

GNG1103 – Engineering Design
GNG1503 – Génie de la conception

Introduction

Presented by: Emmanuel Bouendeu

Image from: <http://aptravelplus.ru>

Faculté de génie | Faculty of Engineering

uOttawa.ca

Agenda

- Mathématiques, Sciences et Science du Génie
- Génie de Conception
 - Définition
 - Processus de Conception
 - Aptitudes du Bon Ingénieur
- Généralité sur le Cours
- Équipe de Travail

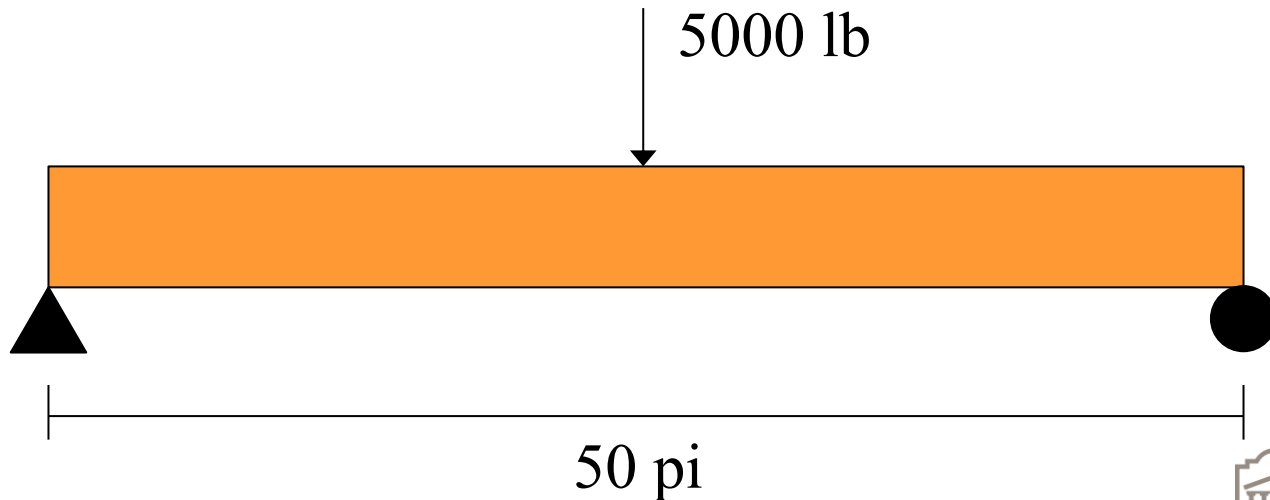
Les sciences et les mathématiques

- Plusieurs étudiants étudient le génie puisqu'ils sont bons en math et en science:
- Trouvez $x \rightarrow x^2 - 8x + 15 = 0$
R: $x = 5$ ou 3
- Un ballon est rempli avec 1.2 L de H_2 , à une pression de 740 mm de Hg et une température de 30°C . Le ballon monte jusqu'à une hauteur de 1 km, où la pression est 640 mm de Hg et la température est 7°C . Calculez le nouveau volume du ballon

R: $V_2 = 0.32 \text{ L}$ $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

Science du génie

- Représente une **extension** des math et des sciences:
- Une poutre ayant une section transversale circulaire en acier à support simple mesure 3 po de diamètre et supporte une charge comme démontré sur la figure. Déterminez le stress et la flexion maximale de la poutre.



Math, science et science du génie

- Quatre aspects communs:
 - Problèmes bien posés:
 - L'énoncé du problème est complet
 - L'énoncé du problème n'est pas ambigu
 - L'énoncé du problème ne contient pas de contradiction
 - Solution unique
 - Une seule réponse possible (c.-à-d. un numéro, un ensemble de nombres, une variable)
 - Problèmes à une issue finie
 - Facile à savoir lorsque la réponse est obtenue
 - Problèmes requiert l'application de connaissance spécialisée avec peu de doute sur le sujet de chaque problème



Génie de la conception

- La plupart des problèmes de conception en génie **réelle** non pas ces **aspects communs**
- En général, les problèmes de conception:
 - Sont mal posés
 - Non pas de solution unique
 - Non pas une fermeture reconnaissable
 - Requiers l'intégration de connaissance de plusieurs sujets
- **p. ex.** Concevez un système pour **lever et déplacer** des charges jusqu'à 5000 lb dans une usine de fabrication. L'usine a une **étendue libre** de 50 pi. Le système devrait **coûter le moins possible** et satisfaire toutes les **normes de sureté** pertinentes



