

Chronomètre

Par

Abriel Cerone	CER 1505 06
David Couto	C D1 01 30
Joelle Ducharme	D C 135 05
José-Nicolas Fantini	
Daniel Proulx	PR D130 55 03

AM

septembre 003

Introduction

Description sommaire de la situation d'apprentissage

Cette activité est une situation problème très ouverte, dans laquelle les élèves seront plongés dans la construction d'un objet à mesurer le temps. Pour la construction de leur objet à mesurer le temps, les élèves devront suivre des exigences et des contraintes qui seront regroupées dans un cahier des charges. Aucun protocole strict n'est donné aux élèves, ils devront eux-mêmes mettre en œuvre leur génie inventif et créatif pour construire leur prototype en se servant de divers objets que l'enseignant met à leur disposition. Le prototype devra être capable de mesurer une durée de 15 secondes et chaque équipe devra en faire la présentation devant la classe, pour ainsi trouver le meilleur instrument à mesurer le temps. Par la suite, il pourrait y avoir un concours au sein de l'école pour fabriquer l'instrument le plus précis possible pour mesurer le temps, mais cette fois avec une durée plus longue.

Contexte pédagogique général de l'apprentissage

Cette activité est construite pour des élèves du premier cycle dans un cours de science et technologie. Cette activité sert d'introduction à un projet plus complexe, pour ainsi familiariser les élèves avec le cahier des charges, la conception de prototypes et les situations d'apprentissages ouvertes. Devenant plus familiers avec ses notions, les élèves peuvent se lancer dans un projet beaucoup plus ambitieux avec plus de consignes et de contraintes, ainsi qu'avec un prototype beaucoup plus élaboré, qui pourrait prendre 1 mois pour être réalisé.

Buts poursuivis par l'enseignant

L'axe directeur, sur lequel l'enseignant doit se concentrer tout au long de cette activité, est la compétence 1. Plus spécifiquement, deux éléments de cette compétence vont être approfondis par cette activité, soit que l'élève puisse ajuster ses manipulations et revoir sa planification et que l'élève puisse tenir compte des contraintes qui lui sont présentées pour la réalisation de leur objet technique. Alors, tout est centré sur ces deux éléments. Cet effet, l'implantation d'un cahier des charges a été faite pour répondre au deuxième élément, tandis que le processus de création de

l'objet répond au premier élément. Finalement, l'évaluation de l'activité sera faite de manière à juger ces deux éléments de la compétence 1.

Justification de l'activité dans le nouveau programme

Domaines généraux de formation

Notre situation d'apprentissage s'inscrit, plus particulièrement, le domaine de l'orientation et de l'entrepreneuriat. L'activité permet à l'élève de se développer selon l'axe de l'appropriation des stratégies lié à un projet. Pour nous permettre d'atteindre la bonne réalisation de ce D F, nous avons senti le besoin d'intégrer l'usage d'un cahier des charges. Celui-ci est couramment utilisé dans les industries de production, mais il est aussi une réalité du marché du travail. En se basant sur le cahier des charges, l'élève devra puiser dans ses connaissances antérieures pour s'aider dans l'élaboration du projet. Ensuite, il prendra des décisions en vue de planifier sa création. Par après, il devra régulariser sa démarche pour mettre à terme son objet et du même coup le finaliser. Donc, l'activité poussera l'élève à user différentes stratégies associées aux diverses facettes de la réalisation d'un projet. De plus, on peut ajouter que l'élève devra faire preuve de coopération et de collaboration pour passer à travers la situation d'apprentissage. Cependant, ces deux qualificatifs sont inscrits dans notre D F que de façon mineure et ils ne seront pas nécessairement tenus en compte lors de notre évaluation.

En poussant un peu plus dans l'analyse du domaine inscrit, on pourrait éventuellement développer le goût du défi et la motivation des élèves touchés par notre situation d'apprentissage. Cependant, cela tomberait dans un autre axe de développement du domaine en question : Conscience de soi, de son potentiel et de ses modes d'actualisation. Néanmoins, le défi et la motivation sont des qualités que les dirigeants du marché du travail recherchent chez leurs futurs employés.

Le D F de l'orientation et de l'entrepreneuriat amène à l'insertion dans la société adulte. Notre situation d'apprentissage nous aide à introduire le concept du cahier des charges et du même coup nous mène à une ouverture sur ce qui se fait sur le marché de travail.

