



**POLYTECHNIQUE
MONTREAL**

UNIVERSITÉ
D'INGÉNIERIE

MEC3900/AER3900 : Projet intégrateur 3

Enseignant : Ramez Zalat

Cours 3 : Cahier des charges et communication technique

Fiches : suivi

DIMANCHE	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI	SAMEDI
25 Août	26	27 Cours 0 2A et 3A : Atelier 1	28	29	30 1A : Atelier 1	31
1 Septembre	2	3 Cours 1 2B et 3B : Atelier 1	4	5	6 1B : Atelier 1	7
8	9 Limite choix de cours	10 Cours 2 2A et 3A : Atelier 2	11	12 Fiche	13 1A : Atelier 2	14
15	16	17 Cours 3 2B et 3B : Atelier 2	18	19	20 1B : Atelier 2	21
22	23	24 Cours 4	25	26 Rapport initial	27	28
29	30	Lundi 1	2	3	4	5

La correction des fiches est en cours !

Fiches : grille d'évaluation

Fiche d'enregistrement

Étudiant(e) : ?
 Évaluateur(-trice) : ?

Trimestre : A24

Fiche : pénalités et bonus

Une pénalité allant jusqu'à 2 points peut être attribuée dans les cas suivants : - Fiche non signée par le directeur par le directeur à la date limite (à moins qu'un suivi soit fait avec le coordonnateur suffisamment à ce sujet). Facteur aggravant : fiche enregistrée à la dernière minute.
 - Projet réalisé sous la direction d'un chargé de cours ou encore d'un professeur d'un autre département, sans autorisation explicite du coordonnateur.

Un bonus allant jusqu'à 2 points peut être attribuée dans les cas suivants : - Fiche soumise et signée particulièrement à l'avance.
 - Sélection d'un projet jugé prioritaire, tel un partenariat industriel ou un sujet pour lequel un directeur a fait une demande particulière.

Contexte et fonctions

Le projet est clairement motivé : il est clair pourquoi il est entrepris, l'utilité / avantage recherché, la raison pour laquelle les systèmes actuels sont insatisfaisants. ?
 Le client ou l'utilisateur dont on cherche à combler le besoin est identifié avec précision. ?
 Une illustration pertinente et exploitée permet de contextualiser le problème. ?
 Le ton choisi est approprié : suffisamment technique pour situer clairement la contribution sans pour autant tomber dans le jargon. Les termes appropriés sont définis. ?
 La qualité de la communication écrite (vocabulaire, syntaxe, grammaire) ne nuit pas à la compréhension du message. ?
 Les limites du mandat, les intrants et les extrants du système sont clairement identifiés (idéalement, schématisés). ?
 La fonction décrit ce que fera le système développé de manière non ambiguë et vérifiable. ?

Méthodologie et échéancier

L'angle d'attaque du projet est clair et l'étendue est réaliste pour un travail de 110h, le travail est bien balisé. ?
 Les tâches à accomplir sont suffisamment précises (ex : pas de verbes vagues sans qualificatifs tels "tester", "optimiser", etc. ou de tâches génériques telles "recherche de concepts", "conception). ?
 Les outils et les ressources employées sont correctement identifiées pour les différentes tâches. ?
 La méthodologie témoigne d'une approche itérative de la conception, le travail n'est pas fait en boucle ouverte. ?
 Des étapes de validation/vérification adéquates sont prévues. ?
 Les livrables attendus sont pertinents pour répondre au besoin du client, et réalistes quant à l'étendue du projet. ?
 L'échéancier, suffisamment détaillé, présente les tâches et les heures consacrées à celles-ci. ?
 L'échéancier témoigne d'une réflexion sur la criticité des tâches et la parallélisation. Des marges suffisantes existent pour les tâches faisant appel à des ressources externes (ex : fournisseurs). ?
 Des rencontres sont prévues dans l'échéancier avec le directeur, et des jalons structurent la réalisation du projet. ?

Commentaires (optionnel) :

Éléments manquants : -

Nombre total d'erreurs mineures ?
 Nombre total d'erreurs majeures ?

Pointage maximal 12
 Pénalité pour erreurs mineures (-0,5 points/erreur) ?
 Pénalité pour erreurs majeures (-1 points/erreur) ?

Poids	0,83	Sous- total	?
-------	------	----------------	---

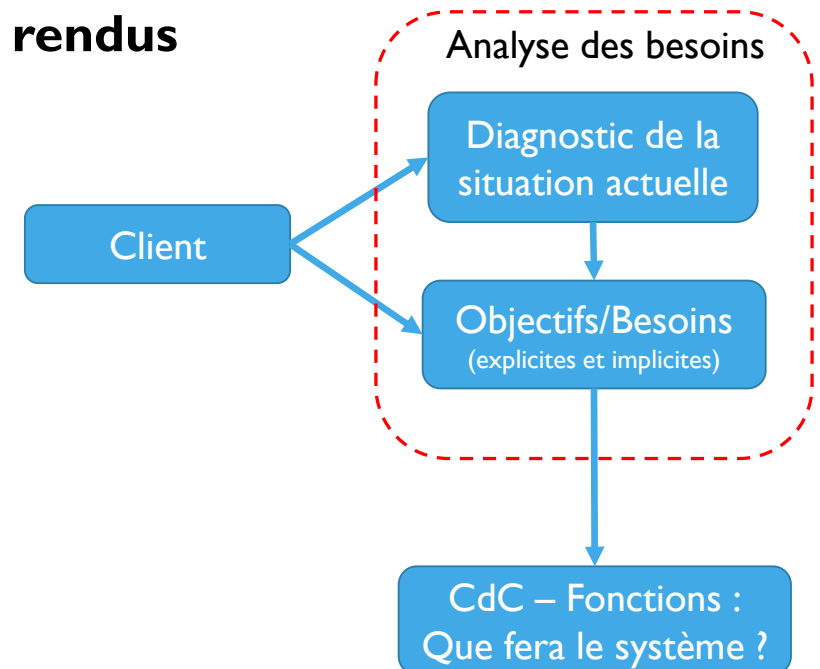
Pointage /12 ?

Total	?
Maximum	10

Projet accepté : -

Où vous devriez être rendus

- Identification des besoins de votre client
 - Traduction de ces besoins en fonctions
 - Rédaction d'un cahier des charges présentant les fonctions
- Mise à jour des connaissances et des compétences
 - Recherche de documentation
 - Inventaire des ressources : fournisseurs, outils, etc.
 - Familiarisation avec les logiciels
- Planification d'un suivi avec votre directeur au sujet du cahier des charges (CdC)





Suivi



Cahier des charges



Rapport initial



Communication technique

Rôles du cahier des charges

- Meilleure compréhension du besoin
 - Amélioration de la solution (éventuellement!)
 - Amélioration de la communication
- Préparation de la division en sous-systèmes
 - Planification des ressources
- **Un engagement contractuel** (essentiel d'un côté ou de l'autre d'une transaction)
 - Critères de vérification / d'acceptation des livrables finaux

Pour votre projet, quelle serait la taille attendue d'un cahier des charges ?

