



Math & Manips

Des *manipulations* pour favoriser
la construction des apprentissages
en *mathématiques*



Rue Émile Vandervelde, 5
1400 Nivelles
www.crem.be

1 Présentation

Le CREM est actuellement engagé dans une recherche visant à favoriser l'introduction de certains concepts mathématiques par des séquences d'apprentissage intégrant des manipulations effectuées par les élèves. Ces activités, appelées *Math & Manips*, sont destinées à améliorer l'apprentissage de certaines matières du cursus.

Dans l'esprit des travaux précédents du CREM, la présente recherche envisage la scolarité dans son ensemble, depuis le début du primaire jusqu'à la fin du secondaire. Nous espérons provoquer chez certains élèves de la curiosité par des manipulations dont les résultats semblent en contradiction avec leurs connaissances antérieures. Une *Math & Manip* doit pousser les élèves à se poser des questions et, pour les plus âgés, les amener tout naturellement à entrer dans des démarches où le processus de modélisation prend tout son sens. En effet, notre volonté de confronter les conceptions des élèves avec le vécu expérimental puis d'en faire naître un modèle mathématique nous conduit à explorer différentes étapes d'un processus de modélisation telles que : conjecture, protocole, expérimentation, interprétation des résultats, construction d'un modèle, validation, comparaison entre résultats théoriques et expérimentaux, exploitation du modèle, ...

Dans le primaire, nous avons choisi de travailler dans chacune des *Math & Manips* des comparaisons de grandeurs, en limitant le recours aux mesures au strict nécessaire afin de privilégier les démarches donnant la place à l'intuition plutôt qu'au calcul.

Dans le secondaire, le passage du contexte expérimental aux modèles mathématiques se fait via différents registres. Les données recueillies au

cours des manipulations sont placées dans des tableaux de nombres et sont ensuite reportées dans des graphiques, ce qui permet de mettre en évidence divers aspects de la comparaison entre différents modèles, notamment entre les modèles linéaire et non linéaires. Un retour au contexte expérimental permet de vérifier dans quelle mesure le modèle mathématique est en adéquation avec la réalité.

En fin de recherche, l'ensemble des *Math & Manips* fera l'objet d'une publication détaillée à destination des enseignants.

Pour tout renseignement complémentaire concernant les *Math & Manips*, n'hésitez pas à nous contacter via l'adresse suivante :

info@crem.be

Si vous êtes intéressés par l'essai d'une *Math & Manip* dans votre classe, nous vous communiquerons les documents nécessaires au bon déroulement de l'activité.

2 Activités

En l'état actuel, trois activités sont finalisées et trois autres sont en cours d'élaboration. Une brève présentation de chacune d'elles se trouve au verso de ce dépliant.

Math & Manips pour le primaire

Comparer des grandeurs (cycle 1)

Cette activité, en cours d'élaboration, consiste à travailler simultanément différentes grandeurs (longueurs, masses, capacités et surfaces) avec pour objectif de dégager des méthodes efficaces de comparaison sans unité conventionnelle de référence.

Des étalons (cycle 2)

Au cours d'une activité de comparaison de récipients dans un contexte ludique, les enfants sont amenés à vivre la nécessité de s'accorder sur un étalon commun, conventionnel ou non, dès que la comparaison directe de capacités devient impossible. Cette activité mène assez naturellement à l'étude des relations entre les différentes unités de mesure des capacités.

Construction de la notion de volume (cycle 3 et premier degré différencié)

Cette activité, en cours d'élaboration, vise à l'appropriation de la notion de volume au moyen de la manipulation de cubes de différentes dimensions.

Math & Manips pour le secondaire inférieur

Agrandissements (premier degré et premier degré différencié)

Cette activité, en cours d'élaboration, s'intéresse principalement à l'influence de la duplication des dimensions d'un polygone sur son aire. Elle sera proposée en deux versions : une avec un support papier-crayon et l'autre avec le support d'Apprenti-Géomètre.

Des cylindres (premier degré)

L'expérience proposée aux élèves leur fait découvrir que le volume d'un cylindre ne se modifie pas de la même manière si on agit sur sa hauteur ou sur son diamètre. Les tableaux de nombres issus des relevés expérimentaux permettent d'observer et de construire avec les élèves les caractéristiques d'un phénomène proportionnel par comparaison avec un phénomène qui ne l'est pas. Les graphiques qui en découlent leur font rencontrer tout d'abord la fonction linéaire, puis une première approche de la fonction $y = ax^2$. L'accent est mis sur la confrontation des deux situations.

Math & Manips pour le secondaire supérieur

Volume du cône (4ème et 6ème)

Il s'agit de deux activités très proches l'une de l'autre, intitulées *Volume du cône et fonction cubique* et *Volume du cône et fonctions réciproques*. Elles se basent sur une même expérience consistant à graduer un récipient conique de manière à faire apparaître le lien entre le volume versé dans le cône et la hauteur du niveau atteint par le liquide. Si on choisit de se limiter à la représentation du volume en fonction de la hauteur, l'activité sera plutôt destinée à des élèves de quatrième année auxquels on veut faire découvrir la fonction cubique à partir d'une situation concrète. Si au contraire on s'autorise à considérer à la fois la fonction qui donne le volume en fonction de la hauteur et celle qui donne la hauteur en fonction du volume, on introduit le concept de fonctions réciproques dans un contexte qui lui donne du sens. Cette approche est plutôt destinée à éclairer un aspect des matières de sixième année.