

Maths et Mesure : Allons au bois (1)

Jean-Paul Guichard

Le ministère.



Avec le regain du chauffage au bois, la coupe, la vente et le transport de ce type de bois, le stère est devenu un sujet d'actualité, bien présent sur la Toile. Il est, depuis 1795, l'unité de mesure de volume du bois de chauffage. Même si cette unité a été officiellement abolie en 1977, elle a toujours cours actuellement dans la coupe et la vente du bois de chauffage. Expérimenter le stérage du bois c'est vivre le passage du liquide au solide, de la contenance au volume, d'une grandeur simple à une grandeur produit, de la dimension 1 à la dimension 3, du cube au cylindre.

Comment réaliser cette expérience sur le pôle 4 *Volumes* de l'exposition, ou dans sa classe ? Nous proposons de le faire en jouant avec un modèle réduit : le *ministère*, réalisation à l'échelle 1/10 du stère, qui est donc un *millistère*.

Mais commençons par le début : le *ministère*, comme la coudée de l'article précédent, est à la fois une unité et un instrument permettant de mesurer, avec cette unité, un volume de *bois coupé*. On oublie trop souvent que les instruments de mesure doivent être adaptés au matériau et à la forme des objets qu'ils veulent mesurer. La forme du *ministère* : un cube de 10 cm de côté, ouvert pour pouvoir y ranger des *rondins*, morceaux de bois relativement calibrés, coupés en 10 cm de long. Comment réaliser de façon simple ce *ministère* ? Voici quelques idées, et quelques réalisations : 3 carrés de bois, avec colle ou rainurage, 2 carrés de bois et 4 montants en bambou, 1 patron en carton et du ruban adhésif... Remarquons que la réalisation du patron peut se faire en classe et constituer un travail préliminaire intéressant sur le cube.



Ministère Gaud



Ministère Mercier



Ministère Guichard

Pour le bois à stérer, il est facile d'en récupérer au jardin (taille de haies, arbres et arbustes), dans les bois, sur les plages (bois flotté)... Il faudra couper au sécateur ou à la scie des mini rondins de 10 cm de long : un bon exercice sur la mesure des longueurs dans lequel on voit vite l'intérêt d'un rondin étalon. Ces rondins peuvent aussi servir pour mesurer des longueurs.

Le cœur de l'expérience consiste à mesurer le volume d'un tas de rondins à l'aide d'une unité, comme cela est le cas pour les producteurs ou les marchands de bois de chauffage. Pour cela il vous faudra une certaine quantité de morceaux de petit bois taillé en 10 cm de long, un *ministère*, et une dizaine d'élastiques, pour un groupe de 2 à 3 élèves.

Comment procéder ?

La première étape consiste à remplir le *ministère* avec du bois, en disposant bien les *rondins* : la loi stipule qu'ils doivent être rangés parallèlement. On peut constater, sur la première photo, en forêt, qu'avec des rondins fendus en deux, on peut utiliser une disposition en couches croisées qui dispense de tout instrument. Par contre si on les empile tous dans le même sens, on peut expérimenter que le tas s'écroule, d'où la nécessité du *ministère* ou du *stère* instrument comme on le voit sur l'illustration de la fin de l'article, ou bien, en forêt, de pieux verticaux, visibles sur la première photo. Une fois le premier *ministère* mesuré que va-t-on faire du bois, avant de recommencer ?

C'est la deuxième étape. On peut le verser en vrac pour en faire un nouveau tas, et compter le nombre de fois que l'on aura vidé le *ministère*. Mais nous proposons de le conserver sous la forme d'un *fagot* : un élève tient les rondins du *ministère* verticaux, et un second enfle deux élastiques. On vient donc de transformer un cube de 10 cm de côté en un cylindre de 10 cm de hauteur. On a sous les yeux deux solides qui n'ont pas la même forme mais qui ont le même volume : ils contiennent la même quantité de bois. Et, de plus, on a réalisé, en acte, la quadrature du cercle, ou plutôt la « circulaire » du carré, puisque les bases du cylindre et du cube ont même aire, ce qui se déduit de la formule du volume des prismes et cylindres que l'on trouve sur le panneau 3 du pôle 4. Je vous laisse calculer le diamètre du cylindre.