Processus d'apprentissage en génie

La plupart des profs en génie



Profs en génie de la conception



- Transfert de connaissance se fait d'expert à étudiant (principe de base)
- Les étudiants sont confortables ici

- Les profs agissent comme des guides puisque la conception est subjectif
- Étudiants inconfortable avec le manque de "bonne réponse" connue d'avance

Définition de la conception en génie

- De BCAPG (Bureau canadien d'agrément des programmes de génie – Ingénieurs Canada:

Capacité de concevoir des solutions à des problèmes d'ingénierie complexes et évolutifs et de concevoir des systèmes, des composants ou des processus qui répondent aux besoins spécifiés, tout en tenant compte des risques pour la santé et la sécurité publiques, des aspects législatifs et réglementaires, ainsi que des incidences économiques, environnementales, culturelles et sociales.

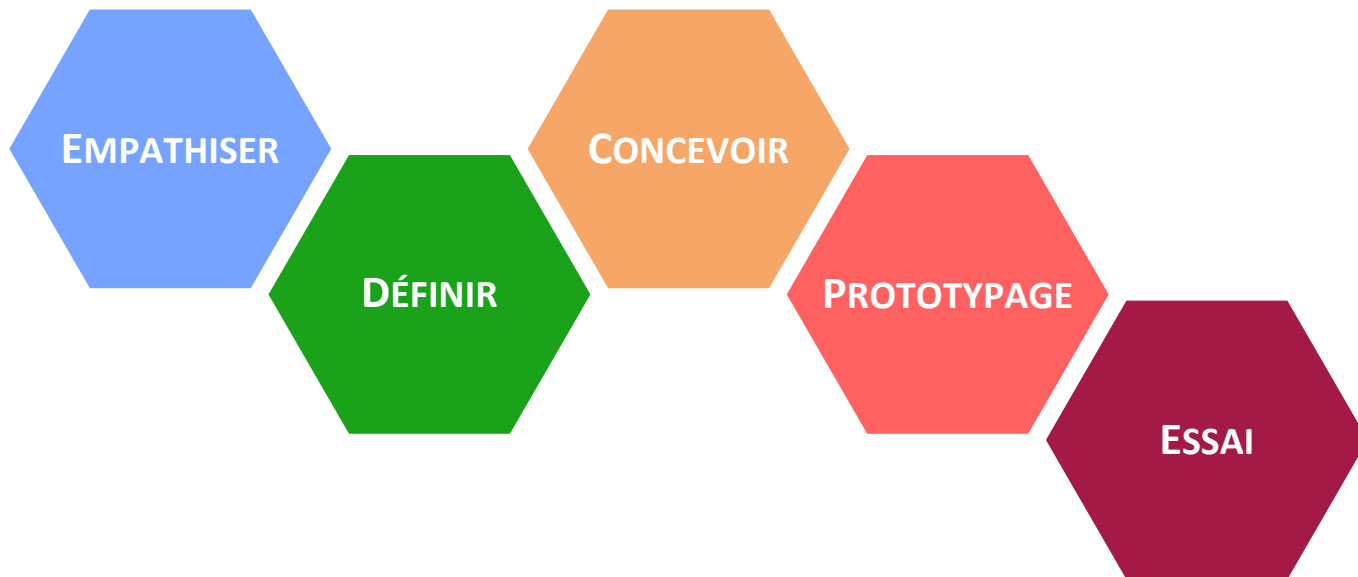
Processus de conception en génie

- De ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc. – US):

*Est un **processus de décision** (souvent **itératif**) par lequel les principes de bases en **science**, **mathématique** et science du génie sont appliqués pour **convertir des ressources** de façon optimale, afin d'atteindre un **objectif défini**. Parmi les éléments fondamentaux du processus de conception, on retrouve la **définition** d'objectif et de critère, la **synthèse**, l'**analyse**, la **construction**, les **essais** et l'**évaluation**.*

Processus de conception en génie

- Dans ce cours nous utiliserons un processus appelé “**Design Thinking**” pour démontrer les **étapes principales** de la conception et pour améliorer les chances de **concevoir de bons designs**:



Pas juste les maths et les sciences!

