

UQÀM

**Faculté des Sciences de l'Éducation
Département d'Éducation et de Pédagogie**

Mesurez le souffle de vie!

Situation d'apprentissage interdisciplinaire

**Technologie
Arts plastiques
Éducation physique et à la santé**

Par :

**Kim Boivin
Elena Bulatova
Zakaria Kaaouachi
Mourad Meziane**

Hiver 2007

Table des matières

Description sommaire de la situation d'apprentissage.....	2
Contexte pédagogique général de la situation d'apprentissage.....	4
Conceptions anticipées	6
Domaines généraux de formation.....	7
Compétences transversales.....	9
Compétences disciplinaires.....	12
Contenu de formation.....	15
Matériel	20
Déroulement général	21
Déroulement détaillé	22
Évaluation	31
Réinvestissements éventuels	34
Annexes.....	35
Annexe 1 : Test Leger – Cloutier – Rowan.....	36
Annexe 2 : Le cahier des charges.....	39
Annexe 3 : Outils – Rubriques	40
Annexe 4 : Grille d'évaluation sur le questionnaire théorique.....	41
Annexe 5 : Grille d'évaluation sur la conception.....	42
Annexe 6 : Grille d'évaluation sur la fabrication	43
Annexe 7 : Grille d'évaluation sur l'expérimentation.....	44
Annexe 8 : Grille d'évaluation de la communication par les pairs.....	45
Annexe 9 : Grille d'auto-évaluation.....	46
Annexe 10 : Grille pour l'évaluation des éléments observables.....	47
Bibliographie	49

Description sommaire de la situation d'apprentissage

Une école secondaire au Sahara décide d'offrir à ses élèves de secondaire 1 et 2 un séjour de 15 jours sur la côte méditerranéenne. Les élèves, qui en majorité, n'ont jamais mis les pieds ni dans une piscine ni dans une plage, excités, parlent de tout ce qui touche à la mer. Tout passe, des vagues, des algues, des méduses jusqu'aux records mondiaux de plongée.

Et là jaillit l'idée : pourquoi ne pas organiser un concours du meilleur plongeur de secondaire 1 et 2 de notre école ?

Alors un groupe d'élèves propose de trouver un moyen pour tester à l'école la capacité pulmonaire des élèves avant leur départ à la plage, d'établir un classement et de vérifier de l'efficacité de ce test avec les mesures qui seront faites une fois arrivés à la plage.

Ce projet se déroulera sur neuf périodes. Il consiste à faire fabriquer, par des élèves de la deuxième année du secondaire, un spiromètre, appareil servant à mesurer le volume pulmonaire. De part la multitude des tâches, les élèves travailleront sur plusieurs compétences, une recherche préparatoire, dans les premiers cours, obligera le jeune à bien **exploiter l'information.** Dans les différentes phases de création, réalisation de l'objet technique et pancarte, les équipes devront **se donner des méthodes de travail efficaces** afin de **résoudre des problèmes.** À l'écrit, avec les différents schémas et la pancarte de même qu'à l'oral lors du dernier cours, les jeunes devront **communiquer de façon appropriée.**

Lors de cette situation d'apprentissage, les jeunes auront à travailler avec le domaine des arts et de l'éducation physique et à la santé.

La fabrication du spiromètre va nous permettre de respecter la première contrainte de notre travail, en l'occurrence une situation qui touche à la technologie et qui permettra d'évaluer la compétence disciplinaire 1, relative à la résolution de problèmes. Effectivement, la fabrication du spiromètre est une tâche assez ouverte et complète qui permettra à l'enseignant d'évaluer les quatre composantes de cette compétence disciplinaire, qui sont : cerner le problème, choisir un scénario de conception, concrétiser sa démarche et enfin analyser ses résultats ou sa solution.

Notre situation d'apprentissage tient compte aussi de la deuxième contrainte qui stipule que la situation doit toucher au domaine de l'éducation physique et à la santé. Ce but sera largement atteint puisque la mesure de la capacité pulmonaire est liée directement au mode de vie des adolescents; on essaiera de faire voir à l'élève les effets de certaines habitudes de vie sur sa santé et son bien-être.

Enfin, la troisième contrainte consiste au fait que notre situation doit avoir un lien avec le domaine des arts. Cet objectif sera atteint puisque notre situation d'apprentissage du spiromètre vise à développer la compétence disciplinaire 2 "**Créer des images médiatiques**". Dans notre SAÉ, l'élève aura à produire une pancarte et un message médiatique. Durant sa réalisation médiatique, l'élève aura à réinvestir le fruit de ses expérimentations, mettre en forme les éléments matériels et langagiers et les organiser en fonction du message à communiquer.

Contexte pédagogique général de la situation d'apprentissage

La présente situation d'apprentissage s'inscrit dans le cadre de la nouvelle réforme et elle est conçue pour **les élèves de 2^{ième} secondaire**, et donc s'inscrit dans le **Programme de formation à l'école québécoise, enseignement secondaire, premier cycle [PFÉQ]**.

Cette situation d'apprentissage fait vivre aux élèves de 2^{ième} secondaire un projet interdisciplinaire, puisqu'elle se base sur trois disciplines **[PFÉQ, p 58]** :

- Science et Technologie
- Éducation physique et à la santé
- Arts plastiques.

D'après le **PFÉQ (p 271)**, sur les relations entre la discipline «Science et Technologie» et les autres disciplines indiquées : **«Dans la perspective de formation qui se veut intégrée, il importe de ne pas dissocier les apprentissages effectués en science et technologie de ceux réalisés dans les autres disciplines... Si la science et technologie tirent profit de la créativité à laquelle les disciplines artistiques concourent de manière privilégiée, elles apportent à leur tour une contribution à ces disciplines. Il en est de même en ce qui concerne l'éducation physique et à la santé.»**

Les différents concepts qui sont abordés dans le cadre de cette activité permettent de créer en classe un climat propice au développement de compétences ainsi que la liberté de création et le travail de coopération pour les équipes de travail hétérogènes.

Cette situation permet également à l'élève de s'initier à la recherche et au traitement d'informations, à l'argumentation, à la collaboration, faisant appel ainsi à plusieurs compétences transversales. Voici pourquoi, il est possible de l'utiliser et de la faire vivre à plusieurs moments dans le cheminement des élèves ou de l'adapter selon le niveau d'autonomie des élèves.

Dans son contexte intégratif, cette situation d'apprentissage peut être située de préférence soit à la troisième étape soit à la quatrième étape selon la planification établie des activités scolaires par l'équipe - cycle des enseignants. Concrètement, il peut être préférable de l'utiliser soit à la fin de la troisième étape soit au début de la quatrième, car les élèves ont déjà appris plusieurs concepts travaillés dans le scénario de cette situation d'apprentissage, ils ont déjà

développé un certain degré de leurs compétences et leur autonomie ainsi que les élèves ont déjà appris à se connaître et ils sont déjà assez aptes à concevoir et à fabriquer les objets techniques. De plus, la combinaison de la technologie, l'éducation physique et à la santé, et l'art plastique est aussi très intéressante pour faire le travail de coopération dont les élèves sont déjà habitués pour ces moments.

Cette situation d'apprentissage peut être transformée en un plus large projet interdisciplinaire en y ajoutant d'autres activités au fur et à mesure d'acquisition des connaissances disciplinaires et en la rallongeant pendant deux étapes de l'année scolaire, puisque l'intégration de nouvelles activités exige non seulement la mobilisation de connaissances d'origines diverses, mais également leur articulation.

De même, dans le cadre de la perspective éducative, il est possible de réaliser cette situation d'apprentissage en l'adaptant pour les élèves de 3^{ième} secondaire du deuxième cycle. Les concepts travaillés dans cette situation d'apprentissage peuvent être associés à l'Univers vivant pour l'orientation «Système circulaire et respiratoire.» [PFÉQ, 2^e cycle, p 43 et 45].

