

Projets, équipes, apprentissage et innovation

Chaire en apprentissage par projets

Présenté par:

Daniel Spooner, ing.
Maître d'enseignement
Génie mécanique

POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL



PROFIL

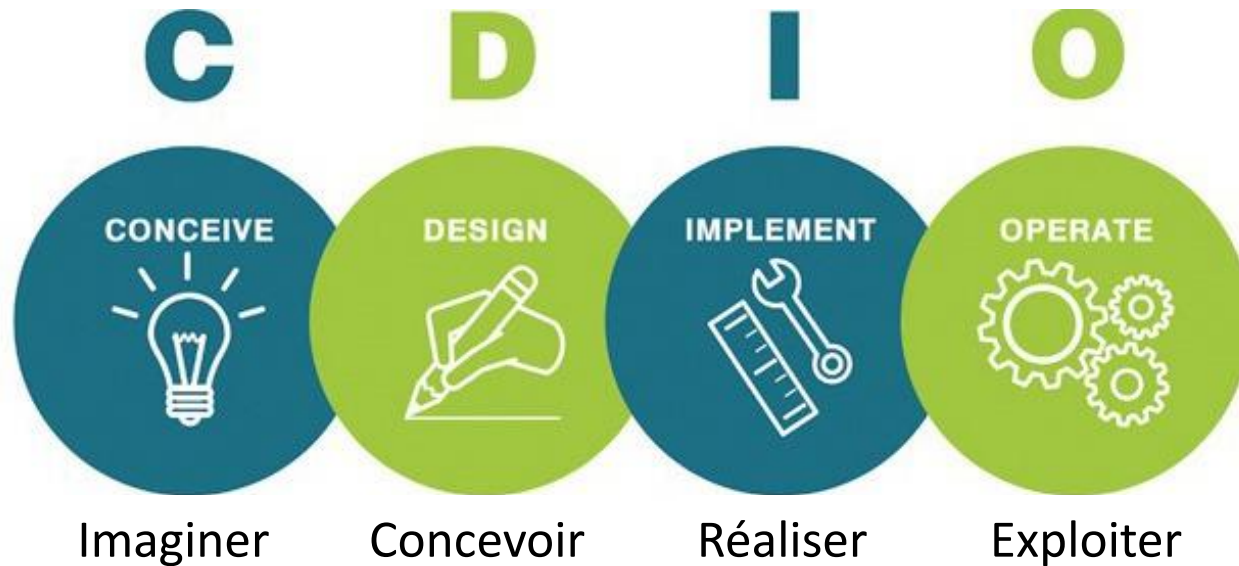
Daniel Spooner

- Travaillé +25 ans en développement de produits (R&D), ingénierie et design industriel



- Maintenant maître d'enseignement en génie mécanique
- Titulaire de la chaire en apprentissage par projets de Polytechnique.





