

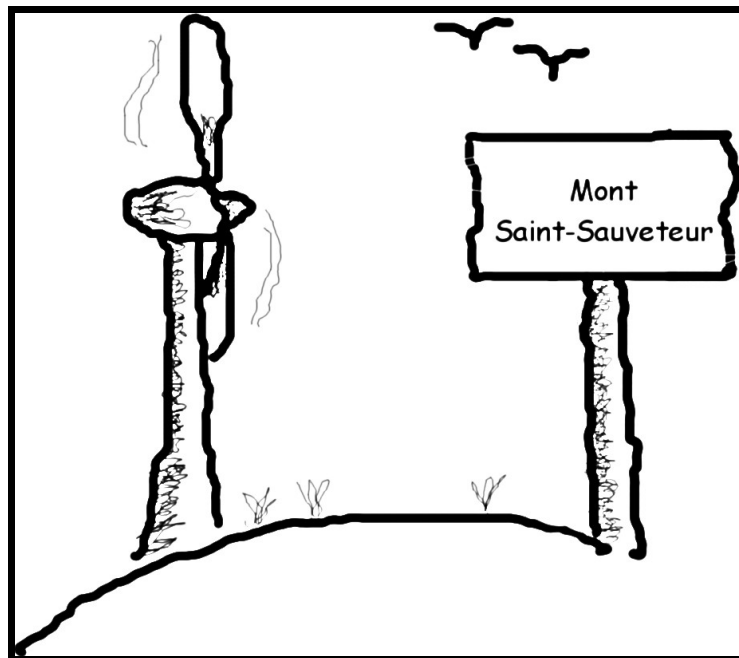
Le vent, c'est de l'argent !

Situation d'apprentissage et d'évaluation réalisée par :

Andréa Côté-Myre

Frédéric Ouellet

Jonathan Cyr



UQÀM
Université du Québec à Montréal

Avril 2010

<i>Description sommaire de la situation d'apprentissage</i>	3
<i>Contexte pédagogique général</i>	4
<i>Buts pédagogiques poursuivis par l'enseignant</i>	5
<i>Conceptions anticipées</i>	6
<i>Domaines généraux de formation</i>	8
<i>Compétences transversales</i>	9
<i>Compétences disciplinaires</i>	10
<i>Contenu de formation</i>	13
<i>Matériaux</i>	14
<i>Déroulement général</i> :.....	15
<i>Déroulement détaillé Cours #1</i>	16
<i>Déroulement détaillé Cours #2</i>	17
<i>Déroulement détaillé Cours #3</i>	18
<i>Déroulement détaillé Cours #4</i>	19
<i>Déroulement détaillé Cours #5</i>	20
<i>Déroulement détaillé Cours #6</i>	21
<i>Déroulement détaillé Cours #7</i>	22
<i>Déroulement détaillé Cours #8-9</i>	23
<i>Réinvestissement éventuel</i>	24
<i>Références</i> :.....	34
<i>Annexes</i>	1
<i>Journal de bord</i>	8

Description sommaire de la situation d'apprentissage

Lors de cette activité, les élèves seront invités à former une entreprise de fabrication d'éolienne et de soumissionner à un appel d'offres commandité par l'enseignant. En équipe de quatre, ils auront donc à personnifier individuellement un des professionnels suivant : Ingénieur, Technicien, Comptable et Représentant. L'entreprise ainsi créée devra produire un prototype d'éolienne « mécanique » et devra vendre son concept lors d'une séance de présentation à la fin de la SAÉ.

La situation d'apprentissage et d'évaluation a été conçue dans l'optique de combler les trois contraintes suivantes : elle doit aborder le volet technologique, elle doit évaluer la compétence disciplinaire 1 et doit finalement s'inscrire dans le domaine général de formation « ***Orientation et entrepreneuriat*** ».

La situation d'apprentissage est donc complètement inscrite dans le domaine général de formation « ***Orientation et entrepreneuriat*** » (PFÉQ, Ch.2, p.6 à 8). Elle se concentre particulièrement sur la réalisation d'un objet technologique par la première compétence disciplinaire en science et technologie, « ***Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique*** » (PFÉQ, Ch.6, p.275). Dans une autre mesure, les compétences transversales « ***Se donner des méthodes de travail efficaces*** » (PFÉQ, Ch.3, p.13-14), « ***Visualiser la tâche dans son ensemble*** » (PFÉQ, Ch.3, p.15), « ***réguler sa démarche*** » (PFÉQ, Ch.3, p.15), « ***analyser sa démarche*** » (PFÉQ, Ch.3, p.15) pourront aussi être évalué au besoin.

La situation d'apprentissage s'étend en tout sur neuf (9) périodes d'enseignement et inclus quatre (4) phases majeures:

- 1- Présentation de l'appel d'offres par l'entreprise « Super Hydro-Club » (l'enseignant) et formation des entreprises soumissionnaires (les élèves).
- 2- Recherche et choix du design, planification (tâches, budget, etc.) et schématisation de l'éolienne à pompage en vue d'une approbation par le commanditaire (point de contrôle).
- 3- Construction de l'éolienne et tests d'assurance-qualité.
- 4- Présentation publique du projet (exposé oral).

Contexte pédagogique général

Cette activité s'adresse principalement à des élèves de la deuxième année du second cycle du secondaire (secondaire 4). Compte tenu de la charge de travail requise et des concepts abordés, tant scientifiques, technologiques que professionnels, l'aborder plus tôt dans le cheminement académique des élèves peut s'avérer plus hasardeux, mais pas impossible.

Comme cette SAÉ est à la fois technologique et scientifique qu'elle tente de sensibiliser les élèves aux différents rôles des professionnels en entreprises, elle peut très bien se vivre dans le programme ATS ou STE.

Il est possible de complexifier l'appel d'offres pour le rendre plus contraignant afin, notamment, d'imposer un certain choix technologique aux élèves ou, au contraire, de leur laisser une plus grande marge de manœuvre et une plus grande créativité. Nous avons opté ici pour une approche 50/50 où le choix technologique laissé aux élèves repose essentiellement sur les pales de l'éolienne. Leur laisser entre les mains la fabrication du mécanisme (électrique ou mécanique) derrière l'axe de rotation peut aussi être réalisé, tout dépend du temps laissé aux élèves par l'enseignant afin de réaliser leur projet à terme dans un temps raisonnable.

Notons aussi que l'éolienne est ici un prétexte pour leur faire fabriquer un objet fonctionnel tout en vivant le contexte d'une entreprise. L'enseignant peut très bien modifier la SAÉ et demander aux élèves de réaliser un autre objet technologique dans le cadre d'un appel d'offres. Le choix de l'éolienne de la présente situation repose essentiellement sur le désir de présenter des notions scientifiques en lien avec son fonctionnement.

Buts pédagogiques poursuivis par l'enseignant

Cette activité vise avant tout à faire vivre le monde du travail dans un contexte pédagogique. L'éolienne est un faire-valoir intéressant, mais peut très bien être substituée par un autre objet technologique complexe. La démarche de développement d'un objet technologique à partir de connaissances minimales mobilise les élèves à faire leurs propres recherches, tester, faire des erreurs, recommencer et finalement apprendre de cette démarche. Ils auront forcément à coopérer puisqu'ils auront des responsabilités différentes et des charges de travail parallèles.

Plusieurs compétences peuvent être évaluées grâce à cette SAÉ (voir la section correspondante). De plus, l'éolienne permet de toucher à de nombreuses notions scientifiques faisant partie du contenu de formation du secondaire 4. Les notions de sécurité au travail devront aussi être abordées, en particulier lors de l'utilisation des outils.

Nous souhaitons évidemment éveiller un intérêt chez les élèves pour les métiers introduits lors de l'activité, que ce soit par la réalisation d'un budget ou par la présentation sur le produit par exemple. C'est une occasion idéale de briser certains préjugés véhiculés sur le monde du travail et sur le processus récemment fort médiatisé, mais si peu expliqué, des appels d'offres.

Conceptions anticipées

Les élèves auront des conceptions fausses ou biaisées concernant le projet à au moins deux niveaux. Premièrement, ils auront des conceptions erronées du fonctionnement de l'éolienne et des principes scientifiques impliqués dans le mouvement de celle-ci. Le deuxième niveau de conceptions à combattre lors de cette activité est le rôle des différents professionnels en entreprise.

Au niveau de l'objet technique

Conception erronée	Conception scientifique juste	Rôle de la SAÉ dans le bouleversement des conceptions erronées
Une éolienne ne produit que de l'électricité.	Une éolienne est une machine utilisant la force motrice du vent. Que cette machine produise de l'électricité, pompe de l'eau, moulin du grain ou tout autre travail utile, cette machine est toujours une éolienne.	Le projet consiste à fabriquer une éolienne mécanique. (Cours 5 à 7)
Un moulin à vent n'est pas une éolienne.		
Plus les pales de l'éolienne sont longues, plus l'éolienne sera lourde et donc difficile à bouger.	La longueur des pales est seulement limitée par la résistance des matériaux qui la constituent.	On demandera aux élèves d'utiliser au maximum l'espace disponible pour la longueur des pales d'éolienne. (Cours 4)
Plus le nombre de pales est élevé, plus l'éolienne tourne vite.	L'éolienne la plus efficace n'a seulement qu'une pale. Par contre, la vibration de celle-ci est maximale. Plus on ajoute des pales, moins le stress des vibrations sur l'essieu central sera important. Un compromis est nécessaire entre efficacité et vibrations acceptées sur l'éolienne. Le choix des 3 pales est souvent purement de nature économique	lors de l'élévation finale, les élèves pourront comparer par eux-mêmes les différents modèles présentés par les équipes de leur classe. (cours 8 et 9)
Les vibrations de l'éolienne sont causées par un défaut de fabrication.		
L'éolienne la plus efficace a trois pales.		
L'orientation idéale des pales de l'éolienne est de 45° par rapport au vent et est constant sur toute la longueur de la pale.	Comme l'extrémité de la pale tourne plus vite que la partie rapprochée de l'essieu, l'angle doit diminuer graduellement à mesure que la pale s'allonge afin de diminuer la résistance au vent sur l'extrémité de la pale. L'angle idéal pour une pale profilée est de 25° à la base et 5° à l'extrémité.	-On insistera sur la fabrication de pales profilées à la manière des ailes d'avions ou sur la modification de l'angle d'attaque de celle-ci. (Cours 3) -On demandera aux élèves de faire une petite recherche sur les éoliennes. Ils seront à même de constater que les éoliennes modernes sont toutes à pales profilées. (Cours 2)
Le frottement de l'essieu central (ou du rotor) avec la structure ne change pas beaucoup la vitesse de rotation de l'éolienne.	La plus grande partie de l'énergie perdue dans une éolienne se trouve au niveau du mouvement de rotation de celle-ci. Un roulement à billes efficace est donc de mise pour la fabrication d'une éolienne avec le meilleur rendement énergétique.	On utilisera des roulements à billes de planches (ou patins) à roulettes pour l'essieu central afin de minimiser le frottement. (Cours 5 à 7)
Le matériau le plus léger pour les pales est toujours le meilleur choix.	Le matériau le plus léger est le meilleur choix pourvu qu'il supporte des forces de vent extrême. La durabilité des matériaux est encore une fois critique dans le choix du design	Les élèves devront faire un choix de matériau pour leur prototype qui dépendra d'un rapport qualité-prix. (Cours 2 et 3)

