

Cégep du Vieux Montréal
Département de design industriel

Plan de cours, Matériaux et techniques

Compétence visée :
Exploiter les technologies de fabrication industrielle

Programme 570.CO

Numéro du cours 570-C13-VM

Pondération 2-1-1

Enseignant
Richard Geoffrion



(514) 982-3437, poste 7433
geoffrio@cvm.qc.ca
Bureau A 4.41

Disponibilité

**Consultez l'horaire affiché
à la fenêtre du local A4.41**

Aout 2007

Énoncé de la compétence

Exploiter les technologies de fabrication industrielle.

Contexte de réalisation :

- À l'occasion du développement conceptuel et technique d'un produit ;
- À partir d'un cahier des charges ;
- À partir des données concernant le fabricant ;
- À partir de renseignements fournis par la ou le chargé de projet ;
- À l'aide de la documentation technique ;
- À l'aide d'outils de représentation ;
- À l'aide d'instruments de mesure ;
- Avec la collaboration de spécialistes de la fabrication.

Élément de la compétence et critère de performance

Sélectionner les matériaux de fabrication d'un produit :

- Justesse de l'analyse des performances attendues des pièces ;
- Détermination pertinente des spécifications techniques propres aux matériaux ;
- Utilisation efficace des outils de recherche et des sources d'information ;
- Établissement d'une liste de matériaux susceptibles de satisfaire aux exigences et aux contraintes de la situation.

Sélectionner un procédé pour la mise en forme d'un produit :

- Étude détaillée du design préliminaire : architecture du produit et configuration des pièces ;
- Prise en considération du nombre de pièces à produire ;
- Prise en considération des caractéristiques des matériaux de fabrication ;
- Utilisation efficace des outils de recherche et des sources d'information ;
- Sélection des procédés susceptibles de satisfaire aux exigences techniques du cahier des charges ;
- Analyse méthodique des procédés applicables : opérations et séquence de mise en forme ;
- Choix du procédé apte à traduire la configuration des pièces de façon optimale.

Préciser les détails de fabrication d'un produit en référence à un matériau et à un procédé de mise en forme :

- Respect des facteurs applicables pour un design efficace et rentable ;
- Étude poussée du design préliminaire : architecture du produit et configuration des pièces ;
- Adaptation logique et pertinente de la configuration des pièces aux contraintes techniques et aux applications typiques du procédé ;
- Détermination précise des spécifications techniques de chaque pièce ;
- Détermination d'une séquence de fabrication logique et fonctionnelle.

Planifier la finition d'un produit :

- Prise en considération du cahier des charges ;
- Prise en considération des caractéristiques des matériaux de fabrication ;
- Utilisation efficace des outils de recherche et des sources d'information ;
- Justesse de la détermination des méthodes de traitement des surfaces ;
- Choix judicieux des types de finis, des produits et du matériel de finition ;
- Justesse de la détermination de la séquence de finition des pièces ;
- Coordination efficace des étapes d'assemblage et de finition ;
- Souci de rentabilité et de l'efficacité.

Déterminer la stratégie d'assemblage d'un produit :

- Prise en considération du cahier des charges ;
- Prise en considération de la configuration des pièces ;
- Utilisation efficace des outils de recherche et des sources d'information ;
- Justesse de la détermination des modes d'assemblage en fonction des caractéristiques des matériaux et de la configuration des pièces ;
- Choix judicieux du matériel et des éléments d'assemblage ;
- Justesse de la détermination de la séquence d'assemblage ;
- Souci de la rentabilité et de l'efficacité.

Adapter le design préliminaire d'un produit à un contexte de fabrication :

- Analyse poussée du cahier des charges ;
- Prise en considération des applications typiques des procédés ;
- Découverte d'idées et de formes variées, originales et signifiantes ;
- Maturation et traitement approprié des idées et des formes ;

- Évaluation critique du potentiel des idées et des formes trouvées ;
- Exploitation des outils de représentation ;
- Prise en considération de la faisabilité du design proposé.

Renseignements généraux

Votre formation portera, à titre de technicien en design industriel, sur la conception d'objets fabriqués industriellement. Un des aspects importants de la conception d'un objet est la sélection des matériaux qui composent celui-ci. Le choix des matériaux sera le facteur principal qui déterminera les procédés de fabrication. Le procédé de fabrication est un autre aspect très important concernant le design industriel parce que cela influence directement l'apparence ou la forme d'un objet.