Compétences transversales

Ordre intellectuel :

- **Résoudre des problèmes :** L'élève devra résoudre la situation problème que lui proposera son cahier de charge. Dans notre cas, le cahier lui demandera de créer un objet technique lui permettant d'effectuer une mesure de temps. (15 secondes)

- **Mettre en œuvre sa pensée créatrice :** L'élève devra créer avec des matériaux qui sortent de l'ordinaire.

Ordre méthodique :

- **Se donner des méthodes de travail efficaces :** L'élève devra élaborer une méthode permettant à quiconque de reproduire l'effet demandé par son cahier de charge. Pour pouvoir compléter son chronomètre en 30 minutes, l'élève devra se concentrer sur l'essentiel. En le faisant, il deviendra plus efficace. S'il ne réussit pas, nous espérons qu'il se rendra compte qu'il a besoin de changer de méthode de travail.

Ordre de la communication :

- **Communiquer de façon appropriée :** L'élève devra être capable d'expliquer sa création ainsi que les principes de son fonctionnement. Cela s'effectuera à la fin de l'activité en tant que mise en commun des solutions trouvées.

Compétences disciplinaires

Contrairement aux buts plus spécifiques poursuivis par l'enseignant que nous avons précisés antérieurement, notre situation d'apprentissage peut accommoder les trois compétences disciplinaires énumérées dans le nouveau programme d'étude.

Tout d'abord, comme nous l'avons mentionné précédemment dans le but poursuivi par l'enseignant, la compétence 1 est au centre de notre activité. La situation du cahier de charge

propose à l'élève de chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifiques ou technologiques. Les deux composantes exploitées lors de l'activité seront choisir un scénario d'investigation ou de conception et concrétiser sa démarche.

L'un s'effectuant en tenant compte des contraintes inhérentes à chacun des scénarios et l'autre par l'ajustement des manipulations. Cependant, notre situation d'apprentissage aurait pu contenir la composante cerner le problème en poussant l'élève dans sa démarche à reconnaître les éléments qui semblent pertinents à la résolution de celui-ci. En prolongeant la portée de l'activité ou la durée, l'élève aurait pu analyser ses résultats ou sa solution en proposant des améliorations et en tirant une conclusion. En fonctionnant ainsi, l'activité pourrait toucher toutes les composantes de la première compétence.

En élargissant la portée de notre activité d'apprentissage, on pourrait mettre à profit les connaissances scientifiques et technologiques de l'élève. Il faut, du moins, faire en sorte que les élèves se développent dans cette optique. L'activité peut être un tremplin vers la compréhension du fonctionnement d'objets techniques tels que les chronomètres et les montres ainsi que les horloges mécaniques. L'élève pourrait s'interroger sur le fonctionnement et la fabrication de ces objets. Il pourrait du même coup en identifier les pièces et les types de liens qui les unissent. Cela peut porter vers la compréhension de certains phénomènes naturels comme la gravité, par exemple, qui influence le mouvement d'un pendule.

En continuant dans la même optique, le prolongement de notre situation d'apprentissage pourrait se terminer avec l'intégration de la communication à l'aide des langages utilisés en science et technologie. Cela constitue la troisième compétence disciplinaire du nouveau programme d'étude. Lorsque les élèves arriveront à terme dans leur projet de création d'objet, ils auront à valider leurs solutions en les confrontant avec les autres élèves de la classe. Parallèlement à ça, ils auront à faire preuve d'ouverture quant aux autres points de vue. En d'autres mots, les élèves devront participer à des échanges d'information à caractère scientifique et technologique. En visant un projet de grande envergure avec l'activité proposée, les élèves pourraient avoir à divulguer leurs résultats scientifiques et technologiques sous la forme d'une expo science ou d'un colloque scientifique.

Savoirs essentiels

Pour ce qui est des savoirs essentiels, on fait référence aux quatre domaines, soient : l'univers matériel, l'univers vivant, l'univers technologique ainsi que le domaine de la Terre de de l'Espace. Dans le contexte o notre activité est construite, nous faisons référence aux connaissances surtout dans l'univers technologique, soit le cahier des charges, les schémas de principes et de construction ainsi que l'analyse du prototype même, ainsi que les forces en jeu dans le fonctionnement de l'objet technologique. Expliquons en quoi chaque composante s'inscrit à l'intérieur de notre activité.