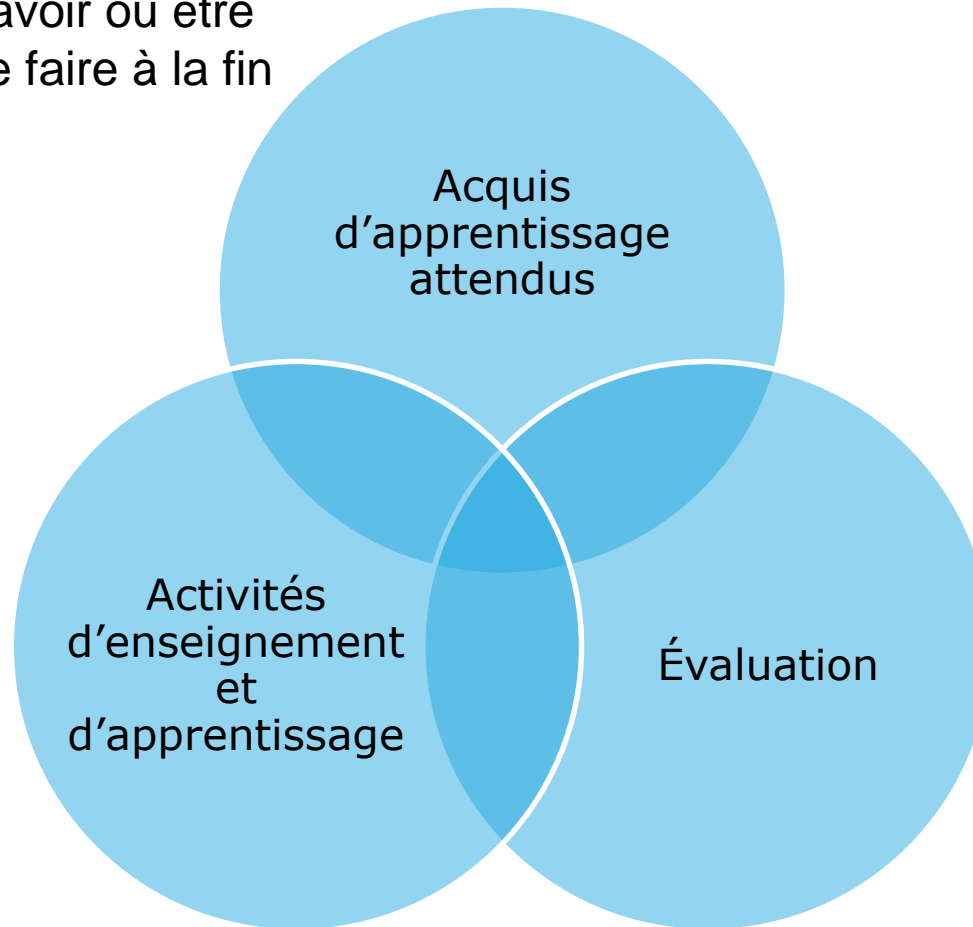
- Développer une structure pédagogique pour favoriser le développement des ingénieurs de demain.
- Fondé en 2000-2004 par MIT (USA) et KTH, Chalmers et Linköping (Suède).
- Regroupe plus de 120 universités dans le monde.
- Polytechnique participe depuis 2005.
- Impliqué dans CDIO à Polytechnique depuis 2006



ALIGNEMENT CONSTRUCTIF

Qu'est que les étudiants devraient savoir ou être capables de faire à la fin du cours ?

Quelles activités sont appropriées pour que les étudiants développent leur compétences?



Comment les étudiants peuvent démontrer qu'ils ont acquis le niveau désiré de compétence?



ALIGNEMENT CONSTRUCTIF

Qu'est que les étudiants devraient savoir ou être capables de faire à la fin du cours ?

Authenticité ?

Quelles activités sont appropriées pour que les étudiants développent les compétences?