Au niveau professionnel

Conception erronée	Conception professionnelle juste	Rôle de la SAÉ dans le bouleversement des conceptions erronées
Le rôle de l'ingénieur est de dessiner des plans et concevoir des machines sur une table à dessin.	Un ingénieur doit trouver des solutions scientifiques et technologiques comblant un besoin. L'ordinateur, la calculatrice et sont ingéniosité sont les principaux outils de l'ingénieur	comme les élèves auront chacun à jouer l'un des quatre rôles dans l'entreprise, ils devront constater, vivre et assumer les responsabilités et la tâche de travail de ses professionnels. Ils auront à répondre à quelques questions sur les métiers. (À la maison, après le cours 1)
Le rôle du comptable est uniquement d'ordre mathématique.	Le comptable doit gérer tout ce qui se rapporte au monétaire dans une entreprise (entrée, sortie d'argent, planification, etc.). Il peut notamment décider des orientations économiques de l'entreprise.	
Le rôle du technicien en est un de réparation et/ou d'installation.	La tâche du technicien commence où celle de l'ingénieur arrête sans pour autant que ces deux professionnels travaillent chacun de leurs côtés. Le technicien peut notamment exécuter ou créer des objets ou des solutions technologiques imaginés par l'ingénieur et lui faire un retour quant au résultat de son travail. Il effectue aussi les tests d'assurance-qualité des prototypes.	
Le représentant est un vendeur spécialisé.	Le travail du représentant est de représenter l'entreprise auprès de ses clients et fournisseurs. Ils s'assurent de négocier les bons prix et de satisfaire les besoins du client. Il s'assure aussi que le produit est attrayant pour l'acheteur.	

Domaines généraux de formation

La situation d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) « Le vent c'est de l'argent » est fortement axée sur le développement du domaine général de formation ***Orientation et entrepreneuriat*** (PFÉQ, Ch.2, p.6-7). Pour se faire, le projet vise tout d'abord à initier les élèves au monde des affaires et à la dynamique d'une compagnie incluant des acteurs tels qu'ingénieur, comptable, technicien et représentant. Ainsi, l'élève sera amené à se questionner sur ses talents, ses qualités et sur son intérêt pour certains métiers lorsqu'il choisira son rôle au sein de son équipe lors du deuxième cours. De plus, l'élève devra prendre conscience, tout au long de la SAÉ, de sa responsabilité par rapport au succès ou à l'échec de son projet en participant activement à l'élaboration ainsi qu'à l'achèvement de ce dernier. Tous ces aspects correspondent à l'axe de développement « ***Connaissance de soi, de son potentiel et de ses modes d'actualisation*** » (PFÉQ, Ch.2, p.8) du domaine général de formation *orientation et entrepreneuriat*.

Ensuite, cette simulation d'entreprise permet de plonger l'élève dans cet univers et ainsi de mettre en avant scène les axes de développement « ***appropriation des stratégies liées à un projet*** » et « ***Connaissance du monde du travail, des rôles sociaux, des métiers et des professions*** » (PFÉQ, Ch.2, p.8). Pour se faire, l'élève sera amené à développer, du cours 2 au cours 7, des stratégies tant au niveau de l'élaboration de l'entreprise qu'au niveau du travail de collaboration et de coopération en participant aux réflexions nécessaires à la SAÉ. De plus, l'élève sera appelé à améliorer la compréhension de son rôle et de ses responsabilités au sein de la compagnie tout en développant leurs connaissances sur le monde du travail et sur ses exigences. Pour ce faire, l'élève devra écouter attentivement la présentation des métiers, au cours 1, en plus de faire une recherche plus approfondie sur son propre métier au sein de sa compagnie.

Compétences transversales

Dans un premier temps, la situation d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) « Le vent c'est de l'argent » favorise très fortement le développement de la compétence transversale « *Se donner des méthodes de travail efficaces* » (PFÉQ, Ch.3, p.13-14) puisque les trois composantes propres à cette compétence correspondent aux diverses étapes du déroulement de la SAÉ.

D'abord, la composante « *visualiser la tâche dans son ensemble* » (PFÉQ, Ch.3, p.15) résume le cheminement modèle d'un élève au tout début de la situation. En d'autres termes, il serait souhaité que l'élève entreprenne une démarche réflexive incluant, entre autres, l'identification des ressources disponibles ainsi que l'élaboration de sa représentation de la meilleure manière de procéder, au cours des 2^e et 3^e cours. Ainsi, l'élève aura une idée claire de ce qu'il fera en plus de s'assurer, partiellement, de la faisabilité de son projet.

Ensuite, la composante « *réguler sa démarche* » (PFÉQ, Ch.3, p.15) correspond bien à l'attitude que doit avoir l'élève par rapport à son projet. Bref, la structure de la SAÉ encourage fortement l'élève à apprendre à mobiliser les ressources disponibles, dont les membres de son équipe, à adapter sa méthode de travail au projet en plus de l'obliger à mener à terme son éolienne. De cette manière, l'élève développera ses méthodes de travail tout en développant une certaine rigueur et une capacité d'adaptation face aux imprévues. Il s'agit d'une composante qui devrait être développée tout au long de ce projet et plus particulièrement lors des périodes d'élaboration des plans et de l'éolienne elle-même.

Finalement, la composante « *analyser sa démarche* » (PFÉQ, Ch.3, p.15) correspond à la démarche de réflexion attendue de l'élève dans le cadre de cette SAÉ. En effet, l'élève devra faire une analyse rétrospective des démarches entreprises au cours de l'élaboration de son éolienne en plus d'identifier les difficultés rencontrées ainsi que les changements apportés afin de pallier à ces difficultés. Se faisant, l'élève sera en mesure de se doter de méthodes d'analyse rétrospectives efficaces et transférables dans divers domaines. Ceci devrait normalement être développé lors de la préparation de la présentation.

Compétences disciplinaires

Parmi les nombreuses compétences pouvant être utilisées lors de cette SAÉ, les compétences disciplinaires 1 et 3 sont celles qui établissent les bases de ce projet.

➤ *Compétence disciplinaire 1 : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique (PFÉQ, Ch.6, p.15).*

- **Cerner un problème**
- **Élaborer un plan d'action**
- **Concrétiser le plan d'action**
- **Analyser les résultats**

Cette compétence est, avec le domaine général de formation *Orientation et entrepreneuriat*, une des pierres angulaires de cette SAÉ. En effet, chacune des composantes correspond à l'une ou l'autre des quatre grandes étapes du projet. D'abord, lors de la première phase (cours 1 et 2), l'élève sera amené à mobiliser toutes les ressources à sa disposition afin de bien identifier le problème et de trouver certaines solutions préliminaires. Bref, lors de la recherche d'informations. C'est donc dans cette partie que l'enseignant devra évaluer la composante ***cerner un problème*** (PFÉQ, Ch.6, p.15) en se basant, entre autres, sur divers outils d'évaluation présents dans le journal de bord sous forme de questions ou de réflexions.

Ensuite, lors de la deuxième phase (cours 3 et 4), au cours de laquelle l'élève doit produire les plans (schémas de principe, de construction et gammes de fabrication) ainsi que le budget préliminaire, l'enseignant devra évaluer la composante ***élaborer un plan d'action*** (PFÉQ, Ch.6, p.15). Les points majeurs de cette évaluation se situent au niveau du schéma de principe, des gammes de fabrication (pour les pièces) et du budget préliminaire, tous regroupés dans le journal de bord de l'élève. Ainsi, l'élève et l'enseignant auront l'occasion d'apprécier l'avancement du projet et pourront y apporter quelques correctifs si nécessaire.

Puis, au cours de la troisième phase (cours 5 à 7) durant laquelle la construction de l'éolienne devrait être entreprise puis terminée par les élèves, la composante ***concrétiser le plan d'action*** (PFÉQ, Ch.6, p.15) devra être évaluée par l'enseignant. Encore une fois, pour y arriver l'enseignant aura à sa disposition, toujours dans le journal de bord, une section dans laquelle il y aura une grille de suivi de la construction. La grille de suivi comporte certaines questions et pistes de réflexion qui font, entre autres, des liens directs entre les plans initiaux et la construction. Cette grille est, pratiquement, bâtie directement des sous-composantes de

concrétiser le plan d'action ce qui en fait une grille polyvalente pouvant être utilisée pour divers objets techniques.

Finalement, lors de la quatrième et dernière phase (cours 7 à 9) au cours de laquelle les élèves devront préparer la présentation, la composante ***analyser les résultats*** (PFÉQ, Ch.6, p.15) devra être évaluée par l'enseignant ainsi que par les pairs d'après la grille d'évaluation des exposés (Annexe p.#).

