

Maths et Mesure : Allons au bois (2)

Jean-Paul Guichard

La fagoteuse et le millistère



Notre idée de faire des fagots n'est pas qu'une idée ancienne. Elle est en train de se développer grâce à la fabrication assez récente de fagoteuses, et du coup l'image des tas de bois dans la forêt est en train de changer comme le montre la photo : plus facile de compter les stères et de les transporter ! Le stère cubique prend la forme d'un cylindre. Quel diamètre doit-on alors donner à la fagoteuse ?

Si nous reprenons l'expérience du ministère, on peut envisager de fabriquer un ministère ayant la forme d'une boîte cylindrique de 10 cm de haut. Un tuyau de carton de 10 cm suffirait. Et donc un rectangle de carton dont la longueur est à calculer, ou à mesurer avec une ficelle sur un fagot, ou directement à ajuster sur le fagot : réalisable en cycle 3, dès le CM si on mesure, ou en cycle 4 à partir de la 5^e si on calcule. C'est une bonne occasion pour travailler sur le patron du cylindre, dans une situation où on en a besoin.

Nous avons utilisé des élastiques pour faire nos fagots. Mais on pourrait envisager de faire directement des fagots d'un ministère en utilisant une corde de longueur ad hoc (avec un œillet et un crochet, ou un nœud coulant et une marque...). Trouver la longueur de la corde, par mesure ou par calcul, est un problème d'autant plus intéressant qu'il est utile. On mesure alors des volumes de bois en utilisant pour unité la corde qui est une longueur ! Et c'est ce qui se faisait autrefois : la corde était, dans de nombreux pays, une unité de mesure du bois de chauffage, dont le nom est encore utilisé de nos jours surtout en Amérique du Nord. Actuellement une corde dans les Ardennes vaut 2 stères, en Normandie, Bretagne, Anjou elle en vaut 3, et en Auvergne 4. Quelle serait, dans chaque cas la longueur de la corde ? Pourquoi ne pas programmer la longueur de la corde en fonction du volume en stères du fagot ? On peut lire, sur la toile, qu'autrefois la corde utilisée mesurait entre 6 m et 13,60 m en fonction des régions et des localités. A quels volumes de bois, en 1 m de long, cela correspondait-il ? Là aussi pourquoi ne pas programmer le volume en fonction de la longueur de la corde ? Ou même en fonction de la longueur de



Matériel : Jean-Paul Mercier, Celda, Compendium de l'école élémentaire

la corde et de celle des rondins ? Un excellent travail de calcul algébrique et de programmation ! Il y a là du travail pour le cycle 4 et le lycée.

Le millistère

En tant qu'objet, le ministère est la représentation à l'échelle 1/10 d'un stère, cube de 1 m de côté. Combien de ministères faut-il pour remplir le stère ? Pour répondre à cette question, l'expérimentation avec nos buchettes de 10 cm n'est certes pas appropriée. Mais on peut lui substituer ce défi qui est l'une des expériences du pôle 4 Volumes : Combien de décimètre cubes dans un mètre cube ? Et de centimètre cubes ? Ce problème de pavage-dénombrement, trivial pour nous professeurs de mathématiques, laisse souvent dans la perplexité le grand public, et donne lieu alors à des estimations que nous ne voudrions pas trouver chez nos élèves. C'est en effet ce que nous avons pu expérimenter au Souk de maths, lors des Journées Nationales de Toulouse de 2014, avec Jean-Paul Mercier en présence du matériel que Jean-Paul a présenté depuis dans toutes les Journées Nationales au stand de l'Atelier des grandeurs.

Difficile pareillement de croire que le cube de 10 cm de côté contient 1000 cubes de 1 cm de côté. Il faut donc faire expérimenter les élèves, pour voir et comprendre. Vous trouverez du matériel pour cela sur le pôle Volume de l'exposition. Je vous conseille aussi d'aller voir le compte rendu d'un travail en classe de 6^e, que vous trouverez, pages 34-35, de la brochure de l'IREM de Poitiers : *Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : Les volumes*. On peut concevoir de faire fabriquer de 1 à 5 *ministères cubiques* en papier par élève pour démarrer la construction collective du mètre cube (il y a, sur la toile, une vidéo sur un tel travail de classe avec des cubes) ; avec une erreur de 1 mm on peut réaliser un *ministère* papier avec une feuille de 21 cm x 29,7 cm, les deux carrés restant par feuille pouvant être mis en commun pour réaliser l'aire de la base. Et du coup voir ou revoir ou comprendre le lien entre décimètre-carré et mètre-carré. Expérimenter en vraie grandeur permet en plus aux élèves d'avoir une idée de la grandeur d'un mètre-cube, d'un décimètre-cube.