- **UNIVERS MATÉRIEL :**

- Propriétés :

- ❖ Propriétés des matériaux dans la conception du prototype

Lors de la conception du prototype, expliquez les choix de prendre un matériel plutôt qu'un autre. Lorsqu'on peut expliquer pourquoi on prend tel matériel et dans quel but, la compréhension du prototype est bien meilleure. Si l'élève ne sait pas pourquoi il utilise un matériel plutôt qu'un autre, le questionner peut l'amener à réfléchir et ainsi pousser la compréhension de son propre prototype.

- **UNIVERS TECHNOLOGIQUE :**

- Ingénierie :

- ❖ Cahier des charges

Initier les élèves avec les composantes du cahier des charges dans la fabrication d'un objet technique. Comprendre l'utilité d'un cahier des charges dans le processus de conception. Soumettre un cahier des charges et questionner les élèves pour en faire ressortir ses caractéristiques ainsi que ces composantes.

- ❖ Schéma de principe

Amener les élèves à réfléchir au fonctionnement de leur objet technique de façon descriptive et non mathématique! L'observation de différents principes peut aider grandement à la compréhension sur diverses lois de la nature.

- ❖ Schéma de construction

Le schéma de construction permet de mettre sur papier nos idées. C'est donc le lien entre notre ingéniosité et la production de notre prototype. Il est indispensable de schématiser nos constructions pour pouvoir réaliser notre objet à la chaîne, ou bien pour aider quelqu'un à construire notre objet avec nos consignes.

- ❖ Matériel

Prendre conscience des diverses possibilités de matériel pouvant être utilisé dans la construction de notre prototype. Analyser les avantages et les inconvénients de certains matériaux dans la construction de notre objet technique.

- Systèmes technologiques :

- ❖ Analyser le prototype en tant qu'un système technologique

Expliquer le système de notre objet technique, c'est alors d'illustrer l'interaction entre les diverses composantes de l'objet. Cette analyse peut être utilisée pour trouver les principes scientifiques qui régissent notre objet.





- Forces et mouvements :











- ❖ Analyse de l'effet des forces présentes dans le prototype

Analyser les effets des différentes forces dans notre objet nous permet de trouver quels principes scientifiques sont utilisés dans la conception de notre objet, que ce soit la gravité ou tout autre.








Description de l'activité





Déroulement de l'activité

Légende	
	Indique que cette action doit être faite dans une séquence d'actions, elle doit suivre l'action indiquée plus haut.
	Indique que cette action doit être faite durant l'activité au moment opportun ou quand le besoin s'en fait sentir.
	Indique le sens de l'action et de la réaction. Dans ce cas si, l'enseignant agit et l'élève réagit.
	Indique le sens de l'action et de la réaction. Dans ce cas si, l'élève agit et l'enseignant réagit.

Présentation de l'activité 15 minutes		
Enseignant		Élèves
 Il invite les élèves à tester leur habileté à évaluer le temps de façon mentale. Pour ce faire, il chronomètre 15 secondes et demande aux élèves de deviner lorsque cette durée est terminée.		Ils essaient d'évaluer lorsque les 15 secondes sont passées.
 Il présente le cahier de charges, sans le lire complètement, mais il insiste sur les points importants, respecter le devis, par exemple. Il donne quelques avertissements : Faites attention au matériel. Il annonce que les élèves devront présenter leur objet et son processus à la fin du cours.		Ils soulignent mentalement les éléments clés.
 Il détermine les équipes (de deux) à l'aide d'un jeu de cartes.		Ils se placent avec leur coéquipier et se dirigent aux tables.
 Il présente le matériel.		Ils regardent le matériel.
 Il demande de lire entièrement le cahier de charges.		Ils lisent entièrement le cahier de charges.

Réalisation de l'objet
30 minutes

Enseignant		Élève
 Il ne doit pas donner d'idées sur la conception.	←	Ils visualisent le type d'objet qu'ils veulent créer et pensent au matériel dont ils auront besoin.
 Il s'assure que l'ordre et la discipline soit maintenus lors du choix du matériel.	←	Ils font le choix du matériel dont ils auront besoin.
 Il rappelle aux élèves qu'ils doivent vérifier la précision et la reproductibilité de leur objet.	→	Ils font les tests et les vérifications.
 Il rappelle aux élèves qu'ils doivent écrire et pouvoir verbaliser le fonctionnement de leur objet.	→	Ils écrivent le fonctionnement du projet dans le cahier de charges.
 Il demande aux élèves de vérifier si leur objet est conforme au cahier de charges.	→	Ils font les vérifications nécessaires.
 Il avertit les élèves du temps qu'il leur reste pour compléter et ranger leur matériel.	→	Ils s'assurent de pouvoir compléter leur projet et de tout ramasser à temps.
 Il annonce la fin de la période de création.	→	Les élèves se préparent à la présentation.