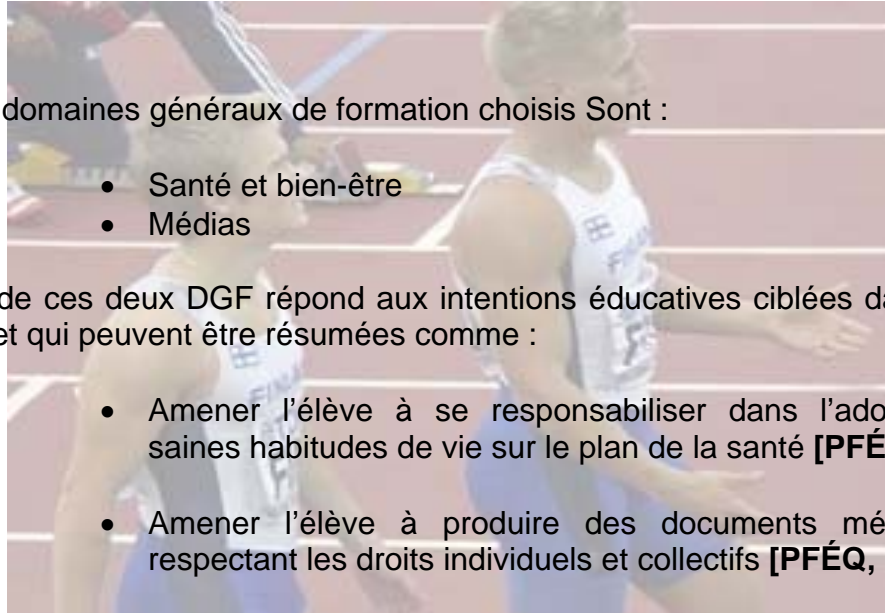
Conceptions anticipées

Suite à nos expériences communes en tant qu'enseignants du premier cycle du secondaire en Science et Technologie, nous avons pu cibler trois conceptions erronées que les élèves font souvent; ces fausses conceptions sont l'amalgame que font les élèves entre :

- Volume et capacité
- Masse et volume
- Masse et poids

Conception inattendue	Conception scientifique	En quoi «le spiromètre» peut-il y faire quelque chose ?
Capacité et volume sont synonymes	Alors que le volume est un espace occupé, la capacité correspond à l'espace contenu dans un corps	En expliquant la capacité pulmonaire, on va s'arrêter pour donner la différence entre volume et capacité <i>(2^{ième} période)</i>
Masse et volume sont synonymes	La masse est une quantité de matière, alors que le volume est un espace occupé	On profitera de la comparaison de volume et capacité pour parler de la masse et sa différence avec le volume <i>(2^{ième} période)</i>
Masse et poids sont synonymes	Alors que la masse correspond à une quantité de matière, le poids est une force	Lors du réinvestissement, en étudiant la relation entre la capacité pulmonaire et certaines caractéristiques physiques de l'individu, on profitera pour faire la distinction entre masse et poids <i>(6^{ième} période)</i>

Domaines généraux de formation



Les deux domaines généraux de formation choisis Sont :

- Santé et bien-être
- Médias

Le choix de ces deux DGF répond aux intentions éducatives ciblées dans cette situation et qui peuvent être résumées comme :

- Amener l'élève à se responsabiliser dans l'adoption de saines habitudes de vie sur le plan de la santé **[PFÉQ, p 23]**
- Amener l'élève à produire des documents médiatiques respectant les droits individuels et collectifs **[PFÉQ, p 27]**

Être en bonne santé, c'est réunir les conditions physiques et psychologiques nécessaires à la satisfaction de ses besoins et à la réalisation de ses projets. Parmi les facteurs qui peuvent affecter la quête d'un équilibre physique ou psychologique, chez nos jeunes, notre situation d'apprentissage touche plus aux habitudes de vie, à l'équilibre alimentaire et consommation ainsi qu'aux comportements à risque.

Cette situation d'apprentissage amène l'élève à prendre conscience des conséquences de ses décisions et elle lui donnera accès à des savoirs dont il a besoin pour faire ses choix quant aux liens entre des poumons sains et le fait de faire de l'activité physique ou de consommer les produits du tabac.

Durant cette situation, ce DGF est facilement reconnaissable surtout lors de la phase d'intégration, au moment où l'élève va réinvestir ses connaissances. En effet, à ce moment, il est demandé à l'élève de faire une étude statistique sur le lien entre la capacité pulmonaire de ses camarades et leurs habitudes alimentaires (**7^{ième} période**).

Les médias occupent une large place dans notre vie quotidienne et représentent une dimension importante de notre univers culturel. Dans le cadre de notre situation, l'élève va tirer profit de l'utilisation de diverses ressources médiatiques pour communiquer.

Cette situation d'apprentissage va permettre à l'élève de développer l'habileté à produire des messages médiatiques. Ceci est facilement observable lors de sa

production d'une pancarte sur l'adoption d'un mode de vie sain (**8^{ième} période**), et lors de la communication de ses résultats (**9^{ième} période**).

Axes d'orientation

Pour chaque DGF, on a ciblé certains axes d'orientation en lien direct avec notre situation d'apprentissage.

Pour "**Santé et bien être**", notre situation d'apprentissage touche plus particulièrement à deux axes d'orientation. Cette SAÉ devrait amener l'élève à prendre conscience des conséquences de ses choix personnels pour sa santé et son bien être [**PFÉQ, p 23**] (**7^{ième} et 8^{ième} période**), ainsi qu'adopter un mode de vie actif et un comportement sécuritaire [**PFÉQ, p 23**]. Cela doit nécessairement passer par une alimentation saine, une pratique continue de l'activité physique, que ce soit à l'école ou en famille et de prendre de saines habitudes de vie.

Pour "**Média**", l'axe d'orientation ciblé dans notre SAÉ est l'appropriation du matériel et des codes de communication médiatiques [**PFÉQ, p 27**]. La production de pancartes et de messages médiatiques (**8^{ième} et 9^{ième} période**), va amener l'élève à se familiariser et à acquérir les procédures de production, de construction et de diffusion de produits médiatiques ainsi que l'utilisation de techniques, de technologies et de langages divers lors de la communication de ses résultats.

Compétences transversales

Les compétences transversales renvoient à des aspects de la formation qui doivent être pris en compte par chacun des intervenants scolaires. Des neuf compétences du Programme de formation, nous pensons que celles qui sont susceptibles d'être développées dans notre situation d'apprentissage sont les suivantes [PFÉQ, p 33] :

- **Exploiter l'information**

La SAÉ doit nous permettre d'évaluer les façons dont l'élève va s'approprier les savoirs et les aider à développer la souplesse cognitive nécessaire au traitement et à l'utilisation efficace d'informations variées [PFÉQ, p 36]. Avant la fabrication de leur spiromètre, les élèves doivent faire une recherche sur cet instrument et sur la façon dont il fonctionne. Donc, c'est plus dans la phase de préparation de notre SAÉ que cette compétence va être évaluée (**1^{ière} et 2^{ième} période**).

On doit vérifier si l'élève saura se donner des stratégies d'investigation et de s'approprier l'information tout en recoupant les éléments d'informations provenant de diverses sources et en jugeant leur validité. Il faut aussi s'assurer que l'élève sait tirer profit de ses informations.

- **Résoudre des problèmes**

La résolution de problèmes n'est pas une démarche linéaire pouvant se réduire à la simple application d'un algorithme. Pour s'y engager, il faut d'abord savoir poser un problème, ou reconnaître, dans une situation, les aspects qui servent à définir le problème [PFÉQ, p 38].

Lors de la phase de réalisation (**de la 3^{ième} à la 7^{ième} période**), on aura à observer le développement de l'élève et les stratégies qu'il aura adoptées pour résoudre la situation et accomplir sa tâche. On aura à nous rendre compte de la façon dont l'élève va se prendre pour analyser les éléments de la situation, de générer et inventorier des pistes de solution, d'effectuer un retour sur les étapes franchies et reprendre au besoin certaines d'entre elles.

- **Se donner des méthodes de travail efficaces**

Mener à terme une activité suppose l'aptitude à se donner des méthodes de travail efficaces [PFÉQ, p 44]. De telles méthodes reposent sur des savoirs relatifs à la manière dont on va faire les choses, des savoirs méthodologiques que l'on retrouve à la base de toute réalisation humaine et qui constituent un bagage éminemment utile à qui les maîtrise bien.

La conception d'un objet technique est un excellent outil d'évaluation de cette compétence par l'enseignant. En effet, lors de la fabrication d'un objet technique, on peut évaluer facilement la persévérance et la ténacité de l'élève dans l'action (est-ce qu'il a mené à terme sa tâche?), les ressources qu'il a mobilisées (matériel, temps, ...) et la profondeur de l'analyse de sa démarche. Cette compétence, on peut l'évaluer à n'importe quel moment de la tâche, de la réalisation du spiromètre à l'analyse de son spiromètre.

- **Coopérer**

Un des objectifs de notre SAÉ est de fournir à l'élève l'occasion de participer à un travail en équipe. Le travail en équipe contribue à la construction de connaissances en offrant des occasions de confronter des idées et de négocier des points de vue ou des façons de faire [PFÉQ, p 50].

La SAÉ sur le spiromètre permet d'évaluer cette importante compétence transversale, du fait que dans la phase de préparation (**1^{ière} et 2^{ème} période**), l'élève recueille seul les informations nécessaires à la fabrication du spiromètre, puis il doit fabriquer le spiromètre en équipe de 2 (**de la 3^{ème} à la 5^{ème} période**). Durant ces 3 périodes, l'élève doit accomplir sa tâche selon les règles établies avec son coéquipier, contribuer à l'échange de points de vue, écouter l'autre et respecter les divergences.

