

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

ESSAI PRÉSENTÉ À  
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE  
À LA MAÎTRISE EN ÉDUCATION

PAR  
ISABELLE ROUX

CONCEPTION DE VIDÉOS PÉDAGOGIQUES, POUR SOUTENIR  
L'APPRENTISSAGE EN TECHNOLOGIE D'ANALYSES BIOMÉDICALES

AOÛT 2023

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire, de cette thèse ou de cet essai a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire, de sa thèse ou de son essai.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire, cette thèse ou cet essai. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire, de cette thèse et de son essai requiert son autorisation.

## REMERCIEMENTS

Il y a plusieurs années, j'étais allée demander au directeur d'école collégiale où je travaillais, Monsieur Guy Vachon, ce que je pouvais faire pour débiter mon parcours vers l'enseignement au collégial. Celui-ci m'avait répondu que c'était la pédagogie qui devait être privilégiée et non la matière d'enseignement en tant que telle. C'est alors que j'ai débuté des études en pédagogie. Je me suis inscrite au certificat en enseignement au secondaire, mais rapidement j'ai plutôt opté pour du 2<sup>e</sup> cycle, c'est-à-dire la maîtrise avec mémoire, puis j'ai changé pour la maîtrise sans mémoire afin de rédiger un essai qui aurait une nature professionnelle. Merci, Guy!

Les aléas de la vie ont fait que j'ai suspendu mes études de deuxième cycle. Puis, il y a eu une opportunité au travail liée à une libération qui pouvait être offerte pour poursuivre des études de deuxième cycle (via le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de la Science (MESRS)). Je pouvais être libérée de mon travail d'enseignante au Cégep de Shawinigan pour continuer mes études, et ce, sur plusieurs sessions. Merci à Vincent qui m'a encouragée à poursuivre ce que j'avais déjà commencé quelques années auparavant.

La période d'écriture est une période exigeante qui nécessite une gestion rigoureuse du temps, en particulier lorsque l'on travaille à temps plein en tant qu'enseignante. Il est facile de se décourager face à la durée du processus. Je tiens à

souligner l'apport précieux de Julie, qui m'a donné l'impulsion dont j'avais besoin pour mener à bien ce projet d'écriture. Elle m'a aidée à structurer mon emploi du temps et à découper l'éléphant en petites bouchées. J'ai été enchantée de nos discussions enrichissantes et de ta disponibilité exceptionnelle. Merci, Julie !

Si ce n'avait été de la présence d'un directeur, tout cela n'aurait pas été réalisable. Normand, je te remercie d'avoir cru en mon projet dès le début et de m'avoir soutenue de manière constante. Tes retours, toujours rapides, m'ont aidé à progresser et à apprendre.

Pendant la réalisation d'un tel projet, le temps on en manque souvent. Je tiens à exprimer ma gratitude envers mon conjoint David pour avoir pris en charge la maisonnée, me permettant ainsi de disposer du temps nécessaire pour me concentrer sur l'écriture dans des conditions favorables.

Finalement, je tiens à dédier cet essai à mes deux filles, Sarah-Ève (Pharm. D.), Éliane (LL. B., LL. M, MBA). Votre fierté à l'idée que je poursuive mes études supérieures a joué un rôle encourageant et motivant. J'étais fière de célébrer vos propres réussites académiques, et vous étiez impatientes de partager cette même fierté avec moi. Ça y est ! Je vous aime !

## TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS .....	ii
LISTE DES FIGURES.....	viii
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES .....	x
RÉSUMÉ .....	1
INTRODUCTION .....	3
CHAPITRE I.....	5
PROBLÉMATIQUE.....	5
1.1 Compétence Technologie d'analyses biomédicales .....	5
1.2 Programme par compétences / profession TAB.....	6
1.3 Compétences spécifiques de la formation TAB au collégial .....	7
1.4 Mobilisation des connaissances .....	10
1.5 Apprentissage d'appareils complexes.....	15
CHAPITRE II .....	20
CADRE DE RÉFÉRENCE .....	20
2.1 Concept de compétence.....	21
2.2 Types de connaissances .....	21
2.3 Didactique des sciences.....	22
2.3.1 <i>L'enseignement chez l'adulte</i> .....	23
2.3.2 <i>Les méthodes d'enseignement</i> .....	24
2.4 Vidéo pédagogique .....	26
2.4.1 <i>La charge cognitive</i> .....	27
2.4.2 <i>La motivation</i> .....	30
2.4.3 <i>L'apprentissage actif</i> .....	31
2.5 Objectifs de l'essai.....	31
CHAPITRE III .....	34
MÉTHODOLOGIE.....	34
3.1 Type de recherche .....	34
3.2 Posture épistémologique .....	36
3.3 Modèle d'action .....	37

3.3.1 Analyse du besoin.....	37
3.3.2 Cahier des charges.....	38
3.3.3 Devis des connaissances .....	41
3.3.4 Stratégies d'évaluation des vidéos .....	42
3.4 Outils de collecte de données.....	43
3.4.1 Journal de bord.....	44
3.4.2 Entrevue semi-dirigée .....	44
3.4.3 Questionnaire en ligne.....	46
3.5 Outils d'analyse de données .....	47
3.6 Éthique .....	48
3.7 L'opérationnalisation.....	48
3.7.1 Conception et réalisation des vidéos .....	49
3.7.2 Mises à l'essai .....	53
CHAPITRE IV.....	56
RÉSULTATS.....	56
4.1 Mises à l'essai fonctionnelles .....	56
4.2 Mises à l'essai empiriques .....	62
4.3 Mises à l'essai systématiques .....	66
4.4 Comparaison des critères .....	84
4.4.1 Dynamisme de la voix .....	85
4.4.2 Ergonomie cognitive et visuelle .....	85
4.4.3 La scénarisation.....	86
4.4.4 Qualité pédagogique et didactique .....	87
4.4.5 Qualité visuelle .....	88
4.4.6 Qualité auditive.....	88
4.4.7 Durée.....	89
CHAPITRE V.....	90
DISCUSSION.....	90
5.1 Scénarisation.....	91
5.1.1 Présentation et introduction de la vidéo .....	91
5.1.2 Déroulement.....	93
5.1.3 Synthèse des éléments, conclusion et générique .....	94
5.2 Dynamisme de la voix.....	95
5.2.1 Flux visuel continu .....	96
5.2.2 Rythme de la voix, diction correcte et voix naturelle et engageante .....	96
5.3 Ergonomie cognitive et visuelle.....	97
5.3.1 Charge cognitive .....	97
5.3.2 Codes de couleurs, polices de caractère.....	99
5.3.3 Signalisation visuelle bien dirigée .....	102
5.3.4 Synchronisation audio/vidéo.....	104

5.4 Qualité pédagogique et didactique .....	104
5.4.1 Clarté et simplicité des explications .....	105
5.4.2 Court et pratique .....	106
5.4.3 Travail sur le sens .....	107
5.4.4 Explications du raisonnement .....	108
5.4.5 Contribution des différents bordereaux de présentations .....	109
5.5 Qualité visuelle .....	110
5.6 Qualité auditive .....	111
5.7 Durée .....	113
CONCLUSION.....	114
6.1 Principales conclusions .....	116
6.2 Limites .....	116
6.3 Recommandations .....	118
6.4 Prospectives .....	119
RÉFÉRENCES.....	121
APPENDICE A.....	126
Matrice des compétences .....	126
APPENDICE B.....	127
Les 20 compétences du programme collégial en technologie d'analyses biomédicales	127
APPENDICE C .....	128
Programme de technologie d'analyses biomédicales.....	128
APPENDICE D.....	129
Descriptif de la compétence 06DC .....	129
APPENDICE E .....	133
Grille de cours et atteinte des compétences .....	133
APPENDICE F .....	135
Notions nécessaires pour opérer, faire fonctionner et assurer l'entretien du <i>AU480</i> de <i>Beckman Coulter</i> .....	135
APPENDICE G.....	136
Liste de vérification pour la réalisation des vidéos .....	136

APPENDICE H.....	138
Guide d’entrevue semi-dirigée avec les pairs .....	138
APPENDICE I .....	140
Lettre de présentation du projet aux étudiants .....	140
APPENDICE J .....	142
Questionnaire en ligne des étudiants.....	142
APPENDICE K.....	148
Cahier des charges .....	148
APPENDICE L .....	154
Scénarisation 1 : maintenance journalière du <i>AU480</i> de <i>Beckman Coulter</i> .....	154
APPENDICE M .....	163
Scénarisation 2 : contrôle de qualité (cq) sur le multianalyseur <i>AU480</i> de <i>Beckman Coulter</i> .....	163
APPENDICE N.....	171
Scénarisation 3 : la calibration sur le multianalyseur <i>AU480</i> de <i>Beckman Coulter</i> .....	171
APPENDICE O.....	180
Scénarisation 4 : la programmation d’un échantillon de patient sur le <i>AU480</i> de <i>Beckman Coulter</i> .....	180
APPENDICE P .....	188
Types d’améliorations utilisés lors des mises à l’essai fonctionnelles .....	188



## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Théorie cognitive de l'apprentissage multimédia .....	27
Figure 2 : Modèle de recherche-développement en éducation .....	35
Figure 3 : Graphique de compilation des résultats des répondants, selon les différents critères d'évaluation, par vidéo .....	63
Figure 4 : Dynamisme et naturel des vidéos.....	71
Figure 5 : Adaptation des contenus et du visuel des vidéos .....	73
Figure 6 : Scénarisation des vidéos .....	74
Figure 7 : Qualité pédagogique des vidéos.....	75
Figure 8 : Qualité visuelle et auditive des vidéos .....	77
Figure 9 : Critères de qualité évalués pour l'ensemble des vidéos.....	81

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Pratiques pour la production de vidéos pédagogiques efficaces.....	29
Tableau 2 :	Compilation des améliorations des séquences des vidéos lors des mises à l'essai fonctionnelles.....	57
Tableau 3 :	Améliorations apportées à différentes séquences par vidéos.....	64
Tableau 4 :	Résultats en lien avec l'appréciation générale, l'utilité et la quantité de notions présentées.....	67
Tableau 5 :	Commentaires généraux sur les vidéos et leur utilité.....	68
Tableau 6 :	Moyennes en lien avec les différents critères de qualité évalués, pour chacune des vidéos et dans l'ensemble.....	78
Tableau 7 :	Commentaires et suggestions regroupés par critères et sous-critères de réalisation.....	81
Tableau 8 :	Scénarisation d'une vidéo type.....	91
Tableau 9 :	Dynamisme de la voix.....	95
Tableau 10 :	Ergonomie cognitive et visuelle.....	97
Tableau 11 :	Qualité pédagogique et didactique.....	104
Tableau 12 :	Qualité visuelle.....	110
Tableau 13 :	Qualité auditive.....	112

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES**

MEES :	Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur
MEESR :	Ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
MELS :	Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
MEQ :	Ministère de l'Éducation du Québec
OPTMQ :	Ordre professionnel des technologistes médicaux du Québec
TAB :	Technologie d'analyses biomédicales
TIC :	Technologies de l'information et de la communication
TM :	Technologiste médical

## RÉSUMÉ

Cet essai avait comme objectif le développement d'outils pédagogiques pour soutenir l'apprentissage en laboratoire de technologie d'analyses biomédicales (TAB) au niveau collégial au Québec. Ce programme technique présente des compétences générales et des compétences spécifiques qui se rapportent directement aux tâches exercées par un technologiste en milieu de travail. La compétence retenue ici est la compétence « *Effectuer des analyses biomédicales en biochimie* » qui fait partie des 20 compétences de la formation spécifique à TAB. Cette compétence qui est sollicitée tout au long du programme, nécessite aussi qu'elle soit acquise dans différentes situations cliniques, et apparaît comme propice au développement de ressources numériques spécifiques. Dans le contexte où se réalise cette compétence on retrouve des outils, de l'équipement, du matériel dont des appareils de type multianalyseur. Ce type d'appareils possède une certaine complexité en lien avec l'opération de l'appareil lui-même, mais des notions théoriques dans le domaine des techniques analytiques sont nécessaires.

Pour développer leurs compétences, les étudiants réalisent des laboratoires avec un protocole les guidant à travers les différentes étapes. Ce type de méthode possède certaines contraintes telles que le temps limité en laboratoire (Benner et al., 2010, cité dans Haraldseid et al., 2015), le travail en équipe (Sales, 2013), les groupes hétérogènes (Guilbault et Viau-Guay, 2017; Fédération des Cégeps, 2015). Ces facteurs contribuent à

une faible efficacité dans le développement des compétences liées à l'appropriation des multianalyseurs en laboratoire de biochimie.

L'enseignant doit avoir des stratégies visant à favoriser une activation répétée des connaissances tout en tenant compte de la complexité du multianalyseur. Parmi les méthodes d'enseignement possibles, on retrouve la classe inversée avec la vidéo comme étant l'une des principales méthodes de transmission d'objets d'apprentissage (Bergmann et al., 2014; Lecoq et al., 2017). Pour avoir une base solide pour la conception de vidéos comme outils pédagogiques, Award et al. (2017) souligne qu'il faut considérer trois éléments soient la charge cognitive, la motivation des étudiants et l'apprentissage actif.

Des vidéos pédagogiques ont été développées sur la base des éléments ci-dessus pour la préparation à des fins d'utilisation d'un multianalyseur, ici la *AU480* de *Beckman Coulter*, soit la maintenance journalière, la calibration, le contrôle de qualité ainsi que la programmation d'échantillon de patients. Dans ce type de recherche-développement, basée sur le modèle d'Harvey et Loiseau (2009) différentes mises à l'essai ont permis de valider les vidéos à l'aide des pairs utilisant le multianalyseur ainsi que des étudiants à qui s'adresse les vidéos. Tout le processus de cette recherche-développement en lien avec la conception de vidéos pédagogiques est développé dans cet essai.

## INTRODUCTION

Qu'ont en commun la recherche en biochimie vétérinaire, la mise en place de laboratoires en technique de santé animale et l'enseignement de la biochimie en TAB au collégial ? Dans chaque cas, il existe un défi d'enseignement en laboratoire qui est lié aux spécificités du domaine, ainsi qu'aux rapides évolutions numériques.

Après plusieurs années de travail et d'enseignement en laboratoire, et en accord avec ce que je suis, soit une personne qui aime le côté technique, les appareillages, ainsi que l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC), j'ai eu le goût de faire autrement les choses. En effet, j'en suis venue à me questionner sur comment développer de nouvelles façons de faire pour enseigner en laboratoire, étant l'endroit où j'aime le plus enseigner. J'ai donc réfléchi à ce qui était le plus problématique comme apprentissage, pour les étudiants en TAB, dans le contexte du laboratoire de biochimie clinique. Au début, je pensais que si j'utilisais la tablette pour soutenir mon enseignement, cela aurait un effet sur l'apprentissage des étudiants. Cela a aidé, certes, parce que j'avais toute ma documentation à portée de la main pour soutenir le questionnement des étudiants sur une méthode d'analyse, un appareil. Cependant, je m'aperçois rapidement des limites de la tablette et que cela ne développait pas l'autonomie d'apprentissage chez les étudiants, surtout lorsque cette dernière est entre les mains de l'enseignant. L'utilisation que je fais de la tablette ne soutient pas l'apprentissage en mon absence comme dans la situation où je suis occupée avec d'autres étudiants. L'outil ne

permet pas non plus de vérifier si les étudiants ont bien compris. C'est à ce moment que j'ai voulu aller plus loin en trouvant une approche pédagogique impliquant les technologies, motivante et accessible.

Cette volonté d'impliquer les technologies pour avoir une approche plus motivante et être plus accessible en dehors des heures de laboratoire a germé avant la pandémie COVID-19. Cette période a en fait considérablement accéléré l'adoption de formes d'enseignement à distance, en raison de la nécessité de l'enseignement en ligne pendant les périodes de fermeture des cégeps.

Mon essai s'inscrit dans le développement d'outils pédagogiques pour soutenir l'apprentissage en laboratoire de TAB. Un portrait de la formation en TAB permet de situer le contexte dans lequel les outils sont utilisés. Pour soutenir l'apprentissage, il faut tenir compte des particularités de la problématique qui sera entre autres le transfert des connaissances. Le cadre de référence définit le problème à partir des écrits et permet de situer le concept de compétence, de connaissances et des types de connaissances. Cette partie présente aussi des approches à favoriser en lien avec la problématique et celle qui sera retenue soit la vidéo pédagogique et ses caractéristiques. Une méthodologie suit pour présenter le type de recherche de cet essai, soit une recherche-développement et du modèle retenu. Cette partie élaborera sur les sources des données, leur collecte, mais aussi sur le traitement et l'analyse des données qui seront recueillies.

## CHAPITRE I

### PROBLÉMATIQUE

Ce chapitre permet de bien situer la problématique en proposant tout d'abord un portrait un peu plus global de la formation en TAB. Les sections 1.1 et 1.2 décrivent respectivement les compétences de TAB ainsi que le programme mis en place pour supporter le développement des compétences spécifiques telles que décrites par le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES, 2016). La section 1.3 précise les composantes spécifiques en présentant un peu plus la compétence qui sera retenue pour l'étude. Vient ensuite la session 1.4 sur la problématique de la mobilisation des connaissances et la session 1.5 sur l'apprentissage d'appareils complexes.

#### 1.1 Compétence Technologie d'analyses biomédicales

Le programme de TAB comporte ses propres compétences. L'Ordre Professionnel des Technologistes Médicaux du Québec (l'OPTMQ) précise que « [le] technologiste médical doit posséder des compétences qui se traduisent par le savoir (les connaissances), le savoir-être (l'éthique), le savoir-faire (la pratique) et le savoir agir. » (OPTMQ, 2015, p. 1). Ce positionnement s'appuie sur quatre axes importants : d'un côté, les connaissances, l'éthique et le savoir-agir et d'autre part, les champs d'exercices de la pratique. Le nouveau programme approuvé en 2016 repose sur une intégration harmonieuse et équilibrée de ces éléments.



Dans le but de guider le corps professoral ainsi que les étudiants dans le programme de TAB, le MEES a présenté la matrice des compétences (Appendice A). Cette matrice offre une vision globale du programme d'études techniques en regroupant les différentes composantes du programme et en situant chaque composante de la formation spécifique. Elle inclut à la fois les compétences générales, qui sont liées aux activités de travail communes à différentes tâches ou situations, et les compétences particulières, qui se rapportent aux tâches exercées par un technologiste. Grâce à cette matrice, il est possible d'identifier les liens existants entre les compétences générales et les compétences particulières.

La compétence 15 « *Effectuer des analyses biomédicales en biochimie* » est particulièrement complexe à travailler et est centrale dans cet essai. Cette dernière sera explicitée à travers la problématique et son développement justifie la pertinence de ce projet. Cette compétence est parmi les quatre qui touchent à l'ensemble des compétences générales du programme, que je propose d'étayer davantage.

## **1.2 Programme par compétences / profession TAB**

Le document du MEES (2016), qui détaille le programme en TAB de niveau collégial, mentionne que ce programme a été élaboré en accord avec les principes de conception des programmes d'études techniques. Ces principes comprennent notamment la nécessité d'impliquer les partenaires des milieux cliniques et de l'enseignement. Les consultations, pour la mise à jour du programme d'études TAB, ont conduit à la

production, par le MEESR et du Rapport d'analyse de profession du technologiste médical ou technologiste médical - Technicienne ou technicien de laboratoire médical. Ce rapport d'analyse :

[...] consiste principalement en une description des caractéristiques de la profession, des tâches et des opérations, accompagnée de leurs conditions et exigences de réalisation, de même qu'en une détermination des fonctions, des connaissances, des habiletés et des comportements socioaffectifs nécessaires à son exercice. » (MEESR, 2015, p. 3)

Cette analyse de profession est en fait une étape importante lors de travaux de mise à jour d'un programme par le Ministère. Elle tient compte, entre autres, de facteurs comme les besoins de formation et de la situation de travail. Ce qui permettra ensuite l'élaboration du nouveau programme avec des compétences de formation générale, mais aussi des compétences de formation spécifique.

Ce rapport d'analyse de la profession a conduit à une mise à jour globale des compétences requises, y compris celles qui sont intégrées dans les programmes collégiaux, notamment le programme TAB. Les compétences spécifiques au programme sont présentées dans la section suivante, où l'on retrouve notamment des compétences directement liées au sujet de l'essai.

### **1.3 Compétences spécifiques de la formation TAB au collégial**

Le programme de formation spécifique en TAB se décline en 20 compétences et à l'intégration de nombreux concepts fondamentaux en biochimie ainsi que sur l'utilisation d'appareils et d'équipement de laboratoire. L'Appendice B dresse la liste des 20

compétences en TAB ciblées par le programme du secteur collégial (MEES, 2016). Sous ces compétences, quatre intentions éducatives, non évaluées, sont identifiées : développer l'autonomie, développer la capacité d'exercer son jugement, développer le souci de maintenir ses connaissances à jour et s'adapter aux changements technoscientifiques et organisationnels. Les intentions éducatives s'appuient :

[...] sur des valeurs et préoccupations importantes et qui servent de guide aux interventions auprès de l'étudiante ou de l'étudiant. Elles touchent généralement des dimensions significatives du développement professionnel et personnel qui n'ont pas fait l'objet de formulations explicites au niveau des buts de la formation ou des objectifs et standards. Elles peuvent porter sur des attitudes importantes, des habitudes de travail, des habiletés intellectuelles, etc. (MEES, 2016, p. 7)

Ces 20 compétences du programme sont sollicitées tout au long de la formation. Les différentes activités du programme nécessitent que les compétences acquises dans différentes situations cliniques données soient constamment mises à contribution dans des situations cliniques différentes. À titre d'exemple (Appendice E), la compétence 06DC « *Effectuer des analyses biomédicales en biochimie* » est développée au cours des 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années de formation. Les cégeps ont une certaine autonomie pour adapter les programmes en fonction de leurs ressources, de leur expertise et des besoins spécifiques de leur région. Les compétences peuvent être enseignées dans des cours qui portent des noms différents d'un cégep à l'autre et qui sont proposés à des moments différents de la formation. Cependant, tous les cégeps doivent veiller à développer l'ensemble des compétences du programme TAB.

Pour chacune des compétences, il est exigé de la part des étudiants d'atteindre un certain standard (Appendice D).

Le standard est le niveau de performance à partir duquel on reconnaît qu'un objectif est atteint. Il comprend le contexte de réalisation et les critères de performance. Le contexte de réalisation précise la situation d'exercice de la compétence au seuil d'entrées sur le marché du travail. (MEQ, 2004, p. 35)

Dans la section du contexte de réalisation d'une compétence, on retrouve d'indiquer les outils, l'équipement et le matériel nécessaires pour l'atteinte de l'objectif dans le respect du standard. Pour la compétence 06DC qui est en laboratoire de biochimie, cela nécessite, entre autres, d'opérer des appareils de type multianalyseur. Il y a une complexité dans la formation de ce type d'appareillage. En effet, il peut être difficile d'avoir un technologiste qui connaisse tous les aspects du matériel et qui en comprenne tous les fonctionnements (Phaneuf, 2012). Cela demande de répéter plusieurs fois (Benner et al., 2010, cité dans Haraldseid et al., 2015; Guilbault, 2015), ce qui est plutôt complexe à faire dans le temps alloué en formation. Selon Lehmann et al. (2010), l'enseignement en laboratoire requiert des groupes restreints, ce qui impose des exigences en termes de facilitation et de supervision. Dans le cadre de la compétence 06DC « *Effectuer des analyses biomédicales en biochimie* », il est essentiel de former les étudiants à l'utilisation des multianalyseurs, compte tenu de la complexité de ces appareils, tout en tenant compte des contraintes de temps limité de formation.

Selon Haraldseid et al. (2015), le développement des compétences en laboratoire découle d'un processus complexe où l'étudiant doit intégrer la pratique aux connaissances

et à la pensée critique. Le laboratoire doit lier la théorie à la pratique. Cela soulève la problématique de savoir comment les apprenants peuvent-ils passer de connaissances théoriques à une mise en application pratique dans les laboratoires lors des programmes d'étude.

#### **1.4 Mobilisation des connaissances**

La mobilisation des connaissances est le processus qui consiste à utiliser et appliquer les connaissances acquises pour résoudre des problèmes spécifiques. Cela implique de mettre en pratique les informations de même que les compétences dans le but d'obtenir des résultats concrets et pertinents dans des contextes réels. Par exemple, dans le cadre du programme TAB, l'étudiant acquiert des connaissances sur l'utilisation d'un appareil spécifique, le multianalyseur. Il apprend à effectuer différentes opérations telles que la maintenance, la calibration et le contrôle de qualités liés à cet appareil. Une fois formé, l'étudiant sera en mesure d'effectuer l'ensemble des opérations nécessaires en laboratoire de biochimie.

Avec mes années d'expérience dans l'enseignement en laboratoire de biochimie et en tant que superviseure des stages de biochimie en milieu clinique, j'ai constaté que de nombreux étudiants rencontrent des difficultés lorsqu'il s'agit d'utiliser des appareils tels que les multianalyseurs en chimie liquide ou sèche. Les difficultés liées à ce type d'appareil peuvent résulter de la complexité de l'appareil lui-même, y compris ses fonctionnalités avancées et son interface utilisateur. De plus, des connaissances préalables

sont requises, notamment dans les domaines des techniques analytiques sous-jacentes telles que la spectrophotométrie et l'électrochimie. Les difficultés peuvent également varier en fonction du fabricant et du modèle spécifique du multianalyseur, ainsi que des problèmes techniques susceptibles de survenir lors de la maintenance ou d'autres utilisations de l'appareil. Enfin, l'interprétation des résultats peut également représenter un défi. La section 1.5 développe davantage sur l'apprentissage d'appareils complexes.

Les données recueillies dans le rapport d'analyse de profession (MEERS, 2015) confirment que les tâches d'analyse, notamment le dosage des liquides biologiques, sont considérées comme les plus difficiles. Ces tâches nécessitent l'utilisation de matériel, d'instruments, d'appareils de mesure et d'appareils spécialisés, parmi lesquels figurent les multianalyseurs, qui font partie de cette catégorie spécifique d'appareils.

Pour développer leurs compétences, les étudiants réalisent des laboratoires où ils suivent des protocoles les guidant à travers les différentes étapes à faire. Pour y arriver, il est nécessaire d'amener l'apprenant à mobiliser ces connaissances dans la pratique. Selon Perrenoud (2002), la mobilisation des connaissances n'est pas simplement un déplacement des connaissances, mais bien une réappropriation des connaissances, qui suppose « [...] un ensemble d'opérations mentales complexes qui, en les connectant aux situations, transforment les connaissances plutôt qu'elles ne les déplacent. » (p. 46).

La méthode actuelle, qui consiste à ce que l'étudiant lise un protocole de laboratoire avant de le mettre en pratique, présente certaines contraintes telles que le temps limité en laboratoire (Benner et al., 2010, cité dans Haraldseid et al., 2015), le travail en équipe (Sales, 2013), les groupes hétérogènes (Guilbault et Viau-Guay, 2017; Fédération des Cégeps, 2015) et la complexité des appareils de type multianalyseur de chimie liquide ou sèche. Ces facteurs contribuent à une faible efficacité dans la mobilisation des connaissances liées à l'appropriation de ces équipements.

Selon Perrenoud (2002), pour qu'une mobilisation soit efficace, il est nécessaire qu'il y ait une similitude entre les situations passées et les situations actuelles. L'étudiant doit être capable, de manière consciente ou inconsciente, de reconnaître afin de mobiliser les bons schèmes d'action et de connaissances déjà constitués. Pour améliorer l'enseignement du travail en laboratoire, dans le domaine des sciences, il ne faut pas juste que les étudiants suivent une « recette », il faut aussi que l'enseignant prenne la responsabilité de démêler les concepts et les perceptions des étudiants par objet d'apprentissage (Tiberghien et al., 2001). Selon ces auteurs, il faut que la conception d'une séquence d'enseignement d'une série d'activités en laboratoire tienne compte que des activités nécessaires pour la compréhension des concepts à enseigner, et non de l'ensemble des informations disponibles.

Pour apprendre, il faut activer les neurones liés à l'apprentissage et pour plusieurs raisons, les neurones doivent être activés aussi à plusieurs reprises. Selon Masson (2020),

il y a trois raisons pour renforcer cette activation à plusieurs reprises: « l'activation neuronale répétée renforce les connexions neuronales, elle diminue l'activité du cortex préfrontal (ce qui contribue à éviter la surcharge cérébrale) et elle favorise la consolidation de l'apprentissage en plus de diminuer l'oubli. » (Masson, 2020, p. 45).

Pour renforcer les connexions neuronales et qu'il y ait apprentissage, il faut, selon le modèle de Hebb cité dans Masson (2020), que les neurones concernés soit assez près l'un de l'autre, qu'ils s'activent en même temps et de façon répétée. Ensuite, plus « une tâche est difficile et exige de la concentration, plus le cortex préfrontal s'active et plus le cerveau subit une charge cérébrale importante » (Masson, 2020, p. 51). Comme la charge que peut gérer un cerveau est limitée et que cela rend moins efficace le traitement de l'information par ce dernier, il est important de voir à diminuer cette surcharge, ce que l'activation à plusieurs reprises fait. Aussi, plus on active de façon répétée les neurones liés aux apprentissages, plus les connexions se consolident et plus il faudra du temps avant que ces connexions s'affaiblissent, et qu'il y ait oubli.

Dans sa proposition, Masson (2020) indique quatre stratégies concrètes pour favoriser l'activation à plusieurs reprises. L'une des stratégies comporte à plusieurs moments d'activation, tels que des exercices ou des activités, afin de solliciter à plusieurs reprises les neurones liés à l'apprentissage. Ces moments d'activation devraient notamment être des activités d'apprentissage qui impliquent une participation active de l'apprenant. Une autre stratégie suggérée par Masson est d'éviter des séances



d'entraînement prolongées. Les activités ne devraient pas être trop longues, car une activité cérébrale prolongée sur le même sujet peut entraîner un déclin progressif de l'activité cérébrale. Il est plutôt recommandé de diviser les activités en activités plus courtes et de varier les sujets abordés. La troisième stratégie consiste à réaliser un surapprentissage. Cela signifie continuer à s'entraîner même après avoir réussi une tâche ou un concept. Le surapprentissage renforce la consolidation des connaissances et des compétences, ce qui favorise une meilleure rétention à long terme. Enfin, il est recommandé d'éviter de répéter les erreurs en adoptant une approche plus lente et en fournissant des rétroactions. Cette stratégie permet à l'apprenant de prendre le temps d'assimiler les informations correctes et d'identifier et de corriger les erreurs, favorisant un apprentissage plus solide et durable. L'apprentissage avec la vidéo pédagogique, qui peut être visionnée à plusieurs reprises, va dans le sens des stratégies proposées par Masson (2020) et favoriserait ainsi l'apprentissage.

La mobilisation, va aussi avec une façon qu'à Marton et Säljö (1976 cité dans Romano, 1991) d'aborder l'apprentissage selon une approche en profondeur par opposition à l'apprentissage en surface. Dans l'approche en profondeur, il y a une intention de comprendre et de saisir pleinement ce que l'on fait lorsqu'on utilise ici, des appareils en laboratoire médical. Lorsque l'enseignant fait des choix judicieux dans les moyens d'enseignement, en évitant la surcharge et en se concentrant uniquement sur les points essentiels, cela peut favoriser chez les étudiants une étude en profondeur. Cet apprentissage en profondeur est une orientation centrée sur la signification où l'étudiant

« cherche la signification; interagit activement; fait des liens avec la vie réelle. » (Romano, 1991)

C'est donc dire que pour une mobilisation efficace, il faut que la situation d'appropriation des connaissances ressemble aux situations antérieures et qu'il y ait une capacité de reconnaissance de la part de l'étudiant. L'enseignant peut contribuer aussi à cette mobilisation en préparant des activités où il aura pris soin de distinguer les concepts les plus importants à enseigner de l'ensemble de ceux disponibles.

Afin d'assurer que les étudiants obtiennent des résultats concrets dans l'utilisation des multianalyseurs, il est essentiel de favoriser leur mobilisation des connaissances dans la pratique. Cependant, il a été constaté que les laboratoires peuvent présenter des défis en temps d'efficacité dans cette mobilisation des connaissances en raison du temps limité en laboratoire, du travail en équipe et de la présence de groupes hétérogènes.

Pour surmonter ces défis, l'enseignant doit avoir des stratégies visant à favoriser une activation répétée des connaissances. Toutefois, il est important de noter que ces stratégies doivent tenir compte de la complexité de l'objet d'apprentissage, le multianalyseur. Dans la section suivante, la complexité de l'objet d'apprentissage est présentée.

## **1.5 Apprentissage d'appareils complexes**

Pour comprendre le problème, il faut savoir ce qui se passe en milieu scolaire. Au Cégep de Shawinigan, en biochimie clinique, les séances de laboratoires s'étendent sur plusieurs semaines à raison de périodes allant de deux à trois heures chacune. Les étudiants sont regroupés en équipe puisqu'il n'y a qu'un seul appareil par type de multianalyseur. Le coût élevé de ces appareils rend l'achat de plusieurs irréalisables.

Le rapport d'analyse de la profession (MEESR, 2015) soulève plusieurs éléments significatifs qui mettent en évidence l'importance de s'attarder aux appareils, tout en abordant également la fréquence de certaines tâches une fois l'étudiant en situation de travail. Ce rapport présente différentes données quantitatives sur les tâches réalisées en milieu de travail. Les données de ce rapport soutiennent l'importance du besoin d'avoir une solide formation sur le fonctionnement et l'entretien des appareils. Des professionnels du milieu de travail ont évalué l'occurrence des tâches, le temps de travail et la difficulté de chacune des tâches associées aux activités professionnelles. Les trois regroupements de tâches qui ont la plus grande occurrence sont : traiter et transmettre l'information (98 %), effectuer le contrôle de qualité (97 %) et entretenir et faire fonctionner les appareils et l'équipement (94 %). Ce qui veut dire que 94 % des TM exécutent la tâche d'entretenir et de faire fonctionner les appareils et l'équipement dans leur établissement, donc pratiquement tous les technologistes médicaux.

Pour le temps de travail, les tâches d'assurer l'entretien et de *faire fonctionner les appareils et l'équipement* arrivent au troisième rang avec *effectuer les prélèvements avec*

un pourcentage de 13 % du temps de travail. Ce sont les tâches qui exigent de *réaliser des analyses* qui occupent la plus grande partie du temps de travail avec un pourcentage de 33 %.

Dans le rapport du quant à la difficulté des tâches, celle-ci est établie par une évaluation du degré d'aisance ou d'effort, tant du point de vue physique que du point de vue intellectuel. Cette estimation du degré de la tâche se fait selon une échelle de 1 à 4, 1 étant une tâche facile et 4, une tâche difficile. Les moyennes ont varié de 1,5 à 3,3. Les tâches d'analyse<sup>1</sup> sont jugées comme étant les plus difficiles (3,3) tandis que les tâches concernant l'appareillage et l'équipement (tâches 4 et 12) et celle relative au contrôle de la qualité (tâche 12) sont moins difficiles que la moyenne (2,1). En biochimie, pour faire une analyse, faire le dosage dans les liquides biologiques, il faut inévitablement utiliser, opérer les multianalyseurs. Les deux sont donc liés. Sans la maîtrise de l'appareil, il ne peut y avoir d'analyse. Leur utilisation est tellement complexe que les fabricants, lors de l'achat de nouveaux multianalyseurs par le milieu de l'éducation, doivent d'ailleurs offrir des formations de plusieurs jours afin de permettre un début d'analyse avec un nouveau multianalyseur.

---

<sup>1</sup> 5. Procéder à l'évaluation qualitative et au dosage des liquides biologiques; 6. Faire l'identification et le décompte des cellules; 7. Procéder à l'identification des micro-organismes; 8. Appliquer les procédures transfusionnelles.

Selon le MEESR (2015) et son regard du portrait d'analyse de la profession, 94 % des TM sont responsables de l'entretien et du fonctionnement des appareils et de l'équipement. Ils consacrent environ 13 % de leur temps de travail à ces tâches, qui sont considérées comme moins difficiles que la moyenne.

Toujours selon le rapport d'analyse de profession (MEESR, 2015), l'accomplissement des tâches en lien avec les appareillages exige des connaissances, des habiletés et des comportements socioaffectifs particuliers. Il faut d'abord des connaissances à caractère scientifique, notamment en physique pour avoir une solide compréhension du fonctionnement des appareils, pour en faire le réglage, détecter des problèmes de fonctionnement et ajuster les appareils. Il faut également des connaissances en biochimie lors de l'emploi des appareils automatisés pour faire des dosages quantitatifs (cholestérol, potassium, créatinine, etc.).

L'étudiant qui n'est pas suffisamment préparé en laboratoire rencontrera des difficultés à mobiliser efficacement les nombreuses connaissances nécessaires aux développements des compétences à acquérir dans le programme de TAB. Ainsi, le problème est double : d'un côté, l'étudiant doit pouvoir développer son acquisition des connaissances, et de l'autre, l'enseignant doit pouvoir mettre en place un environnement de classe favorisant la mise en application des connaissances afin de développer des compétences.

La question que l'on se pose est: comment favoriser une meilleure mobilisation des connaissances pour faciliter le développement de compétences avec l'usage d'appareillage en laboratoire de biochimie pour l'ensemble des étudiants au collégial ?

## CHAPITRE II

### CADRE DE RÉFÉRENCE

Dans ce chapitre sont présentés les théories et les concepts reliés à la problématique exposée dans le chapitre précédent, et sur lesquels s'appuie l'élaboration des cadres de référence sur lesquels je me suis appuyé dans le développement des outils. Étant dans un programme d'études collégiales élaboré par compétences, la section 2.1 présente les concepts de compétence et de connaissance, comme on retrouve un grand nombre de connaissances dans un programme d'études, la section 2.2 porte sur les types de connaissances. Comme le sujet de cet essai est dans le domaine des sciences, la section 2.3 traitera de la didactique des sciences, mais aussi des caractéristiques des apprenants à qui s'adressera l'outil à développer. Cette section présente des approches à favoriser relativement à la problématique présentée dans cet essai, le profil des étudiants dans le programme de TAB, et plus particulièrement la classe inversée qui, selon Betihavas et al. (2016), fournit un cadre centré sur l'étudiant pour aider l'étudiant à appliquer la théorie dans la pratique.

