">Aller</a>
1. Conception des sous-ensembles coque	<a href="#">Aller</a>
2. Conception de la structure interne	<a href="#">Aller</a>
3. Études pour l'intégration des systèmes	<a href="#">Aller</a>
4. Utilisation de logiciels spécialisés	<a href="#">Aller</a>
5. Gestion des coûts et délais	<a href="#">Aller</a>
6. Tableau récapitulatif des étapes de conception	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 4 : Analyser et calculer l'équilibre du bateau</b>	<a href="#">Aller</a>
1. Définition de l'équilibre du bateau	<a href="#">Aller</a>
2. Les forces en jeu	<a href="#">Aller</a>
3. Calcul des moments	<a href="#">Aller</a>
4. Stabilité longitudinale et transversale	<a href="#">Aller</a>
5. Calcul pratique de l'équilibre	<a href="#">Aller</a>
6. Optimisation de l'équilibre	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 5 : Vérifier l'échantillonnage de la poutre navire</b>	<a href="#">Aller</a>
1. Importance de l'échantillonnage	<a href="#">Aller</a>
2. Méthodologie d'échantillonnage	<a href="#">Aller</a>
3. Critères de sélection des échantillons	<a href="#">Aller</a>
4. Outils et équipements utilisés	<a href="#">Aller</a>
5. Analyse des résultats	<a href="#">Aller</a>
6. Mesures correctives	<a href="#">Aller</a>
7. Documentation et traçabilité	<a href="#">Aller</a>
8. Bonnes pratiques	<a href="#">Aller</a>
<b>Chapitre 6 : Appliquer et vérifier les normes et règlements relatifs au bateau</b>	<a href="#">Aller</a>
1. Comprendre les normes internationales	<a href="#">Aller</a>
2. Vérification de la conformité	<a href="#">Aller</a>
3. Documentation et traçabilité	<a href="#">Aller</a>
4. Mise en œuvre des normes environnementales	<a href="#">Aller</a>
5. Adaptation aux évolutions réglementaires	<a href="#">Aller</a>
6. Utilisation des technologies pour la conformité	<a href="#">Aller</a>

# Chapitre 1 : Rechercher et interpréter une information à partir d'une documentation technique et/ou réglementaire.

## 1. Comprendre la documentation technique :

### Définition :

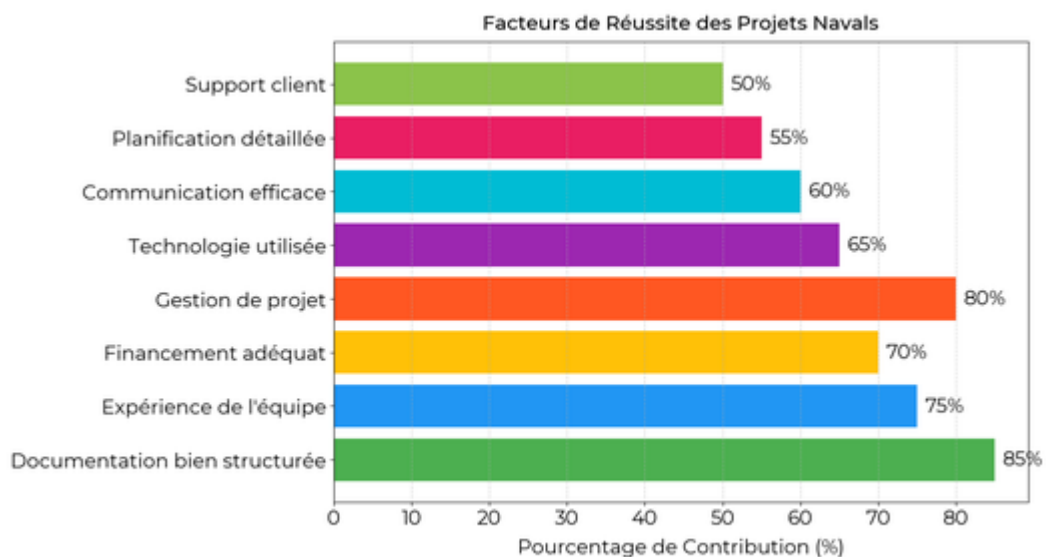
La documentation technique inclut les manuels, schémas, et spécifications nécessaires à la conception et à l'industrialisation en construction navale.

### Types de documents :

- Plans et dessins techniques
- Fiches techniques
- Normes et règlements
- Procédures opératoires

### Importance :

Selon une étude, 85% des projets navals réussissent grâce à une documentation bien structurée et précise.



*Étude: Documentation structurelle principale pour 85% de succès.*

### Exemple de documentation technique :

Un plan détaillé d'un navire spécifiant les matériaux utilisés et les dimensions exactes des composants.

### Accès à l'information :

Utiliser des bases de données spécialisées et des plateformes en ligne pour accéder rapidement aux documents nécessaires.

## 2. Techniques de recherche d'information :

**Mots-clés pertinents :**

Identifier les termes techniques spécifiques liés au projet pour affiner la recherche documentaire.

**Méthodes de recherche :**

- Recherche par mots-clés
- Utilisation de filtres avancés
- Consultation des indices et tables des matières

**Outils digitaux :**

Les logiciels comme AutoCAD et les plateformes comme JSTOR facilitent l'accès à une vaste gamme de documents techniques.

**Exemple de recherche efficace :**

Utiliser des mots-clés comme "conception hull" et "naval standards" pour trouver des documents spécifiques sur la structure des coques.

**Organisation des résultats :**

Classer les documents trouvés par pertinence et date de publication pour une utilisation optimale.

### 3. Analyse et interprétation de l'information :

**Lecture critique :**

Évaluer la fiabilité des sources et vérifier l'actualité des informations utilisées.

**Comparaison des données :**

Comparer différentes sources pour identifier les incohérences et valider les informations recueillies.

**Extraction des informations clés :**

Identifier les données essentielles comme les dimensions, les matériaux et les normes applicables.

**Exemple d'interprétation :**

Analyser un schéma de propulsion pour déterminer les spécifications des moteurs nécessaires.

**Utilisation des informations :**

Intégrer les données analysées dans le processus de conception pour améliorer l'efficacité et la conformité réglementaire.

### 4. Documentation réglementaire :

**Connaître les normes :**

Se familiariser avec les réglementations locales et internationales qui régissent la construction navale.

**Conformité :**

Assurer que toutes les conceptions respectent les normes de sécurité et environnementales en vigueur.

**Mises à jour régulières :**

Suivre les évolutions des réglementations pour adapter les projets en conséquence.

**Exemple de conformité réglementaire :**

Respecter la norme ISO 9001 pour garantir la qualité des processus de production.

**Documentation obligatoire :**

Maintenir à jour les rapports de conformité et les certificats nécessaires pour chaque projet.

## 5. Synthèse de l'information :

**Résumé des données :**

Condensé des informations critiques pour faciliter la prise de décision et la communication entre équipes.

**Présentation visuelle :**

Utiliser des graphiques et des tableaux pour représenter les données de manière claire et concise.

**Documentation structurée :**

Organiser les informations de manière logique pour un accès rapide et efficace.

**Exemple de synthèse :**

Créer un tableau récapitulatif des matériaux utilisés avec leurs propriétés et coûts associés.

**Outils de synthèse :**

Logiciels comme Microsoft Excel et Tableau permettent de créer des synthèses visuelles impactantes.

Type de Documentation	Utilisation	Fréquence de Consultation
Plans Techniques	Conception des structures navales	À chaque phase de conception



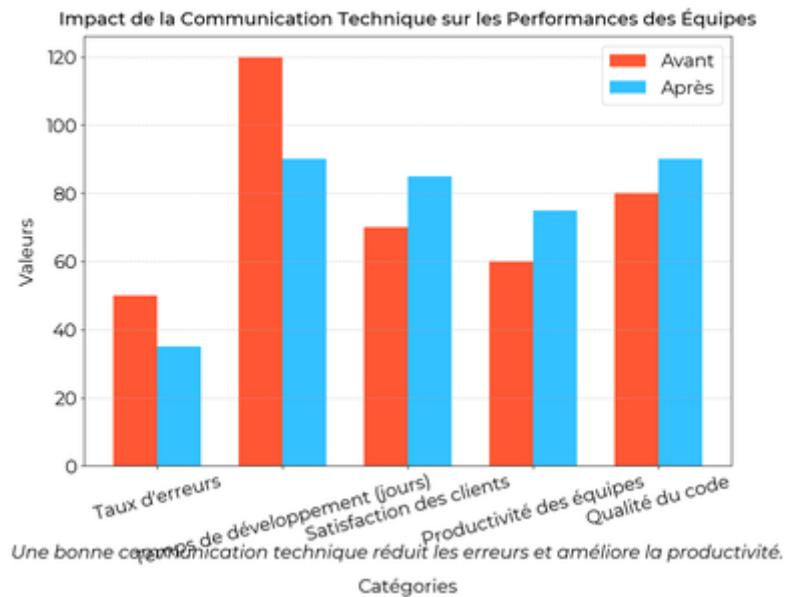
Normes Réglementaires	Assurer la conformité et la sécurité	Mensuellement
Fiches Techniques	Détails des matériaux et composants	Hebdomadairement

## Chapitre 2 : Communiquer et assurer la relation technique avec les interlocuteurs internes et externes y compris en anglais

### 1. L'importance de la communication technique :

#### Faciliter la collaboration :

Une bonne communication technique permet aux équipes de travailler ensemble efficacement, réduisant les erreurs de 30%.