L'élève doit aussi affirmer son point de vue en présentant son argumentation. De l'esquisse du spiromètre, jusqu'à l'analyse du spiromètre, en passant par le schéma de construction, le choix du matériel et la fabrication elle-même, c'est tout un échange et une confrontation avec le coéquipier pour produire le meilleur spiromètre qui soit. Cet échange développe le sens de coopérer de l'élève avec les autres en argumentant ses idées et en respectant les idées des autres.

- ***Communiquer de façon appropriée***

Étroitement liée à la structuration de la pensée, la compétence à communiquer est essentielle à la diffusion de connaissances, à l'échange de points de vue, à la confrontation d'idées et à l'argumentation touchant ses choix et ses opinions [PFÉQ, p 52].

La SAÉ sur le spiromètre donne l'occasion à l'élève de développer cette compétence car durant la phase d'intégration (**8^{ième} et 9^{ième} période**), l'élève aura à produire une pancarte, et à communiquer ses résultats sur l'adoption d'un mode de vie sain. Son message doit être cohérent, utiliser un vocabulaire approprié et respecter les règles et les conventions.

Compétences disciplinaires

Le programme de science et technologie du premier cycle du secondaire vise à développer chez les élèves une culture scientifique et technologique de base accessible à tous. Il cible le développement de trois compétences interreliées qui se rattachent à des dimensions complémentaires de la science et de la technologie [PFÉQ, p 268].

Des trois compétences disciplinaires, notre activité contribue plus à développer la compétence disciplinaire 1 intitulée “**Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d’ordre scientifique ou technologique**”. Cette compétence met l’accent sur la dimension méthodologique. Elle est axée sur l’appropriation de concepts et de stratégies à l’aide des démarches d’investigation et de conception qui caractérisent respectivement le travail du scientifique et celui du technologue [PFÉQ, p 275].

Les composantes de cette compétence disciplinaire sont :

- **Cerner un problème**
- **Choisir un scénario de conception**
- **Concrétiser sa démarche**
- **Analyser ses résultats ou sa solution**

L’élève développe cette compétence en tentant de résoudre des problèmes relativement complexes qui requièrent la mise en œuvre de démarches d’investigation en science ou de conception en technologie [PFÉQ, p 275]. Notre situation d’apprentissage est une démarche de conception technologique. L’élève doit cerner un besoin et prendre connaissance du cahier des charges (**Annexe**).

Lors de la phase de préparation (**2^{ième} période**), l’élève examine le besoin et extrait le problème à résoudre (**composante 1**). De la **3^{ième}** à la **5^{ième} période**, l’élève va tenir compte des contraintes à respecter sur les plans de la réalisation et de l’utilisation du spiromètre (**composante 2**). Il étudie les principes de fonctionnement du spiromètre, les illustre à l’aide de schémas et dégage les concepts scientifiques et technologiques impliqués. Il imagine quelques solutions et retient celle qui lui semble la plus adéquate (**composante 2**). Il construit un prototype conforme à la solution retenue (**composante 3**) en travaillant de façon sécuritaire. Au besoin, il ajuste sa démarche.

Enfin, durant la **7^{ième} période**, il vérifie si le prototype est fonctionnel et si la solution permet de répondre au besoin décelé et aux exigences du cahier des charges (**composante 4**).

En résumer, notre SAÉ développe et permet d'évaluer :

- Cerner le problème : **2^{ième} période**
- Choisir un scénario de conception } **3^{ième} à la 5^{ième} période**
- Concrétiser sa démarche }
- Analyser sa solution : **7^{ième} période**

Les différentes phases d'évaluation pourront être retrouvées en **annexe**, en consultant les grilles d'évaluation.

Le programme d'éducation physique et à la santé s'inscrit dans une perspective de développement global de l'élève. Il donne aux adolescents les moyens pour que l'activité physique occupe une plus grande place dans leur vie quotidienne [PFÉQ, p 469]. Des trois compétences que le programme d'éducation physique et à la santé développe, nous avons pensé que notre situation d'apprentissage contribue à développer plus la compétence disciplinaire 3 intitulée '**Adopter un mode de vie sain et actif**' [PFÉQ, 470].

Adopter un mode de vie sain et actif pour un adolescent, c'est rechercher une qualité de vie marquée par un bien-être global. En d'autres mots, intégrer dans son quotidien des moyens pour trouver un bon équilibre entre des choix d'activités physiques et un ensemble de comportements favorables à sa santé et à son bien-être [PFÉQ, 480].

Notre situation d'apprentissage se donne comme mandat de développer principalement la première composante intitulée '**Analyser les effets de certaines habitudes de vie sur sa santé et son bien-être**' [PFÉQ, 481].

Lors de la phase d'intégration (**7^{ième} période**), il est demandé à l'élève de procéder à une étude statistique en étudiant le lien entre la capacité pulmonaire et les habitudes de vie de ses camarades, et ses camarades vont faire autant avec lui. L'élève aura à **compiler des faits observables sur ses habitudes de vie et d'en reconnaître celles qui sont favorables ou néfastes pour sa santé et son bien-être**.

La formation en arts plastiques vise le développement global de la personne et le rehaussement de sa culture. Elle alphabétise l'élève sur le plan visuel, elle l'aide à décoder les images et à voir de façon sensible et elle l'amène à exercer son esprit critique et son esthétique [PFÉQ, 399].

Une telle formation revêt d'autant plus d'importance que la culture d'aujourd'hui est marquée par l'omniprésence de l'image et que les arts plastiques y jouent un rôle primordial sur le plan social, économique et artistique.

La situation d'apprentissage du spiromètre vise à développer la compétence disciplinaire 2 "**Créer des images médiatiques**"; cette compétence a pour but de développer chez l'élève sa communication par l'image. En créant des images médiatiques, l'élève apprivoise ou approfondit sa démarche de communication visuelle. Le contenu de ses réalisations médiatiques doit désormais tenir compte de certains des repères culturels du public cible et intégrer l'information à lui communiquer [PFÉQ, 407].

Dans notre SAÉ, cette compétence est développée dans la phase d'intégration (**8^{ième} - 9^{ième} période**) durant laquelle l'élève aura à produire une pancarte et un message médiatique. Durant sa réalisation médiatique, l'élève aura à ***réinvestir le fruit de ses expérimentations, mettre en forme les éléments matériels et langagiers et les organiser en fonction du message à communiquer (Composante 4 : structurer sa réalisation médiatique).***

Contenu de formation

Dans cette section, nous allons passer en revue les contenus qui seront abordés dans notre situation en précisant ceux qui vont former, ce qu'on appelle le noyau dur et ceux qui vont constituer le noyau mou.

- **Science et technologie**

Cette situation d'apprentissage vise à développer plutôt des compétences que développer de nombreuses nouvelles connaissances, puisque les élèves apprendront plus sur «le système circulaire et respiratoire» à la 3^{ième} secondaire du deuxième cycle [PFÉQ, 2^{ième} cycle, p 43 et 45]. Néanmoins, cette situation d'apprentissage permet à l'élève de donner un sens aux concepts généraux ou prescrits en les intégrant à un contexte proposé sur la fabrication du spiromètre. **« Ce faisant, l'élève a construit ses propres connaissances, apprivoisé des concepts et poursuivi son appropriation des façons de faire associées à la science et à la technologie (démarches d'expérimentation, de conception, de réalisation, etc...)»** [PFÉQ, p 268].

Du fait que cette situation d'apprentissage est aussi intégrative, l'élève peut faire appel à divers concepts généraux puisés dans plusieurs univers du contenu de formation : *l'univers matériel (organisation, propriétés)* [PFÉQ, p 284 à 285], *l'univers vivant (maintien de la vie)* [PFÉQ, p 286], *Terre et espace (caractéristiques générales de la terre)* [PFÉQ, p.287], *l'univers technologique (ingénierie, système technologique, forces et mouvements)* [PFÉQ, p 288 à 289]. Pour traiter cette situation d'apprentissage, l'élève utilise divers concepts prescrits et établit entre eux des relations appropriées.

La présente situation d'apprentissage permet de développer les compétences transversales aussi bien que disciplinaires par les liens établis entre divers concepts de trois disciplines «Science et technologie, Éducation physique et à la santé et Arts plastiques» qui travaillent dans son scénario, car **«Conçue elle aussi comme un processus de création , la démarche de conception d'un objet technique doit accorder une place importante à la recherche d'idées ingénieuses pour satisfaire un besoin»** [PFÉQ, p 272].

Noyau dur

La présente situation d'apprentissage cible trois concepts prescrits du programme de formation et en fait son «noyau dur» incontournable parce que l'élève sera amené à travailler avec ces concepts pour arriver à construire son spiromètre et ces trois concepts feront l'objet d'une évaluation.