Pour terminer, il sera question d'une approche retenue pour la problématique, soit la vidéo pédagogique et ce qui la caractérise (section 2.4) suivit des objectifs de ma recherche (section 2.5).

## 2.1 Concept de compétence

En formation technique, les programmes d'études visent entre autres à former des personnes qui auront les compétences nécessaires à exercer leur profession. La notion de compétence, dans le secteur de la formation professionnelle et technique du ministère de l'Éducation du Québec (MÉQ), est décrite comme :

[...] un pouvoir d'agir, de réussir et de progresser, qui permet de réaliser adéquatement des tâches ou des activités de travail et qui se fonde sur un ensemble organisé de savoirs (ce qui implique certaines connaissances et habiletés dans divers domaines, perceptions, attitudes, etc.) (MÉQ, 2004, p. 1).

En TAB, les compétences découlent de l'analyse de la situation de travail de la profession de TAB, qui est en fait le rapport d'analyse de profession (2015). Les enseignants interviennent donc « dans l'acquisition de connaissances de base, jugées préalables aux compétences et par la suite, ils agissent sur le développement des compétences » (Tardif et al., 1992, p. 15). Les compétences se fondent donc sur des savoirs qui sont des connaissances théoriques et des connaissances d'acquisition.

## 2.2 Types de connaissances

Les Technologies d'analyses biomédicales sont soutenues par des compétences dont l'expression exige de la part des étudiants de mobiliser des connaissances déclaratives, procédurales, mais aussi conditionnelles. Cette approche par compétences demande des activités d'enseignement en situation d'apprentissage, avec un contexte actif qui met en action l'étudiant, comme en laboratoire par exemple. En effet, l'approche cognitive de l'enseignement et de l'apprentissage, Tardif (1992) maintient qu'il est



important de considérer ces trois catégories de connaissances, qui ne sont pas dissociées les unes des autres, mais plutôt interreliées dans la mémoire. Aussi en situation de résolution de problèmes, comme en laboratoire, les connaissances procédurales sont des actions qui peuvent être appliquées par un étudiant, alors que les connaissances conditionnelles permettent à l'étudiant de reconnaître quand et pourquoi il doit appliquer une série d'actions (procédurales) intégrant des connaissances théoriques (déclaratives). La répétition des actions mène à l'intégration, donc à la capacité de mobilisation. L'intégration de connaissances conditionnelles est essentielle à la prise de décisions et aux choix d'actions lorsqu'un technologiste fait fonctionner ou entretient les multianalyseurs en laboratoire. Ce sont les compétences conditionnelles qui permettent à l'étudiant de mobiliser les différentes connaissances et les utiliser au bon moment et de façons appropriées. Ainsi, pour bien se préparer aux stages pratiques, il est important que les étudiants, au sein de laboratoire de compétences cliniques, soient formés à relier la théorie à la pratique (Morgan, 2006). Pour ce faire, il faut avoir des stratégies pédagogiques qui favorisent l'intégration des connaissances conditionnelles afin de développer le jugement clinique des étudiants en TAB. Comme le domaine de TAB relève des sciences, cela nécessite de voir ce qui caractérise la didactique des sciences.

### **2.3 Didactique des sciences**

Selon Joshua et Dupin (1993), à la base de l'enseignement, il y a la relation entre trois éléments, soit l'élève, le professeur et le savoir. C'est donc dire que pour saisir les

difficultés de l'enseignement en sciences, il faut se pencher aussi sur la didactique de la discipline qui est :

la science qui étudie, pour un domaine particulier (ici les sciences et les mathématiques), les phénomènes d'enseignements, les conditions de la transmission de la « culture » propre à une institution (singulièrement ici les institutions scientifiques) et les conditions de l'acquisition de connaissances par un apprenant. (Joshua et Dupin, 1993, p. 2)

L'enseignement dans un domaine comme les sciences ne se limite donc pas à enseigner que des connaissances, mais doit aussi avoir des méthodes et des procédures en lien avec le domaine. Il importe donc de connaître également les caractéristiques des apprenants afin de sélectionner les méthodes pédagogiques appropriées.

### *2.3.1 L'enseignement chez l'adulte*

Le programme de TAB est un programme qui se donne au collégial, ce qui signifie que les étudiants sont essentiellement des adultes, jeunes et moins jeunes, ces derniers pouvant donc avoir comme cadre de référence, l'approche andragogique. Selon les études de Knowles sur l'apprenant adulte (1975, 1990, cité dans Betihavas et al., 2016), les principes fondamentaux de l'approche andragogique intègrent l'autodidacte, l'automotivation et l'apprentissage actif. Ces trois principes sont liés de près aux besoins de la profession en TM présentés dans le rapport d'analyse (MEESR, 2015). Pour ce qui est de la tâche de faire fonctionner les appareils et l'équipement, cela nécessite entre autres, comme exigences de réalisation : l'autonomie, la capacité à analyser l'information, la capacité à s'adapter aux changements techniques, la résolution satisfaisante des problèmes techniques, etc. Toujours selon MEESR (2015), les comportements socioaffectifs requis

en TAB sont, pour n'en énumérer que quelques-uns : autonomie, débrouillardise, initiative, détermination, persévérance, capacité à s'adapter, curiosité, intérêt de garder ses connaissances à jour, etc.

L'enseignant doit ainsi trouver une méthode pédagogique qui tiendra compte des besoins de la profession en TM, mais aussi de la clientèle. De plus, au Québec, selon la conception universelle de l'apprentissage (PCUA, s.d.), au niveau d'enseignement supérieur, on constate que « depuis quelques années une augmentation marquée du nombre d'étudiants en situation de handicap [...] » Il serait aussi approprié de trouver des stratégies pédagogiques qui soient aussi plus inclusives c'est-à-dire qu'elles tiennent compte de la « variabilité » des apprenants.

### *2.3.2 Les méthodes d'enseignement*

Le choix de la méthode pédagogique à choisir doit tenir compte de la clientèle, dans ce cas-ci ce sont généralement de jeunes adultes et favoriser, idéalement l'inclusion. Elle doit être selon Betihavas et al. (2016), une approche centrée sur l'étudiant, qui favorise les différents styles d'apprentissage et cette même approche doit rendre les étudiants plus actifs et responsables de leur apprentissage. Une des méthodes prometteuses, pour améliorer la préparation au laboratoire, est la méthode pédagogique comme la classe inversée, qui selon Bélanger (2013) est une approche qui favorise l'autonomie tout en maximisant l'apprentissage actif en classe.

Aussi, Bissonnette et Gauthier (2012) définissent le concept de la classe inversée comme une « approche pédagogique consistant à inverser et à adapter les activités d'apprentissage traditionnellement proposées aux étudiants en utilisant en alternance la formation à distance et la formation en classe pour prendre avantage des forces de chacune. » (p. 24). La classe inversée favorisant l'inclusion. Dans ce modèle, les contenus de cours sont livrés au moyen de ressources consultables en ligne (capsules vidéo) et le temps de classe est exclusivement consacré à des projets d'équipes, à des échanges avec l'enseignant et entre pairs, à des exercices pratiques et à d'autres activités de collaboration.

La classe inversée, selon Bergmann et al. (2014), est une méthode d'enseignement issue de travaux réalisés au milieu des années 2000 par Jonathan Bergmann et d'Aaron Sams, deux enseignants de chimie à l'école secondaire de Woodland Park au Colorado. Cette méthode fut ensuite fortement popularisée en mars 2011 par Salman Khan, fondateur de la *Khan Academy*, lors d'une « conférence TED » (*Technology, Entertainment and Design*) où il proposait l'utilisation de vidéos éducatives pour « inverser » les classes.

En 2017, Guilbault et Viau-Guay (2017) ont fait une recension des écrits sur l'état actuel des connaissances scientifiques sur la classe inversée en enseignement supérieur. Cette recension a été faite à partir d'études empiriques entre les années 2000 et 2015. Selon leurs travaux, la classe inversée aurait plusieurs avantages chez les étudiants :

- Permet un meilleur apprentissage pour les étudiants en situation de handicap ou vivant des difficultés d'apprentissage;
- Aide l'apprentissage dans les questions qui exigent des aptitudes à la résolution de problèmes;
- Favorise la motivation;
- Répond aux besoins de tous les styles d'apprentissage;
- Aide à construire des connaissances au rythme de l'étudiant;
- Rend les étudiants plus autonomes dans leur apprentissage.

Finalement, le contexte des laboratoires s'apprête bien à la formule de la classe inversée, puisque l'enseignant tente de maximiser son temps de classe afin de permettre l'expérimentation par les apprenants. Toutefois, avant le printemps 2020 et son contexte de la COVID-19, l'usage de la vidéo pédagogique était plutôt méconnu par l'enseignant au collégial, de façon générale.

## **2.4 Vidéo pédagogique**

Dans la classe inversée, pour plusieurs auteurs, la vidéo est l'une des principales méthodes de transmission d'objets d'apprentissage (Bergmann et al., 2014; Lecoq et al., 2017). Selon Award et al. (2017), pour avoir une base solide pour la conception et l'utilisation des vidéos comme outils pédagogiques efficaces, les enseignants doivent considérer trois éléments soient la charge cognitive, la motivation des étudiants et la promotion de l'apprentissage actif. Les prochaines sections en présentent les détails.

### 2.4.1 La charge cognitive

La charge cognitive, dont il est question ici, est issue de la théorie cognitive de l'apprentissage multimédia de Mayer et Moreno (2003) présenté à la Figure 1. La mémoire a plusieurs constituantes : la mémoire sensorielle, la mémoire de travail et la mémoire à long terme.

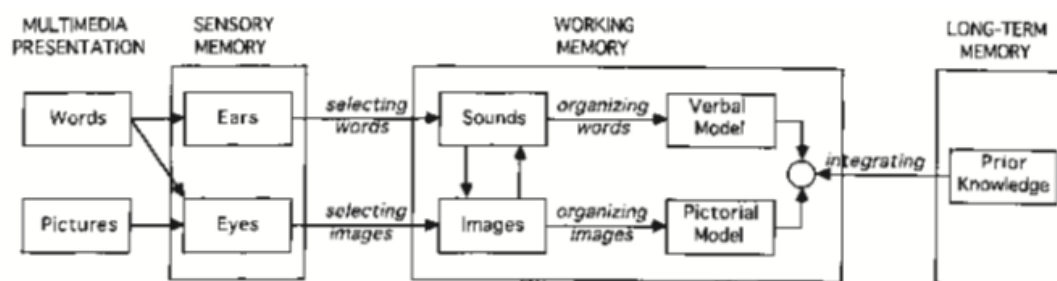


Figure 1. Théorie cognitive de l'apprentissage multimédia<sup>2</sup>

Selon Mayer et Moreno (2003), le système de traitement de l'information consiste en deux canaux distincts : un canal auditif/verbal pour le traitement de l'information auditive et des représentations verbales et un canal visuel/pictural pour le traitement des représentations visuelles et picturales. Chaque canal, dans le système de traitement de l'information, a une capacité limitée. C'est donc dire qu'une quantité limitée de traitement cognitif peut avoir lieu dans le canal, à un moment donné. Aussi, Masson (2020) parle d'une surcharge cérébrale lorsqu'on demande à un étudiant de traiter trop d'informations

<sup>2</sup> Tiré de Mayer et Moreno, 2003, p. 44

en même temps et que finalement cette surcharge cérébrale nuit à l'apprentissage. Pour diminuer la charge cognitive, il est important d'inciter la mémoire de travail à recevoir, à traiter et à envoyer seulement les informations les plus importantes vers la mémoire à long terme.

Dans cette optique, quatre pratiques, en appui avec la théorie cognitive de l'apprentissage, sont proposées pour produire des vidéos éducatives efficaces : la signalisation, la segmentation, l'étalage et les modalités appariées. Le Tableau 1 présente ces pratiques pour la production de vidéos éducatives efficaces (Award et al., 2017).

Ainsi, comme mentionné dans ce tableau, la signalisation permet de souligner l'information importante par l'utilisation de texte ou de symboles, tandis que la segmentation permet aux apprenants de prendre connaissance de petites portions de nouvelle information à la fois, à leur rythme. Et, comme le mentionne Guo et al. (2014), cette pratique de segmentation des savoirs favorise l'engagement des étudiants et par conséquent leurs apprentissages.

Quant à l'étalage, soit l'élimination d'informations non nécessaire, cela améliore la rétention et le transfert des nouvelles informations provenant des vidéos. Finalement, la mise à contribution du canal auditif et du canal visuel pour recevoir la nouvelle information augmentent la rétention et la capacité de transfert, tout en favorisant l'engagement des apprenants.

Tableau 1. Pratiques pour la production de vidéos pédagogiques efficaces

Pratiques pour la production de vidéos éducatives efficaces	
Description	Exemples
<p><b>Signalisation (repérages)</b> : l'utilisation de texte ou de symboles à l'écran pour souligner l'information importante.</p>	Apparition de mots-clés ou de symboles qui attirent l'attention sur une région de l'écran.
	Utilisation du zoom sur une région de l'écran pour attirer l'attention sur une portion d'information particulière.
<p><b>Segmentation</b> : le découpage de l'information pour permettre aux apprenants de prendre connaissance de petites portions de nouvelle information à la fois et pour leur donner le contrôle sur le débit de nouvelle information.</p>	Faire des vidéos plus courtes (6-10 minutes).
	Inclure des questions pour lesquelles les étudiants doivent faire pause et répondre avant de poursuivre le visionnement.
<p><b>Élagage</b> : l'élimination d'informations qui ne contribuent pas aux objectifs d'apprentissage et qui peuvent surcharger la mémoire de travail des apprenants.</p>	La musique, les arrière-plans complexes ou des caractéristiques supplémentaires peuvent réduire l'apprentissage.
<p><b>Modalités appariées</b> : la mise à contribution du canal auditif et du canal visuel pour recevoir la nouvelle information. Il a été démontré que cela augmente la rétention et la capacité de transfert de même que l'engagement envers les vidéos.</p>	Présenter une animation d'un processus tout en en faisant la narration.
	Utiliser des tutoriels, dans le style de <a href="#">Khan Academy</a> , qui proposent des schémas symboliques pour illustrer une explication verbale.
Source: Guo et Robin 2014; Zhan, Briggs, Nunamaker, 2016; Ibrahim, Antonenko, Greenwood, Wheeler, 2012.	

Source : Award, Brouillette, Cormier et Turcotte, 2017, p. 4.



### 2.4.2 *La motivation*

La vidéo pédagogique doit également permettre de soutenir la motivation des apprenants lors de son écoute. Viau (2009) mentionne que les principales sources de motivation résident dans les perceptions de l'étudiant. Les trois perceptions sont la perception de la valeur que l'étudiant accorde à l'activité pédagogique qu'il doit accomplir, la perception de sa compétence à réussir cette activité et la perception de contrôlabilité qu'il a sur son déroulement. L'étudiant aura une bonne perception de la valeur de l'activité pédagogique, dans le cas où l'enseignant mettra en évidence le but de vidéo à la fois au niveau scolaire, mais aussi, dans ce cas-ci, pour le milieu de travail. Le fait qu'il y ait des buts ainsi que des consignes claires contribue à réduire l'anxiété et à dissiper le doute sur la capacité à accomplir l'activité donc il y aura une meilleure perception de sa compétence. La perception de la compétence de l'étudiant à réussir sera aussi augmentée avec la vidéo puisqu'il aura accès à un modèle à suivre, qui le guidera pour la réussite de l'activité pédagogique. Comme l'étudiant contrôlera lui-même le visionnement des vidéos, il aura une grande perception de contrôlabilité sur le déroulement de l'activité. Pour que les étudiants « [...] adoptent les stratégies d'apprentissage, ils doivent être motivés à le faire. » (Viau, 2009, p. 61)

Selon différentes études, les vidéos peuvent être motivantes pour les étudiants (Bélanger, 2013; Stockwell et al., 2015). Cependant, le médium ne serait pas intrinsèquement efficace (Guo et al., 2014; MacHardy et Pardos, 2015, cité dans Brame,

2016). Pour augmenter le niveau d'engagement et de participation active des étudiants envers le contenu des vidéos, Guo et al. (2014) donnent des recommandations telles que :

- S'assurer que la durée des vidéos demeure courte;
- Parler sur le ton de la conversation;
- Parler relativement rapidement et avec enthousiasme;
- Présenter l'information, dans les vidéos, comme si ça s'adresse à vos étudiants en classe;
- Apparier les modalités.

#### 2.4.3 *L'apprentissage actif*

L'apprentissage actif est le troisième élément à considérer pour concevoir des vidéos pédagogiques efficaces (Award et al., 2017; Brame, 2016). Le visionnement des vidéos demeure une activité d'apprentissage passive et l'information relative à l'utilisation que font les étudiants des vidéos demeure inconnue. En effet, on ne sait pas ce que fait l'étudiant pendant le visionnement. À cause des limites de l'utilisation des vidéos comme outil pédagogique, il est important de fournir des outils pour les aider à traiter l'information et pour sonder leur propre apprentissage. Ceci peut se faire, entre autres, par l'intégration de questions dans les vidéos qui servent d'outils d'évaluation (Brame, 2016; Schacter et Szpunar, 2015).

## 2.5 Objectifs de l'essai

À la lumière des différentes études présentées, il semble essentiel de maximiser le temps lors des périodes de laboratoires, afin de susciter la motivation et l'engagement des

étudiants. Les notions et concepts pourraient ainsi être vus avant les heures de cours, et réinvestis pendant le laboratoire pour faciliter le développement des compétences visées.

Parmi les options disponibles, la vidéo pédagogique semble être un outil technologique intéressant. L'idée est donc de développer des vidéos pédagogiques pour certains laboratoires du cours causant des difficultés d'apprentissage particulières, dont celles avec l'usage de multianalyseurs.

Des stratégies pédagogiques centrées sur l'apprenant pourront, dans le futur, être mises en place afin de valider l'efficacité pédagogique des vidéos. Par exemple, il est possible de prévoir des questions dans les vidéos, des questionnaires formatifs, des exercices ou des schémas de concepts à compléter.

L'objectif général de cette recherche consiste à développer des vidéos pédagogiques dans le but de favoriser les procédures d'utilisation d'appareils, comme les multianalyseurs, utilisés en laboratoire de biochimie. Plus précisément, la présente recherche tentera d'atteindre les objectifs spécifiques suivants :

- 1) Développer des vidéos pédagogiques sur la préparation du multianalyseur soit la maintenance journalière, la calibration et le contrôle de qualité ainsi que la programmation d'échantillon de routine.
- 2) Valider les vidéos produites à partir d'une mise à l'essai fonctionnelle, auprès d'enseignants utilisant le multianalyseur.

- 3) Évaluer l'efficacité pédagogique des vidéos, à partir d'une mise à l'essai empirique auprès des étudiants en TAB.

## CHAPITRE III

### MÉTHODOLOGIE

Dans la première partie de ce chapitre, le type de recherche est présenté, car il justifie les choix méthodologiques ultérieurs. Ensuite, est exposée la posture épistémologique adoptée, ainsi que le modèle d'action comprenant plusieurs éléments tels que l'analyse des besoins, le cahier des charges, le devis des connaissances et les stratégies d'évaluation des vidéos. Enfin, les outils de collecte de données sont présentés ainsi que la procédure de traitement et d'analyses des données. La dernière partie de la méthodologie se concentre sur les étapes de l'opérationnalisation des objets à créer, en l'occurrence les vidéos.

#### 3.1 Type de recherche

Cette recherche se positionne dans le cadre d'une recherche-développement d'objet, qui « consiste, après une analyse de besoin, à concevoir, à produire un outil, un objet matériel (programme, manuel, outil d'enseignement ou de réadaptation, etc.), puis à le tester avant de l'utiliser de manière régulière. » (Van Der Maren, 2003, p. 37).

Le modèle de recherche-développement mobilisé est celui de Harvey et Loisel (2009) (Figure 2, p. 35). Ce modèle, qui s'appuie sur Nonnon (1993), servira d'inspiration dans le cadre de cet essai professionnel. Il présente et décrit les principales phases et étapes

de ce type de démarche qui est « une démarche de recherche scientifique visant le développement de produit et intégrant une vision microscopique et macroscopique de ce processus. » (Harvey et Loisel, 2009, p. 95).

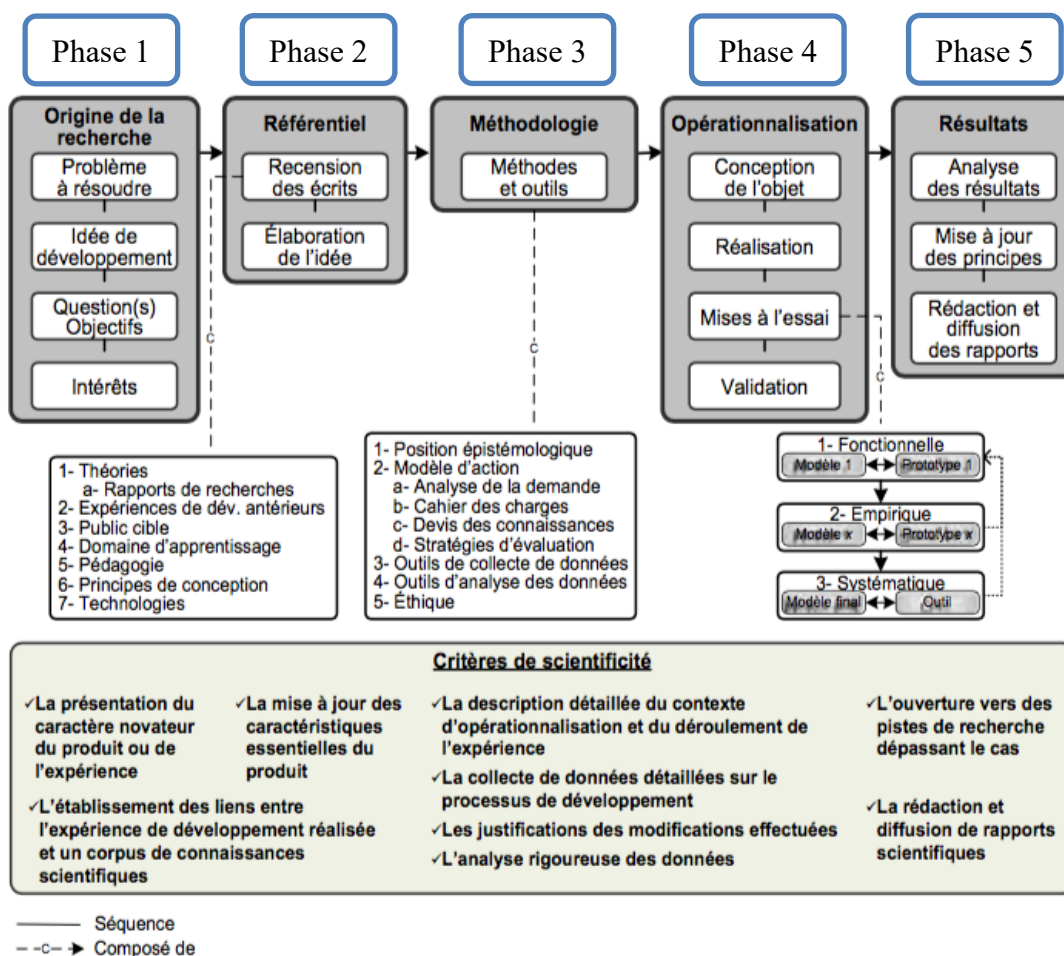


Figure 2. Modèle de recherche-développement en éducation<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Adaptation<sup>3</sup> du modèle tiré d'Harvey et Loisel, 2009, p. 110

Ce modèle propose cinq phases macroscopiques, qui incluent chacune des phases microscopiques. C'est donc à partir d'une simplification de ces cinq phases du modèle que l'essai est réalisé. La phase 4 du modèle comprend trois types de mises à l'essai : les mises à l'essai fonctionnelle qui mènent à un prototype 1, les mises à l'essai empirique, qui mènent à un prototype 2 et les mises à l'essai fonctionnelle qui mènent à une analyse des résultats, sans aboutir à la production de l'outil final. Dans le cadre de cet essai, il n'y aura pas de validation d'un outil (ici vidéo pédagogique) final. Cependant, l'analyse des résultats portera sur les changements à apporter sur l'outil final, à la suite des mises à l'essai systématique. Ainsi, le modèle est quelque peu simplifié.

Les premiers chapitres de cet essai couvrent les phases 1 et 2, tandis que ce chapitre développe les phases 3 et 4. Les résultats de ces phases sont présentés dans le chapitre IV.

### **3.2 Posture épistémologique**

Selon Loïsel et Harvey (2007), les trois principales postures épistémologiques en recherche en éducation sont la posture positiviste, la posture interprétative et la posture critique. Considérant que les finalités mises de l'avant durant la mise à l'essai vont servir à « [...] recueillir et analyser des données faisant état des perceptions, des expériences et des réflexions dans l'action des participants à la suite de mise à l'essai. » (Loïsel et Harvey, 2007, p. 47), la position prise dans cet essai est donc une posture interprétative. D'ailleurs pour Loïsel et Harvey (2007), c'est la posture interprétative qui soutiendrait le mieux le développement du produit.

### 3.3 Modèle d'action

Le modèle d'action regroupe l'ensemble des informations pour les choix techniques nécessaires au développement des produits ou des objets à développer. Dans cette partie, nous retrouvons l'analyse du besoin, le cahier des charges, le devis des connaissances et les stratégies d'évaluation.

#### 3.3.1 *Analyse du besoin*

Le besoin de développer des vidéos pédagogiques vient d'abord d'observations faites en laboratoire lorsque les étudiants en TAB doivent s'approprier des appareils de type multianalyseur de chimie liquide ou sèche. Ces multianalyseurs font partie des laboratoires de biochimie. Étant des appareils que l'on retrouve aussi en milieu de travail, cette problématique de difficulté d'appropriation s'étend au-delà du Cégep de Shawinigan. Les outils développés pourraient servir aux autres cégeps et aux milieux de travail tels les centres hospitaliers. La création de vidéos pédagogiques permet aussi de mieux répondre aux besoins des étudiants quant à la problématique associée.

Les étudiants inscrits au cours de biochimie clinique représentent la clientèle cible. Il y a trois cours dans la formation soient biochimie clinique I, qui est offert à la deuxième session, biochimie clinique II à la troisième session ainsi que le III à la quatrième session. À l'automne 2018, les étudiants inscrits au cours de biochimie clinique II, et ceux de cinquième session ayant complété l'ensemble de la formation en biochimie pour le



programme de TAB ont participé à la collecte de données en lien avec la mise à l'essai systématique décrite à la section 4.3.

Les cours de biochimie se divisent en deux parties dont un volet théorique en classe et un volet pratique en laboratoire. Le laboratoire est un endroit physique où l'on retrouve tous les produits, matériels, instruments de laboratoire et appareils d'analyse instrumentale de base ainsi que des équipements tel que le *AU480* de *Beckman Coulter*, un appareil de type multianalyseur de chimie liquide. Lors de la préparation des étudiants aux laboratoires en lien avec le multianalyseur, les étudiants ont, à leur disposition, un protocole de laboratoire écrit. Beaucoup d'étudiants n'en font pas ou à peine la lecture n'ayant pas l'appareil devant eux, trouvant abstraites les procédures écrites. Les vidéos permettent de rendre plus concrètes les opérations en lien avec les procédures écrites qui se trouvent dans les protocoles.

### 3.3.2 *Cahier des charges*

Selon Van Der Maren (2003), le cahier des charges détermine ce que le matériel que l'on développe, dans ce cas-ci les vidéos, aura comme fonction pour répondre à la demande. Le cahier des charges explicite l'analyse de la demande. On y retrouve, en plus des objectifs, les contraintes (conditions de réalisation, les ressources requises, la diffusion), mais aussi des éléments sur le processus de réalisation (Appendice K). Pour répondre à la problématique d'appropriation d'un multianalyseur utilisé en laboratoire de biochimie au Cégep de Shawinigan, quatre vidéos pédagogiques ont été développées. Cela

s'inscrit aussi en cohérence avec les défis inhérents aux développements de compétences professionnelles, notamment ici, *Effectuer des analyses biomédicales en biochimie* (Appendice D) du programme de TAB.

Le choix de faire quatre vidéos est cohérent avec l'ensemble des tâches qu'a à réaliser un TM en milieu de travail soit la maintenance, la calibration, le contrôle de qualité et la passation d'échantillons de patients. La première vidéo montre comment réaliser la maintenance journalière, une opération qui permet de préparer le matériel et l'appareillage, du multianalyseur en présentant les huit opérations de maintenance qui lui sont propres. Ces huit opérations proviennent en fait du manuel du fabricant. La maintenance est une opération qui permet de préparer le matériel et l'appareillage. La deuxième vidéo présente le contrôle de qualité. Il « englobe les mesures mises en œuvre pour assurer l'exactitude et la précision du résultat de chacune des analyses effectuées. » (OPTMQ, 2017, p. 58). La troisième vidéo illustre la procédure de l'étalonnage du multianalyseur. Cela correspond à une « série d'opérations permettant d'établir la relation mathématique entre les valeurs indiquées par un appareil de mesure ou un système de mesures et la concentration en analyte des étalons. » (OPTMQ, 2017, p. 57). Par la suite, le multianalyseur utilise cette relation mathématique pour déterminer la concentration en analyte dans des échantillons à analyser qui est le sujet de la quatrième vidéo. Cette dernière vidéo présente les étapes à faire pour réaliser l'analyse d'un échantillon de patient.

Pour chacune des vidéos, un gabarit de scénarisation est utilisé, pour consigner l'ensemble des éléments importants en commençant par un texte narratif, s'appuyant sur le manuel du fabricant (Beckman Coulter Biomedical Limited, 2010), sur l'expérience acquise sur le terrain, ainsi que les commentaires des autres experts du projet (voir mise à l'essai empirique). L'ensemble du texte est fractionné en plans-séquence pour faciliter le tournage, mais aussi le montage. On retrouve aussi, dans le gabarit de scénarisation, les éléments à faire ressortir ou « signaler » ou encore à développer. Ces éléments sont considérés surtout lors du montage puisque c'est à ce moment-là qu'ils sont ajoutés, de façon visuelle.

Mis à part la caméra haute définition et les différents microphones, des logiciels sont utilisés pour l'enregistrement de certains passages audio, l'ajout des quelques éléments visuels ou encore le montage vidéo lui-même. Il s'agit de *PowerPoint*, *Movavi Slideshow Maker* et *Movavi Screen Capture Studio 5*. Les éléments visuels (comme les flèches, les encadrés, certains textes, etc.), pour la plupart, sont créés directement avec le logiciel de montage qui est *Movavi Screen Capture Studio 5*. Une fois les vidéos terminées, celles-ci ont été diffusées sur la chaîne *YouTube* en mode non répertoriée. Ce choix, pour le paramètre de confidentialité, fut le plus adéquat parmi les choix de publique, privée ou non répertoriée. Pour avoir accès aux vidéos, les liens de celles-ci sont envoyés aux pairs, via courriel, pour la mise à l'essai empirique et inclus dans les questionnaires en ligne lors de la mise à l'essai systématique. Pour plus de détails, voir le cahier des charges présenté à l'Appendice K et les différents gabarits de scénarisation aux Appendices L à O.

Dans la section suivante, le devis des connaissances présente les notions que les vidéos doivent s'assurer de présenter afin d'être en accord avec ce qui doit être enseigné.

### 3.3.3 *Devis des connaissances*

Selon Harvey et Loiselle (2009), il faut ensuite identifier clairement les savoirs et compétences à développer chez les apprenants. Comme les vidéos s'adressent aux technologues médicaux, il faut se référer au programme TAB, plus précisément aux compétences de la formation spécifique. Dans le cas présent, il faut se référer à la compétence 06DC *Effectuer des analyses biomédicales en biochimie* pour avoir un peu plus de précisions sur les critères de performance, qui sont des exigences à l'entrée sur le marché du travail, à développer dans les trois cours de biochimie du programme de TAB. Les critères de performance d'intérêt, ici, sont :

- Entretien exécuté selon les directives du fabricant.
- Calibration précise et exacte.
- Application rigoureuse d'un programme de contrôle de qualité.
- Vérification minutieuse du bon fonctionnement des appareils.
- Installation correcte des échantillons et programmation précise des analyses demandées. (Appendice D)

Le choix de réaliser quatre vidéos est donc cohérent avec les critères de performance requis pour la maîtrise d'une compétence en biochimie du programme TAB qui correspond également aux tâches qu'un TM doit accomplir en milieu de travail, tels

que la maintenance, la calibration, le contrôle de qualité et l'analyse d'échantillons de patients.

### *3.3.4 Stratégies d'évaluation des vidéos*

Les outils d'évaluations des vidéos s'inspirent des critères de production d'une vidéo pédagogique présentée dans la section 2.4 du chapitre Cadre de référence. Une liste de vérification (Appendice G) a été élaborée comme stratégie d'évaluation pour chaque vidéo. Cette liste est composée de critères et de sous-critères, pour lesquels il y a des données d'évaluations qui seront récoltées. Il est important de s'assurer que tous les éléments requis sont présents avant de transférer les vidéos améliorées aux prochaines mises à l'essai. L'ensemble des éléments serviront de référence pour les instruments de collectes de données de la mise à l'essai fonctionnelle, mais aussi empirique et systématique. La section 3.4 présente les instruments de collecte de données utilisés pour recueillir des informations sur les critères du cadre de référence.

Les différentes mises à l'essai de la phase d'opérationnalisation du modèle de recherche-développement prévoient l'implication de divers intervenants. Pour la mise à l'essai empirique, les intervenants ont été sélectionnés selon leur expertise en lien avec l'utilisation du multianalyseur. L'expertise se trouvait donc dans le corps professoral du département de biologie et de biotechnologies du Cégep de Shawinigan, plus précisément chez des enseignants dans le programme de TAB. Une technicienne fut aussi retenue pour sa grande connaissance sur l'utilisation de ce multianalyseur. Je comptais sur la

l'expertise de quatre intervenants et tous ont été consultés, via des entrevues semi-dirigées. Ces intervenants ont été interrogés pour donner leurs opinions sur la scénarisation, la qualité pédagogique et didactique, ergonomie cognitive et visuelle, le dynamisme de la voix, la qualité visuelle et auditive de même que la durée.

À la suite des mises à l'essai empiriques, des mises à l'essai systématiques ont été effectuées auprès de la population pour laquelle les vidéos ont été développées. Pour participer à cette mise à l'essai, l'étudiant devait être inscrit au cours de *Biochimie clinique II* ou encore au *Stages de biochimie clinique* du programme de TAB à l'automne 2018. La population accessible pour cette mise à l'essai est d'environ 50 étudiants. L'objectif étant de recueillir des informations sur ce qui était à modifier et cela dans le but d'améliorer le produit.

Pour recueillir l'ensemble des informations pour l'amélioration des vidéos, voyons maintenant les outils de collectes de données choisis lors de cet essai ainsi que leurs formalités d'utilisation.

### **3.4 Outils de collecte de données**

Cette section présente le choix des instruments de collectes de données choisis dans le cadre de cet essai professionnel soit : le journal de bord, l'entrevue semi-dirigée et le questionnaire en ligne. Les entrevues, les questionnaires sont, selon le modèle d'Harvey et Loiselle (2009), des outils qui permettent de recueillir des informations auprès

des intervenants, lors des différentes mises à l'essai. Le contenu des outils étant inspirés des critères de production d'une vidéo pédagogique (section 2.4 du chapitre Cadre de référence). Le choix des outils est donc fait en fonction du modèle, mais aussi en fonction de pouvoir répondre aux objectifs de la recherche.

#### *3.4.1 Journal de bord*

Le journal de bord est l'outil du chercheur qui permet de conserver des traces de ce qui se passe pendant les différentes étapes du développement des vidéos pédagogiques. Tout au long de la recherche, nous avons pris des notes dans un carnet ainsi que dans l'environnement *Microsoft OneNote*. Ces notes ont permis de consigner nos réflexions, nos observations ou encore des enjeux associés à la recherche. Ainsi, lorsqu'il vient le temps d'analyser les résultats, nous nous appuyons également sur nos différentes notes pour mener nos réflexions afin de mettre en relation les hypothèses passées et présentes.

#### *3.4.2 Entrevue semi-dirigée*

Les entrevues semi-dirigées ont permis de rassembler des données, lors des mises à l'essai empiriques. L'objectif des entrevues était de recueillir des commentaires des pairs sur différents critères en lien avec des vidéos pédagogiques soit sur la présentation technique, la qualité pédagogique et didactique, l'ergonomie cognitive et visuelle et la scénarisation (Poellhuber (2017); Award et al. (2017); Guo et al. (2014)).

Les critères abordés lors des entrevues (scénarisation, dynamisme de la voix, ergonomie cognitive et visuelle, qualité pédagogique et didactique, qualité visuelle, qualité auditive et durée) étaient les mêmes que ceux qui ont servi à la rédaction du questionnaire utilisé lors des mises à l'essai systématiques, soit celui auprès de la clientèle cible. Les critères découlent du cadre de référence (section 2.4 vidéo pédagogique) et de ceux-ci une liste de vérification a été produite pour servir de guide (Appendice G).

Dans le cadre des entrevues, un guide (Appendice H) a été employé afin d'assurer une collecte de données uniforme. Pour chaque critère parmi les sept établis, l'évaluateur (ici ce sont les pairs) devait donner une évaluation globale (A. *Excellent*; B. *Très bon*; C. *Correct*; D. *À améliorer*), puis il était également invité à fournir des commentaires sur les sous-critères. Une série de questions plus précises concluait chaque section relative à un critère spécifique, visant à recueillir des commentaires et des suggestions d'amélioration.

Selon la disponibilité des pairs, une rencontre individuelle a été organisée en juin 2018 afin de recueillir des commentaires sur les quatre vidéos produites (maintenance journalière, calibration, contrôle de la qualité et programmation d'échantillon de routine). Lors de cette rencontre, j'ai pris le rôle d'intervieweur. Ce choix d'être l'intervieweur a été utilisé puisque j'étais la mieux qualifiée pour guider la conversation et obtenir des informations pertinentes. J'avais également la possibilité d'ajuster les questions en fonction des réponses fournies, notamment lorsque celles-ci semblaient moins claires ou nécessitaient des explications supplémentaires. J'ai pu observer les réactions non verbales



tout en veillant à ne pas influencer les réponses en partageant mon opinion, en encourageant des réponses spécifiques ou en négligeant des réponses importantes. Dans le but de ne rien omettre, toutes les entrevues ont été enregistrées en format audio, puis des fiches synthèses ont été créées. Ces fiches permettaient de tout avoir dans un même document. Le guide d'entrevue, comprenant les critères et les questions, est présenté dans l'Appendice H.