Ces deux aspects, matériaux et procédés de fabrication sont les sujets principaux de ce cours. Le titre du cours « matériaux et techniques » indique que nous aborderons les matériaux et les techniques d'une façon générale, mais, si possible, toujours en lien avec le design industriel.

Au cours de vos études et de votre carrière professionnelle, vous aurez à sélectionner des matériaux et des procédés de fabrication. Le présent cours vous initiera à ces deux sujets d'une façon générale. Des cours plus précis porteront sur les bois, les plastiques et les métaux au cours des prochaines sessions.

But du cours et lien avec le programme de formation

Le but de cours est que vous acquissiez des connaissances sur les matériaux les plus usuels en design industriel ainsi que sur leurs procédés de mise en forme. Ces connaissances vous permettront de comprendre l'influence d'un procédé de fabrication sur le coût d'une pièce, sa précision et surtout sa forme finale. De plus, vous connaîtrez les possibilités d'assemblage et de finition de pièces fabriquées dans différents matériaux. Il s'agit bien sûr d'une introduction, ce cours ne fera pas de vous des experts. C'est avec les cours « Projet » que vous ferez le lien avec le programme de formation particulièrement en 5e et 6e session. Dans ces projets, vous aurez à spécifier vous-même les matériaux et les procédés de fabrication comme

vous aurez probablement à le faire quand vous serez sur le marché du travail.

Objectifs du cours

Si nous réussissons à atteindre les objectifs complets du cours, vous saurez à la fin du cours :

- classer les matériaux par famille ;
- sélectionner un matériau en fonction de ses caractéristiques ;
- sélectionner un mode de mise en forme en fonction d'un matériau donné ;
- sélectionner un mode d'assemblage en fonction d'un matériau donné ;
- sélectionner un mode de finition en fonction d'un matériau donné.

Rappelons toutefois que ce n'est pas ce cours qui fera de vous un expert et qu'une suite de quatre autres cours sur les matériaux sera nécessaire pour vous permettre de maîtriser correctement ces compétences.

Organisation des activités d'enseignement et d'apprentissage

Le cours est divisé selon une pondération de 2-1-1 c'est-à-dire deux heures de notions théoriques, une heure de travaux en laboratoire et une heure de travail personnel. Ces proportions constituent une moyenne qui variera d'une semaine à l'autre. En général, les cours débiteront avec un contenu théorique concernant un matériau ou des principes. Des exercices à réaliser tantôt en classe tantôt à la maison porteront pour la majorité des cas sur la forme à donner à un objet par rapport à un matériau et un procédé de fabrication ou à l'analyse d'un objet. L'objectif est de vous faire comprendre le contenu théorique des cours par des exercices pratiques. Finalement, un travail d'équipe en deux volets devra être réalisé. Il s'agira d'abord de faire la présentation, devant la classe, des matériaux et des procédés de fabrication d'un objet que vous aurez choisis. Dans un deuxième temps, il faudra réaliser un rapport écrit du même sujet (voir le texte explicatif). Les présentations orales des différents travaux permettront d'élargir le contenu du cours. Deux examens serviront à vérifier que vous avez bien assimilé le contenu théorique.

Évaluation qualitative

Les travaux exécutés durant les heures de cours seront pour vous l'occasion de faire votre autoévaluation. Ce sera aussi le moment de demander des éclaircissements concernant tous les sujets qui ont été abordés. Il est à noter que les examens seront en partie le reflet des travaux pratiques. Si vous étiez présent à un cours et n'avez pas saisi certaines notions, n'hésitez pas à prendre rendez-vous avec votre enseignant pour obtenir des explications supplémentaires.

Évaluation quantitative

Les résultats de trois exercices, de vos examens et de votre travail en équipe seront compilés selon la proportion suivante :

- exercices 20 %
- premier examen 10 %
- second examen 25 %
- présentation du travail d'équipe 20 %
- rapport écrit du travail d'équipe 25 %

Pour réussir le cours, l'étudiant doit maintenir une moyenne globale de 60 % ou plus.

Notation des travaux

Les résultats de tous vos exercices, vos examens et votre travail en équipe sont notés sur 100 %. 95 % et plus équivaut à excellent ; 85 % et plus à très bien ; 70 % et plus à bien ; 60 % et plus à passable ; 40 et plus à médiocre ; 0 % et plus à très faible ou zéro.

Grille d'évaluation

Les travaux évalués quantitativement durant la session sont trois exercices, deux examens et un travail d'équipe en deux volets.