Environ une à deux pages, max une dizaine de fonctions, considérant l'ampleur de votre projet... Est-ce assez? Pensez-y!

- Attention: ce qui n'est pas écrit risque de ne pas être réalisé!

Le CdC doit être exploitable (recherche et sélection de solutions, vérification), c'est un outil de travail. Trop vague : vous vous perdez !

CLIENT → BESOINS → FONCTIONS



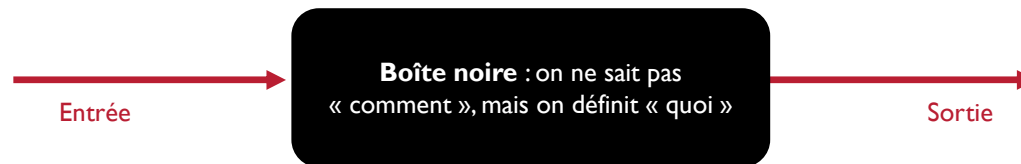
- Démarche rationnelle pour établir les spécifications techniques (fonctionnelles) du produit
- En résumé:
 - **Client**
 - Qui sont les clients ?
 - « Client » au sens large = partie prenante – Quelles sont les parties prenantes (utilisateur, service de la production, ou de l’entretien, ou de l’expédition, etc.)?
 - Qui prioriser? Élément déclencheur du projet?
 - **Analyse des besoins**
 - Deux activités pour réaliser une analyse des besoins
 1. Diagnostic de la situation actuelle
 2. Identification des besoins ou objectifs
 - Objectifs formulés sous forme de verbes d’action identifient ce que le produit doit faire
 - Correspondance entre les problèmes ou lacunes («Diagnostic...») et les besoins du client
 - **Fonctions - CdC**

Contenu du cahier des charges

Fonctions principales :

- Raison d'être du produit (relie les entrées et les sorties)

Chaque fonction =
Libellé + k + critère + niveau + flexibilité
Libellé: un **verbe**.
Que fait le système ?

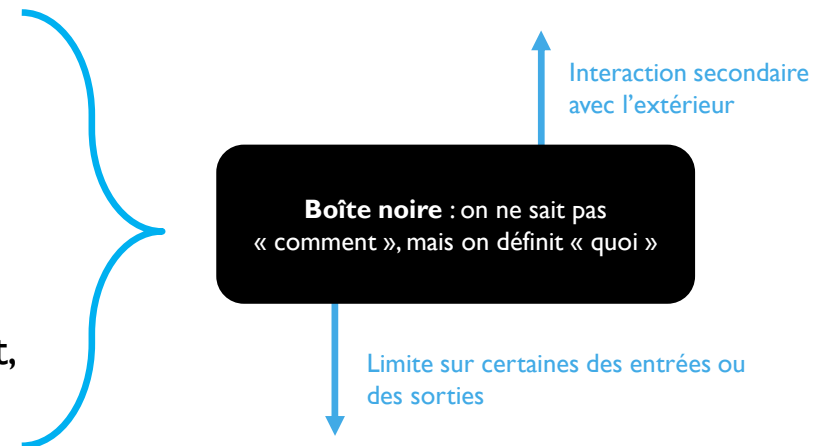


Fonctions complémentaires :

- Différencient de la compétition, supportent ou améliorent les fonctions principales

Contraintes :












- Limitent la liberté du concepteur : normes, budget, échéancier, etc.



Contenu du cahier des charges

CAHIER DE CHARGES (FONCTIONNEL ET DE CONCEPTION)				ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL		AUTOMNE 2018	
				MEC-2105		ÉQUIPE NO:	
PROJET: (titre du projet)				MÉCAN'ŒUF			
DONNÉES SOMMAIRES DU PROJET: (type de projet, description sommaire, etc.)				Concevoir et construire un produit mobile capable de transporter un œuf, déposer un coquetier et s'arrêter à un mur sans le toucher			
DATE DE MISE À JOUR:				03-sept-17			
RÉVISION NO:				2			
No.	RÉV.	FONCTION	K	CRITÈRE	NIVEAU	FLEXIBILITÉ	COMMENTAIRES
FP							
Fonctions principales							
FP-1.0	1	Transporter un œuf	5	Volume d'entreposage disponible sur le produit (œuf) Masse que peut transporter le produit (œuf)	7 cm x 4 cm x 4 cm 75.0 g	+/- 1 cm par dimension Minimum (+ ouvert/- 0)	Volume et masse donnés ici s'appliquent à l'œuf seulement. Voir aussi FP-6.0
FP-1.1	1	Charger (entreposer) l'œuf	5	Volume d'entreposage disponible sur le produit (œuf) Masse que peut transporter le produit (œuf)	7 cm x 4 cm x 4 cm 75.0 g	+/- 1 cm par dimension Minimum (+ ouvert/- 0)	Volume et masse donnés ici s'appliquent à l'œuf seulement. Voir aussi FP-6.0
FP-1.2	1	Décharger l'œuf	5	Nombre de points de contacts entre le produit mobile et l'œuf à l'endroit où le déchargement se fait	0	Aucune	
FP-2.0	0	Maintenir l'œuf à l'horizontale	4	Angle d'inclinaison de l'œuf	0 degré	+/- 5 degrés	
FP-3.0	0	Garder l'œuf intact durant tout le parcours	5	État de l'œuf au point d'arrivée (point B)	Intact	Aucune	L'œuf ne doit être ni cassé ni fêlé
FP-3.1	1	Empêcher durant le parcours que l'œuf se heurte aux éléments rigides du produit mobile	5	Jeu entre la coque de l'œuf et les éléments rigides du produit mobile	2 mm	+/- 1 mm	Limiter le jeu va permettre de limiter l'intensité des chocs tout en ne serrant pas l'œuf
FP-4.0	0	Parcourir la distance qui sépare les points A et B	5	Distance à parcourir entre les points A et X, avec une inclinaison de 20 degrés	20 m	Aucune	
				Distance à parcourir entre les points X et B	60 m	+ 0/- 0.5 m	
FP-5.0	0	Parcourir la distance qui sépare les points A et B dans le temps le plus court possible	4	Temps que prend le produit pour parcourir la distance qui sépare les points A et B	10 secondes	Maximum (+ 0, /- ouvert)	Justification: voir les NOTES EXPLICATIVES
FP-6.0	2	Transporter un coquetier sur la structure principale	2	Volume d'entreposage disponible sur la structure principale du produit (coquetier) Masse que peut transporter le produit (coquetier)	6 cm DIA x 8 cm H 100 g	+/- 0.25 cm par dimension Minimum (+ ouvert/- 0)	Volume et masse donnés ici s'appliquent au coquetier seulement. Voir aussi FP-1.0
FP-7.0	0	Déposer le coquetier sur un support	2	Position du coquetier sur le support à la fin du parcours	Au centre du support, c.-à-d. à 72.4 m (x), 8.0 m (y) et 0 m (z) du point de départ	+/- 0.01 m du centre du support	Niveau: les valeurs données ici en m sont les coordonnées en x, y et z du centre du support par rapport au point de départ

Il faut un niveau et une flexibilité (quantifiés) pour chaque fonction.

