

Cégep du Vieux Montréal
Département de design industriel

Plan de cours, Projet II: Développement technique

Compétence visée:
Faire le développement technique d'un produit

Programme 570.CO

Numéro du cours 570-C29-VM

Pondération 3-3-3

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**

Janvier 2007

Énoncé de la compétence

Procéder au développement technique d'un produit.

Contexte de réalisation :

- À partir de données conceptuelles et techniques ;
- À partir d'un cahier des charges ;
- À partir d'un échancier de travail ;
- À partir de composantes fournies ou documentées ;
- À l'aide de documents techniques et normatifs ;
- À l'aide d'un logiciel de dessin technique et de modélisation 3D ;
- À l'aide d'instruments de mesure.

Élément de la compétence et critère de performance

Analyser le concept préliminaire :

- Interprétation pertinente des données conceptuelles du projet ;
- Étude poussée des exigences et des contraintes techniques ;
- Prise en considération des facteurs économiques concernant le développement du produit ;
- Manifestation de rigueur et de sens critique ;
- Prise en considération des étapes ultérieures du processus de design.

Intégrer les données conceptuelles et techniques :

- Choix judicieux de l'environnement et des outils informatiques ;
- Pertinence et cohérence de la mise en relation des données ;
- Relevé détaillé et précis des composants connus ;
- Prise en considération de l'utilisation et du fonctionnement du produit ;
- Utilisation fonctionnelle des outils de représentation.

Définir le contexte actuel de fabrication :

- Application d'une méthode appropriée de recherche de l'information ;
- Étude poussée des procédés de mise en forme, d'assemblage et de finition de l'entreprise ;
- Reconnaissance précise des caractéristiques formelles et dimensionnelles obtenues ;
- Utilisation efficace de la documentation technique.

Rechercher l'architecture du produit :

- Prise en considération du cahier des charges ;
- Utilisation efficace des techniques de modélisation ;
- Manifestation de créativité et d'ingéniosité ;
- Réalisme et faisabilité des propositions ;
- Évaluation rigoureuse des avantages et des inconvénients de chaque proposition.

Définir la structure du produit :

- Choix judicieux des caractéristiques architecturales du produit ;
- Définition et description précises des pièces et des composantes du produit ;
- Respect des conventions de représentation s'appliquant au procédé.

Terminer la présentation des documents en vue de la vérification :

- Organisation et présentation conformes des documents ;
- Manifestation d'ouverture à la critique ;
- Communication claire et explicite de l'information technique ;
- Collaboration efficace à la résolution des problèmes.

Renseignements généraux

Ce cours porte sur le développement technique d'un produit. Après les phases de développement conceptuel le designer doit être en mesure de pousser le développement technique d'un produit pour permettre la réalisation d'un prototype puis, après des ajustements, la production en série de celui-ci.

C'est dans ce cours que vous apprendrez à réaliser ce type de développement et à produire le document permettant la réalisation du produit.

But du cours et lien avec le programme de formation

Le développement technique est une étape nécessaire avant la production en série d'un produit de design. Un produit est constitué de plusieurs éléments (c'est le dessin de chacune des pièces), il porte en lui une symbolique (on parle d'image de marque). Un produit doit être facile à utiliser (c'est le domaine de l'ergonomie) et facile à fabriquer. De plus, si on veut pouvoir le vendre, le produit doit être concurrentiel (on doit l'optimiser).

Un designer qui participe au développement d'un produit doit maîtriser un processus de développement technique, c'est un des sujets de ce cours, en plus de maîtriser les autres aspects mentionnés plus hauts, ce sont les sujets d'autres cours que vous suivrez après celui-ci aux sessions 3, 4, 5 et 6.

La direction que prend le développement permet-elle la réalisation d'un produit adéquat? Puisque le processus de développement technique doit entraîner en parallèle un ensemble complexe de domaines, il importe d'analyser adéquatement le résultat; même si pour le moment l'étudiant risque de ne pas avoir encore toute la compétence pour compléter cette analyse. En plus de la démarche et de l'analyse, le développement technique comporte un aspect plus terre à terre. Comment réaliser les documents permettant de fournir l'information nécessaire à la fabrication du produit? Des outils informatiques seront utilisés pour la réalisation de ces documents. Les outils les plus récents de CAO, DAO et FAO exigent de l'opérateur la capacité de réaliser la modélisation et l'assemblage virtuel des éléments. En retour ces modèles sont modifiables et s'intègrent assez facilement dans le processus de développement technique.

Le développement technique est la continuité de la conception préliminaire. C'est probablement l'aspect où vous aurez à passer le plus de temps dans votre carrière.

Objectifs du cours

Ce cours vise principalement l'acquisition des notions de dessin informatisé, l'intégration du processus de développement technique d'un produit et, cela n'est pas facile, la manifestation de rigueur et de sens critique.