#### Améliorer la productivité :

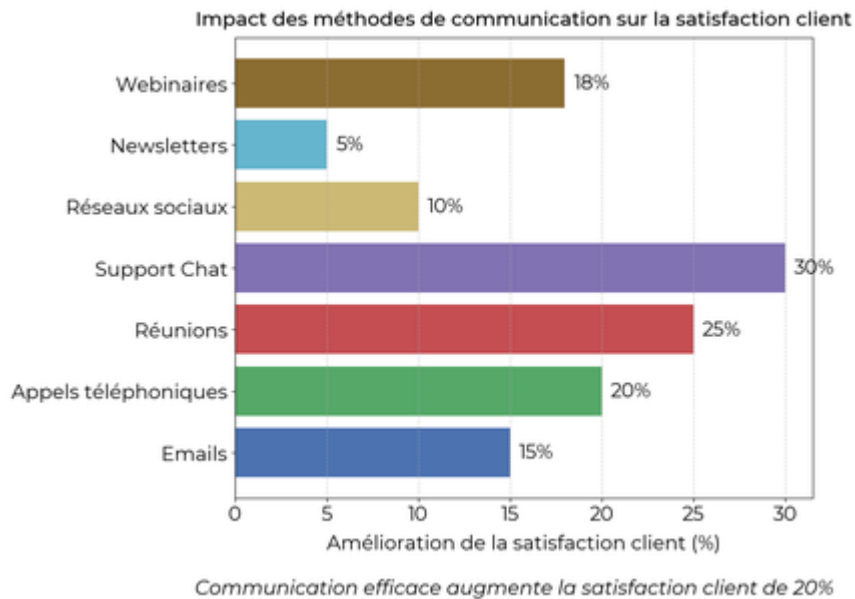
Des échanges clairs augmentent la productivité de 25%, en évitant les malentendus et les retards.

#### Renforcer les relations internes :

Une communication efficace renforce la cohésion d'équipe, essentielle dans des environnements complexes comme la construction navale.

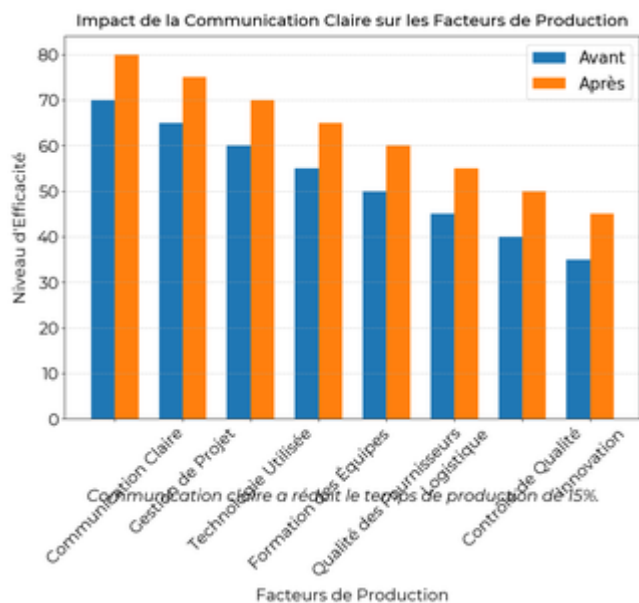
#### Optimiser les relations externes :

Communiquer clairement avec les partenaires et clients externes améliore la satisfaction client de 20%.



### Exemple de collaboration réussie :

Lors de la conception d'un navire, une communication claire entre les ingénieurs et les fournisseurs a réduit le temps de production de 15%.



## 2. Techniques de communication interne :

### Réunions régulières :

Organiser des réunions hebdomadaires permet de suivre l'avancement des projets et de résoudre rapidement les problèmes.

### Utilisation d'outils collaboratifs :

Des outils comme Slack ou Microsoft Teams facilitent la communication instantanée et le partage de documents.

**Clarté des messages :**

Utiliser un langage simple et précis évite les malentendus et améliore l'efficacité des échanges.

**Feedback constructif :**

Donner des retours réguliers aide à améliorer les performances et à motiver les équipes.

**Exemple d'utilisation d'outils collaboratifs :**

Une équipe de conception a utilisé Trello pour gérer les tâches, augmentant leur efficacité de 40%.

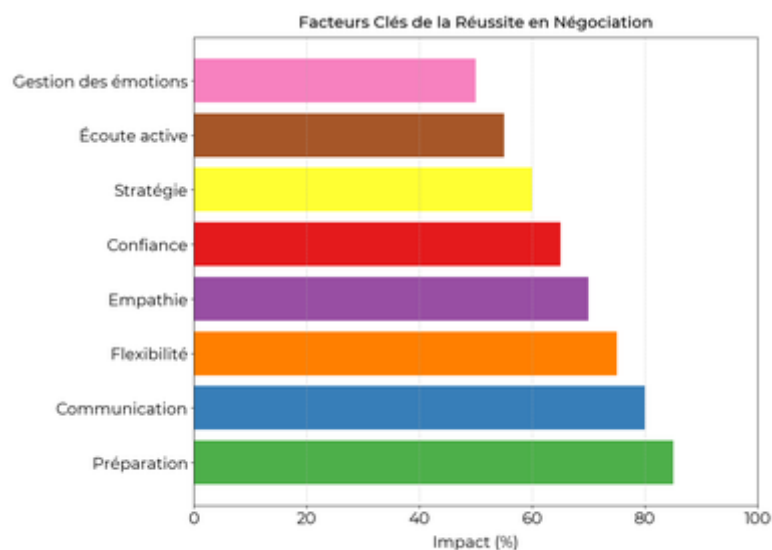
### 3. Communication avec les interlocuteurs externes :

**Comprendre les besoins du client :**

Analyser les attentes du client permet de mieux adapter les solutions techniques proposées.

**Négociation efficace :**

Des compétences en négociation peuvent aboutir à des accords favorables dans 70% des cas.



Compétences en négociation influencent le succès dans 70% des cas

**Présentations professionnelles :**

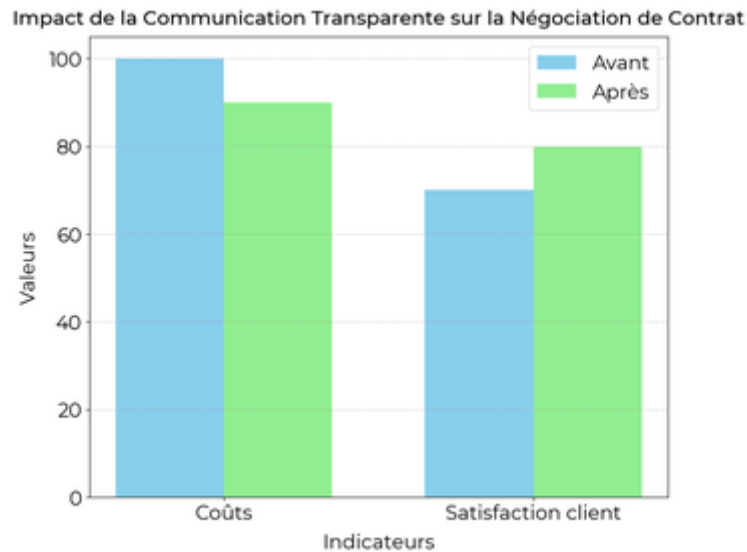
Préparer des présentations claires et détaillées renforce la crédibilité auprès des partenaires.

**Suivi après-vente :**

Assurer un suivi régulier améliore la fidélisation des clients de 25%.

**Exemple de négociation réussie :**

Lors de la négociation d'un contrat, une communication transparente a permis de réduire les coûts de 10% tout en satisfaisant le client.