Univers du contenu de formation	Concepts généraux	Concepts prescrits	Moments
Univers technologique [PFÉQ, p 288 à 289]	Ingénierie [PFÉQ, p 288]	<ul style="list-style-type: none"> • Schéma de principe • Schéma de construction 	Conception du spiromètre 4 ^{ième} période
Univers matériel [PFÉQ, p 284]	Propriétés [PFÉQ, p 284]	<ul style="list-style-type: none"> • Volume 	Test 1 ^{ière} période Questionnaire 2 ^{ième} période

Noyau mou

Cette situation d'apprentissage permet de donner le sens concret de l'application de divers concepts prescrits qui sont à peu près incontournables ici, surtout les liens entre eux, et qui doivent être pris en considération lors de la phase d'analyse de cet objet technique «Spiromètre». Cependant, dans cette activité ces concepts ne font pas l'objet d'une évaluation.

Univers du contenu de formation	Concepts généraux	Concepts prescrits	Moments dans la situation d'apprentissage
Univers matériel [PFÉQ, p 284]	Organisation [PFÉQ, p 284]	<ul style="list-style-type: none"> • Atome • Molécule 	Questionnaire 2 ^{ième} période
Univers vivant [PFÉQ, p 285 à 286]	Maintien de la vie [PFÉQ, p 286]	<ul style="list-style-type: none"> • Photosynthèse et respiration • Cellules végétales et animales • Osmose et diffusion 	Questionnaire 2 ^{ième} période
Terre et Espace [PFÉQ, p 287]	Caractéristiques générales de la Terre [PFÉQ, p 286]	<ul style="list-style-type: none"> • Air (composition) 	Questionnaire 2 ^{ième} période
Univers technologique [PFÉQ, p 288 à 289]	Système technologique [PFÉQ, p 289]	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctions mécaniques (liaison, guidage) 	Questionnaire 3 ^{ième} période

Dans la présente situation d'apprentissage d'autres concepts prescrits peuvent être abordés sous l'angle de la révision des connaissances acquises. En outre, ces concepts peuvent également faire l'objet de discussion par rapport à certains phénomènes associés aux aspects théoriques liés à cette situation d'apprentissage, aux problématiques ou au principe de fonctionnement du spiromètre.

Univers du contenu de formation	Concepts généraux	Concepts prescrits	Moments dans la situation d'apprentissage
Univers vivant [PFÉQ, p 285 à 286]	Maintien de la vie [PFÉQ, p 286]	<ul style="list-style-type: none"> Intrants et extrants 	Présentation 1 ^{ière} période Pancarte à construire 8 ^{ième} période
Terre et Espace [PFÉQ, p 287]	Caractéristiques générales de la Terre [PFÉQ, p 286]	<ul style="list-style-type: none"> Atmosphère 	Présentation 1 ^{ière} période Pancarte à construire 8 ^{ième} période Communication 9 ^{ième} période
Univers technologique [PFÉQ, p 288 à 289]	Ingénierie [PFÉQ, p 288] Forces et mouvements [PFÉQ, p 289]	<ul style="list-style-type: none"> Matériau Matériel Types de mouvements Effets d'une force 	Recherche technique 3 ^{ième} période Conception du spiromètre 4 ^{ième} et 5 ^{ième} période Réalisation 6 ^{ième} période Fabrication 7 ^{ième} période Analyse

- **« Arts plastiques », discipline du domaine des arts**

Dans cette situation d'apprentissage, l'élève sera amené à produire une affiche à caractère informatif en tant qu'image médiatique sur son objet technique «Spiromètre» à la fin de sa situation d'apprentissage puisque **« ... l'image médiatique résulte du travail créateur orienté par la fonction de communication de l'image. Dans ce contexte, le concepteur médiatique concrétise un message visuel qui s'adresse à un public cible... Le choix et le traitement des matériaux de même que l'organisation des composantes de l'image sont alors tributaires du message à communiquer.»** [PFÉQ, p 399].

De même, l'élève sera amené à établir les liens entre les concepts de la science et de la technologie et les concepts et notions des arts plastiques puisqu'il aura **« La possibilité de travailler une même problématique tant au point de vue des arts que de celui de la mathématique, de la science et de la technologie lui fournit l'occasion d'aborder deux modes d'appréhension du réel qui sont complémentaires et se nourrissent l'un l'autre. »** [PFÉQ, p 373].

En outre, **«De par leur nature, les arts plastiques permettent à l'élève d'actualiser son potentiel puisque les images qu'il crée représentent, expriment et symbolisent ses idées et ses sentiments.»** [PFÉQ, p 401].

Ces concepts et notions de la discipline « Arts plastiques» que l'élève va utiliser lors de la production d'une affiche sont [PFÉQ, p 412] :

- ◆ Ligne : dessinée
- ◆ Couleur pigmentaire
- ◆ Couleur lumière
- ◆ Valeur : dans les tons, dans les couleurs
- ◆ Organisation de l'espace
- ◆ Représentation de l'espace

Ces concepts et notions indiqués ne font pas l'objet d'une évaluation.

- **Éducation physique et à la santé, discipline du domaine du développement personnel**

Lors de cette situation d'apprentissage, l'élève sera amené à établir les liens entre les concepts de la science et de la technologie avec les savoir-faire et savoir - être de l'éducation physique et à la santé puisque **« Quand il (élève) se questionne sur des problématiques d'ordre éthique traitant de l'environnement ou de la santé, il puise dans des savoirs construits en**

mathématique et en science et technologie pour mieux interpréter les enjeux sous-jacents.» [PFÉQ, p 464].

Ce sont les savoir-faire et savoir-être suivants :

- **Savoir – faire : [PFÉQ, p 485]**
 - Comparaison des effets bénéfiques et néfastes de diverses substances : tabac, drogues, etc...
 - Effets secondaires sur les différents systèmes
 - Effets à long terme (maladies)
 - Effets à cours terme
 - Effets sur l'état psychologique
 - Effets sur la performance et l'entraînement
 - Condition physique
 - Endurance cardiorespiratoire
- **Savoir- être [PFÉQ, p 488]**
 - Pratique de techniques de gestion du stress
 - Techniques de respiration

Ces savoir-faire et savoir-être font l'objet de discussions soit au début de la situation d'apprentissage soit à la fin de cette activité. De même, cet objet technique « Spiromètre » peut être utilisé lors des cours de l'éducation physique et à la santé.

Matériel

Dans cette section, nous allons indiquer le matériel requis pour l'accomplissement de la tâche par les élèves.

En général, les pièces matérielles requises par cette activité sont disponibles dans les classes - laboratoires, sauf les bouteilles de plastiques de tailles variées, c'est un des problèmes que l'élève doit résoudre, et que les élèves doivent apporter pour fabriquer le spiromètre. Les élèves font leur travail en équipe de 2.

- ***Pour une classe de 32 élèves :***

- L'eau
- 16 bassines ou contenants ou récipients
- De nombreux tuyaux
- 16 cylindres gradués de différentes capacités
- 16 règles à mesurer de 100 cm ou mètre ruban
- 35 pailles flexibles
- 2 rouleaux collants
- 16 paires de ciseaux.

- ***La part des élèves :***

Chaque équipe doit apporter les différentes bouteilles de plastique et de différentes grandeurs (2 ou 3 bouteilles).

Déroulement général

Cette situation d'apprentissage se déroule sur 9 périodes. Elle a lieu au gymnase, en classe et dans les locaux d'informatiques. Elle est séparée en quatre grandes parties, soit une activité déclencheur, Test de course Léger-Navette, une recherche sur Internet, la conception d'un objet technique et finalement la réalisation d'une pancarte.

Dans un premier temps, le groupe se déplace au gymnase de l'école afin d'y passer un test d'efforts aérobiques, le Test Léger-Navette (**Annexe 1**). Une fois que le dernier élève a passé, on retourne en classe pour la présentation du cahier de charges (**Annexe 2**). Par la suite, une recherche effectuée en deux périodes peut commencer. Lors de la première période, les jeunes auront à trouver des informations traitant de notions théoriques liées à la pression, la dynamique des fluides et de la respiration.

Au début de la deuxième période, l'enseignant, sous forme de capsule, donnera une petite partie de cours magistral sur les notions recherchées lors du premier cours de recherche. Les jeunes vont poursuivre la période en complétant un questionnaire plus technique traitant de la fabrication d'un spiromètre. A la fin des deux périodes de recherche, les jeunes auront à faire valider par l'enseignant les réponses qui se retrouvent dans leurs deux questionnaires.

Lors du quatrième cours du projet, les élèves auront à dessiner les schémas de construction et de principe. C'est également lors de cette période qu'ils auront à dresser la liste du matériel qu'ils auront besoin afin de concevoir leur spiromètre. Une fois les schémas acceptés, les étudiants auront une période afin de créer leur spiromètre; ce sera durant la cinquième période.

Lors de la sixième période, les élèves auront à tester leur spiromètre en évaluant la capacité pulmonaire de leurs camarades. La septième période sera consacrée à une étude statistique sur le lien entre la capacité pulmonaire et soit un facteur physique (taille, masse, tour de poitrine, ...) ou une habitude de vie (alimentation, prise de tabac, ...).

