

23 Fiches de Révision

BTS CPI

Étude préliminaire des produits

- ✓ 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 **Romain Legrand** 🙋

D'abord, je tiens à te remercier de m'avoir fait confiance et d'avoir choisi www.bts-cpi.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 Conception de Produits Industriels (CPI)** avec une moyenne de **16.20/20** grâce à ces **fiches de**

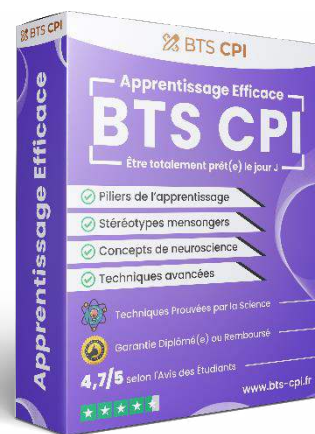
révisions.

1. 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 **85 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 CPI, 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**.

2. 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 préliminaire des produits

Présentation de l'épreuve :

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

- **E4.1 – Expression du besoin et cahier des charges fonctionnel** : Coefficient 2, épreuve ponctuelle orale, durée de 20 minutes ;
- **E4.2 – Conception préliminaire** : Coefficient 6, épreuve ponctuelle écrite, durée de 6 heures.

Au total, l'épreuve E4 « Étude préliminaire des produits » dispose d'un coefficient de 8, ce qui représente le coefficient le plus élevé des épreuves et ce qui influence 29 % 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 préliminaire des produits » est un élément crucial pour réussir le BTS CPI. En effet, elle compte pour plus de 29 % 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 « Expression du besoin et cahier des charges fonctionnel » repose principalement sur ta capacité de réflexion et d'improvisation à l'oral tandis que la sous-épreuve E4.2 « Conception préliminaire » nécessitera de toi un apprentissage par cœur de l'ensemble des notions à connaître (synthétisées dans les fiches de révision dans le dossier E4).

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 : Analyse du contexte et identification des besoins	5
1. Étude de marché et veille technologique	5
Chapitre 2 : Définition et formulation du besoin	6

1.	Méthodes de recueil et d'analyse des besoins	6
2.	Les méthodes de hiérarchisation et de priorisation des besoins	6
3.	Traduction des besoins en exigences techniques et fonctionnelles	6
Chapitre 3 : Élaboration du Cahier des Charges Fonctionnel (CdCF)		8
1.	Structure et contenu du CdCF	8
2.	Rédaction des exigences et spécifications fonctionnelles	8
3.	Critères de performance, de qualité et de coût	8
Chapitre 4 : Analyse fonctionnelle et diagrammes de flux		10
1.	Méthodes d'analyse fonctionnelle (FAST, SADT)	10
2.	Élaboration de diagrammes de flux et de nomenclatures	10
3.	Identification des fonctions principales et contraintes du produit	11
Chapitre 5 : Recherche et génération d'idées		13
1.	Techniques de créativité et d'innovation (brainstorming, méthode TRIZ, etc.)	13
2.	Analyse des tendances et des technologies émergentes	13
3.	Sélection et développement d'idées de conception	13
Chapitre 6 : Méthodes de conception préliminaire		15
1.	Approches de concept. (concept. modulaire, concept. pour le cycle de vie, etc.)	15
2.	Utilisation de logiciels de CAO pour la modélisation 3D	15
Chapitre 7 : Prise en main de SolidWork		17
1.	État de la tâche	17
2.	Accéder aux fichiers	18
3.	Sauvegarde des changements	18
Chapitre 8 : Dimensionnement et choix des matériaux		20
1.	Analyse des contraintes mécaniques et thermiques	20
2.	Sélection et comparaison des matériaux en fonction des propriétés requises	20
3.	Dimensionnement des éléments de structure et des composants	20
Chapitre 9 : Conception des systèmes et sous-systèmes		22
1.	Analyse des interactions entre les éléments et les fonctions du produit	22
2.	Concept. et intégration des systèmes mécaniques, électriques et électroniques	22
3.	Optimisation des performances et de l'efficacité énergétique	23

Chapitre 1 : Analyse du contexte et identification des besoins

1. Étude de marché et veille technologique :

Étude préliminaire des produits

L'étude préliminaire des produits permet de comprendre les besoins et les attentes des clients, d'identifier les technologies émergentes et de définir les spécifications du produit.

L'analyse du contexte et l'identification des besoins sont les premières étapes de l'étude préliminaire des produits. Cette étape consiste à comprendre le marché, les concurrents et les attentes des clients.

Analyse du contexte et identification des besoins

L'étude de marché permet de mieux comprendre le marché dans lequel le produit sera vendu. Cette analyse peut porter sur des éléments (taille du marché, tendances de consommation, caractéristiques des consommateurs et concurrents). Cette étape permet de mieux comprendre les besoins des clients et de concevoir un produit qui répondra à leurs attentes.