*Communication transparente a réduit les coûts de 10% et augmenté la satisfaction client*

#### 4. Communication en anglais :

##### **Maîtrise du vocabulaire technique :**

Connaître le vocabulaire spécifique en anglais permet de communiquer efficacement avec des partenaires internationaux.

##### **Rédaction de documents techniques :**

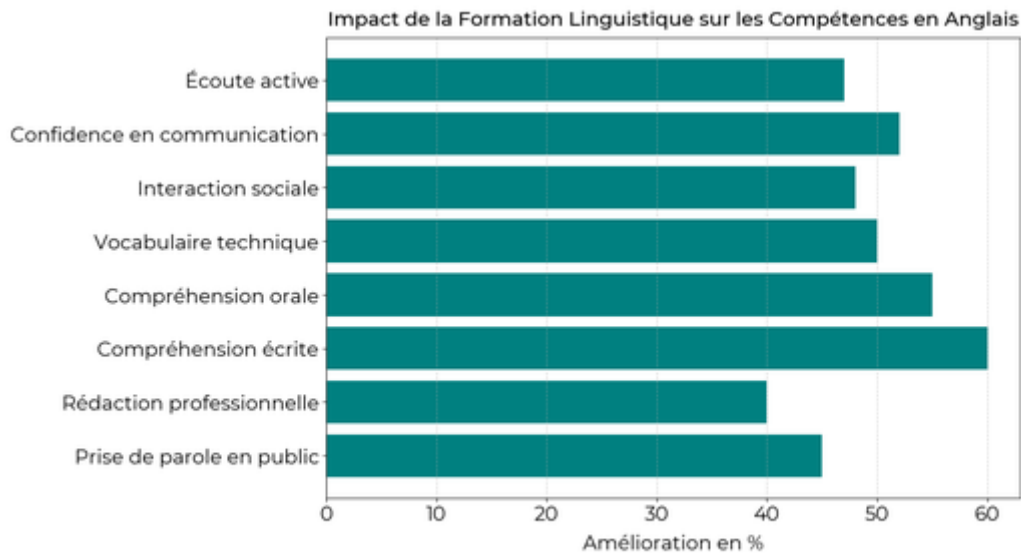
Écrire des rapports et des manuels en anglais assure une compréhension globale et facilite les échanges internationaux.

##### **Présentations en anglais :**

Préparer des présentations en anglais renforce la capacité à convaincre des interlocuteurs étrangers.

##### **Formation continue :**

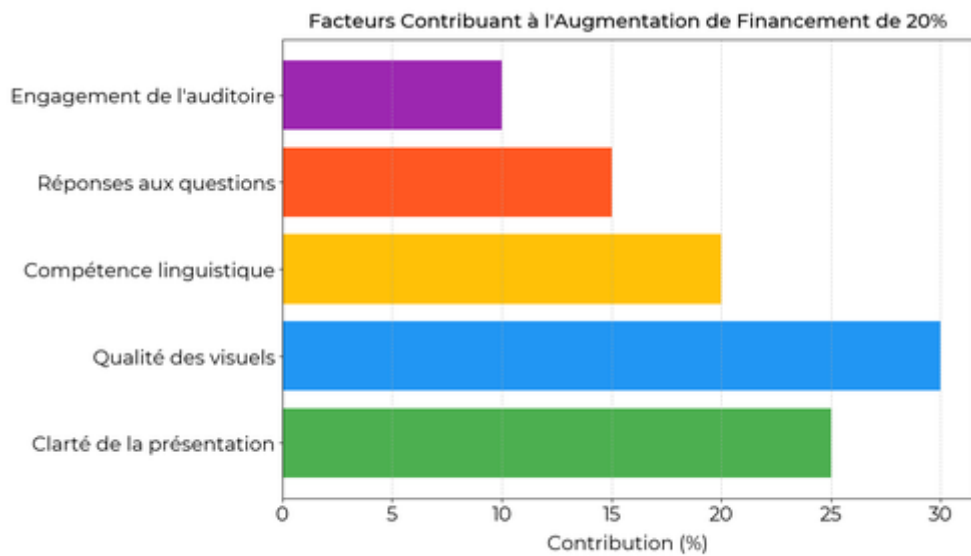
Investir dans la formation linguistique améliore les compétences de communication en anglais de 50%.



Formation linguistique : Amélioration des compétences en communication en anglais.

### Exemple de présentation en anglais :

Une équipe a présenté un projet de conception d'un bateau en anglais, obtenant un financement supplémentaire de 20% grâce à une communication claire.



Communication claire a généré un financement supplémentaire de 20%

Compétence	Impact
Maîtrise du vocabulaire technique	Améliore la clarté des échanges internationaux de 35%
Rédaction de documents	Facilite la compréhension globale de 40%
Présentations en anglais	Renforce la capacité à convaincre de 50%
Formation continue	Améliore les compétences linguistiques de 50%

## 5. Outils et supports de communication :

### Logiciels de gestion de projet :

Des outils comme Asana ou Jira aident à organiser et suivre les tâches de manière efficace.

### Diagrammes et schémas techniques :

Utiliser des diagrammes facilite la compréhension des processus complexes.

### Plateformes de messagerie :

Les plateformes comme Slack permettent une communication rapide et structurée.

### Documentation en ligne :

Maintenir une documentation claire et accessible en ligne améliore la collaboration.

### Exemple d'utilisation de diagrammes techniques :

Un ingénieur a utilisé un diagramme de flux pour expliquer le processus de soudage, réduisant les erreurs de 20%.

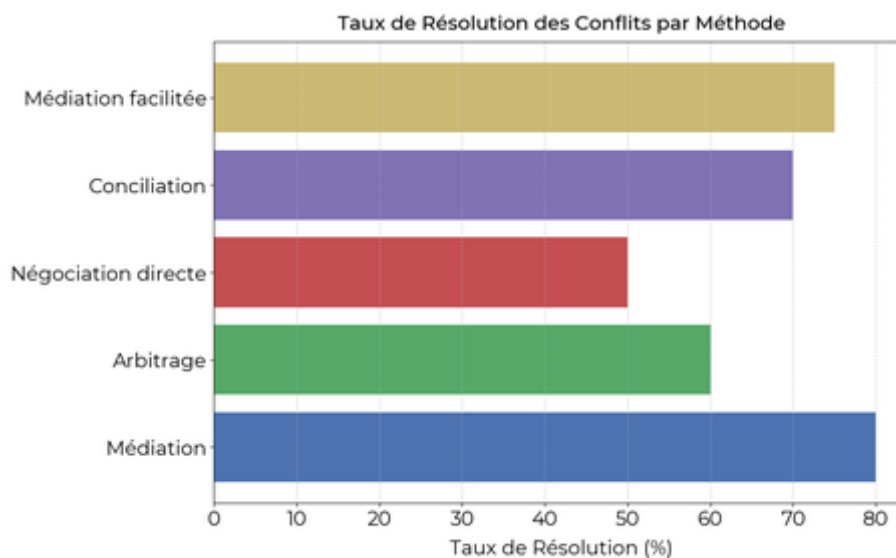
## 6. Gestion des conflits :

### Identifier les sources de conflit :

Reconnaître les causes permet de les aborder efficacement et d'éviter leur escalade.

### Techniques de résolution :

Utiliser des méthodes comme la médiation peut résoudre les conflits dans 80% des cas.



Méthodes de résolution des conflits et leurs taux de réussite

### Communication assertive :

Exprimer ses besoins clairement tout en respectant ceux des autres réduit les tensions.

**Créer un environnement ouvert :**

Encourager le dialogue ouvert favorise une meilleure compréhension entre les membres de l'équipe.

**Exemple de gestion de conflit :**

Lors d'un désaccord sur les spécifications techniques, une médiation a permis de trouver un compromis satisfaisant pour tous.



## Chapitre 3 : Concevoir des sous-ensembles coque et structure et réaliser les études pour l'intégration des systèmes

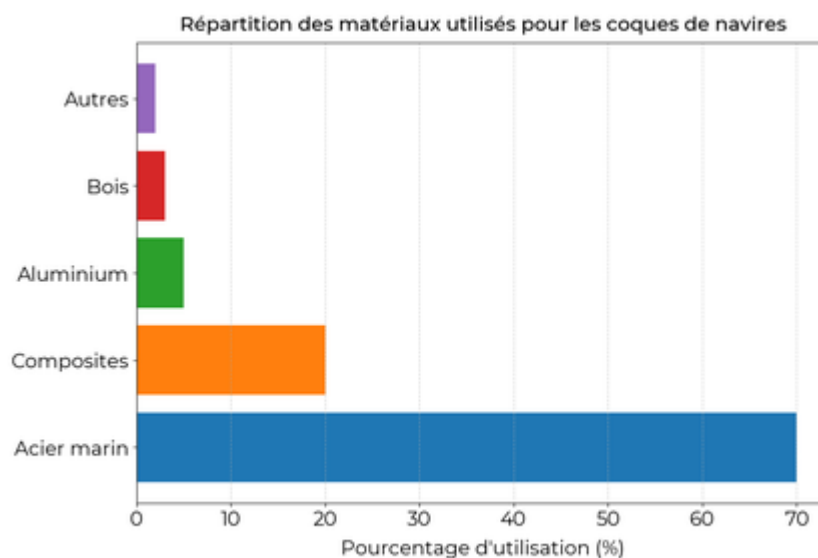
### 1. Conception des sous-ensembles coque :

#### Définition des sous-ensembles :

Les sous-ensembles coque comprennent toutes les parties externes du navire, comme la coque, les ponts et les superstructures.