Les trois exercices seront évalués selon la grille suivante :

- Sélection des informations pertinentes ; 33,3 %
- Justesse et adéquation des informations ; 33,3 %
- Mise en page, présentation* ; 33,4 %

* Les erreurs de français pourront être pénalisées ici jusqu'à concurrence du tiers de cette évaluation.

Chacun des deux examens comprendra dix questions valant 10 points pour chacune de celle-ci.

Lorsque la question demande un résultat en chiffre, il faut que le calcul et le résultat soient bons sinon la note est de 0/10.

Lorsque la question demande un terme (ou un choix) et une explication, 5/10 sont donnés pour le terme et 5/10 pour l'explication.

Un point peut être enlevé pour les erreurs de français à chacune des questions.

Le volet présentation du travail d'équipe est évalué selon la grille suivante :

- Qualité de la langue parlée et choix des termes techniques employés ; 33,3 %
- Pertinence des informations communiquées ; 33,3 %
- Qualité générale de la présentation. 33,3 %

Le volet rapport écrit du travail d'équipe est évalué selon la grille suivante :

- Description des matériaux, procédés, assemblages et finition ; 33,3 %
- Qualité de l'analyse critique ; 33,3 %
- Liste des sources de références consultées et qualité du français. 33,3 %

Ce qui est attendu de vous

Vous devez être ponctuel et attentif puisqu'il est entendu qu'il n'y aura pas de rappel pour les retardataires et que ceux-ci ne seront pas autorisés à déranger leurs collègues plus diligents. Vous devez prendre des notes, les classer et les conserver ainsi que tous les documents pertinents.

Vous devez réaliser correctement tous les travaux demandés et vous préparer aux examens.

Calendrier détaillé des activités

La liste suivante décrit les activités probables de ce cours. Cette liste est donnée dans le sens de la chronologie. Toutefois, des ajustements peuvent être apportés en cours de session. Selon qu'il s'agit d'une activité théorique, d'un laboratoire ou d'un travail personnel, la description de l'activité débutera par la lettre symbolique correspondante soit : **T**, **L** ou **P**.

Cours no 1

- T** Présentation du plan de cours ;
- T** Présentation du plan de cours ;

- T** Présentation du travail de recherche ;
- T** Système d'unités utilisé en science des matériaux ;
- L** Exercice formatif de calculs ;
- P** Identification d'un sujet de recherche potentiel pour le travail d'équipe.

Cours no 2

- T** Contrainte et déformation des matériaux ;
- L** Expérience de rupture en traction ;
- L** Exercice formatif de calculs ;
- P** Choix d'un sujet de recherche pour le travail d'équipe.

Cours no 3

- T** Structure des objets et calcul du volume ;
- L** 1^{er} exercice (exercice de calcul d'un volume) comptant pour l'évaluation quantitative à remettre à la fin du cours ;
- P** Prise de contact pour trouver les références du sujet de recherche pour le travail d'équipe.

Cours no 4

- T** Structure de la matière et caractérisation ;
- L** Formation des équipes, rencontre avec l'enseignant pour approbation du sujet de recherche.
- P** Organisation d'une visite industrielle pour le travail d'équipe ;

Cours no 5

- T** Les bois et les dérivés du bois ;
- L P** Organisation d'une visite industrielle pour le travail d'équipe.

Cours no 6

- T** Les papiers, les cartons et leurs utilisations ;
- L P** Révision pour l'examen de la semaine suivante ;
- L P** Visite industrielle pour le travail d'équipe (si nécessaire des étudiants peuvent s'absenter de ce cours pour effectuer leurs visites).

Cours no 7

- L** Premier examen ;
- P** Préparation de la présentation du travail d'équipe.

Cours no 8

- T** Les métaux ferreux ;
- L** Présentation orale du travail des équipes concernées.

Cours no 9

- T** Les métaux non ferreux ;
- L** 2^e exercice (dessin d'une extrusion d'aluminium) comptant pour l'évaluation quantitative à remettre à la fin du cours ;
- L** Présentation orale du travail des équipes concernées ;
- P** Recherche d'un objet à apporter au cours suivant pour la réalisation du troisième exercice.

Cours no 10

- T** Les matières plastiques ;
- L** Présentation orale du travail des équipes concernées ;
- L** 3^e exercice (identification des composantes d'un objet) comptant pour l'évaluation quantitative à compléter au cours suivant.