➤ *Compétence disciplinaire 3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie (PFÉQ, Ch.6, p.23).*

- **Participer à des échanges d'information à caractère scientifique et technologique**
- **Interpréter des messages à caractère scientifique et technologique**
- **Produire et transmettre des messages à caractère scientifique et technologique**

Tout d'abord, il serait important de mentionner que la compétence 3 n'est pas la priorité dans cette SAÉ, mais qu'elle sera évaluée dans le but d'obtenir une meilleure qualité tant dans les travaux écrits (journal de bord) que dans la présentation. Il s'agit surtout de contraindre les élèves à se familiariser avec les langages scientifique et technologique et à les utiliser correctement. Les sous-composantes ne seront donc pas toutes abordées dans les évaluations.

Dans un premier temps, la composante « ***participer à des échanges d'information à caractère scientifique et technologique*** » (PFÉQ, Ch.6, p.23) sera d'avantage développée lors de la recherche d'informations concernant l'éolienne (modèle, design, etc.) (cours 2), lors de la présentation de l'éolienne (cours 8 et 9) ainsi que dans l'intégralité du journal de bord. Plus précisément, certaines questions du journal de bord serviront d'outils d'évaluation afin de déterminer si, lors de la recherche, les élèves ont bel et bien confronté leurs idées dans le but d'en ressortir la meilleure solution, conformément à la composante. Pour ce qui est du journal de bord dans son ensemble ainsi que de la présentation, l'évaluation de cette composante sera surtout axée sur l'intégration des langages scientifique et technologique dans le discours. La grille d'évaluation de l'exposé oral ainsi que le corrigé du journal de bord servira d'outils d'évaluation.

Dans un deuxième temps, la composante « ***interpréter des messages à caractère scientifique et technologique*** » (PFÉQ, Ch.6, p.23) devra être évaluée avec rigueur. En fait, il s'agira, pour l'enseignant, d'évaluer de manière globale la bonne compréhension des élèves à l'égard des concepts abordés en classe en plus de vérifier systématiquement la crédibilité des références fournies par les élèves. Pour ce faire, certaines questions concernant la matière vue en classe sont présentes dans le journal de bord, mais l'enseignant peut,

s'il le souhaite, ajouter un questionnaire à la fin de la SAÉ afin d'ajuster l'évaluation aux notions présentées par ce dernier. En ce qui a trait aux références, aucune évaluation n'est prévue à cet effet, mais il est fortement recommandé de les vérifier en se basant sur certaines règles de bases¹. Un suivi auprès des élèves n'ayant aucune source crédible devrait être fait afin de les sensibiliser.

Enfin, la composante « *produire et transmettre des messages à caractère scientifique et technologique* » (PFÉQ, Ch.6, p.23) fera l'objet d'une évaluation plus restreinte. En effet, cette composante sera surtout évaluée lors des présentations et sera axée sur la rigueur et la structure du message transmis. De plus, une partie de l'évaluation portera plus spécifiquement sur la capacité des représentants à vendre leur produit en s'appuyant sur des données concrètes (c.-à-d. qualité/prix, nombre de tours par seconde, etc.) et en misant sur les qualités propres à leur éolienne. Ainsi, cela incitera les élèves à prendre part au jeu ce qui renforcera la simulation d'entreprise qui est l'une des pierres angulaires de cette SAÉ. La grille d'évaluation de l'exposé oral servira d'outil d'évaluation pour cette composante.

¹ http://www.media-awareness.ca/francais/ressources/projets_speciaux/toile_ressources/6_questions.cfm

Contenu de formation

Noyau dur :

Comme il a déjà été mentionné, cette situation d'apprentissage et d'évaluation est construite dans le but premier de faire vivre aux élèves la dynamique d'une compagnie afin de développer des compétences. Certains concepts sont néanmoins indispensables au bon déroulement de la SAÉ et ceux-ci seront évalués de manière systématique à l'aide de questions dans le journal de bord ainsi qu'à partir du schéma de principe et des gammes de fabrication (cours 3 et 4).

- *Échelles* (PFÉQ, Ch.6, p.35)
- *Cotation et tolérances* (PFÉQ, Ch.6, p.35)
- *Standards et représentations (schémas, symboles)* (PFÉQ, Ch.6, p.35)
- *Contraintes (traction, compression, torsion)* (PFÉQ, Ch.6, p.36)
- *Façonnage* (PFÉQ, Ch.6, p.36)
- *Fabrication* (PFÉQ, Ch.6, p.36)
- *Mesures* (PFÉQ, Ch.6, p.36)

Noyau mou :

D'autres concepts seront certainement développés par les élèves sans toutefois faire l'objet d'une évaluation systématique. Un élève n'utilisant pas ces concepts peut très bien produire un travail acceptable, mais certaines lacunes, pouvant être comblées par les concepts qui suivent, apparaîtront certainement.

- *Liaisons types des pièces mécaniques* (PFÉQ, Ch.6, p.35)
- *Fonctions types* (PFÉQ, Ch.6, p.35)
- *Propriétés mécaniques* (PFÉQ, Ch.6, p.36)
- *Formes d'énergie* (PFÉQ, Ch.6, p.45)

Matériaux

Voici une liste de matériel que l'enseignant devrait mettre à la disposition des élèves. L'enseignant est libre de choisir d'autres matériaux selon les disponibilités de son magasin scolaire ou de son magasin à bas prix local.

Les élèves devraient être encouragés à utiliser des matériaux recyclés pour la réalisation de leur prototype d'éolienne. L'utilisation de ces matériaux recyclés ne compte pas dans le total du budget final de l'entreprise, mais ils doivent tout de même y être indiqués à titre indicatif.

Voici une suggestion de matériaux à posséder pour une classe de 32 élèves (8 équipes de 4 personnes).

Matériaux disponibles au magasin tenu par l'enseignant :

16 feuilles cartonnées (60 cm X 90 cm) 16 cartons gaufrés (60 cm X 90 cm) 12 boîtes de vis 12 boîtes de clous 8 planches de MDF (60 cm X 90 cm) 16 pots de colle à bois 2 sacs de farine tout usages 8 feuilles de coroplaste (60 cm X 90 cm) 8 bobines de fil de fer 32 baguettes de bois d'au moins 30 cm 8 roulements à billes de planches à roulettes ou de patins à roue alignés. 16 pistolets à colle chaude 64 bâtons de colle chaude
--

Matériel nécessaire à la réalisation de la SAÉ:

1 Ventilateur domestique Compte-tours électroniques (facultatif)

Déroulement général :

CONTEXTUALISATION (à l'échelle de la SAÉ)

- Cours #1- Les métiers et le fonctionnement d'une entreprise
 - Présentation sur différents métiers et discussion dirigée sur le fonctionnement d'une entreprise
 - Présentation du cahier de charge
 - Présentation de l'appel d'offres
 - Formation des équipes

RÉALISATION (à l'échelle de la SAÉ)

- Cours #2 – Les éoliennes
 - Présentation sur les différents types d'éoliennes
 - Recherche sur les éoliennes
 - Choix du modèle et des matériaux (validation obligatoire)
- Cours #3 – Le budget
 - Présentation sur le budget
 - Élaboration d'un budget préliminaire (validation obligatoire)
 - Élaboration d'un schéma de principe (validation obligatoire)
- Cours #4 – Le schéma de construction et la gamme de fabrication
 - Présentation sur les schémas de construction et sur les gammes de fabrication
 - Élaboration d'un schéma de construction (validation obligatoire)
 - Élaboration d'une gamme de fabrication (validation obligatoire)
- Cours #5 – Rappel des règles de sécurité en atelier et construction
 - Achat des matériaux
 - Début de la construction
- Cours #6 – Construction
 - Construction
 - Préparation de la présentation
- Cours #7 – Finalisation
 - Finalisation de la construction
 - Test et modification
 - Préparation de la présentation

INSTITUTIONALISATION (à l'échelle de la SAÉ)

- Cours #8-9 – Présentation
 - Présentation du prototype
 - Retour sur les points forts et les points faibles des conceptions.

Déroulement détaillé Cours #1

But : Faire connaître le fonctionnement général d'une entreprise de conception et de fabrication et certains métiers.

C O N T E X T U A L I S .	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Réf	Durée
	Mise en situation	Tiens un discours sur les métiers relevant des entreprises de fabrication et de conception.	Écoute attentive.	1	10 m.
		Explique brièvement comment ces métiers ont évolué avec l'arrivée des machines automatisées (commande numérique, robots, etc.).	Écoute et intervient sur ce qu'il connaît des machines automatisées.		5m.
	Amorce	Présente un vidéo sur l'usinage à commande numérique.	Écoute attentive.	2	5m.
R É A L I S A T I O N	Présentation Appel d'offre	Distribue le cahier de charge « appel d'offre ». Présente l'appel d'offre.	Remplis la première page du journal de bord. Écoute attentive.	3	15m.
	Discussion	Fait un retour sur l'amorce et leurs demande avec quels outils ils pourraient travailler et ce que ça pourrait leur apporter d'avoir des automates.	Participe à main levée à la discussion.		20m.
I N S T I T U.	Synthèse	Redéfinit brièvement 4 métiers qui forment ces entreprises.	Formation des équipes et choix des métiers.		15 m.

1- Annexe 1 Description des métiers

2- Journal de bord Cahier de charge « Appel d'offres »

3- <http://www.youtube.com/watch?v=KWGd2kxEdgw>

Déroulement détaillé Cours #2

But : Faire connaître les différents types d'éoliennes et leurs composantes

C O N T E X T U A L I S .	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Réf	Durée
	Mise en situation	Tiens un discours sur le vent, les différents types d'éoliennes et leurs composantes.	Écoute attentive.	1	10 m.
	Amorce	Présente un vidéo sur un prototype d'éolienne ou idéalement son propre prototype.	Écoute attentive.	2	5m.
R É A L I S A T I O N	Recherche	Invite à faire une recherche sur les différents modèles si un laboratoire informatique est disponible ou remet le document sur les types d'éolienne et leurs composantes.	Recherche des informations sur les éoliennes et choix d'un modèle.	1	20m.
	Choix matériaux.	Remet la liste des matériaux disponible et invite à faire des choix en fonction du modèle choisi.	Fait un choix des matériaux qui seront utilisés.	3	20m.
I N S T I T U.	Synthèse	Invite les entreprises à présenter leurs choix de modèle et de matériaux. Donne des conseils et s'assure de la faisabilité.	Discute et justifie les choix de l'entreprise.		15 m.