-  Cours 0 - Rencontre d'informations
-  Cours 1 - Planification d'un projet
 -  Exemple - Microsoft Project (optionnel)
 -  Guide de modélisation (si votre projet concerne la simulation)
 -  Profil de compétences OIQ (optionnel)
-  Cours 2 - Planification d'un projet - Conférence
-  Cours 3 - Cahier des charges et communication technique
 -  Consignes pour le rapport initial
 -  Grille d'évaluation CÉO
 -  Éléments d'un rapport technique PI1 (optionnel)
 -  **Gabarit du cahier des charges PI2 (optionnel)**

PI3 : Cahier des charges et communication technique

Démarche de rédaction du cahier des charges

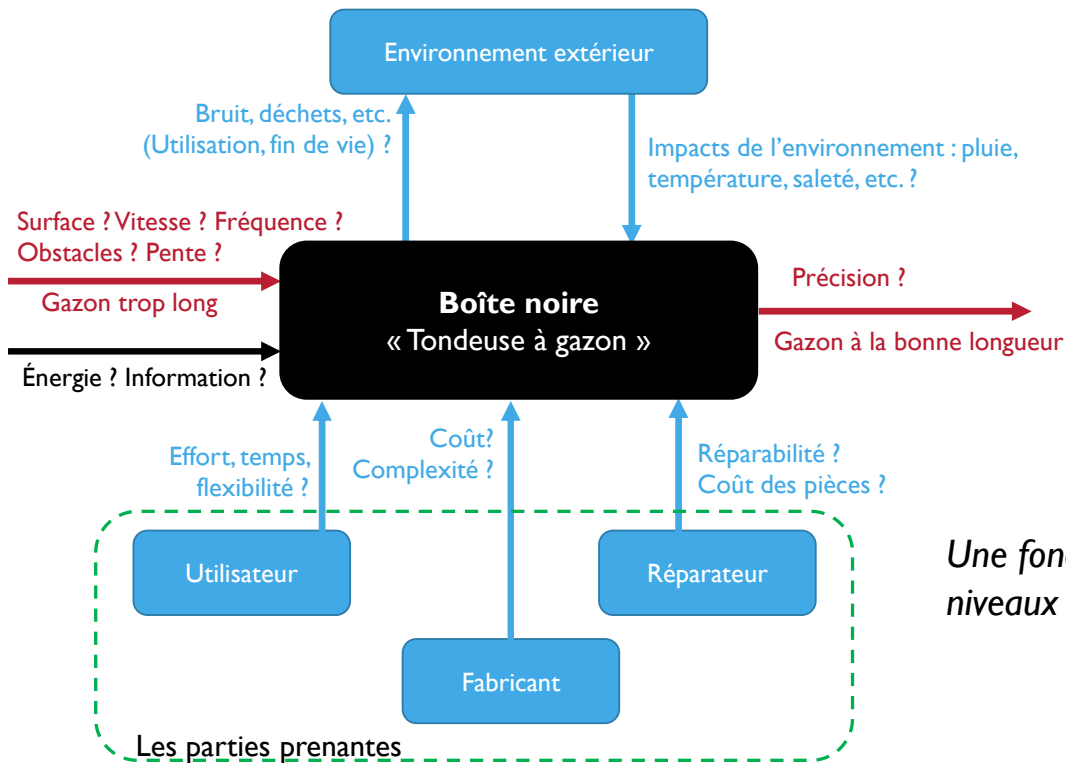
- Énumération
 - Quels sont les besoins explicites ou implicites du client ?
 - Avec quels éléments le système est-il en interaction (**diagramme entrées-sorties**) ?
 - Comment le système sera-t-il utilisé (**diagramme de cas d'utilisation / use cases**) ?
 - Piste de réflexion : quelles sont les unités pertinentes : mètre, Newton, \$, kg, %, quantité, seconde
- Hiérarchisation
- Priorisation / Élimination

La priorisation/élimination est essentielle : ressources limitées, rendement décroissant des efforts additionnels passé un seuil minimal.

Une telle réflexion va guider les questions que vous allez poser à votre client, les recherches que vous allez effectuer (normes?), votre méthodologie de validation/vérification...

Exemple lors du TD2 : Conception d'une machine pour désinfecter les masques.

Diagramme entrées – sorties du système



But :

- Identifier les fonctions et les contraintes
- Identifier les questions à clarifier avec le client ou l'utilisateur
- Fixer les niveaux et les flexibilités

Une fonction principale identique, mais des niveaux différents pour les critères

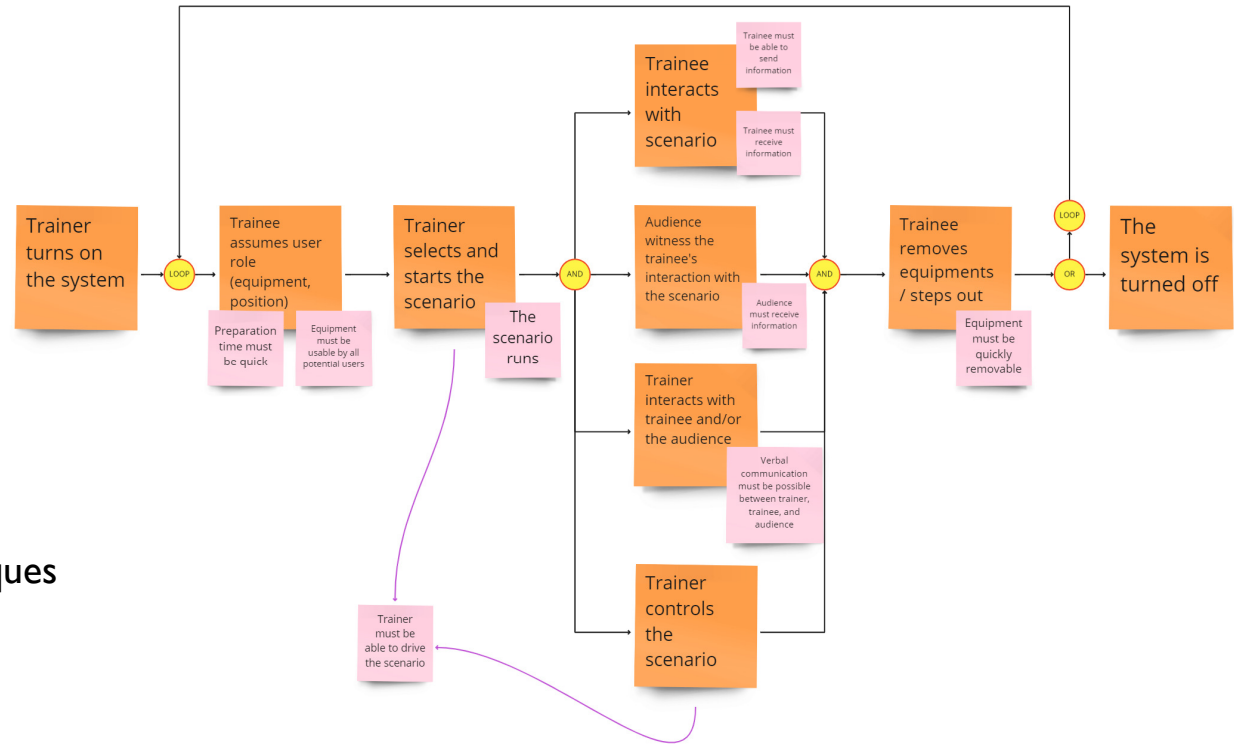
Formulation de la fonction ?