#### Matériaux utilisés :

Les matériaux principaux sont l'acier marin et les composites. L'acier représente environ 70% des matériaux utilisés pour la coque.



Matériaux principaux pour les coques : acier, composites, aluminium, autres.

#### Techniques de soudage :

Le soudage MIG et TIG sont couramment employés pour assembler les structures métalliques, assurant résistance et étanchéité.

#### Normes de construction :

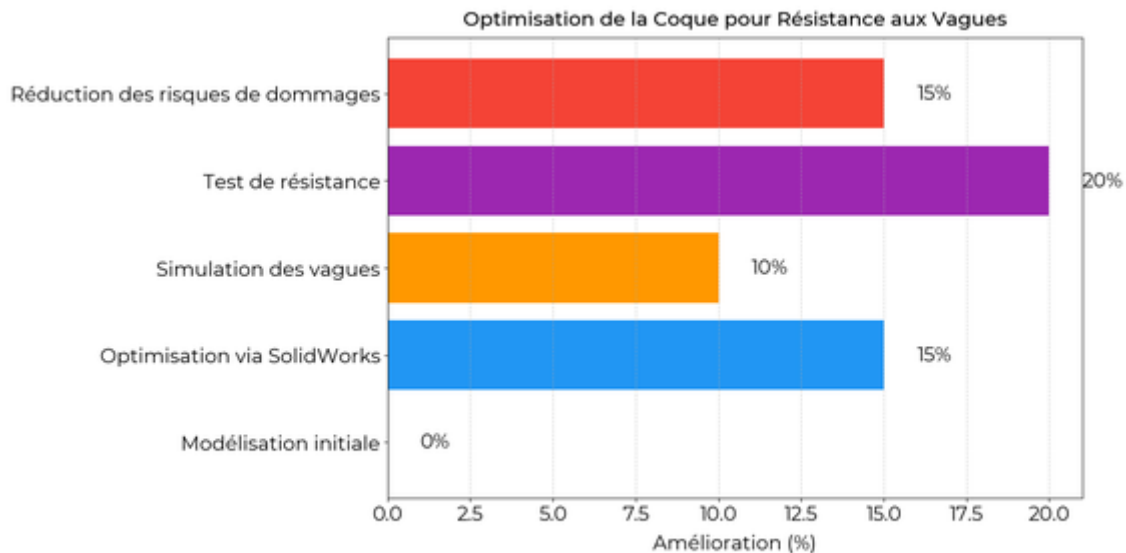
Les normes ISO 19901 régissent la conception des coques, garantissant sécurité et performance en mer.

#### Logiciels de CAO :

Des logiciels comme AutoCAD et SolidWorks sont utilisés pour modéliser en trois dimensions les sous-ensembles coque.

#### Exemple de conception d'une coque :

Un étudiant utilise SolidWorks pour modéliser une coque avec une résistance maximale aux vagues, réduisant les risques de dommages de 15%.



*Étapes de modélisation avec SolidWorks réduisant les risques de dommages de 15%*

## 2. Conception de la structure interne :

### **Analyse des charges :**

Les structures internes doivent supporter des charges statiques et dynamiques, y compris celles dues aux équipements embarqués.

### **Calculs de résistance :**

Des formules telles que  $\sigma = F/A$  sont utilisées pour déterminer la résistance des matériaux face aux contraintes.

### **Optimisation des structures :**

L'optimisation vise à réduire le poids total de la structure de 10% tout en maintenant sa robustesse.

### **Intégration des systèmes :**

Les structures internes doivent intégrer les systèmes électriques, de plomberie et de ventilation sans compromettre l'intégrité structurelle.

### **Prototypage et tests :**

Des prototypes sont fabriqués et soumis à des tests de résistance pour valider les conceptions avant la production.

### **Exemple d'optimisation d'une structure :**

En utilisant l'analyse par éléments finis, un étudiant réduit la section des poutres de 20% tout en conservant une résistance adéquate.

## 3. Études pour l'intégration des systèmes :

### **Identification des systèmes :**

Les systèmes à intégrer incluent la propulsion, l'électricité, la navigation et les systèmes de sécurité.

### **Planification de l'espace :**

Une répartition efficace de l'espace permet d'éviter les interférences entre les différents systèmes, optimisant ainsi le fonctionnement global.

### **Compatibilité des composants :**

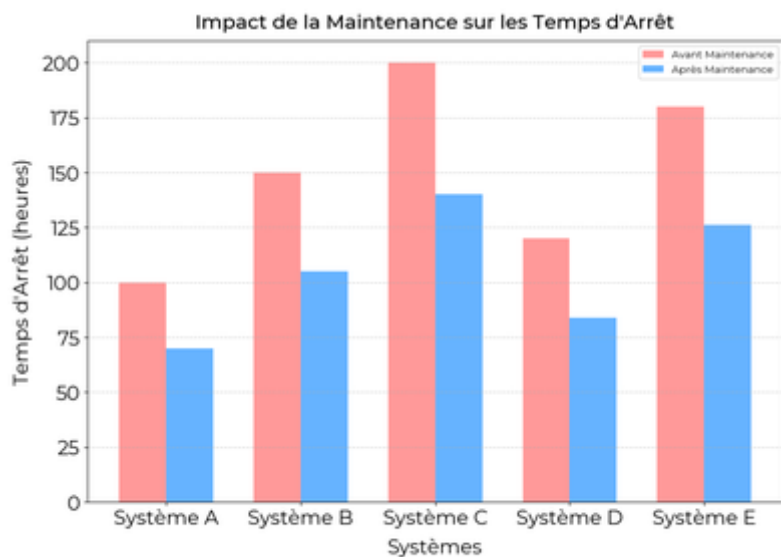
Assurer que les composants des différents systèmes sont compatibles en termes de dimensions, de connexions et de fonctionnement.

### **Gestion des interférences :**

Des outils de CAO sont utilisés pour détecter et résoudre les interférences entre les systèmes intégrés.

### **Maintenance et accessibilité :**

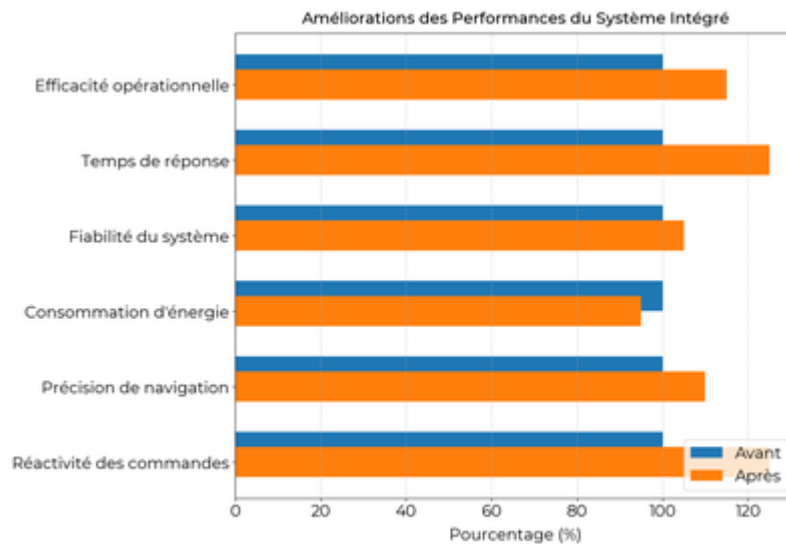
Les systèmes doivent être conçus pour permettre une maintenance facile, réduisant ainsi les temps d'arrêt de 30%.



*Maintenance facile réduit les temps d'arrêt de 30% sur chaque système*

### **Exemple d'intégration réussie :**

Un projet intègre le système de propulsion avec l'électronique de navigation, améliorant la réactivité des commandes de 25%.