1- Annexe 3 Types d'éolienne

2- Vidéo fourni

3- Liste des matériaux document de l'enseignant

Déroulement détaillé Cours #3

But : Faire réaliser un budget complet et schéma de principe

C O N T E X T U .	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Réf	Durée
	Mise en situation	Tient un discours sur le budget et son importance sur le plan des finances personnel. Fait le lien avec l'entreprise.	Écoute attentive.	1	10 m.
		Explique l'utilité des schémas de principes.		2 3	
R É A L I S A T I O N	Élaboration d'un budget	Invite les entreprises à se réunir et à élaborer un budget préliminaire en fonction des salaires et des matériaux. Valide et initiale dans le journal de bord.	Élabore avec le comptable un budget préliminaire avec les matériaux précédemment choisis.	4	20m.
	Schéma de principe	Invite les entreprises à créer un schéma de principe en fonction du modèle choisi. Valide et initiale dans le journal de bord.	Élabore avec l'ingénieur et le technicien un schéma de principe.	5	20m.
I N S .	Synthèse	Invite les entreprises à discuter du budget.	Discute du budget de l'entreprise.		15 m.

1- Annexe 2 Budget

2- <http://www2.cslaval.qc.ca/cdp/UserFiles/File/previews/langtech/> section étude de construction

3- <http://www.cslaval.qc.ca/cdp/telechargement/schematisation.pdf>

4- Journal de bord budget.

5- Journal de bord schéma de principe.

Déroulement détaillé Cours #4

But : Faire réaliser un schéma de principe et une gamme de fabrication

C O N T E X T U .	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Réf	Durée
	Mise en situation	Donne des exemples de schéma de construction et de gamme de fabrication et explique l'importance de ceux-ci. Visite de l'atelier et présentation des outils disponibles.	Écoute attentive.	1	20 m.
R É A L I S A T I O N	Schéma de principe	Invite les entreprises à continuer le schéma de principe en fonction du modèle choisi. Valide et initiale dans le journal de bord.	Élabore avec l'ingénieur et le technicien le schéma de principe.	2	10m.
	Gamme de fabrication	Invite les entreprises à élaborer une gamme de fabrication. Valide et initiale dans le journal de bord.	Élabore avec l'ingénieur et le technicien une gamme de fabrication et partage les tâches concernant la fabrication.	3	30m.
I N S .	Synthèse	Fait un retour sur son observation, ce qui a été bien réalisé ou non, difficultés qu'on eu les entreprises, etc.	Écoute et partage sur les difficultés rencontrées.		10 m.

1- <http://www2.cslaval.qc.ca/cdp/UserFiles/File/telechargement/gammes.pdf>
p 9-10-11

2- Journal de bord schéma de principe.

3- Journal de bord gamme de fabrication.

Déroulement détaillé Cours #5

But : Faire comprendre les règles de sécurité en atelier et les initier à l'utilisation des différents outils.

C O N T E N T	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Réf	Durée
	Mise en situation	Donne les règles de sécurité en atelier.	Écoute attentive.	1	20 m.
R É A L I S A T I O N	Achat des matériaux	Invite les entreprises à aller acheter les matériaux, si possible demander au technicien de laboratoire de faire le magasinier pour cette partie.	Achète les matériaux nécessaires à la construction.	2	20m.
	Début de la construction	Invite les entreprises à se référer à la gamme de fabrication pour débiter la construction. Valide et initiale dans le journal de bord.	Débute la construction.	3	20m.
I N S T I T U.	Synthèse	Fait un retour sur son observation de l'utilisation des outils et du respect des règles de sécurité. Si c'est la première session d'atelier pour les élèves il pourrait être intéressant d'en discuter avec eux.	Écoute attentive Partage sur les difficultés rencontrées et de cette première expérience en général.		10 m.

1- http://www2.cslaval.qc.ca/cdp/UserFiles/File/telechargement/capsules_securite.pdf

2- Journal de bord schéma de construction.

3- Journal de bord gamme de fabrication.

Déroulement détaillé Cours #6

But : Initier les élèves à l'utilisation des différents outils, vérifier la capacité à travailler en équipe.

C O N T E .	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Réf	Durée
	Mise en situation	Rappel les règles de sécurité en atelier.	Écoute attentive.		5 m.
R É A L I S A .	Suite de la construction	Invite les entreprises à se référer à la gamme de fabrication pour continuer la construction. Valide et initiale dans le journal de bord.	Continu la construction.	1	55m.
I N S T I T U.	Synthèse	Fait un retour sur son observation de l'utilisation des outils et du respect des règles de sécurité.	Écoute attentive		10 m.

1- Journal de bord gamme de fabrication.

Déroulement détaillé Cours #7

But : Initier les élèves à l'utilisation des différents outils, vérifier la capacité à travailler en équipe.

C O N T E N U	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Réf	Durée
	Mise en situation	Rappel les règles de sécurité en atelier.	Écoute attentive.		5 m.
R É A L I S A T I O N	Suite de la construction	<p>Invite les entreprises à se référer à la gamme de fabrication pour finaliser la construction.</p> <p>Valide et initiale dans le journal de bord.</p> <p>Invite les entreprises à tester les prototypes à l'aide d'un ventilateur.</p> <p>Invite les entreprises à préparer la présentation.</p>	<p>Finaliser la construction.</p> <p>Test le prototype.</p> <p>Prépare la présentation.</p>	1 2	55m.
I N S T I T U.	Synthèse	Fait un retour sur son observation de l'utilisation des outils et du respect des règles de sécurité. Donne l'ordre de passation des présentations de prototypes.	Écoute attentive.		10 m.

1- Journal de bord gamme de fabrication.

2- Journal de bord préparation de la présentation.

Déroulement détaillé Cours #8-9

But : Évaluer les équipes et leurs réalisations

C O N T E .	Activité	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Réf	Durée
	Mise en situation	Rappel les règles de sécurité en atelier.	Écoute attentive.		5 m.
R É A L I S A T I O N	Suite de la construction	<p>Invite les entreprises à se référer à la gamme de fabrication pour finaliser la construction.</p> <p>Valide et initiale dans le journal de bord.</p> <p>Invite les entreprises à tester les prototypes à l'aide d'un ventilateur.</p> <p>Invite les entreprises à préparer la présentation.</p>	<p>Finaliser la construction.</p> <p>Test le prototype.</p> <p>Prépare la présentation.</p>	<p>1</p> <p>2</p>	55m.
I N S T I T U.	Synthèse	Fait un retour sur son observation de l'utilisation des outils et du respect des règles de sécurité. Donne l'ordre de passation des présentations de prototypes.	Écoute attentive.		10 m.

1- Journal de bord gamme de fabrication.

2- Journal de bord préparation de la présentation.

Réinvestissement éventuel

Cette SAÉ donne beaucoup de place au fonctionnement d'une entreprise. L'objet technologique est un faire-valoir et passe donc ainsi au second plan. L'objet que nous avons choisit ici pour l'appel d'offres est une éolienne, mais elle peut très bien être remplacé par un autre objet technologique qui rend l'enseignant confortable avec le projet.

L'éolienne pourrait aussi être abordée plus en profondeur, en réalisant le mécanisme mécanique ou électrique derrière l'axe de rotation. Nous nous sommes limité à faire réaliser un prototype sommaire d'une éolienne, mais la rendre fonctionnel est aussi réalisable, pourvu que la contrainte de temps n'en soit plus une.

L'enseignant pourrait aller encore plus loin dans le concept d'entreprise en faisant construire aux élèves des objets qu'ils pourraient réellement vendre à leurs familles et amis dans le cadre du financement d'un voyage scolaire par exemple. Passer d'entreprise fictive à entreprise scolaire totalement fonctionnelle et rentable peut être une source de motivation immense pour les élèves.

Voici aussi une suggestion d'examen disponible sur le site web de l'école Polyjeunesse de la commission scolaire de Laval:

http://www2.cslaval.qc.ca/polyjeunesse/IMG/pdf_Exercices_techno_2009-2010.pdf

Évaluations prévues :

L'évaluation se fera en deux parties. L'une, servant de point de contrôle juste avant la construction de l'éolienne, permet de confirmer l'orientation prise par l'entreprise et de corriger le tir s'il y a lieu. La deuxième comportera une évaluation de chaque métier (comptable, ingénieur, technicien et représentant) faite à partir du journal de bord et contrôlera les compétences du programme de formation en lien avec le rôle de chaque professionnel dans l'entreprise. Une note générale est aussi attribuée à l'équipe entière en lien avec les compétences et les connaissances partagées par tous les membres de l'entreprise. L'évaluation de l'objet technologique à proprement parler se fera lors des présentations. On vérifiera notamment si l'objet construit correspond aux exigences de l'appel d'offres. Finalement, une autre section note le comportement professionnel des acteurs dans l'entreprise (leurs attitudes, le sérieux, etc.). La somme de tous les points cumulés donne un grand total de cent (100) points et est attribuée à l'équipe entière.

Les **mots** en **gras/italique** ont été directement pris du PFÉQ.

Évaluation du point de contrôle :

Toutes les parties doivent être complétées avant de passer à la construction de l'éolienne.

Observables	Complété
Le budget est complété et réaliste.	
Le schéma de principe est complété et correspond aux exigences de l'appel d'offres.	
Les gammes de fabrications sont complétées et tiennent compte du choix de design.	
Les choix technologiques et esthétiques sont justifiés.	
Les rôles ont été attribués équitablement.	