L'autre outil pour la cueillette de donnée fut un questionnaire en ligne qui permet de recueillir des informations sur les attentes et les besoins de la clientèle cible. Cet outil est celui de la mise à l'essai systématique et est présenté dans la section suivante.

### *3.4.3 Questionnaire en ligne*

L'objectif de ce questionnaire était de recueillir des commentaires sur l'utilité des vidéos développés pour faciliter la mobilisation des connaissances d'un multianalyséur. Les thèmes étaient les mêmes que les entrevues semi-dirigées lors des mises à l'essai empirique. Le questionnaire se retrouve à l'Appendice J.

Lors des mises à l'essai systématique, le questionnaire en ligne est utilisé dans le but, entre autres, de préserver l'anonymat. D'autres avantages s'ajoutent à l'utilisation d'un questionnaire. Cela favorise le recueil des données et permet aux répondants de prendre le temps qu'il faut pour formuler ses réponses (Tamim, 2020). Cet auteur précise

aussi que ce type d'outil rend possible une organisation des questions en fonction des différents thèmes à traiter ainsi qu'une progression à l'intérieur de ceux-ci.

Au niveau de la procédure, les répondants recevaient un courriel à deux reprises, au début octobre 2018, où ils étaient invités à remplir deux questionnaires en ligne, accessibles à l'aide d'un lien hypertexte. Chacun de ses liens conduisait à un questionnaire construit sur *Google Forms*, contenant un lien vers la vidéo à visionner sur *YouTube* (avant de répondre à la partie questionnaire) ainsi qu'une partie questionnaire. La partie questionnaire, ne pouvant être accessible qu'avec le consentement du répondant.

### **3.5 Outils d'analyse des données**

Dans le cadre d'une recherche-développement, les outils pour l'analyse des données doivent permettre de réunir l'ensemble de l'information « afin de mieux comprendre et présenter les résultats de la recherche. » (Harvey et Loïselle, 2009, p. 113). Comme il faut avoir en tête une synthèse des données recueillies pour ensuite en faire une analyse, la méthode d'analyse de contenu sera utilisée. Selon Nadeau cité dans Mayer et Ouellet (1991, p. 475) l'analyse de contenu se définit comme « une méthode de classification ou de codification des éléments d'un message dans des catégories propres à mettre en évidence les différentes caractéristiques en vue d'en faire comprendre le sens ». Les données provenant des quatre entrevues avec les intervenants (mise à l'essai empirique) ont été consignées dans un document synthèse ainsi que le contenu des questionnaires en ligne (mise à l'essai systématique). L'analyse de contenu comprend

différentes étapes qui peuvent varier d'un auteur à l'autre, selon Mayer et Ouellet (1991). Cependant, ces auteurs soulignent que le démarche comprend généralement trois étapes soit « le choix des unités d'analyses, l'élaboration d'un système de catégories et l'analyse et l'interprétation des données. » (p. 499). Dans le présent contexte, l'analyse de contenu a suivi une approche similaire, également composée de trois étapes distinctes.

### **3.6 Éthique**

Une certification éthique a été demandée au Comité d'éthique de la recherche à l'automne 2018. Au regard de l'Énoncé de politique des trois Conseils (ÉPTC), le présent projet ne nécessite pas de certificat éthique. Malgré cette réponse, diverses précautions ont été prises. Dans une lettre de présentation du projet aux étudiants (Appendice I), il est mentionné, entre autres, que la participation n'est pas obligatoire, qu'il n'y a pas de risque ou d'inconvénient (le seul étant en lien avec le temps pour regarder les vidéos et répondre aux questionnaires, et que les données recueillies ne serviront qu'à améliorer les vidéos.

### **3.7 L'opérationnalisation**

Quand on parle d'opérationnalisation, Harvey et Loisele (2009) proposent que cela implique l'articulation entre différentes parties, soit la conception de l'objet, la réalisation, les différentes mises à l'essai ainsi que leur validation. La première partie de ce chapitre présente l'étape de la conception de l'objet où est présenté en fait le processus qui mène à la réalisation de l'objet. La deuxième partie porte sur la réalisation des trois différentes mises à l'essai.

### 3.7.1 Conception et réalisation des vidéos

Pour aider à identifier les objectifs à atteindre, plusieurs éléments ont servi de référence soit le manuel du fabricant (*Beckman Coulter*) du *AU480*, le guide de formation d'une formation donnée par la compagnie avec l'achat du multianalyseur, ainsi qu'à l'expérience d'utilisation de cet appareil depuis plusieurs années. Quatre objectifs furent retenus soient la maintenance journalière, la calibration, la passation des contrôles de qualité et la programmation d'échantillons sanguins de patients. Les différents objectifs ont conduit à la production de quatre vidéos différentes.

Des notions tirées de deux différentes formations dispensées par Carlo Ghioni, un expert en cinéma, ont été mises en pratique pour aider à la conception des vidéos. Ces formations furent offertes via l'Association pour les applications pédagogiques de l'ordinateur au postsecondaire (APOP). Les formations traitaient entre autres des plans, des angles de prise de vue, des mouvements de caméra, du cadrage, du montage, des formats, etc. Il y avait aussi des conseils pour la réalisation de capsules vidéo ainsi que des suggestions d'outils. Mes étapes de réalisation furent grandement inspirées de celles de ses formations avec les étapes de 1- écriture du scénario; 2- réalisation d'un *storyboard* ou scénarimage; 3- tournage; 4- montage; 5- encodage; 6- diffusion.

#### *Écriture du scénario*

L'écriture des scénarios s'est faite à l'intérieur d'un gabarit qui morcèle le contenu de la vidéo en séquences à l'intérieur d'un fil conducteur allant de l'introduction, des

étapes de réalisation des procédures avec le multianalyseur et la conclusion. Pour chacune des séquences, il y a des informations sur sa durée, le son/narration de la séquence, le plan/image, de même que l'action à présenter. Après le générique d'ouverture, l'introduction présente le but de la vidéo ainsi que le matériel nécessaire pour réaliser les opérations. La conclusion inclut, pour sa part, une synthèse des étapes de réalisation. La durée totale de la vidéo pédagogique ne devrait pas excéder 10 minutes en visant plutôt 5 minutes. Comme il s'agit de procédures, d'étapes à réaliser, une numération tout au long de la vidéo, est à favoriser pour mieux s'y retrouver lors du tournage, mais aussi lors des montages. Une fois les scénarios écrits, un outil a aussi servi à faire la vérification de l'ensemble de la scénarisation (Appendice G). Les quatre scénarisations se retrouvent aux Appendices L, M, N et O.

### *Tournage*

La réalisation des vidéos a ensuite eu lieu à partir des scénarisations élaborées dans les gabarits. Tout d'abord, le lieu de tournage fut au Cégep de Shawinigan, plus précisément dans le laboratoire de biochimie, laboratoire où se retrouve le multianalyseur *AU480* de *Beckman Coulter*. Une caméra de type *Canon HD XA10* avec un pied, a été utilisée pour la captation vidéo. Pour la captation du son, cela fut via un micro-cravate *Audio-Technica* et des *EarPods* avec connecteur *Lightning* de *Apple*.

L'utilisation du scénario a été essentielle dans cette étape de réalisation du tournage autant pour la personne qui effectue les procédures au multianalyseur que pour la personne qui assiste le tournage, le caméraman.

### *Montage*

Après l'exportation des séquences de la caméra en 1080 p avec *QuickTime Player*, le montage des différentes séquences a été fait à l'aide du logiciel *Movavi Screen Capture Studio 5*. Les fichiers de travail avec ce logiciel sont en format \*.mepb.

Afin de faciliter l'étape de montage, la captation vidéo et du son se sont faits simultanément. Par la suite, les fonctions intégrées du logiciel *Movavi Screen Capture Studio 5* ont permis d'ajuster le volume, les bruits de fond, la vitesse, de même d'ajouter des éléments visuels. D'autres logiciels ont aussi servi pour l'ajout d'images fixes, d'éléments visuels, soient *MS Office* et *Movavi Slideshow Maker 3*. Les éléments visuels (flèche, boîte de texte, zoom, image, dessin, etc.) sont ajoutés en fait pour mettre en évidence des éléments importants des méthodologies ou des concepts à comprendre pour bien effectuer les tâches à réaliser avec le multianalyseur *AU480*.

Afin de maintenir une cohérence visuelle, des séquences ont été assemblées pour l'introduction de chaque vidéo, permettant ainsi de présenter le sujet de la vidéo et son auteur, ainsi qu'une séquence pour le générique. Pour ajouter un certain dynamisme, de la

musique a été ajoutée. Celle-ci provenant directement du logiciel *Movavi Screen Capture Studio 5* ou encore téléchargée gratuitement via *JAMENCO MUSIC*.

### *Encodage*

Le fichier de travail du logiciel de montage soit celui en \*.mepb a été sauvegardé en format MP4 avec une résolution de 1920 x 1090 (16:9). D'autres paramètres ont aussi été choisis pour la cadence et la fluidité, soit le nombre d'images par seconde (IPS) à 30 et une fréquence d'échantillonnage du signal audio de 44100 ou 44,1 kHz, avec canaux stéréos.

### *Diffusion*

Pour la diffusion des vidéos, c'est *YouTube* qui a servi pour l'hébergement et le partage des vidéos pour les différentes mises à l'essai. Pour éviter que les vidéos soient accessibles au grand public, les vidéos ont été déposés dans *YouTube* en mode non répertorié. On retrouve les URL des vidéos dans les formulaires d'évaluation en ligne qui eux sont des fichiers *FORMS* sur *Google*.

À la suite de la réalisation des vidéos, différentes mises à l'essai ont permis de vérifier la fonctionnalité des différentes vidéos. Ces mises à l'essai, décrites dans la section 4.2, ont également fait ressortir des modifications nécessaires afin, de bonifier les vidéos.

### *3.7.2 Mises à l'essai*

Le modèle d'Harvey et Loiselle (2009) implique de faire trois différentes mises à l'essai après la réalisation des vidéos et cela dans le but de s'assurer de l'opérationnalisation des vidéos auprès de la clientèle cible. La première, la mise à l'essai fonctionnelle, comme son nom l'indique, permet de vérifier la fonctionnalité et est effectuée par le concepteur et réalisateur de la vidéo. Les vidéos sont ensuite validées par les pairs, ce sont les mises à l'essai empiriques. Les essais systématiques sont les dernières mises à l'essai et permettent la validation par les personnes appartenant au groupe de la clientèle cible, les étudiants.

#### *Mises à l'essai fonctionnelles*

L'objectif des mises à l'essai fonctionnelles est de valider certains éléments, dont la qualité des vidéos, au niveau visuel, auditif ainsi que des qualités pédagogiques globales. Les informations recueillies lors de ces mises à l'essai ont conduit à des modifications qui se sont faites avant les mises à l'essai empiriques.

#### *Mises à l'essai empiriques*

Cette deuxième série de mises à l'essai a été faite auprès de l'ensemble des pairs (enseignants et technicienne) utilisateurs de l'appareil qui devaient valider les vidéos modifiées à la suite des mises à l'essai fonctionnelles et cela pour les sujets des quatre vidéos comme mentionné plus haut. Ces essais ont été réalisés en juin 2018. Trois enseignants et une technologiste médicale du Département de biologie et de



biotechnologies ont été approchés pour donner leurs commentaires sur les quatre vidéos du projet de développement de mon essai. Les testeurs ont reçu un courriel contenant des liens vers quatre vidéos, avec des instructions pour porter une attention particulière au contenu, à la mise en scène, aux qualités pédagogiques centrées sur l'apprenant, à la didactique centrée sur les connaissances, ainsi qu'aux qualités visuelles et sonores.

Pour donner suite aux essais, des entrevues semi-dirigées en présence ont été menées afin d'assurer un partage des informations. Les entrevues se déroulaient à l'aide du *Guide d'entrevue semi-dirigée* (Appendice H), celui-ci ayant été préparé dans la phase de la planification. Cet outil a été présenté dans la partie traitant des outils de collecte de données du chapitre III sur la méthodologie. Pour faciliter le traitement des données recueillies lors des quatre entretiens, les entrevues furent toutes enregistrées à l'aide de l'application *ALON Dictaphone* installée préalablement sur un *iPad*. Comme le but est d'améliorer les vidéos, l'analyse des commentaires a été faite rapidement afin d'ajuster les vidéos avant de passer aux prochaines mises aux l'essais, systématiques. Suivant les commentaires des pairs, plusieurs modifications ont été apportées avant la dernière étape des mises à l'essai systématique. Les commentaires et ajustements qui en ont découlé sont présentés dans la section des résultats.

### *Mises à l'essai systématiques*

Les mises à l'essai systématiques ont été faites auprès de la population cible soit les étudiants, en octobre et novembre 2018. Avant l'envoi d'un courriel par la messagerie

interne (*MIO* de *Omnivox*), il y a eu présentation en présentiel du projet dans les différentes classes de biochimie. À noter qu'*Omnivox* est la plateforme qui permet de centraliser tous les services informatisés disponibles dans un établissement d'enseignement, ici collégial.

Lors de la présentation en classe, en plus des détails sur le projet, une lettre d'information sur le projet a été remise (Appendice I). La semaine suivante, un courriel avec les liens conduisant vers les deux premières évaluations des vidéos pédagogiques (maintenance journalière et comment effectuer un contrôle de qualité) puis un deuxième courriel pour les deux autres (Comment réaliser une calibration et comment analyses des échantillons de patient). Un courriel de rappel a aussi été envoyé. Une date limite pour répondre a été fixée au 28 novembre 2018. Pour ses mises à l'essai, 54 étudiants ont reçu les courriels d'invitation. De ce nombre, le taux de réponse a été de 14 pour la vidéo 1, 12 pour la deuxième, puis huit et sept pour les suivantes. Les questionnaires et leur nombre de réponses sont analysés dans le chapitre qui traite des résultats.

## **CHAPITRE IV**

### **RÉSULTATS**

Ce chapitre expose les suggestions de modifications. Les résultats sont organisés en trois parties, correspondant aux différentes mises à l'essai. La première partie aborde les résultats des mises à l'essai fonctionnelles, réalisées par moi-même, qui ai scénarisé et réalisé les quatre vidéos pédagogiques. Ensuite, les résultats des mises à l'essai empiriques sont présentés, où quatre collègues de travail ont participé. Enfin, le chapitre se conclut par la présentation des résultats issus de la consultation de la clientèle cible, les étudiants, lors des mises à l'essai systématiques qui ont recueilli un total de 37 réponses. Étant donné l'anonymat, il est impossible de déterminer combien d'étudiants différents ont répondu.

#### **4.1 Mises à l'essai fonctionnelles**

Pour soutenir la conception et la réalisation des vidéos pédagogiques qui visent à aider les étudiants dans leur utilisation de multianalyseurs, des mises à l'essai fonctionnelles ont été réalisées afin de vérifier si les produits développés fonctionnent bien. Ces mises à l'essai avaient comme objectif d'améliorer les vidéos pédagogiques afin d'en arriver à une mise à l'essai empirique auprès des étudiants.

À la suite des montages et des vérifications des vidéos (Appendice G), différents ajustements à faire ont été identifiés. Le Tableau 2 présente les améliorations ayant été apportées aux différentes séquences des vidéos.

Tableau 2. Compilation des améliorations des séquences des vidéos lors des mises à l'essai fonctionnelles

Vidéo	Séquences <sup>4</sup>	Améliorations
<b>Scénarisation</b>		
Toutes	Présentation	Animation vidéo avec titre et nom de l'enseignante avec l'image du multianalyseur en fond et musique.
	Introduction	Ajout d'une séquence image avec des éléments de mise en contexte qui sont lus par l'enseignante.
	Déroulement	Il est adapté à chacune des vidéos.
	Synthèse des éléments présentés	À la fin, juste avant le générique, une séquence en texte, non lu, rapporte les éléments présentés
	Conclusion	Une narration de l'enseignante pour rappeler le but qu'avait la vidéo.
	Générique	Générique avec texte qui défile dans un encadré, musique et image du multianalyseur en fond.
<b>Dynamisme de la voix</b>		
Maintenance journalière	5-4; 5-6; 6-2 à 6; 8 2 à 5; 8-6 à 8; 10-1 à 7; 11, 12	Reprises entre deux et quatre fois en lien avec la diction et/ou encore le rythme de la voix
Réalisation d'un CQ	2	Reprise en lien avec un manque d'engagement dans la voix.

<sup>4</sup> Les numéros de séquences réfèrent à ce que l'on retrouve dans les différentes scénarisations. (voir Appendices L, M, N et O)

Réalisation d'une calibration	3	Reprise en lien avec la diction et/ou rythme de la voix.
Programmation d'un échantillon patient	---	---
<b>Ergonomie cognitive et visuelle</b>		
Toutes	Entre les différentes étapes d'opérations	Séquence vidéo ajoutée qui présente le plan de chacune des opérations sous forme de texte.
Maintenance journalière	4, 5-2, 5-4, 5-5, 8, 10	Ajout - texte
	5	Ajout - bulle texte pointant élément
	5	Ajout - schéma ou image
	7, 9, 10	Ajout - icône et texte avec informations supplémentaires
	9	Ajout - signalisation visuelle
	10	Vidéo - augmentation de la vitesse de la séquence
Réalisation d'un CQ	4, 7	Ajout - texte
	5	Ajout - bulle texte pointant élément
	3, 9	Ajout - schéma ou image
	9	Ajout - signalisation visuelle
Réalisation d'une calibration	4, 7	Ajout - texte
	3 (deux fois), 5	Ajout - bulle texte pointant élément
	3	Ajout - schéma ou image
	8	Ajout - icône et texte avec informations supplémentaires
	3	Ajout - signalisation visuelle
Programmation d'un échantillon patient	3, 4	Ajout - texte
	4 (trois fois)	Ajout - bulle texte pointant élément
		Ajout - schéma ou image

	3	Ajout - icône et texte avec informations supplémentaires
<b>Qualité pédagogiques et didactique</b>		
Maintenance journalière	7, 9	Explications supplémentaires sous différentes formes
Réalisation d'un CQ	3, 7	Explications supplémentaires sous différentes formes
Réalisation d'une calibration	7, 8	Explications supplémentaires sous différentes formes
Programmation d'un échantillon patient	3 (deux fois), 4	Explications supplémentaires sous différentes formes
<b>Qualité visuelle</b>		
Toutes	Entre les séquences	Ajout – transition visuelle
<b>Qualité auditive</b>		
Toutes	Titre Générique	Fondu en entrée et en sortie de la musique
Maintenance journalière	---	---
Réalisation d'un CQ	4	Ajout de la trame de son sur la vidéo
Réalisation d'une calibration	4	Ajout de la trame de son sur la vidéo
Programmation d'un échantillon patient	---	---
<b>Durée</b>		
Maintenance journalière	9 :06	---
Réalisation d'un CQ	4 :35	---
Réalisation d'une calibration	5 :14	---
Programmation d'un échantillon patient	4 :24	---

Il est primordial d'assurer une certaine cohérence dans les montages lors de la création du scénario. Pour atteindre cet objectif, des ajustements ont été apportés à différentes parties du scénario, tels que la présentation, l'introduction, la synthèse et la conclusion. Dans l'Appendice P se retrouve des exemples d'améliorations apportées à l'ergonomie cognitive et visuelle lors des mises à l'essai fonctionnelles.

La partie initiale de présentation a été uniformisée avec un format identique pour le titre, le fond de la vidéo et la musique. La partie de l'introduction consiste en une présentation de texte à l'écran accompagnée d'une trame audio de la lecture de ce texte. Vers la fin de la vidéo, un texte écrit défile pour résumer les éléments qui ont été présentés. Enfin, la vidéo se termine par la narration du but de la vidéo, suivie d'un générique qui défile avec en fond d'écran une image du multianalyseur et de la musique.

En ce qui concerne le dynamisme de la voix, il y avait parfois des erreurs de diction, d'hésitation ou de bafouillage dans la narration lors du tournage. La plupart des séquences ont été reprises plusieurs fois pour atteindre la qualité désirée.

Au niveau de l'ergonomie cognitive et visuelle, la charge cognitive semblait parfois trop élevée dans certaines parties. Les couleurs n'étaient pas suffisamment visibles (le texte qui ne ressort pas suffisamment du fond) et devaient être ajustés. Des signaux visuels devaient également être ajoutés pour orienter l'attention (flèche pour pointer l'élément dont on parle dans la narration). Un exemple concret est de mettre en évidence

du texte en utilisant un encadré bleu (Appendice P) avant de l'incorporer à une séquence vidéo avec un fond gris. En ce qui concerne les signaux visuels, il peut arriver que la narration ne suffise pas à indiquer où se déroulent les actions dans une séquence. Dans un tel cas, l'ajout d'un marqueur visuel aide à la compréhension. Cela permet à la personne visionnant la vidéo de ne pas avoir à faire d'effort supplémentaire pour chercher visuellement ce qui se passe. Les ajouts (Appendice P) étaient variés, tels que des textes encadrés ou non, des bulles, des schémas, des images, des icônes fournissant des informations supplémentaires, ainsi que des flèches pointant vers des éléments spécifiques. Des ajouts ont été effectués à 13 endroits dans la vidéo sur la maintenance journalière, à six endroits dans celle sur la réalisation de CQ, et à huit endroits chacune dans les vidéos sur la réalisation d'une calibration et la programmation d'un échantillon de patient.

Au niveau de la qualité pédagogique et didactique, il manquait la contribution des différents registres de présentations (image, texte, énoncés, etc.). Il y a eu trois ajouts dans la vidéo sur la programmation d'un échantillon de patient et deux dans chacune des trois autres vidéos. Pour la qualité visuelle, certaines transitions étaient un peu rapides. Cela peut rendre difficile la compréhension pour les personnes qui regardent la vidéo et qui essaient de comprendre comment exécuter certaines actions. Certains bruits de fond étaient aussi un peu trop présents.

L'ensemble des lacunes observées a été amélioré pour les quatre vidéos. Les séquences avec la diction incorrecte furent reprises. Pour diminuer la charge cognitive,



des représentations visuelles furent ajoutées de même que de la signalisation pour souligner l'information importante. Le niveau de défilement de certaines parties de vidéo fut ajusté afin de faciliter la lecture. Aussi, un outil de normalisation audio a été utilisé afin de diminuer les bruits de fond, un peu trop dérangeant.

Après les modifications apportées, toutes les vidéos ont été mises en ligne sur *YouTube* ([vidéo 1](#); [vidéo 2](#); [vidéo 3](#); [vidéo 4](#)) et les adresses ont été utilisées comme liens pour les deuxièmes mises à l'essai, à savoir les mises à l'essai empiriques.

#### **4.2 Mises à l'essai empiriques**

Quatre rencontres ont été organisées avec des collègues de travail et chacune d'entre elles a été enregistrée afin de faciliter la compilation des données. Pour faciliter l'analyse des commentaires, ces derniers ont été regroupés par vidéo, ainsi que par critères, sous-critères et questions, comme spécifié dans le guide d'entrevue semi-dirigée avec les pairs (Appendice H).

Pour chacune des vidéos, les pairs ont évalué sept critères soit le dynamisme de la voix, l'ergonomie cognitive et visuelle, la scénarisation, la qualité pédagogique et didactique, la qualité visuelle, la qualité auditive et la durée. Les résultats sont présentés dans la Figure 3, classés selon les critères regroupés par vidéo. Nous pouvons remarquer que tous les critères ont été évalués comme étant « A Excellent » ou « B Très bon » pour l'ensemble des vidéos. Les critères qui ont été évalués comme étant « A Excellent » ou

3,5 ou plus, sont la qualité visuelle (trois vidéos sur quatre), la durée (trois vidéos sur quatre) et le dynamisme de la voix (deux vidéos sur quatre). En revanche, les critères qui ont été évalués comme étant « B Très bon » sont l'ergonomie cognitive et visuelle (vidéo 1), la qualité pédagogique et didactique (vidéo 2) et la durée (vidéo 1).

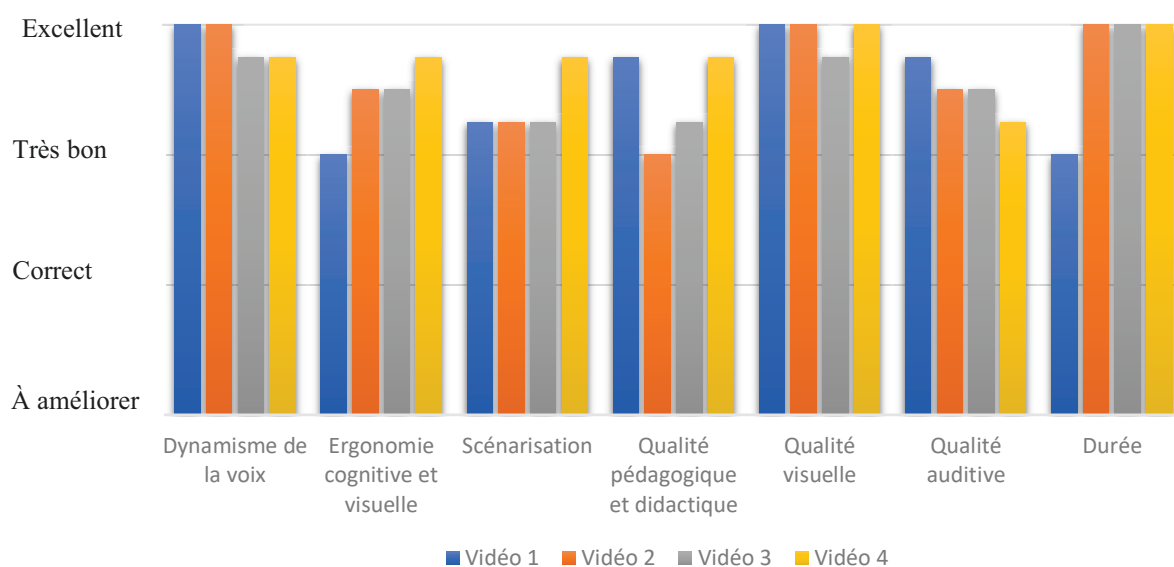


Figure 3. Graphique de compilation des résultats des répondants, selon les différents critères d'évaluation, par vidéo

Les commentaires des pairs ont été analysés pour chaque vidéo, et les modifications pertinentes ont été apportées en conséquence. Le Tableau 3 présente les séquences des vidéos pour lesquelles des commentaires nécessitant des changements ont été soulignés par les pairs.

Tableau 3. Améliorations apportées à différentes séquences par vidéos

Séquences	Améliorations	Concepts associés
<b>Vidéo 1 : Maintenance journalière du AU480 de Beckman Coulter</b>		
4	Préciser que l'ordre d'exécution des opérations n'est pas nécessaire.	Scénarisation
5	Allonger le temps d'affichage des schémas des seringues. Raccourcir le temps de fermeture de la porte.	Ergonomie visuelle
<b>Vidéo 2 : Contrôle de qualité (CQ) sur le multianalyseur AU480 de Beckman Coulter</b>		
7	Modifier l'encadrement, ajouter un titre et des compléments d'informations.	Ergonomie visuelle Qualité pédagogique et didactique
9	Ajouter une image du module de chargement des portoirs.	Ergonomie visuelle
10A	Ajouter un encadré avec la séquence des opérations. Ajouter une partie sur le déchargement/l'élimination des déchets.	Ergonomie visuelle Qualité pédagogique et didactique
10B	Ajouter une nouvelle partie sur comment aller consulter les résultats CQ.	Scénarisation
<b>3 : La calibration sur la multianalyseur AU480 de Beckman Coulter</b>		
3	Grossir l'encadré, ajouter (RB) après blanc réactif.	Ergonomie visuelle
10B	Ajouter une nouvelle partie sur où aller consulter les résultats de calibration.	Scénarisation
<b>4 : La programmation d'un échantillon de patient sur le multianalyseur AU480 de Beckman Coulter</b>		
3	Refaire la séquence en utilisant un <i>Kimwipe</i> lors de l'ouverture du tube.	Scénarisation
8	Ajouter comment on fait pour aller voir l'état des échantillons, les résultats en temps réel et la façon de rechercher les résultats d'un patient.	Scénarisation

Pour la vidéo 1, qui porte sur la maintenance journalière, des ajustements ont été apportés à la scénarisation et à l'ergonomie cognitive et visuelle. La durée de la vidéo n'a été que légèrement ajustée, car les pairs ont jugé pertinent de ne pas supprimer d'étapes dans la maintenance journalière. Pour la vidéo 2, qui traite du contrôle de qualité, les changements à apporter concernent principalement la scénarisation, la pédagogie et la didactique, avec ajout de la consultation des résultats de CQ. La vidéo 3, qui concerne l'étalonnage, a également subi un ajustement de scénarisation, avec l'ajout de la méthode pour consulter les résultats de l'étalonnage. Pour ce qui est de la vidéo 4, qui porte sur la programmation d'un échantillon de patient, la scénarisation fut à revoir avec l'ajout d'indications pour consulter les résultats, mais une attention particulière a également été portée aux bruits de fond et à l'égalisation du son, comme pour toutes les vidéos.

Les pairs ont exprimé de nombreux commentaires positifs, soulignant notamment leur souhait d'avoir plus de vidéos de ce type pour les laboratoires, la qualité visuelle élevée et la clarté des explications. Pour eux les vidéos sont nettement supérieures à un simple protocole de laboratoire sous forme de document texte qui ne montre pas comment les procédures doivent être effectuées. Ils ont également été unanimes à dire que les vidéos aideraient à surmonter les principales difficultés liées à l'utilisation du multianalyseur. Les vidéos ont donc été modifiées et de nouveau mises en ligne sur *YouTube* ([vidéo 1](#); [vidéo 2](#); [vidéo 3](#), [vidéo 4](#)) pour un visionnement ultérieur, dans le cadre de la prochaine étape, à savoir les mises à l'essai systématiques.

### 4.3 Mises à l'essai systématiques

Lors des mises à l'essai systématiques, il y avait une possibilité de 50 étudiants, mais seuls 13 étudiants ont donné leurs avis sur la première vidéo, 12 sur la deuxième, sept sur la troisième et six sur la quatrième, soit un total de 37 réponses. Pour cet essai, il est important de souligner que pour chacune des vidéos, un des répondants n'a pas été sélectionné, car l'une des questions de sélection des participants (question 1 b. du questionnaire en ligne) exigeait qu'ils aient déjà utilisé le multianalyseur *AU480*.

Les commentaires recueillis, pour chacune des vidéos, ont permis d'évaluer l'appréciation générale, l'utilité, ainsi que des aspects tels que le dynamisme, le naturel, l'adaptation des contenus et du visuel, la scénarisation, les qualités pédagogiques, visuelles et auditives. Les résultats sont ensuite exposés en détails en fonction des critères d'appréciation et de leur sous critères. Les résultats sont d'abord présentés sous forme de chiffres, puis appuyés par les commentaires des répondants.

#### *Appréciation générale, quantité de notions, utilités des vidéos*

Le Tableau 4 présente les résultats de l'évaluation portant sur l'appréciation générale, la quantité de notions présentées et l'utilité des vidéos. Les questions correspondantes dans le questionnaire sont les questions 2, 4 et 7. De manière générale, les étudiants ont exprimé leur satisfaction quant à l'appréciation générale des vidéos et considèrent qu'elles sont utiles pour eux. Toutefois, les répondants ont des opinions plus partagées quant à la quantité d'informations présentées.

Tableau 4. Résultats en lien avec l'appréciation générale, l'utilité et la quantité de notions présentées

Vidéo	Échelle de réponses						
	1 Pas du tout satisfait	2 Très peu satisfait	3 Peu satisfait	4 Neutre	5 Légère ment satisfait	6 Très satisfait	7 Extrême ment satisfait
<b>Appréciation générale</b>							
<b>Vidéo 1</b> ( $\bar{X} = 6,4$ )						61,5 % (n=8)	38,5 % (n=5)
<b>Vidéo 2</b> ( $\bar{X} = 6,0$ )					9,1 % (n=1)	81,8 % (n=9)	9,1 % (n=1)
<b>Vidéo 3</b> ( $\bar{X} = 6,3$ )						71,4 % (n=5)	28,6 % (n=2)
<b>Vidéo 4</b> ( $\bar{X} = 6,3$ )						66,7 % (n=4)	33,3 % (n=2)
<b>Quantité de notions présentées</b>							
<b>Vidéo 1</b> ( $\bar{X} = 6,4$ )						69,2 % (n=9)	30,8 % (n=4)
<b>Vidéo 2</b> ( $\bar{X} = 6,3$ )				9,1 % (n=1)		45,5 % (n=5)	45,5 % (n=5)
<b>Vidéo 3</b> ( $\bar{X} = 6,7$ )						28,6 % (n=2)	71,4 % (n=5)
<b>Vidéo 4</b> ( $\bar{X} = 6,5$ )						50 % (n=3)	50 % (n=3)
<b>Utilité de la vidéo</b>							
<b>Vidéo 1</b>	Oui 92,3 % (n=12)			Non 7,7 % (n=1)			
<b>Vidéo 2</b>	Oui 100 % (n=11)			Non 0 %			
<b>Vidéo 3</b>	Oui 100 % (n=7)			Non 0 %			
<b>Vidéo 4</b>	Oui 100 % (n=6)			Non 0 %			

D'après le Tableau 4, la vidéo 1 est celle qui a reçu le plus haute note d'appréciation, suivie de près par les vidéos 3 et 4. En revanche, la vidéo 2 a obtenu une note un peu plus basse, bien que l'appréciation globale reste élevée. En moyenne, les

répondants étaient *Très satisfait* de la quantité des notions présentées dans les vidéos. Toutefois, la vidéo 2 sur le contrôle de la qualité a reçu la note la plus basse avec une moyenne de 6,3.

Afin de synthétiser les informations relatives à l’appréciation globale et à l’utilité des vidéos, les commentaires ont été classés en catégories distinctes (Tableau 5) en fonction de différents critères, soit le contenu, l’utilisation, la pertinence par rapport aux méthodes antérieures d’appropriation des connaissances et la qualité audio.

Tableau 5. Commentaires généraux sur les vidéos et leur utilité

Thème	Commentaires	
<b>Généraux</b>		
Appréciation générale (n=15)	Bonne, très bonne	5
	Concise	1
	Intéressante	1
	Clair, très clair	3
	Visuel	2
	Bon débit	1
	Belle vidéo	1
	Dérangeant de voir les écouteurs de la narratrice	1
	Contenu (n=23)	Très bonne révision
Explications et images qui concordent		1
Explications structurées, bien montées, précises		5
Bien expliqué, très bien expliqué, clair, très clair		11
Explication visuelle qui appui l’auditif		1
Ajouter processus du processus calibration		1
Propos pertinents, en lien avec l’auditoire, les documents		2
Utilisation	Facile à utiliser	1
Lien avec méthode d’avant	On ne se posera plus trop de question en labo	1
	Plus interactif que de lire	1
	Aurais aimé avoir des vidéos avant dans les cours	1
Qualité auditive	Bruit de fond	6
	Quelques hésitations	1
	Voix pas assez forte par moment	2

Utilité	
Permet de savoir rapidement quoi faire et comment le faire, facilite la compréhension	14
Plus explicite que la littérature	6
Permet une bonne révision	6
Visuel, très visuel	3
Aide à répondre à un certain questionnement	4

Les données issues des 51 commentaires indiquent que, 14 des 15 commentaires sont positifs pour ce qui est de l'appréciation générale et que 22 des 23 commentaires expriment une appréciation positive du contenu des vidéos. Trois répondants ont souligné que, par rapport à leur expérience habituelle en laboratoire, soit un protocole sur papier, l'utilisation des vidéos a permis de supprimer certains questionnements, d'offrir une interactivité accrue et qu'ils auraient aimé bénéficier de cette ressource auparavant. Toutefois, le principal point de critique concerne la qualité audio, notamment la présence de bruits de fond de l'appareil, qui est mentionnée dans plusieurs commentaires défavorables.

Selon les commentaires relatifs à l'utilité, 14 des 33 répondants ont déclaré que les vidéos sont utiles, car elles permettent de comprendre rapidement ce qu'il faut faire et comment le faire, facilitant ainsi la compréhension. De plus, six répondants ont souligné que les vidéos sont plus explicites que les documents écrits, ce qui a facilité leur révision, tandis que quatre autres répondants ont indiqué que les vidéos les ont aidés à répondre à certains questionnements. Les commentaires sont tous positifs pour ce qui est de l'utilité des vidéos.



Dans le questionnaire, après les parties sur l'appréciation générale, l'utilité et la quantité de notions présentées, on retrouve une partie où les répondants étaient invités à répondre à des questions avec échelle de Likert, mais aussi à formuler des commentaires ou proposer des changements (Tableau 7, p. 81).

#### *Dynamisme et naturel des vidéos*

En ce qui concerne le dynamisme et le naturel des vidéos (Figure 4), il est à noter que 100 % des répondants ont exprimé une satisfaction positive, c'est-à-dire qu'ils ont évalué ces aspects dans la partie positive de l'échelle de satisfaction. Plus précisément, 51 % des répondants se sont déclarés *Extrêmement satisfait* du débit visuel, contre 32 % pour le rythme et la diction. Si l'on regroupe les répondants qui sont *Très satisfait* et plus, on observe que 95 % d'entre eux sont *Satisfait* du débit visuel, 86 % de la diction et 84 % du rythme de la voix.