Lors de l'arrivée en classe pour le huitième cours, les élèves vont recevoir des crayons de bois et des papiers brouillons de format A4 afin de concevoir la maquette de leur pancarte. Nous proposons que chaque jeune du groupe crée un brouillon et que par la suite l'équipe se réunisse et sélectionne le meilleur brouillon, ou les éléments les plus intéressants afin de créer leur pancarte.

Une fois que l'équipe s'est entendue, elle présente son projet d'affiche à l'enseignant. On revoit les textes et les différents médiums utilisés pour la création. L'enseignant guide les jeunes dans le choix des lettrages et des couleurs. Par la suite, sur un grand carton, les jeunes passent à la création finale de leur pancarte.

Lors du dernier cours, les jeunes présentent à la classe les résultats de leur travail. À cette étape, les élèves sont évalués par leurs pairs.

Déroulement détaillé

Phase d'exploration

Période 1

Contextualisation : amorce et présentation du projet			
	<i>Contextualisation</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Communication et intégration</i>
Rôle de l'enseignant	Préparer le gymnase en conformité avec le test.	Voir à ce que les jeunes accomplissent la tâche correctement	Présenter globalement la tâche des neuf prochains cours et distribuer le cahier de charges. Voir à la formation des équipes
Rôle de l'élève	Se déplacer dans le calme d'un lieu à l'autre	<ul style="list-style-type: none"> - Courir au meilleur de ses capacités en suivant le rythme. - S'asseoir calmement et continuer d'encourager le reste du groupe après avoir été éliminé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revenir calmement en classe. - Suivre dans le cahier de charge et se placer avec un pair.
Description	Accueil , prise de présences et déplacement des élèves vers le gymnase	Amorce; passation du test Léger-Navette	Présenter la situation d'apprentissage et former des équipes
Durée	10 minutes	35 minutes	20 minutes

But pédagogique : Recueillir des données permettant une analyse ultérieure en lien avec les données des volumes respiratoires et déclencher un intérêt pour le projet.

Phase de réalisation

Période 2

Contextualisation : recherche d'informations			
	<i>Contextualisation</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Communication et intégration</i>
Rôle de l'enseignant	Passer et regarder avec les jeunes le questionnaire théorique	-Accompagner les jeunes dans leur recherche d'informations et les guider vers de bons moteurs de recherche	A l'aide de la grille, valider et voir à ce que les corrections soient faites sur le questionnaire
Rôle de l'élève	- Se déplacer dans le calme d'un lieu à l'autre. - Voir à apporter : crayons, cahier de charge et questionnaire au local d'informatique.	Remplir le questionnaire traitant de la respiration et des principes de base du spiromètre.	Présenter son questionnaire à son enseignant
Description	-Accueil -Prise de présences, présentation du cahier de charge, -Présentation du questionnaire à remplir traitant des notions théoriques -Déplacement vers le local informatique	-Travail de recherche sur Internet -Questionnaire 1	Valider les questionnaires
Durée	25 minutes	35 minutes	10 minutes

But pédagogique : Recueillir les informations essentielles

Période 3

Réalisation : Recherche technique			
	<i>contextualisation</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Communication et intégration</i>
Rôle de l'enseignant	Passer et regarder avec les jeunes le questionnaire technique	Accompagner les jeunes dans leur recherche d'information.	-A l'aide de la grille, valider et voir à ce que les corrections soient faites sur le questionnaire. -Rappeler aux élèves d'apporter en classe leurs outils à dessin
Rôle de l'élève	Se déplacer dans le calme d'un lieu à l'autre. Voir à apporter : crayons, cahier de charge et questionnaire au local d'informatique.	- Rechercher des informations et répondre au questionnaire 2. - S'assurer à la fin de la période d'avoir trouver un modèle réalisable de spiromètre.	Présenter son questionnaire à son enseignant
Description	- Accueil , prise de présences -Déplacement vers le local d'informatique. -Retour et échange sur le dernier cours.	- Présentation de la première capsule théorique. -Recherche sur la fabrication du spiromètre. -Compléter questionnaire 2 -Esquisse de spiromètre	Valider les questionnaires
Durée	10 minutes	35 minutes	20 minutes

Période 4

	<i>Contextualisation</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Communication et intégration</i>
Rôle de l'enseignant	Accueillir les jeunes	Guider l'élève dans sa tâche	<ul style="list-style-type: none"> - S'assurer que les jeunes seront en mesure de se procurer le matériel - Valider avec les jeunes les différents schémas
Rôle de l'élève	Avoir avec soi, ses outils à dessin	<ul style="list-style-type: none"> -Dresser la liste du matériel utile à la réalisation du spiromètre. -Dessiner les schémas de construction et de principe 	Présenter à l'enseignant ses différents schémas.
Description	<ul style="list-style-type: none"> - Accueil, prise de présences - Retour sur le cours 3 	<ul style="list-style-type: none"> -Présentation de la capsule 2 (concept de pression ...) -Élaboration de la liste du matériel -Réalisation du schéma de construction -Réalisation du schéma de principe 	Validation des différents schémas et de la liste.
Durée	10 minutes	35 minutes	20 minutes

Période 5

Réalisation : fabrication

Réalisation : fabrication			
	<i>Contextualisation</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Communication et intégration</i>
Rôle de l'enseignant	Accueillir les jeunes	<ul style="list-style-type: none"> - Répondre aux questions - Surveiller les élèves - Veiller à ce que les élèves travaillent en toute sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> - Retour sur la fabrication - Retour sur certaines difficultés rencontrées par les élèves - Consignes pour le prochain cours
Rôle de l'élève	Avoir avec soi son matériel pour la fabrication du spiromètre	<ul style="list-style-type: none"> - Travailler en sécurité - Échanger avec son coéquipier - Veiller au matériel 	<ul style="list-style-type: none"> - Ramasser ses affaires - Nettoyer son poste de travail
Description	Accueil , prise de présences	<ul style="list-style-type: none"> -Présentation du matériel -Fabrication du spiromètre 	Rétroaction individuelle sur les objets techniques
Durée	10 minutes	40 minutes	10 minutes

Phase de communication et intégration

Période 6

Expérimentation

	<i>Contextualisation</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Communication et intégration</i>
Rôle de l'enseignant	<ul style="list-style-type: none"> - Accueillir les jeunes - Consignes pour le déroulement de la période 	<ul style="list-style-type: none"> - Surveiller les jeunes - Donner des consignes individuelles - Veiller au bon déroulement du test 	<ul style="list-style-type: none"> - Retour sur le test - Explications sur l'exploitation du test - Consignes pour le prochain cours
Rôle de l'élève	<ul style="list-style-type: none"> - Reprendre son spiromètre - Écouter les consignes - Se préparer pour le test 	<ul style="list-style-type: none"> - Les jeunes ont à se déplacer d'équipe en équipe afin de tester les différents spiromètres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Questionner l'enseignant - Écouter les explications - Ramasser les affaires - Nettoyer le poste de travail
Description	Accueil , prise de présences	Test des spiromètres -	Retour global
Durée	10 minutes	35 minutes	20 minutes

Période 7

Expérimentation : Intégration

	<i>Contextualisation</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Communication et intégration</i>
Rôle de l'enseignant	<ul style="list-style-type: none"> - Accueil des jeunes - Retour sur le cours précédent - Consignes pour la nouvelle tâche 	<ul style="list-style-type: none"> - Distribuer les résultats du test Léger-Navette - Circuler entre les équipes - Répondre aux questions 	<ul style="list-style-type: none"> - Retour sur les comparaisons - Répondre aux questions - Consignes pour le prochain cours
Rôle de l'élève	<ul style="list-style-type: none"> - Écouter les consignes - Sortir ses résultats - Se préparer 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparer les résultats des tests Léger-Navette et ceux de son spiromètre pour chaque élève - Faire une analyse de son spiromètre 	<ul style="list-style-type: none"> - Écouter les explications - Poser des questions - Ramasser ses affaires
Description	Accueil, prise de présences	Présentation des résultats du test Léger-Navette vs Le volume respiratoire.	Retour global
Durée	10 minutes	35 minutes	20 minutes

Période 8

Expérimentation : Communication			
	<i>Contextualisation</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Communication et intégration</i>
Rôle de l'enseignant	Accueillir les jeunes	<ul style="list-style-type: none"> - Distribuer des papiers brouillons et des crayons bois pour la création des essais. - Après acceptation des brouillons, l'enseignant doit passer les cartons et les différents médiums utilisés pour la création de la pancarte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compiler les pancartes - Faire une dernière vérification au niveau du français.
Rôle de l'élève	<ul style="list-style-type: none"> - Écouter les explications - Se préparer pour le travail 	<ul style="list-style-type: none"> - Faire son brouillon. - Choisir les médiums utilisés - Présenter son brouillon à son enseignant. - Créer sa pancarte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ramasser le matériel et ranger son espace de travail. - Faire les dernières retouches sur son affiche
Description	Accueil , prise de présences	<ul style="list-style-type: none"> - Création de pancarte - Dessin du brouillon - Création de l'affiche au propre 	<ul style="list-style-type: none"> - Apporter les corrections à l'affiche. - Ramasser les affiches
Durée	10 minutes	40 minutes	15 minutes