Présentation de l'objet et retour	
30 minutes	
Enseignant	Élève
 Il s'assure d'avoir bien compris les explications et pose des questions si nécessaire.	<p style="text-align: center;">←</p> Chaque équipe présente son objet et son processus de fonctionnement.
 Pour chaque équipe, à tour de rôle, il mesure 15 secondes à l'aide d'un vrai chronomètre.	<p style="text-align: center;">→</p> À son tour, l'élève dit à l'enseignant lorsqu'il croit que les 15 secondes se sont écoulées. Pendant ce temps, les autres élèves portent attention au fonctionnement de l'objet.
 Il demande aux élèves de déposer leur objet dans une boîte et de retourner à leur place.	<p style="text-align: center;">→</p> Ils font comme demandé.
 L'enseignant amorce une discussion sur les cahiers de charges. Ils demandent aux élèves les caractéristiques d'un cahier des charges et avec eux ils construisent un réseau de concept.	<p style="text-align: center;">→</p> Ils participent à la discussion et à la création du réseau de concept.
(Voir la section institutionnalisation pour plus de détail)	

Institutionnalisation

L'activité soumise aux élèves les a initiés à la démarche de la conception d'un objet technique, démarche qui s'intègre dans la compétence 1 du nouveau programme. Comme le dit dans la compétence 1, l'élève doit, entre autres, tenir compte des contraintes du cahier des charges. Dans cette optique, nous avons décidé d'institutionnaliser ce concept, car il est à la base de cette compétence.

Dans un premier temps, l'enseignant demandera aux élèves les principales caractéristiques d'un cahier des charges et au fur et mesure que les élèves les nomment, l'enseignant les écrit au tableau. Les réponses vont varier, mais à la fin l'enseignant devra s'assurer d'avoir des mots qui ressemblent à : Problème, contraintes de conception et d'utilisation, objet technique et les types de contraintes.

Sur ce à ces mots l'enseignant aide les élèves à créer un réseau de concept. Il peut les aider en leur posant des questions comme : Par quoi débute un cahier des charges ? et qu'est-ce que le cahier de charge nous demande de faire ? Ensuite, il peut poser : qu'est-ce que je dois respecter lors de la conception et quels sont les types de contraintes ?

L'enseignant avec les élèves construit le réseau de concept. L'enseignant doit garder en tête la définition d'un cahier des charges : Texte où l'on trouve la fonction recherchée de même que toutes les exigences et les contraintes liées à la conception et à l'utilisation de l'objet technique . Le réseau de concept pourrait ressembler à celui présenté sur la Figure 1 de l'annexe. La définition du cahier de charge sera donnée aux élèves, et ils devront la conserver avec leur réseau de concept.

Matériel

ne horloge avec une grande trotteuse sera mise à la vue de tous pour que les élèves puissent faire leurs vérifications. De plus, l'enseignant possédera un chronomètre. Finalement, voici la liste du matériel qui sera mis à la disposition pour une classe de élèves :

- cartons de grand format
- 6 petites voitures
- 1 paquet d'élastiques
- 3 pots de pâte à modeler
- 0 tiges de métal
- 10 règles
- 1 rouleau de papier essui-tout
- 1 Poinçon
- 1 paquet de gommette
- 15 feuilles de papier
- toupies
- 10 verres en carton
- 1 rouleau de fil
- 1 petit sac de sable
- Ballons gonflables
- 10 Ciseaux
- 1 Poinçonneuse
- 1 paquet de 50 pailles
- 00 b tonnets de bois
- 15 balles de diamètres différents
- 10 assiettes en carton
- 0 tiges en chenilles
- litres d'eau
- rouleaux de papier collant
- 1 jeu de dominos
- 10 bouteilles de plastique
- etc

Cette liste peut être utilisée telle quelle ou modifiée. Il est donc possible d'élargir ou de fermer le cercle d'apprentissage au besoin.

Cahier des charges

Lors de la fabrication d'un objet, l'élève doit avoir en sa possession différents outils. À part les outils manuels, il y aura en sa possession un outil indispensable et qui est à la base de tous projets, soit le cahier des charges. Dans un cahier des charges, on doit retrouver la fonction de l'objet technique et les contraintes liées à sa conception et son utilisation.