À la fin de ce cours vous devez être en mesure :

- D'analyser un concept préliminaire ;
- D'intégrer les données conceptuelles et techniques ;
- De définir le contexte de fabrication ;
- De rechercher l'architecture d'un produit ;
- De définir la structure d'un produit ;
- De finaliser la présentation en vue de la vérification.

Organisation des activités d'enseignement et d'apprentissage

Le cours est divisé selon une pondération de 3-3-3 c'est-à-dire trois heures de notions théoriques, trois heures de travaux en laboratoire et trois heures de travaux personnels.

Ces proportions constituent une moyenne qui variera d'une semaine à l'autre.

Les cours théoriques porteront sur tous les aspects de la compétence visée soit: le processus lié au développement d'un produit, la modélisation et l'assemblage de pièces, la réalisation de document pour la fabrication de produits, l'analyse de produits à développer.

Le laboratoire sera consacré principalement à la modélisation, l'assemblage et le dessin par ordinateur et aussi à démarrer les travaux personnels. Aussi, certains exercices ponctuels serviront à compléter la théorie.

Les travaux personnels seront consacrés à réaliser les analyses, les maquettes, les dessins de conception (à la main) et la préparation pour l'examen de modélisation. Ce temps sera aussi consacré (pour les moins rapides) à compléter les laboratoires.

Évaluation formative

Considérez les deux tiers de la session comme un entraînement pour atteindre une compétence. Bien sûr vous serez quand même évalués au niveau sommatif (15 % de la note totale), pour éviter une démotivation. Mais ce qu'il faut vous assurer avant tout, c'est que vos connaissances liées aux objectifs du cours sont en progression durant cette période.

Certains travaux exploratoires ne sont pas évalués. C'est le cas principalement des premiers exercices de modélisation. Vous pourrez cependant vérifier la validité de votre résultat en le comparant avec celui du livre de dessin technique, celui de votre collègue ou celui de votre professeur.

En période d'apprentissage, tous les travaux personnels et la majorité des laboratoires seront évalués qualitativement par un avis verbal du professeur. Cet avis sera donné lors d'une rencontre individuelle ou, généralement, en petit groupe de 3 ou 4 individus. Ces avis sont essentiels à votre apprentissage. C'est à ce moment que le professeur s'assurera que vous comprenez bien où sont situées vos erreurs et comment ne pas les répéter. La note d'un travail (évaluation quantitative des travaux en période d'apprentissage) est attribuée à la rencontre où l'avis a été donné. Une absence à une rencontre est pénalisée comme un retard.

Évaluation sommative

Les résultats de tous vos travaux et de votre examen seront compilés selon la proportion suivante :

- 0,15 de la note finale pour les travaux en période d'apprentissage ;
- 0,25 de la note finale pour l'examen ;
- 0,60 de la note finale pour le projet synthèse.

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

Notation des travaux

L'examen et le travail synthèse sont notés de façon conventionnelle par une note entre 0 et 100 %.

Les travaux exécutés durant la période d'apprentissage sont notés « 100 % », « 85 % », « 70 % », « 60 % », « 40 % » ou « 0 % ». Cela équivaut, dans l'ordre, à « excellent », « très

bien », « bien », « passable », « médiocre » ou « zéro ».

Grille d'évaluation

Les travaux évalués quantitativement durant la session sont les projets préparatoires, le projet synthèse et un examen.

Le premier et le second projet sont préparatoires et morcelés en travaux. Ces travaux n'ont pas de grille d'évaluation spécifique mais emploient des éléments particuliers de la grille du projet synthèse qui est décrite plus loin. Les travaux préparatoires ont la même valeur quantitative d'évaluation.

Le projet synthèse sera corrigé globalement. Le processus du projet synthèse sera similaire aux projets réalisés précédemment. L'évaluation portera sur les mêmes éléments mais aussi sur le processus. La proportion d'évaluation et les points d'évaluation seront établis au moment de la présentation du projet synthèse par le professeur. La grille sera cependant similaire à la suivante:

Français, 10 % du projet synthèse
Grille de correction du français du cégep du Vieux Montréal

Documents, 30 % du projet synthèse
Tous les documents sont publiés sur Internet et l'index est disponible à l'adresse suivante : www.cvm.qc.ca/matricule/projetii/projetfinal/index.htm.

Une copie de vos documents doit aussi être déposée dans la remise du professeur dans une chemise portant votre prénom et nom. Certains travaux pourraient être utilisés à titre de bon exemple ou pour la publicité du département de design industriel. Si vous ne voulez pas que vos travaux soient utilisés à cette fin, veuillez l'indiquer sur la page titre du travail (index.htm).

