DANS NOS CLASSES

Évaluation de distances à l'aide d'outils géométriques (animation d'un atelier scientifique en troisième)

par Théo Roncari

N.d.l.r. Dans le cadre de l'évaluation de sa licence de mathématiques à l'UFR M.I.M. de Metz, Théo Roncari a proposé et animé cet « atelier scientifique » dans une classe de troisième du collège Jean Burger de Moyeuvre-Grande.

I Présentation globale

But et présentation du contenu scientifique de l'atelier

Le défi consiste à donner une estimation de la hauteur d'un mur en appliquant des résultats connus de géométrie.

L'atelier fait appel à certains résultats de géométrie vus au collège : ceux décrivant les relations entre les différents côtés d'un triangle et ses angles. L'activité fera appel au théorème de Thalès, ainsi qu'à la trigonométrie (via l'expression de la tangente). Il sera aussi possible, suivant les solutions proposées par les élèves au problème, d'aborder d'autres contenus.

Objectifs scientifiques, disciplinaires et objectifs en terme de démarche scientifique

Le problème posé se résout à l'aide de la géométrie enseignée au collège, celle-ci devant « *rester en prise avec le monde sensible qu'elle permet de décrire* », un objectif inavoué étant que les élèves prennent conscience de l'utilité réelle des mathématiques qu'ils apprennent régulièrement. L'atelier sera aussi l'occasion « *d'aborder l'histoire des sciences* » et de « *réinvestir les connaissances acquises en mathématiques* » sur un problème concret.

En outre, une "mini démarche d'investigation" sera mise en place en début de séance, « *les programmes de collège privilégi[ant] pour les disciplines scientifiques et la technologie une démarche d'investigation* », celle-ci participant à « *une éducation scientifique complète* ». Elle permettra aux élèves de « *propos[er] des éléments de solution qui permett[ront] de travailler sur leurs conceptions initiales et de s'approprier le problème* », de plus, « *dans le domaine des sciences*

retour sommaire

expérimentales [...] l'observation, l'expérimentation ou l'action directe par les élèves sur le réel doivent être privilégiées ».
La phase de synthèse et de conclusion sera l'occasion de comparer les résultats des différents groupes avec la mesure réelle, que les résultats soient pris séparément ou ensemble (via une moyenne, vue dès la quatrième), puisque les élèves sont en mesure de comprendre « *quelques notions fondamentales de statistique descriptive* ».

Enfin, cet atelier est tout particulièrement adapté à des élèves de troisième, puisque dès la quatrième, ils sont capables d'« *utiliser la proportionnalité des longueurs pour les côtés des deux triangles déterminés par deux parallèles coupant deux demi-droites de même origine* » (bien qu'à proprement parler, Thalès ne soit vu qu'en troisième).
Et en troisième, ceux-ci sont en mesure « *d'utiliser les relations entre le cosinus, le sinus ou la tangente d'un angle aigu et les longueurs de deux des côtés d'un triangle rectangle* » (le cosinus seul étant vu en quatrième).

II L'atelier a priori

Pré-requis

Connaître le théorème de Thalès ; savoir utiliser les relations trigonométriques ; comprendre l'intérêt des triangles semblables ; être capable de calculer une moyenne.

Matériel nécessaire

Trois bâtons de longueurs connues (de 1 mètre à 1,30 m environ) ; compas et rapporteur ; croix de bûcheron ; des mètres.

