

Exemple en sciences : Traitement d'image

Informations générales

Département : Mathématiques, informatique et génie

Professeurs ou chargés de cours : François Meunier

Cours : Traitement d'image – SIF-1033

Contexte particulier du programme de baccalauréat en mathématique : Le baccalauréat en mathématique comprend environ 20 étudiants, tandis que le double bac en math/enseignement en compte environ 15. Respectivement, le premier baccalauréat s'étend sur trois ans et le deuxième, sur cinq ans.

Contexte particulier pour le cours SIF-1033 : Ce cours est offert aux finissants du baccalauréat en informatique (7833), du baccalauréat en informatique (version DEC/BAC) (7533) et du double baccalauréat en mathématiques et informatique (6833). Il est donc offert à des étudiants d'horizons variés tant au niveau de leurs connaissances préalables en mathématiques qu'au niveau de leurs habilités en analyse de programme.

Tableau 1. Soutien au processus de planification pour tous les apprenants

Étapes		Réflexions planificatrices
1. Établir des buts	Cibles/intentions d'apprentissage	<ul style="list-style-type: none">Familiariser l'étudiant avec les concepts et les algorithmes de traitement et d'analyse de signaux et d'images.
	Attentes minimales	<ul style="list-style-type: none">Développer les compétences de programmation dans un contexte de traitement et d'analyse d'images.Développer les capacités d'abstraction.



Tiré de Rousseau, N., St-Vincent, L.-A., Ouellet, S., Bergeron, L., Massé, L., St-Pierre, L. et Meunier, F. (2017). *Conception universelle de l'apprentissage dans différents contextes disciplinaires : développement d'un répertoire de pratiques*. Trois-Rivières, Québec : Fonds de développement académique du Réseau (FODAR).

Étapes		Réflexions planificatrices
		<ul style="list-style-type: none"> • Apprendre à raisonner dans un contexte nouveau, à appliquer des concepts mathématiques et de programmation acquis antérieurement pour les réutiliser dans le traitement et l'analyse d'images. • Développer leur autonomie et leur capacité à présenter leurs analyses.
2. Analyser la situation actuelle	Portrait des besoins courants et des besoins spécifiques des étudiants	<ul style="list-style-type: none"> • Adopter une méthode de travail plus rigoureuse. • Faire beaucoup d'exercices. • Avoir la documentation en français. • Connaître le symbolisme mathématique utilisé.
	Fonctionnement actuel du cours	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation de documents PowerPoint abordant les aspects théoriques du traitement et de l'analyse d'images. • Présentation de vidéos/animations qui décrivent le fonctionnement de certaines techniques de traitement et d'analyse d'images. • Usage d'applications logicielles décrivant le fonctionnement des techniques de traitement et d'analyse d'images. • Présentation des projets de session par les étudiants : ils exposent la méthodologie pour résoudre une problématique de reconnaissance de forme. La problématique est commune à toutes les équipes, permettant ainsi à chacune de développer sa propre méthodologie de résolution.
	Obstacles et leviers potentiels à l'apprentissage	Voir tableau suivant.

Étapes		Réflexions planificatrices
3. Prendre des décisions en fonction des principes	Ajustements à apporter au fonctionnement actuel	<ul style="list-style-type: none"> Approfondir et remettre à jour certains concepts mathématiques sous-jacents au traitement et à l'analyse d'images. Travailler leur ouverture d'esprit, leurs réticences pour pouvoir s'investir dans les apprentissages du cours. <p>Voir tableau suivant.</p>
4. Mettre en œuvre et expérimenter les ajustements		
5. Évaluer et réajuster les décisions	Réajustement, réflexion critique, autoévaluation de la démarche	Certains de ces changements sont en cours d'expérimentation dans d'autres cours. Ils seront davantage actualisés lors de la prochaine offre de cours.