Évaluation générale du journal de bord par l'enseignant (28% de la note finale) :

Compétences observées	Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
CD3	Le groupe a <i>intégré un vocabulaire technologique et scientifique approprié</i> . (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
CD3	Les membres du groupe ont <i>validé leur choix en confrontant leurs idées</i> tout en <i>faisant preuve d'ouverture</i> . (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
CD1/CT5	Le groupe a <i>mis en œuvre les étapes planifiées</i> et le projet a été <i>mené à terme</i> . (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1	Le groupe a <i>établi des liens entre l'éolienne et les concepts scientifiques et technologiques</i> . (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
Facteur multiplicatif		X 3 points	X 1 point	X 0 point
Sous-total				
Total		_____ / 12 points		

Questions du journal de bord	_____ / 16 points
-------------------------------------	-------------------

Total	_____ / 28 points
--------------	--------------------------

Évaluation spécifique des métiers (32% de la note finale):

Ingénieur :

Compétences observés	Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
CD1/CT5	L'ingénieur <i>s'est donné une représentation</i> complète de l'éolienne et celle-ci est conforme aux exigences d'un schéma de principe. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	L'ingénieur a <i>déterminé les ressources nécessaires</i> et a basé ses choix sur des concepts scientifiques. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CD3 /CT5	L'ingénieur a <i>exploré</i> au moins deux (2) idées d'éolienne et il les a <i>confrontées avec celles d'autres personnes</i> . (PFÉQ, Ch.6, p.15 et 23)			
CD1/CT5	L'ingénieur <i>a procédé à des essais</i> d'assurance qualité et il a <i>apporté des correctifs si nécessaire</i> . (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
Facteur multiplicatif		X 2 points	X 1 point	X 0 point
Sous-total				
Total		_____ / 8 points		

Technicien:

Compétences observées	Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
CD1/CT5	Le technicien a <i>planifié les étapes de la mise en œuvre</i> de l'éolienne. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	Le technicien s'est assuré de la conformité des pièces avec les gammes de fabrication et a <i>apporté des corrections sur</i> les pièces non conformes. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	Le technicien a <i>fait appel aux techniques et aux ressources appropriées</i> (dont les autres membres de l'équipe) lors de la construction de l'éolienne. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	Le technicien s'est assuré que les étapes planifiées <i>soient mises en œuvre en mobilisant les ressources requises</i> . (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
	Facteur multiplicatif	X 2 points	X 1 point	X 0 point
	Sous-total			
	Total	_____ / 8 points		

Comptable :

Compétences observées	Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
CD1/CT5	Le comptable a partagé au moins deux (2) <i>solutions</i> de budget <i>possibles</i> et il a participé à la sélection de la solution. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	Le comptable a <i>identifié</i> au moins deux (2) <i>éléments pertinents</i> de l'éolienne en lien avec le rapport qualité-prix. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1	Le comptable a <i>déterminé les ressources nécessaires</i> à l'élaboration de l'éolienne en fonction du budget et du choix d'éolienne. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1	Le comptable a maintenu à jour son budget en <i>recueillant des données utiles</i> relatives aux matériaux utilisés. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
Facteur multiplicatif		X 2 points	X 1 point	X 0 point
Sous-total				
Total		_____ / 8 points		

Représentant :

Compétences observées	Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
CD1	Le représentant a <i>recueilli des données ou noté des observations pouvant être utiles</i> lors de la présentation du produit final. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	Le représentant a <i>jugé de la pertinence du</i> choix d'éolienne relativement à l'appel d'offres. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	Le représentant a <i>établi des liens entre</i> les caractéristiques de l'éolienne <i>et les concepts scientifiques et technologiques</i> . (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD3/CT5	Le représentant a <i>exploré plus d'une solution</i> esthétique et a <i>sélectionné l'une d'elles</i> en fonction des diverses contraintes (c.-à-d. budget). (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
	Facteur multiplicatif	X 2 points	X 1 point	X 0 point
	Sous-total			
	Total	_____ / 8 points		

Évaluation de l'objet technologique et de la présentation (30% de la note finale) :

Compétences observées	Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
CD3	La présentation <i>intègre un vocabulaire scientifique et technologique approprié.</i> (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
CD3	La présentation expose <i>des éléments significatifs</i> qui représentent les caractéristiques propres de l'éolienne fabriquée (c.-à-d. le nombre de tours par minute). (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
CD3	La présentation a été construite en <i>tenant compte des destinataires et du contexte</i> (mise en scène). (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
CD3/CT5	Le représentant a <i>structuré son message</i> et il <i>démontre de la rigueur et de la cohérence</i> lors de la présentation. (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
CD1	<i>Des liens sont établis entre</i> l'éolienne et <i>les concepts scientifiques et technologiques</i> lors de la présentation. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1	Le choix d'éolienne est <i>jugé pertinent</i> relativement à l'appel d'offres. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
Facteur multiplicatif		X 6 points	X 3 points	X 0 point
Sous-total				
Total		_____ / 30 points		

Évaluation du comportement* et de la participation en classe (10%) :
(CT5 : PFÉQ, Ch.3, p.14)

Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
Le projet est complété à temps.			
Le comptable a agi de façon professionnelle			
L'ingénieur a agi de façon professionnelle			
Le technicien a agi de façon professionnelle			
Le représentant a agi de façon professionnelle			
Facteur multiplicatif	X 2 points	X 1 point	X 0 point
Sous-total			
Total	_____ / 10 points		

*Agir de manière professionnelle implique : une attitude sérieuse et responsable, un comportement sécuritaire, une méthode de travail efficace.

Tableau synthèse des résultats :

Évaluations	Notes (%)
Évaluation générale du journal de bord	_____ / 28
Ingénieur	_____ / 8
Technicien	_____ / 8
Comptable	_____ / 8
Représentant	_____ / 8
Évaluation de l'objet technologique et de la présentation	_____ / 30
Évaluation du comportement et de la participation en classe (CT5)	_____ / 10
Total	_____ / 100

Tableau synthèse de la compétence disciplinaire 1 :

Provenance des observables de la compétence disciplinaire 1	Points accumulés
Évaluation général du journal de bord	_____ / 6
Ingénieur	_____ / 8
Technicien	_____ / 8
Comptable	_____ / 8
Représentant	_____ / 6
Évaluation de l'objet technologique et de la présentation	_____ / 12
Total	_____ / 48

Pour une note accumulée, de la compétence disciplinaire 1 variant entre	Note
33 à 48	A
17 à 32	B
0 à 16	C

Références :

Programme de formation de l'école québécoise :

http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/programmeFormation/secontaire2/medias/6d-pfeq_applictech.pdf

Vidéo sur les commandes numériques :

<http://www.youtube.com/watch?v=KWGd2kxEdgw>

Test suggéré :

http://www2.cslaval.qc.ca/polyjeunesse/IMG/pdf_Exercices techno_2009-2010.pdf

Image comptable

<http://www.educol.net/fr-images-coloriages-colorier-photo-comptable-p4592.jpg>

Image ingénieur

http://bloggers.efrei.fr/thomas/public/Commercial_-_Ingenieur/informaticien.jpg

Image technicien

<http://cathycreatif.free.fr/modeles/personnages/divers/informaticien.gif>

Image représentant

<http://www.hugolescargot.com/coloriages/coloriage-metiers-representant-1866.gif>

Pictogrammes civisme et sécurité en laboratoire-atelier

<http://www2.cslaval.qc.ca/cdp/UserFiles/File/previews/civisme-securite>

Annexes

Ingénieur en Génie mécanique²

BAC Génie mécanique

- Concevoir ou améliorer des systèmes mécaniques (moteur, transmission, turbines) utilisés dans la fabrication de machines et appareils de toutes sortes en production industrielle ou dans le domaine du bâtiment.
- Superviser la réalisation des plans.
- Choisir les matériaux et la méthode de fabrication.
- Diriger les travaux de fabrication et les essais de prototypes.
- Évaluer les installations et les procédés mécaniques de fabrication et s'assurer du respect des normes de sécurité.
- Recommander des méthodes d'entretien.

Éléments du programme :

- Dessin de machines
- Mathématiques du génie mécanique
- Probabilités et statistiques
- Production industrielle
- Thermodynamique technique

Salaire :

Le salaire hebdomadaire moyen est de 903 \$ (janvier 2007).

² <http://ch.monemploi.com/universitaire/G/398GeniemecaniqueMechanicalEngi.html>

Technicien en génie mécanique³

DEC Techniques de génie mécanique

Compétences à acquérir :

- Produire et analyser les dessins de pièces mécaniques pour déterminer les modes de fabrication.
- Fabriquer des prototypes et faire la réparation d'appareils et d'instruments mécaniques.
- Planifier et préparer la séquence des opérations de fabrication et la standardisation des méthodes de travail et évaluer le temps de fabrication.
- Programmer et implanter des automates programmables, des robots et des machines dédiées.
- Vérifier la qualité des produits manufacturés.
- Coordonner le personnel, le matériel et l'équipement.

Deux voies de spécialisation sont offertes :

Conception; Fabrication.

Éléments du programme :

- Mathématique
- Métrologie
- Physique
- Machines-outils
- Dessin technique
- Traitement thermique
- Tournage
- Fraisage
- Procédé de fabrication
- Construction mécanique

Salaire :

Le salaire hebdomadaire moyen est de 692 \$ (mars 2008).

³ http://ch.monemploi.com/coll_tech/T/241Techniquesdegeniemecanique.html

Comptable⁴

DEC Techniques de comptabilité et de gestion

Compétences à acquérir :

- Intervenir à toutes les étapes du cycle comptable.
- Apporter soutien et assistance dans la gestion des ressources humaines, financières et matérielles d'une entreprise.
- Procéder à l'enregistrement de transactions financières et utiliser différents logiciels de gestion.
- Interpréter les états financiers.
- Contribuer à des études de rentabilité de projets d'investissement et mettre en pratique ses connaissances en fiscalité.

Éléments du programme :

- Analyse et traitement des données du cycle comptable
- Utilisation, à des fins de gestion, des méthodes statistiques
- Utilisation et adaptation des méthodes et des outils de gestion
- Contribution à la planification, au contrôle budgétaire et à la gestion du fonds de roulement
- Contribution au contrôle et à la vérification des opérations de l'entreprise
- Gestion des stocks et acquisition de biens et de services
- Participation à l'établissement du coût de revient d'un bien, d'un service ou d'une activité
- Implantation d'un système comptable informatisé et soutien aux opérations courantes

Salaire :

Le salaire hebdomadaire moyen est de 583 \$ (mars 2008).