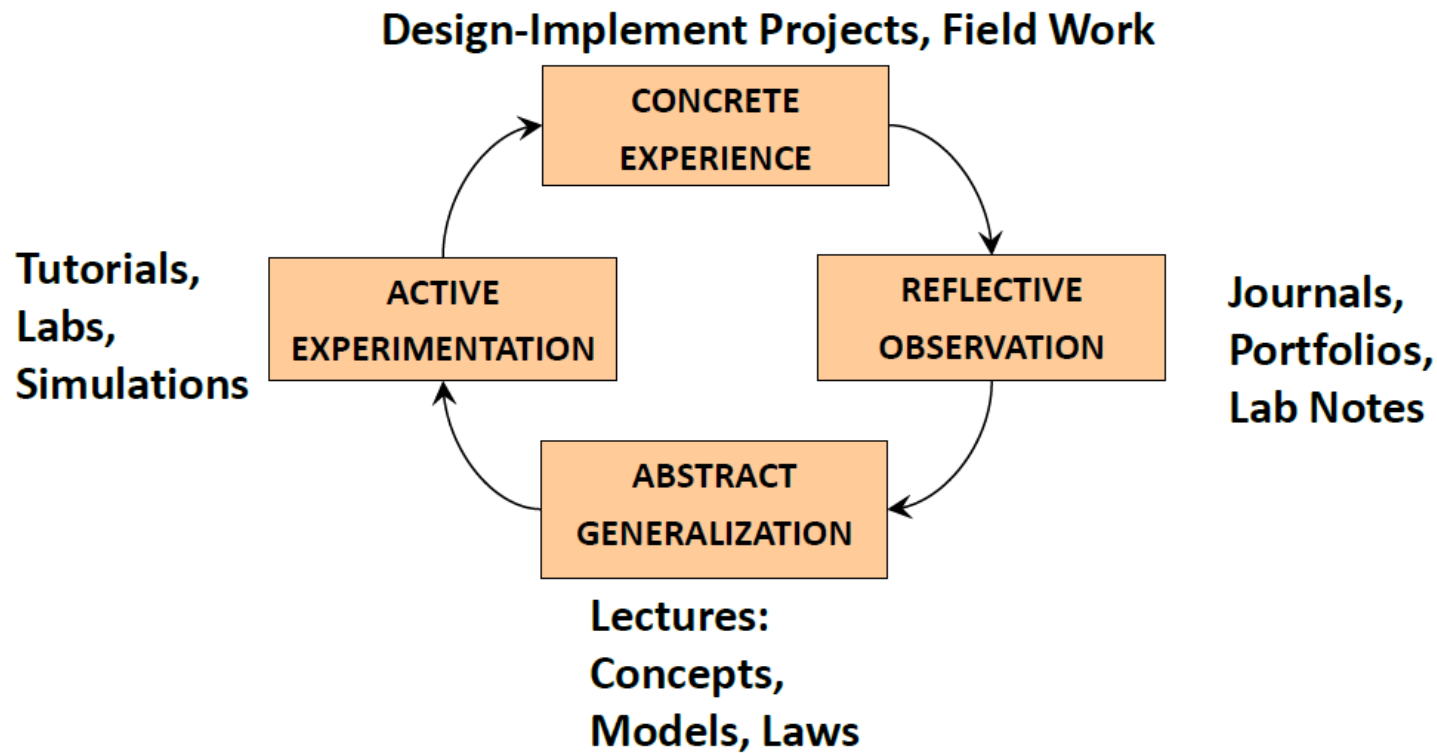
Acquis d'apprentissage attendus

Évaluation

Comment les étudiants peuvent démontrer qu'ils ont acquis le niveau désiré de compétence?



CYCLE APPRENTISSAGE (TIRÉ DE J.KONTIO, U. TURKU)



Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (Vol. 1). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.



CHAÎNE PROJET EN GÉNIE MÉCANIQUE

Projet Intégrateur 1

- Introduction à l'ingénierie
- Contexte authentique: problème flou, client industriel, budget, échéancier, jalons avec livrables

Projet Intégrateur 2

- Contexte de réponse à une commande
- Compétition entre équipes, sujet imposé, critères de performances, fabrication prototype pour compétition

Projet Intégrateur 3

- Projet individuel: client industriel ou projet de recherche (institutionnel ou personnel).