Le cahier de charge de cette activité contient 3 éléments. Premièrement, il y a un petit texte humoristique qui situe l'élève dans sa démarche. Deuxièmement, il y a aussi les contraintes que les élèves auront à suivre, ces contraintes délimitent la fabrication de l'objet. Troisièmement, on termine par le rapport de fabrication dans lequel l'élève inscrira tout ce qu'il a fait, c'est-à-dire, le choix judicieux des objets et la description du principe de fonctionnement qui lui serviront lors

de sa démonstration. Une copie du cahier des charges pour cette activité se retrouve dans l'annexe.

Le cahier des charges s'inscrit comme une composante clé de la compétence 1 de la nouvelle réforme.

Type d'évaluation

L'évaluation de l'activité est scindée en deux. Premièrement, une grille d'évaluation sera remise à l'élève avant le début de l'activité. Dans cette grille, on mentionne ce que l'enseignant va évaluer de l'objet technique, dans ce cas l'originalité et le respect du cahier des charges. Cette évaluation formative sera à l'élève. Deuxièmement, l'enseignant devra remplir une grille d'observation qui vérifiera les éléments choisis de la compétence 1. Cette grille servira plus tard à l'enseignant à faire l'évaluation plus complète de la compétence 1. Plus spécifiquement, la grille d'observation comporte deux éléments spécifiques à l'activité, tandis que le troisième est valable pour tout laboratoire. D'une manière pratique, un seul des deux premiers éléments peut être évalué. En ce qui concerne la sécurité, elle devrait toujours être évaluée lors d'un laboratoire. L'élément qui sera évalué par l'enseignant sera annoncé aux élèves avant le début de l'activité.

Une copie de ces deux grilles se trouve dans l'annexe.

Réinvestissement

Un concours au niveau de l'école pourrait être fait. On pourrait demander aux élèves de créer un objet technique capable de mesurer 15 minutes. De plus, cette activité pourrait être une introduction à la construction d'une horloge ou à toute autre activité où la mesure du temps sera centrale.

Intérêt pour les élèves du secondaire

Cette activité aura du succès auprès des élèves du secondaire, car ils y sont très actifs. Les élèves aiment manipuler, inventer et fabriquer de nouveaux objets techniques. Lorsque nous l'avons essayé avec des étudiants universitaires, chacun s'est rapidement senti impliqué dans son projet.

D'abord, lorsque les élèves aperçoivent la panoplie d'objets qu'ils peuvent utiliser, ils sentent qu'ils ont réellement une liberté d'action, qu'il y a beaucoup de possibilités. Ainsi, ils doivent faire preuve de beaucoup de créativité et d'imagination pour concevoir leur chronomètre. Aussi, s'ils ont besoin d'expérimenter diverses solutions, ils ont le temps de le faire.

Par ailleurs, cette activité est très valorisante, car on y voit concrètement le résultat de son travail. Les élèves ne peuvent pas échouer complètement cette activité (à moins de mauvaise volonté). Ils peuvent manquer de temps, ou faire un objet imprécis qui demandera à être amélioré, mais il y aura un résultat appréciable à la fin de la période. Le fait de travailler en équipe est aussi valorisant, car ils peuvent s'entraider.

Cette activité a un caractère de défi qui motive les élèves. Ce défi a un bon niveau de difficulté. Il n'est ni trop décourageant ni trop simple, il est réalisable. Plusieurs y verront un aspect compétitif. Qui fabriquera le meilleur chronomètre ?

Justification constructiviste

Cette activité est nettement constructiviste. En effet, l'élève se retrouve devant un problème à résoudre. Aucune façon de le faire n'est proposée par l'enseignant. Donc, l'élève doit trouver par lui-même les moyens pour y parvenir. C'est à travers cette situation, qu'il b tira ses connaissances. Ce qui demandera à l'élève de s'adapter et d'évoluer.