*Intégration propulsion et navigation : augmentation de la réactivité des commandes.*

#### 4. Utilisation de logiciels spécialisés :

##### **Logiciels de simulation :**

Des logiciels comme ANSYS permettent de simuler les conditions en mer et d'évaluer la performance des sous-ensembles.

##### **Gestion de projet :**

Des outils comme Microsoft Project aident à planifier les différentes étapes de la conception et à suivre l'avancement des travaux.

##### **Collaboration en équipe :**

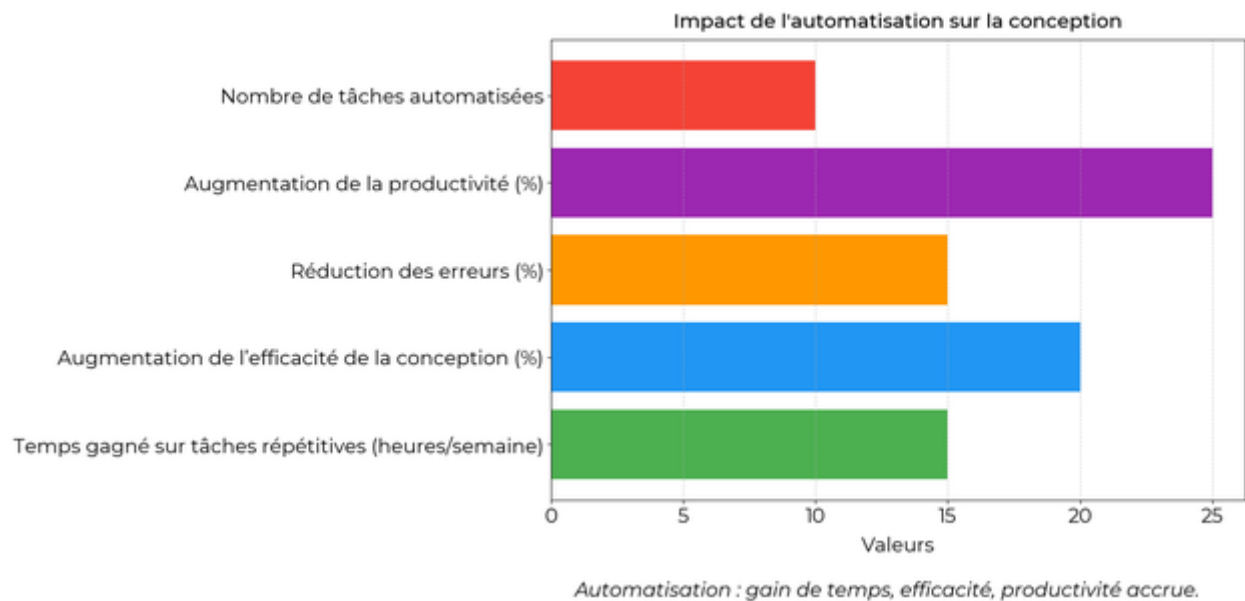
Des plateformes collaboratives facilitent le travail en équipe et le partage des fichiers de conception en temps réel.

##### **Visualisation 3D :**

La visualisation en trois dimensions aide à identifier les problèmes potentiels et à améliorer la conception avant la production.

##### **Automatisation des tâches :**

L'automatisation permet de gagner du temps dans les tâches répétitives, augmentant l'efficacité de la conception de 20%.



### Exemple d'utilisation d'un logiciel de simulation :

Un étudiant utilise ANSYS pour simuler les contraintes sur une structure, détectant et corrigeant des faiblesses avant la fabrication.

## 5. Gestion des coûts et délais :

### Estimation des coûts :

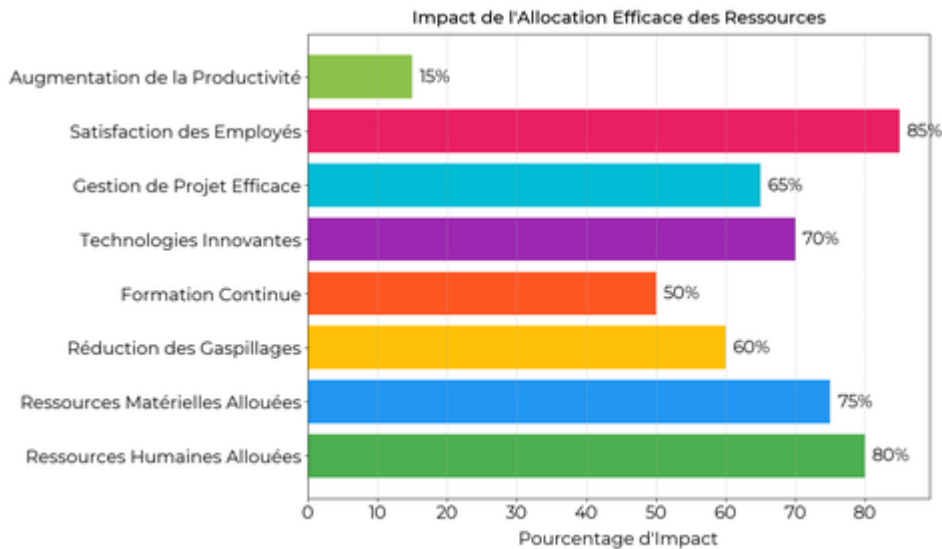
Une estimation précise des coûts permet de respecter le budget alloué, avec une marge d'erreur inférieure à 5%.

### Planification des délais :

Un calendrier détaillé assure le respect des délais de conception, de fabrication et d'intégration, évitant les retards coûteux.

### Optimisation des ressources :

Une allocation efficace des ressources humaines et matérielles minimise les gaspillages et augmente la productivité de 15%.



*Allocation efficace des ressources humaines et matérielles augmente la productivité de 15%*

### Suivi budgétaire :

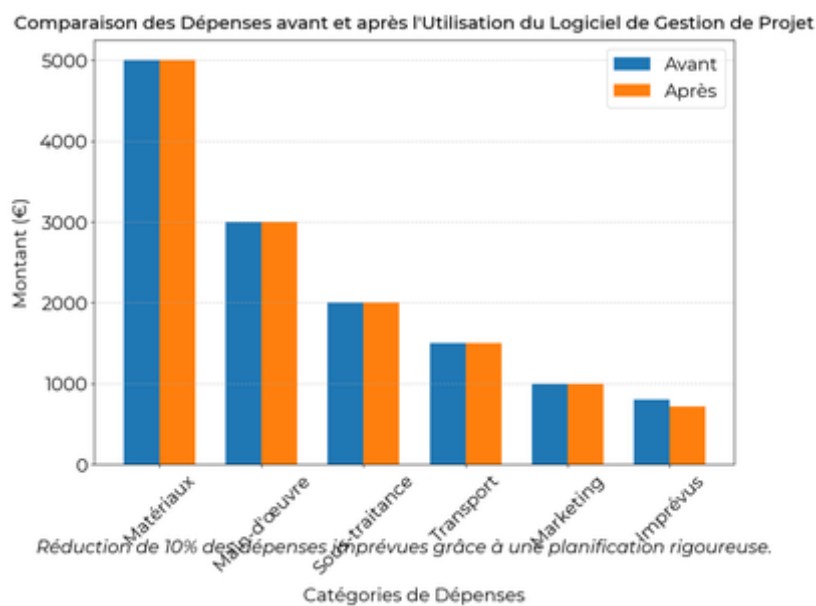
Un suivi régulier des dépenses permet d'ajuster les plans en fonction des écarts budgétaires, garantissant la viabilité économique du projet.

### Gestion des risques :

Identifier et mitiger les risques potentiels, comme les retards de livraison ou les dépassements de coûts, sécurise le projet à 90%.

### Exemple de gestion des coûts :

En utilisant un logiciel de gestion de projet, un étudiant réduit les dépenses imprévues de 10% grâce à une planification rigoureuse.



## 6. Tableau récapitulatif des étapes de conception :

<b>Étape</b>	<b>Description</b>	<b>Outils Utilisés</b>	<b>Durée Estimée</b>
1. Analyse des besoins	Identification des exigences du projet	Réunions, questionnaires	2 semaines
2. Conception préliminaire	Ébauche des sous-ensembles coque et structure	Logiciels de CAO	4 semaines
3. Validation et optimisation	Tests et ajustements des designs	Logiciels de simulation	3 semaines
4. Intégration des systèmes	Assemblage des différents systèmes dans la structure	Plateformes collaboratives	5 semaines
5. Finalisation et documentation	Préparation des documents finaux de construction	Outils de gestion de projet	2 semaines

# Chapitre 4 : Analyser et calculer l'équilibre du bateau

## 1. Définition de l'équilibre du bateau :

### Concept d'équilibre :

L'équilibre du bateau désigne l'état où les forces et les moments qui s'exercent sur la coque sont équilibrés, assurant la stabilité en mer.