Projet Intégrateur 4

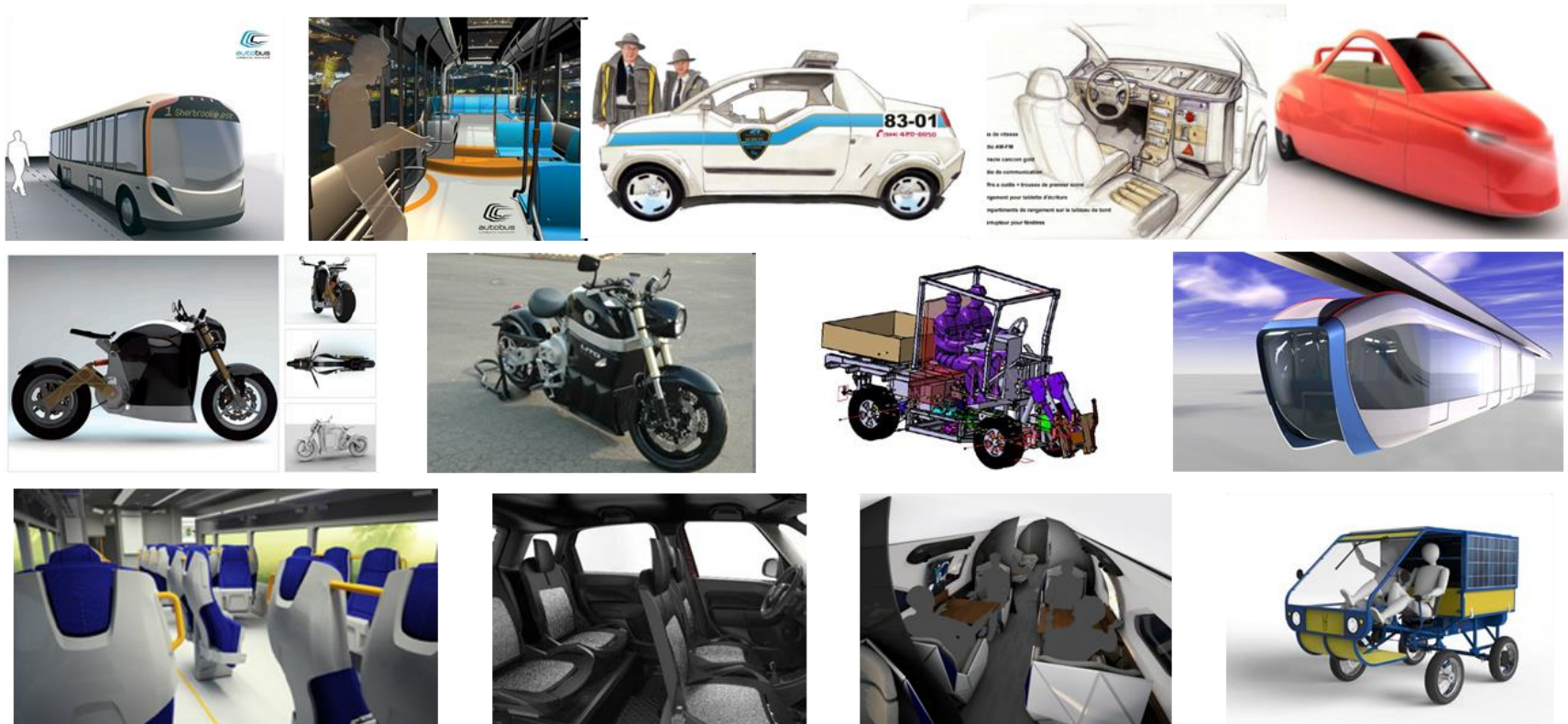
- Contexte authentique: problème flou, mandat vaste, client industriel
- Mentorat du professeur: questions plutôt que réponses
- Plusieurs projets multidisciplinaires: génie électrique, industriel, physique, biomédical, design industriel, affaires, etc...



CHAÎNE PROJET EN GÉNIE MÉCANIQUE

Projets types de 4^e années (finissants).

Créer des activités où les qualités sont démontrées (compétences)



CHAIRE EN APPRENTISSAGE PAR PROJETS

Axes des travaux proposés:

1. Participation active aux réseaux internationaux d'échange (CDIO, ACEG, ASEE, etc.)
2. Outils et méthodes d'enseignement du génie par projets
3. Étendre la pratique du génie (mentorat, cadres alternatifs)
4. Diffusion des méthodes d'enseignement par projets (primaire, secondaire, CEGEP, etc.)



AXE 2, OUTILS D'ÉVALUATION

Comment évaluer les objectifs d'apprentissage

Autres méthodes que les examens...

- Évaluation par les pairs
- Cahier de projet
- Rapports
- Présentation orales
- Documents réflexifs
- Examens oraux
- Étudiant devient le professeur (apprentissage par les pairs)