Veille technologique

La veille technologique consiste à surveiller les avancées technologiques dans le domaine de la conception du produit. Cette surveillance peut porter sur des éléments (brevets, publications scientifiques et innovations de concurrents). Cette étape permet d'identifier les nouvelles technologies et les nouvelles méthodes de fabrication qui pourraient être intégrées dans la conception du produit.

Cahier des charges fonctionnel

Le cahier des charges fonctionnel est un document qui décrit les caractéristiques et les exigences du produit. Ce document est élaboré à partir des résultats de l'étude de marché et de la veille technologique. Le cahier des charges fonctionnel doit décrire les fonctions que le produit doit remplir, les exigences de qualité, de sécurité et de conformité aux normes en vigueur.

Chapitre 2 : Définition et formulation du besoin

1. Méthodes de recueil et d'analyse des besoins :

Méthodes de recueil et d'analyse des besoins	Description	Exemples
Enquête utilisateur	Interroger les utilisateurs pour comprendre leurs besoins et attentes.	Questionnaires, interviews, focus groups
Analyse des retours clients	Analyser les commentaires et les feedbacks des clients pour identifier les points forts et les points faibles du produit existant.	Commentaires sur les réseaux sociaux, avis sur les sites de vente en ligne
Observations sur le terrain	Observer les utilisateurs dans leur environnement réel pour comprendre leur comportement et leurs besoins.	Observations de l'utilisation de produits existants
Analyse de la concurrence	Analyser les produits existants sur le marché pour comprendre les tendances et les attentes des clients.	Benchmarking, analyse des produits concurrents

2. Les méthodes de hiérarchisation et de priorisation des besoins :

La matrice d'Eisenhower : cette matrice permet de classer les tâches selon leur urgence et leur importance, en les répartissant dans quatre catégories : importantes et urgentes, importantes mais non urgentes, urgentes mais non importantes, ni importantes ni urgentes.

La méthode MOSCOW : cette méthode permet de classer les besoins selon quatre critères : Must have (indispensable), Should have (important), Could have (optionnel), Won't have (ne sera pas pris en compte).

La méthode Kano : cette méthode permet de classer les besoins selon trois catégories : les besoins indispensables, les besoins linéaires (plus on en a, mieux c'est) et les besoins de qualité (plus on en a, plus c'est apprécié).

3. Traduction des besoins en exigences techniques et fonctionnelles :

Les étapes pour la traduction des besoins en exigences techniques et fonctionnelles

- **Identifier les fonctions principales du produit** : Il s'agit de lister les fonctions essentielles que le produit doit remplir ;
- **Définir les critères de performance** : Pour chaque fonction, il est nécessaire de définir des critères de performance (vitesse, précision, durée de vie) ;
- **Établir des spécifications techniques** : Les spécifications techniques permettent de décrire de manière détaillée les caractéristiques du produit (dimensions, poids, consommation d'énergie, etc.) ;
- **Définir les exigences fonctionnelles** : Les exigences fonctionnelles décrivent les comportements attendus du produit dans des conditions spécifiques d'utilisation (températures extrêmes, vibrations, humidité).

Une fois les exigences techniques et fonctionnelles définies, il faut les intégrer dans le cahier des charges fonctionnel. Selon une étude menée par IBM, la définition claire des exigences permet de réduire de 25 à 40% le nombre d'erreurs de conception et d'améliorer la qualité du produit.

Chapitre 3 : Élaboration du Cahier des Charges Fonctionnel (CdCF)

1. Structure et contenu du CdCF :

Introduction au cahier des charges fonctionnel :

Le cahier des charges fonctionnel (CdCF) est un document qui permet de définir les spécifications techniques et fonctionnelles d'un produit ou d'un système. Sa structure est généralement divisée en trois parties :

- **La partie "besoins"** : Elle permet de décrire les objectifs et les contraintes du projet, ainsi que les utilisateurs visés ;
- **La partie "spécifications"** : Elle énumère les fonctionnalités attendues du produit, ainsi que les contraintes techniques (normes, réglementations, etc.) ;
- **La partie "validation"** : Elle décrit les critères de validation du produit, ainsi que les tests à réaliser pour vérifier la conformité du produit aux spécifications.

Exemple : Pour la conception d'une machine de conditionnement alimentaire, le CdCF pourrait inclure les spécifications suivantes :

- La machine doit pouvoir conditionner 100 produits par minute ;
- Le système de conditionnement doit respecter les normes sanitaires en vigueur ;
- Le coût de production ne doit pas dépasser 50 000 €, etc.