Remplacer 10 cubes par une barre (un *decaministère*), et 10 barres par une plaque, comme on le voit sur les photos de matériel, permet de terminer le remplissage du cube mentalement et de trouver 1000. Le *ministère* est donc un *milli stère*. Et ainsi vont de 1000 en 1000 les unités de volume, quand on prend pour unités des cubes ayant les unités de longueur du système décimal pour longueur de leurs côtés. Et avec les 10 cubes formant une barre, combien peut-on faire de solides différents ? De nouveaux exemples de solides qui n'ont pas la même forme, mais qui ont le même volume. Là aussi vous trouverez un défi à expérimenter sur le lieu de l'exposition, facile à mettre en œuvre en classe dès la maternelle.

Seriez-vous prêts à faire relever par vos élèves un autre défi du pôle 4 : *Quelle est la longueur du côté d'un cube 10 fois plus petit qu'un décimètre cube ? Et 100 fois plus petit ? Et 1000 fois ? Quelles unités représentent ces trois cubes ?*

Il s'agit de comprendre pourquoi on a choisi une échelle de 1000 en 1000, alors que pour les contenances on a choisi une échelle de 10 en 10 ; et de voir que ces cubes, dont la longueur du côté n'est pas une fraction du décimètre, ont pour volume le dL et le cL. On peut prolonger sur l'irrationalité des racines cubiques pour justifier l'impossibilité du fractionnement du décimètre, et sur le célèbre problème de la duplication du cube.

La forêt est une vraie ressource non seulement pour le chauffage mais aussi pour faire des mathématiques. Un dernier exemple : depuis longtemps les hommes ont appris à évaluer un volume de bois sur pied ou abattu (bois d'œuvre) : c'est ce qu'on appelle le cubage. Ils ont élaboré des formules (thème du troisième panneau du pôle 4) que l'on peut faire mettre à l'épreuve par nos élèves. Ces formules sont actuellement disponibles sur la toile sous forme de calculateurs : une occasion de programmer. Et pour les données, on a besoin de mesures de longueurs, et d'instruments adaptés : retour au pôle 2 de l'exposition.



$$V = \frac{(\pi D^2 L)}{4}$$

ou

$$V = \frac{(C^2 L)}{4\pi}$$



Calculateur de volume des grumes



Volume → Poids



Poids → Volume



Volume de l'arbre sur pied

Cubage des bois : instrument et mesures, calculs (formules, calculateurs)

N'hésitons donc pas à aller aux bois ! Et à visiter l'exposition *Maths & mesures*, sous tous ses pôles.

Pour aller plus loin, des visites express de chaque pôle de l'exposition Maths & Mesure sont en ligne sur la chaîne Youtube de l'Espace Mendès France : <https://urlz.fr/e4SQ>

Journées Nationales : En attendant Bourges...

Jean Fromentin

26 septembre 2020 : une réunion de formation sur Spip a lieu au local parisien de l'APMEP pour étoffer la petite équipe qui a commencé à mettre sur pied le site des Journées Nationales.

18 octobre 2020 : le site est prêt ! Ouverture officielle de ces Journées Nationales digitales par le discours de Sébastien Planchenault, notre Président.

Conférences, ateliers, stands... tout est en ligne ; les conférenciers, animateurs, modérateurs... sont prêts à intervenir.

Quel défi relevé par notre association !

18, 19 et 20 octobre : l'énorme succès de ces Journées se manifeste de jour en jour par le nombre étonnant de connections que chaque participant peut constater en suivant tel atelier ou telle conférence.

Des retours éloquents : « J'ai fait le plein d'ateliers APMEP depuis 4 jours ! » ou « C'est génial ces Journées ; j'ai le cerveau en ébullition » et des avalanches de remerciements sur le compte Twitter de l'APMEP.

Le site reste bien sûr ouvert ; et même si les ateliers et conférences sont passés, des textes, des vidéos, des diaporamas peuvent toujours être visionnés. Les stands restent en ligne et le stand de l'APMEP propose des tarifs spéciaux Journées sur certaines brochures.

Profitez de ces vacances pour y déambuler ; des pages retiendront certainement votre attention.

<https://jn2020.apmep.fr/>