AXE 2, OUTILS D'ÉVALUATION

Évaluation Étape 1		V1	2019-08-13					
MEC1110 & AER1110			Automne 2019	Barème: éléments d'évaluation typiques mais non exclusifs				
Éléments du Rapport	Poids /	BCAPG	Critères	Niveaux	Conforme au niveau attendu	Sous le niveau attendu	Clairement sous le niveau attendu	
	20			Supérieur au niveau attendu				3
1- Présentation du rapport	4	7.1		4	3	2	1	
			Respecte principes de la rédaction technique	Forme impersonnelle et neutre, style d'écriture simple et précis	Forme impersonnelle et neutre, style d'écriture correct mais pourrait être simplifié.	Forme non consistante (neutre et personnelle). Style d'écriture manque de simplicité (phrases trop longues, verbes passifs, temps de verbe autre que présent, etc.)	Texte utilise forme personnelle (je, nous, on). Style d'écriture trop complexe et lourd.	
			Forme du rapport	Sections bien identifiées et visibles. Structure du rapport suit une logique qui permet au lecteur de suivre facilement la progression du travail.	Sections bien identifiées et visibles. Ordre des informations présentées pourrait être modifiée pour faciliter la lecture.	Identification des sections confuses. Ordre des informations présentées rend la lecture difficile.	Identification des sections aléatoire, pas d'ordre logique. Ordre des informations présentées n'a pas été révisé par l'équipe, incohérences.	
			Première page + Titre	Première page complète et bien présentée; Titre très accrocheur et descriptif; permet de bien se souvenir du travail de votre équipe.	Première page complète; présentation à améliorer; Titre est significatif et permet d'identifier le livrable unique de l'équipe dans le futur.	Première page avec un manque; Titre est générique et ne permet pas de connaître le contenu du rapport en un coup d'œil	Première page mal présentée; manque de plusieurs éléments; Titre ne dit rien. Très théorique ou académique; ne parle pas de votre projet.	
			Résumé (français + english)	Résumé permet de ne pas devoir lire le rapport; parallélisme des versions originale et traduite tout en respectant la syntaxe de chaque langue.	Résumé demande de lire le rapport mais contient presque tous les éléments; beaucoup de données pertinentes présentées. Traduction à améliorer	Plusieurs éléments manquants, revoir le contenu attendu d'un résumé; versions manquant de parallélisme; mauvaise traduction	Ce qui a été rédigé n'est pas un résumé. Manque d'une version; très mauvaise traduction.	
			Introduction	Déclencheur et mise en contexte mémorable.	Bonne mise en contexte; résume bien la structure du rapport.	Mise ne contexte générique ne parle pas de votre projet; erreur de forme revoir les consignes d'une introduction.	Forme ne respecte pas le contenu attendu.	

(en développement)

Nombre de critères à réduire.... 24 (!) actuellement....

Utilisation de grilles, recherche d'une évaluation authentique qui ne dénature pas le projet

Défi de mesurer des qualités (compétences)

24/02/2020



AXE 2, OUTILS D'ÉVALUATION

En réponse à:

« Monsieur qu'est-ce qu'on doit faire pour avoir une meilleure note.... »

Grilles:

- Rigueur et uniformité
- Discussion constructive de l'évaluation avec les étudiants, évaluation devient un outil de formation et non une négociation sur la note

Défis:

- Demande beaucoup de travail et de négociations pour mettre en place
- La mise en place doit être itérative, demandera plusieurs cycles pas toujours heureux....

Opportunité:

- Travail de mise en place met en évidence des décalages latents dans l'évaluation par de multiples intervenants
- Retarder la remise de la note pour favoriser la rétroaction auparavant