Période 9

Expérimentation : Communication			
	<i>Contextualisation</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Communication et intégration</i>
Rôle de l'enseignant	<ul style="list-style-type: none"> - Accueillir les jeunes - Déterminer un ordre de passation pour les exposés. - Distribuer les grilles d'évaluation que l'on retrouve en annexe 	Écouter les équipes et orienter au besoin, les questions.	<ul style="list-style-type: none"> - Ramasser tous les travaux - Féliciter les élèves pour leur beau travail - Répondre à certaines questions - Quelques commentaires sur les prestations des élèves
Rôle de l'élève	Prendre connaissance de la grille d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> - Écouter ses pairs. - Remplir la grille d'évaluation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Remettre la grille d'évaluation - Poser des questions - Ranger son poste de travail
Description	Accueil , prise de présences	Présentation aux autres élèves des pancartes et des autres résultats	Mot de la fin pour cette situation d'apprentissage
Durée	10 minutes	45 minutes	10 minutes

Évaluation

- **Description sommaire et son contexte du programme d'évaluation prévu dans son entier pour la présente situation d'apprentissage.**

D'après le Programme de formation «**L'évaluation ne constitue pas une fin en soi. L'élève n'apprend pas pour être évalué, mais il est évalué pour mieux apprendre.**» [PFÉQ, p 10]. Ainsi que, «**... en science et technologie, l'évaluation s'effectue en conformité avec les orientations du Programme de formation. Elle est conçue comme un soutien à l'apprentissage et porte sur le développement des compétences disciplinaires pour lequel la maîtrise des concepts est essentielle... Elle suppose une régulation qui permet d'apporter les ajustements nécessaires au développement des compétences.**» [PFÉQ, p 273].

Notre programme d'évaluation prévu est fait en concordance avec celui du Programme de formation.

- **Évaluation sommative : description et contexte**

Dans le cadre de la présente situation d'apprentissage, la compétence 1 [Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique et technologique] ainsi que les trois concepts prescrits du Programme de formation [Schéma de principe, Schéma de construction, Volume] font l'objet d'évaluation de concert avec les concepts prescrits appropriés aux moments propices de la situation d'apprentissage puisque «**les concepts retenus servent ainsi à alimenter, au même titre que d'autres ressources, les situations d'apprentissage.**» [PFÉQ, p 282].

Dans cette situation d'apprentissage, le programme d'évaluation privilégie la compétence 1 à évaluer puisque «**la première compétence met l'accent sur la dimension méthodologique... En technologie, on privilégie la démarche de conception pour le premier cycle puisqu'elle constitue un terrain fertile pour aborder les concepts abstraits de manière concrète et dans l'action... De façon générale, cette compétence développe dans l'action, l'élève étant appelé à se poser des questions et à tenter d'y répondre en observant, en manipulant, en mesurant, en construisant et en expérimentant.**» [PFÉQ, p 268].

De plus, cette situation d'apprentissage permet de relier les connaissances disciplinaires liées au sujet d'étude et la compétence disciplinaire 1 qui font ensemble l'objet d'évaluation sommative le long de la situation d'apprentissage puisque «**connaissances et compétences ne s'opposent pas : elles se**

complètent. Les connaissances sont des ressources essentielles qui permettent d'agir adéquatement dans une situation complexe, mais le savoir-agir propre à une compétence suppose une appropriation et une utilisation intentionnelle des notions et des habiletés en cause... Elle (compétence) se construit plutôt en fonction des dimensions multiples d'une situation.» [PFÉQ, p 9 - 10].

Dans la présente situation d'apprentissage, l'évaluation sommative comprend conformément toutes les composantes de la compétence 1 ainsi que ses critères d'évaluation parce que **«les composantes de la compétence permettent d'en cerner les facettes et en décrivent les aspects essentiels» [PFÉQ, p 16]** et **«Les critères d'évaluation sont les aspects incontournables à considérer pour porter un jugement sur les compétences... ces critères se rapportent à la démarche de l'élève et aux productions qu'il réalise.» [PFÉQ, p 16].**

- ***Autres formes d'évaluation***

De même, les autres formes d'évaluation telles que l'évaluation en accompagnement et l'évaluation qualificative avec les éléments observables auront l'occasion pour les exercer et pour donner du soutien aux élèves pour développer la compétence 1 ainsi que les compétences transversales appropriées et visées par cette situation d'apprentissage.

- ***Attentes de fin de situation d'apprentissage***

Toutes les exigences évaluatives sont communiquées aux élèves par l'entremise des grilles détaillées d'évaluation sur le questionnaire avec les aspects scientifiques travaillés dans le sujet «Spiromètre», sur la conception du spiromètre, sur la fabrication du spiromètre et sur l'expérimentation réalisée avec le spiromètre construit.

- ***Outils d'évaluation***

- Grille détaillée d'évaluation- Compétence disciplinaire
- Grille d'autoévaluation
- Grille d'évaluation par les paires
- Fiche d'évaluation qualificative utilisée par l'enseignant(e)

Voir à l'annexe (toutes les grilles d'évaluation et fiches d'évaluation qualificative)

• **Tableau récapitulatif des situations d'évaluation sommative et en accompagnement**

Période et Activité	Objet d'évaluation	Forme d'évaluation et Outil d'évaluation	Compétence 1 : ses composantes et ses critères d'évaluation	Acteurs
<u>Période # 2</u> <i>Recherche d'information</i>	Questionnaire traitant de la respiration et des principes de base du spiromètre	<i>Évaluation</i> - Grille détaillée d'évaluation- Compétence disciplinaire	<ul style="list-style-type: none"> • Cerner un problème • Représentation adéquate de la situation 	Enseignant(e) et Élèves
<u>Période # 3</u> <i>Recherche technique</i>	Questionnaire traitant de la fabrication du spiromètre	<i>Évaluation d'accompagnement;</i> - Grille d'autoévaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Cerner un problème • Représentation adéquate de la situation 	Élèves
<u>Période # 4</u> <i>Conception du spiromètre</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Liste du matériel • Les schémas de principe et de construction 	<i>Évaluation</i> - Grille détaillée d'évaluation- Compétence disciplinaire	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir un scénario d'investigation ou de conception • Élaboration d'une démarche pertinente pour la situation 	Enseignant(e) et Élèves
<u>Période # 5</u> <i>Fabrication du spiromètre</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation du matériel apporté • Fabrication du spiromètre 	<i>Évaluation</i> - Grille détaillée d'évaluation- Compétence disciplinaire	<ul style="list-style-type: none"> • Concrétiser sa démarche • Mise en œuvre adéquate de la démarche 	Enseignant(e) et Élèves
<u>Période # 6</u> <i>Expérimentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Élaboration du protocole de l'expérience réalisée • Analyse de résultats obtenus 	<i>Évaluation</i> - Grille détaillée d'évaluation- Compétence disciplinaire	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser ses résultats ou sa solution • Élaboration de conclusions, d'explications et de solutions pertinentes 	Enseignant(e) et Élèves
<u>Période # 7</u> <i>Intégration</i>	Présentation des résultats du test Léger- Navette sur le volume respiratoire et comparaison avec celui obtenu lors de l'expérience réalisée	<i>Évaluation d'accompagnement;</i> - Grille d'autoévaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser ses résultats ou sa solution • Élaboration de conclusions, d'explications et de solutions pertinentes 	Élèves
<u>Période # 9</u> <i>Communication</i>	Présentation des pancartes sur l'adoption de modes de vie saine	<i>Évaluation d'accompagnement;</i> - Grille d'évaluation par les paires		Élèves

Réinvestissements éventuels

Propositions visant à enrichir la situation d'apprentissage.

- Les élèves présentent oralement leurs protocoles.
- Pousser des recherches sur les poumons, la respiration, etc...
- Concevoir un nouveau cahier des charges si nécessaire.
- Étudier la corrélation qui existe entre la capacité pulmonaire et la masse.
- Mettre plusieurs classes en compétition.
- Réaliser un réseau de concepts (Publicité).
- Inviter un spécialiste de la publicité en classe
- Élaborer une publicité télévisée

Propositions visant à envisager des activités postérieures.

- Proposer aux élèves de faire d'autres tests afin de comparer la capacité pulmonaire des personnes :
 - 1- fumeurs et non fumeurs
 - 2- pratiquant le sport et non pratiquant
- Faire une recherche concernant les normes canadiennes de la publicité

ANNEXES

Annexe 1

EPREUVE DE COURSE NAVETTE DE 20 M AVEC PALIERS DE 1mn (1985)

LEGER - CLOUTIER – ROWAN

Principe :

- Entre 2 lignes espacées de 20 m, courir le plus longtemps possible en respectant un rythme de course qui s'accélère toutes les minutes (vitesse d'incrément = 0.5 km/h toutes les minutes)

Matériel :

- Magnétophone et cassette du test.