D'abord, chaque élève abordera le problème gr ce à des connaissances qu'il aura développées ou acquises auparavant. Cela est très important, car les connaissances se construisent à partir de celles déjà existantes. Cette situation problème est assez ouverte pour que chaque élève en retire quelques choses, peu importe son niveau et son rythme. Les élèves ont chacun leurs conceptions des objets qui mesurent le temps qui passe. Par exemple, certains connaissent le sablier, d'autres auront peut-être des conceptions erronées ou correctes des pendules ou des effets de la gravité. Les élèves seront donc amenés à confronter leurs conceptions aux réponses de la nature. Il faut s'attendre à ce que cette confrontation crée un déséquilibre, un choc. Effectivement, c'est lorsqu'on arrive à la limite d'une conception, c'est-à-dire lorsqu'elle ne permet plus l'explication de certains phénomènes, que la transformation de cette conception devient

nécessaire. Les nouveaux savoirs deviennent donc indispensables. De cette façon, l'apprentissage est beaucoup plus motivant, car il a réellement une raison d'être.

Dans cette activité, les élèves apprendront vraiment dans l'action. Ils disposeront d'objets avec lesquels ils devront interagir. Ils devront essayer diverses solutions. Au fil de leurs expériences, les élèves prendront conscience de certains phénomènes. Ils pourront donc modifier les structures que sont leurs connaissances et parfaire leurs conceptions. Ainsi, la façon de comprendre le monde des élèves deviendra plus complexe, elle se dotera de nuances, de subtilités. Il s'agit bien d'une transformation des conceptions et non d'une simple addition (ou substitution) de connaissances. C'est la grille de lecture à travers laquelle ils observent le monde qui se modifie. Aussi, chacun pourra retenir des éléments différents de cette activité.

Selon Bernard Laplante dans son texte Le constructivisme en didactique des sciences - dilemmes et défis, les connaissances abordées en classe ne seraient pas vues comme étant donné et non problématiques, mais résulteraient plutôt d'un questionnement des élèves et seraient le fruit de leurs activités d'exploration, de documentation et de synthèse, une approche (constructiviste) dans laquelle tant les connaissances que leurs modes de production feraient l'objet d'une négociation.¹ Notre activité concerne la phase d'exploration. Une phase de documentation et de synthèse pourrait suivre. C'est au sein de son équipe et lors de la mise en commun, que l'élève pourra faire cette négociation. Il y aura l'occasion de partager ses raisonnements et de confronter ses idées.

De plus, cette façon d'apprendre développe l'autonomie de l'élève. Cette activité amènera l'élève à développer des stratégies de résolution de problèmes qui lui serviront dans d'autres contextes. Pour cela, il faut faire confiance à l'élève, l'élève aura une grande part de liberté.

En somme, l'approche constructiviste comporte plusieurs avantages indéniables. D'abord, puisqu'il y a plusieurs solutions possibles à ce problème, les élèves ne peuvent pas développer le sentiment d'erreur. Il n'y a pas de culte de la bonne réponse. Par ailleurs, cette activité intègre

¹ L'apprentissage et l'enseignement des sciences et des mathématiques dans une perspective constructiviste, Volume V N° 1, printemps-été 1

plusieurs matières (physique mécanique, technologie) et elle a un caractère très concret. L'exploration par l'élève devient nécessaire pour résoudre le problème de fabriquer un objet technique mesurant le temps. Tout cela donne un côté beaucoup plus signifiant aux apprentissages de l'élève.

Changements au travail suite à la présentation de l'activité

La suite de la présentation de l'activité, des modifications ont été apportées au travail. Premièrement, le cahier des charges a dû être modifié. Car, selon certains élèves, la mise en situation, portait à confusion. En effet, plusieurs étudiants croyaient qu'il fallait que le chronomètre puisse mesurer n'importe quel intervalle entre 0 et 15 secondes. Cet effet, les modifications ont été faites au cahier des charges pour enlever cette ambiguïté. De plus, durant la présentation du chronomètre par les élèves, une équipe nous a dit qu'elle ne comptait pas dans sa tête, mais qu'elle suivait un rythme. Donc, pour enlever toute incertitude, nous avons rajouté le critère voulant qu'un arbitre puisse utiliser le chronomètre pour mesurer les 15 secondes. Finalement, nous avons clarifié la règle limitant le nombre d'objets. Bref, nous avons décidé que l'objet final ne devait pas contenir plus de quatre objets et que sur la table de construction, il ne devait pas y avoir plus de six objets à la fois. L'élève peut donc utiliser deux objets qui ne feront pas partie du chronomètre comme des ciseaux ou un cylindre gradué, mais qui peuvent être utiles pour la construction.