Couper le gazon

Maintenir le gazon à une hauteur fixe

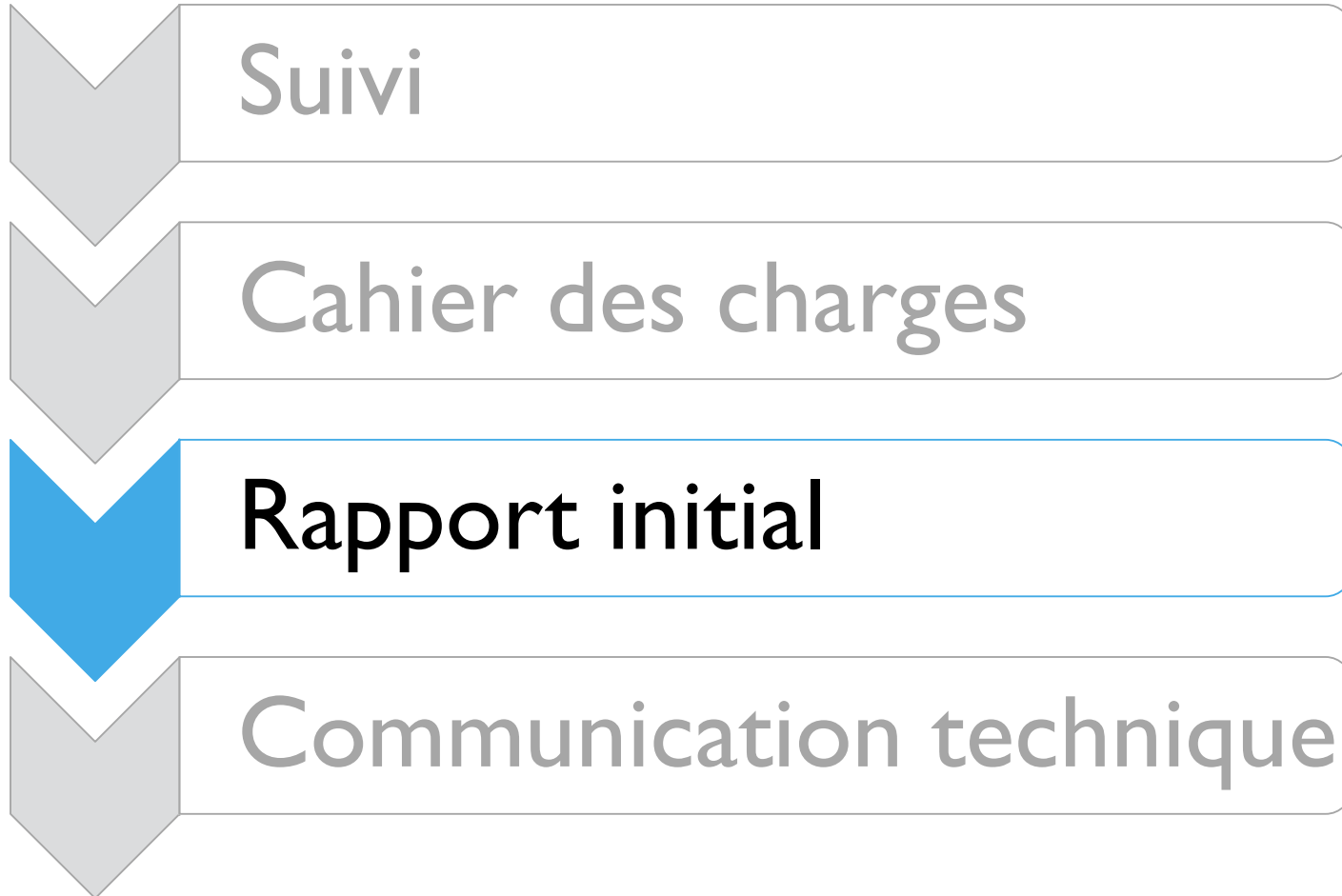


Diagramme des cas d'utilisation (use case)



But :

- Associer des fonctions ou des caractéristiques à un organigramme décrivant la **séquence d'utilisation** du système.



Contenu du rapport initial

Polytechnique Montréal – MEC3900/AER3900 (PI3) Consignes du Rapport initial

Rapport initial

Le rapport initial est une évaluation visant à valider que le projet parte sur des bases solides, tout en préparant un cadre qui facilitera la rédaction du rapport final en temps et lieu. Plusieurs sections peuvent directement être reprises de la fiche d'enregistrement de projet. Ce rapport sera également corrigé par l'équipe du cours MEC3900/AER3900 – Communication Écrite et Orale, et comptera en tant qu'épreuve écrite finale.

La longueur du document ne devrait pas dépasser **10-15 pages** de contenu. À cet effet, l'utilisation d'un style clair, succinct, et technique est encouragée, tout comme l'usage d'illustrations pour supporter le propos.

La présence des éléments suivants est attendue d'un tel rapport technique :

- **Page titre**
- **Résumé / Abstract**
 - Remplace la lecture du rapport (plutôt que simplement l'introduire). Résume le contexte, les objectifs et les principaux résultats. Présente les mots-clés. Est différent de l'introduction.
- **Table des matières**
- **Introduction**
 - Contexte et client, situation actuelle en s'appuyant sur des illustrations techniques.
- **Définition du projet**
 - Besoins implicites et explicites, limites du mandat, angle d'attaque. Schéma « boîte noire » du système.
- **Méthodologie et échéancier**
 - Échéancier reflétant l'avancement du projet, bilan du budget d'heures, suivi des changements depuis la planification initiale et documenter les impacts prévus.
- **Revue de la documentation** (Qualités « Identifier et palier les lacunes dans ses savoirs et ses savoir-faire » et « Faire la revue de la documentation existante »)
 - Présentation de l'information utile pour le projet parmi les ressources disponibles, par exemple :
 - Identification des travaux antérieurs
 - Présentation du cadre théorique
 - Identification des normes, règlements, standards applicables
 - Réalisation d'une revue de l'état de l'art : concurrence, recherche, brevets, marché, etc.
 - Identification d'éventuelles lacunes : présentation de la documentation pertinente pour la mise à niveau de ses compétences.
 - Autres ressources pertinentes : livres, catalogues, etc.
- **Spécifications fonctionnelles** (Qualités « Identifier les besoins, requis et fonctions » et « Formuler des hypothèses testables »)
 - Exemple de contenu pertinent :
 - Cahier des charges
 - Établissement des niveaux : estimation des ordres de grandeur, calculs « de dos d'enveloppe »
- **Conclusion**
- **Bibliographie**

La page suivante présente la grille de correction qui sera utilisée dans le cadre du cours de PI3.