Avantages :

- Mise en œuvre facile.
- À la portée de n'importe quel établissement scolaire.

C'EST LE SEUL TEST AYANT ÉTÉ CONSTRUIT ET RÉALISÉ POUR DES ENFANTS DE 6 À 18 ANS.

Durée :

- environ 30 minutes explications comprises.

Validité :

- corrélation avec test de mesure directe du V_{O_2}
 - enfants (8 – 19 ans) : $r = 0,7$
 - adultes (20 – 50 ans) : $r = 0,9$
- Pour les volumes d'oxygène obtenus avec le test navette de LEGER , les formules employées sont les suivantes :

$$V_{O_2} = 31.025 + (3.238 \times V_p) - (3.248 \times \hat{Age}) + (0.1536 \times V_p \times \hat{Age})$$

V_{O_2} est exprimé en mL par min par kg

V_p est la vitesse en Km/h du dernier palier.

$$V_p = (\text{Palier}/2) + 8 \text{ Km/h}$$

ou la valeur exacte du dernier palier (en fonction du protocole selon certaines cassettes)

À un pourcentage donné, la vitesse de course V_C est calculée selon la formule suivante :

$$V_N = \frac{V_N = -31.025 + P_{V_{O_2}} + 3.248 \times \hat{Age}}{3.238 + 0.1536 \times \hat{Age}}$$

Si $V_N > 11$ km/h alors,

$$V_C = -7.83 + 1.7135 \times V_p$$

Sinon :

$$V_C = V_N$$

$P_{V_{O_2}}$ est la valeur de la V_{O_2} en mL/min/kg à partir d'un pourcentage de travail souhaité de la V_{O_2} maximale .

V_C est la vitesse de course réellement utilisée à l'entraînement.

Cette correction est réalisée pour tenir compte du rendement qui est différent chez les sujets jeunes à des vitesses de course pendant le test supérieures à 11 km/h .

Il est donc normal de trouver des valeurs différentes pour les temps ou les distances pour 2 sujets qui se sont arrêtés au même palier et qui ont un âge différent dont un au moins de moins de 18 ans

les V_{O_2} seront différentes

les V_C pourront être différentes (âge et barre des 11 km/h)

Luc LEGER a proposé cette méthode de calcul en mars 87.

Annexe 2

Le Cahier des charges

- L'objet technique à concevoir est un spiromètre.
- Le spiromètre doit mesurer le volume pulmonaire à l'aide de l'échelle des mesures du volume en litres.
- La fabrication du spiromètre doit être facile, exiger peu de temps et être peu coûteuse.
- Le spiromètre doit être fabriqué avec des matériaux résistants à l'eau.
- Les composants du spiromètre nécessitent peu d'entretien.
- Le spiromètre doit être construit avec soin et précision.
- La manipulation du spiromètre doit être facile et donner des résultats valables.
- Le spiromètre doit pouvoir être utilisé en toute sécurité.
- Le spiromètre doit être esthétique.

Annexe 3

Outils (Rubriques) pour comprendre les grilles d'évaluation sommative de la situation d'apprentissage «Spiromètre».

<p>Grilles d'évaluation sommative</p>	<p>Rubriques sur les critères d'évaluation de CD1</p> <p>Le concept de rubrique : Wiggins (1998) affirme que « la rubrique constitue l'un des outils de base dans le coffre d'un évaluateur de performance. Elle indique aux acteurs et aux juges éventuels quels sont les éléments de performance les plus importants et comment le travail devant être évalué sera distingué sur le plan de la qualité». (J. TARDIF, <i>L'Évaluation des compétences</i>, Chenelière Éducation, 2006, p.189).</p>
<p>Grille d'évaluation sommative sur le questionnaire traitant de la respiration et des principes de base du spiromètre.</p>	<p>Les critères «Identification des éléments pertinents d'ordre technologique qui traitent les principes de base du spiromètre» et «Énoncé du problème d'ordre technologique» sont prioritaires par rapport aux autres critères.</p>
<p>Grille d'évaluation sur la conception du spiromètre.</p>	<p>Les critères «Élaboration du schéma de principe» et «Élaboration du schéma de construction» sont prioritaires par rapport aux autres critères.</p>
<p>Grille d'évaluation sommative sur la fabrication du spiromètre.</p>	<p>Les critères «Respect des contraintes de fabrication et d'utilisation de l'objet technique» et «Respect de la planification et du temps alloué pour la fabrication de l'objet technique» sont prioritaires par rapport aux autres critères.</p>
<p>Grille d'évaluation sommative sur l'expérimentation avec le spiromètre fabriqué.</p>	<p>Les critères «Conclusion tirée de l'expérience réalisée» et «Propositions des améliorations à sa démarche appliquée à l'expérience» sont prioritaires par rapport aux autres critères.</p>

Annexe 4

Grille d'évaluation sur le questionnaire traitant de la respiration et des principes de base du spiromètre

- ❑ **Compétence disciplinaire 1** : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique [PFÉQ, p 275 - 277].
- ❑ **Composante** : Cerner un problème [PFÉQ, p 277].
- ❑ **Critère 1 de la compétence 1** : Représentation adéquate de la situation [PFÉQ, p 277].

Critères d'évaluation élaborés	Cote et description du niveau de compétence disciplinaire			
	Échelle d'appréciation			
	A	B	C	D
Identification des éléments pertinents d'ordre scientifique qui traitent la respiration	Identifie toujours les éléments pertinents d'ordre scientifique qui traitent de la respiration	Identifie souvent les éléments pertinents d'ordre scientifique qui traitent de la respiration	Identifie parfois les éléments pertinents d'ordre scientifique qui traitent la respiration	N'identifie pas toujours les éléments pertinents d'ordre scientifique qui traitent de la respiration
Identification des éléments pertinents d'ordre technologique qui traitent des principes de base du spiromètre	Identifie toujours les éléments pertinents d'ordre technologique qui traitent des principes de base du spiromètre	Identifie souvent les éléments pertinents d'ordre technologique qui traitent des principes de base du spiromètre	Identifie parfois les éléments pertinents d'ordre technologique qui traitent des principes de base du spiromètre	N'identifie jamais les éléments pertinents d'ordre technologique qui traitent des principes de base du spiromètre
Énoncé du problème d'ordre technologique	Énonce très clairement le problème dans ses mots	Énonce clairement le problème dans ses mots	N'énonce pas très clairement le problème dans ses mots	Énonce avec beaucoup d'aide le problème dans ses mots
Note finale	L'élève dépasse les attentes	L'élève répond aux attentes	L'élève répond difficilement aux attentes	L'élève ne répond pas aux attentes

Annexe 5

Grille détaillée d'évaluation sur la conception du spiromètre

- ❑ **Compétence disciplinaire 1** : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique [PFÉQ, p 275 - 277].
- ❑ **Composante** : Choisir un scénario d'investigation ou de conception [PFÉQ, p 277].
- ❑ **Critère 2 de la compétence 1** : Élaboration d'une démarche pertinente pour la situation [PFÉQ, p 277].

Critères d'évaluation élaborés	Cote et description du niveau de compétence disciplinaire			
	Échelle d'appréciation			
	A	B	C	D
Élaboration du croquis	Montre clairement la forme de l'objet à concevoir, respecte les proportions et représente des réflexions ou des idées sur la conception d'un objet	Montre clairement la forme de l'objet à concevoir et respecte les proportions.	Montre avec de la difficulté la forme de l'objet à concevoir.	Ne montre pas la forme de l'objet à concevoir.
Élaboration du schéma de principe	Représente clairement la fonction de l'objet et ses principes de fonctionnement, comporte les symboles des forces ou des mouvements et fournit les noms des pièces.	Représente clairement la fonction de l'objet, mais manque certains principes de fonctionnement ou certains symboles des forces ou des mouvements ou manque certains noms des pièces	Montre avec de la difficulté la fonction de l'objet et manque plusieurs informations demandées.	Ne montre pas la fonction de l'objet et manque plusieurs informations demandées.
Élaboration du schéma de construction	Représente clairement les solutions de construction, comporte une vue de face, fournit de l'information sur les organes de liaison et fournit de l'information sur les matériaux utilisés de chaque pièce.	Représente clairement les solutions de construction, comporte une vue de face, mais manque soit de l'information sur les organes de liaison soit de l'information sur les matériaux utilisés de chaque pièce.	Montre avec de la difficulté les solutions de construction et manque plusieurs informations demandées.	Ne montre pas les solutions de construction et manque plusieurs informations demandées
Choix des matériaux et du matériel	Liste complète des matériaux et du matériel en faisant la distinction entre les deux	Manque quelques éléments à la liste des matériaux et du matériel et/ou ne fait pas la distinction entre les deux	Manque plusieurs éléments à la liste des matériaux et du matériel et/ou ne fait pas la distinction entre les deux	Manque la liste des matériaux et du matériel
Note finale	L'élève dépasse les attentes	L'élève répond aux attentes	L'élève répond difficilement aux attentes	L'élève ne répond pas aux attentes

Annexe 6

Grille détaillée d'évaluation sur la fabrication du spiromètre

- ❑ **Compétence disciplinaire 1** : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique [PFÉQ, p 275-277].
- ❑ **Composante** : Concrétiser sa démarche [PFÉQ, p 277].
- ❑ **Critère 3 de la compétence disciplinaire 1** : Mise en œuvre adéquate de la démarche [PFÉQ, p 277].