Deuxièmement, dans la grille d'observation, nous avons dû retirer deux des critères. Il nous semblait très facile d'évaluer trois éléments de la compétence 1. Il est important de mentionner que nous avons déjà réduit de sept à trois éléments, suite aux conseils de notre professeur de didactique. Nous avons alors établi une grille d'évaluation avec les noms des étudiants sur l'axe des , et les trois éléments de la composante de la compétence 1 sur l'axe des . Pour rendre l'expérience réaliste nous avons assigné l'opération d'évaluation à une seule personne. Notons que notre groupe ne contenait que 1 personnes, soit fois moins qu'une classe du secondaire. Notre grille fonctionnait avec un code de lettre, soit E= Excellent, TB= Très bien, B= Bien et PA =Passable. Tout semblait très clair avant l'exécution de l'activité. Bref, l'évaluation a été un échec total. Premièrement, notre échelle de notation est bien trop subjective, comment savoir si

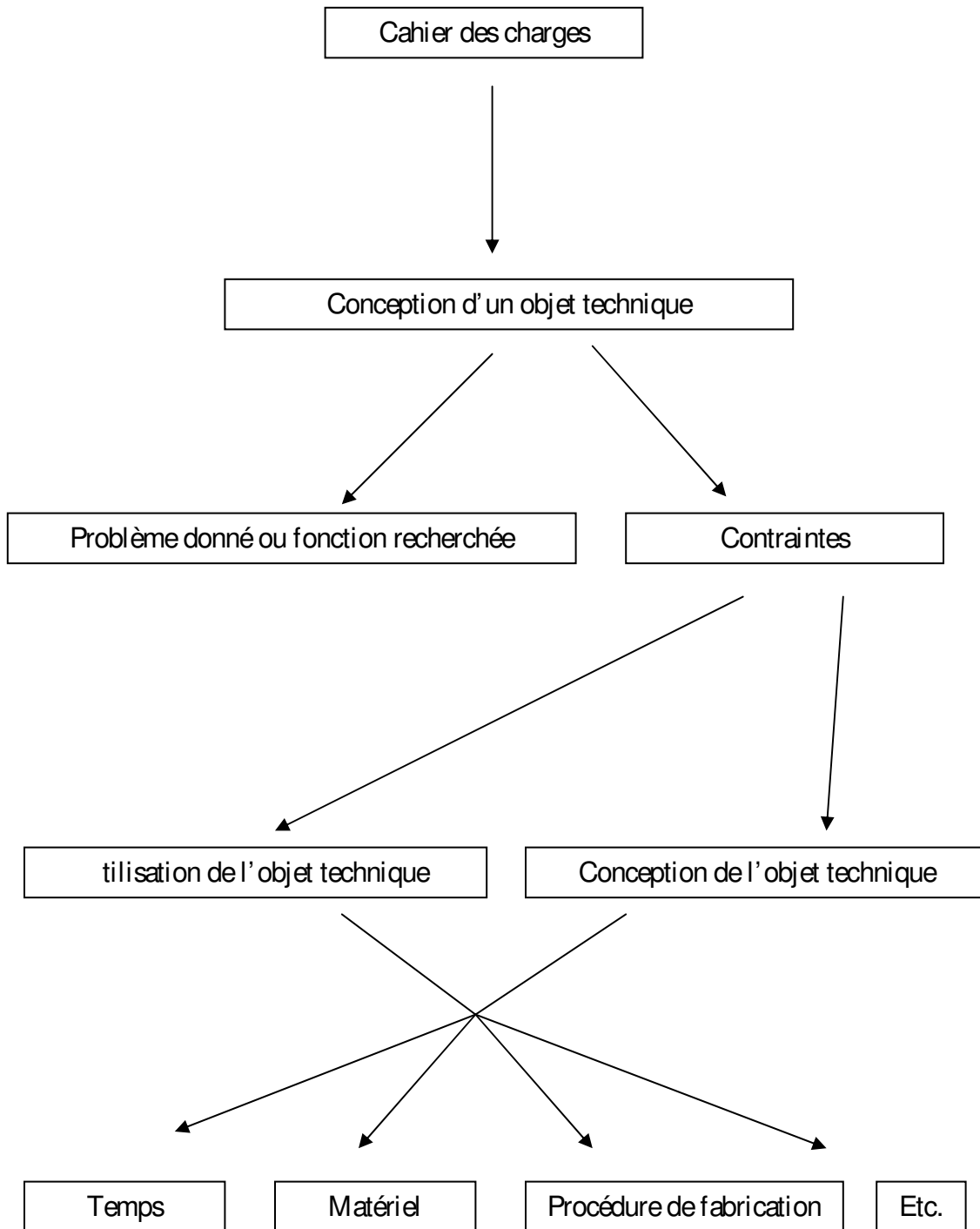
une compétence est excellente, très bien, bien ou passable. Une notation par compétence devrait plutôt se noter par la présence ou l'absence de la compétence ou d'un comportement souhaité.