⁴ http://ch.monemploi.com/coll_tech/T/286Techniquesdecomptabiliteetde.html

Représentant⁵

BAC Administration: Marketing

Compétences à acquérir :

- Assurer la relation entre une entreprise et ses marchés.
- Déterminer les marchés à viser à court ou à long terme, avec quel produit, à quel prix, avec quel système de distribution, dans quelles conditions de vente et avec quelles actions de communication (publicité, promotion des ventes, relations publiques).
- Effectuer des études de marché.
- Élaborer des stratégies de marketing.
- Étudier les contraintes économiques générales et leur impact sur le marché.
- Superviser et coordonner le travail d'une équipe de vente.
- Superviser la conception et la réalisation des activités publicitaires.

Éléments du programme :

- Administration des ventes
- Commerce au détail
- Comportement du consommateur
- Comptabilité générale
- Études de marché
- Gestion des opérations et de la technologie
- Marketing

Salaire :

Le salaire hebdomadaire moyen est de 758 \$ (janvier 2007).

⁵ <http://ch.monemploi.com/universitaire/a/422administrationmarketingmarke.html>

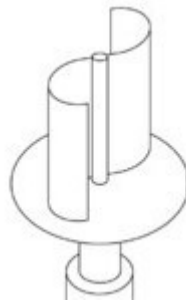
Budget

Descriptif	<i>Actif</i>	Passif
Revenu (mensuel)	2000,00	-
Loyer	-	550,00
Épicerie	-	500,00
Électricité	-	100,00
Téléphone/Internet/Câble	-	100,00
Transport	-	38,75
Dépenses personnels	-	100,00
Imprévues	-	150,00
Total	2000,00 \$	1538,75 \$

	<i>Montant</i>
Actif	2000,00
Passif	1538,75
Épargne	461,25

Types d'éoliennes :**Éolienne moderne classique à 3 pales**

Photo : Michaël Pierrot - Tous droits réservés

**Éolienne de Savonius**

*Photo : Wikimedia Commons - Attribution
ShareAlike 2.0*

**Éolienne moderne classique à 2 pales**

Photo : Vergnet - Tous droits réservés

**Éolienne de Darrieus**

Photo : Michaël Pierrot - Tous droits réservés

**Éolienne monopale**

Photo : www.hvirvelvinden.dk - Tous droits réservés

**Éolienne en hélice**

Photo : Quiet Revolution - Tous droits réservés

**Éolienne de pompage**

Photo : Michaël Pierrot - Tous droits réservés

**Éolienne à rotor vertical**

Photo : Ropatec - Tous droits réservés



Éolienne Windside

Photo : Windside - Tous droits réservés



Éolienne de Darrieus horizontale

Photo : www.twanetwerk.nl - Tous droits réservés



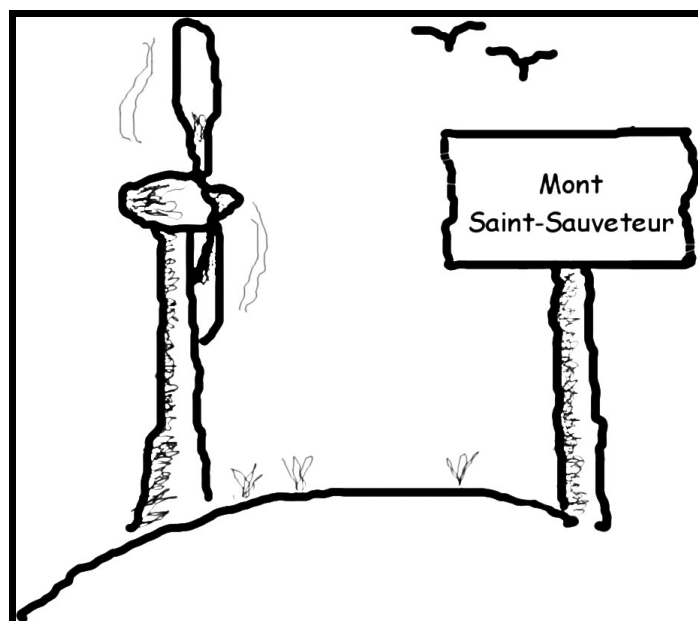
Éolienne à voile

Photo : Gilbert Gal, Marc Ménager - Tous droits réservés

Journal de bord

Le vent, c'est de l'argent !

Construction d'un prototype d'une éolienne



Nom de la compagnie :
Membres de la compagnie :

Appel d'offres

page 1 / 2

VILLE DE SAINT-SAUVETEUR

Glissades d'eau « SUPER HYDRO CLUB »

Des soumissions sont demandées et devront être reçues ____/____/____.

Catégorie : Fabrication et conception

Descriptif : Éolienne à pompage

Dépôt de garantie : 10% du montant total de la soumission.

Documents : Les documents relatifs à cet appel d'offres seront remis à votre demande.

Pour être considérée, toute soumission doit être présentée en un (1) exemplaire complet incluant les quatre (4) sections suivantes : ingénierie, technique, comptabilité, marketing.

Les documents doivent être dûment remplis sur les formulaires préparés par Super Hydro Club et transmis dans l'enveloppe prévue à cette fin.

Les soumissions reçues seront présentées publiquement à la compagnie Super Hydro Club, immédiatement après l'expiration du délai fixé pour leur réception.

Les entreprises soumissionnaires doivent comporter quatre (4) membres maximum.

Toute entreprise composée de moins de quatre (4) personnes devra tout de même s'assurer de compléter les tâches du professionnel manquant.

Super Hydro Club ne s'engage à accepter ni la plus basse ni aucune des soumissions reçues et n'assume aucune obligation de quelque nature que ce soit envers le ou les soumissionnaires.

VILLE DE SAINT-SAUVETEUR

Glissades d'eau « SUPER HYDRO CLUB »

Caractéristiques minimales de l'éolienne à pompage:

1. La hauteur du mat de l'éolienne doit être comprise entre dix (10) mètres et quinze (15) mètres.
2. Les pales de l'éolienne, à leurs hauteurs maximales, ne doivent pas dépasser les vingt-cinq (25) mètres de haut.
3. L'éolienne doit résister à des conditions climatiques extrêmes (vents, pluie, verglas, neige, etc.) et à une durée de vie raisonnable (au moins vingt-cinq (25) ans).
4. L'éolienne doit être intégrée à l'environnement naturel du mont St-Sauveteur et doit donc tenir compte de l'écosystème environnant.
5. L'éolienne doit être assez puissante pour pomper l'eau d'au moins quatre (4) glissades sur tube en bassins d'eau et une (1) rivière à rapide artificiel.
6. L'endroit choisi pour son installation ne devra pas restreindre l'accès aux pistes de ski en hiver.
7. Elle devra être installée et fonctionnelle dans un délai raisonnable, soit un (1) an après la signature du contrat.

Caractéristiques minimales du prototype présenté lors de la présentation:

1. Le prototype devra posséder les mêmes caractéristiques esthétiques que l'éolienne à pompage fonctionnel.
2. Sa hauteur (pales incluses) ne devra pas dépasser un (1) mètre de haut.
3. Le prototype devra pouvoir tourner à une vitesse raisonnable lorsqu'un ventilateur domestique sera positionné à cent cinquante (50) centimètres en face de celui-ci.
4. La vitesse de rotation de l'axe de l'éolienne prototype servira à évaluer les capacités techniques de l'éolienne à pompage réelle.

Grilles d'évaluation

Évaluation du point de contrôle :

Toutes les parties doivent être complétées avant de passer à la construction de l'éolienne.

Observables	Complété
Le budget est complété et réaliste.	
Le schéma de principe est complété et correspond aux exigences de l'appel d'offres.	
Les gammes de fabrications sont complétées et tiennent compte du choix de design.	
Les choix technologiques et esthétiques sont justifiés.	
Les rôles ont été attribués équitablement.	

Évaluation générale du journal de bord par l'enseignant (28% de la note finale) :

Compétences observées	Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
CD3	Le groupe a <i>intégré un vocabulaire technologique et scientifique approprié.</i> (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
CD3	Les membres du groupe ont <i>validé leur choix en confrontant leurs idées</i> tout en <i>faisant preuve d'ouverture.</i> (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
CD1/CT5	Le groupe a <i>mis en œuvre les étapes planifiées</i> et le projet a été <i>mené à terme.</i> (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1	Le groupe a <i>établi des liens entre l'éolienne et les concepts scientifiques et technologiques.</i> (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
Facteur multiplicatif		X 3 points	X 1 point	X 0 point
Sous-total				
Total		_____ / 12 points		

Questions du journal de bord	_____ / 16 points
-------------------------------------	-------------------

Total	_____ / 28 points
--------------	--------------------------

Évaluation spécifique des métiers (32% de la note finale):

Ingénieur :

Compétences observées	Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
CD1/CT5	L'ingénieur <i>s'est donné une représentation</i> complète de l'éolienne et celle-ci est conforme aux exigences d'un schéma de principe. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	L'ingénieur a <i>déterminé les ressources nécessaires</i> et a basé ses choix sur des concepts scientifiques. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CD3 /CT5	L'ingénieur a <i>exploré</i> au moins deux (2) idées d'éolienne et il les a <i>confrontées avec celles d'autres personnes</i> . (PFÉQ, Ch.6, p.15 et 23)			
CD1/CT5	L'ingénieur a <i>procédé à des essais</i> d'assurance qualité et il a <i>apporté des correctifs si nécessaire</i> . (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
Facteur multiplicatif		X 2 points	X 1 point	X 0 point
Sous-total				
Total		_____ / 8 points		

Technicien:

Compétences observées	Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
CD1/CT5	Le technicien a <i>planifié les étapes de la mise en œuvre</i> de l'éolienne. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	Le technicien s'est assuré de la conformité des pièces avec les gammes de fabrication et a <i>apporté des corrections sur</i> les pièces non conformes. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	Le technicien a <i>fait appel aux techniques et aux ressources appropriées</i> (dont les autres membres de l'équipe) lors de la construction de l'éolienne. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	Le technicien s'est assuré que les étapes planifiées <i>soient mises en œuvre en mobilisant les ressources requises</i> . (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
Facteur multiplicatif		X 2 points	X 1 point	X 0 point
Sous-total				
Total		_____ / 8 points		