- Il s'avère que vous devez développer **plusieurs habiletés** pour devenir un bon ingénieur en conception:

- Résolution de problème
- Habileté technique
- Savoir-être
- Créativité/art/média
- Travail d'équipe
- Communication
- Entrepreneurship
- Etc.



- Aussi, efforcez-vous de développer de grandes connaissances dans toutes les disciplines du génie



Chapitres du Cours

1. Introduction au Cours
2. Introduction à la conception – Étude de cas
3. Conception basée sur l'empathie “Design Thinking”
4. Identification des besoins et de problèmes
5. Séance client & Discussion
6. Critère de conception + Quiz 1
7. Dynamique d'équipe et gestion de conflits
8. Génération de concepts/Idées
9. Gestion de projets
10. Analyse de concepts en génie + Quiz 2



Chapitres du Cours (Suite et Fin)

11. Prototypage/essai, recevoir/donner de la rétroaction
12. Examen de mi-session
13. Conception basée sur l'expérience de l'utilisateur (UX)
14. Modélisation et prototypage
15. Communication et présentation + Quiz 3
16. Revue du projet en classe
17. Essais et itération
18. Résumé et leçons apprises + Quiz 4
- 19., 20. Temps alloué au laboratoire pour le projet
- 21., 22., 23. Présentationn de projet en classe



Laboratoires

1. Microsoft (Excel, Word, Project) – **MakerLab**
 - (aussi, choisissez les membres de votre équipe avant la fin de la **deuxième séance de laboratoire**)
 - **5 membres au maximum par équipe**
 2. Arduino (contrôle de processus) – **MakerLab**
 3. Atelier d'usinage de base et tôle – **CFF (MTC)**
 4. Atelier sur le projet – **MakerLab**
 5. SolidWorks (modèle 3D) – **MakerLab**
 6. Matlab (son/vibration) – **MakerLab**
- ⇒ **Les laboratoires commencent cette semaine et la présence est obligatoire à tous les laboratoires.**

MakerLab et CFF



- STEM 119/121



- STEM 137

Autres espaces (OUVERT 12h-20h lun - ven)



- **STEM 107**
– 11h-17h, dimanche



- **STEM 129**
– 12h-20h, samedi

Projet d'équipe (utilisation réservée aux équipes)



- SITE 3041



- STEM 128



Composantes du Cours & Répartition des Notes

<i>Composantes du Cours</i>	<i>Pourcentage</i>
Quiz des cours magistraux	5 %
Devoirs individuels (2 totales)	5 %
Laboratoires, quiz et présence	10 %
Livrables du projet de groupe	35 %
Examen de mi- session	15 %
Examen final	30 %
	100%

- Tous les livrables doivent être soumis en format PDF et téléchargés sur **BrightSpace**
- Les livrables doivent être soumis à temps
 - Pénalité de **25% par jour** pour les soumissions en retard

Devoirs individuels

À remettre ce Dimanche!

no.	Livrable	Échéance	Note
1	ITP Évaluation de sa personnalité et question du contrat d'équipe	09 sept.	2.5 %
2.1	ITP Rétroaction des pairs et dynamique d'équipe 1	30 sept.	
2.2	ITP Rétroaction des pairs et dynamique d'équipe 2	07 oct.	2.5 %

⇒ Les devoirs sont individuels et doivent être soumis sur Brightspace ***par chaque étudiant(e)***!

Livrables du projet

Premier livrable!

no	Livrable	Échéance	Pourcentage
L1	Formation d'équipe et contrat	16 septembre	2 %
L2	Identification des besoins	23 septembre	5 %
L3	Critère de conception	30 septembre	8 %
L4	Conceptualisation	07 octobre	5 %
L5	Plan et coût du projet	14 octobre	8 %
L6	Prototype 1 et rétroaction du client	20 octobre	10 %
L7	Prototype 2 et rétroaction du client	28 octobre	12 %
L8	Prototype 3 et rétroaction du client	11 novembre	15 %
L9	Journée de conception + Client	18 novembre	10 % + 5 %
L10	Présentation finale et prototype finale	28 nov. Au 05 déc.	10 %
L11	Rapport final du projet	10 décembre	10 %

⇒ Seulement **UNE** soumission par équipe sur BrightSpace
(n'importe quel membre de l'équipe)