2. Rédaction des exigences et spécifications fonctionnelles :

La rédaction des exigences fonctionnelles :

Pour rédiger les exigences fonctionnelles, il faut prendre en compte les besoins et les contraintes des utilisateurs, mais aussi les réglementations en vigueur et les exigences environnementales.

La rédaction des spécifications fonctionnelles :

Les spécifications fonctionnelles décrivent quant à elles les critères de performance et les caractéristiques techniques attendues pour chaque fonctionnalité. Elles peuvent inclure des indicateurs de qualité, des seuils de tolérance, des plages de variation acceptables, etc.

Exemple : Pour un produit électroménager, une exigence fonctionnelle pourrait être "le lave-linge doit être capable de laver une charge de 6kg de linge en moins de 45 minutes", tandis qu'une spécification fonctionnelle associée pourrait être "la vitesse d'essorage doit être d'au moins 1200 tours/minute".

3. Critères de performance, de qualité et de coût :

Les critères à définir :

Le cahier des charges fonctionnel (CdCF) doit définir clairement les critères de performance, de qualité et de coût attendus pour le produit à concevoir.

- **Performance :** Temps de réponse, capacité de stockage, résolution d'affichage, puissance de calcul, consommation d'énergie, niveau sonore, durée de vie, fiabilité ;
- **Qualité :** Ergonomie, facilité d'utilisation, maintenance, sécurité, conformité aux normes, esthétique, robustesse, résistance à l'environnement (humidité, chaleur, froid, etc.) ;
- **Coût :** Coût de fabrication, coût d'achat, coût de maintenance, coût d'utilisation, rentabilité, etc.

Exemple : Pour un ordinateur portable, le CdCF pourrait spécifier des critères (résolution d'écran minimale, durée de vie de la batterie, quantité de mémoire vive, puissance du processeur, conformité aux normes de sécurité, facilité de maintenance, coût de production maximum).

Chapitre 4 : Analyse fonctionnelle et diagrammes de flux

1. Méthodes d'analyse fonctionnelle (FAST, SADT) :

Introduction :

L'analyse fonctionnelle est une méthode qui permet de définir les fonctions d'un produit, c'est-à-dire ce qu'il doit faire, en identifiant les différents éléments qui le composent. Cette méthode permet ensuite de traduire ces fonctions en exigences et spécifications techniques.

La méthode FAST :

Parmi les méthodes d'analyse fonctionnelle, on peut citer la méthode FAST (Function Analysis System Technique) qui permet d'organiser les fonctions du produit de manière hiérarchique en utilisant des diagrammes. Cette méthode facilite la communication et la compréhension des fonctions du produit.

La méthode SADT :

Une autre méthode d'analyse fonctionnelle est la méthode SADT (Structured Analysis and Design Technique) qui permet de décomposer le produit en sous-systèmes et d'analyser leur fonctionnement. Cette méthode permet de visualiser les interactions entre les différents sous-systèmes et de déterminer les exigences techniques associées.

2. Élaboration de diagrammes de flux et de nomenclatures :

Les diagrammes de flux :

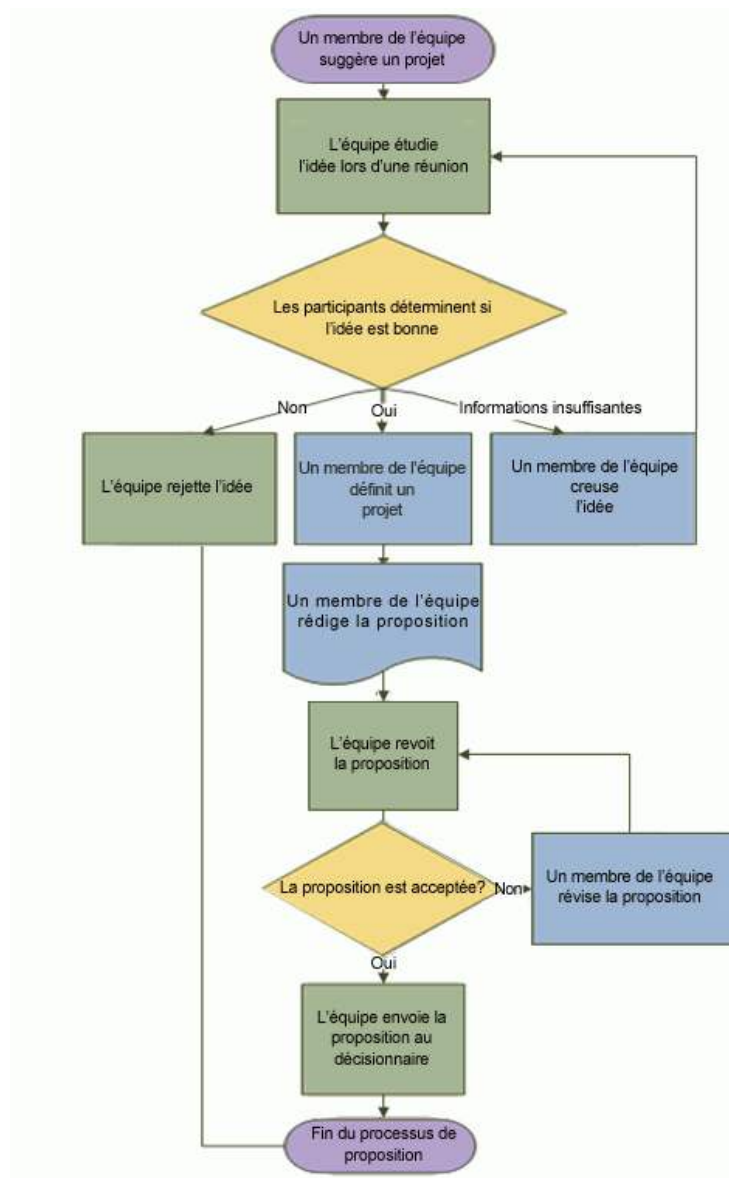
Les diagrammes de flux représentent la séquence des opérations qui sont nécessaires pour réaliser chaque fonction, tandis que les nomenclatures présentent la liste des composants nécessaires pour chaque fonction. Ces deux outils sont souvent utilisés conjointement pour une analyse fonctionnelle complète.