Consignes

10 à 12 pages

Vous avez le droit de reprendre les parties pertinentes de la fiche

- Cours 0 - Rencontre d'informations
- Cours 1 - Planification d'un projet
 - Exemple - Microsoft Project (optionnel)
 - Guide de modélisation (si votre projet concerne la simulation)
 - Profil de compétences OIQ (optionnel)
- Cours 2 - Planification d'un projet - Conférence
- Cours 3 - Cahier des charges et communication technique
 - Consignes pour le rapport initial
 - Grille d'évaluation CEO
 - Éléments d'un rapport technique PI1 (optionnel)
 - Gabarit du cahier des charges PI2 (optionnel)

Grille d'évaluation

Rapport initial		Étudiant(e)		Évaluateur(e)			
Rédaction technique (Contrôle des Acquis BCAPG 7.1)							
Un effort de synthèse a été effectué pour condenser l'information. Il n'y a pas de redondances, et le texte est rempli par un contenu pertinent. La présentation des équations/figures/tableaux respecte les normes. Les éléments sont expliqués. La structure du rapport, le syntaxe, et les transitions sont appropriés. Les autres sections du rapport (résumé, intro, méthodologie, planification, etc.) sont complètes et pertinentes. Les sources sont correctement identifiées dans le texte et citées dans la bibliographie.							
Autre (préciser) :							
Évaluation : dépasse la cible	Cible : niveau attendu	Entre le statut et la cible	Statut : niveau attendu	Statut le statut	Note	Poids	Score total
Aucun erreur majeure Max 1 erreur au total	Max 1 erreur majeure Max 2 erreurs au total	Max 2 erreurs majeures Max 3 erreurs au total	Max 3 erreurs majeures Max 5 erreurs au total	Plus de 3 erreurs majeures ou plus de 5 erreurs au total			
5	4	3	2	0	7	0,8	7
Recherche d'informations (Contrôle des Acquis BCAPG 12.1)							
Si pertinent pour le projet, le cadre théorique (présentation du domaine, des modèles, des équations, des outils, etc.) permet de situer adéquatement le projet. Si pertinent pour le projet, les normes, règlements, ou standards applicables sont correctement identifiés. Le rapport présente une base de connaissances et d'outils pouvant servir de point de départ pour les étapes subséquentes, ou pour mettre à jour un statut futur pour valider le projet. Les informations trouvées sont expliquées pour assurer de manière pertinente la faisabilité technique du projet : quantification des coûts, approches d'optimisation, estimation des ordres de grandeur, etc.							
Autre (préciser) :							
Aucun erreur majeure Max 1 erreur au total	Max 1 erreur majeure Max 2 erreurs au total	Max 2 erreurs majeures Max 3 erreurs au total	Max 3 erreurs majeures Max 5 erreurs au total	Plus de 3 erreurs majeures ou plus de 5 erreurs au total			
5	4	3	2	0	7	0,8	7
Spécifications fonctionnelles							
Les fonctions identifiées sont pertinentes quant à l'angle d'attaque du problème et témoignent d'une réflexion suffisante sur les intrants et les extrants du système. Les fonctions sont correctement identifiées et formulées en termes de ce que fera le système. Les entrées et les sorties sont pertinentes, réalistes, et réalisables. Un effort de priorisation des fonctions a été entrepris afin d'obtenir un cahier des charges cohérent avec le mandat et l'étendue du projet. La présentation du cahier des charges respecte les normes demandées.							
Autre (préciser) :							
Aucun erreur majeure Max 1 erreur au total	Max 1 erreur majeure Max 2 erreurs au total	Max 2 erreurs majeures Max 3 erreurs au total	Max 3 erreurs majeures Max 5 erreurs au total	Plus de 3 erreurs majeures ou plus de 5 erreurs au total			
5	4	3	2	0	7	0,8	7
						Total	12
						Maximum	12

Résumé / Abstract

Résumé

Dans le cadre du cours MEC3900 – Projet informatique 3, il faut trouver une problématique à résoudre. J'ai choisi la conception d'un montage pour l'installation d'un accéléromètre dans un tube en forme de U pour réaliser des tests vibratoires.

L'objectif de ce rapport est de permettre aux étudiants d'avoir une évaluation formative avant le rapport final. Ainsi, certaines informations dans la réalisation de celui-ci sont manquantes et seront sujettes à des modifications.

Ce rapport se concentre principalement sur la recherche de produits existants qui sont pertinents pour le projet, l'identification de l'état de l'art et la définition du cadre théorique. Il présente aussi la liste des besoins qui a été identifiée suite aux rencontres avec le directeur et client. De plus, ce rapport comporte la première version du cahier des charges qui évoluera avec le projet pour s'ajuster aux nouvelles contraintes actuellement inconnues.

À améliorer : le résumé est très scolaire plutôt que technique, et introduit le texte plutôt que de le remplacer.

Résumé

Les surfaces supéroydrophobes ont de nos jours gagné en popularité grâce à leur propriété de repousser l'eau. Une application intéressante est d'utiliser ces surfaces sur les parties extérieures d'un avion pour empêcher la glace de se former. Cependant, pour pouvoir exploiter au mieux leur propriété, il faut étudier les caractéristiques des surfaces repousseuses de type supéroydrophobe.

En effet, on s'intéresse à deux paramètres : d'une part, le nombre de surfaces capillaires, et d'autre part, l'angle de contact des gouttes d'eau sur ces surfaces. Ces deux paramètres sont l'objet de ce rapport.

Le but de ce rapport est de générer une surface repousseuse de type supéroydrophobe, maximiser le nombre de variables à l'entrée du programme et localiser les erreurs solides sur l'usage. Une fois le programme complété, il sera maintenant possible de commencer les simulations pour étudier les paramètres de surfaces capillaires de générer une surface supéroydrophobe.

Mots-clés : Surface repousseuse supéroydrophobe, Méthode Boltzmann sur réseau, Asymétrie, Courbure, Moyenne quadratique, Matlab, Beams, Fonctions

Très bien !

En particulier, les résultats clés obtenus jusqu'à maintenant sont bien décrits.