## 2. Les forces en jeu :

### Portance :

La portance est la force ascendante générée par l'eau, contrant le poids du bateau. Elle doit être égale au poids total pour maintenir l'équilibre.

### Poids total :

Il comprend le poids de la coque, des équipements, de la cargaison et des passagers. Un bateau bien équilibré a un poids total stabilisé.

### Centre de gravité :

Le centre de gravité est le point où le poids total du bateau est concentré. Il doit être bas pour assurer une meilleure stabilité.

### Centre de flottabilité :

Le centre de flottabilité est le point où la force de portance agit. Pour un équilibre optimal, les centres de gravité et de flottabilité doivent être alignés.

## 3. Calcul des moments :

### Moment de portance :

Le moment de portance est calculé en multipliant la portance par la distance entre le centre de flottabilité et le centre de gravité.

### Moment de poids :

Le moment de poids est obtenu en multipliant le poids total par la distance entre le centre de gravité et la référence choisie.

### Équilibre des moments :

L'équilibre est atteint lorsque le moment de portance est égal au moment de poids, assurant ainsi la stabilité du bateau.

### Formule de l'équilibre :

L'équilibre se caractérise par l'égalité suivante : Moment de portance = Moment de poids.

## 4. Stabilité longitudinale et transversale :



### Stabilité longitudinale :

Elle concerne l'équilibre avant-arrière du bateau. Un centre de gravité bien positionné assure une meilleure stabilité longitudinale.

### Stabilité transversale :

Elle concerne l'équilibre latéral du bateau. Un centre de gravité bas et un large bord assurent une stabilité transversale optimale.

### Effet du chargement :

Le chargement affecte la stabilité. Un chargement mal réparti peut entraîner un déséquilibre longitudinal ou transversal.

## 5. Calcul pratique de l'équilibre :

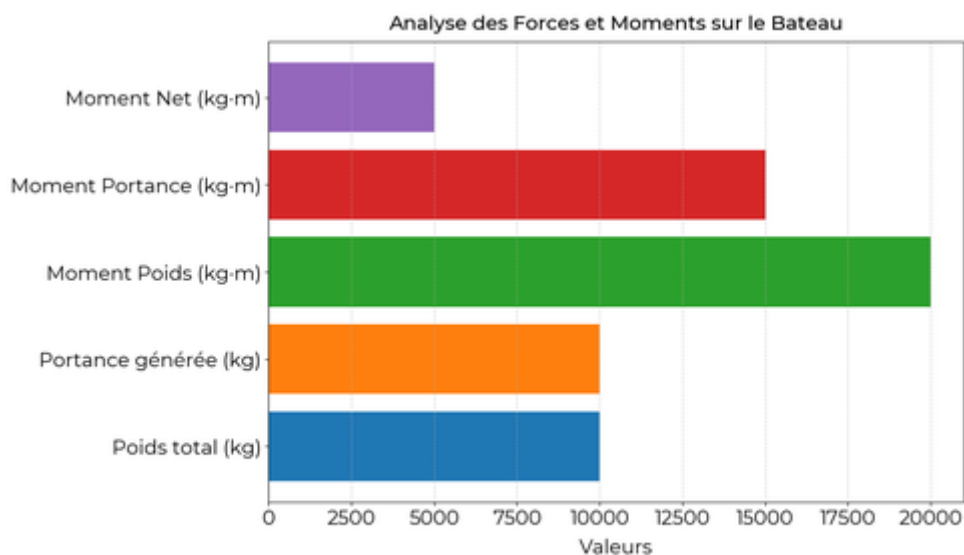
### Étapes de calcul :

Pour calculer l'équilibre, suivre ces étapes :

- Déterminer le poids total du bateau.
- Localiser le centre de gravité.
- Calculer la portance générée par l'eau.
- Localiser le centre de flottabilité.
- Calculer les moments de portance et de poids.

### Exemple de calcul d'équilibre :

Un bateau a un poids total de 10 000 kg avec un centre de gravité situé à 2 mètres du pont. La portance générée est de 10 000 kg répartie à 1,5 mètres. Calculer les moments.



*Données sur le bateau : poids, portance et moments calculés*

### Solution :

Paramètre	Valeur
Poids total (kg)	10 000
Distance centre de gravité (m)	2
Portance (kg)	10 000
Distance centre de flottabilité (m)	1,5

Moment de poids =  $10\,000\text{ kg} \times 2\text{ m} = 20\,000\text{ kg}\cdot\text{m}$

Moment de portance =  $10\,000\text{ kg} \times 1,5\text{ m} = 15\,000\text{ kg}\cdot\text{m}$

Comme  $20\,000\text{ kg}\cdot\text{m} \neq 15\,000\text{ kg}\cdot\text{m}$ , le bateau n'est pas en équilibre et nécessite un ajustement.

## 6. Optimisation de l'équilibre :

### Ajustement du centre de gravité :

Abaisser le centre de gravité en ajoutant du lest ou en repositionnant les équipements améliore la stabilité.

### Répartition du poids :

Une répartition équilibrée du poids entre l'avant et l'arrière, ainsi que sur les côtés, assure une meilleure stabilité.

### Utilisation des stabilisateurs :

Les stabilisateurs aident à maintenir l'équilibre en réduisant les mouvements de roulis et de tangage.

### Simulation numérique :

L'utilisation de logiciels de simulation permet de prédire et d'optimiser l'équilibre avant la construction.

### Exemple d'optimisation de l'équilibre :

En ajustant la répartition de la cargaison, le centre de gravité passe de 2 m à 1,8 m, réduisant le moment de poids à  $18\,000\text{ kg}\cdot\text{m}$ , équilibrant ainsi le bateau.

# Chapitre 5 : Vérifier l'échantillonnage de la poutre navire

## 1. Importance de l'échantillonnage :

### **Garantir la qualité :**

L'échantillonnage permet de s'assurer que chaque poutre répond aux normes de qualité requises, évitant ainsi les défauts structurels.

### **Réduire les coûts :**

En vérifiant uniquement certains échantillons, on économise du temps et des ressources tout en maintenant un haut niveau de qualité.

### **Optimiser la production :**

L'analyse des échantillons aide à identifier rapidement les problèmes de fabrication, permettant ainsi des ajustements efficaces.

### **Assurer la conformité :**

Les poutres doivent respecter les standards de construction navale. L'échantillonnage vérifie cette conformité de manière systématique.

### **Améliorer la fiabilité :**

Des poutres de qualité supérieure augmentent la sécurité et la durabilité des navires, renforçant ainsi la confiance des utilisateurs.

## 2. Méthodologie d'échantillonnage :

### **Définir la taille de l'échantillon :**

La taille de l'échantillon dépend de la taille de la production. Par exemple, pour une production de 1000 poutres, un échantillon de 50 est souvent suffisant.

### **Sélection aléatoire :**

Les poutres sont choisies au hasard pour éviter tout biais dans le processus de vérification, assurant ainsi une représentativité des résultats.

### **Stratification :**

Diviser la production en sous-groupes (strates) permet de s'assurer que chaque catégorie est correctement représentée dans l'échantillon.

### **Inspection visuelle :**

Chaque échantillon est inspecté visuellement pour détecter les défauts apparents tels que fissures, déformations ou anomalies de surface.

### **Tests non destructifs :**

Des méthodes comme l'ultrason ou la radiographie sont utilisées pour évaluer la qualité interne des poutres sans les endommager.

### 3. Critères de sélection des échantillons :

**Représentativité :**

L'échantillon doit refléter fidèlement l'ensemble de la production, incluant différentes séries et lots.

**Variabilité :**

Prendre en compte la diversité des matériaux et des méthodes de fabrication pour couvrir toutes les variations possibles.

**Accessibilité :**

Les poutres sélectionnées doivent être facilement accessibles pour faciliter les tests et inspections.

**Historique de production :**

Inclure des poutres issues de différentes phases de production pour identifier les tendances ou problèmes récurrents.

**Conformité aux standards :**

Les échantillons doivent être choisis en fonction des normes établies, garantissant ainsi leur pertinence pour l'évaluation.

### 4. Outils et équipements utilisés :

**Micromètres :**

Pour mesurer avec précision les dimensions des poutres, assurant qu'elles respectent les spécifications requises.

**Machines de test de résistance :**

Évaluer la capacité des poutres à supporter des charges sans se déformer ni se casser.