L'évaluation des documents porte sur la qualité de la forme (tracé, mise en page, finition des détails, précision etc.).

- Texte de présentation (obligatoire) ;
Le texte de présentation doit inclure une explication du processus et des procédures utilisées pour conduire à la solution. Le texte doit être sélectionnable (HTML) et doit comporter au moins 250 mots.
- Maquette (obligatoire) ;

Trois photos doivent être publiées sur Internet. La qualité de la maquette doit être adéquate pour vérifier le produit.

- Dessins techniques de fabrication (obligatoire) ;
Réalisés à partir du logiciel SolidWorks et publiés en format PDF. L'ensemble comprend tous les dessins d'assemblage et de détail nécessaires à la fabrication du produit. Les dessins d'assemblages doivent comporter une disposition des vues adéquates, une nomenclature et si nécessaire des notes. Les dessins de détail doivent comporter une disposition des vues adéquates, des notes décrivant le matériau et la finition, ainsi que toutes les dimensions (mais pas de dimension redondante).
- Autres documents.
Tous les documents permettant d'évaluer le processus doivent être inclus. Tous les dessins préliminaires doivent être réalisés à la main.

Processus, 50 % du projet synthèse

- Choix des étapes de conception ;
La procédure utilisée doit faire en sorte que la séquence «analyser, exécuter et vérifier» se répète à plus d'une reprise. L'ordonnancement des étapes doit être logique dans un processus menant à créer le meilleur produit possible.
- Vérification des résultats ;
Les résultats doivent être vérifiés et les erreurs doivent être corrigées.
- Processus utilisé pour trouver la meilleure solution.
Suffisamment de travail adéquat doit avoir été accompli pour permettre de trouver la meilleure solution possible dans le laps de temps alloué.

Produit, 10 % du projet synthèse

- Produit fonctionnel ;
Dans les limites du concept, le produit doit être fonctionnel.
- Produit esthétique ;
Le produit ne doit pas être dessiné à partir de forme grossière ou simpliste.
- Produit conforme aux critères.
Les critères obligatoires (comme des dimensions maximales ou minimales) doivent être respectés. Les pièces du produit doivent pouvoir être fabriquées facilement à l'aide des procédés spécifiés. Les pièces doivent pouvoir être assemblées facilement.

Dans une rubrique tous les éléments ont la même valeur d'évaluation (par exemple dans la

rubrique « Documents », « Texte de présentation, Maquette, Dessins techniques de fabrication et Autres documents » valent chacun ¼ de l'évaluation de la rubrique soit 7,5 % du travail).

Les éléments des rubriques décrites plus haut seront disposés en abscisse. En ordonnée les valeurs des évaluations seront les suivantes: Excellent 100 %; Très bien 85 %; Bien 70 %; passable 60 %; médiocre 40 %; Zéro 0 %.

L'examen consistera en une modélisation et un assemblage avec d'autres éléments. La modélisation est vérifiée en comparant le volume obtenu par l'étudiant avec la réponse exacte et en superposant le modèle obtenu sur un modèle réputé exact. En cas de divergence 10 % sont soustraits par erreur. S'il s'agit d'erreurs symétriques, 5 % seulement sont soustraits pour la deuxième erreur. Chaque erreur qui n'affecte pas l'intégrité du modèle est pénalisée de 1 % jusqu'à concurrence de 4 %. L'assemblage est vérifié aussi par superposition. En cas de divergence 5 % sont soustraits par erreur jusqu'à un maximum de 15 %.

Il pourrait y avoir des modifications au niveau des grilles d'évaluation. Dans un tel cas vous en serez avisé au moins une semaine avant de réaliser l'activité.

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 réaliser tous les travaux de la période d'apprentissage (sauf un si vous le désirez, celui-ci ne sera pas calculé dans votre moyenne) afin d'être autonome pour la réalisation de l'examen et du travail synthèse.

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**.

La lettre **F** indique une activité d'évaluation formative.

Cours no 1

Première partie du cours

- T** Présentation du plan de cours ;
- T** Description du matériel à apporter à tous les cours ;
- T** Matériel à apporter au prochain cours ;
- T** Présentation du premier projet ;
- L** Recherche de différentes solutions pour le premier projet ;
- L** Sélection d'une solution.

Deuxième partie du cours

- T** Publication sur Internet ;
- L** Exercice de publication sur Internet ;
- T** Principe de représentation d'une solution par une perspective et un dessin de projet ;
- P** Préparation d'un document de présentation de la solution sélectionnée ;
- T L** Initiation à la conception assistée par ordinateur.