L'introduction et le résumé sont deux sections différentes, et ne devraient pas se paraphraser.

Exemples et contre-exemples

Correction du rapport initial

MEC3900/AER3900 (PI3) :

- Correction par les chargés de TD (12% de la note de PI3)
- Même principe que la fiche d'enregistrement

MEC3000/AER3000 (CÉO) :

- **Rappel : cours corequis**
- Évaluation en tant qu'épreuve finale de communication écrite (30% de la note de CÉO)

Vous bénéficierez des commentaires de l'équipe de PI3 et de CÉO en vue de votre rapport final :

- Opportunité d'améliorer votre travail pour une meilleure évaluation par votre directeur (50% de la note de PI3)

Même principe pour la présentation orale : double correction (PI3 et CÉO), grilles séparées, mais critères compatibles.

Responsable :
Sylvie Hertrich,
coordonnatrice
MEC3000/AER3000

Critères d'évaluation PI3

Recherche d'informations (Contrôle des Acquis BCAPG 12.1)

- Si pertinent pour le projet : le cadre théorique (présentation du domaine, des modèles, des équations, des outils, etc.) permet de situer adéquatement le projet.
- Si pertinent pour le projet : l'état de l'art (concurrence, travaux antérieurs, brevets, produits similaires) est présenté et analysé.
- Si pertinent pour le projet : les normes, règlements, ou standards applicables sont correctement identifiés.
- Le rapport démontre une approche réflexive d'identification des lacunes et de mise à niveau des compétences de la part de l'étudiant.
- Le rapport présente une base de connaissances et d'outils pouvant servir de point de départ pour les étapes subséquentes, ou pour mettre à jour un étudiant futur poursuivant le projet.
- Les informations trouvées sont exploitées pour évaluer de manière préliminaire la faisabilité technique du projet : quantification des cas typiques d'utilisation, estimation des ordres de grandeur, etc.

Spécifications fonctionnelles

- Les fonctions identifiées sont pertinentes quant à l'angle d'attaque du problème et témoignent d'une réflexion suffisante sur les intrants et les extrants du système.
- Les fonctions sont correctement identifiées et formulées en termes de ce que fera le système.
- Les niveaux et flexibilités sont pertinents, réalistes, et si nécessaire justifiés.
- Un effort de priorisation des fonctions a été entrepris afin d'obtenir un cahier des charges cohérent avec le mandat et l'étendue du projet.
- La présentation du cahier des charges respecte les normes demandées.

Rédaction technique (Contrôle des Acquis BCAPG 7.1)

- Le ton et le vocabulaire choisis sont appropriés pour un rapport technique.
- Un effort de synthèse a été effectué pour condenser l'information. Il n'y a pas de redondances, et le texte est remplacé par des listes/figures/tableaux, lorsque pertinent.
- La présentation des équations/figures/tableaux respecte les normes. Ces éléments sont exploités dans le texte (i.e. pas juste une décoration !).
- La structure du rapport, la syntaxe, et les transitions, favorisent la compréhension du lecteur.
- Les sections non techniques du rapport (résumé, intro, méthodologie, échéancier), sont complètes et claires.
- Les sources sont correctement identifiées dans le texte et citées dans la bibliographie.

Quel est le but poursuivi ?

Mettez-vous à la place d'un étudiant qui reprendrait votre projet dans un an :

- Vos choix (quoi inclure, quoi omettre, quoi mettre en annexe) devraient être guidés par les besoins de cet étudiant hypothétique. Il doit pouvoir facilement retracer vos éventuels choix de design et en voir la logique.
- Vous ne rédigez pas un rapport pour me faire plaisir, c'est une base de connaissances pour vous-même, votre directeur, et les étudiants futurs.

Commentaire de professeur :

- *Je remarque que les étudiants ne comprennent pas bien qu'est-ce qu'on doit inclure dans une revue de documentation. Quelques-uns ont résumé des textes dont le thème est lié au projet mais dont il n'y a aucune information utile pour définir les requis du projet, identifier des comparables, ou alimenter la méthodologie.*

Quel est le but poursuivi ? (suite)

Non, en principe, car c'est littéralement la raison d'être du présent document (RI) !

Annexes : informations non essentielles à la compréhension.

Cahier des charges : en
annexe ou non ?

Mais ATTENTION:

- Quoique la raison d'être du présent document (RI), le CdC est de forme tabulaire et s'étend sur plus d'une ou deux pages => ça peut alors justifier qu'il soit placé en annexe !
- Le CdC est un document d'ingénierie en soi, et il « survit » longtemps après un rapport!

Il a donc son propre « cycle de vie », son propre « cycle de révision », et il est soumis à un certain contrôle!



Communication scolaire vs communication technique

	Communication scolaire	Communication technique
Exemple	<ul style="list-style-type: none"> • Épreuve uniforme de Français • Recherche sur les procédés de fabrication 	<ul style="list-style-type: none"> • Manuel d'un logiciel • Rapport technique d'un projet de design
Contexte	<ul style="list-style-type: none"> • Il existe une réponse attendue que le correcteur connaît 	<ul style="list-style-type: none"> • Le rédacteur est l'expert du sujet
But	<ul style="list-style-type: none"> • Démontrer les connaissances de l'auteur. • Obtenir une bonne note. • Utilité : pour l'auteur 	<ul style="list-style-type: none"> • Informer le lecteur en tenant compte des besoins et des limites de celui-ci (connaissances, temps, attention, etc.) • Utilité : pour le destinataire
Format	<ul style="list-style-type: none"> • Dissertation, longs paragraphes, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Scannable</i> (structure claire en un regard) • Supports denses en information (schémas, illustrations, listes, tableaux) • Concis : phrases courtes, élimination des répétitions, etc.

Intervention de
Mme. Hertrich

Quelques exemples

Introduction À améliorer : Identifier clairement le client et faire une introduction technique et spécifique plutôt que générale.

Introduction

Le cyclisme est une activité qui devient de plus en plus populaire dans le monde. En 2016, environ 12.4% des américains utilisent des vélos régulièrement, et en 2017, une augmentation de 4.5 millions de citoyens s'est présentée à cette activité.

Le nombre exact de vélos dans le monde n'est pas connu, mais il est estimé d'être environ 1 billion d'unités. C'est un nombre élevé lorsqu'il est comparé au nombre de voitures qui est environ 1.5 billions. Cette augmentation de popularité revient au fait que les vélos ont plusieurs utilités, par exemple, ils sont un outil de transport écologique puisque le cycliste n'émet pas de gaz à effet de serre lorsqu'il les utilise. Un prix relativement inférieur à celui d'une voiture et la facilité du déplacement surtout dans les villes où il y a beaucoup de trafic. En plus, le cyclisme a des effets positifs sur la santé puisque c'est une forme d'exercice et une activité sportive. En outre, c'est une activité de loisirs que les gens font tout seul ou en groupe.