**Équipements de mesure ultrasonique :**

Détecter les défauts internes comme les fissures ou les inclusions qui ne sont pas visibles à l'œil nu.

**Logiciels de gestion des données :**

Analyser et enregistrer les résultats des tests pour faciliter le suivi et l'amélioration des processus.

**Tableaux de contrôle :**

Utiliser des tableaux pour documenter les inspections et les résultats, facilitant ainsi la traçabilité.

### 5. Analyse des résultats :

### Statistiques descriptives :

Calculer la moyenne, la médiane et l'écart-type des mesures pour comprendre la répartition des données.

### Contrôle de qualité :

Comparer les résultats aux normes établies pour déterminer si les poutres sont conformes ou nécessitent des ajustements.

### Identification des tendances :

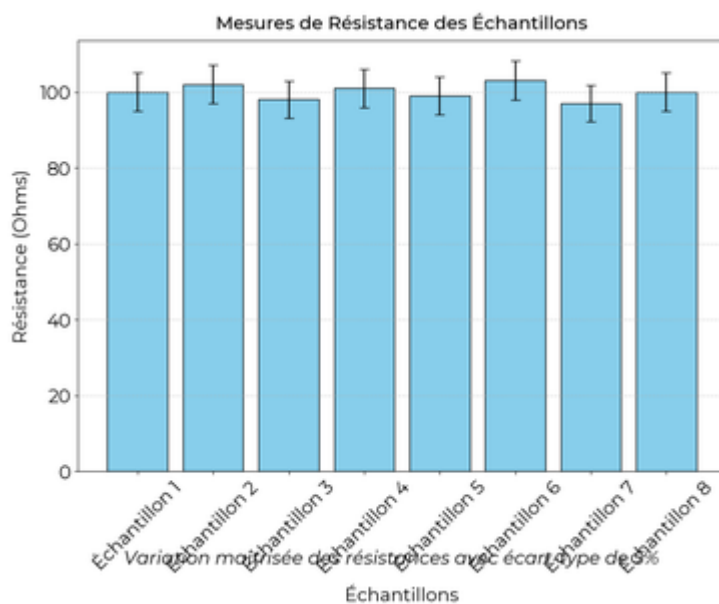
Analyser les données pour repérer des motifs récurrents ou des anomalies qui pourraient indiquer des problèmes de production.

### Prise de décision :

Basé sur l'analyse, décider d'approuver, de rejeter ou de retravailler les poutres en question.

### Exemple d'analyse statistique :

Supposons que l'écart-type des mesures de résistance soit de 5%, ce qui indique une variation maîtrisée par rapport à la moyenne.



Mesure	Valeur	Unité
Résistance moyenne	150	kN
Écart-type	5	%
Nombre d'échantillons	50	poutres

### 6. Mesures correctives :

**Réajustement des machines :**

Ajuster les paramètres des machines de fabrication pour corriger les déviations identifiées lors de l'échantillonnage.

**Formation du personnel :**

Organiser des sessions de formation pour améliorer les compétences et réduire les erreurs humaines dans le processus de production.

**Amélioration des matériaux :**

Utiliser des matériaux de meilleure qualité pour renforcer la résistance et la durabilité des poutres.

**Modification des procédés :**

Changer les méthodes de fabrication pour éliminer les sources de défauts récurrents identifiés lors des vérifications.

**Suivi continu :**

Mettre en place un système de suivi régulier pour s'assurer que les mesures correctives sont efficaces et que la qualité reste constante.

## 7. Documentation et traçabilité :

**Enregistrement des résultats :**

Documenter chaque étape de l'échantillonnage et les résultats obtenus pour une traçabilité maximale.

**Rapports de qualité :**

Rédiger des rapports détaillés qui résument les inspections, les analyses et les actions correctives prises.

**Système de gestion documentaire :**

Utiliser des logiciels spécialisés pour stocker et gérer toutes les données relatives à l'échantillonnage et à la qualité.

**Archivage sécurisé :**

Conserver les documents de manière sécurisée pour faciliter les audits et les vérifications futures.

**Accessibilité des informations :**

Assurer que toutes les parties prenantes ont accès aux informations pertinentes pour une prise de décision éclairée.

## 8. Bonnes pratiques :

**Standardisation des procédures :**

Établir des protocoles clairs et standardisés pour garantir la cohérence des échantillonnages et des vérifications.

**Formation continue :**

Mettre à jour régulièrement les compétences et les connaissances des équipes responsables de l'échantillonnage.

**Utilisation des technologies avancées :**

Adopter des outils modernes pour améliorer la précision et l'efficacité des inspections et des analyses.

**Communication efficace :**

Favoriser une communication claire entre les différents départements pour résoudre rapidement les problèmes identifiés.

**Amélioration continue :**

Rechercher constamment des moyens d'améliorer les processus de vérification et de garantir une qualité optimale des poutres.

# Chapitre 6 : Appliquer et vérifier les normes et règlements relatifs au bateau

## 1. Comprendre les normes internationales :

### Réglementations de l'Organisation Maritime Internationale (OMI) :

L'OMI établit des normes globales pour la sécurité et la protection de l'environnement maritime. Par exemple, la convention SOLAS exige des équipements spécifiques sur les navires.

### Normes ISO applicables :

Les normes ISO garantissent la qualité et la sécurité dans la construction navale. La norme ISO 9001, par exemple, assure un système de management de la qualité efficace.

### Directives européennes en matière de construction navale :

L'Union européenne impose des directives strictes concernant les émissions et la sécurité des bateaux. La directive Eurovèloenca vise à réduire les émissions de CO2 des navires.

### Impact des normes sur la conception :

Les normes influencent directement les choix de matériaux et les processus de fabrication. Par exemple, l'utilisation de matériaux recyclables est encouragée pour respecter les réglementations environnementales.

### Exemple de conformité :

Un chantier naval intègre des systèmes de navigation avancés pour répondre aux exigences SOLAS, augmentant ainsi la sécurité du bateau de 30%.

## 2. Vérification de la conformité :

### Procédures d'inspection :

Les inspections régulières garantissent que le bateau respecte toutes les normes en vigueur. Cela inclut des vérifications structurelles et des tests fonctionnels des équipements.

### Audit de conformité :

Un audit approfondi évalue la conformité aux normes ISO et OMI, identifiant les points à améliorer pour garantir une certification adéquate.

### Utilisation de check-lists :

Les check-lists détaillées facilitent la vérification systématique de chaque aspect du bateau, assurant qu'aucun élément crucial n'est négligé.

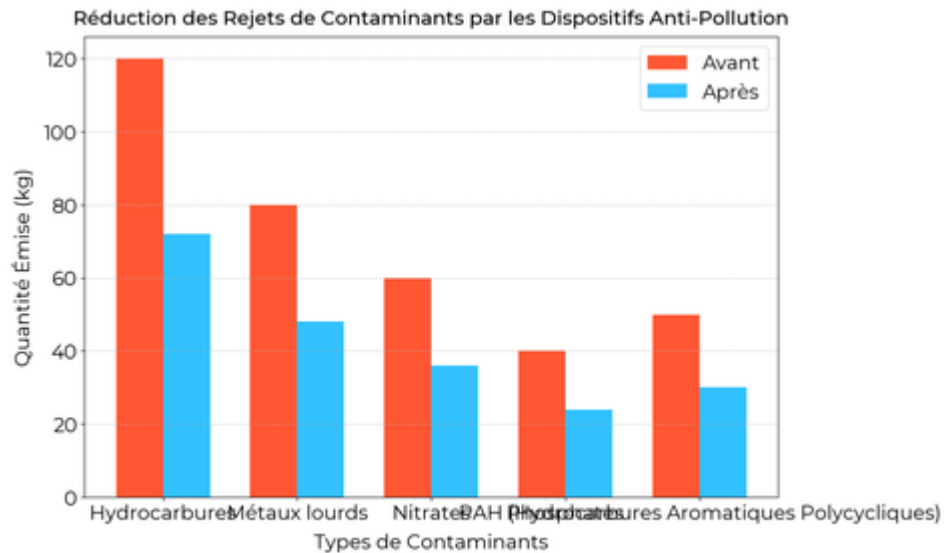
### Formation des équipes de vérification :

Les équipes doivent être formées régulièrement aux dernières normes et techniques de vérification pour maintenir un haut niveau de conformité.



### Exemple de vérification :

Lors d'une inspection, un bateau est équipé de dispositifs anti-pollution conformes, réduisant les rejets de contaminants de 40% par rapport aux normes précédentes.



Comparaison des émissions avant et après installation des dispositifs anti-pollution

### 3. Documentation et traçabilité :

#### Tenue des registres :

Maintenir des registres détaillés des inspections, des réparations et des modifications garantit une traçabilité complète et facilite les audits futurs.