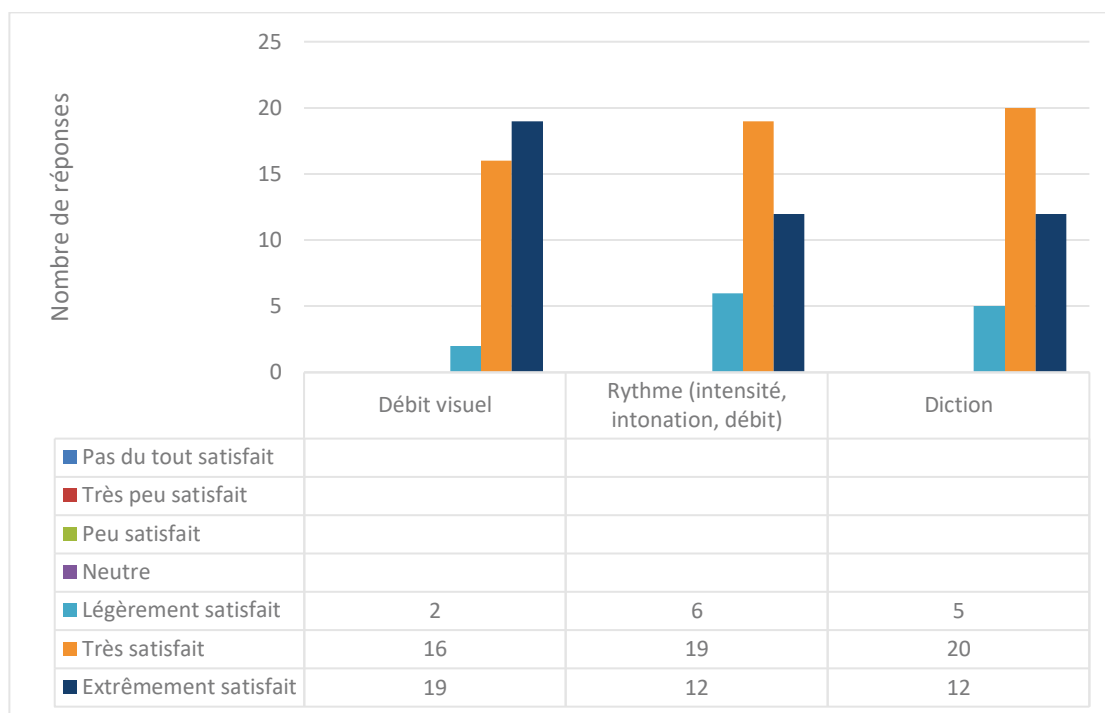


Figure 4. Dynamisme et naturel des vidéos

Cependant, en examinant les commentaires (Tableau 7, p. 81), il est possible de constater que les opinions sont partagées en ce qui concerne le débit visuel : deux commentaires mentionnent que le débit est trop lent, quatre le trouvent trop rapide et un autre considère que la vitesse est parfaite. Quant au rythme de la voix, des hésitations ont été signalées dans certains commentaires, comme c'était le cas pour les commentaires généraux.

#### *Adaptation des contenus et du visuel des vidéos*

Les résultats sur l'adaptation des contenus et du visuel sont présentés dans la Figure 5. On peut observer que presque 100 % des répondants se sont déclarés *Satisfait*

pour l'ensemble des sous-critères qui composent l'adaptation. Seule une personne a mentionné être *Neutre* quant aux explications en lien avec les apparitions visuelles. En ce qui concerne le regroupement de ces sous-critères, on constate que 51 % des répondants se sont déclarés *Extrêmement satisfait* de la quantité d'informations par séquence, 62 % du choix des couleurs, 59 % des polices de caractère et 57 % des explications en lien avec les apparitions visuelles. Si l'on regroupe les répondants qui ont évalué à *Très satisfait* ou plus, les pourcentages passent à 92 % pour la quantité d'informations par séquence et le choix des couleurs, 86 % pour les polices de caractère et 89 % pour les explications en lien avec les apparitions visuelles.

Les commentaires recueillis dans le Tableau 7 (p. 81), en lien avec le critère d'adaptation des contenus et du visuel des vidéos, font ressortir des améliorations en lien avec les codes de couleur et la taille des polices de caractères, avec neuf commentaires sur ce sujet. Un commentaire a été fait en lien avec le fait que la narratrice a un micro-écouteur apparent.

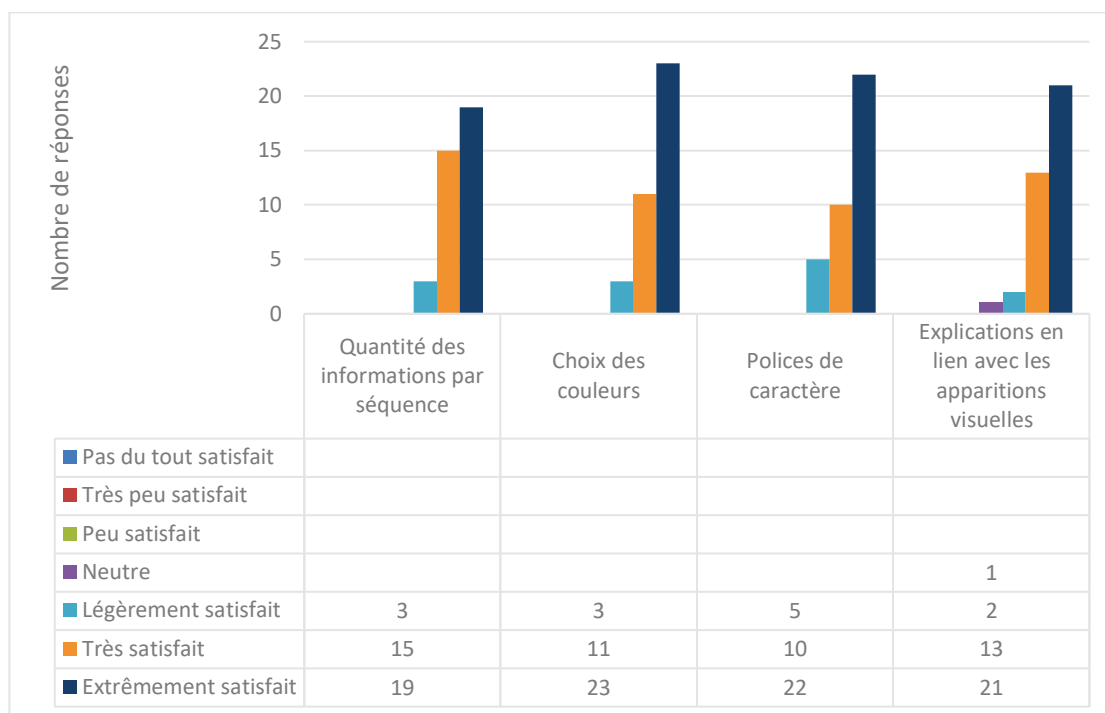


Figure 5. Adaptation des contenus et du visuel des vidéos

### Scénarisation

Le troisième groupe de sous-critères est en lien avec la scénarisation et les résultats sont présentés à la Figure 6. On peut constater que seulement 2,7 % des réponses sont *Neutre*, tandis que 97,3 % sont positives dans l'échelle de satisfaction. Les répondants sont *Extrêmement satisfait* à 54 % pour les introductions, à 59 % pour le déroulement des séquences et à 62 % pour les synthèses et les conclusions. Une fois de plus, si l'on combine les répondants *Très satisfait* et plus, les pourcentages atteignant 81 % pour les introductions, 86 % pour le déroulement des séquences et 95 % pour les synthèses et les conclusions.

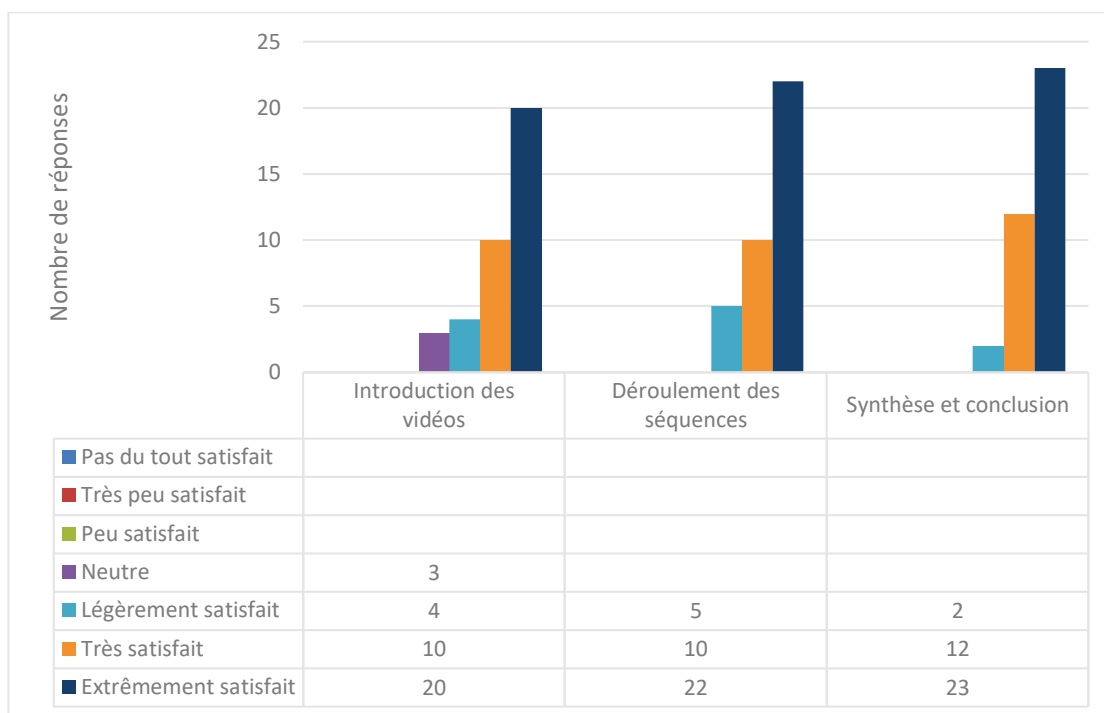


Figure 6. Scénarisation des vidéos

Les commentaires présentés dans le Tableau 7 (p. 81) indiquent que huit des quinze commentaires sont positifs, tels que « va à l'essentiel », « très bien », « j'adore ». Les parties nécessitant des améliorations se situent au niveau de l'introduction, qui semble parfois être trop longue pour certains (deux commentaires), et dans le déroulement, où il semblerait manquer quelques éléments (trois commentaires).

#### *Qualité pédagogique des vidéos*

La Figure 7 expose les résultats sur la qualité pédagogique des vidéos. Globalement, seules 1,4 % des réponses des participants ne se situent pas dans la partie positive de l'échelle d'évaluation, mais dans la partie Neutre. Trois des quatre critères ont

un pourcentage de réponse au-delà de 50 % avec une évaluation *Extrêmement satisfait*. Il s'agit de la pertinence des vidéos (68 %), de l'utilisation des symboles et des images pour expliquer (58 %) et de la compréhension des vidéos (54 %). Le critère des explications a, quant à lui, un pourcentage de 41 %. En combinant les deux échelons les plus élevés de l'échelle d'évaluation, les pourcentages augmentent à 70 % pour la compréhension des vidéos, 92 % pour leur pertinence, 95 % pour les explications en enfin 84 % pour l'utilisation des symboles et des images pour expliquer.

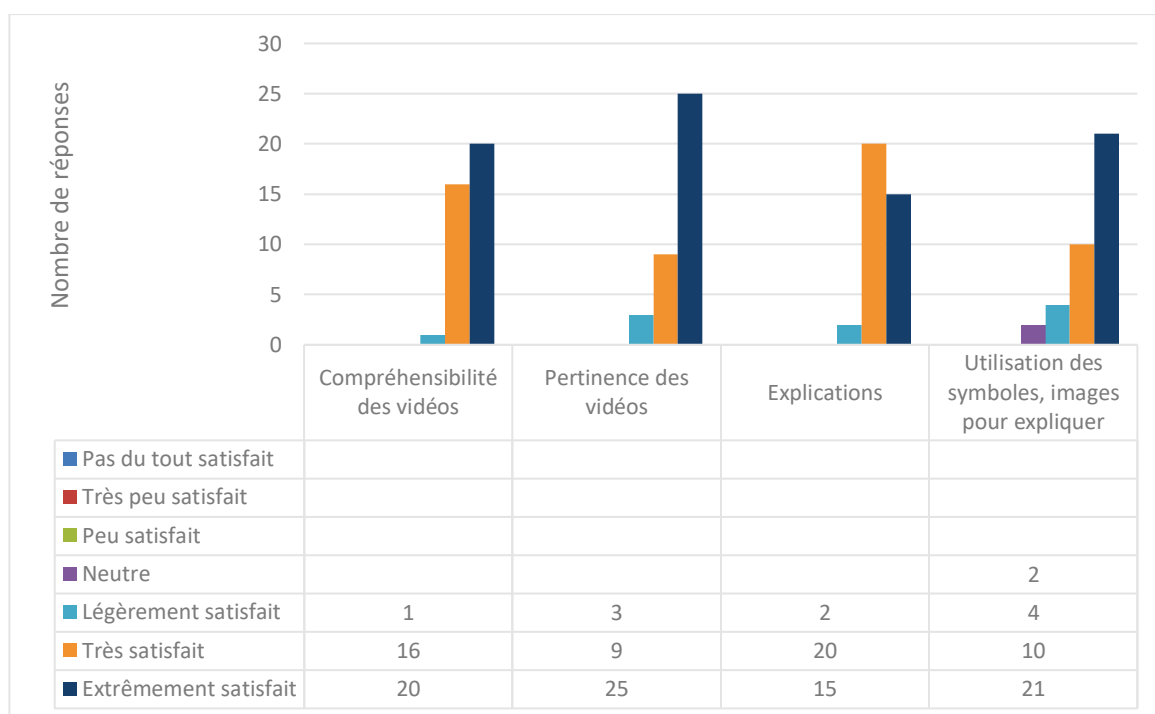


Figure 7. Qualité pédagogique des vidéos

En consultant les commentaires au Tableau 7 (p. 81), on remarque que neuf des quinze commentaires sont positifs en lien avec la qualité pédagogique des vidéos. Les huit

commentaires qui font état d'améliorations sont très personnels puisque pour chacun des commentaires, il n'y a qu'un seul individu qui a manifesté ce besoin d'amélioration.

### *Qualité visuelle et auditive*

On peut constater que ce critère sur la qualité visuelle et auditive a suscité la plus grande disparité dans les évaluations (Figure 8). En effet, quatre des cinq sous-critères ont obtenu une évaluation de *Peu satisfait* sur l'échelle de satisfaction, tandis que la qualité sonore en a obtenu trois évaluations de *Peu satisfait* et même un *Très peu satisfait*. Dans l'ensemble, seuls 4,3 % des évaluations sont dans la partie négative de l'échelle de satisfaction, tandis que 93 % se situent dans la partie positive. Le pourcentage de répondants *Extrêmement satisfait* est de 43 %. En incluant le *Très satisfait*, le pourcentage passe est 83 %.

En examinant les commentaires présentés dans le Tableau 7 (p. 81), on constate que sept des quinze commentaires sont positifs quant à la qualité visuelle des vidéos. Les commentaires sur les améliorations ne sont apparus qu'une seule fois, sauf pour le commentaire « filmer plus proche » ou « zoom » qui est revenu trois fois. En revanche, c'est au niveau de la qualité sonore que l'on retrouve le plus de commentaires de suggestions d'amélioration, comme on l'a vu précédemment, en rapport avec le bruit de fond du multianalyseur (14 commentaires) qui a pour conséquence une perception du son trop faible (six commentaires). Aucun commentaire n'a été formulé concernant la durée des vidéos.

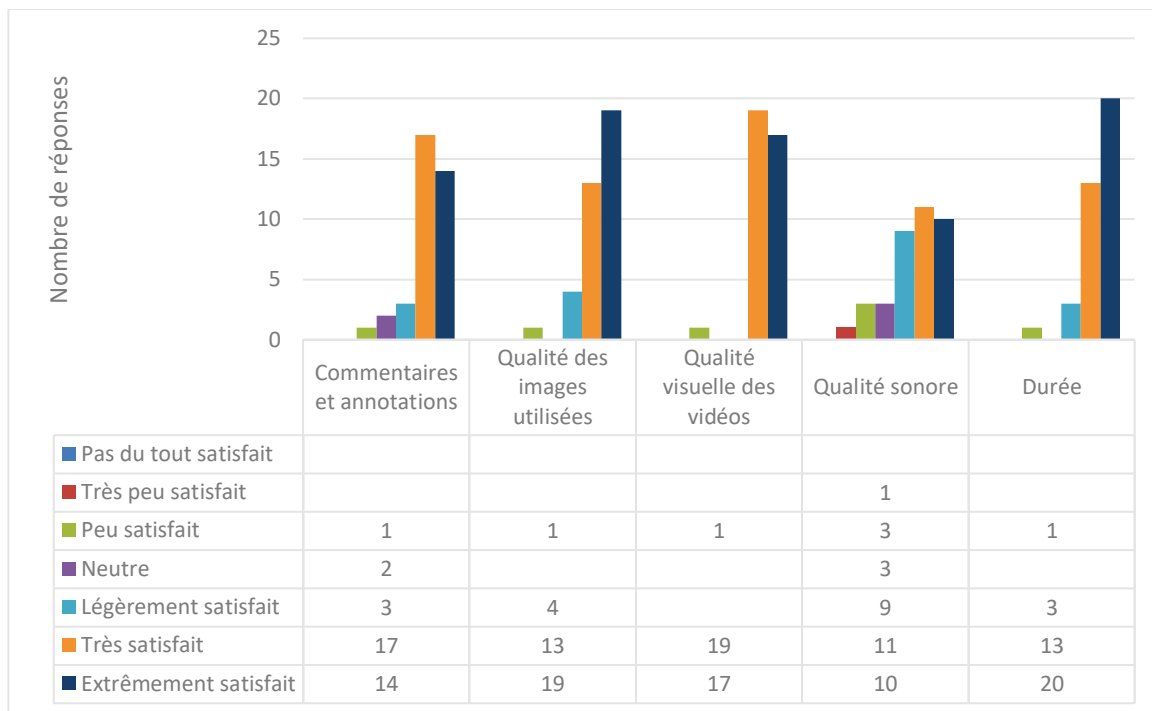


Figure 8. Qualité visuelle et auditive des vidéos

Le Tableau 6 fournit des informations plus détaillées sur les évaluations des différents éléments, en présentant les moyennes des sous-critères de qualité évalués pour chacune des vidéos produites, ainsi que pour l'ensemble des sous-critères. Les moyennes furent calculées selon le poids de chacun des éléments de l'échelle. La valeur 7 correspond à l'évaluation extrêmement satisfait.



Tableau 6. Moyennes en lien avec les différents critères de qualité évalués, pour chacune des vidéos et dans l'ensemble

Critère de qualité	Vidéo				Moyenne par critère
	1 (n=13)	2 (n=11)	3 (n=7)	4 (n=6)	
<b>Dynamisme et naturel de la vidéo (6,3 n=37)</b>					
Débit visuel	6,2	6,7	6,9	6,9	<b>6,5</b>
Rythme (intensité, intonation, débit) de la voix	5,8 <sup>a</sup>	6,2	6,7	6,3	<b>6,2<sup>a</sup></b>
Diction	6,2	5,9 <sup>a</sup>	6,7	6,2	<b>6,2<sup>a</sup></b>
Moyenne pour la catégorie	6,1	6,1	6,8	6,5	
<b>Adaptation des contenus et du visuel de la vidéo (6,5<sup>b</sup> n=37)</b>					
Quantité des informations par séquence	6,4	6,1	6,7	6,8	<b>6,4</b>
Choix des couleurs	6,2	6,5	6,9	7,0	<b>6,6<sup>b</sup></b>
Polices de caractère	6,1	6,4	6,9	7,0	<b>6,5</b>
Explications en lien avec les apparitions visuelles	6,5	6,3	6,6	6,5	<b>6,5</b>
Moyenne pour la catégorie	6,3	6,3	6,8	6,8	
<b>Scénarisation (6,4 n=37)</b>					
Introduction	6,3	6,3	6,1	6,3	<b>6,3</b>
Déroulement des séquences	6,5	6,3	6,6	6,7	<b>6,5</b>
Synthèse et conclusion	6,5	6,3	6,9	6,8	<b>6,6<sup>b</sup></b>
Moyenne pour la catégorie	6,4	6,3	6,5	6,6	
<b>Qualité pédagogique (6,5<sup>b</sup> n=37)</b>					
Compréhensibilité	6,6	6,1	6,7	6,8	<b>6,5</b>
Pertinence	6,6	6,3	6,9	6,8	<b>6,6<sup>b</sup></b>
Explications	6,4	6,0	6,6	6,7	<b>6,4</b>
Utilisation des symboles, images, pour expliquer	6,2	6,2	6,7	6,5	<b>6,4</b>
Moyenne pour la catégorie	6,5	6,1	6,7	6,7	
<b>Qualité visuelle et auditive (6,1<sup>a</sup> n=37)</b>					
Commentaires et annotations	5,9 <sup>a</sup>	5,7 <sup>a</sup>	6,6	6,8	<b>6,1<sup>a</sup></b>
Qualité des images utilisées	6,4	6,1	6,6	6,3	<b>6,3</b>

<b>Qualité visuelle</b>	6,5	6,0	6,7	6,5	<b>6,4</b>
<b>Qualité sonore</b>	6,0	5,1 <sup>a</sup>	5,4 <sup>a</sup>	5,3 <sup>a</sup>	<b>5,5<sup>a</sup></b>
<b>Durée</b>	6,2	6,1	6,7	7,0	<b>6,4</b>
<b>Moyenne pour la catégorie</b>	6,2	5,8	6,4	6,4	
<b>Moyenne par vidéo</b>	<b>6,3</b>	<b>6,1</b>	<b>6,6<sup>b</sup></b>	<b>6,6<sup>b</sup></b>	

<sup>a</sup> Moyenne basse par rapport aux autres.

<sup>b</sup> Moyenne haute par rapport aux autres.

En examinant les résultats pour l'ensemble des vidéos, on remarque que globalement, par regroupement de sous-critères, les répondants ont tous indiqué une satisfaction, en indiquant être *Très satisfait* pour chaque groupe de sous-critères évalués (6,3; 6,5; 6,4; 6,5; 6,1). Si l'on examine les vidéos individuellement, toutes ont également reçu des notes élevées (6,3; 6,1; 6,6; 6,6). Les répondants ont particulièrement apprécié l'adaptation des contenus et du visuel de la vidéo (6,7), tandis que la qualité visuelle et auditive a été la moins bien notée avec une note moyenne de 6,1. Quatorze répondants ont noté la présence de bruit de fond provenant du multianalyseur, mais cela n'a pas empêché les répondants d'exprimer une grande satisfaction globale. La vidéo la plus appréciée était la vidéo 3, qui porte sur la calibration, tandis que la vidéo 2 sur le contrôle de qualité a été la moins appréciée.

Au niveau des sous-critères, les trois mieux classés sont la pertinence (6,6), la synthèse et la conclusion (6,6) et le choix des couleurs (6,5). Les autres sous-critères, ayant également obtenu des notes élevées, avec une moyenne de 6,5 sont le débit visuel, les polices de caractères, les explications en lien avec les apparitions visuelles et le déroulement des séquences. Les sous-critères ayant obtenu les notes plus basses sont la

qualité sonore (5,5), les commentaires et annotations (6,1) et le rythme de la voix (6,2). Néanmoins, toutes les évaluations restent supérieures à *Très satisfait*, sauf pour la qualité sonore.

Par ailleurs, si l'on regarde individuellement les vidéos, des sous-critères affichent une appréciation plus faible, pour être plutôt dans la classe de *Légèrement satisfait* : le rythme de la voix avec un 5,8 (vidéo 1); la diction, 5,9 (vidéo 2); les commentaires et annotations, 5,8 et 5,7 (vidéo 1 et 2) et puis la qualité sonore, 5,1, 5,4 et 5,3 (vidéos 2, 3 et 4). Ce dernier sous-critère ayant d'ailleurs été globalement le moins apprécié 5,5.

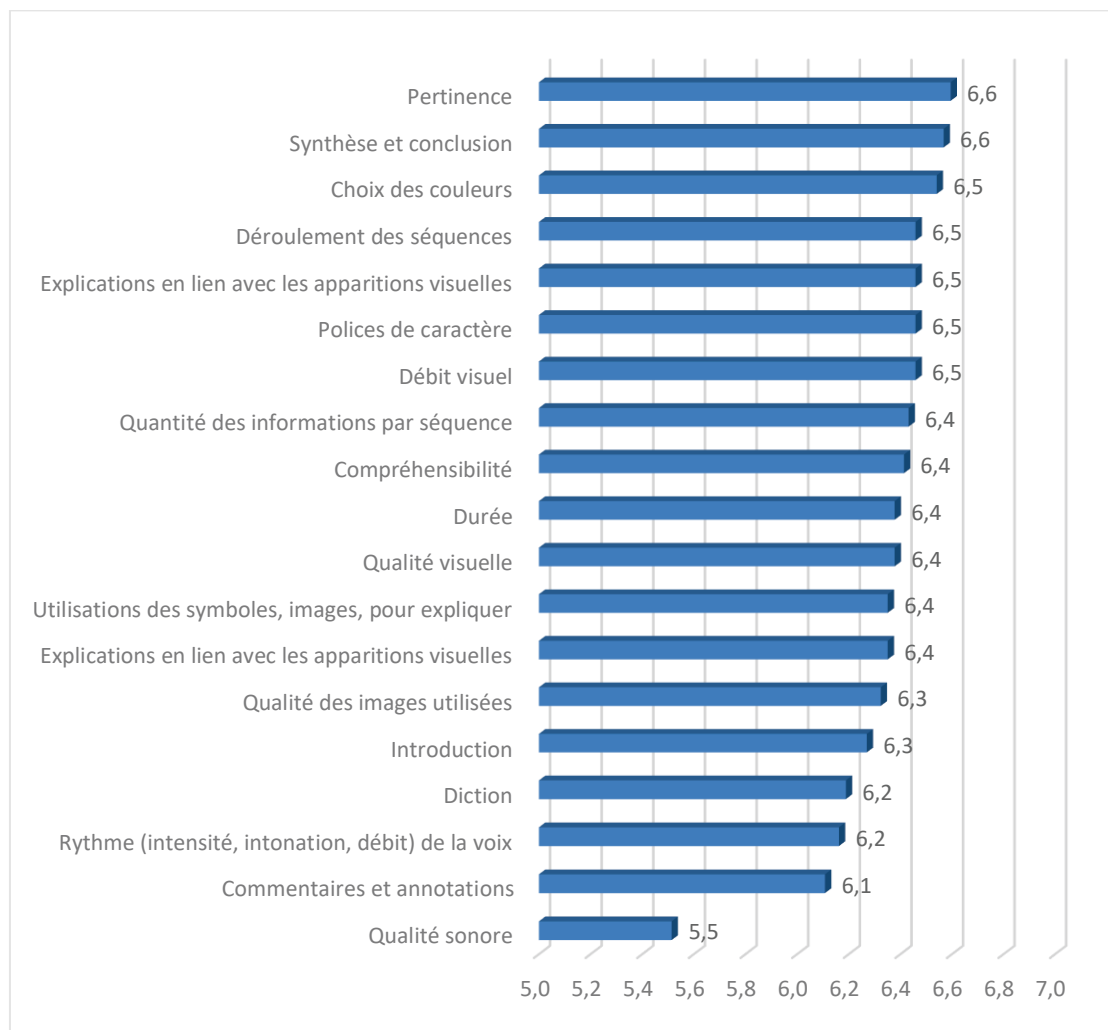


Figure 9. Critères de qualité évalués pour l'ensemble des vidéos

Tableau 7. Commentaires et suggestions regroupés par critères et sous-critères de réalisation

Critère de qualité	Commentaires	
<b>Dynamisme et naturel de la vidéo</b>		
Commentaires généraux	Correct, tout est bien dit et concis, très bien, bien <sup>a</sup> Doit être plus vivante	5 1

Débit visuel	Débit trop lent	2
	Débit trop rapide	5
	Ajouter plus de musique	2
	Vitesse parfaite <sup>a</sup>	2
Rythme (intensité, intonation, débit) de la voix	Hésitations par moment	3
	Plus d'intonations dans les premières phrases <sup>a</sup>	1
Diction	Parler plus fort	1
Modifications suggérées	Non <sup>a</sup>	22
	Moins d'hésitations	2
	Plus de dynamisme dans l'introduction	2
	Ajouter de la musique lorsque possible	2
	Parler plus fort	1
<b>Adaptation des contenus et du visuel de la vidéo</b>		
Commentaires généraux	Ne pas avoir d'écouteur chez la narratrice	1
	Pour moi ça va <sup>a</sup>	1
Quantité d'informations par séquence	Vidéo complète <sup>a</sup>	1
Choix des couleurs	Plus de couleurs	1
	Charger la couleur de la police pour plus de lisibilité	3
	Changer couleur de l'introduction	2
Polices de caractère	Augmenter la taille de la police	3
Explications en lien avec les apparitions visuelles	Ajouter flèche sur jet d'eau	1
	Les explications et les images concordent <sup>a</sup>	1
	Les explications devraient être plus prononcées	1
Modifications suggérées	Non, tout est bien <sup>a</sup>	19
	Démarquer plus certaines écritures (couleur, police)	4
	Explications sur l'analyse des résultats CQ	1
	Aller plus lentement lors de l'appui sur les onglets	2
	Pointer avec des flèches	1
	Filmer plus proche	2
	Ajouter une démonstration sur l'essayage des seringues	1
<b>Scénarisation</b>		
Commentaires généraux	Va très à l'essentiel, bien, très bien <sup>a</sup>	7
Introduction	Manque de lien entre la diapo et le reste pour les couleurs	1
	Longue, non accrocheuse	2
Déroulement des séquences	Déroulement clair <sup>a</sup>	1
	Manque <i>kimwipes</i> lors de l'ouverture CQ	1
	Pas de bouchon pour mettre les tubes dans le sac biorisque	1
	Ajouter partie sur résultats des CQ	1
	Ajouter sens du chargement portoir pour calibration	1
Synthèse et conclusion	J'adore (conclusion) <sup>a</sup>	1

	Montrer la narratrice (conclusion)	1
Modifications suggérées	Non ou très bien ou bien <sup>a</sup>	19
	Montrer la narratrice à la fin (Vidéo Maintenance)	1
	Retirer l'étape de « mettre à jour » lorsque cela revient plus d'une fois	1
<b>Qualité pédagogique</b>		
Commentaires généraux	Correct, excellent, bien, très bonne, belle <sup>a</sup>	12
	Bien expliquée <sup>a</sup>	10
	Bon lien entre l'animation et les documents papiers <sup>a</sup>	1
Compréhensibilité	Explications des apparitions visuelles plus prononcées	1
	Ajouter pourquoi faire une maintenance journalière	1
	La façon de placer les tubes n'est pas claire	1
	Étapes bien expliquées, très claires, faciles à comprendre <sup>a</sup>	2
	Plus explicite que la littérature <sup>a</sup>	2
Pertinence	Permet de bien comprendre <sup>a</sup>	6
	Valide certains questionnements <sup>a</sup>	1
	Bon pour revoir la base, permet une bonne révision <sup>a</sup>	5
	Très visuel <sup>a</sup>	5
	Plus visuel que les protocoles <sup>a</sup>	6
	Utile <sup>a</sup>	6
Explications	Bien expliqué, clair <sup>a</sup>	12
	Ajouter pourquoi effectuer séquences maintenances	2
	Ajouter la différence entre en attente ou pré-chauffage	1
	Ajouter un zoom sur chacune des composantes en lien avec la maintenance	1
Utilisation des symboles, images, pour expliquer	Ajouter démonstration d'essuyage des seringues	1
Modifications suggérées	Non ou c'est bien ou c'est excellent <sup>a</sup>	26
	Ajouter l'explication sur la position des tubes dans le portoir	1
	Ajouter quand on doit mettre des gants ou non	1
	Ajouter pourquoi c'est important de faire une maintenance journalière	1
<b>Qualité visuelle et auditive</b>		
Commentaires généraux	Ça va, très bien (auditive) <sup>a</sup>	3
	Bien, complet, ça va, très bien (visuelle) <sup>a</sup>	6
Commentaires et annotations	J'aime les petites fenêtres <sup>a</sup>	1
Qualité des images utilisées		
Qualité visuelle	Diminuer opacité d'un élément visuel	1
	Zoomer plus les bouteilles de CQ	1
	Manque de clarté du jet d'eau	1
	Filmer plus proche peut-être	2
	Ajouter zoom des composantes de la maintenance	1

	Augmenter visibilité d'un tableau (glucose dans CAL)	1
	Lecture non possible en grand format	2
	Dérange de voir les écouteurs de la narratrice	1
Qualité sonore	Mettre la voix dans la vidéo et non sur (CQ)	1
	Son de la voix trop faible	6
	Bruit de fond des machines	14
Durée	---	---
Modifications suggérées	Non <sup>a</sup>	12
	Diminuer le bruit de fond	14
	Augmenter le volume de la voix	2
	Mettre la voix sur la vidéo au lieu de parler dans le vidéo	1
	Filmer un peu plus près de l'écran	1
	Pouvoir lire en plus grand format	3

<sup>a</sup> Commentaire positif

L'analyse des données provenant des 37 questionnaires a permis de comprendre la perception des personnes étudiantes sur les vidéos pédagogiques développées, ainsi que de prendre note de leurs suggestions et d'évaluer la pertinence des vidéos à partir d'un ensemble de critères prédéfinis. Les commentaires et les suggestions ont montré que l'utilisation de vidéos dans un contexte de laboratoire était très appréciée. Cependant, il est important de porter une attention particulière à certains critères de qualité lors de la réalisation de ces vidéos, ce qui sera présenté dans la prochaine partie.

#### 4.4 Comparaison des critères

Afin de vérifier si les apprenants ont les mêmes perceptions que les pairs, une comparaison des différents critères est effectuée. Cette comparaison vise à déterminer si les modifications apportées entre la version 1 par les pairs et la version 2 ont été efficaces. Les critères sont le dynamisme de la voix, l'ergonomie cognitive et visuelle, la scénarisation, la qualité pédagogique et didactique, la qualité visuelle, la qualité auditive et la durée.

#### 4.4.1 *Dynamisme de la voix*

Les pairs évaluent ce critère entre *Très bon* et *Excellent* (Figure 3, p. 63). Les vidéos 1 et 2 sont classées comme *Excellent*. Pour la vidéo 3, un commentaire fait référence au flux visuel qui est décrit comme étant « rapide avec les bulles ». Pour la vidéo 4, un pair suggère d'inclure « une image d'un patient au prélèvement, par exemple assis en train de se faire prélever quelque chose », afin de dynamiser le visuel de la vidéo.

En ce qui concerne les étudiants, leur évaluation varie entre *Très satisfait* et *Extrêmement satisfait* (Tableau 6, p. 78). Contrairement aux pairs, les étudiants attribuent des scores plus élevés aux vidéos 3 et 4 qu'aux vidéos 1 et 2. Pour la vidéo 1, le score le plus bas est lié au rythme de la voix (intensité, intonation, débit). Un étudiant demande d'accorder un peu plus de temps entre les étapes, tandis qu'un autre trouve que le tout est un peu lent. Dans ce critère, un étudiant mentionne également quelques hésitations dans la voix qui pourraient être « déconcentrantes ». En ce qui concerne la vidéo 2, la moins bonne évaluation est en lien avec la diction. Un répondant suggère qu'avoir « moins d'hésitation » améliorerait la vidéo.

#### 4.4.2 *Ergonomie cognitive et visuelle*

Les pairs et les étudiants partagent une évaluation similaire quant au critère de l'ergonomie cognitive et visuelle, qui est classée entre *Très bon* et *Excellent* (Figure 3, p. 63 et Tableau 6, p. 78). Cependant, leurs opinions divergent quant aux vidéos qui



obtiennent les scores les plus bas. Selon les pairs, la vidéo 1 est moins bien évaluée, tandis que les étudiants considèrent que c'est la vidéo 2, suivi de la vidéo 1.

Les commentaires d'amélioration pour la vidéo 1 par les pairs se concentrent sur la charge cognitive, tandis que les étudiants portent leur attention sur les *polices de caractère*. Un pair mentionne qu'il y a beaucoup d'informations. Il se questionne également sur la pertinence de découper la vidéo en deux parties. Le pair ajoute qu'en faisant des pauses pour couper la vidéo n'est peut-être pas pertinente. Pour un autre pair, la partie avec les seringues va trop vite, tandis que pour la vitesse de la partie avec la pompe lui semble approprié. Le pair reconnaît avoir oublié la possibilité de mettre la vidéo en pause. De leur côté, les étudiants suggèrent d'ajouter plus de couleurs et d'augmenter, si possible, la taille de certaines polices de caractères. En résumé, les pairs et les étudiants ont des attentes différentes concernant les améliorations à apporter à la vidéo 1.

#### 4.4.3 Scénarisation

Chez les pairs ainsi que chez les étudiants, l'évaluation de la perception de la scénarisation est la même soit entre *Très bon* et *Excellent*. Les vidéos 1, 2 et 3 ont la même moins bonne évaluation chez les pairs tandis que chez les étudiants, c'est la 2. Dans les deux cas, les groupes ont donné une note supérieure à la vidéo 4.

Si on regarde les commentaires des pairs pour la vidéo 2, un pair suggère d'élaborer « un peu plus sur c'est quoi un CQ en analyses biomédicales ». On suggère

aussi d'ajouter des photos de « monde en laboratoire », une image accrocheuse. Chez les étudiants, pour la vidéo 2, aucune suggestion n'est suggérée en lien avec le scénario. Il y a donc une différence entre les deux mises à l'essai.

#### 4.4.4 *Qualité pédagogique et didactique*

Une fois de plus, les pairs et les étudiants évaluent le critère de manière similaire, obtenant des résultats allant de *Très bon* et *Excellent*. Parmi les pairs, la vidéo 2 est considérée comme ayant la plus faible évaluation en termes de qualité pédagogique et didactique, suivie de près par la vidéo 3 (Figure 3, p. 63). Les étudiants partagent également cette opinion en classant la vidéo 2 comme la moins bien évaluée (Tableau 6, p. 78). Les pairs ont attribué une note inférieure pour la clarté et la simplicité. Un pair mentionne qu'il y a beaucoup d'informations et que cela pourrait être difficile de réaliser un CQ, pour quelqu'un qui n'a jamais cela. Un autre commentaire suggère d'ajouter une partie expliquant comment consulter les résultats de CQ.

Si l'on regarde les suggestions pour améliorer la vidéo 2, les étudiants se concentrent sur le sous-critère des explications. À cet effet un étudiant demande des éclaircissements sur l'étape de la disposition des tubes dans le portoir. Lors des deux essais, il est observé que des commentaires sont formulés en relation avec les explications et la compréhensibilité.