Description du projet

- Ce semestre, le thème du projet pour GNG1503 est la conception d'un système **d'analyse sanguine**. pour la détection des auteurs de crimes
- Pour plus d'information, consulter la **liste des deux projets** fournis autour de cette thématique.
- Chaque groupe choisira **un seul projet** de la liste des projets

Lignes directrices du projet

- Les étudiants doivent travailler **en équipe de 5** et **DOIVENT** être dans la même section de laboratoire
- Un élément important de la conception basée sur l'empathie et le prototypage rapide “**design thinking**” est la rétroaction et l'empathie envers le client. Par contre, pour simplifier le projet, il y aura
 - une séance de discussion avec le client (en-personne ou par skype) au cinquième cours (Chapitre 5)
 - Il y'aura 3 rencontres avec le client (**20 et 28 oct. et 11 novembre**)
 - les équipes sont encouragé de questionner d'autre client
- Les équipes doivent justifier leur budget avant de faire des achats pour leurs prototypes





LES ÉQUIPES

Formation d'équipe



- Toutes les membres d'équipe **DOIVENT** être dans la même section de laboratoire!
- Le nombre de membres devrait être 5, les exceptions seront jugées cas par cas
- Assurez-vous que l'AE responsable du laboratoire inscrit votre équipe et ses membres **AVANT** de quitter le laboratoire
- Discutez de vos croyances personnelles envers les questions du contrat pour assurer la compatibilité de l'équipe
- N'attendez pas! Pensez à votre projet dès **MAINTENANT!**

Comment réussir votre projet d'équipe

- Dans la plupart des cas, les étudiants choisissent de travailler avec leurs **amis** (pas toujours optimal)
- Il y a de meilleurs **critères** à considérer si vous voulez réussir votre projet d'équipe
- Voici des idées suggérées par une équipe **efficace** de travail



La diversité

- En terme de personnalités, cultures, éducation et expertise. Ceci **renforce** l'équipe.
 - Aide à avoir différentes façons de penser, des points forts et des connaissances/compétences plus complémentaires
 - Réduit les faiblesses de l'équipe

Exemple: un membre de l'équipe peut avoir de grandes connaissances techniques dans un domaine, tandis qu'un autre peut être un bon communicateur qui peut aider à expliquer l'importance du travail de l'équipe

Communication active et continue

- Assurez-vous de garder une communication active avec tous les membres de l'équipe en tout temps en utilisant toute sorte de plateformes:
 - Conversation de groupe Facebook
 - L'application Slack
 - Courriel
 - Google Hangout
 - Google Docs (rédaction multimembre)
- La clarté et la transparence aide à prévenir les conflits

L'organisation et la ponctualité



- L'organisation est essentielle à la réussite de l'équipe
- Un environnement positif est créé en:
 - Élaborant une **division claire du travail**
 - Étant conscient des **délais** de livraison des livrables
 - fixant les délais **réalistes** pour chaque phase du projet
- Des études ont démontré que les gens qui **croient** que leurs coéquipiers vont bien accomplir leurs tâches et dans les **délais prescrits**, sont plus efficaces à accomplir leurs propres tâches

Le respect, le soutien et l'ouverture d'esprit

- Important pour chaque membre de l'équipe de se sentir **valorisé et respecté**
- Un environnement sûr et sécuritaire produit de **l'enthousiasme** et de la **créativité**
- Permet de maximiser **l'énergie de production** de chaque membre de l'équipe
- Aussi, il est important de **reconnaître les faiblesses** des membres de l'équipe et de les **encourager** à améliorer.



L'Enthousiasme

- Aide à rendre le projet plus **agréable**
- L'enthousiasme est **contagieux et motivant**
- Pousse les gens à **travailler plus fort** en pensant à plus de performance.
- Prenez le temps à apprendre à vous connaître à **en dehors du projet**, ceci sera bénéfique à votre équipe

Un mot d'une équipe efficace de travail



En préparation pour le prochain cours

- Lire l'étude de cas de conception en génie intitulé:
“Ingénieurs sans frontières – Étude de cas de récolte des eaux de pluie”
- Vous pouvez le retrouver dans le dossier intitulé “Étude de cas” sur BrightSpace