Après avoir épuisé le tas de bois, la troisième étape consiste à donner la mesure du tas de bois en *ministères*. On a réalisé un certain nombre de fagots, facile à dénombrer, mais il reste un *ministère* qui n'est pas plein. Pour exprimer la mesure du tas on peut utiliser un encadrement par deux entiers, ou ajouter au nombre entier de fagots une fraction estimée du dernier *ministère*. On voit ainsi que le problème de la mesure nous confronte, dès le plus jeune âge, au problème crucial de l'insuffisance des nombres entiers et de la nécessité de créer d'autres nombres, en commençant par le fractionnement de l'unité. Les nombres naissent de la mesure.



Dans l'expérience ci-dessus, on peut dire que le tas mesure plus de 3 *ministères*, mais moins de 4. On peut estimer sa mesure à 3 et demi ($3 + 1/2$, 3,5).

On peut, dans une quatrième étape, faire mesurer des volumes de boîtes en *ministères* en utilisant nos buchettes de bois, matériau facile à manipuler, matériau intermédiaire entre liquide et solide. En voici des illustrations.



Comparer le volume de la boîte cubique de gauche avec un *ministère* solide, comme celui en carton que l'on a placé dedans, permet juste de savoir qu'il est supérieur à 1 *ministère*. Avec les buchettes en bois on peut faire mieux. Mais pour comparer des volumes de solides creux, de récipients, le mieux est d'utiliser du liquide ou un matériau meuble (sable, grain, gravier roulé...). C'est ce qu'ont fait les hommes depuis les temps les plus lointains. Sur l'exposition vous pourrez faire ces transvasements. Ce qui permet de réaliser des tas d'expériences de comparaison sur la contenance de divers récipients. En particulier qu'un cube de 10 cm de côté, un *ministère*, a la même contenance qu'une bouteille d'un litre : formes différentes, volumes égaux.

Occasion de rappeler ou d'apprendre ce que l'on peut lire sur le premier panneau du pôle 4 :

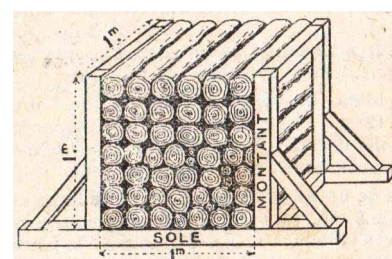
En France, depuis 1795, l'unité de volume pour les liquides est le litre (L ou l) avec ses multiples et sous-multiples décimaux. Le litre est la contenance d'un cube de 10 cm de côté.

Donc : 1 *ministère* = 1 dm³ = 1 L.

Tout ce que nous venons de proposer peut se faire à partir de la maternelle. Pour les petits (mais peut-être aussi pour tous) il faut utiliser le langage des contenances (lequel des deux objets contient le plus de bois ?). Savoir reconnaître un cube et un cylindre font partie des attendus du programme de maternelle. Pour le nombre de *ministères* dans le tas de bois, il n'y a pas de problème car les élèves doivent apprendre à dénombrer jusqu'à dix. Il y a donc, dans cette expérimentation, un travail important à faire avec les plus petits, mais qui est aussi intéressant pour les plus grands. Pour ceux-ci, on peut envisager divers prolongements du cycle 3 au lycée. C'est ce que nous verrons dans un deuxième épisode.

Epilogue

Sur la première photo de l'article, on peut essayer d'estimer le nombre de stères que mesure le premier tas. Je vous propose 15. Qu'en pensez-vous ? Evidemment ce pourrait être plus simple sur une photo prise de face. À chacun de choisir le document qui convient le mieux à son projet pédagogique.



Gravures extraites de manuels anciens pour l'école de M. Delfaud & A.Millet (Hachette)
*Mathématiques et dessin géométrique, Deuxième cycle, Certificat d'études primaires, 1942 (page 249),
 et Arithmétique, Cours supérieur 1ère année, Certificat d'études, 1938 (page 164)*