Exemple :

Pour un grille-pain, une fonction élémentaire peut être de "faire griller le pain". Le diagramme de flux associé peut montrer les différentes étapes du processus de grillage (insertion du pain dans les fentes, mise en marche du grille-pain et retrait du pain grillé).

La nomenclature associée peut quant à elle lister les composants nécessaires pour réaliser cette fonction (éléments chauffants et boutons de commande).

Exemple de diagramme de flux



Exemple de diagramme de flux

3. Identification des fonctions principales et contraintes du produit :

Introduction

La phase d'analyse fonctionnelle et de diagrammes de flux permet d'identifier les fonctions principales et les contraintes du produit à concevoir.

Les fonctions principales sont les fonctions essentielles que le produit doit remplir pour répondre aux besoins des utilisateurs.

Les contraintes peuvent être d'ordre technique, réglementaire, environnemental ou économique, et doivent être prises en compte dans la conception du produit.

Exemple :

Pour concevoir un aspirateur, les fonctions principales pourraient être l'aspiration des poussières et la filtration de l'air, tandis que les contraintes pourraient être la norme sur les émissions sonores, la consommation d'énergie et le coût de production.

Il faut bien identifier ces fonctions et contraintes dès la phase d'analyse pour s'assurer que le produit final réponde aux besoins des utilisateurs tout en respectant les contraintes techniques et réglementaires.

Chapitre 5 : Recherche et génération d'idées

1. Techniques de créativité et d'innovation (brainstorming, méthode TRIZ, etc.) :

Introduction :

La recherche et la génération d'idées sont une étape cruciale dans la conception préliminaire des produits. Les techniques de créativité et d'innovation permettent d'explorer différentes pistes et de trouver des solutions innovantes.

Les techniques utilisées :

- **Le brainstorming** : une méthode de groupe qui consiste à générer un maximum d'idées en un temps limité, sans jugement ni critique. L'objectif est de stimuler la créativité et de trouver des solutions originales ;
- **La méthode TRIZ** : une approche systématique de résolution de problèmes qui repose sur l'identification des contradictions et l'utilisation de principes de solution. Cette méthode permet de trouver des solutions innovantes en s'appuyant sur des principes universels de l'innovation.

2. Analyse des tendances et des technologies émergentes :

Introduction

L'analyse des tendances et des technologies émergentes est une étape importante dans la recherche et la génération d'idées lors de la conception préliminaire d'un produit.

Elle permet de prendre en compte les évolutions du marché, les attentes des consommateurs et les avancées technologiques récentes.

Exemple : Dans le domaine de l'automobile, l'essor des véhicules électriques a entraîné une forte demande pour les systèmes de recharge rapide et les batteries de haute capacité.

De même, l'arrivée de l'intelligence artificielle a ouvert de nouvelles perspectives en termes de sécurité et de confort des véhicules.

3. Sélection et développement d'idées de conception :

Introduction :

La sélection et le développement d'idées de conception consiste à sélectionner les idées les plus prometteuses et à les développer pour déterminer leur faisabilité technique et leur rentabilité économique.

Comment sélectionner les idées de conception :

Pour sélectionner les idées de conception, plusieurs critères peuvent être pris en compte :

- Satisfaction des besoins du marché ;

- Faisabilité technique ;
- Rentabilité économique ;
- Conformité aux réglementations en vigueur.