Cours no 2

Première partie du cours

- L** Questionnement sur la forme et le fond du travail personnel ;
- L** Critique en groupe de trois étudiants des solutions à présenter ;
- F** Correction commentée des travaux par le professeur (en parallèle à la critique) ;
- T** Explication du processus de conception ;
- T** Ordre dans un processus et mots clés à utiliser ;
- T** Termes souvent employés dans ce cours.

Deuxième partie du cours

- T L** Initiation à l'assemblage dans SolidWorks ;
- T P** Réalisation de croquis à vue multiples (dessin de définition) des pièces de la solution du premier projet.

Cours no 3

Première partie du cours

- L** Exercice de modélisation de figures du livre de dessin technique ;

- T** Principe des cotes conjuguées et notion sur l'utilisation de tolérances, design de pièce conçu pour être isostatique.

Deuxième partie du cours

- L** Remise des croquis à vue multiples (dessin de définition) ;
- F** Correction des dessins de définition ;
- T L** Publication sur Internet des dessins de définition ;
- P** Réalisation d'une maquette de volume du premier projet.

Cours no 4

Première partie du cours

- T L** Présentation des maquettes de volume, commentaires du professeur et prise de photographie ;
- T P** Évaluation du jouet à partir d'une liste de vérification ;
- T** Types de dessins, numérotation, gabarit de dessin, tolérances dimensionnelles et pièces symétriques ;
- T** Volume de révolution, homothétie et enlèvement de matière par rapport à une surface.

Deuxième partie du cours

- L** Modélisation, assemblage et réalisation des dessins techniques du premier projet ;
- F** Correction des maquettes de volume.

Cours no 5

- T L P** Montage des pièces modélisées pour la fabrication par usinage à contrôle numérique ;
- L P** Réalisation finale du premier projet.

Cours no 6

Première partie du cours

- L** Usinage des pièces du premier projet ;
- L** Publication des travaux sur Internet ;
- T** Introduction du deuxième projet ;
- T L** Représentation graphique des tâches (diagramme à barres).

Deuxième partie du cours

- L P** Exécution de la première étape du second projet ;

- F** Correction de l'analyse et des dessins techniques publiés sur Internet.

Cours no 7

Première partie du cours

- T P** Comment abréger le temps de publication sur Internet ;
- T P** Publication des dessins (croquis en perspective, d'un croquis de détail et d'un dessin de projet du second projet) sur Internet ;
- L** Exercice de présentation.

Deuxième partie du cours

- F** Correction en fonction du calendrier de travail de l'étudiant ;
- L P** Exécution du travail prévu au calendrier ;
- L P** Finition et montage des prototypes de jouet.

Cours no 8

Première partie du cours

- T L** Exercice de modélisation d'un support en tôle et barre ;

Deuxième partie du cours

- F** Correction en fonction du calendrier de travail de l'étudiant ;
- L P** Exécution du travail prévu au calendrier.

Cours no 9

Première partie du cours

- T L** Principe de modélisation d'une pièce pliée complexe ;
- L** Recherche des éléments standards.

Deuxième partie du cours

- T** Rappel concernant la liste des dessins et la numérotation ;
- F** Correction en fonction du calendrier de travail de l'étudiant ;
- L P** Exécution du travail prévu au calendrier.

Cours no 10

Première partie du cours

- L** Exercice de modélisation de pièces pliées complexes.

Deuxième partie du cours

- T L** Réalisation de la vue éclatée du produit ;
- F** Correction en fonction du calendrier de travail de l'étudiant.

Cours no 11

Première partie du cours

- T** Description du projet synthèse et outils de travail.

Deuxième partie du cours

- T** Coin ouvert et débordement de tôle ;
- F** Correction en fonction du calendrier de travail de l'étudiant ;
- L P** Exécution du travail prévu au calendrier (projet synthèse).

Cours no 12

Première partie du cours

- L P** Exécution du travail prévu au calendrier (projet synthèse).

Deuxième partie du cours

- L** Préparation en vue de l'examen de modélisation.

Cours no 13

- L P** Exécution du travail prévu au calendrier (projet synthèse).

Cours no 14

Première partie du cours

- L** Examen de modélisation.

Deuxième partie du cours

- L P** Exécution du travail prévu au calendrier (projet synthèse).

Cours no 15

- L P** Exécution du travail prévu au calendrier (projet synthèse).

Éléments requis pour le cours

100 Mo de mémoire sur le réseau, en plus de la mémoire fournie par le collègue et sans tenir compte de la mémoire exigée dans d'autres cours.

Le matériel pour dessin technique et croquis. L'étudiant doit apporter le matériel pour réaliser des croquis à chaque cours.

Livre obligatoire

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.

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 collègue qui interdit formellement toute consommation de nourriture ou de breuvage 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 anti-poussières durant les périodes d'atelier où du sablage doit se faire.

Adoptée le 12 janvier 2006