Comptable :

Compétences observés	Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
CD1/CT5	Le comptable a partagé au moins deux (2) <i>solutions</i> de budget <i>possibles</i> et il a participé à la sélection de la solution. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	Le comptable a <i>identifié</i> au moins deux (2) <i>éléments pertinents</i> de l'éolienne en lien avec le rapport qualité-prix. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1	Le comptable a <i>déterminé les ressources nécessaires</i> à l'élaboration de l'éolienne en fonction du budget et du choix d'éolienne. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1	Le comptable a maintenu à jour son budget en <i>recueillant des données utiles</i> relatives aux matériaux utilisés. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
Facteur multiplicatif		X 2 points	X 1 point	X 0 point
Sous-total				
Total		_____ / 8 points		

Représentant :

Compétences observées	Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
CD1	Le représentant a <i>recueilli des données ou noté des observations pouvant être utiles</i> lors de la présentation du produit final. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	Le représentant a <i>jugé de la pertinence du</i> choix d'éolienne relativement à l'appel d'offre. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1/CT5	Le représentant a <i>établi des liens entre</i> les caractéristiques de l'éolienne <i>et les concepts scientifiques et technologiques</i> . (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD3/CT5	Le représentant a <i>exploré plus d'une solution</i> esthétique et a <i>sélectionné l'une d'elles</i> en fonction des diverses contraintes (c.-à-d. budget). (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
Facteur multiplicatif		X 2 points	X 1 point	X 0 point
Sous-total				
Total		_____ / 8 points		

Évaluation de l'objet technologique et de la présentation (30% de la note finale) :

Compétences observées	Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
CD3	La présentation <i>intègre un vocabulaire scientifique et technologique approprié.</i> (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
CD3	La présentation expose <i>des éléments significatifs</i> qui représentent les caractéristiques propres de l'éolienne fabriquée (c.-à-d. le nombre de tours par minute). (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
CD3	La présentation a été construite en <i>tenant compte des destinataires et du contexte</i> (mise en scène). (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
CD3/CT5	Le représentant a <i>structuré son message</i> et il <i>démontre de la rigueur et de la cohérence</i> lors de la présentation. (PFÉQ, Ch.6, p.23)			
CD1	<i>Des liens sont établis entre</i> l'éolienne et <i>les concepts scientifiques et technologiques</i> lors de la présentation. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
CD1	Le choix d'éolienne est <i>jugé pertinent</i> relativement à l'appel d'offre. (PFÉQ, Ch.6, p.15)			
Facteur multiplicatif		X 6 points	X 3 point	X 0 point
Sous-total				
Total		_____ / 30 points		

Évaluation du comportement* et de la participation en classe (10%) :
(CT5 : PFÉQ, Ch.3, p.14)

Observables	Parfaitement	En partie	Aucunement
Le projet est complété à temps.			
Le comptable a agi de façon professionnelle			
L'ingénieur a agi de façon professionnelle			
Le technicien a agi de façon professionnelle			
Le représentant a agi de façon professionnelle			
Facteur multiplicatif	X 2 points	X 1 point	X 0 point
Sous-total			
Total	_____ / 10 points		

*Agir de manière professionnelle implique : une attitude sérieuse et responsable, un comportement sécuritaire, une méthode de travail efficace.

Tableau synthèse des résultats :

Évaluations	Notes (%)
Évaluation générale du journal de bord	_____ / 28
Ingénieur	_____ / 8
Technicien	_____ / 8
Comptable	_____ / 8
Représentant	_____ / 8
Évaluation de l'objet technologique et de la présentation	_____ / 30
Évaluation du comportement et de la participation en classe (CT5)	_____ / 10
Total	_____ / 100

Tableau synthèse de la compétence disciplinaire 1 :

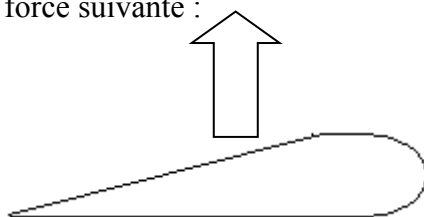
Provenance des observables de la compétence disciplinaire 1	Points accumulés
Évaluation générale du journal de bord	_____ / 6
Ingénieur	_____ / 8
Technicien	_____ / 8
Comptable	_____ / 8
Représentant	_____ / 6
Évaluation de l'objet technologique et de la présentation	_____ / 12
Total	_____ / 48

Pour une note accumulée, de la compétence disciplinaire 1 variant entre	Note
37 à 48	A
25 à 36	B
13 à 24	C
0 à 12	D

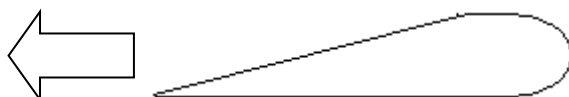
Question 1 - Le vent :

/2

a) Nommer et expliquer la force suivante :



b) Nommer et expliquer la force suivante :



Question 2 - La fabrication :

/3

Définissez les étapes et les outils des techniques de fabrication soulignées.

Traçage

Consiste à :

Exemple d'outils :

Découpage

Consiste à :

Exemple d'outils :

Perçage

Consiste à :

Exemple d'outils :

Pliage

Consiste à :

Exemple d'outils :

Assemblage

Consiste à :

Exemple d'outils :

Finition

Consiste à :

Exemple d'outils :

Question 3 – Règles de sécurité

/3

Décrivez à quoi fait référence les pictogrammes suivants



1



2



3



4

5



6



7



8



9



10



11



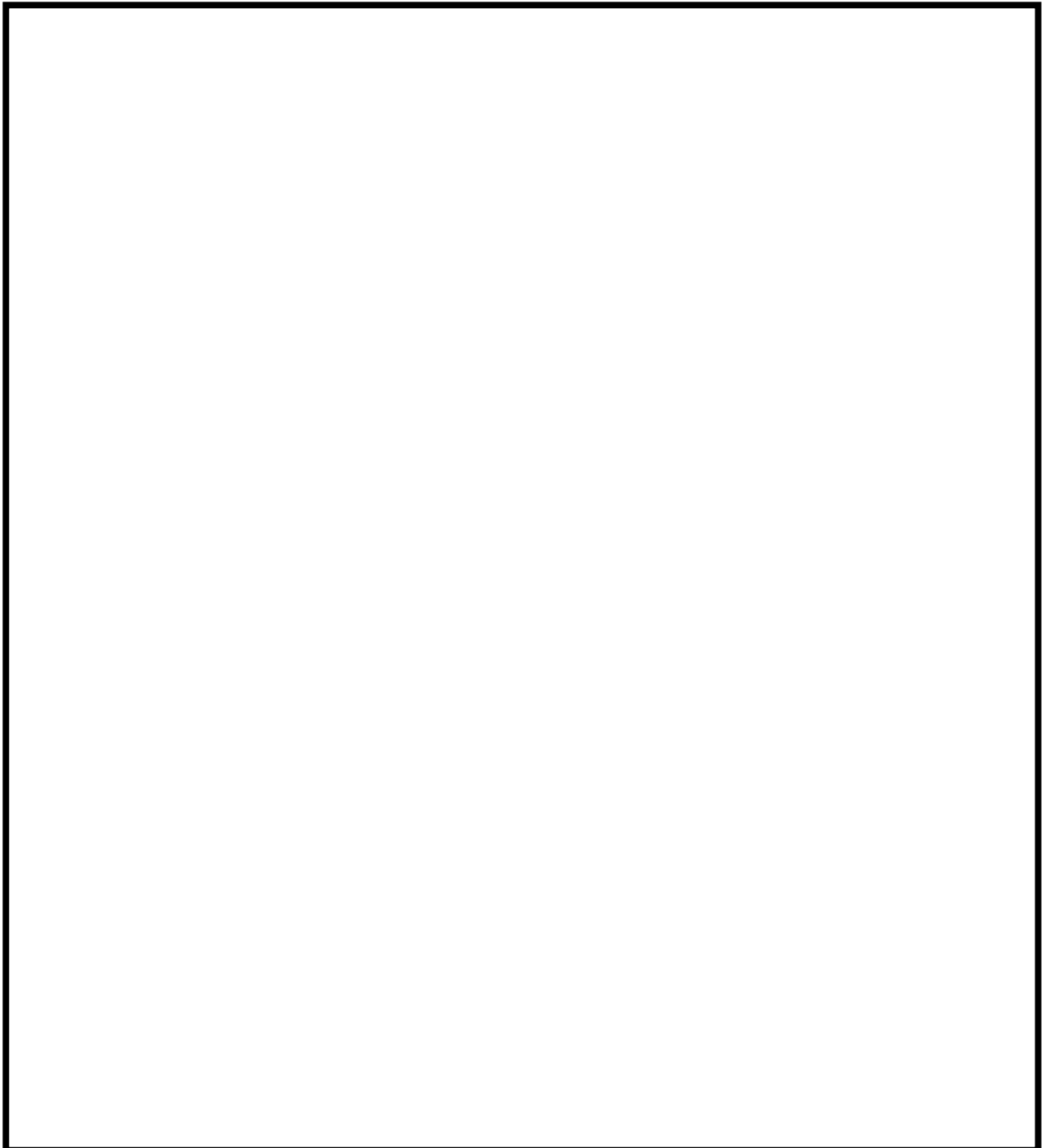
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____

Question 4 – Mesures, échelles et cotation

/8

Vous devrez sur une pièce au choix de l'enseignant :

- Prendre toutes les mesures de la pièce ;
- Dessiner la pièce à l'échelle ___ : ___ dans le cadre ci-dessous ;
- Coter la pièce adéquatement



Réflexion générale:

- Pourquoi avez-vous choisi ce modèle d'éolienne (nommer au moins trois (3) raisons)?

- Sur quel(s) concept(s) scientifique(s) vos raisons sont-elles basées?

- Quels étaient les modèles d'éolienne non retenus et pourquoi ne les avez-vous pas choisies?

Annexe 5 Journal de bord

- Comment allez-vous procéder à la construction de votre éolienne (plan d'action)?