Une fois les idées sélectionnées, elles sont développées à l'aide de techniques de modélisation et de simulation pour déterminer leur faisabilité technique et leur coût de production.

Les résultats de cette analyse sont utilisés pour affiner les idées de conception et sélectionner la meilleure solution.

Chapitre 6 : Méthodes de conception préliminaire

1. Approches de conception (conception modulaire, conception pour le cycle de vie, etc.) :

Introduction :

La conception préliminaire est une étape cruciale dans la création de nouveaux produits.

Elle permet de générer des idées de conception, de sélectionner les meilleures, et de les développer pour en faire des concepts viables.

Pour cela, différentes méthodes de conception préliminaire peuvent être utilisées. Parmi ces méthodes, on peut citer :

- **La conception modulaire** : Cette approche consiste à diviser le produit en sous-ensembles indépendants, appelés modules, qui peuvent être conçus et fabriqués séparément.
 - Elle permet de faciliter la conception, la production et la maintenance du produit, ainsi que sa personnalisation pour répondre aux besoins spécifiques des clients.
- **La conception pour le cycle de vie** : Cette approche vise à minimiser l'impact environnemental du produit tout au long de son cycle de vie, depuis la conception jusqu'à la fin de vie.
 - Elle implique de prendre en compte les aspects environnementaux dès la phase de conception, en utilisant des matériaux durables, en réduisant les émissions de gaz à effet de serre et en favorisant le recyclage et la réutilisation des composants.

2. Utilisation de logiciels de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) pour la modélisation 3D :

Introduction :

La CAO est une méthode qui permet de concevoir des produits en utilisant des outils informatiques pour la modélisation 3D.

Elle offre une visualisation précise et réaliste du produit en cours de conception, ainsi qu'une analyse des contraintes et des performances.

Les logiciels de CAO les plus couramment utilisés dans l'industrie sont :

- CATIA ;
- SolidWorks ;
- Inventor ;
- Pro/Engineer ;
- AutoCAD.

Ces outils permettent également de réaliser des simulations et des tests virtuels, ce qui réduit les coûts de développement et les délais de mise sur le marché.

Chapitre 7 : Prise en main de SolidWork

1. État de la tâche :

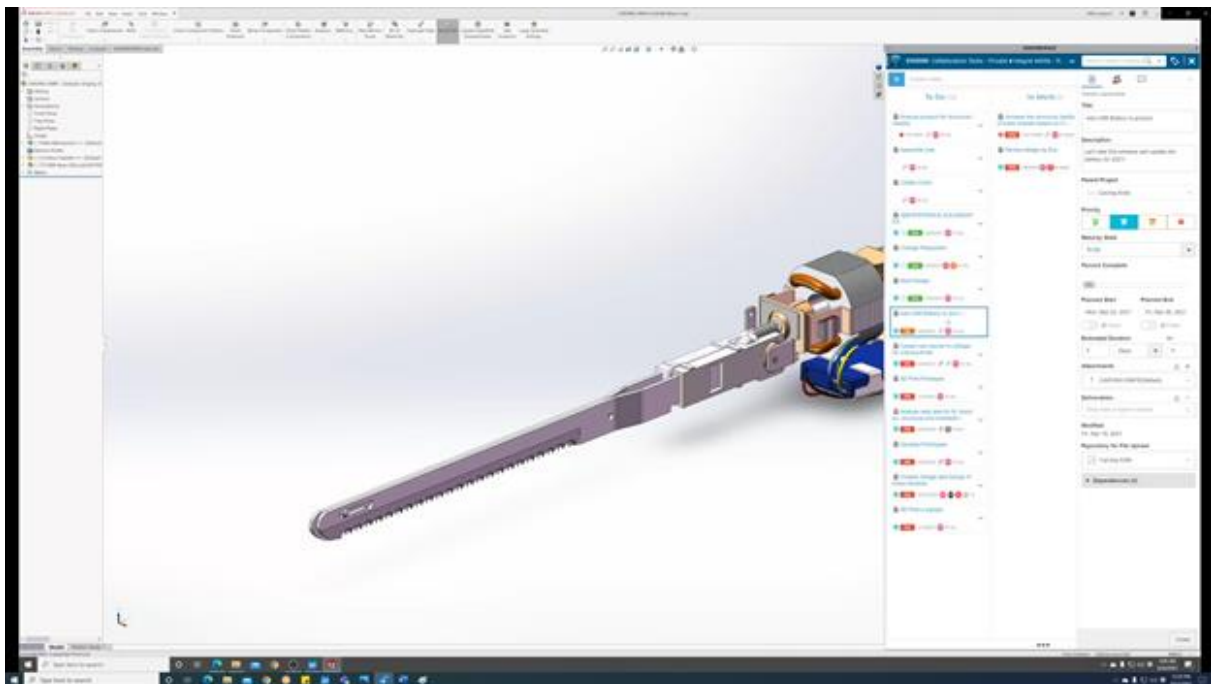
Début de la tâche :

Début de la tâche sur SolidWorks en examinant les tâches collaboratives de l'équipe
Nous allons commencer notre travail sur SolidWorks en examinant les tâches collaboratives de notre équipe.