#### 4.4.5 *Qualité visuelle*

Chez les pairs, ce critère reçoit les évaluations les plus élevées parmi tous les critères (Figure 3, p. 63), tandis que chez les étudiants, le critère le mieux évalué est l'ergonomie cognitive et visuelle. Les pairs notent la vidéo 3 légèrement moins bien que les trois autres. Chez les étudiants, c'est la vidéo 2 qui se distingue comme étant visuellement moins réussie.

Pour la vidéo 3, un pair souligne que le choix du calibrateur n'apparaît pas assez longtemps et que la qualité de l'image utilisée pour ce choix est à revoir. Cependant, la qualité de cette image n'a fait l'objet d'aucun commentaire pour les étudiants.

Afin d'améliorer le visuel de la vidéo 2, un étudiant suggère de filmer de plus près pour permettre une meilleure visibilité des détails affichés à l'écran. Ainsi, on constate des différences dans les aspects qui ressortent entre les pairs et les étudiants.

#### 4.4.6 *Qualité auditive*

Chez les pairs, ce critère est évalué entre *Très bon* et *Excellent*, la moins bonne étant la 4 et la meilleure la 1. Les étudiants ont évalué ce critère comme le moins bon (Tableau 6, p. 78) avec une meilleure note aussi pour la vidéo 4.

Les pairs ont évoqué un problème de son inégal (vidéos 2, 3) ainsi qu'un bruit de fond provenant de la machine qui n'est pas considérée comme un bruit de fond, mais plutôt comme normal (vidéo 2).

Chez les étudiants, ceux-ci ont formulé des commentaires concernant la réduction du bruit de fond (vidéo 2, 3, 4). Les deux groupes émettent donc des commentaires sur la qualité sonore des vidéos.

#### 4.4.7 *Durée*

Chez les pairs, ce critère est évalué entre *Très bon* et *Excellent*, les vidéos 2, 3, 4 ayant classées comme *Excellent* au niveau de la durée (Figure 3, p. 63). La 1 ayant une côte de *Très bon*. Les étudiants ont également évalué favorablement la durée des vidéos dans l'ensemble (Tableau 6, p. 78). Cependant, c'est pour la vidéo 2 qu'ils ont attribué une note légèrement inférieure (6,1), plutôt que pour la vidéo 1 (6,2).

Chez les pairs, une personne sur les quatre a trouvé la durée de la vidéo 1 longue, assez pour décrocher. Pour la vidéo 2, voici le commentaire d'un pair : « J'étais comme déçue, j'en aurais pris plus. Rire ! Mais pour ce qu'il y avait à apprendre, tu ne peux dire plus. ». Il n'y a eu aucun commentaire sur la durée des vidéos chez les étudiants et cela même pour la vidéo 1.

## CHAPITRE V

### DISCUSSION

Le chapitre précédent a résumé les résultats obtenus dans les différents essais. Selon le modèle de recherche et développement de Harvey et Loiseau (2009), présenté et expliqué dans le chapitre du cadre de référence (chapitre II), la prochaine étape consiste en une analyse visant à identifier les principes émergents de la conception de vidéos pédagogiques à partir de l'expérience de développement. Dans le cadre de cette recherche-développement, les principes sont ceux qui découlent de l'analyse des perceptions des critères avec leurs sous-critères ayant été retenus pour la démarche de production des vidéos. Ces principes mettront en évidence les caractéristiques clés des vidéos produites. Ensuite, ces principes seront confrontés aux connaissances existantes dans le domaine.

Pour faciliter cette mise à jour des principes, l'analyse des critères débute par un tableau ramenant les sous-critères pour lesquels des données ont été recueillies, et cela, pour l'ensemble des mises à l'essai. Il est important de rappeler que ces critères et sous-critères sont sous la forme d'une liste de vérification (Appendice G), inspirée de différents auteurs (Award et al., 2017; Guo et al., 2014; Poellhuber, 2017) en lien avec la conception de vidéos pédagogiques.

## 5.1 Scénarisation

Le critère de scénarisation comporte six sous-critères, soit la présentation, l'introduction, le déroulement, la synthèse des éléments présentés, la conclusion et le générique (Tableau 8).

Tableau 8. Scénarisation d'une vidéo type

<b>Scénarisation</b>	
Présentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titre de la vidéo et nom de l'auteur</li> <li>• Générique d'ouverture</li> </ul>
Introduction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objectif(s) de la vidéo</li> <li>• Mise en contexte</li> </ul>
Déroulement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progression logique et graduelle des explications</li> </ul>
Synthèse des éléments présentés	
Conclusion	
Générique	

### 5.1.1 Présentation et introduction de la vidéo

Il est important, dès le début d'une activité d'apprentissage, de favoriser la motivation des étudiants pour qu'ils puissent s'engager dans leurs apprentissages. Et, comme le mentionne Viau (2009), la perception d'un sentiment de compétence et le sens que l'on donne à une activité sont des éléments essentiels à la motivation en contexte d'apprentissage. Il était important, partant de ces concepts que les vidéos, dès le départ, présentent des objectifs clairs et précis. De cette manière, les étudiants ont une perception réaliste de leur capacité à faire la tâche proposée et l'utilité de ce qui leur ait proposé.

Plusieurs ajouts ont été faits avant les mises à l'essai empiriques auprès des pairs, pour donner suite aux mises à l'essai fonctionnelles. Toutes les présentations des vidéos débutaient par une diapositive avec le titre et le nom de l'auteure et d'une trame sonore suivi d'une introduction avec les objectifs de la vidéo et une mise en contexte. Il y a eu peu de remarques à ce sujet, ce qui s'explique par les résultats favorables rapportés par les pairs (Figure 3, p. 63) et la perception positive des étudiants (Figure 6, p. 74). Il est crucial de maintenir ces critères de présentation tout au long du processus de scénarisation.

Il convient de souligner que certains pairs ont apprécié les introductions qui incluent les objectifs, tandis que d'autres ont donné des commentaires tels qu'« élaborer un petit peu plus » ou « expliquer pourquoi on fait la calibration ». Des ajouts ont été faits pour aller dans le sens de cette dernière remarque. Ce qui confirme l'importance qu'ils trouvent un sens à ce qu'ils font comme Viau (2009) le mentionne.

Du côté des étudiants, les commentaires passaient de « tout est bien » à « l'introduction est longue ». On constate donc que ce critère est important puisque les étudiants émettent des commentaires précis sur ce sous-critère. Cependant, il serait peut-être intéressant de créer des marqueurs de temps sur une vidéo *YouTube*. Un utilisateur pourrait sauter ce qu'il trouve long, parce qu'il connaît, et se rendre directement aux parties à approfondir. Une autre suggestion serait un guide de visionnement pour les étudiants ou encore des groupes de discussion pour approfondir cet aspect.

Les pairs ont suggéré qu'avoir des éléments visuels dans l'introduction comme « photos du monde en laboratoire », « images avec un patient » serait aidant pour cela soit plus accrocheur pour les étudiants. Les suggestions proposées par les pairs n'ont pas été mises en œuvre, car on craignait que tout comme la musique ou les arrière-plans complexes, trop d'images ne contribuent pas aux objectifs d'apprentissage et ne surchargent la mémoire de travail des apprenants, ce qui pourrait réduire l'efficacité de l'apprentissage (Guo et Robin, 2014). Il faut en fait trouver le juste équilibre entre les moyens choisis pour que les étudiants trouvent un sens à ce qui est proposé et le souci d'éviter une surcharge pour la mémoire de travail.

### *5.1.2 Déroulement*

Dans la partie centrale de la vidéo, le déroulement, une progression logique et graduelle des explications doit être observée. Afin d'être le plus cohérente possible avec l'appareillage en place, la procédure proposée par le manuel du fabricant a été adoptée pour les scénarios des vidéos. Un seul commentaire ayant trait à l'ajout d'un élément de contenu (déchargement des portoirs et élimination des échantillons) a été proposé. En lien avec le principe de progression logique proposée par Poellhuber (2007) et aussi d'assurer un alignement pédagogique fort avec les objectifs (Brame, 2016), aucun changement n'a été fait en lien avec cette demande. En effet, le but de cette vidéo est d'apprendre comment réaliser un dosage sur un échantillon de patient, et ces deux gestes techniques ne sont pas nécessaires dans ce contexte.



### 5.1.3 Synthèse des éléments, conclusion et générique

Dans les dernières parties de la scénarisation, soit la synthèse des éléments présentés, la conclusion et le générique, le fait de ramener les étapes ayant été faites dans la vidéo a été apprécié. Un des pairs a mentionné : « J'écoutais, j'ai eu le temps de regarder. Oui, on a tout vu ! C'était parfait! ». Cette partie de la scénarisation a eu le plus haut taux de satisfaction chez les étudiants (95 % *très satisfaits* et *extrêmement satisfaits*) (Figure 6, p. 74). Le fait qu'il y ait une synthèse des éléments présentés a également influencé l'une des sources de motivation, en renforçant la perception de compétence du pair et de l'étudiant quant à leur compréhension de la vidéo. D'ailleurs, autant chez les pairs que chez les étudiants, il a été mentionné avoir effectué l'exercice de vérifier s'il avait bien assimilé tous les éléments en lisant le résumé. Pour la conclusion et le générique, un des pairs mentionne « oui, c'est parfait aussi! » et un étudiant « J'adore le concept de la conclusion ». Aucun commentaire ne fut vraiment fait spécifiquement au générique.

L'un des étudiants a fait remarquer que « Le déroulement des séquences est un peu très rapide ». La perception de la vitesse a été variable selon les étudiants. Une diversité de moyens est disponible pour surmonter cet obstacle (Palaigeorgiou et al., 2019). D'abord, il est possible de revenir en arrière sur *YouTube* pour revoir les parties qui sont allées trop vite. De plus, la plateforme offre une fonctionnalité permettant de régler la vitesse de lecture, ce qui permet d'adapter le rythme de visionnage à chaque individu. Ainsi, les étudiants peuvent regarder les parties qui leur ont posé des problèmes à leur propre rythme, ce qui est bénéfique pour leur apprentissage. Ces informations sur la vitesse et la façon de

regarder une vidéo sur YouTube pourraient faire partie d'un guide de visionnement. Cela permettrait d'accompagner plus efficacement les étudiants dans le visionnement des vidéos. Finalement, il serait aussi plausible d'intégrer la vidéo dans une plateforme interactive comme H5P, qui permet d'arrêter la vidéo, de poser des questions ou de proposer des ressources complémentaires.

## 5.2 Dynamisme de la voix

Le deuxième critère concerne le dynamisme de la voix. Le tableau 9 répertorie les différents sous-critères pour lesquels des données ont été collectées. Quatre sous-critères sont analysés, soit le flux visuel continu, le rythme de la voix, la diction correcte, la voix naturelle et engageante.

Tableau 9. Dynamisme de la voix

<b>Dynamisme de la voix</b>
Flux visuel continu
Rythme de la voix
Diction correcte
Voix naturelle et engageante

Il a été facile de procéder aux améliorations lorsque certains passages ont nécessité des ajustements. Lors des mises à l'essai fonctionnelles, la facilité a été de reprendre en réenregistrant les séquences à corriger. Les pairs ont accordé une évaluation très positive à ce critère. Pour eux, adopter un rythme plus lent est préférable pour une personne qui

n'est pas familière avec le sujet. Le fait d'avoir quelques hésitations n'a pas été perçu négativement, car cela fait plus naturel. Chez les étudiants, ceux-ci ont eu des avis partagés, cela est développé plus loin.

### 5.2.1 *Flux visuel continu*

En lien avec le flux visuel, un commentaire d'un pair est que c'est rapide avec les bulles. Chez les étudiants, ceux-ci évaluent que certains passages sont trop vites et d'autres, trop lents. Les fonctionnalités de *YouTube* sur la possibilité de revoir des parties selon les besoins, de varier la vitesse de lecture sont des ajustements facilement accessibles pour convenir à tous sur le flux visuel.

### 5.2.2 *Rythme de la voix, diction correcte et voix naturelle et engageante*

Pour les trois autres sous-critères, il aurait peut-être été plus pertinent de les fusionner et de demander de commenter le rythme de la voix, la diction ou encore la voix naturelle est engageante. Disons que les nuances sont trop petites pour être bien différenciées par les évaluateurs. Pour le rythme de la voix, des pairs ont souligné que c'était parfait même si pour une vidéo le rythme était plus lent. Un étudiant fait part qu'il aurait aimé un peu plus d'intonation dans les premières phrases des vidéos. Un autre étudiant a souligné certaines hésitations dans la voix ou encore que la narratrice a buté sur quelques mots. Guo et al., (2014) recommandent de parler relativement rapidement et avec enthousiasme et de parler sur le ton de la conversation pour augmenter le niveau d'engagement et de participation active des étudiants envers le contenu des vidéos. Il

convient de prêter attention à ces critères, tout en évitant de leur accorder une importance excessive. En effet, selon Poellhuber (2017), ce critère est classé au 9<sup>e</sup> rang sur 13 en termes d'importance dans une vidéo pédagogique.

### 5.3 Ergonomie cognitive et visuelle

Selon Poellhuber (2017), l'ergonomie cognitive (charge cognitive adéquate, code de couleurs, etc.) est le critère de qualité le plus important pour les vidéos pédagogiques. Le tableau 10 présente les sous-critères spécifiques en rapport avec l'ergonomie cognitive et visuelle, incluant la charge cognitive ainsi que d'autres aspects essentiels pour une expérience pédagogique optimale.

Tableau 10. Ergonomie cognitive et visuelle

<b>Ergonomie cognitive et visuelle</b>
Charge cognitive adéquate
Code de couleurs
Polices de caractère
Signalisation visuelle bien dirigée
Synchronisation audio/vidéo

#### 5.3.1 Charge cognitive

Award, Brouillette, Cormier et Turcotte (2017) ont mis en évidence l'importance d'établir des fondements solides pour la conception de vidéos pédagogiques, notamment en termes de charge cognitive. La théorie de la charge cognitive a été présentée dans la

section 2.4.1 du chapitre II, qui sert de cadre de référence. Cette théorie joue un rôle crucial dans la conception de vidéos pédagogiques efficaces. D'après Mayer et Moreno (2013), le traitement de l'information se fait par deux canaux distincts : un canal auditif/verbal et un canal visuel/pictural, chacun ayant une capacité limitée pour traiter les informations. Pour optimiser l'apprentissage, il est essentiel d'utiliser les deux canaux en même temps. Cela permet d'augmenter la capacité de traitement de l'information et favorise une meilleure rétention des connaissances (Masson, 2020).

Ainsi, dans le cadre des mises à l'essai fonctionnelles, une préoccupation constante a été de réduire la charge cognitive pour les différentes séquences et l'ensemble des séquences. Afin de réduire cette charge, un plan de chacune des opérations sous forme de texte a été ajouté entre les séquences, ainsi qu'un texte synthèse appuyant la narration. Ces ajustements ont été appliqués à l'ensemble des quatre vidéos. Lors des mises à l'essai empiriques, les pairs ont émis des commentaires sur la vidéo 1, qui portait sur la maintenance journalière, en notant la présence d'un grand nombre d'éléments. Pour répondre à cette préoccupation, il a été suggéré d'allonger le temps où le texte était présenté, afin que les pairs puissent écouter la narration et lire le texte plus tard dans la séquence. Bien qu'une suggestion ait été énoncée pour peut-être diviser la vidéo en deux, elle n'a pas été retenue, car une maintenance journalière ne peut être complète sans avoir effectué toutes les étapes présentées dans la vidéo 1.

Lors des mises à l'essai systématiques, le tableau 5 montre que 92 % des étudiants sont *Très satisfait* ou *Extrêmement satisfait* de la quantité d'informations présentées par séquence. Concernant la vidéo 1, pour laquelle certains pairs ont noté la présence de trop d'informations, les étudiants ont exprimé une grande satisfaction (69,2 % *Très satisfait* et 30,8 % *Extrêmement satisfait*). En examinant les commentaires d'appréciation générale, il ressort que l'information est perçue comme structurée, et que les étudiants trouvent les explications claires et bien expliquées. On explique que pour eux, il n'y a pas trop de notions présentées, car l'information est perçue comme structurée.

### 5.3.2 Codes de couleurs, polices de caractère

À la suite des essais fonctionnels, les codes de couleurs et les polices de caractères ont été ajustés de manière significative. Des éléments tels que des textes des bulles avec du texte et des icônes ont été ajoutés à l'ensemble des vidéos présentées dans le tableau 2. Lorsque des ajouts ont été effectués, une grande attention a été portée à la sélection de la couleur, en veillant à ce qu'elle ressorte bien. De plus, la transparence des éléments ajoutés a également été ajustée. Un rappel a aussi été fait entre les couleurs des portoirs<sup>5</sup>, leur signification et l'élément ajouté. Par exemple, dans la vidéo 3 sur la calibration, l'explication du portoir pour faire le blanc était dans une bulle bleue de la même couleur que le portoir, et pour le portoir jaune de calibration, son explication était dans une bulle

---

<sup>5</sup> Le portoir est un support physique conçu spécifiquement pour accueillir et maintenir en place les échantillons à analyser. Les échantillons à analyser sont eux-mêmes dans des cupules ou des tubes échantillons. Ces cupules ou tubes échantillons sont installés dans les portoirs qui eux sont installés sur le multianalyseur pour être analysés.

de couleur jaune. Afin d'assurer une uniformité de couleur, les codes HEX ont été utilisés après avoir effectué les choix appropriés. Cela permet d'obtenir la même couleur pour les mêmes éléments de présentation. Une autre méthode consiste à copier-coller un élément lorsqu'on souhaite le répéter, ce qui assure une cohérence de couleur et de police de caractère.

Les polices de caractères ont été choisies pour leur lisibilité. Les différents types de polices de caractères et présentations de texte affectent les résultats d'apprentissage dans les vidéos. Les polices de caractères sans empattement (*sans serif*) sont plus adaptées aux vidéos éducatives que les polices avec empattement (*serif*), car elles améliorent la lisibilité et la rétention de l'information. Les empattements désignent les petites extensions situées à l'extrémité des caractères dans certaines polices d'écriture. Les polices de caractères utilisées ont été entre autres *Trebuchet MS*, *Blogger Sans light* qui sont des polices *Sans Serif*, puisqu'une police sans empattement peut être plus facile à lire pour les élèves dyslexiques (Dubois et Roberge, 2010).

Les pairs n'ont fait aucun commentaire critique concernant les choix de couleurs ou de polices de caractères, mais ont plutôt qualifié ces choix de « correct », « bien » ou « très bien », « parfait ». Selon les résultats des mises à l'essai systématiques présentés dans la figure 5, la majorité des étudiants sont au-delà du critère *Très satisfait* du choix de couleurs (moyenne = 6,5) et de polices de caractères (moyenne = 6,5). Cependant, en examinant les commentaires sur le choix de couleurs (Tableau 7), il est à noter qu'un

étudiant a exprimé le souhait d'avoir plus de couleurs, tandis que cinq autres aimeraient voir un changement de couleur. En ce qui concerne les polices de caractères, trois étudiants ont suggéré d'augmenter la taille de la police.

Les étudiants semblent accorder une plus grande importance à la couleur que les pairs. Poellhuber (2017) suggère l'utilisation d'un code de couleurs cohérent pour lier les graphiques et l'écriture, et souligne qu'il est préférable de choisir judicieusement les couleurs pour aider les auditeurs à suivre le raisonnement. Des équipes en *e-learning* suggèrent quatre façons de choisir une palette de couleurs pour l'apprentissage en ligne soit, tenir compte des couleurs qui peuvent être en lien avec la marque, avec le sujet, de partir de ressources génératrices de palettes de couleurs (*Colors, Canva, Adobe Color*, etc.) ou encore de tirer les couleurs des images utilisées. Par exemple, lors de l'utilisation du portoir bleu, l'encadré a été assorti à la même couleur que le portoir.

Bien que ce ne soit pas crucial pour la compréhension, il est important de prêter attention aux couleurs utilisées dans les vidéos afin de maintenir la motivation des étudiants. O'Brien (2016) souligne l'importance de développer des produits éducatifs qui intègrent la conception de l'expérience utilisateur pour favoriser un engagement élevé des utilisateurs. Les utilisateurs expérimentent les produits à deux niveaux, soit l'efficacité du produit pour eux et comment ils réagissent émotionnellement au produit. Une bonne conception implique une utilisation efficace des couleurs et des visuels. Si les étudiants perçoivent l'expérience comme positive, ils seront plus enclins à utiliser le produit en



ligne. L'adoption du produit facilitera l'apprentissage et améliorera la réussite des étudiants.

### 5.3.3 *Signalisation visuelle bien dirigée*

La signalisation est une façon de souligner l'information importante et cela peut être fait de différentes façons soit en utilisant du texte ou encore des symboles. À la suite des mises à l'essai fonctionnelles, différentes signalisations ont été ajoutées pour mettre en évidence les éléments importants. Des bulles avec du texte ont été utilisées à plusieurs reprises pour indiquer les parties clés du multianalyseur à inspecter, comme les parties des seringues pendant la maintenance, pour signaler les éléments d'une liste déroulante, ou encore pour pointer une pièce spécifique dans la séquence qui est mentionnée en narration. Cette signalisation est utilisée chaque fois que la personne qui visionne une vidéo pourrait avoir besoin de localiser une pièce ou un endroit précis mentionné dans les instructions. Cela est essentiel pour éviter que cette même personne ne soit distraite de la narration en cherchant la pièce ou l'emplacement mentionné. Il est important de maintenir l'attention à la fois sur les éléments visuels et narratifs.

Chez les pairs, ce sous-critère a été bien apprécié. Un des pairs a exprimé que la signalisation a été « géniale », en expliquant qu'alors qu'il ne voyait pas bien sur les bouteilles de CQ, ce qui était souligné verbalement dans la narration ou dans la vidéo, un agrandissement des bouteilles est apparu avec un encadré avec les informations

importantes qui venaient d'être dites. Un des pairs ajoute : « [...] Tu ne peux te poser de questions-là! C'est clair ! ».

Les étudiants ont été satisfaits (84 %) et même plus (Figure 7, p. 75) par l'utilisation des symboles et des images pour les explications. En termes de qualité pédagogique, c'est le deuxième élément qui a obtenu le taux de satisfaction le plus élevé, le premier étant la pertinence des vidéos avec un taux de satisfaction de 92 % *Très satisfait* ou plus.

Le Tableau 1 (p. 29) sur les pratiques pour la production de vidéos pédagogiques efficaces (p. 22) de Award et al. (2017) présente la signalisation (repérage) comme un des quatre points pratiques à tenir compte pour avoir des vidéos éducatives efficaces. Cette signalisation peut se faire par l'emploi de l'apparition de mots-clés ou de symboles qui attirent l'attention sur une région de l'écran, par l'utilisation du zoom sur une région de l'écran pour l'attention sur une portion d'information particulière. La stratégie de signalisation fut très utilisée dans l'élaboration de l'ensemble des vidéos. Pour l'importance du critère, cela va aussi dans le même sens d'un article de Poellhuber (2017) qui classe l'ergonomie cognitive comme le critère le plus important. Ce critère qui comprend la charge cognitive, les codes de couleurs, les polices de caractères appropriés et la signalisation visuelle bien dirigée.

Il est encourageant de constater que les vidéos produites ont reçu un taux élevé de satisfaction en raison de l'utilisation de la signalisation, ce qui témoigne de l'efficacité de ces vidéos pédagogiques. C'est une excellente nouvelle pour la production de vidéos pédagogiques.

#### 5.3.4 Synchronisation audio/vidéo

Les résultats ne révèlent pas d'éléments significatifs liés à cet aspect. Il convient de noter que lors des tournages, l'enregistrement audio était effectué simultanément avec la vidéo. C'est d'ailleurs une recommandation qui a été suivie lors d'une formation sur la production de vidéos. Ainsi, dès le début, cette suggestion a été prise en compte, ce qui facilite considérablement le processus de montage et la synchronisation audio/vidéo.

### 5.4 Qualité pédagogique et didactique

Le critère de la qualité pédagogique et didactique se compose de cinq sous-critères, soit la clarté et simplicité des explications, court et pratique, travail sur le sens, explications du raisonnement et contribution des différents bordereaux de présentation (Tableau 11).

Tableau 11. Qualité pédagogique et didactique

<b>Qualité pédagogique et didactique</b>
Clarté et simplicité des explications
Court et pratique

---

---

Travail sur le sens

---

Explications du raisonnement

---

Contribution des différents bordereaux de présentations

---

---

#### 5.4.1 *Clarté et simplicité des explications*

Comme prévu, ce critère a été évalué positivement par les pairs, obtenant des évaluations allant de *Très bon* à *Excellent* pour l'ensemble des quatre vidéos. Cette évaluation n'est pas surprenante, car pour assurer la clarté de toutes les étapes, le scénario de chaque vidéo a été élaboré à partir du manuel de la compagnie ainsi que de la formation dispensée par celle-ci après l'installation du multianalyseur au Cégep de Shawinigan. La seule vidéo qui a reçu des commentaires d'amélioration a été celle sur le Contrôle de la qualité. Il a été souligné qu'il y avait beaucoup d'informations à assimiler pour quelqu'un qui n'avait jamais effectué cette tâche, et que mémoriser toutes les étapes pour les reproduire ensuite pouvait être difficile. Parallèlement, l'un des pairs a suggéré d'ajouter une section expliquant comment consulter les résultats du contrôle de la qualité.

Le concept du contrôle de la qualité est intrinsèquement abstrait. C'est pourquoi il est introduit dès la première année du programme TAB et revisité lors des années suivantes, ainsi que lors des stages en milieu hospitalier. La compréhension de ce concept demande du temps et de l'expérience. Sa maîtrise est d'une importance capitale, car il représente 97 % des tâches les plus courantes du technologiste médical (MEESR, 2015). Étant donné cette fréquence élevée, il est essentiel de bien comprendre ce concept. Pour une compréhension approfondie, il est nécessaire d'avoir des explications détaillées

accompagnant le déroulement des étapes. Un sous-critère abordé ultérieurement concerne les explications du raisonnement.

En moyenne, les étudiants ont donné un score de 6,5 en termes de compréhensibilité (Tableau 6, p. 78). Comme prévu, la vidéo 2 sur le contrôle de la qualité a obtenu la note la plus basse, avec un score de 6,1. Pour améliorer la compréhension des concepts présentés dans cette vidéo, il est suggéré de poser des questions aux étudiants pendant qu'ils la visionnent. Ces questions pourraient être intégrées sous forme de questionnaire en ligne sur une plateforme telle que *Moodle*, avec les réponses fournies, ou être incluses directement dans la vidéo. Il semble nécessaire de visionner cette vidéo en utilisant un questionnaire afin de vérifier la compréhension des étudiants. À la session d'hiver 2019, un questionnaire a été ajouté sur *Moodle* pour accompagner cette vidéo, et les étudiants ont rapporté avoir bénéficié d'une grande compréhension après avoir rempli ce questionnaire.

#### 5.4.2 *Court et pratique*

Pour presque l'ensemble des pairs (Figure 3, p. 63), les vidéos sont concises et pertinentes et ils comprennent bien l'intention pédagogique et le processus de pensée de l'auteur des vidéos. Un pair mentionne toutefois trouver un peu longue la vidéo 1 sur la maintenance journalière, mais ajoute qu'en même temps l'auteur ne pouvait faire plus cours que cela. Le pair ajoute qui faut bien montrer « comment, elles sont où les vis, les seringues, le « pigneur », où regarder. Si tu ne le fais pas, montrer cela, tu ne sais même

pas où regarder ». Une signalisation visuelle bien dirigée (sous-critère 6.8.3) est essentielle lorsque les vidéos contiennent de nombreux éléments présentés dans un même plan de séquence.

La pertinence pédagogique a reçu la note la plus élevée de 6,6 chez les étudiants (Tableau 6, p. 78), ce qui en fait la meilleure évaluation parmi tous les sous-critères de qualité pédagogiques, y compris l'ensemble des sous-critères évalués. Il est intéressant de constater que la conception de vidéos pédagogiques en laboratoire, pour le multianalyseur, est clairement jugée pertinente par les étudiants. De plus, plusieurs commentaires des étudiants témoignent de cette appréciation :

- *C'est plus explicite par rapport à la littérature.*
- *La vidéo permet de savoir rapidement quoi faire et comment le faire.*
- *Permet de mieux comprendre les étapes lorsque la démonstration est dirigée que de le faire seul par soi-même. Très visuel.*
- *Très utiles, car dans les manuels d'explications les maintenances ne sont pas toujours évidentes à réaliser.*
- *Les tâches à accomplir sont bien expliquées et l'endroit où elle doit être faite est mentionné.*
- *Etc.*

D'ailleurs, la principale motivation de réaliser des vidéos pédagogiques dans le cadre de cet essai a été la perception de leur utilité.

#### 5.4.3 Travail sur le sens

Ce sous-critère n'a pas généré d'informations particulièrement intéressantes. Le seul commentaire d'un des pairs était qu'il trouvait la vidéo « pratico-pratique ». C'est notamment pour cette raison que le questionnaire adressé aux étudiants ne comporte que

quatre sous-critères : compréhension des vidéos, pertinence des vidéos, explications et utilisation des symboles et des images pour expliquer. Lors de l'élaboration de sous-critères, il est important d'ajuster le vocabulaire afin qu'il corresponde au public auquel les questionnaires sont destinés. Il est recommandé de valider préalablement le questionnaire.

#### *5.4.4 Explications du raisonnement*

Après les mises à essai fonctionnelles, de nombreux ajouts ont été effectués, principalement liés aux explications pour les quatre vidéos (Tableau 2, p. 57). On constate qu'après le critère d'ergonomie cognitive et visuelle, c'est pour le critère de qualité pédagogique et didactique, notamment l'ajout d'explications complémentaires, qu'il y a eu le plus d'améliorations à apporter.

Certains pairs ont demandé d'ajouter des explications dans une étape ultérieure à savoir « comment le faire », et cela concerne trois des quatre vidéos. La vidéo 2 traite de la réalisation d'un contrôle de qualité, mais les pairs ont suggéré d'ajouter une section sur la façon de consulter les résultats du contrôle de qualité. Après réflexion, il est clair que le contrôle de qualité comprend non seulement l'analyse des échantillons de contrôle, mais aussi l'évaluation et le suivi des résultats du contrôle (OPTMQ, 2017). Il est très pertinent d'ajouter des explications sur la consultation des résultats, même si cela rallonge la durée de la vidéo. Il est toujours possible, pour la personne qui regarde la vidéo, de choisir de ne pas visionner la vidéo dans son intégralité.

Des méthodes expliquant comment consulter les résultats de l'étalonnage (vidéo 3) et les résultats d'échantillons de patients (vidéo 4) ont également été ajoutées afin de ne pas limiter la compréhension à la seule phase d'analyse des résultats. Il est essentiel pour les étudiants de comprendre qu'ils ne se contentent pas de passer des échantillons (calibrateur, contrôle de qualité, patient) dans l'appareil, mais qu'ils doivent également savoir comment accéder aux résultats concordants.

Les étudiants n'ont pas exprimé clairement le besoin d'ajouter des explications supplémentaires. Les modifications demandées se concentrent plutôt sur des améliorations visuelles et auditives, qui sont mentionnées plus loin dans le texte.

#### *5.4.5 Contribution des différents bordereaux de présentations*

Lors des entrevues semi-dirigées, une question a été posée aux pairs afin de recueillir leurs opinions sur l'utilisation des différents bordereaux de présentation tels que le numérique, le symbolique, le graphique, le verbal, etc. Les commentaires reçus étaient tous positifs, exprimant des termes tels que « super », « parfait », « très bien », « super bien monté », etc. Cela s'explique par le fait qu'une attention particulière a été accordée afin d'incorporer les différents registres lors de l'élaboration des scénarios. Être conscient des différents registres dès la conception des scénarios est un aspect important à prendre en compte.



## 5.5 Qualité visuelle

Les trois sous-critères qui font partie de la qualité visuelle sont les images et transitions, commentaires et annotations ainsi que le visuel rendu (Tableau 12).

Tableau 12. Qualité visuelle

Qualité visuelle
Images et transitions
Commentaires et annotations
Visuel rendu (résolution 1080 p)

Chez les pairs, ceux-ci ont apprécié l'ensemble des quatre vidéos (Figure 3, p. 63). Pour eux, techniquement, les vidéos sont visuellement d'excellente qualité, avec un minutage parfait. Comme commentaires d'améliorations, il y a un commentaire sur le temps d'apparition d'un encadré (vidéo 3) et un autre sur la qualité d'une image (vidéo 3). Certaines images viennent de capture d'écran provenant de fichiers PDF. Il faut avoir à l'idée que si l'on ajoute de telles images, la qualité des images dans un fichier PDF dépend de la résolution de l'image originale, de la compression utilisée et de l'outil de création ou de conversion du PDF. Il est recommandé d'utiliser des images de haute résolution et de choisir les paramètres de compression appropriés pour maintenir la meilleure qualité d'image possible.

Chez les étudiants, ceux-ci ont mentionné aimer voir de plus près l'écran (vidéo 2) et le zoom sur les bouteilles de CQ (vidéo 3). Un étudiant a bien aimé « les petites fenêtres d'information un peu partout » (vidéo 4).

Une préparation adéquate est essentielle pour ce critère, qu'il s'agisse de capturer les séquences dans la meilleure résolution possible ou de vérifier la qualité des images à ajouter. Il est important d'utiliser une caméra vidéo de bonne qualité pour la capture des séquences. Cependant, il convient de choisir la résolution en fonction de l'endroit où les vidéos seront déposées, que ce soit *YouTube*, *Stream*, etc. En effet, une résolution plus élevée entraîne un fichier vidéo plus volumineux, ce qui peut rendre la modification sur un ordinateur plus lourde. Pour *YouTube*, il est important de prendre en compte les normes de format et de résolution. Le format standard est le 16:9, mais la résolution recommandée peut varier dans le temps. De 2019 à 2022, la résolution standard est passée de HD (1080 p) à des résolutions allant de 4K (2160 p) à 8K (4320 p). Il est également important de considérer des facteurs tels que la bande passante disponible lors de la lecture de la vidéo, car cela peut influencer la résolution à laquelle la vidéo est diffusée.

Cela signifie qu'il peut y avoir des compromis à faire pour assurer une accessibilité optimale aux vidéos. Il peut être nécessaire de trouver un équilibre entre la qualité de la résolution et la facilité d'accès pour les utilisateurs, en fonction des capacités techniques et de la disponibilité de la bande passante.

## **5.6 Qualité auditive**

Une chose qui a été soulignée, autant par les pairs que par les étudiants a été le bruit de fond. La qualité auditive (Tableau 13) a obtenu la note la plus basse parmi tous

les critères évalués, avec une moyenne de 5,5 (sur une échelle où 5 correspond à légèrement satisfait et 6 à très satisfait) pour l'ensemble des vidéos.

Tableau 13. Qualité auditive

Qualité auditive
Qualité sonore
Bruits de fond atténués

C'est le seul critère qui n'a pas atteint le niveau de très satisfait selon le Tableau 6 (p. 78). Plusieurs problèmes ont été rencontrés lors de la capture du son. En cours de route, il y a eu une défectuosité avec le micro-cravate, ce qui a conduit à l'utilisation des *EarsPods* comme solution de rechange. C'est pourquoi la narratrice est visible en utilisant ces écouteurs dans la vidéo. Le son a été enregistré à ce moment-là à l'aide d'un *iPhone*. Lors du montage, une piste sonore a été ajoutée au visuel pour combler ce problème. Cependant, cela a posé un défi supplémentaire pour bien synchroniser l'audio avec la vidéo.

L'utilisation d'appareils tels que les multianalyseurs génèrent du bruit, car les mouvements des pièces et des liquides produisent du son. Bien sûr, il existe une fonction dans le logiciel de montage pour atténuer le bruit de fond, mais cela affecte également le volume de la narration. En atténuant trop le bruit de fond, la voix devient trop faible. Il faut trouver un compromis. Une technique à envisager pour atténuer les bruits de fond lors de l'enregistrement avec un microphone est l'utilisation d'un parebrise ou d'une bonnette en mousse. L'idée d'enregistrer la narration séparément de la vidéo peut être une autre

option, mais cela peut enlever le réalisme de la tâche. Dans ce cas, la décision a été prise de privilégier le réalisme.

## 5.7 Durée

Plusieurs auteurs donnent des recommandations en lien avec la durée des vidéos qui doit demeurer courte (Brame, 2016; Guo et al., 2014; Award et al., 2017). La durée totale ne devrait pas excéder 10 minutes. Même après les ajouts de sections d'explications supplémentaires après les commentaires des pairs, aucune des vidéos présentées aux étudiants n'a une durée de plus de 10 minutes (Vidéo 1 : 8:59; vidéo 2 : 6:47; vidéo 3 7:30 et vidéo 4 : 8:26).

Parmi les pairs, un commentaire concernant la vidéo 1 a été fait mentionnant qu'elle était longue et qu'il commençait à décrocher, tandis qu'un autre pair a mentionné qu'il ne voyait pas d'endroit où raccourcir la vidéo et qu'une narration rapide aurait eu un impact négatif sur son attention. Il est important de noter qu'une vidéo peut toujours être mise en pause et reprise ultérieurement. Une suggestion pour faciliter la navigation dans les parties à revoir serait d'ajouter des marqueurs de temps ou des chapitres à la vidéo en utilisant les horodatages, directement sur YouTube. De cette façon, les utilisateurs pourraient accéder rapidement aux chapitres qu'ils souhaitent revoir, sans avoir à faire défiler la barre de progression de la vidéo.

## CONCLUSION

La première partie de ce chapitre met en évidence les principales conclusions, en soulignant si les objectifs fixés au départ ont été atteints. Ensuite, les limites de cette recherche sont abordées, accompagnées des recommandations qui en découlent. Enfin, quelques pistes de réflexion seront évoquées pour approfondir le soutien de l'apprentissage d'un multianalyseur en laboratoire de TAB grâce à l'utilisation de vidéos pédagogiques.

Tout d'abord, l'origine de ce projet de recherche découlait d'une problématique liée aux difficultés d'apprentissage d'un multianalyseur, un appareil utilisé en TAB, dans les laboratoires de biochimie du Cégep de Shawinigan. L'objectif général du projet était de développer des vidéos pédagogiques dans le but d'améliorer les compétences des utilisateurs quant au fonctionnement d'un appareillage spécialisé. En plus de concevoir et de réaliser des vidéos pédagogiques, d'autres objectifs ont aussi été visés, tels que la validité de l'utilisation des vidéos par des mises à l'essai et l'évaluation de l'efficacité de leur efficacité pédagogique.