- Avez-vous suivi à la lettre votre plan d'action initial?

- Que signifie pour vous « agir de façon professionnelle »?

Comptable :

- Établissement d'un budget
- Gestion du matériel
- Gestion des imprévus
- Choix des matériaux (ing.)
- Approuver les schémas (ing.)
- Tenir à jour les finances de l'équipe (équipe)



© www.schoolplaten.com

Nom : _____

Compagnie : _____

Réflexion :

- Quels sont les deux (2) éléments les plus importants dans une éolienne et comment pouvez-vous en réduire le coût?

- Dans une optique d'économie, quels sont les meilleurs matériaux que vous pourriez utiliser? (Au moins 3 matériaux)

Matériaux disponibles au magasin :

Feuille cartonnée	2\$/ dm ²
Carton gaufré	5\$/ dm ²
Vis	1\$
MDF	10\$/cm ²
Colle	5\$
Farine	1\$
Carton de lait	1\$
Coroplaste	30\$ / m ²
Fils de fer	2\$ / m
Baguette de bois	3\$ / 15 baguettes
Roulement à billes	2\$
Bâton de colle chaude	1\$ / bâton

Tout autre matériau recyclé par les membres de l'entreprise est considéré gratuit, mais ils doivent tout de même être mentionnés dans le budget (prix = 0\$).

Salaire des membres de la compagnie :

Ingénieur	nombre d'heures	=
Technicien	nombre d'heures	=
Comptable	nombre d'heures	=
Agent de vente	offre x %	=

Budget final	Actif	Passif

Ingénieur

- Schéma de principe
- Gammes de fabrication (1 par pièces) (tech.)
- Choix des matériaux (comp.)
- Choix du modèle (équipe)
- Assurer le fonctionnement de l'éolienne (tech.)
- Comprendre et expliquer le fonctionnement de l'éolienne (représentant)



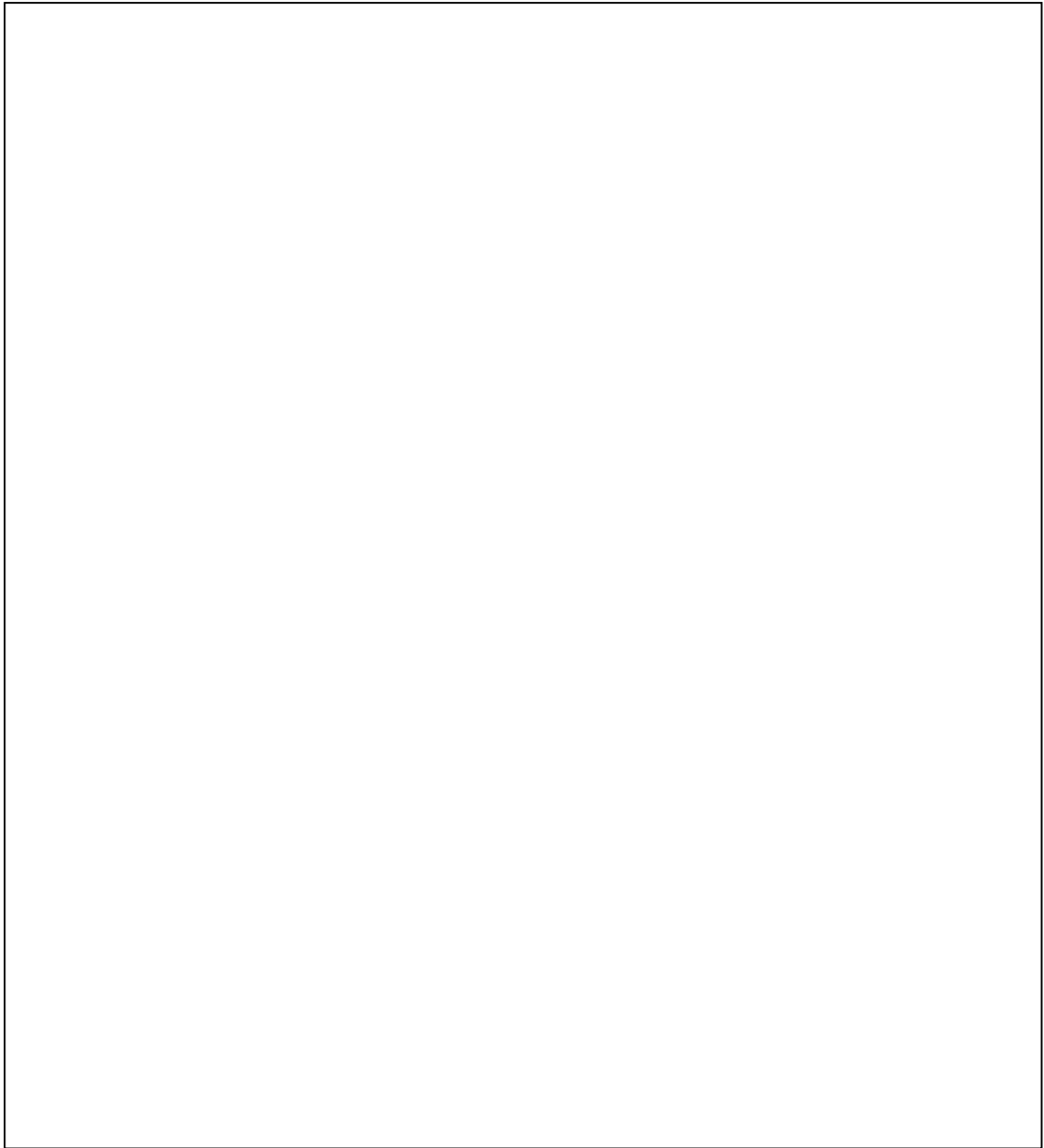
Nom : _____
Compagnie : _____

Réflexion personnelle :

- Quels matériaux avez-vous choisis pour chacune de vos pièces? (Énumérer et donner au moins 1 raison pour chaque choix)

- Quels correctifs avez-vous apportés à votre éolienne à la suite des essais d'assurance-qualité?

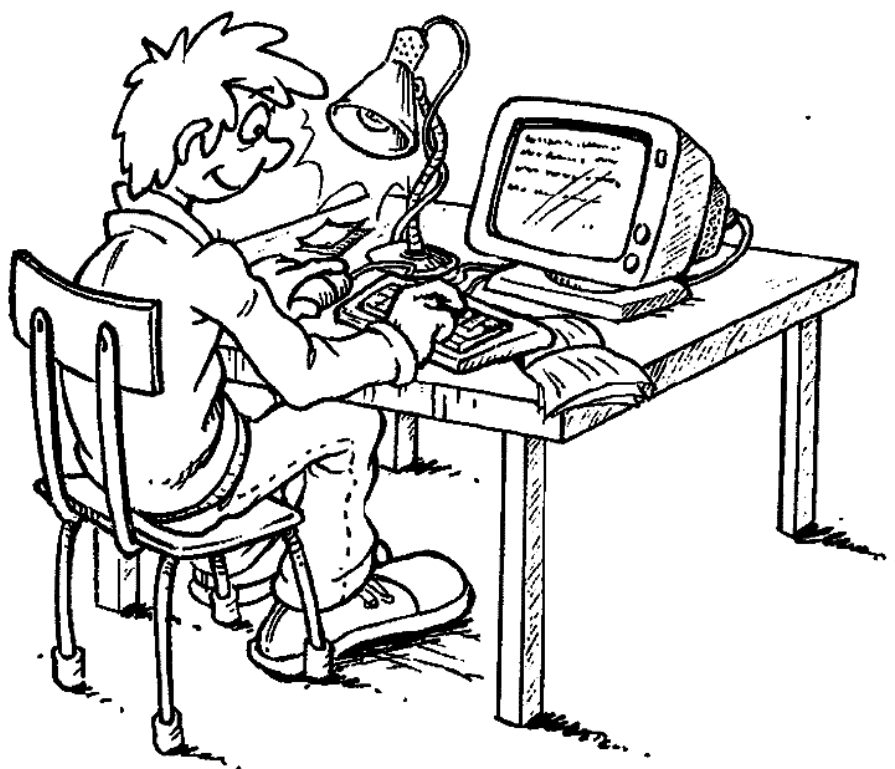
Schéma de principe :



Gamme de fabrication						
Étapes	Descriptif	Schéma	Matériaux	Changement apporté		Vérifié par :
				explications	justifications	

Technicien

- Diriger les travaux de fabrication (ing.)
- Gammes de fabrication (1 par pièces) (ing.)
- S'assurer de la qualité des pièces (ing.)
- Faire une liste des tâches techniques (fabrication)
- Assurer la participation des membres de l'équipe (fabrication) (équipe)



Nom : _____

Compagnie : _____

Réflexion personnelle :

- Quelles sont les marges d'erreur acceptables pour une pièce relativement à ce qui était prévu dans la gamme de fabrication? (Justifier)

- Expliquez, étape par étape, la construction d'une pièce. (Pièce au choix)

Liste des tâches techniques :

Attribution des tâches :

Nom : _____
Tâches : _____

Nom : _____
Tâches : _____

Nom : _____
Tâches : _____

Nom : _____
Tâches : _____

Représentant :

- Choix du design (particularités, couleurs, etc) (ing./tech./comp.)
- Établir un plan de vente :
 - Liste des caractéristiques
 - Qualités du produit
 - Préparation de statistiques (ex. nombre de tours par minute ou qualité vs. prix)
- Préparer la présentation :
 - Mise en scène
 - Préparation du discours
 - Mise en page d'un budget résumé
 - Utilisation des TIC*

*Optionnel



Nom : _____
Compagnie : _____

Réflexion personnelle :

- Quelles données allez-vous recueillir en vue de la présentation de votre prototype?

- Quelles sont les caractéristiques qui rendent votre éolienne unique?

- Votre éolienne est-elle conforme aux exigences présentées dans l'appel d'offre?

- Décrivez au moins un (1) aspect scientifique ou technologique que vous allez utiliser lors de votre présentation.

- Décrivez au moins deux (2) options de design et de couleur que vous avez envisagé et justifiez votre choix final.