#### Manuels techniques :

Les manuels techniques contiennent les spécifications des équipements et les procédures de maintenance, assurant une exploitation conforme aux normes.

#### Système de gestion documentaire :

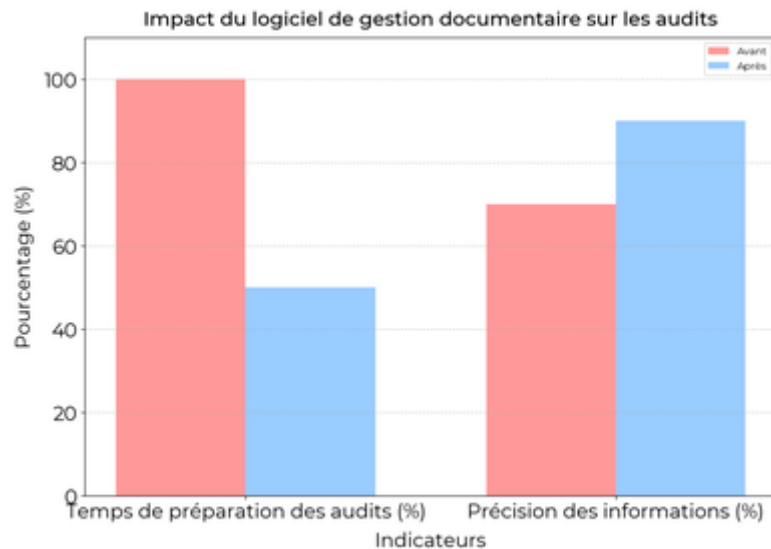
Un système informatisé permet de centraliser et d'accéder facilement à toutes les informations nécessaires pour démontrer la conformité.

#### Archivage des données :

L'archivage sécurisé des données garantit que toutes les informations sont disponibles en cas de besoin pour les inspections ou les audits.

### Exemple de gestion documentaire :

Un navire utilise un logiciel de gestion documentaire, réduisant le temps de préparation des audits de 50% et augmentant la précision des informations fournies.



*Logiciel réduit le temps d'audit de 50% et augmente la précision.*

#### **4. Mise en œuvre des normes environnementales :**

##### **Contrôle des émissions :**

Les bateaux doivent respecter les limites d'émissions de gaz à effet de serre, utilisant des moteurs plus propres et des systèmes de gestion des émissions.

##### **Gestion des déchets à bord :**

Des systèmes de traitement des déchets assurent que les ordures sont correctement triées et éliminées, minimisant l'impact environnemental.

##### **Utilisation de matériaux écologiques :**

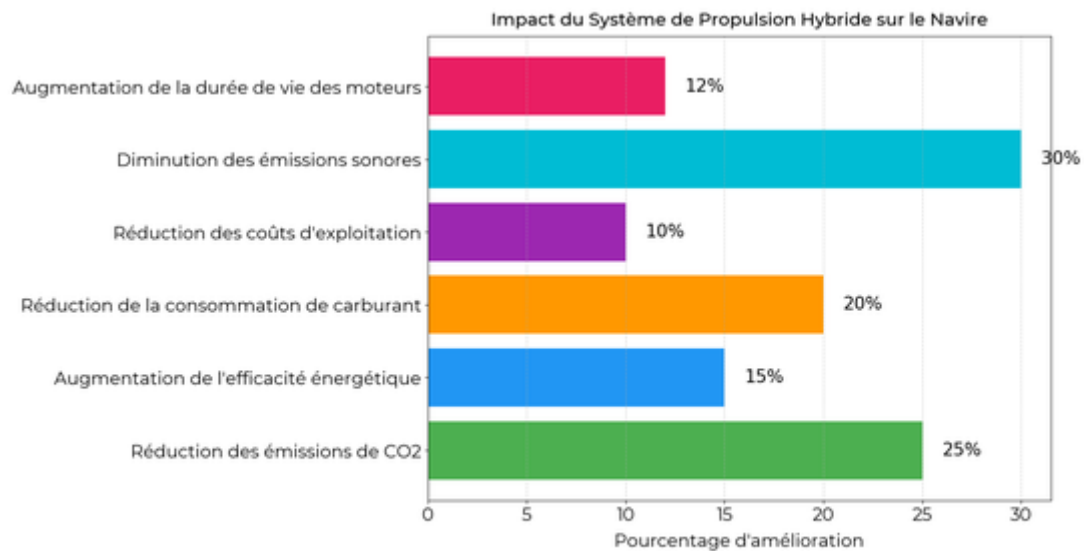
La sélection de matériaux recyclables et non toxiques contribue à la durabilité et à la conformité aux réglementations environnementales.

##### **Biosurveillance et protection des écosystèmes marins :**

Des mesures sont prises pour éviter la pollution des océans et protéger la biodiversité marine, comme l'installation de dispositifs anti-corseurs.

##### **Exemple de gestion des émissions :**

Un navire adopte un système de propulsion hybride, réduisant les émissions de CO<sub>2</sub> de 25% tout en augmentant l'efficacité énergétique de 15%.



*Adoption d'un système hybride : réduction de CO2 et amélioration énergétique.*

## 5. Adaptation aux évolutions réglementaires :

### **Veille réglementaire :**

Il est crucial de suivre les évolutions des normes pour anticiper les changements et adapter rapidement les processus de production.

### **Flexibilité dans la conception :**

Les conceptions modulaires permettent d'intégrer facilement de nouvelles normes sans nécessiter de refonte complète du bateau.

### **Formation continue :**

Les équipes doivent être régulièrement formées aux nouvelles réglementations et aux meilleures pratiques pour maintenir la conformité.

### **Collaboration avec les autorités :**

Travailler en étroite collaboration avec les autorités régulatrices facilite la compréhension et l'application des nouvelles normes.

### **Exemple d'adaptation :**

Suite à une nouvelle norme sur les émissions, un chantier naval revoit ses plans de moteur, intégrant des technologies de réduction de pollution, augmentant ainsi la compétitivité sur le marché.

## 6. Utilisation des technologies pour la conformité :

### **Systèmes de gestion intégrée :**

Les systèmes informatiques permettent de gérer et de suivre en temps réel la conformité aux normes, facilitant les audits et les inspections.

### **Automatisation des processus :**

L'automatisation réduit les erreurs humaines et assure une application cohérente des réglementations dans tous les aspects de la construction navale.

**Outils de simulation et de modélisation :**

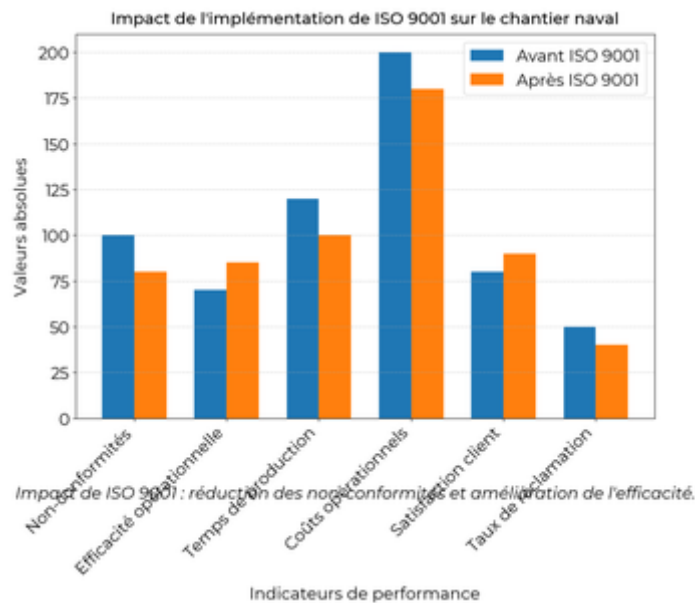
Les outils numériques permettent de simuler les performances du bateau et de vérifier sa conformité avant la phase de production.

**Technologies de traçabilité :**

Les technologies comme la blockchain assurent une traçabilité transparente des matériaux et des processus de fabrication, renforçant la conformité réglementaire.

**Exemple d'intégration technologique :**

Un chantier naval utilise un logiciel de gestion intégrée ISO 9001, réduisant les non-conformités de 20% et améliorant l'efficacité opérationnelle de 15%.



Technologie	Avantage	Impact sur la conformité
Systemes de gestion intégrée	Optimisation des processus	Assurent une conformité continue
Automatisation	Réduction des erreurs	Amélioration de la précision
Outils de simulation	Validation des conceptions	Prévention des non-conformités
Technologies de traçabilité	Transparence des processus	Facilitation des audits