C'est le modèle de recherche développement en éducation d'Harvey et Loiselle (2009) que s'est arrêté mon choix quant au modèle à suivre en recherche qualitative. Et ce, principalement parce que, selon ces auteurs, ce modèle « pourrait s'adresser aux chercheurs développeurs de produits technologiques » (Hervey et Loiselle, 2009, p. 114).

Selon ce modèle (Loiselle et Harvey, 2007), les données qui sont analysées doivent provenir des perceptions, des expériences et des réflexions des participants qui sont dans l'action lors des mises à l'essai.

L'identification d'un ensemble de principes à prendre en compte pour atteindre l'objectif de l'essai a été réalisée à travers une recension des écrits, comprenant le concept de compétence et les connaissances d'un programme d'études collégiales, les types de connaissances, la didactique des sciences ainsi que les caractéristiques des étudiants auxquels l'outil à développer est destiné.

Pour couvrir la problématique de mon projet de recherche-développement, quatre vidéos pédagogiques ont été développés : maintenance journalière, réalisation d'une calibration, réalisation d'un CQ et programmation d'un échantillon patient.

Le développement des vidéos, basé sur des critères de réalisations référencées dans le cadre de référence ainsi que sur les données recueillies des mises à l'essai se sont déroulées en juin 2018 pour les pairs (mise à l'essai empirique) et à l'automne 2018 pour les étudiants (mise à l'essai systématique). Les données ont été recueillies auprès des pairs à l'aide d'entrevues semi-dirigées, tandis que chez les étudiants, un questionnaire en ligne a été utilisé. Chez les pairs, quatre collègues du département de biologie et de biotechnologies du Cégep de Shawinigan ont participé aux entrevues, tandis que chez les

étudiants, 37 questionnaires complétés ont été recueillis lors des quatre mises à l'essai. L'analyse des données des mises à l'essai a permis de peaufiner les quatre vidéos.

### **6.1 Principales conclusions**

Après avoir analysé l'ensemble des données de cette recherche, entre autres, à travers les suggestions de lignes directrices pour la conception et la réalisation de bonnes vidéos pédagogiques (Award et al., 2017; Guo et al., 2014; Poellhuber, 2017b), les objectifs ont été atteints. Les étudiants ont exprimé une grande satisfaction à l'égard des vidéos et de la quantité de notions qui y sont présentées. Ils ont unanimement souligné l'utilité des vidéos.

À la suite de la production des vidéos, les différentes mises à l'essai ont permis de les améliorer autant pour la scénarisation, de la qualité pédagogique que pour la didactique. Cependant, pour d'autres critères comme le dynamisme et naturel de la voix ainsi que pour les qualités visuelle et auditive, il y a eu une baisse de l'appréciation par les pairs et les étudiants. Les mises à l'essai n'auraient donc pas contribué à améliorer ses critères au regard des étudiants. Toute démarche de recherche comporte également des limites et celles-ci seront abordées plus en détail dans la prochaine partie.

### **6.2 Limites**

Les limites de cette recherche sont premièrement en lien avec les questionnaires en ligne qui étaient anonymes. Bien qu'il y ait eu 37 réponses, le taux de réponse pour

chaque vidéo et les différentes versions a été très variable. Il aurait été profitable de recevoir davantage de rétroactions de la part des étudiants. Ainsi, avec un échantillon limité, il est difficile d'avoir des points de vue variés (par exemple, les étudiants en difficulté) et ainsi, de s'assurer que les vidéos produites répondent bien aux besoins de tous.

Une autre limite est en lien avec l'objet d'étude, le multianalyseur. Les caractéristiques de l'appareil au niveau de son emplacement, de son ergonomie peuvent apporter de moins bonnes appréciations lors des mises à l'essai. Le multianalyseur était situé dans un laboratoire de biochimie au Cégep de Shawinigan avec comme fond un mur de couleur comportant des composantes moins esthétiques pour une vidéo. L'interface de l'écran du multianalyseur peut également poser des défis lors d'un tournage et peut être difficile à améliorer. Lorsqu'on filme de près un écran de faible résolution, cela entraîne automatiquement une détérioration de la qualité de la vidéo. De plus, il existe des étapes essentielles lors de la réalisation des différentes opérations (maintenance, calibration, CQ, etc.) liées au multianalyseur. Une plus grande simplification des étapes dans les procédures sur le multianalyseur ne pouvaient pas être se faire (Appendices O, M, N et P).

Finalement, bien que la recherche menée ait permis d'améliorer les vidéos, aucune mesure directe du développement des compétences avec l'appareillage n'a été collectée. Par conséquent, des recherches subséquentes pourront mieux évaluer les retombées de



telles ressources. Les contraintes évoquées conduisent à des recommandations spécifiques pour permettre la réalisation de vidéos pédagogiques destinées aux étudiants en TAB utilisant des appareils tels que des multianalyseurs. Ces contraintes sont abordées dans la prochaine section.

### **6.3 Recommandations**

Les recommandations pour ce type de projet se déclinent en trois niveaux portant sur les connaissances préalables, le développement des outils et les aspects pédagogiques. Pour assurer la production de vidéos qui cibleront les besoins des apprenants, certaines connaissances sont essentielles :

- les besoins du milieu hospitalier en lien avec l'utilisation du multianalyseur par les TM;
- le multianalyseur lui-même;
- les difficultés que rencontrent généralement les étudiants;
- les outils utilisés pour réaliser des vidéos;
- les critères d'une bonne vidéo pédagogiques.

La deuxième recommandation est de bâtir, avant de débiter le tournage, de bons outils soit une grille pour faire le suivi des critères à avoir dans une bonne vidéo et aussi une grille de scénarisation de vidéo avec tous les éléments qui entre dans le scénario. C'est une approche pratique pour avoir toutes les informations nécessaires sous les yeux, pendant le tournage. Cela inclut les actions à effectuer, leur ordre et la manière de les

réaliser. Les outils sont utiles à la fois pendant le tournage et lors du montage, notamment en raison des références numériques des séquences.

Comme troisième groupes de recommandations, il y a l'aspect pédagogique. Si le but est de créer une bonne vidéo pédagogique en sciences, il faut tenir compte des enjeux spécifiques de ce domaine.

Les vidéos doivent avoir des objectifs clairs (exemple : réaliser un CQ), avec des concepts clés et/ou des compétences (pourquoi réaliser un CQ, comment évaluer les résultats d'un CQ, etc.). Étant donné la complexité des concepts, il est essentiel d'utiliser un langage clair et compréhensible pour la population cible. L'organisation des procédures peut être facilitée en utilisant des étapes numérotées, et il est également bénéfique d'apporter des démonstrations visuelles pour soutenir les étapes nécessaires à l'atteinte des objectifs. En laboratoire, l'objectif est de déterminer le quoi, le pourquoi, avec quoi et le comment. Une autre recommandation est de réfléchir sur l'interactivité à développer lors de l'utilisation des vidéos. Des éléments sur le sujet se retrouvent dans la partie suivante.

#### **6.4 Prospectives**

En ce qui concerne les retombées, les vidéos sont disponibles aux enseignants (via les liens) qui dispensent des cours où ils utilisent le multianalyseur alors que ces vidéos sont aussi disponibles aux étudiants de leurs cours. Ils peuvent les utiliser avant ou durant les laboratoires, par exemple, dans un modèle pédagogique comme la classe inversée. Les

vidéos peuvent être regardées au rythme de l'étudiant, au moment qui lui convient que cela soit avant un laboratoire, pendant celui-ci ou encore après pour réviser la matière. Selon nos observations, nous voyons une valeur ajoutée à de telles vidéos. Il serait intéressant de produire

En ce qui concerne les perspectives, il serait envisageable de développer davantage les vidéos pour favoriser l'apprentissage à distance et rendre plus actif l'étudiant lors de l'utilisation de ce type de vidéos. Une potentialité serait d'intégrer les vidéos dans une plateforme interactive telle que H5P, qui permet de créer des contenus interactifs offrant aux utilisateurs la possibilité d'arrêter la vidéo, de poser des questions ou de proposer des ressources complémentaires. Cela permettrait d'améliorer l'expérience d'apprentissage en ligne en favorisant la participation active des étudiants.

## RÉFÉRENCES

Award, E., Brouillette, Y., Cormier, C. et Turcotte, V. (2017). Planifier, réaliser et diffuser des vidéos éducatives : lignes directrices et suggestions à l'intention des enseignants. <http://www.profweb.ca/publications/dossiers/planifier-realiser-et-diffuser-des-vidéos-éducatives-lignes-directrices-et-astuces-pour-les-enseignants>

Beckman Coulter Biomedical Limited. (2010). Manuel d'utilisation du système Beckman Coulter AU480.

Bergmann, J., Sams, A., Nizet, I., Bernard, S. et Piette, W. (2014). *La classe inversée*: Les Éditions Reynald Goulet inc.

Bélangier, D. (2013). Un exemple appliqué de la classe inversée. *Pédagogie collégiale*, 27, n°1, automne 2013, 9-13. [http://communautes.aqpc.qc.ca/sites/default/files/revue/Be%25CC%2581langer-Vol\\_27-1.pdf](http://communautes.aqpc.qc.ca/sites/default/files/revue/Be%25CC%2581langer-Vol_27-1.pdf)

Betihavas, V., Bridgman, H., Kornhaber, R. et Cross, M. (2016). The evidence for 'flipping out': A systematic review of the flipped classroom in nursing education. *Nurse Education Today*, 38, 15-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2015.12.010>

Bissonnette, S. et Gauthier, C. (2012). Faire la classe à l'endroit ou à l'envers ? *Formation et profession*, 20 (1), 23-28. <http://r-libre.telug.ca/773/1/sbissonn-02-2012.pdf>

Brame, C. J. (2016). Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. *CBE-Life Sciences Education*, 15(4), es6. <https://www.lifescied.org/doi/pdf/10.1187/cbe.16-03-0125>

Collège Shawinigan. (2012). Politique numéro 45 sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains. <https://www.collegeshawinigan.ca/wp-content/uploads/2015/01/politique-45.pdf>

Collège Shawinigan. (2016). Grille de cours et atteinte des compétences. Technologie d'analyses biomédicales 140.C0 Cohorte 2018 – 2021. <https://www.collegeshawinigan.ca/wp-content/uploads/2018/03/140.C0-2018-2021.pdf>

Donkor, F. (2011). Assessment of learner acceptance and satisfaction with video-based instructional materials for teaching practical skills at a distance. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(5), 74-92. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i5.953>

Dubois, M., & Roberge, J. (2010). Troubles d'apprentissage pour comprendre et intervenir au cégep. [https://educ.info/xmlui/bitstream/handle/11515/32501/tr\\_app\\_Troublesapprentissage.pdf](https://educ.info/xmlui/bitstream/handle/11515/32501/tr_app_Troublesapprentissage.pdf)

Fédération des cégeps. (2015). *Mémoire de la Fédération des cégeps déposé dans le cadre de la consultation sur le renouvellement de la politique québécoise de la jeunesse*. Montréal: Fédération des cégeps. [http://www.fedecgeps.qc.ca/wp-content/uploads/2015/10/Politique\\_québécoise\\_de\\_la\\_junesse\\_-\\_Mémoire\\_de\\_la\\_Fédération\\_octobre\\_2015.pdf](http://www.fedecgeps.qc.ca/wp-content/uploads/2015/10/Politique_québécoise_de_la_junesse_-_Mémoire_de_la_Fédération_octobre_2015.pdf)

Girault, I., et d'Ham, C. (2005). *Analyse des changements induits par la technologie dans des travaux pratiques de sciences expérimentales effectués avec un laboratoire distant*. Communication présentée 8ème colloque francophone de Robotique Pédagogique. <https://telearn.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/278451/filename/GIRAULT-ISABELLE-2005.pdf>

Guilbault, C. (2015). *Activités pédagogiques en laboratoire favorisant l'intégration de connaissances conditionnelles*. (Mémoire de maîtrise, Université de Montréal) [https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/13397/Guilbault\\_Chantal\\_2015\\_rapport\\_de\\_stage.pdf?sequence=2](https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/13397/Guilbault_Chantal_2015_rapport_de_stage.pdf?sequence=2)

Guilbault, M., et Viau-Guay, A. (2017). La classe inversée comme approche pédagogique en enseignement supérieur : état des connaissances scientifiques et recommandations. <http://journals.openedition.org/ripes/1193>

Guo, P. J., Kim, J. et Rubin, R. (2014). *How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos*. Communication présentée Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference. <https://pubs.lib.umn.edu/index.php/mslt/article/download/758/763/1007>

Haraldseid, C., Friberg, F. et Aase, K. (2015). Nursing students' perceptions of factors influencing their learning environment in a clinical skills laboratory: A qualitative study. *Nurse education today*, 35(9), e1–e6. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.03.015>

Harvey, S. et Loiselle, J. (2009). Proposition d'un modèle de recherche-développement. *Recherches qualitatives*, 28(2), 95-117. [http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition\\_reguliere/numero28\(2\)/harvey\(28\)2.pdf](http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero28(2)/harvey(28)2.pdf)

Johsua, S. et Dupin, J.-J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Presses universitaires de France Paris.

Lecoq, J., Lebrun, M. et Kerpelt, B. (2017). La classe à l'envers pour apprendre à l'endroit: guide pratique pour débiter en classe inversée.

<https://eduq.info/xmlui/bitstream/handle/11515/35314/lecoq-lebrun-kerpelt-classe-envers-pour-apprendre-endroit-louvain-learning-lab-2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'Éducation*. (3<sup>e</sup> éd.). Montréal: Guérin.

Lehmann, R., Bosse, H. M. et Huwendiek, S. (2010). Blended learning using virtual patients and skills laboratory training. *Medical education*, 44(5), 521-522. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2923.2010.03653.x>

Masson, S. (2020). *Activer ses neurones: pour mieux apprendre et enseigner*. Odile Jacob.

Mayer, R. et Ouellet, F. (1991). *Méthodes de recherche pour les intervenants sociaux*. Boucherville, Québec, Morin.

Mayer, R. E. et Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist*, 38(1), 43-52.

Ministère de l'Éducation. (2004). *Élaboration des programmes d'études professionnelles : guide de conception et de production d'un programme document de référence*.

[http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site\\_web/documents/dpse/formation\\_professionnelle/Guide\\_Elaboration\\_des\\_programmes\\_d\\_études\\_techniques.pdf](http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/dpse/formation_professionnelle/Guide_Elaboration_des_programmes_d_études_techniques.pdf)

Ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2015). *Technologiste médicale ou technologiste médical - Technicienne ou technicien de laboratoire médical Secteur 19 - Santé Rapport d'analyse de profession*. [http://www.inforoutefpt.org/ministere\\_docs/publications/secteur19/Rapport\\_Technologiste\\_medical.pdf](http://www.inforoutefpt.org/ministere_docs/publications/secteur19/Rapport_Technologiste_medical.pdf)

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2016). *Technologie d'analyses biomédicales (140.C0) Programme d'études techniques Secteur 19 – Santé Enseignement collégial*. <https://www.dawsoncollege.qc.ca/oad/wp-content/uploads/sites/146/140.B0-Technologie-danalyses-biom%C3%A9dicales-2017.pdf>

Morgan, R. (2006). Using clinical skills laboratories to promote theory–practice integration during first practice placement: an Irish perspective. *Journal of Clinical Nursing*, 15(2), 155-161. doi: 10.1111/j.1365-2702.2006.01237.x

O'Brien, S. (2016, June). Why user experience design is critical to driving and maintaining user engagement and motivation for online and mobile educational tools. In *Proceedings of the Future of Education Conference* (p. 328). <https://conference.pixel-online.net/FOE/NPSE/files/foe/ed0007/FP/2819-ICL2527-FP-FOE7.pdf>

Ordre Professionnel des Technologistes Médicaux du Québec. (2015). *Normes de pratique du technologiste médical* (4e ed.). <https://optmq.org/wp-content/uploads/2012/08/Normes-de-pratique-du-technologiste-médical-quatrième-édition.pdf>

Ordre Professionnel des Technologistes Médicaux du Québec. (2017). *Guide de gestion de la qualité dans les laboratoires de biologie médicale*. [https://optmq.org/wp-content/uploads/2017/10/Guide-de-gestion-de-la-qualité-dans-les-laboratoires-de-biologie-médicale\\_Version-finale\\_31-10-2017.pdf](https://optmq.org/wp-content/uploads/2017/10/Guide-de-gestion-de-la-qualité-dans-les-laboratoires-de-biologie-médicale_Version-finale_31-10-2017.pdf)

Palaigeorgiou, G., Papadopoulou, A. et Kazanidis, I. (2019). Interactive video for learning: a review of interaction types, commercial platforms, and design guidelines. In *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education: First International Conference, TECH-EDU 2018, Thessaloniki, Greece, June 20–22, 2018, Revised Selected Papers 1* (pp. 503-518). Springer International Publishing. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-20954-4\\_38](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-20954-4_38)

PCUA (s. d.). *Pour un enseignement supérieur inclusive*. <https://pcua.ca/>

Perrenoud, P. (2002). D'une métaphore à l'autre : transférer ou mobiliser ses connaissances ? *L'énigme de la compétence en éducation* (pp. 45-60): De Boeck Supérieur. <https://www.unige.ch/fapse/publications-ssed/files/1414/1572/5506/ENCOED-INT-Dolz.pdf#page=41>

Phaneuf, M. (2012). L'apprentissage/enseignement en milieu clinique. [http://www.prendresoins.org/wp-content/uploads/2013/01/Apprentissage-enseignement\\_clinique.pdf](http://www.prendresoins.org/wp-content/uploads/2013/01/Apprentissage-enseignement_clinique.pdf)

Poellhuber, B. (2017). Des balados vidéo pédagogique de qualité. *Enseigner et apprendre avec le numérique*, 87-111. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/23221/Poellhuber-Balados.pdf?sequence=1>

Poellhuber, B. (2017). Une réflexion et une expérimentation à partir du contexte des enseignants concepteurs de leurs propres vidéos pédagogiques. *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge*, 2017(20). <https://doi.org/10.4000/dms.2012>

Romano, G. (1991). *Étudier--en surface ou en profondeur?* Communication présentée Actes du 11e Colloque annuel de l'Association québécoise de pédagogie collégiale. [https://eduq.info/xmlui/bitstream/handle/11515/3667/romano\\_110\\_actes\\_aqpc\\_1991.pdf?sequence=1](https://eduq.info/xmlui/bitstream/handle/11515/3667/romano_110_actes_aqpc_1991.pdf?sequence=1)

Sales, N. (2013). Flipping the classroom: Revolutionising legal research training. *Legal Information Management*, 13(4), 231-235.

Schacter, D. L. et Szpunar, K. K. (2015). Enhancing attention and memory during video-recorded lectures. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 1(1), 60.

Stockwell, B. R., Stockwell, M. S., Cennamo, M. et Jiang, E. (2015). Blended learning improves science education. *Cell*, 162(5), 933-936.

Tamim, A. (2020). Le questionnaire et l'entretien comme instruments de recherche. *Revue Linguistique et Référentiels Interculturels*, 1(1), 52-57. <https://scholar.archive.org/work/v6i2nm5rc5cvfkiccu73yyi7pa/access/wayback/https://revues.imist.ma/index.php/LIRI/article/download/21456/11513>

Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique : l'apport de la psychologie cognitive*. Montréal: Éditions Logiques.

Tardif, J., Désilets, M., Paradis, F. et Lachiver, G. (1992). Le développement des compétences: cadres conceptuels pour l'enseignement professionnel. *Pédagogie collégiale*, 6(2), 14-19.

Tiberghien, A., Veillard, L., Le Maréchal, J. F., Buty, C. et Millar, R. (2001). An analysis of labwork tasks used in science teaching at upper secondary school and university levels in several European countries. *Science Education*, 85(5), 483-508 [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49496172/sci.102020161010-14367-15evycq-libre.pdf?1476089968=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAn\\_analysis\\_of\\_labwork\\_tasks\\_used\\_in\\_sci.pdf&Expires=1692401014&Signature=fV3IUCzgrF0fhkDMmdaT8vHHp-mr7yvg66QnEljHneZgYPzTpx3ZuLJweFeqS4PXSvJ~9W5y6EE8SleeGvfWbb6QvUdi hUMblcRhKBFEB10zSE0xVAQTAZQIIX-YxvoSvT3dt1kkAcK4pEopVEYbw56PovTnrXc5tbKRddRS6aresAg0ve6Ka2sew6k76rcGH7i9Y6NS6YNYhQUMSDluz7T7y8VwkvoHEgx2ITw7fvUBczS18ZihALIMIETzx~Kpq2gJfiQNSCCHQMApf34W76Th-dVG4ZLKYynWwkhwOhfBQ9dIZ~ZrX~kut2FT15ZmJXqPlrJemz6x0F0ZqgkWG\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49496172/sci.102020161010-14367-15evycq-libre.pdf?1476089968=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAn_analysis_of_labwork_tasks_used_in_sci.pdf&Expires=1692401014&Signature=fV3IUCzgrF0fhkDMmdaT8vHHp-mr7yvg66QnEljHneZgYPzTpx3ZuLJweFeqS4PXSvJ~9W5y6EE8SleeGvfWbb6QvUdi hUMblcRhKBFEB10zSE0xVAQTAZQIIX-YxvoSvT3dt1kkAcK4pEopVEYbw56PovTnrXc5tbKRddRS6aresAg0ve6Ka2sew6k76rcGH7i9Y6NS6YNYhQUMSDluz7T7y8VwkvoHEgx2ITw7fvUBczS18ZihALIMIETzx~Kpq2gJfiQNSCCHQMApf34W76Th-dVG4ZLKYynWwkhwOhfBQ9dIZ~ZrX~kut2FT15ZmJXqPlrJemz6x0F0ZqgkWG__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Van Der Maren, J.-M. (2003). *La recherche appliquée en pédagogie. Des modèles pour l'enseignement*. Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur. <https://www.cairn.info/la-recherche-appliquee-en-pedagogie--9782804143084.htm>

Viau, R. (2009). *La motivation à apprendre en milieu scolaire*: Erpi.



## APPENDICE A MATRICE DES COMPÉTENCES

MATRICE DES COMPÉTENCES											
<b>TECHNOLOGIE D'ANALYSES BIOMÉDICALES</b>	Numéro de la compétence	COMPÉTENCES GÉNÉRALES									
		Analyser la profession et la formation	Exécuter des activités de contrôle de qualité en milieu clinique	Caractériser des échantillons biologiques sur le plan de l'anatomie et de la physiologie	Soumettre des échantillons de liquides biologiques à des traitements préalables aux analyses biomédicales	Établir des relations professionnelles en analyse biomédicale	Faire des dosages de base de biomolécules en milieu clinique	Faire des dosages spécialisés de biomolécules en milieu clinique	Effectuer des activités professionnelles liées à la pharmacologie	Identifier des microorganismes	Procéder à une validation biologique des résultats d'analyses biomédicales
COMPÉTENCES PARTICULIÈRES	Numéro de la compétence	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12
Prélever des échantillons biologiques sur une personne	6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
Produire des coupes histologiques en vue d'examens en pathologie	11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			
Effectuer des analyses biomédicales en hémostase	13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Effectuer des analyses biomédicales en hématologie	14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Effectuer des analyses biomédicales en biochimie	15	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Effectuer des analyses biomédicales en microbiologie	16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Effectuer des analyses biomédicales en biologie moléculaire	17	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Effectuer des analyses en médecine transfusionnelle	18	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Préparer des produits sanguins pour transfusion	19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>		
Résoudre des problèmes transfusionnels	20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tiré de Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (2016, p. 10).

**APPENDICE B**  
**LES 20 COMPÉTENCES DU PROGRAMME COLLÉGIAL EN**  
**TECHNOLOGIE D'ANALYSES BIOMÉDICALES**

06CY	Analyser la profession et la formation.
06CZ	Exécuter des activités de contrôle de qualité en milieu clinique.
06D0	Caractériser des échantillons biologiques sur le plan de l'anatomie et de la physiologie.
06D1	Soumettre des échantillons de liquides biologiques à des traitements préalables aux analyses biomédicales.
06D2	Établir des relations professionnelles en analyse biomédicale.
06D3	Prélever des échantillons biologiques sur une personne.
06D4	Faire des dosages de base de biomolécules en milieu clinique.
06D5	Faire des dosages spécialisés de biomolécules en milieu clinique.
06D6	Effectuer des activités professionnelles liées à la pharmacologie.
06D7	Identifier des microorganismes.
06D8	Produire des coupes histologiques en vue d'examens en pathologie.
06D9	Procéder à une validation biologique des résultats d'analyses biomédicales.
06DA	Effectuer des analyses biomédicales en hémostase.
06DB	Effectuer des analyses biomédicales en hématologie.
06DC	Effectuer des analyses biomédicales en biochimie.
06DD	Effectuer des analyses biomédicales en microbiologie.
06DE	Effectuer des analyses biomédicales en biologie moléculaire.
06DF	Effectuer des analyses en médecine transfusionnelle.
06DG	Préparer des produits sanguins pour transfusion.
06DH	Résoudre des problèmes transfusionnels.

## APPENDICE C

### PROGRAMME DE TECHNOLOGIE D'ANALYSES BIOMÉDICALES

Le programme d'études *Technologie d'analyses biomédicales* a été conçu suivant le Cadre d'élaboration des programmes d'études techniques. L'approche implique la participation de partenaires des milieux du travail et de l'éducation et elle tient compte de facteurs tels que les besoins de formation, la situation de travail et les buts généraux de la formation technique. Les objectifs et standards servent à la définition des activités d'apprentissage et à leur évaluation, cette dernière responsabilité appartenant aux établissements d'enseignement collégial. La réussite du programme d'études permet à l'élève de se qualifier pour exercer sa profession en fonction des compétences attendues à l'entrée sur le marché du travail, et la teneur de ses apprentissages contribue à assurer sa polyvalence.

Le programme *Technologie d'analyses biomédicales* comprend quatre composantes : la formation spécifique, la formation générale commune à tous les programmes d'études, la formation générale qui lui est propre, la formation générale complémentaire à sa formation spécifique.

- La formation spécifique totalise 65 unités.
  
- La formation générale commune à tous les programmes d'études totalise 16  $\frac{2}{3}$  unités :
  - langue d'enseignement et littérature : 7  $\frac{1}{3}$  unités;
  - philosophie ou *humanities* : 4  $\frac{1}{3}$  unités;
  - éducation physique : 3 unités;
  - langue seconde : 2 unités.
  
- La formation générale propre au programme d'études totalise 6 unités :
  - langue d'enseignement et littérature : 2 unités;
  - philosophie ou *humanities* : 2 unités;
  - langue seconde : 2 unités.
  
- La formation générale complémentaire à la formation spécifique, qui vise à ouvrir l'élève à d'autres champs de connaissances que celui de son programme d'études, totalise 4 unités parmi les domaines suivants :
  - sciences humaines;
  - culture scientifique et technologique;
  - langue moderne;
  - langage mathématique et informatique;
  - art et esthétique;
  - problématiques contemporaines.

Seuls les domaines distincts du programme d'études suivi sont accessibles à l'élève.

Tiré de Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (2016, p. 5).

## APPENDICE D

### DESRIPTIF DE LA COMPÉTENCE 06DC

Code : 06DC

<i>Objectif</i>	<i>Standard</i>
<b>Énoncé de la compétence</b>	<b>Contexte de réalisation</b>
Effectuer des analyses biomédicales en biochimie.	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Pour des analyses biochimiques faites en laboratoire et, occasionnellement, pour des analyses délocalisées.</li> <li><input type="checkbox"/> Avec des échantillons de liquides biologiques.</li> <li><input type="checkbox"/> À partir d'une ordonnance ou d'une demande précise du personnel médical.</li> <li><input type="checkbox"/> À partir de directives, de protocoles et de procédures opérationnelles normalisées.</li> <li><input type="checkbox"/> À l'aide de produits, de matériel, d'instruments de laboratoire et d'appareils d'analyse instrumentale de base, et d'équipement tel que des appareils de type multianalyseur de chimie liquide et sèche, analyseur de gaz sanguins et osmomètre, et à l'aide d'appareils d'électrochimie, d'un lecteur de bandelettes urinaires, d'un système d'électrophorèse sur gel, d'un chromatographe liquide à haute performance, d'un appareil d'immunodétection, d'un appareil de détection de la chimiluminescence, d'un néphélomètre, de spectrophotomètres et de divers types de microscopes ainsi que de logiciels et de registres.</li> <li><input type="checkbox"/> En collaborant avec d'autres professionnelles et professionnels de la santé.</li> </ul>
	<b>Critères de performance pour l'ensemble de la compétence</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Respect des guides et des règles de pratique de l'Ordre professionnel des technologistes médicaux du Québec (OPTMQ).</li> <li><input type="checkbox"/> Respect des règles de santé et de sécurité du travail.</li> <li><input type="checkbox"/> Respect des normes des Bonnes pratiques de laboratoire (BPL).</li> <li><input type="checkbox"/> Respect des normes de l'Organisation internationale de normalisation (ISO).</li> <li><input type="checkbox"/> Souci manifeste pour la qualité du travail et l'efficacité.</li> </ul>

Éléments de la compétence	Critères de performance
1. Organiser son travail.	<input type="checkbox"/> Interprétation juste de l'ordonnance ou d'une demande précise. <input type="checkbox"/> Interprétation juste des directives et des protocoles. <input type="checkbox"/> Respect des délais et des conditions de conservation des échantillons. <input type="checkbox"/> Établissement juste des priorités d'analyse.
2. Préparer le matériel et l'appareillage.	<input type="checkbox"/> Préparation appropriée des solutions, des réactifs et des instruments de laboratoire. <input type="checkbox"/> Entretien exécuté selon les directives du fabricant. <input type="checkbox"/> Calibration précise et exacte. <input type="checkbox"/> Application rigoureuse d'un programme de contrôle de qualité. <input type="checkbox"/> Vérification minutieuse du bon fonctionnement des appareils. <input type="checkbox"/> Installation correcte des échantillons et programmation précise des analyses demandées. <input type="checkbox"/> Résolution satisfaisante de problèmes mineurs de fonctionnement des appareils.
3. Préparer les échantillons biologiques.	<input type="checkbox"/> Application adéquate de la méthode de préparation des échantillons en fonction de la nature de l'échantillon et du type d'analyse ou d'examen. <input type="checkbox"/> Manipulation appropriée des échantillons frais et des échantillons congelés. <input type="checkbox"/> Manipulation appropriée d'une série d'échantillons. <input type="checkbox"/> Respect des conditions particulières aux échantillons pour les analyses biochimiques.
4. Faire des analyses biochimiques de routine.	<input type="checkbox"/> Réalisation correcte de bilans analytiques, dont : <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> un bilan métabolique de base;</li> <li><input type="checkbox"/> un bilan rénal;</li> <li><input type="checkbox"/> un bilan cardiaque;</li> <li><input type="checkbox"/> un bilan hépatique;</li> <li><input type="checkbox"/> un bilan lipidique;</li> <li><input type="checkbox"/> un bilan hormonal spécifique.</li> </ul> <input type="checkbox"/> Exécution correcte de tests de grossesse dans le sang et dans l'urine.

Éléments de la compétence	Critères de performance
5. Faire des analyses biochimiques complémentaires.	<input type="checkbox"/> Mesure précise : <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> des gaz et du pH sanguins;</li> <li><input type="checkbox"/> d'électrolytes;</li> <li><input type="checkbox"/> de l'osmolalité.</li> </ul> <input type="checkbox"/> Réalisation correcte d'un bilan martial. <input type="checkbox"/> Réalisation correcte d'un bilan toxicologique. <input type="checkbox"/> Dosage exact : <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> de vitamines;</li> <li><input type="checkbox"/> d'anticorps;</li> <li><input type="checkbox"/> de marqueurs tumoraux;</li> <li><input type="checkbox"/> de marqueurs cardiaques;</li> <li><input type="checkbox"/> d'autres biomolécules.</li> </ul>
6. Faire des analyses biochimiques spécialisées par chromatographie et par électrophorèse.	<input type="checkbox"/> Détermination qualitative ou quantitative exacte de biomolécules, dont : <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> de l'hémoglobine glyquée;</li> <li><input type="checkbox"/> des médicaments;</li> <li><input type="checkbox"/> des substances toxiques;</li> <li><input type="checkbox"/> des biomolécules séparées.</li> </ul>
7. Faire des examens d'échantillons d'urine et de selles.	<input type="checkbox"/> Examens macroscopique et microscopique appropriés d'échantillons d'urine. <input type="checkbox"/> Examen macroscopique approprié des selles. <input type="checkbox"/> Recherche méthodique de sang occulte dans les selles.
8. Faire des analyses biomédicales délocalisées telles que : <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> la mesure du taux de la glycémie;</li> <li><input type="checkbox"/> un test de sudation;</li> <li><input type="checkbox"/> un test de tolérance au lactose;</li> <li><input type="checkbox"/> un test de grossesse qualitatif.</li> </ul>	<input type="checkbox"/> Respect des directives de l'établissement : <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> exigences d'analyse, consentement de la personne, etc.</li> </ul> <input type="checkbox"/> Préparation du matériel ou de l'appareillage selon l'ordonnance. <input type="checkbox"/> Exécution correcte des analyses. <input type="checkbox"/> Intervention appropriée en cas de manifestations cliniques. <input type="checkbox"/> Empressement à faire appel à l'assistance d'une personne-ressource, le cas échéant. <input type="checkbox"/> Suivi approprié auprès de la patiente ou du patient relativement à l'analyse effectuée.
9. Interpréter les résultats.	<input type="checkbox"/> Traitement approprié des données. <input type="checkbox"/> Justesse de la validation analytique des résultats. <input type="checkbox"/> Justesse de la validation biologique des résultats. <input type="checkbox"/> Application stricte du protocole de suivi des résultats, si nécessaire.
10. Produire un rapport et communiquer les résultats.	<input type="checkbox"/> Transcription exacte des résultats. <input type="checkbox"/> Apposition lisible de la signature, du paraphe ou du code personnel d'identification. <input type="checkbox"/> Choix et utilisation appropriés du mode de transmission des résultats. <input type="checkbox"/> Respect de la confidentialité.

Éléments de la compétence	Critères de performance
11. Ranger le matériel.	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="857 369 1372 422">☐ Nettoyage approprié des appareils, des instruments et des aires de travail.</li><li data-bbox="857 426 1372 478">☐ Entreposage conforme du matériel et des échantillons.</li><li data-bbox="857 483 1372 506">☐ Gestion conforme des déchets biomédicaux.</li></ul>

Tiré de Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (2016, p. 63)

## APPENDICE E

### GRILLE DE COURS ET ATTEINTE DES COMPÉTENCES

#### TECHNOLOGIE D'ANALYSES BIOMÉDICALES

Note : La 3e colonne de la pondération ne concerne que les programmes de Tech. d'analyses biomédicales (140.C0) et de Soins infirmiers (180.A0).