Chronologie

Après m'être présenté, le problème sera posé. Les élèves seront alors, par groupes de 5 ou 6, placés dans une "mini démarche d'investigation" pour essayer de trouver des expériences répondant au problème, ceci en connaissant le matériel mis à leur disposition (je passerai toutefois dans les rangs pour les aiguiller si besoin). Quelques minutes après, je schématiserai au tableau les différentes expériences à mener, puis distribuerai à chaque groupe une feuille de route (cf. annexe). Nous descendrons alors dans la cour, où les élèves réaliseront le maximum d'expériences pendant que je corrigerai les quelques erreurs expérimentales éventuelles. Ceci fait, nous remonterons en classe pour que les élèves fassent les calculs nécessaires, et je reporterai les résultats au tableau. Viendra ensuite la phase d'analyse des résultats, où la hauteur réelle sera dévoilée ; ce sera alors l'occasion de comparer les résultats expérimentaux à la réalité. Pour finir, je questionnerai les élèves sur leurs opinions au sujet des facteurs possibles qui provoquent les erreurs (exemple : bâton pas tenu perpendiculairement par rapport au sol) et distribuerai aux élèves un extrait du roman de Jules Verne L'Ile mystérieuse, où l'expérience qu'ils auront menée sur Thalès est mise en place.

Voir http://www.etab.ac-caen.fr/le-castillon/IMG/pdf/Thales_et_Jules_Verne.pdf

Description a priori de la phase de synthèse

Une fois les résultats annoncés, la comparaison effectuée et les facteurs d'erreur trouvés, j'insisterai particulièrement sur l'utilité des mathématiques enseignées, car souvent, les élèves ne savent pas "à quoi ça sert". Certes aujourd'hui, les géomètres ont des outils pour mesurer rapidement les distances, mais ces outils ne font que faire exactement la même chose que ce que les élèves auront fait, mais plus rapidement et de façon plus précise. Je voudrai leur faire prendre conscience que sans un travail en amont des mathématiques, et plus généralement de la science, un bon nombre de choses qui semblent simples aujourd'hui ne seraient pas possible, comme donner une mesure de la hauteur d'un bâtiment.

III L'atelier a posteriori

Pour commencer, je dois dire que je suis extrêmement satisfait de la séance accomplie. J'ai eu la chance de tomber sur une classe motivée et intéressée par l'atelier, que ce soit pendant la phase de recherche, d'expérience ou de mise en commun.

Les élèves ont rapidement pris possession du problème et ont su réinvestir leurs connaissances en proposant les solutions attendues (Thalès et trigonométrie).

Le seul petit bémol qui serait à noter, est que nous n'avons pas eu le temps de faire la partie statistique lors de la mise en commun, mais ceci car j'ai pris la décision lors de la séance d'écourter cette dernière partie, au profit des phases de recherche de solutions et d'expériences (au final, le cœur de l'atelier). En effet, voyant l'investissement des élèves lors de ces deux phases (nombreuses discussions au sein des groupes pour trouver un protocole et réalisations des expériences soignées), j'ai jugé bon de prolonger la durée prévue pour celles-ci.

Quoiqu'il en soit, cette séance au sein de mon ancien collège m'a conforté sur mon envie de devenir professeur, et voyant le réel intérêt que les élèves ont porté à ma séance, je me dis que cette voie est réellement faite pour moi, tant j'ai envie d'enseigner les mathématiques et de donner de l'intérêt aux élèves pour cette matière.

retour sommaire

Annexe : Description des expériences

En utilisant des relations trigonométriques

D'après les relations trigonométriques connues en 3ème:

tan(angle)= Hauteur mur / distance au sol

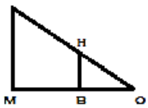
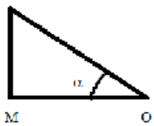
D'où:

Hauteur mur= tan(angle) * distance au sol

En utilisant la croix de bûcheron

Voir :
http://www.scoutorama.org/Croix-du-bucheron-et-geometrie.html
http://matoumatheux.ac-rennes.fr/geom/thales/bucheron.swf

Tableau de la feuille de route

	Bâtiment 1	Bâtiment 2
Thalès 	OB = OM = BH = Résultat :	OB = OM = BH = Résultat :
Trigonométrie 	α = OM = Résultat :	α = OM = Résultat :
Croix de bûcheron	Résultat :	Résultat :

retour sommaire