

## Exemple : Principe de flexibilité – Représentation – Sciences

Tableau 1. Application des principes de flexibilité de la CUA

Obstacles liés à l'étudiant	Solutions	Principes
Les livres disponibles sont majoritairement en anglais.	Offrir des notes de cours « maison » en français sur le portail.	1. Perception de l'information 2. Langue, expressions mathématiques et symboles
Le symbolisme mathématique utilisé varie d'un livre à un autre.	Préciser chaque symbole dans les notes de cours au fur et à mesure. Les notations sont choisies, autant que possible, pour correspondre à celles choisies par le Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS).	2. Langue, expressions mathématiques et symboles
Manque d'autonomie : Plusieurs étudiants sont incapables de construire une preuve par eux-mêmes; ils ont été habitués à apprendre des preuves par cœur.	Proposer une preuve erronée aux étudiants pour créer un conflit cognitif (p. ex. une preuve qui démontre que tous les triangles sont équilatéraux en géométrie euclidienne), leur permettant ainsi de réaliser qu'on ne doit pas se fier à l'intuitif (dessin), mais plutôt que la démarche doit être purement déductive.	3. Compréhension
	Offrir beaucoup d'exercices, dont certains sont accompagnés d'une solution complète, certains sont accompagnés d'indices	3. Compréhension

Obstacles liés à l'étudiant	Solutions	Principes
	seulement, et d'autres doivent être résolus entièrement par les étudiants.	
Le sujet n'est pas assez concret pour les étudiants; il est donc difficile de faire des liens avec la vie de tous les jours. Par exemple, on ne peut pas représenter la géométrie hyperbolique dans notre environnement.	Offrir beaucoup d'exercices, dont certains sont accompagnés d'une solution complète, certains sont accompagnés d'indices seulement, et d'autres doivent être résolus entièrement par les étudiants.	3. Compréhension
	Consacrer un premier cours de trois heures sur la théorie des axiomatiques, indépendamment de toute géométrie.	3. Compréhension
Certains étudiants refusent d'accepter une géométrie différente de celle qu'ils ont toujours connue; il y a un « blocage » (p. ex. une droite peut être représentée par une ligne courbe).	Donner des exemples dans l'histoire où des penseurs ont refusé une découverte parce qu'elle ne cadrerait pas dans leurs connaissances actuelles (p. ex. Einstein pensait qu'il y avait une erreur dans ses équations puisqu'elles lui indiquaient un univers en expansion, ou en contraction, alors qu'il croyait que l'univers était statique).	3. Compréhension
	Proposer une preuve erronée aux étudiants pour créer un conflit cognitif (p. ex. une preuve qui démontre que tous les triangles sont équilatéraux en géométrie euclidienne), leur permettant ainsi de réaliser qu'on ne doit pas se fier à l'intuitif (dessin), mais plutôt que la démarche doit être purement déductive.	3. Compréhension
	Offrir beaucoup d'exercices, dont certains sont accompagnés d'une solution complète, certains sont accompagnés d'indices	3. Compréhension

Obstacles liés à l'étudiant	Solutions	Principes
	seulement, et d'autres doivent être résolus entièrement par les étudiants.	
Les symboles mathématiques semblent être plus ou moins bien compris. Pourtant, ils devraient déjà être connus et maîtrisés.	Avant de présenter des nouveaux concepts, effectuer des rappels mathématiques liés aux concepts de traitement et d'analyse d'images étudiés.	<p>2. Langue, expressions mathématiques et symboles</p> <p>3. Compréhension</p>
	<p>Introduire les concepts à la manière d'une chaîne de transformation de l'information :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepts théoriques associés à la technique de traitement et d'analyse d'images introduite</li> <li>2. Vidéo/Animation décrivant les résultats attendus</li> <li>3. Application logicielle permettant de produire les résultats attendus</li> </ol>	<p>1. Perception de l'information</p>

Obstacles contextuels	Solutions	Principes
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.	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.	3. Compréhension
Les livres portant sur le traitement d'images sont principalement disponibles en anglais.	Offrir des notes de cours plus complètes et chercher à offrir des références en français.	1. Perception de l'information 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 des nouveaux concepts, effectuer des rappels mathématiques liés aux concepts de traitement et d'analyse d'images étudiés.	3. Compréhension