**140.C0**

Approbation ministérielle : le 21 avril 2016 ;

<b>Titre :</b> Technologie d'analyses biomédicales	<b>Unités :</b> 91,66
<b>No :</b> 140.C0 <b>Cohorte :</b> 2017-2020	<b>Nbr d'hrs :</b> 2850
<b>Conditions particulières d'admission :</b> Math. TS 4e ou SN 4e ou CST 5e, chimie 5e, physique 5e (*)	

SESSION 1	AUTOMNE 2017	Compétence(s)	Pond.	Unités
<b>Formation générale commune, propre et complémentaire</b>				
109-101-MQ	Activité physique et santé	4EP0	1-1-0-1	1,00
340-101-MQ	Philosophie et rationalité	4PH0	3-1-0-3	2,33
601-101-MQ	Écriture et littérature	4EF0	2-2-0-3	2,33
<b>Formation spécifique</b>				
140-6CY-SW	Introduction à la profession (CR : 140-6D4-SW)	06CY, 06CZ(1/2), 06D1(1/2)	4-3-0-3	3,33
140-6D0-SW	Biologie appliquée au laboratoire médical I	06D0(1/2)	2-2-0-2	2,00
140-6D4-SW	Instrumentations biomédicales (CR : 140-6CY-SW)	06D4(1/2), 06CZ(1/2)	2-3-0-2	2,33
202-6D4-SW	Chimie appliquée au laboratoire médical	06D4(1/2), 06D5(1/3)	2-2-0-2	2,00
				<u>16-14-0-16</u> 15,33
SESSION 2	HIVER 2018	Compétence(s)	Pond.	Unités
<b>Formation générale commune, propre et complémentaire</b>				
109-102-MQ	Activité physique et efficacité	4EP1	0-2-0-1	1,00
340-102-MQ	Philosophie : L'être humain (préalable : 340-101-MQ)	4PH1	3-0-0-3	2,00
601-102-MQ	Littérature et imaginaire (préalable : 601-101-MQ)	4EF1	3-1-0-3	2,33
604-100-MQ	Anglais de base [ou 604-101-MQ ou 604-102-MQ]	4SA0 OU 4SA1 OU 4SA2	2-1-0-3	2,00
FGC-001-SW <sup>1</sup>	Formation générale complémentaire (Préalable : aucun sauf L.M.)		3-0-0-3	2,00
<b>Formation spécifique</b>				
140-6D3-SW	Introduction aux prélèvements (PR : 140-6CY-SW)	06D3(1/2), 06D2	2-1-0-1	1,33
140-6D5-SW	Biochimie clinique I (PR : 140-6D4-SW et 202-6D4-SW)	06D5(1/3), 06DC(1/4)	3-2-0-3	2,66
140-700-SW	Biologie appliquée au laboratoire médical II (PR : 140-6D0-SW)	06D0(1/2), 06D6, 06D8(1/3)	3-3-0-3	3,00
				<u>19-10-0-20</u> 16,33
SESSION 3	AUTOMNE 2018	Compétence(s)	Pond.	Unités
<b>Formation générale commune, propre et complémentaire</b>				
601-103-MQ <sup>3</sup>	Littérature québécoise (PA : 601-102-MQ)	4EF2	3-1-0-4	2,66
604-TEC-SW	Anglais, langue seconde (604-GWQ-SW ou 604-GWS-SW ou 604-GWW-SW) (Préalable : 604-100 ou 101 ou 102-MQ)	4SAP OU 4SAQ OU 4SAR	3-0-0-3	2,00
FGC-002-SW <sup>1</sup>	Formation générale complémentaire (Préalable : aucun sauf L.M.)		3-0-0-3	2,00
<b>Formation spécifique</b>				
140-6D7-SW	Microbiologie clinique I	06D7(1/2), 06D1(1/2)	3-4-0-3	3,33
140-6DA-SW	Hémostase	06DA(1/2)	2-2-0-2	2,00
140-6DC-SW	Biochimie clinique II (PR : 140-6D5-SW)	06DC(1/4)	2-3-0-2	2,33
140-6DE-SW	Biologie moléculaire médicale	06DE	2-2-0-2	2,00
140-7D3-SW	Stage de prélèvements (PR : 140-6D3-SW)	06D3(1/2)	0-1-2-1	1,33
601-888-02	Épreuve uniforme de français			
				<u>18-13-2-20</u> 17,66
SESSION 4	HIVER 2019	Compétence(s)	Pond.	Unités
<b>Formation générale commune, propre et complémentaire</b>				
109-103-MQ	Activité physique et autonomie (Préalables : 109-101-MQ; 109-102-MQ)	4EP2	1-1-0-1	1,00
340-GWQ-SW <sup>3</sup>	Philosophie et éthique (Préalable : 340-101-MQ; PR : 340-102-MQ)	4PHP	3-0-0-3	2,00
601-GWQ-SW <sup>2,3</sup>	Production de discours (PA : 601-103-MQ)	4EFP	2-2-0-2	2,00
<b>Formation spécifique</b>				
140-6DB-SW	Hématologie; morphologie (CR : 140-7D5-SW)	06DB(1/3)	2-3-0-2	2,33
140-7D5-SW	Introduction à la banque de sang (CR : 140-6DB-SW)	06D5(1/3)	2-2-0-2	2,00
140-7D7-SW	Microbiologie clinique II (PR : 140-6D7-SW)	06D7(1/2)	2-4-0-3	3,00
140-7DC-SW	Biochimie clinique III (PR : 140-6DC-SW)	06DC(1/4), 06D9(1/2)	3-3-0-3	3,00
				<u>15-15-0-16</u> 15,33



## TECHNOLOGIE D'ANALYSES BIOMÉDICALES

*Note : La 3e colonne de la pondération ne concerne que les programmes de Tech. d'analyses biomédicales (140.CO) et de Soins infirmiers (180.A0).*

**140.CO**

SESSION 5	AUTOMNE 2019	Compétence(s)	Pond.	Unités
<b>Formation spécifique</b>				
140-6D8-SW	4,5,7 Histopathologie	06D8(1/3)	2-3-0-2	2,33
140-6DD-SW	4,5,7 Microbiologie clinique III	06DD(1/2)	0-3-0-1	1,33
140-6DF-SW	4,5,7 Banque de sang	06DF(1/2), 06DG(1/2), 06DH(1/2)	4-4-0-3	3,66
140-7DB-SW	4,5,7 Hématologie : diagnostic	06DB(1/3), 06D9(1/2)	3-2-0-2	2,33
			<u>8-12-0-8</u>	<u>9,667</u>
SESSION 5 et 6	AUTOMNE 2019 ET HIVER 2020	Compétence(s)	Pond.	Unités
<b>Formation spécifique</b>				
140-7D8-SW	6,7 Stage en histopathologie	06D8(1/3)	1-0-7-1	3,00
140-7DD-SW	6,7 Stage en microbiologie	06DD(1/2)	1-0-12-1	4,66
140-7DF-SW	6,7 Stage en banque de sang	06DF(1/2), 06DG(1/2), 06DH(1/2)	1-0-8-1	3,33
140-8DB-SW	6,7 Stage en hémato-hémostase	06DA(1/2), 06DB(1/3)	2-0-6-1	3,00
140-8DC-SW	6,7 Stage en biochimie	06DC(1/4)	1-0-8-1	3,33
990-140-BO	6,7 Épreuve (activité) synthèse			
			<u>6-0-41-5</u>	<u>17,33</u>

Préalable : déterminé par le Ministre et dont la réussite est obligatoire pour suivre les autres cours qui exigent ce préalable  
 CR : corequis (cours qui doivent se suivre à la même session)  
 PA : prérequis absolu (dont la réussite est obligatoire pour suivre les autres cours qui exigent ce prérequis)  
 PR : prérequis relatif (obligation d'obtenir une note minimum de 50% pour suivre les autres cours qui exigent ce prérequis)  
 (1/x) : nombre d'activités pour l'atteinte totale de la compétence

1. L.M. = Langue moderne. Le Collège peut offrir Espagnol 1 et 2, le premier étant préalable au deuxième.
  2. Dans le cas où l'étudiant agit à titre de pair aidant au Centre d'aide en français, ce cours pourrait être suivi à la même session que "Littérature et imaginaire" (601-102-MQ) ou que "Littérature québécoise" (601-103-MQ).
  3. Exceptionnellement et pour des raisons majeures de cheminement scolaire, ce prérequis pourrait ne pas être exigé.
  4. Les 11 premières semaines (environ) de la 5e session sont consacrées entièrement à l'enseignement des cours 140-6DF, 6D8, 6DB, 7DB et 6DD dans les locaux du Collège. Les semaines restantes (25) sont consacrées aux stages en milieu hospitalier.
  5. Tous les cours de la formation spécifique des 4 premières sessions doivent être réussis avant de débiter la 5e session.
  6. Tous les cours de la 5e session sont PA aux stages.
  7. Considérant l'organisation des cours et des stages des sessions 5 et 6, aucune autre inscription à des cours nécessitant une présence en classe ne sera autorisée pour ces deux sessions.
- \* TS 4e, SN 4e ou CST 5e: mathématique Technico-sciences de la 4e secondaire, Sciences naturelles de la 4e secondaire ou Culture, société et technique de la 5e secondaire; Chimie 5e: chimie de la 5e secondaire; Physique 5e: physique de la 5e secondaire

PROJET

Tiré de Cégep de Shawinigan (2016)

**APPENDICE F**  
**NOTIONS NÉCESSAIRES POUR OPÉRER, FAIRE**  
**FONCTIONNER ET ASSURER L'ENTRETIEN DU *AU480* DE**  
***BECKMAN COULTER***

**Comme préparation aux laboratoires avec le multianalyseur, les étudiants ont actuellement à lire le protocole qui les informe sur différents points :**

- Les mesures de sécurité;
  - La présentation des composantes du système et leurs rôles;
  - La préparation du système (maintenance journalière; calibration, contrôle de qualité);
  - La programmation d'échantillons de routine;
  - La programmation d'échantillons STAT;
  - La résolution de problèmes de base lors de l'utilisation de l'appareil.
-

## APPENDICE G

### LISTE DE VÉRIFICATION POUR LA RÉALISATION DES VIDÉOS

<b>Scénarisation</b>	
Présentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Titre de la vidéo et nom de l'auteur</li> <li>• Générique d'ouverture</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Introduction : Objectif(s) de la vidéo et mise en contexte	<input type="checkbox"/>
Déroulement : Progression logique et graduelle des explications	<input type="checkbox"/>
Synthèse des éléments présentés	<input type="checkbox"/>
Conclusion	<input type="checkbox"/>
Générique	<input type="checkbox"/>
<b>Dynamisme de la voix</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flux visuel continu</li> <li>• Rythme de la voix</li> <li>• Diction correcte</li> <li>• Voix naturelle et engageante</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Ergonomie cognitive et visuelle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charge cognitive adéquate (nombre d'éléments)</li> <li>• Code de couleurs, polices appropriées</li> <li>• Signalisation visuelle bien dirigée</li> <li>• Synchronisation audio/vidéo</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Qualité pédagogique et didactique</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clarté et simplicité des explications</li> <li>• Court et pratique</li> <li>• Travail sur le sens</li> <li>• Explications du raisonnement</li> <li>• Contribution des différents bordereaux de présentations</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Qualité visuelle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Images et transitions</li> <li>• Commentaires et annotations</li> <li>• Visuel rendu (résolution 1080 p)</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Qualité auditive</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualité sonore</li> <li>• Bruits de fond atténués</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Durée</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre 5 et 7 minutes idéalement</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

Inspiré de Poellhuber (2017), Award, E., Brouillette, Y., Cormier, C., et Turcotte, V. (2017). et de Guo, P. J., Kim, J. et Rubin, R. (2014).

## APPENDICE H

### GUIDE D'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE AVEC LES PAIRS

#### GUIDE D'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE

L'objectif de cette rencontre vise à recueillir vos commentaires sur la vidéo pédagogique suivante :

Critères	Sous-critères	A Excellent	B Très bon	C Correct	D À améliorer
Dynamisme et naturel de la vidéo	Flux visuel continu <input type="checkbox"/>	La vidéo est très dynamique tant au niveau visuel qu'auditif.	La vidéo est très dynamique au niveau visuel ou auditif.	La vidéo est dynamique au niveau visuel ou auditif.	La vidéo manque de dynamisme au niveau visuel et auditif.
	Bon rythme de la voix <input type="checkbox"/>				
	Bonne diction <input type="checkbox"/>				
	Voix naturelle et neutre <input type="checkbox"/>				
	<i>Question(s) :</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Est-ce que la vidéo est très dynamique tant au niveau visuel qu'auditif ?</li> <li>Flux visuel continu? Bon rythme de la voix? Bonne diction? Voix naturelle et neutre ?</li> <li>Y aurait-il des choses à améliorer pour dynamiser davantage la vidéo ?</li> <li>Autres commentaires ?</li> </ul>					
Ergonomie cognitive et visuelle	Niveau correct de charge cognitive <input type="checkbox"/>	La vidéo respecte tous les critères de qualité d'ergonomie visuelle.	La vidéo respecte la plupart des critères de qualité d'ergonomie cognitive et visuelle.	La vidéo respecte peu de critères d'ergonomie cognitive et visuelle, donc elle est difficile à suivre.	La vidéo ne respecte aucun critère d'ergonomie cognitive et visuelle, à retravailler.
	Code de couleurs, polices appropriées <input type="checkbox"/>				
	Sollicitation visuelle bien dirigée (indices pour attirer l'attention au bon endroit) <input type="checkbox"/>				
	Synchronisation audiovisuelle (explication versus apparition visuelle) <input type="checkbox"/>				
	<i>Question(s) :</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Est-ce que la vidéo respecte tous les critères de qualité d'ergonomie visuelle ?</li> </ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveau correct de charge cognitive ? Code de couleurs, polices appropriées ? Sollicitation visuelle bien dirigée (indices pour attirer l'attention au bon endroit) ? Synchronisation audiovisuelle (explication versus apparition visuelle) ?</li> <li>Y aurait-il des éléments à modifier pour améliorer l'ergonomie cognitive et visuelle ?</li> <li>Autres commentaires ?</li> </ul>
--	--

Critères	Sous-critères	A Excellent	B Très bon	C Correct	D À améliorer				
Scénarisation	Introduction : bonne mise en contexte et motivation à l'exposé (amorçage, accroche) <input type="checkbox"/>	La vidéo comporte un début, un milieu et une fin tous cohérents entre eux.	La vidéo comporte un début un milieu et une fin, léger manque de cohérence ou profondeur.	Il manque de cohérence ou de profondeur soit à l'intro soit à la conclusion.	La vidéo n'a ni introduction ni conclusion.				
	Déroulement : progression logique des explications <input type="checkbox"/>								
	Bonnes conclusion et synthèse <input type="checkbox"/>								
	<i>Question(s) :</i>								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Est-ce que la vidéo comporte un début, un milieu et une fin tous cohérents entre eux ?</li> <li>Introduction : bonne mise en contexte et motivation à l'exposé (amorçage, accroche)? Déroulement : progression logique des explications ? Bonnes conclusion et synthèse ?</li> <li>Est-ce que le déroulement, au niveau temps, est bien divisé ?</li> <li>Est-ce que la synthèse et la conclusion sont adéquates ?</li> <li>Autres commentaires ?</li> </ul>								
Qualité pédagogique et didactique	Clarté et simplicité, court et pratique <input type="checkbox"/>	La vidéo est concise et pertinente, on comprend très bien l'intention pédagogique et le processus de pensée de l'enseignante.	La vidéo est pertinente, on comprend l'intention pédagogique et le processus de pensée de l'enseignante.	La vidéo est correcte, on comprend l'intention pédagogique, mais il manque de clarté.	La vidéo se perd dans des parenthèses et détails qui nuisent à la compréhension, on ne voit pas où l'enseignante veut en venir.				
	Travail sur le sens <input type="checkbox"/>								
	Explication(s) du raisonnement <input type="checkbox"/>								
	Mise à contribution des différents registres de représentation (numérique,								

symbolique, graphique, verbal, etc.) <input type="checkbox"/>				
<i>Question(s) :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que pensez-vous de la qualité pédagogique de la vidéo ?</li> <li>• Clarté et simplicité, court et pratique ? Travail sur le sens ? Explications du raisonnement ? Mise à contribution des différents registres de représentation (numérique, symbolique, graphique, verbal, etc.) ?</li> <li>• Comment trouvez-vous les explications ?</li> <li>• Dans quel contexte la vidéo serait-elle utile ?</li> <li>• Est-ce que le contenu de cette vidéo aidera l'étudiant(e) à surmonter les principales difficultés en lien avec l'utilisation du multinalyseur ?</li> <li>• Y a-t-il des éléments qui devraient être modifiés, supprimés ou ajoutés ?</li> <li>• Autres commentaires ?</li> </ul>				

Critères	Sous-critères	A Excellent	B Très bon	C Correct	D À améliorer
Qualité visuelle	Aucune obstruction ou effacement prématuré de la présentation (images, mains, etc.) <input type="checkbox"/>	Techniquement, la vidéo est visuellement d'excellente qualité, avec un timing parfait.	Techniquement, la vidéo est visuellement de bonne qualité, avec un timing correct.	Techniquement, la vidéo est visuellement de moyenne qualité.	Techniquement, la vidéo est visuellement de mauvaise qualité.
	Commentaires et annotations pertinents <input type="checkbox"/>				
	Qualité des images utilisées <input type="checkbox"/>				
	Qualité visuelle du rendu (720p HD ou plus) <input type="checkbox"/>				
<i>Question(s) :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniquement, la vidéo est visuellement d'excellente qualité, avec un timing parfait ?</li> <li>• Aucune obstruction ou effacement prématuré de la présentation (images, mains, etc.) ? Commentaires et annotations pertinents ? Qualité des images utilisées ? Qualité visuelle du rendu (720p HD ou plus) ?</li> <li>• Que pensez-vous du choix des éléments visuels de la vidéo ?</li> <li>• Autres commentaires ?</li> </ul>					

Durée		La durée est idéale (entre 5 et 7 minutes)	La durée est entre 8 et 12 minutes	La durée est plus courte / longue mais de moins de 2 minutes (3 ou 14 minutes)	La durée est beaucoup plus courte / longue que recommandé
	<i>Question(s) :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La durée est idéale (entre 5 et 7 minutes) ?</li> <li>• Que pensez-vous de la durée de la vidéo ?</li> <li>• Autres commentaires ?</li> </ul>				
Qualité auditive	Qualité sonore (sans bruit de fond, micro de bonne qualité) <input type="checkbox"/>	La qualité sonore est excellente, les bruits de fond ont été coupés au montage.	La qualité sonore est bonne, les bruits de fond sont peu nombreux.	La qualité sonore est moyenne, les clics et longues inspirations sont nombreux.	La qualité sonore est faible, à retravailler.
	Qualité de l'édition audio (respiration, cafouillages, bruits de fond au montage) <input type="checkbox"/>				
<i>Question(s) :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La qualité sonore est excellente, les bruits de fond ont été coupés ?</li> <li>• Qualité sonore (sans bruit de fond, micro de bonne qualité) ? Qualité de l'édition audio (respiration, cafouillages, bruits de fond au montage) ?</li> <li>• Que pensez-vous du choix des éléments audio de la vidéo ?</li> <li>• Autres commentaires ?</li> </ul>					

## APPENDICE I

### LETTRE DE PRÉSENTATION DU PROJET AUX ÉTUDIANTS

#### **Projet : Conception de vidéos pédagogiques en technologie d'analyses biomédicales**

Octobre 2018

Bonjour,

Nous t'invitons à participer à cette recherche consacrée à la conception de vidéos pédagogiques, dans le cadre d'un essai professionnel menant à l'obtention d'une maîtrise sciences de l'éducation. Le but de ce projet est de **produire des vidéos pédagogiques qui aideront les utilisateurs à assimiler les concepts relatifs à l'utilisation d'un multianalyseur en laboratoire de biochimie.**

#### **En quoi consiste la participation au projet ?**

La participation à ce projet de recherche consiste à visionner des vidéos pédagogiques et par la suite à remplir un court questionnaire en ligne pour donner ton opinion, me faire part de tes commentaires. Cela dans une optique d'améliorer les vidéos.

Les vidéos sont au nombre de quatre, ce qui veut dire qu'à deux reprises tu recevras un courriel, dans le mois d'octobre, en lien avec les vidéos à évaluer. Dans le courriel, il y aura un lien hypertexte pour avoir accès à la vidéo et un questionnaire pour me faire part de tes commentaires. La durée de visionnement d'une vidéo est entre 4 et 9 minutes et le questionnaire prend environ 10 minutes. Cela devrait représenter un peu plus d'une heure pour l'ensemble des quatre vidéos.

Les questions porteront sur l'appréciation générale, l'utilité de la vidéo, la quantité de notions qu'elle présente, le dynamisme de la vidéo, l'adaptation des contenus et du visuel de la vidéo, la scénarisation, la qualité pédagogique de la vidéo de même que la qualité visuelle et auditive.

#### **Est-il obligatoire de participer ?**

Non, la participation à cette recherche se fait sur une base volontaire. Tu es entièrement libre de participer ou non, et de te retirer en tout temps sans avoir à motiver ta décision ni à subir de préjudice de quelque nature que ce soit. Le questionnaire étant anonyme, la décision de participer ou non à cette recherche n'affectera en rien les services reçus.

---

**Y a-t-il des risques, inconvénients ou avantages ?**

---

Il n'y a pas de risques et d'inconvénients à participer à cette recherche. Ta participation va aider à l'avancement des connaissances au sujet des vidéos pédagogiques, en contexte de laboratoire au collégial. Même si aucune compensation ne t'est accordée, il est certain que ta participation devrait t'aider à mieux comprendre les concepts liés à l'utilisation d'un multianalyseur en biochimie. Une fois les vidéos finales produites, tu pourras y avoir accès et tu pourras les utiliser dans ton milieu de travail.

---

---

**À quoi serviront les données recueillies ?**

---

Tes réponses serviront à améliorer les vidéos afin de rendre les produits plus efficaces pour la clientèle en technologie d'analyses biomédicales.

Le questionnaire est anonyme donc il sera impossible de retracer ou même d'identifier les participants à cette recherche. Les résultats seront diffusés par la publication du rapport de recherche. Les données recueillies seront conservées sous clé dans un classeur au bureau de la chercheuse du Collège Shawinigan. Les données seront détruites au plus tard en 2024 et ne seront pas utilisées à d'autres fins que celles décrites dans le présent document.

---

---

**Que faire si j'ai des questions ?**

---

Si tu as des questions en lien avec ce projet de recherche, tu n'as qu'à communiquer avec moi, c'est avec plaisir que je te répondrai.

---

---

Isabelle Roux  
Enseignante en Technologie d'analyses biomédicales  
Chercheuse responsable du projet de recherche  
[iroux@collegeshawinigan.qc.ca](mailto:iroux@collegeshawinigan.qc.ca) ; (819) 539-6401 poste 2396

Si tu préfères en discuter avec une personne indépendante ou si tu éprouves un malaise quelconque par rapport à cette recherche, tu peux également communiquer avec Madame Michelle Bernier, coordonnatrice au département de biologie et de biotechnologies soit par MIO ou par téléphone au (819) 539-6401 poste 2294. Toute discussion sera gardée confidentielle.



## APPENDICE J

### QUESTIONNAIRE EN LIGNE DES ÉTUDIANTS

#### Évaluation de la vidéo pédagogique - Contrôle de qualité (CQ) AU480

L'objectif de ce questionnaire, d'une durée d'environ 10 minutes, est de recueillir tes commentaires suite au visionnement de la vidéo pédagogique et ce, dans le but d'amélioration du produit. Le questionnaire est complété de façon anonyme. Il n'y a aucune façon de retracer ou d'identifier le répondant. Merci de ta participation!

\*Obligatoire

#### Vidéo 2 - À regarder via YouTube



<http://youtube.com/watch?v=8rQm-h5m91o>

Idéalement en prenant des notes

#### Consentement

---

J'ai lu et compris la lettre d'information remise lors de la rencontre de présentation du projet de conception de vidéos pédagogiques. J'ai compris les conditions, les inconvénients et les bienfaits de ma participation. J'ai aussi obtenu des réponses aux questions que je me posais en lien ce projet. J'accepte librement de participer à ce projet de recherche. J'autorise la chercheuse à utiliser mes réponses de manière à améliorer les vidéos développées.

1. \*

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non (À noter qu'il faut répondre oui pour pouvoir passer aux questions suivantes du questionnaire.) *Arrêtez de remplir ce formulaire.*

#### Critère de sélection des participants - Âge

**2. 1a. As-tu 18 ans et plus ? \***

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non (À noter qu'il faut répondre oui pour pouvoir passer aux questions suivantes du questionnaire.) *Arrêtez de remplir ce formulaire.*

**Critère de sélection des participants - Utilisation****3. 1b. As-tu déjà utilisé le multianalyseur AU480 de «Beckman Coulter»? \***

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non (À noter qu'il faut répondre oui pour pouvoir passer aux questions suivantes du questionnaire.) *Arrêtez de remplir ce formulaire.*

**Suite du questionnaire****4. 2. Quelle est ton appréciation générale de la vidéo ? \***

*Une seule réponse possible.*

1 Pas du tout satisfait

2 Très peu satisfait

3 Peu satisfait

4 Neutre

5 Légèrement satisfait

6 Très satisfait

7 Extrêmement satisfait

**5. 3. Quels sont tes premiers commentaires ? \***

---

---

---

---

---

**6. 4. Est-ce que cette vidéo t'a été utile ? \***

*Une seule réponse possible.*

Oui (Passez à la question 5)

Non (Passez à la question 6)



11. 9. Y aurait-il des choses à améliorer pour dynamiser davantage la vidéo ? \*

---



---



---



---

### Adaptation des contenus et du visuel de la vidéo

12. 10. Comment trouves-tu ? \*

*Une seule réponse possible par ligne.*

	Pas du tout satisfait	Très peu satisfait	Peu satisfait	Neutre	Légèrement satisfait	Très satisfait	Extrêmement satisfait
La quantité des informations par séquence	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le choix des couleurs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les polices de caractère	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les explications en lien avec les apparitions visuelles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. 11. Y aurait-il des choses à modifier, supprimer ou ajouter pour améliorer les contenus et le visuel ? \*

---



---



---



---

### Scénarisation

## 14. 12. Comment trouves-tu ? \*

Une seule réponse possible par ligne.

	Pas du tout satisfait	Très peu satisfait	Peu satisfait	Neutre	Légèrement satisfait	Très satisfait	Extrêmement satisfait
L'introduction de la vidéo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le déroulement des séquences	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La synthèse et la conclusion	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 15. 13. Y aurait-il des choses à améliorer en lien avec le scénario ?

---



---



---



---



---

### Qualité pédagogique de la vidéo

---

## 16. 14. Comment trouves-tu ? \*

Une seule réponse possible par ligne.

	Pas du tout satisfait	Très peu satisfait	Peu satisfait	Neutre	Légèrement satisfait	Très satisfait	Extrêmement satisfait
La compréhensibilité de la vidéo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La pertinence de la vidéo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les explications	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
L'utilisation des symboles, images pour expliquer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 17. 15. Y a-t-il des éléments qui devraient être modifiés, supprimés ou ajoutés pour améliorer l'efficacité de cette vidéo ? \*

---



---



---



---



---

## Qualité visuelle et auditive

### 18. 16. Comment trouves-tu ? \*

*Une seule réponse possible par ligne.*

	Pas du tout satisfait	Très peu satisfait	Peu satisfait	Neutre	Légèrement satisfait	Très satisfait	Extrêmement satisfait
Commentaires et annotations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualité des images utilisées	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualité visuelle de la vidéo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualité sonore	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Durée de la vidéo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 19. 17. Aurais-tu des propositions d'amélioration visuelle ou auditive ? \*

---



---



---



---



---

## Merci d'avoir répondu à ce questionnaire visant l'amélioration de la vidéo.

Isabelle Roux, enseignante en technologie d'analyses biomédicale

Pour toutes questions, ou si tu éprouves un malaise quelconque par rapport à cette recherche, tu peux communiquer avec Madame Michelle Bernier, coordonnatrice au département de biologie et de biotechnologies soit par MOI ou par téléphone au (819) 539-6401 poste 2294.

## **APPENDICE K CAHIER DES CHARGES**

**Projet : Conception de vidéos pédagogiques pour soutenir l'apprentissage en technologie d'analyses biomédicales**

Responsable du projet : Isabelle Roux

### **Mise en contexte**

Pour répondre à la problématique d'appropriation d'un multianalyseur utilisé au Collège Shawinigan, quatre vidéos pédagogiques seront produites pour soutenir l'apprentissage des étudiantes et étudiants dans les cours de Biochimie clinique. Ce cahier des charges consiste à définir les phases et les besoins tout au long du développement de ses vidéos pédagogiques. Le contenu est en lien avec des notions liées à l'utilisation d'un multianalyseur.

### **1. Objectifs et utilités**

Les vidéos pédagogiques visent à aider les étudiantes et les étudiants dans leur utilisation de multianalyseurs que cela soit avant, pendant ou après les cours en laboratoire. L'utilisation recommandée en est une d'utilisation à distance, mais elle peut aussi servir lors d'accompagnement présentiel, en laboratoire même. Les vidéos serviront aussi à la révision de certains concepts nécessaires lors de certaines opérations comme la calibration, le contrôle de la qualité, l'échantillon de patient, etc.

## 2. Conditions de réalisation

C'est l'enseignante, étudiante à la maîtrise et dégagée en partie de sa tâche d'enseignement, qui assurera la responsabilité de la production des vidéos. La production passant par la scénarisation, la réalisation et le montage.

Les dates butoirs :

- 6 juin 2018 pour la fin des mises à l'essai fonctionnelles
- 22 juin 2018 pour la fin des mises à l'essai empiriques
- 28 novembre 2018 pour la fin des mises à l'essai systématiques

## 3. Les ressources requises pour la conception

### 3.1 Ressources humaines

- Isabelle Roux, chercheuse et enseignante en TAB au Cégep de Shawinigan
- Collègues de travail, TAB
- Étudiants en TAB du cours de biochimie clinique et des stages des cours de cinquième session.

### 3.2 Ressources matérielles

Lieux :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domicile de la chercheuse</li> <li>• Bureau de la chercheuse au Cégep de Shawinigan</li> <li>• Laboratoire de biochimie du Cégep de Shawinigan</li> </ul>



Équipements :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multianalyseur de biochimie (<i>AU480 de Beckman Coulter</i>)</li> <li>• Ordinateur portable MacBook Pro (Retina, 13-inch, Late 2013)</li> </ul>



- iPad Air 2
- Caméra Canon HD XA10
- Microphones: micro-cravate Audio-Technica, EarPods avec connecteur Lightning et microphone Maono Levalier 7 Basic/Pro (Maono AU-100)
- ATW-T310b UHF transmitter

#### Logiciels et abonnements en ligne :

- QuickTime Player (exportation en 1080 p)
- Movavi Slideshow Maker 3 (\*.meps)
- Movavi Screen Capture Studio 5 pour le montage et l'assemblage vidéo (\*.mepb)
- MS Office pour les images fixes et modèles diaporamas
- Compte YouTube (pour l'accès aux vidéos lors des mises à l'essai)
- Compte Google (Forms, Sheets, Drive) pour les formulaires en ligne, les résultats et l'entreposage des séquences

### 3.3 Diffusion des vidéos

Les vidéos seront diffusées en HD (haute définition) sous format MP4 et avec une résolution de 1920 x 1080 (16:9). L'IPS sera de 30, l'échantillonnage de 44100, avec canaux stéréos. YouTube servira pour l'hébergement et le partage des vidéos. Tous les liens des vidéos seront inclus dans le formulaire d'évaluation (*Google Forms*) dont le lien sera lui-même inclus dans un courriel via la plateforme *Omnivox*.

## 4. Réalisation des vidéos

### 4.1 Scénarisation

Chaque vidéo commence par un générique d'ouverture et se termine par un générique de fermeture. Le générique d'ouverture inclut, en plus du titre de la vidéo, le nom de l'auteure, dans ce cas-ci l'enseignante. Une trame sonore, provenant de

Jamendo.com, elle enrichit le visuel. À la fin de la vidéo, au nom de l'auteure, s'ajoutent des informations sur le nom du caméraman ainsi que de la référence en lien avec la trame sonore des deux génériques.

Pour aider à la scénarisation, un gabarit est réalisé pour chacune des quatre vidéos. Le gabarit sépare le contenu de la vidéo en séquences à l'intérieur de l'introduction, des étapes de réalisation des procédures et de la conclusion. Pour chacune des séquences, il y a des informations sur sa durée, le son/narration de la séquence, le plan/image, de même que l'action à présenter. Après le générique d'ouverture, l'introduction présente le but de la vidéo ainsi que le matériel nécessaire pour réaliser les opérations. La conclusion inclut, pour sa part, une synthèse des étapes de réalisation. La durée totale de la vidéo pédagogique ne devrait pas excéder 10 minutes en visant plutôt cinq minutes. Comme il s'agit de procédures, d'étapes à réaliser, une numération tout au long de la vidéo, est à favoriser pour mieux s'y retrouver.

#### 4.2 Contenu des vidéos

##### Maintenance journalière du *AU480* de *Beckman Coulter*

- Le matériel nécessaire pour effectuer les opérations de maintenance journalière de l'appareil
- La présentation de chacune des huit opérations de maintenance (inspecter la seringue échantillon, la seringue à réactif, le rouleau pompe, le niveau de solution détergente; inspecter et nettoyer l'aiguille à échantillon, l'aiguille à réactif et les agitateurs puis inspecter l'imprimante)

Contrôle de qualité (CQ) sur le multianalyseur *AU480* de *Beckman Coulter*

- Le matériel nécessaire pour effectuer le CQ sur l'appareil
- La présentation de chacune des opérations pour réaliser un CQ (Programmation CQ, choix du type d'échantillon, choix des tests à faire, vérification de la position des échantillons de CQ, mise en place des échantillons de CQ, mise en place des portoirs, démarrage de l'analyse, vérification du CQ, déchargement des portoirs/élimination des déchets)

La calibration sur le multianalyseur *AU480* de *Beckman Coulter*

- Le matériel nécessaire pour effectuer une calibration sur l'appareil
- La présentation de chacune des opérations (Programmation calibration, choix du type d'échantillon, choix des tests à faire, vérification de la position des échantillons de calibration, mise en place des échantillons de blanc réactif/calibrateur, mise en place des portoirs, démarrage de l'analyse, vérification du blanc réactif et de la calibration, déchargement des portoirs/élimination des déchets)

La programmation d'un échantillon de patient sur le multianalyseur *AU480* de *Beckman Coulter*

- Le matériel nécessaire pour effectuer l'analyse d'un échantillon de patient
- La présentation de chacune des opérations (Programmation d'un échantillon de patient, programmation des informations patient, programmation des tests à faire, mise en place de l'échantillon patient, mise en place du portoir, démarrage, vérification des résultats, déchargement des portoirs/élimination des déchets)

### **4.3 Autres critères de qualité**

- Dynamise de la voix (flux visuel, rythme, diction, voix naturelle et neutre)
- Ergonomie cognitive et visuelle (charge cognitive, code de couleur, police, signalisation, synchronisation audiovidéo)
- Scénarisation (introduction, déroulement, synthèse, conclusion)
- Qualité pédagogique et didactique (clarté et simplicité, court et pratique, travail sur le sens, explications du raisonnement, contribution des différents bordereaux de présentations)
- Qualité visuelle (images, commentaires et annotations, visuel rendu)
- Qualité auditive
- Durée

**APPENDICE L**  
**SCÉNARISATION 1 : MAINTENANCE JOURNALIÈRE DU AU480 DE BECKMAN COULTER**

<b>Séquence</b>	<b>Durée en secondes</b>	<b>Son / Narration</b>	<b>Plan / Image</b>	<b>Action</b>
<b>1</b>	10	Trame sonore	Titre de la vidéo Nom de l'enseignante	Appareil en arrière-plan, zoom pour le titre
<b>2</b>	13	Faire quotidiennement les opérations de maintenance journalière, présentées dans cette vidéo, a pour but d'optimiser les performances de l'appareil et de l'utiliser en toute sécurité.	Plan poitrine (PP) devant l'appareil.	
<b>3</b>	6	Le matériel nécessaire sera un papier absorbant, propre et sec.	Zoom sur une boîte de <i>Kimwipe</i> sur l'appareil.	Je sors une des feuilles.
<b>4</b>	27	À partir de l'écran d'accueil du système AU480, sélectionnez Maintenance analyseur puis l'onglet Maintenance. Vous y voyez l'ensemble des opérations journalière à faire et c'est à cet endroit que vous mettrez à jour la date d'exécution de l'opération.  La maintenance journalière comprend huit opérations.	Plan de l'écran (PÉ) à partir de l'écran d'accueil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélection du bouton Maintenance analyseur puis de l'onglet Maintenance.</li> <li>• Pointage de l'ensemble des maintenances journalières, des dates d'exécutions.</li> </ul>

Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
5	137	<p><b>Maintenances 1 et 2 : Inspecter les seringues échantillon et réactif : fuites?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assurez-vous que le système est en mode <i>Préchauffage</i> ou <i>Attente</i></li> <li>2. Ouvrez la porte de droite située à l'avant de l'analyseur.</li> <li>3. Vérifiez visuellement que la tête et le corps des trois seringues ne comportent aucune fissure et si l'intérieur du corps de la seringue est parfaitement sec.</li> <li>4. Passez un papier absorbant sur le fond de la seringue, sur la zone de contact entre la tête et le corps ainsi qu'à l'endroit où se trouvent les vis de fixation afin de vérifier leur étanchéité.</li> <li>5. Vérifiez que la tête de la seringue est bien serrée en tournant</li> </ol>	<p>Titre de présentation des étapes 1 et 2. PÉ Maintenance analyseur.</p> <p>Plan de quart d'ensemble (PQE) côté porte de droite.</p> <p>Plan des seringues. Ajout de schéma des seringues et de leurs parties.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pointage des deux maintenances dans la liste.</li> <li>• Pointage de la zone de l'état de l'analyseur (pour voir le mode <i>Attente</i>).</li> <li>• Ouverture de la porte de droite.</li> <li>• Passage sur la zone des seringues.</li> <li>• Montrer un papier absorbant avant de pointer sur les zones à essayer.</li> </ul>

		<p>manuellement le corps de la seringue.</p> <p>6. Vérifiez que l'écrou de fixation, les deux vis de fixation et la vis de fixation du piston du distributeur sont bien serrés.</p>	<p>Plan de demi-ensemble (PDE) côté porte de droite.</p> <p>PÉ Maintenance analyseur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monter le serrage des pièces.</li> <li>• Fermer la porte de droite.</li> <li>• Revenir ensuite à l'écran de maintenance pour en faire les mises à jour.</li> </ul>
Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
		<p>7. Fermez la porte d'accès.</p> <p>Revenir à l'écran pour mettre à jour la date d'exécution de la maintenance ainsi que la maintenance 2.</p>		
6	57	<p><b>Maintenance 3 : Inspecter rouleau pompe : fuites?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assurez-vous que le système est en mode <i>Préchauffage</i> ou <i>Attente</i></li> <li>2. Ouvrez la porte d'accès gauche située à l'avant de l'analyseur.</li> <li>3. Vérifiez visuellement que le tube de la pompe péristaltique pour détergent ne comporte aucune fissure.</li> <li>4. Passez un papier absorbant propre et sec autour de la pompe et du</li> </ol>	<p>Titre de présentation de l'étape 3.</p> <p>PDE côté porte de gauche.</p> <p>Plan de la pompe péristaltique et ajout d'un schéma de la pompe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouverture de la porte de gauche.</li> <li>• Zoom de la pompe</li> <li>• Montrer la pompe et son tube et l'essuyage de celui-ci.</li> <li>• Montrer les connecteurs.</li> </ul>

		<p>tube de pompe péristaltique pour détergent afin de vérifier leur étanchéité.</p> <p>5. Vérifier que le connecteur du tube de pompe péristaltique pour détergent est bien serré. Au besoin, resserrez-le en le tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.</p> <p>6. Fermez la porte d'accès gauche.</p>	<p>PDE côté porte de gauche.</p> <p>PÉ Maintenance analyseur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zoom out et voir la fermeture de la porte de gauche.</li> <li>• Revenir l'écran de maintenance pour en faire la mise à jour.</li> </ul>
--	--	--	---	--

Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
		7. Revenir à l'écran pour mettre à jour la date d'exécution de la maintenance 3, inspecter rouleau pompe : fuite?		
7	35	<p><b>Maintenance 4 : Inspecter niveau de solution détergente</b></p> <p>1. Assurez-vous que le système est en mode <i>Préchauffage</i> ou <i>Attente</i></p> <p>2. Ouvrez la porte d'accès gauche située à l'avant de l'analyseur.</p>	<p>Titre de présentation de l'étape 4.</p> <p>PDE bas de l'analyseur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montrer le bidon de détergent.</li> </ul>