AXE 2, OUTILS D'ÉVALUATION

GRILLE D'ÉVALUATION DES PAIRS - MEC1110										
NOM DE L'ÉVALUATEUR :										
ÉQUIPE N°	2	Remarque -- Les estimations quantitatives sont individuelles, suivent le barème ci-dessous et sont déposées CONFIDENTIELLEMENT. Barème -- 9 : exceptionnel ; 8 & 7 : supérieur à la moyenne ; 6, 5 & 4 : dans la moyenne ; 3 & 2 : inférieur à la moyenne ; 1 : insuffisant Probablement : 1 étudiant(e) sur 54 ; 13 étudiant(e)s sur 54 ; 26 étudiant(e)s sur 54 ; 13 étudiant(e)s sur 54 ; 1 étudiant(e) sur 54								
Etape	1									
RÔLE	Participant									
Ceci est une évaluation INITIALE =>		Rétroactions basées sur des faits, des effets, et démontrant une ouverture sur la discussion -- Petite quantité, grande qualité.								
* Évaluation INITIALE -- Au moins DEUX rétroactions : UNE « chose » à répéter et UNE à éviter, rédigées dans les règles de l'art ; rétroaction OBLIGATOIRE pour TOUTE cote différente de 5.										
NOM DES MEMBRES ÉVALUÉS	Exécuter ses tâches individuelles		Favoriser la collaboration d'équipe		Agir de façon proactive / décisive		Élaborer les compositions / créations		Total (C _i)	Écart
	Ex.: Accomplir ses tâches jusqu'au bout et avec soin	Évaluation INITIALE -- Rétroaction, dans les règles de l'art *	Ex.: Maintenir ou redresser le climat de l'équipe	Évaluation INITIALE -- Rétroaction, dans les règles de l'art *	Ex.: Saisir l'occasion, assumer ses tâches / rôles	Évaluation INITIALE -- Rétroaction, dans les règles de l'art *	Ex.: Charpenter la réflexion et les écrits / exposés	Évaluation INITIALE -- Rétroaction, dans les règles de l'art *		
	5		3	informe toi sur comment donné un feedback	2	Accepte pas une tache si t'es capable de la faire	5		15	-5,00
	5		5		5		5		20	0,00
	8	tu fais un travail de qualité	5		8	T'assume bien tes tache, rien a dire	5		26	6,00
	5		8	tu sais comment calmer l'équipe quand il y a de la tension	9	T'assume bien tes tache, rien a dire et tu fais le suivi avec les autres personnes.	5		27	7,00
	2	tu accompi pas tes taches, demande de l'aide si t'en a besoin,	1	informe sur comment donné un feedback, et commence prendre une décision par consensus et tu dois.	4	Tu n'assume pas tes tache.	5		12	-8,00
	4	ton travail pour l'etape 3 , il manque de finition,	5		6	T'assume bien tes tache.	5		20	0,00
									FAUX	FAUX
Moyenne :									20,00	0,00

(en développement)

Outil d'évaluation par les pairs et suivi par spécialistes en ressources humaines



AXE 3, MENTORAT SOCIÉTÉS TECHNIQUES



Polyfab Normand-Brais



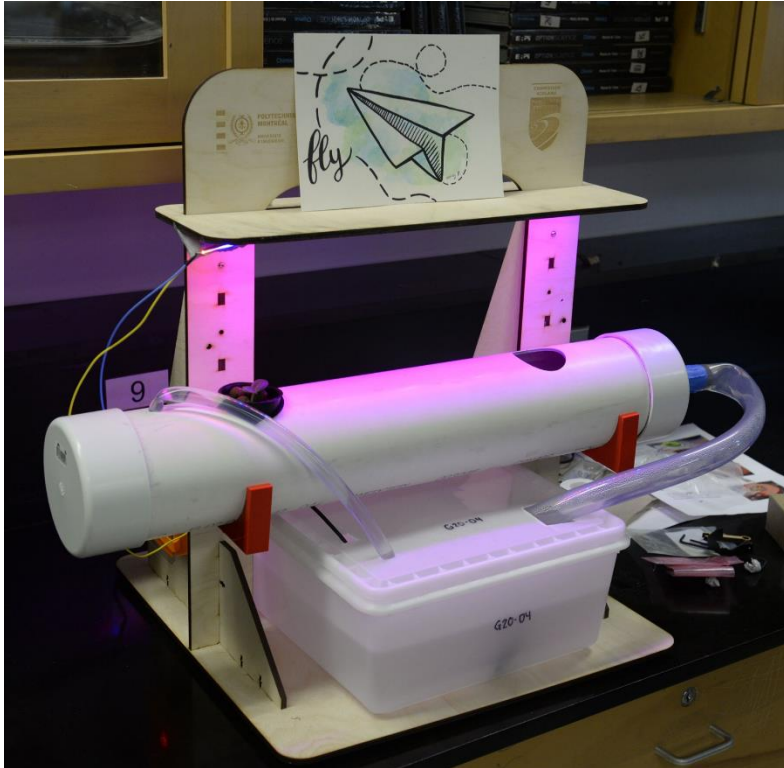
Sociétés techniques: compétitions

Mettre en valeur les cadres alternatifs de formation

Amener des mentors externes de l'industrie à échanger leur expertise pour résoudre des problèmes de projets et d'équipe.



