

D. L'ENSEIGNEMENT EFFICACE DES MATHÉMATIQUES REPOSE SUR LA CONVICTION QUE CHAQUE ÉLÈVE DOIT CONSTRUIRE SA COMPRÉHENSION DES CONCEPTS DANS UN ENVIRONNEMENT PROPICE À L'APPRENTISSAGE

Dans leur ouvrage *L'enseignement des mathématiques – L'élève au centre de son apprentissage*, Van de Walle et Lovin (2008, tome 3) affirment que :

[f]abriquer un objet dans le monde concret demande des outils, des matériaux et de l'effort. Il en est de même de la construction des idées. Les outils que nous utilisons pour édifier notre compréhension sont nos notions préalables ou antérieures, c'est-à-dire les connaissances que nous possédons déjà. Nos matériaux sont ce que nous voyons, entendons ou touchons, autrement dit les éléments de notre environnement physique. Parfois, ces matériaux seront nos idées et nos pensées, soit les idées que nous avons déjà et les pensées qui serviront à modifier certaines d'entre elles. Enfin, l'effort à fournir est une pensée active et réfléchie. Il ne peut y avoir d'apprentissage efficace sans que notre esprit soit engagé dans une démarche de réflexion. (p. 2)

Ces propos révèlent les trois éléments importants de la construction des savoirs, soit les connaissances antérieures qui contribuent à donner un sens à de nouveaux apprentissages, les expériences qui créent un réseau de savoirs et une pensée active et réfléchie sans laquelle il n'y a pas d'apprentissage. Selon Schifter et Fosnot (1993, p. 9, traduction libre, citées dans Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2006a, p. 38) :

[s]i la création des réseaux conceptuels qui constituent la carte de la représentation du monde qui l'entoure – y compris les mathématiques – résulte d'une activité déductive et interprétative, il s'ensuit que, malgré toute la lucidité et la patience dont l'enseignant ou l'enseignante peut faire preuve dans ses explications, il lui est impossible de comprendre à la place des élèves.

La consolidation
est-elle
l'équivalent de
l'objectivation?

L'objectivation : une réflexion sur l'apprentissage

Au moment de la planification d'une séquence d'apprentissage, il est essentiel de prévoir des moments d'objectivation. L'objectivation correspond au processus interne par lequel les élèves revoient mentalement les concepts, les résument et décident s'ils ont un sens et de la pertinence pour elles et eux. Cette étape leur donne également l'occasion de formuler des questions qui pourraient les aider à clarifier certaines notions incomprises.

Ce processus métacognitif permet progressivement de faire le transfert des savoirs et des savoir-faire. C'est souvent à cette étape que les élèves arrivent au terme du processus d'établissement de liens et attribuent un sens et de la pertinence au nouvel apprentissage. Elles et ils améliorent ainsi la probabilité que l'apprentissage soit « imprimé » dans leur mémoire à long terme.

La consolidation n'est pas l'équivalent de l'objectivation. Au moment de la consolidation, l'enseignante ou l'enseignant fait la grande partie du travail. Elle ou il récapitule les concepts clés mentionnés durant le cours, vérifie la compréhension des élèves, détermine la prochaine étape et, au besoin, fait un retour sur certains concepts.

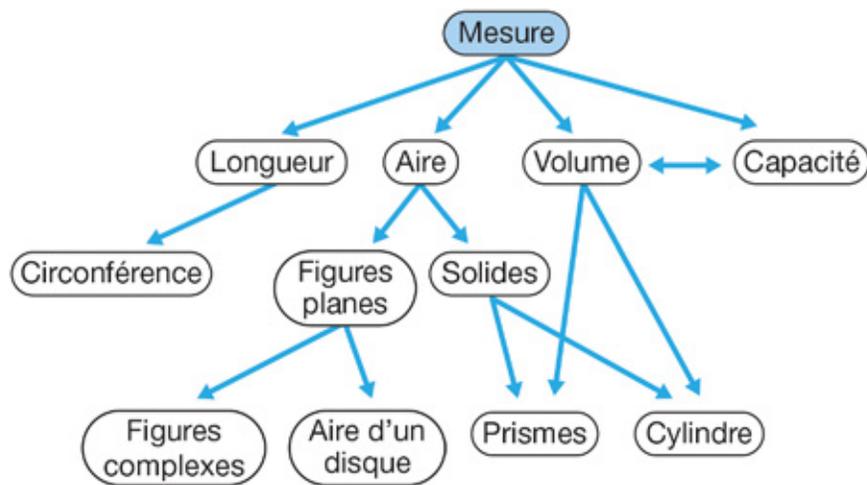
Selon Sousa, dans son ouvrage *Un cerveau pour apprendre les mathématiques* (2010, p. 186), l'objectivation peut avoir lieu à différents moments d'un cours.