		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Vérifiez visuellement le niveau de détergent principal. Il doit contenir environ 1 L.</li> <li>4. Fermez la porte d'accès</li> <li>5. Revenir à l'écran pour mettre à jour la date d'exécution de la maintenance 3, inspecter rouleau pompe : fuite?</li> </ol>	<p>Plan de l'ensemble de la porte de gauche</p> <p>PÉ Maintenance analyseur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermeture de la porte de gauche.</li> <li>• Revenir ensuite à l'écran de maintenance pour en faire la mise à jour.</li> </ul>
<b>8</b>	72	<p><b>Maintenance 5 : Inspecter et nettoyer aiguille échantillon</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ouvrez le couvercle principal</li> <li>2. Assurez-vous que le système est en mode <i>Préchauffage</i> ou <i>Attente</i></li> <li>3. Dans l'écran <i>Maintenance</i>, sélectionnez la maintenance</li> </ol>	<p>Titre de présentation de l'étape 5.</p> <p>PDE du haut.</p> <p>PÉ Maintenance analyseur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voir l'ouverture du couvercle.</li> <li>• Pointage de la zone de l'état de l'analyseur (pour voir le mode <i>Attente</i>).</li> </ul>
Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
		<p><i>Inspecter et nettoyer aiguille échantillon.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Appuyez sur le bouton d'opération simple</li> </ol> <p><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Remplacement aiguille échantillon</span></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zoomer sur l'écran de maintenance pour voir : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la sélection de la maintenance;</li> <li>- le bouton d'opération simple;</li> <li>- l'écran de vidange.</li> </ul> </li> </ul>

		<p>5. Définissez le nombre de vidanges de l'eau de lavage soit 3 dans ce cas-ci puis faites OK.</p> <p>6. Appuyez sur le bouton TABLE ROTATION/DIAG.</p> <p>7. Vérifiez que l'eau est évacuée par le cône de l'aiguille dans un jet fin et droit.</p> <p>8. Une fois l'opération et le nettoyage terminés, sélectionnez METTRE À JOUR.</p>	<p>Plan plongé pour voir le bouton TABLE ROTATION/DIAG.</p> <p>Plan de la zone de l'aiguille à échantillon. (pour voir les mouvements, jets)</p> <p>Très gros plan pour voir le jet de l'aiguille échantillon.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appuyer sur le bouton TABLE ROTATION/DIAG.</li> <li>Montrer le jet.</li> </ul>
9	62	<p><b>Maintenance 6 : Inspecter et nettoyer aiguille à réactif</b></p> <p>1. Assurez-vous que le système est en mode <i>Préchauffage</i> ou <i>Attente</i></p> <p>2. Dans l'écran <i>Maintenance</i>, sélectionnez la maintenance <i>Inspecter et nettoyer aiguille réactif</i>.</p>	<p>Titre de présentation de l'étape 6.</p> <p>PÉ Maintenance analyseur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sélectionner la maintenance;</li> <li>Appuyer sur le bouton d'opération simple;</li> <li>Définir le nombre de cycles de vidange.</li> </ul>
Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
		<p>3. Appuyez sur le bouton d'opération simple</p> <p>Remplacement aiguille/seringue</p> <p>R</p>	<p>Plan plongé pour voir le bouton TABLE ROTATION/DIAG.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appuyer sur le bouton TABLE ROTATION/DIAG.</li> </ul>

		<p>4. Définissez le nombre de vidanges de l'eau de lavage soit 3 dans ce cas-ci puis faites OK.</p> <p>5. Appuyez sur le bouton TABLE ROTATION/DIAG.</p> <p>6. Vérifiez que l'eau est évacuée par le cône de l'aiguille dans un jet fin et droit.</p> <p>Une fois l'opération et le nettoyage terminés, sélectionnez METTRE À JOUR.</p>	<p>Plan de la zone de l'aiguille à réactif. (pour voir les mouvements, jets)</p> <p>Très gros plan de l'aiguille à réactif. (pour voir le jet)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montrer le jet.</li> </ul>
<b>10</b>	59	<p><b>Maintenance 7 : Inspecter et nettoyer agitateurs</b></p> <p>1. Assurez-vous que le système est en mode <i>Préchauffage</i> ou <i>Attente</i></p> <p>2. Dans l'écran <i>Maintenance</i>, sélectionnez la maintenance <i>Inspecter et nettoyer agitateurs</i></p> <p>3. Appuyez sur le bouton d'opération simple <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Remplacement agitateurs</span></p> <p>4. Définissez le nombre de répétitions soit 3 dans ce cas-ci puis faites OK.</p>	<p>Titre de présentation de l'étape 7.</p> <p>PÉ Maintenance analyseur.</p> <p>Plan plongé pour voir le bouton TABLE ROTATION/DIAG.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner la maintenance;</li> <li>• Appuyer sur le bouton d'opération simple;</li> <li>• Définir le nombre de cycles de vidange.</li> <li>• Appuyer sur le bouton TABLE ROTATION/DIAG.</li> </ul>
<b>Séquence</b>	<b>Durée en secondes</b>	<b>Son / Narration</b>	<b>Plan / Image</b>	<b>Action</b>

		<p>5. Appuyez sur le bouton TABLE ROTATION/DIAG.</p> <p>6. Le module agitation tourne sur lui-même, monte puis descends. Les agitateurs sont nettoyés à l'eau, avec un détergent dilué.</p>	<p>Plan de la zone des agitateurs. (pour voir les mouvements)</p> <p>Texte : Une fois l'opération terminée, sélectionnez METTRE À JOUR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montrer le module des agitateurs.</li> <li>• Mettre l'opération en mode accéléré (2,5x)</li> </ul>
<b>11</b>	36	<p><b>Maintenance 8 : Inspecter impr./papier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifiez que l'imprimante contient suffisamment de papier.</li> <li>• Vérifiez que le voyant DEL, signalant l'activation de l'impression est allumé.</li> <li>• Vérifiez aussi que le témoin d'alimentation est également allumé.</li> <li>• Appuyez ensuite sur le bouton d'opération Mettre à jour.</li> </ul>	<p>Titre de présentation de l'étape 8.</p> <p>Plan du devant de l'imprimante.</p> <p>PÉ Maintenance</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermer le tiroir de l'imprimante.</li> <li>• Pointer le voyant DEL.</li> <li>• Sélectionner la maintenance.</li> <li>• Appuyer sur mettre à jour puis OK.</li> </ul>
<b>12</b>	16	<p>C'est ainsi que se termine la réalisation de maintenance journalière du système AU480.</p>	<p>PÉ Maintenance analyseur</p> <p>Texte défilant des huit maintenances journalières.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pointer les maintenances journalières et la zone Effectuées.</li> </ul>

<b>Séquence</b>	<b>Durée en secondes</b>	<b>Son / Narration</b>	<b>Plan / Image</b>	<b>Action</b>
	10	Trame sonore	Générique et droits avec arrière-plan de l'analyste.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le texte du générique défile.</li> </ul>
<b>Total :</b>	<b>540 (arrondi) Réal : 8:58</b>			

**APPENDICE M**  
**SCÉNARISATION 2 : CONTRÔLE DE QUALITÉ (CQ) SUR LE MULTIANALYSEUR AU480 DE**  
**BECKMAN COULTER**

Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
<b>1</b>	10	Trame sonore	Titre de la vidéo Nom de l'enseignante	Appareil en arrière-plan, zoom pour le titre
<b>2</b>	34	<p><b>Introduction*</b> Le contrôle de qualité sert à vérifier les performances du multianalyseur et fait partie intégrante de tout dispositif de diagnostic.</p> <p>Chaque laboratoire doit définir sa propre fréquence de contrôle. Cependant, les bonnes pratiques de laboratoire recommandent que les échantillons de CQ soient testés chaque fois que les échantillons des patients sont testés et après chaque calibration.</p> <p>Dans cette vidéo, nous réaliserons un contrôle de qualité sur le</p>	<p>*Les trames seront les titres entre chacune des séquences</p> <p>Image du contenu de l'introduction</p> <p>PP devant l'appareil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture de l'introduction</li> </ul>

		multianalyseur de biochimie soit le <i>AU480</i> de <i>Beckman Coulter</i> .		
Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
3	32	<p><b>Matériel nécessaire</b></p> <p>Le matériel nécessaire sera :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un portoir vert 0001 ;</li> <li>- Deux tubes à échantillon ;</li> <li>- Deux cupules à échantillon ;</li> <li>- Deux échantillons contrôle : <ul style="list-style-type: none"> <li>o ID : <i>Lyphocheck 1</i> ; Lot No. 26421</li> <li>o ID : <i>Lyphocheck 2</i> ; Lot No. 26422</li> <li>o Expiration : 2018-08-31.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Titre de présentation de l'étape 1.</p> <p>Zoom sur la table où je présente le matériel.</p> <p>Image des bouteilles de CQ en superposition.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je montre les éléments un à la fois.</li> </ul>
4	64 (4 à 7)	<p><b>Programmation QC</b></p> <p>À partir de l'écran d'accueil du multianalyseur <i>AU480</i>, sélectionnez <u>Liste de menus</u> &gt; <u>Routine</u> &gt; Programmation des portoirs puis choisir <u>QC</u></p>	<p>Titre de présentation de l'étape 2.</p> <p>PÉ Accueil</p> <p>Ajout : encadré avec les éléments du menu à sélectionner.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner Liste de menu, routine, programmation portoirs, QC puis saisir.</li> </ul>

5		<b>Choix du type d'échantillon</b> 1. Dans la liste déroulante de <input type="text" value="Type"/> , sélectionnez la nature de l'échantillon à analyser. 2. Vous aurez le choix entre sérum, urine et sang total. Dans le cas présent, il s'agit d'un sérum.	PÉ Programmation portoirs, QC  Ajout : bulle avec les types.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner le type.</li> </ul>
---	--	---	--	---

Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
6		<b>Choix de tests à faire pour les contrôles de qualité</b> 1. En dessous, apparait la liste des analyses QC enregistrées. 2. Faire <input type="text" value="Saisir"/> 3. Puis sélectionnez le ou les analyses concernées par le QC, dans ce cas-ci GLU pour « glucose ». 4. Faire ensuite <input type="text" value="Valider"/> pour enregistrer les valeurs définies.	PÉ Programmation portoirs, QC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire saisir.</li> <li>• Sélectionner un analyte.</li> <li>• Sélectionner ensuite valider.</li> </ul>
7		<b>Vérification de la position des échantillons de CQ</b> Vérifiez ensuite la position de l'échantillon de CQ	PÉ Programmation portoirs, QC  Ajouts :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire afficher position QC.</li> <li>• Zoom et balayage des détails (portoir,</li> </ul>



		<ol style="list-style-type: none"> <li>Sélectionnez <b>Afficher position QC</b>. La fenêtre de position des contrôles apparait.</li> <li>Vérifiez : <ul style="list-style-type: none"> <li>le numéro du portoir vert;</li> <li>la position d'installation de vos échantillons de contrôle.</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>encadré avec le contenu des différentes colonnes de l'écran &lt;Afficher portoirs QC&gt;</li> <li>bulle avec les positions à utiliser.</li> </ul>	position, nom du contrôle, etc.)
<b>8</b>	71	<b>Mise en place des échantillons de CQ</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Prenez un portoir vert, installez vos deux tubes échantillons aux positions d'installation précisées dans l'écran <b>Afficher position QC</b>.</li> </ol>	Titre de présentation de l'étape 3.  Plan de la table.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présenter ce que l'on prendra : portoir vert, tubes à échantillon, cupules à échantillon, bouteilles de contrôle.</li> </ul>
<b>Séquence</b>	<b>Durée en secondes</b>	<b>Son / Narration</b>	<b>Plan / Image</b>	<b>Action</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>Installez ensuite une cupule d'échantillon sur chacun des tubes.</li> <li>Dans les cupules échantillon, pipettez les CQ.</li> <li>Retournez à l'écran puis sélectionnez <b>Fermer</b>. La fenêtre se ferme.</li> </ol>	Ajouts : <ul style="list-style-type: none"> <li>Bulle précisant à quoi fait référence l'emplacement des tubes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pipetter les contrôles dans les cupules après un mélange des bouteilles.</li> </ul>
<b>9</b>	56 (9 et 10)	<b>Mise en place du portoir</b>	Titre de présentation de l'étape 4.	

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ouvrez le couvercle de protection des échantillons sur le module de chargement des portoirs.</li> <li>2. Placez le portoir d'analyse des échantillons CQ en prenant soin de l'installer avec l'étiquette ID portoir vers l'arrière du multianalyseur.</li> </ol>	<p>Zoom sur le module de chargement des portoirs</p> <p>Ajout : schéma d'installation d'un portoir</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouvrir le couvercle et installer le portoir.</li> <li>• Refermer ensuite le couvercle.</li> </ul>
<b>10</b>		<p><b>Démarrage de l'analyse du CQ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Appuyez sur le bouton <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Démarrer</span> pour démarrer l'analyse.</li> </ol>	PÉ prog. portoirs QC	Appuyer sur le bouton <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Démarrer</span> .

Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
<b>10A</b>	77	<p><b>Vérification du CQ</b></p> <p>Une fois l'échantillon de CQ analysé, vérifiez les résultats :</p>	<p>Titre de présentation de l'étape 5.</p> <p>PÉ Accueil</p>	

		<ol style="list-style-type: none"> <li>Allez à l'écran d'accueil;</li> <li>Sélectionnez Liste de menus &gt; <b>QC</b> &gt; <b>Résultats QC</b> &gt; <b>Graphique journalier</b> puis l'onglet &lt;<b>Liste résultats</b>&gt;.</li> <li>Ici, vous pouvez avoir un regard rapide, sur les résultats de contrôle de qualité de l'index en cours, en regardant les couleurs qui s'affichent.</li> </ol> <p>Pour plus de détails :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sélectionnez l'élément à afficher.</li> <li>Sélectionnez l'onglet &lt;<b>Vue graphique</b>&gt;. Le graphique d'écart journalier sélectionné apparaît.</li> <li>À l'aide des boutons d'une main qui pointe, vous pouvez sélectionner d'autres tests.</li> </ol>	<p>PÉ Graphique journalier, onglet liste résultats</p> <p>PÉ Résultats QC, Graphique journalier, onglet Vue graphique</p> <p>Ajout : le nom des différentes zones de cet écran</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peser sur liste de menu, QC, Résultats QC, Graphique journalier</li> <li>Présenter l'index, le type d'échantillon, le nom des tests, les résultats.</li> <li>Sélectionner l'élément à afficher.</li> <li>Sélectionner l'onglet Vue graphique.</li> <li>Présentation des différentes zones</li> </ul>
Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
		7. L'écran présente différentes zones dont la zone:		

		<p>Index, Numéro de CTRL, Nom du test; Type ou la nature de l'échantillon; Nom du contrôle; Statistiques; Résultats détaillés; Graphique.</p> <p>Comme le but de cette vidéo est de montrer comment réaliser un CQ et non comment en faire l'analyse, je n'irai pas plus loin dans les explications.</p>		
<b>10B</b>	30	<p><b>Déchargement des portoirs / élimination des déchets</b></p> <p>À la fin des analyses, les portoirs seront déchargés à l'arrière du module de chargement des portoirs.</p> <p>Vous n'avez qu'à prendre les portoirs et de disposer de façon sécuritaire des échantillons, selon ce qui est en vigueur au laboratoire. Dans ce cas-ci cela sera dans le sac poubelle pour déchets biologiques dangereux.</p>	<p>Titre de présentation de l'étape 5.</p> <p>PQE Côté zone de chargement des portoirs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décharger le portoir</li> <li>• Déposer les cupules à échantillon dans le sac poubelle pour déchets biologiques dangereux.</li> </ul>

Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
<b>11</b>	24	<b>Conclusion</b> C'est ainsi que se termine la réalisation d'un contrôle de qualité sur le multianalyseur AU480	PP devant le multianalyseur, côté écran.  Les étapes du Contrôle de qualité de 1 à 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Défilement des étapes avec début de la musique du générique.</li> </ul>
	11	Trame sonore	Générique et droits avec arrière-plan de l'analyseur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le texte du générique défile.</li> </ul>
<b>Total :</b>	<b>409 (arrondi) Réal : 6:46</b>			

**APPENDICE N**  
**SCÉNARISATION 3 : LA CALIBRATION SUR LE MULTIANALYSEUR AU480 DE BECKMAN**  
**COULTER**

Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
<b>1</b>	10	Trame sonore	Titre de la vidéo Nom de l'enseignante	Appareil en arrière-plan, zoom pour le titre
<b>2</b>	49	<p><b>Introduction</b></p> <p>La calibration est utilisée pour permettre de quantifier la mesure d'un analyte et cela se fait par rapport à un calibrateur de concentration connue.</p> <p>La calibration peut aussi être nécessaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas de modification d'un lot de réactifs;</li> <li>• Lorsque le même lot a été utilisé, sur le multianalyseur, en dépassant le nombre de jours prédéfini;</li> <li>• Si les résultats de CQ sortent des limites spécifiées;</li> </ul>	Image du contenu de l'introduction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture de l'introduction</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si une opération de maintenance préventives importante a été effectuée, qu'un élément majeur a été remplacé, et que les</li> </ul>		
Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
		<p>performances du CQ sont altérées.</p> <p>Dans cette vidéo, nous apprendrons comment réaliser une calibration sur le multianalyseur <i>AU480</i> de <i>Beckman Coulter</i></p>		
<b>3</b>	46	<p><b>Matériel nécessaire</b></p> <p>Le matériel nécessaire sera :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un portoir bleu N° 0001 et un Jaune N° 0001;</li> <li>- Deux tubes d'échantillon ;</li> <li>- Deux cupules d'échantillon ;</li> <li>- Le calibrateur pour l'analyte à calibrer : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nom : <i>BC DR0070-2</i> ;</li> <li>○ ID : Niveau 2;</li> <li>○ Lot No. : 6102K51;</li> <li>○ Exp. : 2018-01-31.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Titre de présentation de l'étape 1.</p> <p>Zoom sur la table où je présente le matériel.</p> <p>Ajouts :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bulles avec ce qu'est le portoir bleu ainsi que le jaune;</li> <li>- Image sur les calibrateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montrer les éléments un à la fois.</li> </ul>

4	69 (4 à 7)	<b>Programmation Calibration</b> À partir de l'écran d'accueil du multianalyseur AU480, sélectionnez <u>Liste de menus</u> > <u>Routine</u> > Programmation des portoirs puis choisir <u>Calibration</u>	Titre de présentation de l'étape 2.  PÉ Accueil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner Liste de menu, routine, programmation portoirs, Calibration puis saisir.</li> </ul>
---	---------------	---	--	---

Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
5		<b>Choix du type d'échantillon</b> 1. Dans la liste déroulante de <u>Type</u> , sélectionnez la nature de l'échantillon à analyser. 2. Vous aurez le choix entre sérum et urine. Dans le cas présent, il s'agit d'un sérum.	PÉ Programmation portoirs, Calibration  Ajout : bulle avec les types.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner le type.</li> </ul>
6		<b>Choix de test à faire pour la calibration</b> 1. En dessous, apparait la liste des tests avec lesquels il est possible de faire une calibration. 2. Faire <u>Saisir</u> 3. Puis sélectionnez le ou les tests concernés pour la calibration,	PÉ Programmation portoirs, Calibration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire saisir.</li> <li>• Sélectionner un analyte.</li> <li>• Sélectionner ensuite valider.</li> </ul>



		<p>dans ce cas-ci GLU pour « Glucose ».</p> <p>4. Faire ensuite <b>Valider</b> pour enregistrer les valeurs définies.</p>		
Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
7		<p><b>Vérification de la position de l'échantillon de calibration</b></p> <p>Vérifiez ensuite la position de l'échantillon de calibration</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sélectionnez <b>Afficher position CAL</b>. La fenêtre de position des contrôles apparait.</li> <li>Vous prendrez : <ul style="list-style-type: none"> <li>Le portoir Bleu 0001 et en position 1, vous mettrez un blanc réactif soit de l'eau déionisée;</li> </ul> </li> </ol>	<p>PÉ Programmation portoirs, Calibration</p> <p>Ajouts :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Encadré avec le contenu des différentes colonnes de l'écran &lt;Afficher portoirs CAL&gt;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faire afficher position QC.</li> <li>Zoom et balayage des détails (portoir, position, nom du contrôle, etc.)</li> </ul>

		- Le portoir Jaune 0001 avec, en position 2, le calibrateur 2, BC DR0070-2.		
<b>8</b>	62	<p><b>Mise en place des échantillons de blanc réactif / calibrateur</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Prenez un portoir Bleu, installez un tube d'échantillon pour votre blanc réactif à la position d'installation précisée dans l'écran <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Afficher position CAL</span>. (ici en 1)</li> <li>Prenez un portoir Jaune, installez un tube d'échantillon pour le calibrateur à la position spécifiée, ici la 2.</li> </ol>	<p>Titre de présentation de l'étape 3.</p> <p>Plan de la table.</p> <p>Ajout : Mise en garde, s'assurer du bon calibrateur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prendre le portoir bleu et y pipetter le blanc;</li> <li>Prendre le portoir jaune et y pipetter le calibrateur;</li> </ul>
<b>Séquence</b>	<b>Durée en secondes</b>	<b>Son / Narration</b>	<b>Plan / Image</b>	<b>Action</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>Installez ensuite une cupule d'échantillon sur chacun des tubes.</li> <li>Dans la cupule du blanc réactif, pipetez de l'eau déionisée;</li> <li>Dans la cupule du calibrateur, pipetez le volume de calibrateur nécessaire.</li> </ol>		

<b>9</b>	68 (9 à 11)	<b>Mise en place des portoirs</b> 1. Ouvrez le couvercle de protection des échantillons sur le module de chargement des portoirs. 2. Commencez d'abord par installer le portoir pour le blanc réactif soit le portoir Bleu. 3. Placez ensuite le portoir jaune, pour la calibration, avec le calibrateur 2 soit celui pour le glucose. 4. Refermez le couvercle.	Titre de présentation des étapes 4 et 5.  Zoom sur le module de chargement des portoirs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouvrir le couvercle et installer le portoir bleu puis le portoir jaune.</li> <li>• Refermer ensuite le couvercle.</li> </ul>
<b>10</b>		<b>Démarrage de l'analyse de la calibration</b> 1. Allez à l'écran et appuyez sur le bouton <b>Démarrer</b> pour démarrer l'analyse.	PÉ prog. portoirs CAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appuyer sur le bouton <b>Démarrer</b>, puis faire ensuite démarrer.</li> </ul>
<b>Séquence</b>	<b>Durée en secondes</b>	<b>Son / Narration</b>	<b>Plan / Image</b>	<b>Action</b>
<b>10B</b>		<b>Vérification de la calibration et du blanc réactif</b> Une fois la calibration complétée, voici comment aller voir les résultats de celle-ci :	Titre de présentation de l'étape 6.  PÉ Accueil	

		<p>1. À partir de l'écran d'accueil, sélectionnez <b>Liste de menus</b> &gt; <b>Calibration</b> &gt; <b>Résultats calibrations</b></p> <p>2. Sélectionnez l'onglet &lt;ÉTAT&gt;.</p> <p>3. Choisissez le type d'échantillon.</p> <p>Ici, vous pouvez avoir un regard rapide sur les résultats du blanc réactif et de la calibration en regardant les couleurs qui s'affichent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jaune : aucun résultat de calibration, échec ou expiration des résultats;</li> <li>• Blanc : la vérification des réactifs n'a pas encore eu lieu et le jugement est impossible;</li> <li>• Gris : objet non affiché;</li> <li>• Bleu ciel : normal.</li> </ul>	<p>PÉ Résultats calibrations</p> <p>Ajout : Encadré avec la signification des couleurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peser sur liste de menu, Calibration, Résultats calibrations, Graphique journalier.</li> <li>• Choisir l'onglet &lt;État&gt;.</li> <li>• Sélectionner le type d'échantillon.</li> <li>• Présenter l'écran avec le nom des tests et les résultats, en lien avec les couleurs, dans chacune des colonnes.</li> </ul>
Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action

		<p>L'écran indique le nom du test et les résultats à la fois pour le blanc réactif et la calibration.</p> <p><b>Pour plus de détails :</b>  4. Sélectionnez un test;  À l'écran vous aurez le nom du test, les réactifs à bord pour ce test, le # de lot et les résultats Blanc réactif et calibration.</p> <p>Comme le but de cette vidéo est de montrer comment réaliser une calibration et non comment en faire l'analyse, je n'irai pas plus loin dans les explications.</p>	PÉ État RB/CAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner un test.</li> <li>• Présenter l'écran avec le nom du test, réactifs à bord, résultats blanc réactif et calibration</li> </ul>
<b>10C</b>		<p><b>Déchargement des portoirs et élimination des échantillons</b></p> <p>À la fin des analyses, les portoirs seront déchargés dans la zone arrière du module de chargement des portoirs.</p> <p>Vous n'avez qu'à prendre les portoirs et de disposer de façon sécuritaire</p>	<p>Titre de présentation de l'étape 7.</p> <p>Zoom sur la zone de chargement des portoirs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décharger le portoir</li> <li>• Zoom arrière puis balayage vers le sac de déchets biomédicaux.</li> <li>• Déposer les cupules à échantillon dans le sac</li> </ul>

Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
		des échantillons, selon ce qui est en vigueur au laboratoire. Dans ce cas-ci cela sera dans le sac poubelle pour déchets biologiques dangereux.		poubelle pour déchets biologiques dangereux.
<b>11</b>		<b>Conclusion</b> C'est ainsi que se termine la réalisation d'une calibration sur le multianalyseur AU480	PP devant l'analyseur.  Les étapes de la Calibration de 1 à 7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Défilement des étapes avec début de la musique du générique.</li> </ul>
	10	Trame sonore	Générique et droits avec arrière-plan de l'analyseur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le texte du générique défile.</li> </ul>
<b>Total :</b>	<b>314 (arrondi)</b> <b>Réel : 7:29</b>			

**APPENDICE O**  
**SCÉNARISATION 4 : LA PROGRAMMATION D'UN ÉCHANTILLON DE PATIENT SUR LE**  
**AU480 DE BECKMAN COULTER**

Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
<b>1</b>	10	Trame sonore	Titre de la vidéo Nom de l'enseignante	Appareil en arrière-plan, zoom pour le titre
<b>2</b>	46	<p><b>Introduction</b></p> <p>La première étape à effectuer pour réaliser l'analyse d'un échantillon de patient est de sélectionner les tests à réaliser sur l'échantillon. L'automate utilisera ensuite cette programmation pour traiter l'échantillon. Sans programmation, l'automate verre l'échantillon, mais n'associera pas quoi faire avec cet échantillon de patient. Par la suite, vous allez saisir les informations sur l'échantillon. Pour chaque échantillon, il faut donc saisir les paramètres relatifs à la nature d'échantillon, les informations sur le patient et les analyses.</p>	Image du contenu de l'introduction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture de l'introduction</li> </ul>

		Dans cette vidéo, nous apprendrons comment réaliser un dosage sur un échantillon de patient sur le multianalyseur <i>AU480</i> de <i>Beckman Coulter</i>		
Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
3	33	<p><b>Matériel nécessaire</b></p> <p>Le matériel nécessaire sera :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un portoir blanc, dans lequel vous mettrez un échantillon de patient quelconque, avec son code à barres et donc vous enlèverez le bouchon;</li> <li>- Vous devez aligner le code à barres avec la fenêtre</li> <li>- La requête d'analyse du patient, pour cet échantillon.</li> </ul>	<p>Titre de présentation de l'étape 1.</p> <p>Zoom sur la table où je présente le matériel.</p> <p>Ajouts :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aller de retirer le bouchon;</li> <li>- Encadré avec contenu d'une requête;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montrer les éléments un à la fois : portoir blanc, échantillon patient.</li> <li>• Positionner l'échantillon dans le portoir.</li> <li>• Retirer le bouchon.</li> </ul>
4	101 (4 à 6)	<p><b>Programmation de l'échantillon de patient</b></p> <p>À partir de l'écran d'accueil du multianalyseur AU480, sélectionnez</p>	<p>Titre de présentation de l'étape 2.</p> <p>PÉ Accueil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner Liste de menu, routine,</li> </ul>



		Liste de menus > Routine > Programmation des portoirs puis choisir Échantillon		programmation portoirs, Échantillon puis saisir.
Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
5		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sélectionnez maintenant l'onglet <i>Programmation test</i>.</li> <li>2. Faire Saisir afin d'être en mode édition.</li> <li>3. Le <i>Type échantillon</i> sera ici Routine.</li> <li>4. Le <i>Type</i> sera à choisir. Ici, c'est un sérum.</li> <li>5. Pour <i>ID échantillon</i>, utilisez le lecteur de code-barres et saisissez celui sur le tube échantillon.</li> <li>6. Dans la zone des tests possibles, sélectionnez GLU</li> </ol>	PÉ Progr. portoirs, échantillon  Ajout : - Bulle avec les types d'échantillon. - Bulle avec les types.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner l'onglet programmation</li> <li>• Sélectionner le type d'échantillon.</li> <li>• Sélectionner le type.</li> <li>• Sélectionner l'analyte.</li> </ul>
6		<b>Programmation des informations sur le patient</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. À partir de l'écran Échantillon, sélectionnez l'onglet <i>Infos patient</i>.</li> </ol>	PÉ Progr. portoirs, Programmation test  Ajout :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner l'onglet Infos patient.</li> <li>• Remplir ID échan. avec le lecteur code à barres.</li> <li>• Remplir le sexe.</li> </ul>

		2. Puis fournir les renseignements en lien avec l'échantillon que vous devez programmer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bulle sur ce qu'est ID échantillon.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplir l'âge.</li> <li>• Remplir la zone nom.</li> <li>• Remplir le # de dossier.</li> <li>• Sélectionner ensuite valider puis quitter.</li> <li>• Revoir les informations en se promenant avec les N° échan.</li> </ul>
<b>Séquence</b>	<b>Durée en secondes</b>	<b>Son / Narration</b>	<b>Plan / Image</b>	<b>Action</b>
<b>7</b>	50	<p><b>Mise en place de l'échantillon patient / mise en place du portoir / démarrage de l'analyse</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prenez un portoir blanc, installez le tube échantillon en prenant soin de placer le code à barres dans la fenêtre.</li> <li>2. Ouvrez le couvercle de protection des échantillons sur le module de chargement des portoirs.</li> </ol>	<p>Titre de présentation des étapes 3 à 5.</p> <p>PQE côté écran et zone de chargement des portoirs</p> <p>PÉ Progr. portoir, Échantillon</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prendre le portoir blanc et l'installer à bord du multianalyseur.</li> <li>• Zoom avant sur l'écran</li> <li>• Appuyer sur le bouton <b>Démarrer</b>, puis faire ensuite démarrer.</li> </ul>

		<p>3. Placez le portoir gris en prenant soin de l'installer avec l'étiquette ID portoir vers l'arrière du multianalyseur.</p> <p>4. Refermez le couvercle puis faites <b>Démarrer</b> à l'écran.</p>		
<b>8A</b>	49 (A1) 26 (A2)	<p><b>Vérification des résultats</b></p> <p>À partir de l'écran d'accueil, sélectionnez <b>État échantillon</b>. Sélectionnez le bouton correspondant à l'ensemble de paramètres à vérifier</p>	<p>Titre de présentation de l'étape 6.</p> <p>PÉ Accueil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner État échantillon.</li> </ul>
<b>Séquence</b>	<b>Durée en secondes</b>	<b>Son / Narration</b>	<b>Plan / Image</b>	<b>Action</b>
		<p>A- Pour voir l'état des échantillons sélectionnez <b>ÉTAT</b></p> <p>Cela affiche la liste des conditions de test pour les échantillons placés dans l'analyseur soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les différentes couleurs de portoir selon que ce que c'est ( ) ;</li> <li>• le numéro d'échantillon ;</li> <li>• la position de la cupule ;</li> <li>• l'ID de l'échantillon ;</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présenter le contenu de l'écran</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'ordre;</li> <li>• l'état et le résultat.</li> </ul> <p>B- Voir les résultats en temps réel, sélectionnez <b>AFFICHAGE EN TEMPS RÉEL</b></p> <p>Vous pouvez ainsi voir les résultats d'analyse un par un, en commençant par n'importe quel échantillon dont l'analyse est terminée.</p>	PÉ Accueil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner État échantillon puis Affichage en temps réel.</li> <li>• Présenter le contenu de l'écran</li> </ul>
<b>8B</b>	123	<p>C- Rechercher les résultats d'un patient</p> <p>Toutefois si vous voulez rechercher les résultats d'un patient, en utilisant son numéro de dossier, voici comment faire.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Allez à l'écran d'accueil;</li> </ol>	PÉ Accueil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire liste de menus, routine, gestionnaires d'échantillons, échantillons puis l'onglet Principal.</li> </ul>
Séquence	Durée en secondes	Son / Narration	Plan / Image	Action
		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Sélectionnez Liste de menus &gt; <u>Routine</u> &gt; <u>Gestionnaires d'échantillons</u> &gt; <u>Échantillons</u> puis l'onglet &lt;Principal&gt;.</li> <li>3. Appuyez sur <u>Recherche de données</u>. Une boîte de dialogue apparaît.</li> </ol>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner recherche de données.</li> <li>• Sélectionner l'index de début et de fin.</li> <li>• Choisir rechercher échantillon désigné.</li> <li>• Cocher l'ensemble des types d'échantillons.</li> </ul>

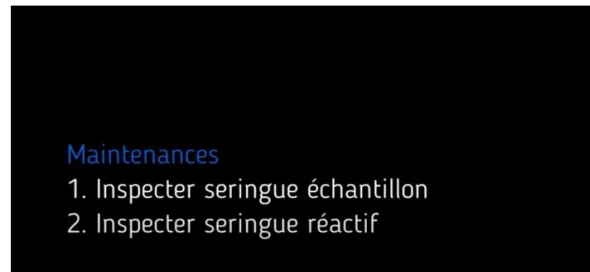
		<p>4. Saisissez les critères de recherche, tel qu'un index, rechercher tous échantillons, cochez tous les types puis saisissez un numéro de dossier (Ex. : 444654 puis OK.</p> <p>5. Allez ensuite à l'onglet &lt;Échantillon&gt; pour voir les résultats.</p>	PÉ Gestionnaire d'échantillons, principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans la case # de dossier, saisir le numéro recherché.</li> <li>• Faire ensuite OK.</li> <li>• Sélectionner l'onglet Échantillon.</li> <li>• Montrer le contenu.</li> </ul>
<b>9</b>	29	<p><b>Déchargement des portoirs / élimination des déchets</b></p> <p>À la fin des analyses, les portoirs seront déchargés dans la zone arrière du module de chargement des portoirs.</p> <p>Vous n'avez qu'à prendre les portoirs et de disposer de façon sécuritaire des échantillons, selon ce qui est en vigueur au laboratoire. Dans ce cas-ci</p>	<p>Titre de présentation de l'étape 7.</p> <p>Zoom sur la zone de chargement des portoirs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décharger le portoir</li> <li>• Zoom arrière puis balayage vers le sac de déchets biomédicaux.</li> <li>• Déposer les cupules à échantillon dans le sac</li> </ul>
<b>Séquence</b>	<b>Durée en secondes</b>	<b>Son / Narration</b>	<b>Plan / Image</b>	<b>Action</b>
		cela sera dans le sac poubelle pour déchets biologiques dangereux.		poubelle pour déchets biologiques dangereux.
<b>10</b>	29	<p><b>Conclusion</b></p> <p>C'est ainsi que se termine la réalisation d'un dosage sur un échantillon de</p>	PP devant l'analyseur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenu de la conclusion.</li> </ul>

		patient sur le multianalyseur <i>AU480</i> de <i>Beckman Coulter</i>	Les étapes de la programmation d'un échantillon de patient, étape 1 à 7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Défilement des étapes avec début de la musique du générique.</li> </ul>
	10	Trame sonore	Générique et droits avec arrière-plan de l'analyseur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le texte du générique défile.</li> </ul>
<b>Total :</b>	<b>506 (arrondi) Réal : 8:25</b>			

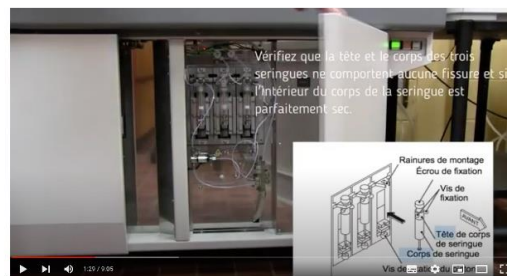
## APPENDICE P

### TYPES D'AMÉLIORATIONS UTILISÉS LORS DES MISES À L'ESSAI FONCTIONNELLES

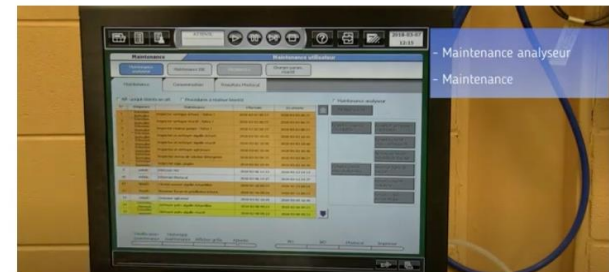
Ajout – séquence texte entre des étapes



Ajout– texte avec image et éléments mis en évidences



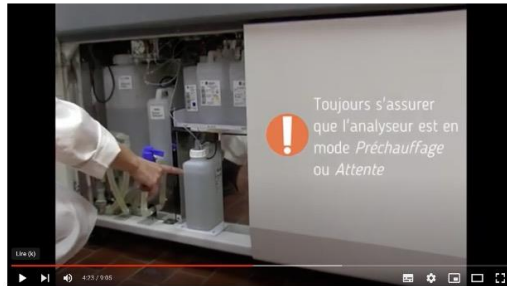
Ajout – texte dans encadré bleu



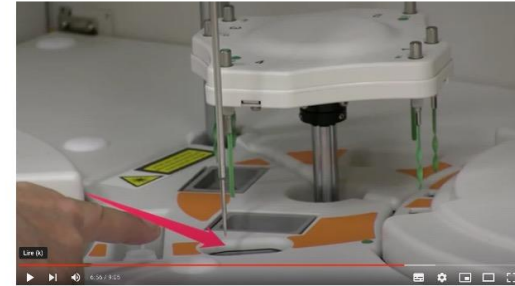
Ajout – bulle texte, texte, image



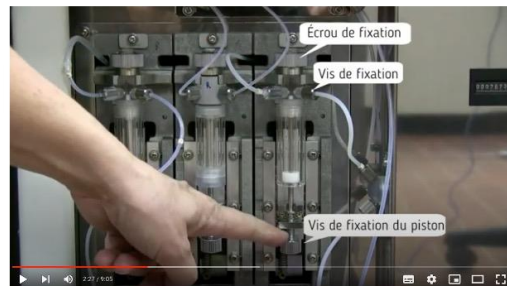
### Ajout – icône et texte avec informations supplémentaires



### Ajout – signalisation visuelle



### Ajout – bulle texte pointant élément



### Ajout – séquence avec encadré texte des éléments présentés dans la vidéo