Identification de la responsabilité – localiser la batterie :

Après avoir parcouru ces tâches, nous avons identifié notre responsabilité : localiser la batterie.

Nous pouvons désormais déplacer cette tâche vers l'état « En cours » pour que les autres membres de l'équipe sachent que nous avons commencé à travailler dessus.



Capture d'écran SolidWork

Positionnement de la batterie pour le manche sans fil :

En vue de la conception d'un nouveau manche sans fil, nous devons positionner la batterie de manière appropriée dans notre produit modifié.

Utilisation de SolidWorks pour la conception des entrailles du couteau à découper :

Pour cela, nous avons utilisé SolidWorks pour concevoir les entrailles du couteau à découper en fonction des exigences du produit et créer différentes conceptions paramétriques.

Ces conceptions seront ensuite disponibles pour les tâches de simulation dans la plateforme.

2. Accéder aux fichiers :

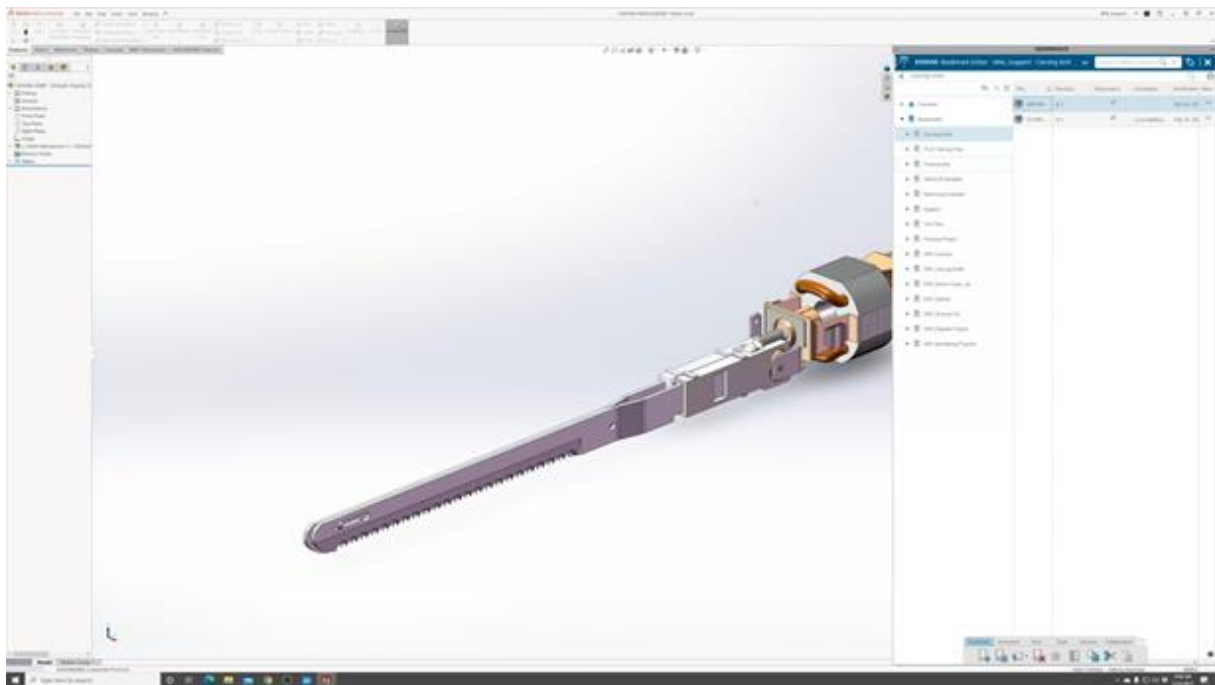
Accès facile aux fichiers grâce à l'éditeur de signets :

Les fichiers requis pour cette tâche sont facilement accessibles grâce à l'éditeur de signets de SolidWorks.

Accès direct aux fichiers liés aux tâches collaboratives assignées :

Nous pouvons accéder directement au produit, ainsi qu'aux fichiers liés aux tâches collaboratives assignées, pour un flux de travail plus efficace.

De plus, les produits livrables et les pièces jointes peuvent également être consultés directement pour faciliter la gestion des fichiers nécessaires à la tâche.



Capture d'écran SolidWork

Pack de batteries intégré à la conception :

Le pack de batteries approprié a été intégré à la conception du produit, ce qui facilite grandement le positionnement en utilisant les coordonnées standard de 3DEXPERIENCE SOLIDWORKS.