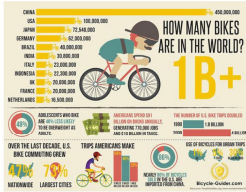


Figure 1 - Nombre de vélos produits dans les différents pays

Ces différentes utilisations des vélos ont joué un rôle important dans la naissance du vélo d'assistance, puisque ce type donne la possibilité de faire toutes les activités déjà mentionnées. Les

1. Introduction **Très bien !**

La société technique Oronos représente Polytechnique Montréal dans des compétitions internationales de fuséologie étudiante. Actuellement, l'équipe procède au développement d'un nouveau moteur de fusée hybride, soit un moteur utilisant des ergols liquides et solides. La conception d'un nouveau moteur nécessite l'essai de plusieurs tuyères. Celles-ci étant usinées entièrement dans des blocs de graphite spécialisé (voir figure 1), ce processus est long (usinage professionnel) et coûteux (matériau brut cher). Il est donc pertinent de concevoir une tuyère modulaire, qui permettrait de minimiser le coût temporel et économique associé à l'essai d'une nouvelle géométrie de tuyère.

Un système modulaire offre l'opportunité de réutiliser une partie de la tuyère quand un changement de géométrie est effectué, au lieu de remplacer la pièce en entier. Ceci engendre automatiquement une économie de matériau brut et de temps d'usinage. Un mécanisme en plusieurs pièces permet également d'utiliser différents matériaux moins dispendieux, plus faciles à usiner ou plus légers que le graphite utilisé actuellement.

Figure 1: Design actuel de la tuyère en graphite (vue isométrique et vue en coupe)



Afin d'assurer le développement d'un produit satisfaisant pour Oronos, les designs intermédiaires seront présentés au département de propulsion du comité, lors de leurs réunions hebdomadaires du vendredi soir. Une emphase sera également mise sur la valorisation des données et ressources existantes de l'équipe (recherches, données issues de simulations CFD, ébauches de solution passées, etc.).

Le présent rapport détaille les étapes initiales de la conception, soient les objectifs, la méthodologie, la revue de documentation ainsi que le cahier des charges.

Revue de la documentation : structure du texte

À améliorer : Aller droit au but, il n'est pas nécessaire de réintroduire chaque section.

Section 3

Revue de documentation

3.0 Introduction de la section

Grâce à la section précédente, il fut possible de développer un cahier des charges permettant de bien identifier les fonctions devant être prises en charge par le prototype. Assisté par cet outil de conception, il sera possible d'identifier les systèmes devant faire partie du produit pour que ce dernier remplisse les besoins des clients.

Les prochains chapitres auront pour but d'étudier les différentes technologies permettant de mettre au point les systèmes identifiés. Cette étude approfondie fera l'étalage des informations récoltées sur chaque système. Ultiment, une prochaine section fera l'étude de l'inter compatibilité de ces technologies.

Intéressant : vague ! Qu'est-ce qui est pertinent pour le projet et pourquoi ?

Très bien ! Attention : citer les sources pour les illustrations.

Point fort : la figure est exploitée (n'hésitez d'ailleurs pas à annoter, et pointer des éléments si vous le jugez pertinent)

1.3 Revue de la documentation

1.3.1 Concurrence

Il existe plusieurs bras robotique sur le marché. Un bras se démarque par sa fonction principale très similaire à celle que l'on cherche à atteindre ici - aide aux personnes en situation de handicap. La compagnie Kinova propose depuis 2009 le bras robotique JACO (voir figure 1.3), qui imite pratiquement tous les mouvements d'un vrai bras humain : manger, boire, attraper un objet et même se maquiller.



Figure 1.3 – Bras robotique d'assistance Kinova JACO

Comme on peut le voir sur la figure 1.3 ci-dessus, le bras robotique peut s'installer sur un fauteuil motorisé. Il peut être placé à gauche ou à droite du fauteuil, permettant à l'utilisateur gaucher ou droitier de le contrôler encore plus facilement. Il est également disponible avec un système de préhension à 2 ou 3 doigts. Le tout pour un valeur d'environ 75 000 \$CAD.

À améliorer : Citer les sources de manière appropriée dans le texte.

Attention aux longues descriptions : remplacer par une liste, un tableau, et/ou une illustration ?

Un autre travail antérieur intéressant est celui de Layton Hale qui s'intitule : « Optimal design techniques for kinematic couplings ». Dans celui-ci, on y explique que le nom Kelvin vient de l'inventeur du design William Thompson qui est devenue Lord Kelvin par la suite. Une des deux pièces de ce modèle est fait d'une fente en V orientée vers le centre de la pièce, d'un tétraèdre ouvert et d'une surface plane, tandis que l'autre pièce est faite de trois sphères, comme il est possible de le remarquer à la figure 2. Ceci fait en sorte que le tétraèdre ouvert permet d'avoir 3 points de contacts, que la fente en V permet d'avoir 2 points de contacts et que la surface plane permet d'avoir un point de contact. Ceci fait un grand total de 6 points de contacts qui bloquent les 6 degrés de libertés. L'avantage de ce couplage cinématique est qu'il possède un centre de rotation où le tétraèdre ouvert se situe, mais il possède un problème de contrainte de contact dans les cas où la charge est élevée.

Exemples et contre-exemples sur Moodle












Ressources

-  Cours 0 - Rencontre d'informations
-  Cours 1 - Planification d'un projet
 -  Exemple - Microsoft Project (optionnel)
 -  Guide de modélisation (si votre projet concerne la simulation)
 -  Profil de compétences OIQ (optionnel)
-  Cours 2 - Planification d'un projet - Conférence
-  Cours 3 - Cahier des charges et communication technique
 -  Consignes pour le rapport initial
 -  Grille d'évaluation CÉO
 -  Éléments d'un rapport technique PI1 (optionnel)
 -  Gabarit du cahier des charges PI2 (optionnel)