AXE 4, DIFFUSION DES MÉTHODES

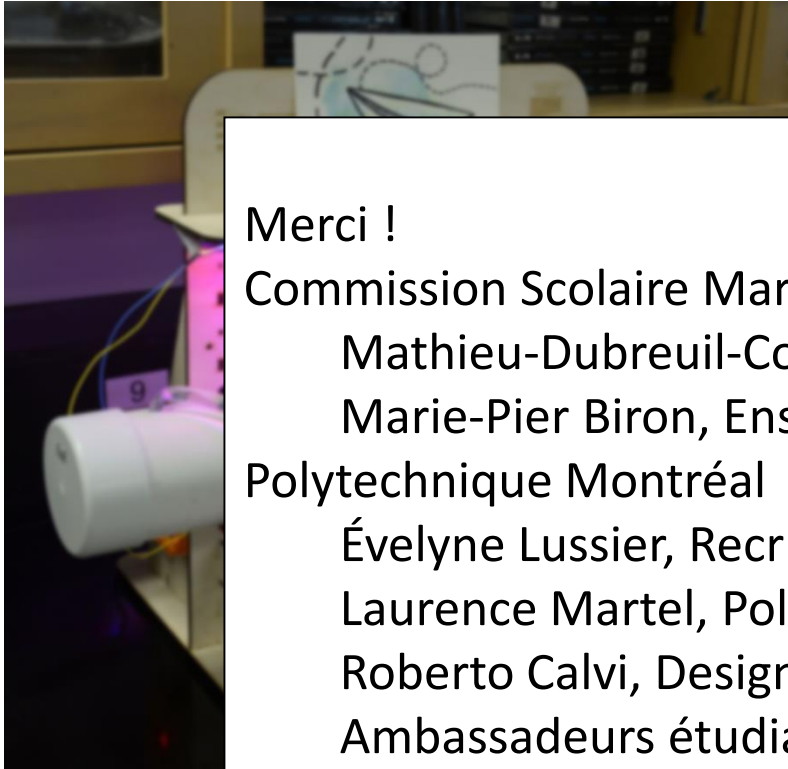


Projet secondaire 3, CSMB:

- 12 semaines (75 min./sem.)
- Projet impact social
- Co-conçu avec enseignants et étudiants de Polytechnique
- Aligné au programme
- Mentors étudiants de Poly
- Recherche des besoins
- Modélisation 3D
- Impression 3D
- Programmation
- Électronique
- Assemblage et test
- Bilan très positif, article soumis pour publication.



AXE 4, DIFFUSION DES MÉTHODES



Projet secondaire 3, CSMB:

- 12 semaines (75 min /sem)

Merci !

Commission Scolaire Marguerite-Bourgeoys

Mathieu-Dubreuil-Cousineau, Conseiller pédagogique

Marie-Pier Biron, Enseignante

Polytechnique Montréal

Évelyne Lussier, Recrutement

Laurence Martel, Polyfab

Roberto Calvi, Designer du projet et créateur en général

Ambassadeurs étudiants:

Lucas, Mayari, Florence, Hugo, Richard, Vincenzo et Alexis

et

- Assemblage et test
- Bilan très positif, article en cours.



UN PREMIER RÊVE....

Mettre en place un réseau en apprentissage de l'ingénierie:

- Équivalent québécois aux efforts « Engineering education » en Europe et aux États-Unis.
- Au Pays-Bas: <https://www.4tu.nl/cee/en/>
- Échanger et développer des meilleures pratiques en enseignement du génie
- Aligner la formation avec les besoins et défis à venir

Des intéressés ? : daniel.spooner@polymtl.ca



UN DEUXIÈME RÊVE...

Créer un groupe de travail sur
l'apprentissage par projets et le travail en
équipe ...

Des intéressés ? : daniel.spooner@polymtl.ca



RESSOURCES ADDITIONNELLES

Bureau d'appui pédagogique de Polytechnique (BAP):

<https://www.polymtl.ca/appui-pedagogique/>

Journée de l'enseignement de Polytechnique:

<https://www.polymtl.ca/calendrier/evenements/15e-journee-de-lenseignement-et-de-lapprentissage>

Rolland Viau, *Des conditions à respecter pour susciter la motivation des élèves*, Correspondance, Centre collégial de développement didactique, Vol. 5, No.3, 2000

Guide en apprentissage et enseignement:

https://guides.biblio.polymtl.ca/enseignement_apprentissage_genie/principes_apprentissage

Regroupement CDIO: www.cdio.org

Description détaillée de la Chaire en apprentissage par projets de Polytechnique: Sur demande