Deuxièmement, l'enseignant devrait, selon moi, noter tout au long de l'activité des commentaires pour voir l'évolution de l'élève durant l'activité, on ne peut pas se baser sur l'unique moment où on va voir l'élève pour juger si la compétence est là ou non, c'est une évaluation plus progressive. Il est évident que 3 éléments étaient trop ambitieux, l'enseignant ne devrait pas en prendre plus d'un seul à la fois par activité, puisqu'il devra en même temps que son évaluation, répondre aux questions des élèves et les aider. Par conséquent, nous avons réduit les éléments à un seul et nous avons changé la légende.

Aussi, nous avons des doutes sur la limite imposée de quatre objets, mais le groupe témoin nous a dit que cela ne les avait pas trop limités, donc nous avons gardé cette contrainte.

Annexe

Figure 1 Réseau de concept sur le cahier des charges



CAHIER DES CHARGES

PROJET À RÉALISER

CHRONOMÈTRE

Nom : _____

Lors d'une fin de semaine de camping avec 10 de tes amis, tu organises différents jeux, mais pour certains jeux, tu auras besoin d'un chronomètre. Tu regardes dans ton sac et tu t'aperçois que tu as oublié ton chrono et ta montre et aucun de tes amis n'a de montre avec une trotteuse, que faire? Tu réunis tes 10 amis et tu leurs demandes de te fournir un objet, peu importe lequel et à partir de ces objets tu décides de construire, avec l'aide d'un ami, un chronomètre qui pourra mesurer 15 secondes. Bonne chance!

Éléments du cahier des charges

- La conception se fait par équipe de deux.
- Au maximum quatre objets, parmi tous ceux qui sont sur la table, pourront être utilisés pour le chronomètre final.
- En tout temps, il ne doit pas y avoir plus de 6 objets sur la table de fabrication.
- Aucune colle ne pourra être utilisée.
- Vous avez 30 minutes pour la fabrication du chronomètre.
- Le chronomètre doit être capable de mesurer 15 secondes et être utilisable plus d'une fois.
- La mesure de 15 secondes doit être faite d'une manière autonome par l'objet, c'est à dire qu'une autre personne, avec quelques explications, doit pouvoir utiliser l'objet pour mesurer les 15 secondes. (Vous ne devez pas compter dans votre tête.)
- Complétez le rapport de fabrication incluant, la liste des objets utilisés, la procédure de fabrication et le schéma de principe.
- Faites vérifier votre chrono par l'enseignant.

Rapport de fabrication

Indiquez les composants retenus pour la fabrication :

- _____
- _____
- _____
- _____

Décrivez , en termes simples, la procédure de fabrication de votre chronomètre et un schéma de principe.

SIGNATURE DE L'ENSEIGNANT : _____

Grille d'évaluation

NOM : _____

Légende : TP = Très présent

P = Présent

PP = Peu présent

NP = Non présent

Respect des éléments du cahier des charges :

- Respect du nombre d'objets choisis : _____
- Respect du temps de fabrication : _____
- Fabrication adéquate : _____
- Respect de la mesure de 15 secondes : _____
- Réutilisation du chronomètre (3 fois) : _____

Originalité :

- Dans le principe de construction : _____
- Dans le principe de fonctionnement : _____

Table des matières

Chronomètre	1
Introduction	2
Description sommaire de la situation d'apprentissage	
Contexte pédagogique général de l'apprentissage	
Buts poursuivis par l'enseignant	
Justification de l'activité dans le nouveau programme	3
Domaines généraux de formation	3
Compétences transversales	
Compétences disciplinaires	
Savoirs essentiels	6
Description de l'activité	8
Déroulement de l'activité	
Institutionnalisation	10
Matériel	1
Cahier des charges	1
Type d'évaluation	13
Réinvestissement	13
Intérêt pour les élèves du secondaire	13
Justification constructiviste	14
Changements au travail suite à la présentation de l'activité	16
Annexe	18
Table des matières	25