Tableau 2. Application des principes de flexibilité de la CUA

Obstacles liés à l'étudiant	Solutions	Principes
Le manque de motivation et d'intérêt des étudiants constitue un frein à l'apprentissage.	Pour éveiller l'intérêt, les étudiants doivent développer une application de reconnaissance de formes sur Drones. C'est un projet qui est très actuel parce qu'il fait usage d'une technologie	<p>Action et expression</p> <p>4. Action physique</p> <p>Engagement</p>

Obstacles liés à l'étudiant	Solutions	Principes
	en pleine émergence, permettant le développement de problématiques stimulantes.	8. Effort et persévérance
	Recourir à des approches de gestion de projet, comme SCRUM ¹ .	Action et expression 4. Action physique Engagement 7. Intérêt
	Dans le but d'aiguiser la motivation, des présentations orales plus fréquentes de l'avancement des sous-projets inciteront les membres à exposer les approches utilisées et les solutions proposées pour résoudre chaque sous-projet. De cette façon, chaque membre doit être impliqué dans la résolution de chaque sous-projet, augmentant du même coup son degré d'implication et de motivation dans la résolution de leur sous-projet respectif.	Action et expression 4. Action physique Engagement 7. Intérêt 8. Effort et persévérance 9. Autorégulation
Les symboles mathématiques semblent être plus ou moins bien	Avant de présenter de nouveaux concepts, effectuer des rappels mathématiques liés aux concepts de traitement et d'analyse d'images étudiés.	Représentation 2. Langue, expressions

¹ Permet de subdiviser le projet de session à réaliser en sous-projets plus petits qui sont ensuite distribués à chaque membre de l'équipe selon leurs compétences et connaissances. Dans ce type de supervision de projet, un chef d'équipe fait le suivi de l'avancement des sous-projets et chaque membre de l'équipe peut aider un autre membre qui rencontre des difficultés de résolution de son sous-projet.

Obstacles liés à l'étudiant	Solutions	Principes
compris. Pourtant, ils devraient déjà être connus et maîtrisés.	<p>Introduire les concepts à la manière d'une chaîne de transformation de l'information :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Concepts théoriques associés à la technique de traitement et d'analyse d'images introduite 2. Vidéo/Animation décrivant les résultats attendus 3. Application logicielle permettant de produire les résultats attendus 	<p>mathématiques et symboles</p> <p>3. Compréhension</p> <p>Représentation</p> <p>1. Perception de l'information</p>
Manque d'autonomie : Plusieurs étudiants ont de la difficulté à comprendre certains concepts abstraits. Ils peuvent donc résoudre plus difficilement des problématiques de traitement et d'analyse d'images, ayant de la difficulté à transposer le formalisme mathématique dans le formalisme logiciel, et ce, même s'ils possèdent à la base des compétences en programmation, qu'ils connaissent les langages de programmation; la faiblesse à comprendre le formalisme mathématique amenant	Recourir à des approches de gestion de projet comme SCRUM. Dans ce type d'approche de résolution de problème, chaque membre d'une équipe de développement se voit attribuer la responsabilité de résoudre certaines parties de la problématique globale. Cette responsabilisation amène chaque membre à prendre en charge l'acquisition des connaissances requises pour résoudre les parties de problématiques globales soumises ainsi que le développement logiciel de ces parties. Dans ce type d'approche de résolution de problèmes, les membres peuvent s'entraider (synergie).	<p>Action et expression</p> <p>4. Action physique</p> <p>6. Fonctions exécutives</p> <p>Engagement</p> <p>7. Intérêt</p> <p>8. Effort et persévérance</p>

Obstacles liés à l'étudiant	Solutions	Principes
<p>une faiblesse au niveau de la transposition dans le formalisme logiciel. Les difficultés décrites ci-haut entraînent une diminution de la motivation de l'étudiant qui elle, amène le découragement, l'isolement et ensuite le désengagement et la perte d'autonomie en matière d'apprentissage.</p>		

Obstacles contextuels	Solutions	Principes
<p>Le niveau des connaissances préalables en mathématiques peut varier d'un étudiant à un autre. Cela peut devenir un handicap à l'apprentissage, surtout pour les étudiants ayant de faibles bases dans ce domaine.</p>	<p>En début de session, faire passer un court test permettant d'évaluer les connaissances de base en mathématiques des étudiants. À partir des résultats, proposer des petits exercices de mise à niveau appliqués au domaine du traitement et d'analyse d'images.</p>	<p>Représentation 3. Compréhension Action et expression 4. Action physique</p>
<p>Les livres portant sur le traitement d'images sont principalement disponibles en anglais.</p>	<p>Offrir des notes de cours plus complètes et chercher à offrir des références en français.</p>	<p>Représentation 1. Perception de l'information</p>

		2. Langue, expressions mathématiques et symboles
Le symbolisme mathématique utilisé est aride et difficile à comprendre, surtout pour des étudiants qui éprouvent des difficultés en mathématiques.	Avant de présenter de nouveaux concepts, effectuer des rappels mathématiques liés aux concepts de traitement et d'analyse d'images étudiés.	Représentation 3. Compréhension