Utilisation de la bibliothèque de conseils techniques :

Bien que la seule tâche à accomplir soit le positionnement de la batterie, la bibliothèque de conseils techniques de TriMech Video est également disponible pour des fonctionnalités supplémentaires dans SolidWorks, telles que la création de caractéristiques de conception ou la création de noyau/cavité.

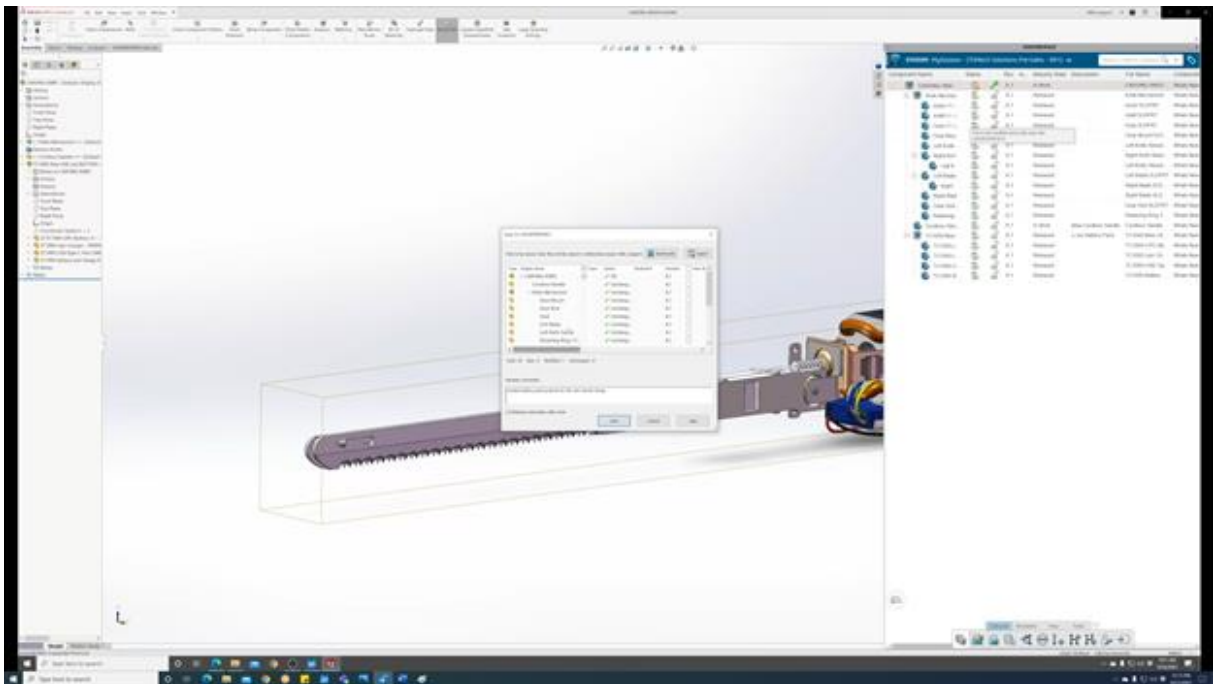
3. Sauvegarde des changements :

Répercussion des modifications sur la plateforme :

Après avoir localisé la batterie, nous devons nous assurer que les modifications se reflètent dans l'ensemble de la plateforme.

Nous pouvons constater que la clé verte de l'assemblage de niveau supérieur indique que nous sommes le propriétaire et que nous sommes en mesure de faire des changements.

Une fois que nous avons enregistré les modifications, nous pouvons ajouter des commentaires pour faciliter la recherche future du fichier en utilisant les balises 3DEXPERIENCE 6W.



Capture d'écran SolidWork

Chapitre 8 : Dimensionnement et choix des matériaux

1. Analyse des contraintes mécaniques et thermiques :

Introduction

Le dimensionnement et le choix des matériaux sont des étapes importantes dans la conception préliminaire d'un produit industriel. Pour cela, il est nécessaire d'analyser les contraintes mécaniques et thermiques auxquelles le produit sera soumis durant son utilisation.

Il faut donc déterminer les charges appliquées sur le produit, les contraintes, les déformations et les températures de fonctionnement. Ces données permettent ensuite de choisir les matériaux les plus adaptés à l'utilisation du produit.

Exemple : Pour un composant mécanique soumis à des contraintes importantes, il sera nécessaire de choisir un matériau résistant comme l'acier, l'aluminium ou le titane.

Pour un composant devant résister à de hautes températures, on optera plutôt pour des matériaux (acier inoxydable ou alliages de nickel).