Cours no 11

- T** Les céramiques, les verres et les bétons ;
- L** Présentation orale du travail des équipes concernées ;
- L** Suite du 3^e exercice (identification des composantes d'un objet) comptant pour l'évaluation quantitative à remettre à la fin du cours.

Cours no 12

- T** Les matières textiles ;
- L** Identification d'armures textiles ;
- L P** Rédaction du rapport du travail d'équipe.

Cours no 13

- T** Les matériaux composites ;
- L P** Rédaction du rapport du travail d'équipe.

Cours no 14

- T** Les méthodes d'assemblages ;
- L P** Rédaction du rapport du travail d'équipe.

Cours no 15

- T** Examen final ;
- L** Remise des rapports écrits du travail d'équipe.

Éléments requis pour le cours

Vous devez disposer, pour chacun des cours, de crayons vous permettant de réaliser des croquis, de papier au format 8½ x 11 afin de prendre des notes et d'une calculatrice vous permettant d'effectuer des fonctions trigonométriques.

Médiagraphie

La liste complète des volumes et autres documents utilisée pour documenter ce cours est trop longue pour l'énumérer ici. Au besoin, l'enseignant vous guidera vers les références appropriées pour compléter vos recherches. Les trois références données ici sont un bon point de départ pour vos futures lectures

GIESECKE, Frederick E., MITCHELL, Alva, SPENCER, Henry Cecil, HILL, Ivan Leroy, DYGDON, John Thomas, NGUYEN, Dinh N., *Dessin technique*, Saint-Laurent, Éditions du renouveau pédagogique inc., 1982.
C'est un livre obligatoire dans plusieurs cours du programme. Vous retrouverez certaines informations concernant le dessin d'une pièce adapté à la fabrication et certaines informations sur la transformation des métaux.

Gordon, J. A., *Structures et matériaux, L'explication mécanique des formes*, Paris, Pour la science, Diffusion Belin, 1994.
Ce livre, disponible à la bibliothèque, est très bien vulgarisé. On le retrouve à la cote « TA645.G6714 1994 ».

Wikipédia, l'encyclopédie libre, est un très bon site pour commencer des recherches dans à peu près n'importe quel domaine y compris les matériaux.

Le site est disponible à l'adresse suivante : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Accueil>

Règlement du département de design industriel

1. Tout travail remis après la date et l'heure de tombée inscrites au plan de cours ou spécifiées en classe par le professeur, est pénalisé de la façon suivante:

Une pénalité de 10% s'applique si votre travail est remis à n'importe quel moment avant le prochain cours;

Une pénalité de 20% s'applique si vous remettez votre travail lors du cours suivant; Après ce délai la pénalité est de 50 %; Après deux semaines la note 0% s'applique automatiquement.

Pour les travaux finaux dont la remise est prévue à la semaine 15 ou après, la pénalité est de 10% par jour de retard.

Il appartient au professeur de préciser avec son groupe, les modalités d'application de cette règle selon le contexte propre à son cours ou aux travaux demandés.

2. La présence est exigée à chacun des cours et l'élève absent a la responsabilité de se mettre à niveau. Sauf pour des motifs valables, le professeur n'est pas tenu d'offrir une récupération à l'élève qui était absent.
3. Les absences aux cours sont pénalisées quand, à l'intérieur du calendrier, un professeur a spécifiquement mentionné dans son plan de cours qu'une ou des activités étaient indispensables à la formation et ne pouvaient pas être reprises ou récupérées (par exemple : périodes de laboratoire, visites, etc.)
4. Dans le cas où des examens ou des travaux sont à reprendre par des étudiants pour des motifs jugés valables par le département (décès dans la famille, billet de médecin par exemple) les modalités suivantes s'appliquent :
 - Les examens de reprise ou de report se tiennent au moment prescrit par le professeur ;
 - Les travaux à reprendre doivent être remis à la date prescrite par le professeur.
5. La note 0 (zéro) est attribuée à tout travail ou examen plagié ou frauduleux, et ce, dans le respect du pourcentage alloué à cet examen ou ce travail.
6. Le département endosse entièrement le règlement du collège qui interdit formellement toute consommation de nourriture ou de boisson dans les laboratoires informatiques et les ateliers.
7. Le port des lunettes de sécurité est obligatoire en tout temps dans les ateliers sauf lors de visite ou démonstration et avec l'accord du professeur.
8. Les élèves doivent avoir un masque antipoussière durant les périodes d'atelier où du sablage doit se faire.

Adoptée le 12 janvier 2006