Critères d'évaluation élaborés	Cote et description du niveau de compétence disciplinaire			
	Échelle d'appréciation			
	A	B	C	D
Choix adéquat des matériaux et du matériel	Choisit toujours des matériaux et du matériel de façon adéquate	Choisit souvent des matériaux et du matériel de façon adéquate	Choisit parfois des matériaux et du matériel de façon adéquate	Ne choisit jamais des matériaux et du matériel de façon adéquate
Utilisation adéquate et sécuritaire des matériaux et du matériel	Utilise toujours des matériaux et du matériel de façon adéquate et sécuritaire	Utilise souvent des matériaux et du matériel de façon adéquate et sécuritaire	Utilise parfois des matériaux et du matériel de façon adéquate et sécuritaire	Ne choisit jamais des matériaux et du matériel de façon adéquate et sécuritaire
Respect des contraintes de fabrication et d'utilisation de l'objet technique	Adapte toujours sa procédure aux contraintes de fabrication et d'utilisation de l'objet technique	Adapte souvent sa procédure aux contraintes de fabrication et d'utilisation de l'objet technique	Adapte parfois sa procédure aux contraintes de fabrication et d'utilisation de l'objet technique	N'adapte jamais sa procédure aux contraintes de fabrication et d'utilisation de l'objet technique
Respect de la planification et du temps alloué pour la fabrication de l'objet technique	Respecte entièrement sa planification et sa limite du temps alloué pour la fabrication de l'objet technique	Respecte souvent sa planification et sa limite du temps alloué pour la fabrication de l'objet technique	Respecte parfois sa planification et sa limite du temps alloué pour la fabrication de l'objet technique	Ne respecte jamais sa planification et sa limite du temps alloué pour la fabrication de l'objet technique
Autonomie	Respecte toujours les consignes de sécurité	Respecte souvent les consignes de sécurité	Respecte parfois les consignes de sécurité	Ne respecte jamais les consignes de sécurité
Note finale	L'élève dépasse les attentes	L'élève répond aux attentes	L'élève répond difficilement aux attentes	L'élève ne répond pas aux attentes

Annexe 7

Grille détaillée d'évaluation sur l'expérimentation avec le spiromètre

- ❑ **Compétence disciplinaire 1** : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique [PFÉQ, p 275-277].
- ❑ **Composante** : Analyser ses résultats ou sa solution [PFÉQ, p 277].
- ❑ **Critère 4 de la compétence disciplinaire 1** : Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes [PFÉQ, p 277].

Critères d'évaluation élaborés	Cote et description du niveau de compétence disciplinaire			
	Échelle d'appréciation			
	A	B	C	D
Résultats de l'expérience réalisée	Obtient les résultats valables dans le contexte de l'expérience	Obtient les résultats approximatifs dans le contexte de l'expérience	N'obtient pas les résultats conformes à l'expérience	Manque les résultats de l'expérience
Analyse des résultats de l'expérience réalisée	Fait l'analyse complète qui s'accorde avec les résultats de l'expérience réalisée	Fait l'analyse qui s'accorde généralement avec les résultats de l'expérience réalisée, mais manque certains éléments d'analyse de l'expérience réalisée	Manque plusieurs éléments d'analyse de l'expérience réalisée	L'analyse n'est pas faite.
Conclusion tirée de l'expérience réalisée	Montre clairement la vérification de la concordance entre son hypothèse et ses résultats obtenus et tire la conclusion ou les explications pertinentes.	Montre la vérification de la concordance entre son hypothèse et ses résultats obtenus, mais manque des explications pertinentes.	Montre avec la difficulté la vérification de la concordance entre son hypothèse et ses résultats obtenus	Manque la conclusion de l'expérience.
Proposition des améliorations à sa démarche appliquée à l'expérience	Propose des améliorations originales à sa démarche en les justifiant à l'aide des résultats obtenus	Propose des modifications à sa démarche en les justifiant à l'aide des résultats obtenus	Propose des modifications à sa démarche, mais manque des justifications	Manque des propositions demandées.
Note finale	L'élève dépasse les attentes	L'élève répond aux attentes	L'élève répond difficilement aux attentes	L'élève ne répond pas aux attentes

Annexe 8

Évaluation en accompagnement

- Grille d'évaluation par les pairs – Communication
- Présentation des pancartes (affiches) de chaque équipe sur le projet «Spiromètre».

Coche à l'endroit approprié dans l'échelle d'appréciation.

Points à surveiller	Échelle d'appréciation			
	Totalement en désaccord	En désaccord	D'accord	Totalement d'accord
<input type="checkbox"/> Compétence disciplinaire 1 : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique				
➤ Critère 4 de la compétence 1 : Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes				
Les conclusions et les explications présentées sur le contenu de la pancarte me semblent bien élaborées, car je les trouve pertinentes au contexte du projet « Spiromètre».				
<input type="checkbox"/> Compétence transversale 1 : Exploiter l'information				
L'information est organisée de manière cohérente.				
<input type="checkbox"/> Compétence transversale 4 : Mettre en œuvre sa pensée créatrice				
La présentation a capté mon intérêt à cause de ses éléments originaux				
<input type="checkbox"/> Compétence transversale 8 : Coopérer				
La participation des membres de l'équipe est équilibrée.				
<input type="checkbox"/> Compétence transversale 9 : Communiquer de façon appropriée				
Les connaissances scientifiques sont vulgarisées.				
Le vocabulaire, la syntaxe et les symboles utilisés sont appropriés.				

Annexe 9

Évaluation en accompagnement

- Grille d'auto-évaluation de chaque élève pour le projet **spiromètre**
- **Compétence disciplinaire 1** : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique

Coche à l'endroit approprié dans l'échelle d'appréciation.

Critères d'évaluation	Points à surveiller	Force	Défi	Commentaire
1. Représentation adéquate de la situation (Période # 3) <i>Recherche technique</i>	<ul style="list-style-type: none"> • J'énonce clairement le problème dans mes mots. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • J'identifie toujours les éléments pertinents d'ordre technologique qui traitent le fonctionnement du spiromètre. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Je représente clairement les principes de base du spiromètre 			
2. Élaboration d'une démarche pertinente pour la situation	Facultatif			
3. Mise en œuvre adéquate de la démarche	Facultatif			
4. Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes. cours # 7 <i>Intégration</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Je suis capable de trouver les tendances significatives qui m'ont permis de comparer mon résultat du volume respiratoire du test Léger- Navette avec celui obtenu lors de l'expérience réalisée. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Je suis capable de tirer des conclusions à partir de mes observations ou des données que j'ai obtenues. 			

Annexe 10

Grille détaillée pour l'évaluation qualitative des éléments (comportements) observables

Coche à l'endroit approprié

Compétence disciplinaire 1 :	Critères d'évaluation							
	Représentation adéquate de la situation		Élaboration d'une démarche pertinente pour la situation		Mise en œuvre adéquate de la démarche		Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes	
	Comportements observables							
Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique (PFÉQ, p. 275-277).	1. L'élève identifie les éléments pertinents d'ordre technologique 2. L'élève énonce le problème dans ses mots.		3. L'élève choisit le matériel à utiliser. 4. L'élève planifie sa démarche.		5. L'élève respecte sa planification. 6. L'élève adapte sa procédure.		7. L'élève tire des conclusions à partir de ses observations et ses résultats obtenus. 8. L'élève propose des améliorations pertinents et répondant aux exigences du cahier des charges.	
Nom de l'élève	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.								
2.								

Évaluation qualitative :

- Grille d'évaluation globale sur les comportements observables

Évaluation globale sur les comportements observables	Échelle d'appréciation			
Échelle d'appréciation	A	B	C	D
Nom de l'élève				
1.				
2.				

Légende de cotes à attribuer

- A** : Il est possible de repérer tous les 8 comportements observables.
- B** : Il est possible de repérer les 7 ou 6 comportements observables.
- C** : Il est possible de repérer les 5 ou 4 comportements observables.
- D** : Il est possible de repérer les 3 à 1 comportements observables.

BIBLIOGRAPHIE

1. J. TARDIF, L'évaluation des compétences, Chenelière Éducation, Montréal, 2006, p 189
2. Programme de formation de l'école québécoise, Enseignement secondaire, premier cycle, Ministère de l'Éducation, Québec, 2003
3. Programme de formation de l'école québécoise, Enseignement secondaire, deuxième cycle, Ministère de l'Éducation, Québec, en construction