ÉLÉMENTS DE QUALITÉ	Pondération	Supérieur au niveau attendu [10-8,5[Conforme au niveau attendu [8,5-6,5[Sous le niveau attendu [6,5-4,5[Clairement sous le niveau attendu [4,5-0]	Résultat
COMMUNICATION ÉCRITE 7.1 Lire et rédiger de la documentation Structurer un texte en fonction des informations disponibles, du destinataire et du mandat	35 %					
Spécificités du mandat		Le texte est adapté au contexte et aux destinataires. La longueur du texte correspond parfaitement à la situation de communication. <input type="checkbox"/>	Malgré quelques défauts mineurs, le texte est adapté au contexte et aux destinataires. La longueur du texte correspond relativement bien à la situation de communication. <input type="checkbox"/>	Le texte présente certaines déficiences majeures par rapport au contexte et aux destinataires. Le texte est trop court ou trop long par rapport à la situation de communication. <input type="checkbox"/>	Le texte présente plusieurs déficiences majeures par rapport au contexte et aux destinataires. Le texte est beaucoup trop court ou trop long par rapport à la situation de communication. <input type="checkbox"/>	
Introduction et conclusion		L'introduction est complète et bien structurée (sujet amené – sujet posé – sujet divisé). La conclusion est également complète (rappel – bilan – ouverture). Les proportions de l'introduction et de la conclusion par rapport au texte sont parfaitement respectées. <input type="checkbox"/>	L'introduction est à peu près complète et structurée (sujet amené – sujet posé – sujet divisé). La conclusion est présente. Elle est à peu près complète (rappel – bilan – ouverture). À part quelques déficiences mineures, les proportions de l'introduction et de la conclusion par rapport au texte sont respectées. <input type="checkbox"/>	L'introduction (sujet amené – sujet posé – sujet divisé) et/ou la conclusion (rappel – bilan – ouverture) sont incomplètes. Leurs proportions par rapport au texte ne sont pas respectées. <input type="checkbox"/>	L'introduction (sujet amené – sujet posé – sujet divisé) et la conclusion (rappel – bilan – ouverture) sont bâclées ou inexistantes, ce qui nuit grandement à la structure et à la compréhension du texte. <input type="checkbox"/>	
Développement		Les éléments requis par la situation de communication sont présentés dans l'ordre approprié dans le développement. Les parties sont parfaitement développées et équilibrées selon leur importance relative. Le type de texte (explicatif, descriptif, argumentatif) est conforme à la situation de communication. <input type="checkbox"/>	Les éléments requis par la situation de communication sont présentés dans le développement, mais il y a quelques problèmes dans l'ordre des informations. Les parties du développement sont bien développées et équilibrées selon leur importance relative. Malgré quelques déficiences mineures, le type de texte (explicatif, descriptif, argumentatif) est conforme à la situation de communication. <input type="checkbox"/>	Au moins un élément requis par la situation de communication n'est pas présenté dans le développement. L'ordre des informations n'est pas respecté. Les parties sont insuffisamment développées et manquent d'équilibre selon leur importance relative. Le type de texte (explicatif, descriptif, argumentatif) n'est pas toujours conforme à la situation de communication. <input type="checkbox"/>	Plusieurs éléments requis par la situation de communication ne sont pas présentés dans le développement. Les informations sont présentées de manière confuse, sans lien apparent avec la situation de communication. Les parties manquent grandement de contenu et d'équilibre. Le type de texte (explicatif, descriptif, argumentatif) n'est pas conforme à la situation de communication. <input type="checkbox"/>	
Logique du texte		Les différentes séquences du texte s'enchaînent clairement grâce à des transitions efficaces. Les critères de lisibilité (titres, intertitres, organisateurs textuels) sont significatifs; ils facilitent la lecture et la compréhension du texte. <input type="checkbox"/>	Malgré quelques défauts mineurs de transition, les différentes séquences du texte s'enchaînent convenablement. La plupart des critères de lisibilité (titres, intertitres, organisateurs textuels) sont présents et significatifs; ils guident bien la lecture et la compréhension du texte. <input type="checkbox"/>	Les transitions sont souvent mal construites, si bien que certains points du texte ne s'enchaînent pas toujours logiquement ni clairement. Il est parfois difficile de se retrouver dans le texte, car on y trouve trop peu de critères de lisibilité (titres, intertitres, organisateurs textuels) pertinents. La lecture et la compréhension du texte sont parfois difficiles. <input type="checkbox"/>	Les transitions sont mal construites ou absentes, si bien que plusieurs points du texte ne s'enchaînent pas logiquement ni clairement. Il est souvent difficile de se retrouver dans le texte, par manque de critères de lisibilité (titres, intertitres, organisateurs textuels) pertinents. La lecture et la compréhension du texte sont difficiles. <input type="checkbox"/>	

Intervention de
Mme. Hertrich

Ressources

-  Cours 0 - Rencontre d'informations
-  Cours 1 - Planification d'un projet
 -  Exemple - Microsoft Project (optionnel)
 -  Guide de modélisation (si votre projet concerne la simulation)
 -  Profil de compétences OIQ (optionnel)
-  Cours 2 - Planification d'un projet - Conférence
-  Cours 3 - Cahier des charges et communication technique
 -  Consignes pour le rapport initial
 -  Grille d'évaluation CÉO
 -  **Éléments d'un rapport technique PI1 (optionnel)**
 -  Gabarit du cahier des charges PI2 (optionnel)

3. Résumé – Abstract	
3.1. Règles générales (à compléter)	
<input checked="" type="checkbox"/> Aspects à considérer	Remarques et recommandations
<input type="checkbox"/> Maximum une page.	- Doit rendre la lecture du rapport inutile pour connaître votre démarche et les justifications de vos travaux.
<input type="checkbox"/> Mise en contexte.	- Pourquoi est-ce que ce sujet est intéressant ? (Données requises pour supporter) - Conservez une langue simple et soyez accrocheur pour créer l'intérêt.
<input type="checkbox"/> Objectif de l'étude et méthodologie	- Quel est le problème qui sera résolu ? - Quel est l'ampleur du travail réalisé ? - Comment avez-vous procédé pour résoudre le problème ? - Quelles sont les variables importantes dans ce projet ?
<input type="checkbox"/> Principaux résultats.	- Quelle sont les réponses que vous avez trouvées ? - Est-ce une avancée importante (majeure) ou incrémentale ? - Quels sont les domaines où vos résultats peuvent être appliqués ? - Expliquer clairement l'impact des résultats. Ne pas utiliser des termes vagues : très , peu , peut , beaucoup ; soyez précis. Utilisez des données. - Ne pas exagérer la portée réelle de votre travail.
<input type="checkbox"/> Prochaines actions.	- Travail complété ? Que reste-t-il à faire ? - Critiquez avec objectivité vos résultats ? - Comment améliorer le travail dans le futur (prochaines étapes, prochain projet, autres domaines où les travaux peuvent s'appliquer).
<input type="checkbox"/> Mots clés. (français et anglais)	- Les mots choisis doivent permettre de trouver votre rapport lors d'une recherche sur internet. Évitez les termes trop vagues.
<input type="checkbox"/> Traduction en anglais (Abstract).	- Traduction doit être fidèle au texte original en français. - Une traduction mot à mot n'est pas satisfaisante. - Un texte traduit avec des outils automatiques se voit immédiatement.

Conseils

- Utilisez le correcteur orthographique (F7 dans Office)
- Utilisez des phrases courtes (une idée), et des paragraphes courts.
- Relisez-vous !
- Encore mieux : demandez à quelqu'un de relire votre rapport.
 - Est-ce que les idées s'enchaînent logiquement ?
 - Est-ce que le style est clair ?

Intervention de
Mme. Hertrich

Programme des deux prochaines semaines

Cours 4 (24 septembre) : Conférence de Mme. Arina Soare, bibliothécaire à Polytechnique :

- Recherche documentaire pour un projet de conception