- ▶ Elle peut se faire au commencement d'un cours :
« Prenez deux minutes pour repenser à ce que vous avez appris hier sur l'addition de fractions et préparez-vous à en discuter. »
- ▶ Elle peut survenir pendant un cours :
« Révisez les deux premières étapes de cette démarche avant de passer à l'étape suivante. »
- ▶ Elle devrait presque toujours avoir lieu à la fin d'un cours pour lier toutes les parties d'une séquence d'apprentissage :
« Pensez à ce que vous avez appris aujourd'hui. Décrivez, dans votre cahier, ce que vous devriez remarquer avant de calculer le volume des solides. Expliquez en quoi cela contribue à la communication de votre démarche. »

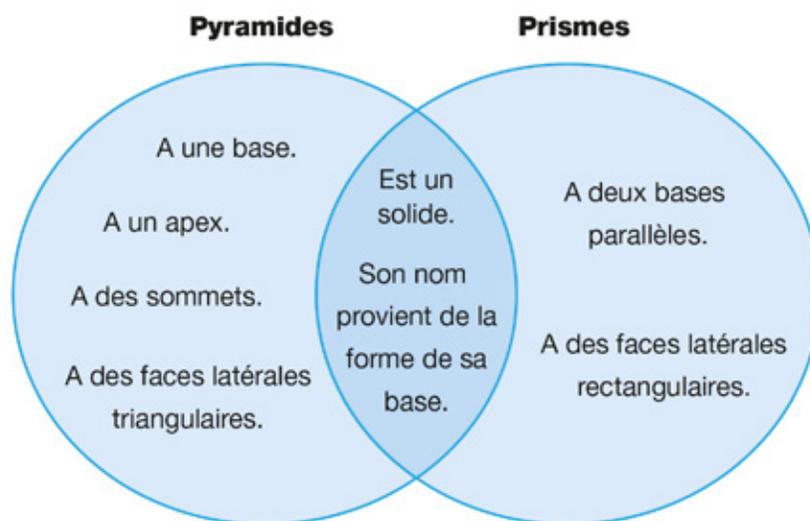
Les traces du travail des élèves pour consolider l'apprentissage des mathématiques

Les stratégies proposées ci-dessous aident les élèves à garder des traces de leur travail afin qu'elles et ils prennent conscience de leurs apprentissages. L'enseignante ou l'enseignant doit s'attendre à ce qu'elles et ils se servent de leurs idées, de leurs phrases, de leurs mots ou de leurs schémas pour faire la synthèse des concepts acquis et approfondir leur compréhension de l'apprentissage avant de l'appliquer dans d'autres contextes.

- Le **réseau conceptuel** : il permet d'établir des liens entre les idées d'un concept à l'étude.



- Le **diagramme de Venn** : il permet de mettre en évidence les relations d'inclusion et d'exclusion.



- **L'affiche** : elle peut être créée à l'aide d'un collage ou de façon numérique.

DALLAGE

(3, 3, 3, 4, 4) M. C. Escher a créé de nombreuses œuvres artistiques dans lesquelles les dallages sont mis en évidence.

(3, 3, 4, 3, 4) J'ai vu des dallages faits avec des briques de pavé uni.

Un dallage, c'est un procédé qui permet de recouvrir une surface à l'aide de polygones sans laisser d'espace et sans chevauchement.

Les transformations géométriques, soit la translation, la réflexion ou la rotation, sont utilisées pour créer des dallages.

Je peux utiliser du papier à points pour créer un dallage.

Il y a huit possibilités de dallages semi-réguliers.

(3, 6, 3, 6) Le contour de ma piscine représente un dallage.

(4, 8, 8) Des exemples de dallages se trouvent dans l'architecture marocaine.

(3, 12, 12) Un dallage semi-régulier est construit avec au moins deux types de polygones réguliers.

(3, 3, 3, 3, 6) Un dallage régulier est construit à l'aide de polygones réguliers.

(4, 6, 12) Le triangle équilatéral, le carré et l'hexagone régulier forment des dallages réguliers.

Le point de rencontre de plusieurs figures dans un dallage est toujours égal à 360° .

- ▶ Le **journal de mathématiques numérique** : il peut être réalisé dans une salle de classe où les élèves ont accès à des ordinateurs ou à des tablettes. Dans ce cas, elles et ils pourraient même ajouter, dans leur journal de mathématiques, des éléments multimédias tels que :
 - des photos ou des illustrations annotées;
 - des vidéos expliquant un concept ou du vocabulaire;
 - des animations Flash permettant de mieux comprendre certains concepts;
 - des présentations réalisées à l'aide de logiciels ou d'applications.

Si les élèves ont accès à Internet, il est possible de pousser encore plus loin la production d'un journal de mathématiques en leur permettant de rendre leur journal plus « social ». En effet, en utilisant des technologies, comme les blogues, les wikis, les forums de discussion ou les médias sociaux, elles et ils pourraient partager des portions de leur journal de mathématiques numérique avec les élèves du groupe-classe ou d'ailleurs afin d'obtenir une rétroaction ou des commentaires, ou même d'engager des discussions au sujet de son contenu.