2. Sélection et comparaison des matériaux en fonction des propriétés requises :

Matériau	Propriétés mécaniques	Propriétés thermiques	Coût
Aluminium	Résistance, légèreté	Bonne conductivité	\$
Acier	Résistance	Conductivité moyenne	\$
Titane	Résistance, légèreté	Bonne conductivité	\$\$\$\$
Plastique	Légèreté, flexibilité	Isolant thermique	\$
Céramique	Rigidité, résistance	Bonne conductivité	\$\$\$
Composite	Résistance, légèreté	Conductivité moyenne	\$\$\$

3. Dimensionnement des éléments de structure et des composants :

Détermination des dimensions des pièces :

Le dimensionnement des éléments de structure et des composants est une étape importante de la conception préliminaire des produits industriels. Cette étape consiste à

déterminer les dimensions des différentes pièces qui composent le produit en fonction des charges et des contraintes auxquelles elles seront soumises.

Pour cela, différentes méthodes peuvent être utilisées (calcul analytique, simulation numérique par éléments finis ou encore essais expérimentaux). Le choix de la méthode dépendra des spécificités du produit et des ressources disponibles.

Choix des matériaux adaptés aux contraintes :

Il faut également choisir les matériaux les plus adaptés aux contraintes auxquelles ils seront soumis, en prenant en compte leurs propriétés mécaniques, thermiques et environnementales.

Pour cela, il est possible d'utiliser des tableaux de données comparatives ou des logiciels de sélection de matériaux.

Chapitre 9 : Conception des systèmes et sous-systèmes

1. Analyse des interactions entre les éléments et les fonctions du produit :

Introduction :

La conception des systèmes et sous-systèmes d'un produit nécessite une analyse approfondie des interactions entre les éléments et les fonctions du produit. Cette étape est importante pour assurer la cohérence et l'efficacité du produit final.

Exemples de méthodes utilisées pour l'analyse des interactions :

- **Analyse fonctionnelle** : Permet de comprendre les fonctions du produit et les relations entre ces fonctions ;
- **Analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE)** : Permet de déterminer les modes de défaillance possibles du produit et leurs conséquences ;
- **Analyse de la valeur** : Permet d'identifier les fonctions essentielles et les améliorations possibles du produit.

2. Conception et intégration des systèmes mécaniques, électriques et électroniques :

Introduction :

La conception de systèmes et sous-systèmes implique souvent la combinaison de différents domaines de compétences (mécanique, électricité et électronique).

Il faut donc savoir comment concevoir et intégrer ces différents systèmes pour assurer le bon fonctionnement du produit final.

Pour cela, il faut :

- Identifier les différents sous-systèmes nécessaires à la réalisation du produit ;
- Concevoir chaque sous-système en prenant en compte les contraintes et les exigences fonctionnelles ;
- Assurer la compatibilité des différents sous-systèmes entre eux ;
- Intégrer les sous-systèmes au sein du produit final de manière cohérente et efficace.

Exemple :

Dans la conception d'un véhicule électrique, il faudra concevoir et intégrer les systèmes mécaniques (transmission, suspension, etc.), les systèmes électriques (batterie, moteur électrique, etc.) et les systèmes électroniques (contrôle de la traction, gestion de l'énergie, etc.).

Il faut également prendre en compte les contraintes liées à l'interface entre les différents systèmes (interfaces mécaniques, électriques ou logicielles) pour assurer leur intégration harmonieuse.

Utilisation d'un CAO :

La conception de systèmes et sous-systèmes peut être facilitée par l'utilisation de logiciels de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) pour la modélisation 3D, ainsi que par des outils de simulation pour évaluer les performances et l'interaction entre les différents sous-systèmes.

3. Optimisation des performances et de l'efficacité énergétique :

Introduction :

La conception des systèmes et sous-systèmes doit prendre en compte l'optimisation des performances et de l'efficacité énergétique. Pour ce faire, il faut suivre une approche intégrée de conception et de considérer différents aspects (taille, forme, matériaux, composants, logiciels et utilisation des ressources).

Utilisation de la méthode ACV :

Des méthodes comme l'analyse de cycle de vie (ACV) peuvent aider à évaluer les impacts environnementaux potentiels du produit tout au long de son cycle de vie, tandis que des outils de simulation et de modélisation peuvent aider à prévoir les performances et la consommation d'énergie.

Il faut également considérer l'utilisation d'énergies renouvelables et de sources d'énergie alternatives pour réduire l'impact environnemental et économique de la production et de l'utilisation du produit.

Exemple :

Des exemples de solutions pour optimiser les performances et l'efficacité énergétique peuvent inclure :

- L'utilisation de matériaux légers ;
- La conception de circuits électroniques à faible consommation d'énergie ;
- L'optimisation de la forme pour réduire la traînée et la résistance au mouvement ;
- L'utilisation de techniques d'isolation thermique pour minimiser les pertes d'énergie.