Devoir Individuel 1

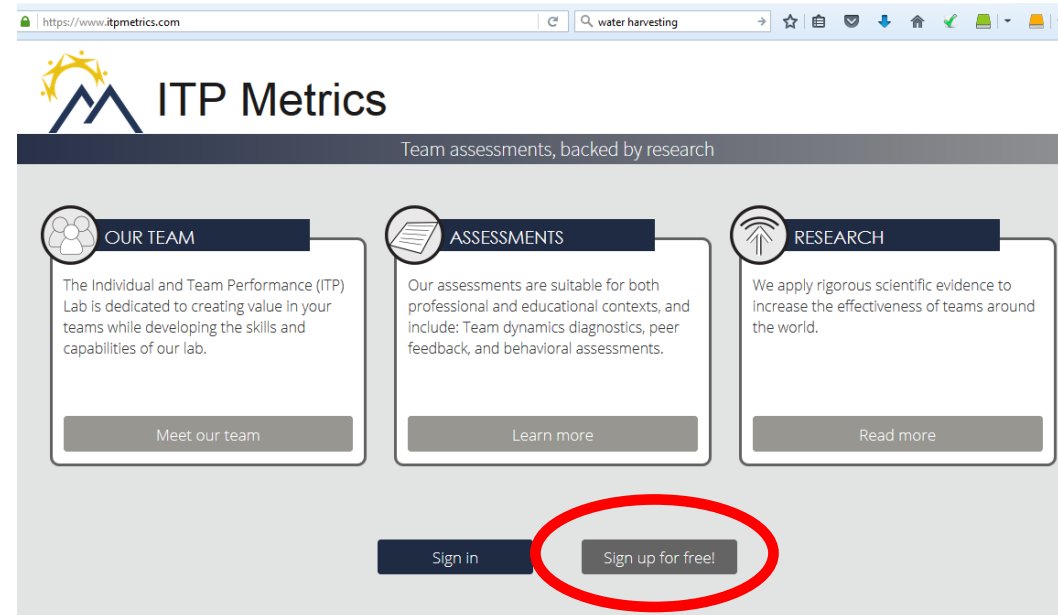
- Complétez le ITP Metrics Évaluation de sa personnalité et réflexion
 - Répondre aux quatre questions individuelles de réflexion à la page 7
 - www.itpmetrics.com
- Réviser le document du contrat d'équipe et donner votre avis personnel sur les dix-sept questions lié à “Procédures d'équipe”, “Attentes d'équipe” et “Conséquences pour ne pas avoir suivi les procédures et répondu aux attentes”
 - Ceci vous aidera à choisir des membres d'équipe compatible
- Télécharger les deux documents en format PDF sur Brightspace avant l'échéance

Comprendre votre personnalité

- Si vous comprenez votre personnalité et celles des autres, vous pouvez créer des équipes efficaces!

1. Aller à <https://www.itpmetrics.com/>

2. Créer un compte
(utilisez votre courriel
uottawa)




Créez votre évaluation de personnalité

3. Cliquer sur “Create Assessment” (en haut à droite)

https://www.itpmetrics.com/main.menu

water harvesting

 ITP Metrics

Team assessments, backed by research

Main Menu ² **Create Assessment** Sign Out

You are signed up for the following assessments.

Faites l'évaluation de personnalité

4. À l'étape 1, cliquer sur la boîte "Personality"
5. À l'étape 2, cliquer sur le lien "take our individualized assessments" (deuxième option sur la liste)
6. Faites l'évaluation de personnalité
7. Enregistrer le PDF qui en résulte
(il sera soumis avec le devoir 1)

create.assessment | water harvesting

Team assessments, backed by research

[Click here for an instructional tour on creating assessments](#)

Step 1 of 4 - Select a questionnaire

- Peer Feedback**
Assess teamwork competencies
The report details team members' strengths, developing competencies, and potential improvement behaviors.
- Team Dynamics**
Assess team health
The report details ideas on how the team can direct future actions toward improving teamwork.
- Conflict Management**
Assess personal conflict management styles
The reports build awareness and discussion of team members' conflict management styles.
- Personality**
Assess personality traits
The reports detail the team members' personality traits and how they relate to team interactions and experiences in teamwork.

Step 2 of 4 - Upload participant list

- Just trying out the site? [Click here to use a mock participant list](#)
- Did you want to take the assessment just for yourself? [Click here to take our individualized assessments.](#)