Atelier n° 51, mardi matin. Résumé.

Durée des lunaisons et date de Pâques en sixième : Compte rendu d'une expérience.

A l'occasion de l'année 2000, Catherine WINISDOERFFER, professeur de mathématiques au collège Saint-Jean de Colmar (collège privé de centre ville), a eu l'idée, en partant d'une demande des élèves, d'un travail sur les lunaisons et la date de Pâques en sixième. Par l'intermédiaire d'un collègue elle m'a demandé d'intervenir dans sa classe. Cette demande faisait suite à la parution de mon ouvrage "La saga des calendriers" (Belin – Pour la Science).

Remarque préliminaire :
Le programme de 6ème ne fait pas références aux unités de temps alors qu'elles sont nécessaires aux élèves de 5ème quand ils abordent la notion de vitesse. Les élèves vivent donc sur leur acquis de l'école primaire.
Les instructions relatives à la classe de 6ème précisent que "la division est une opération en cours d'acquisition en début de collège… Aucune compétence n'est exigible quant à la division à la main de deux décimaux."
Le travail qui a été proposé aux élèves et qu'ils ont dans l'ensemble mené jusqu'au bout est donc relativement difficile à leur niveau, mais il sort de l'ordinaire et la présence d'un intervenant extérieur est aussi une source de motivation supplémentaire.
Globalement l'expérience est plutôt réussie et les élèves l'ont témoigné en menant à bien, collectivement, la rédaction d'un rapport de plus de 40 pages.

Mes interventions ont eu lieu lors de 4 séances, au cours du dernier trimestre, la quatrième étant essentiellement consacrée à un bilan du travail et à des questions générales des élèves.

1ère séance :
A partir d'un tableau donnant les dates, heures et minutes des nouvelles lunes en 1999-2000, calculer la durée de chaque lunaison (chaque élève fait un calcul) en jours, heures et minutes.
Erreurs classiques de certains mais bien corrigées et comprises à partir de l'exemple : "durée entre aujourd'hui 18 h et demain 7 h".
Distribution d'un tableau complet et observation de l'irrégularité de la lunaison.
Calcul de la moyenne de la lunaison sur les deux années. Les élèves proposent et utilisent différentes méthodes. Comparaison des méthodes.
On donne ensuite la valeur moyenne théorique 29j 12h 44min et on demande de la transformer en jour décimal (qui sera utilisé par la suite).
On donne l'indication : 45 min = ¾ h = 0,75 h. Différentes stratégies sont utilisées et aboutissent à 29,530555 que je corrige en 29,530588 à cause des secondes non mentionnées.

2ème séance :
On se propose de construire un calendrier lunaire (il s'agit de retrouver un exemple historique). On précise qu'un calendrier lunaire est formé de 12 lunaisons, durée appelée année lunaire.
Calcul de la durée exacte d'une année lunaire (un peu plus de 354 j). Découverte de la nécessaire inégalité de la longueur des mois. Voir que si toutes les années font 354 j il y aura une dérive des lunaisons. Nécessité de l'ajout d'un jour certaines années.
Construction d'un tableau donnant la durée de 12, 24, 36… lunaisons (c'est-à-dire d'un certains nombre d'années lunaires). En arrondissant au plus proche on trouve en quelles années ajouter un jour. On s'arrête à 8 années dont 3 ont 355 j.

Présentation au rétroprojecteur de l'exemple de Qazwini (vers 1250). C'est un texte en arabe et je raconte l'histoire d'un archéologue découvrant un manuscrit qu'il ne sait pas lire et qu'il essaye d'interpréter. Malgré le lien (évident ?) avec ce qui précède cette activité a du mal à démarrer. Sans doute est-elle trop loin de la tradition scolaire. Mais avec de la patience certains s'enhardissent et trouvent qu'il y a 12 secteurs et 9 anneaux dont le premier doit correspondre à un titre. J'annonce qu'il y a 7 mots différents dans les 8 anneaux internes.
Le lien avec les jours de la semaine est vite fait.
J'explique qu'aujourd'hui le calendrier musulman est basé sur un cycle de 30 années lunaires car l'erreur est moindre. Lien avec le Ramadan.

3ème séance :
Il s'agit de trouver la règle de calcul de la date de Pâques.
Un premier travail consiste à savoir au bout de combien de temps un calendrier civil revient au même dates, par exemple un lundi 1er janvier. Deux réponses immédiates fusent : 7 et 4 ans. Après remarque, vérifiée sur un calendrier, qu'en année normale il y a décalage d'un jour chaque année, les élèves annoncent 6 ans !
A l'aide d'un schéma je montre que cela dépend de la position de l'année bissextile. Sur un intervalle de 4 ans on gagne 5 jours et il faut gagner un nombre entier de semaines. La valeur 28 est alors trouvée par tâtonnement. (Cette valeur est fausse dans le calendrier grégorien mais cela est juste signalé sans insister).
Après vérification dans les calendriers de plusieurs années et présentation sur un tableau, on donne la règle générale de la date de Pâques : On attend le printemps puis la pleine lune puis le dimanche.
Utilisation d'un algorithme (ci-dessous) pour le calcul de la date de Pâques. La difficulté est de ne pas confondre reste d'une division et partie après la virgule (Des calculatrices donnent quotients et restes). Les expressions manipulées si elles sont plus longues ne diffèrent pas dans le principe des expressions donnant l'aire de figures classiques. Il faut toutefois bien écrire 3×a (et non pas 3a, erreur que j'avais commise).

diviser	**par**	**quotient**	**reste**
année m	19		a
m	100	b	c
b	4	d	e
$b + 8$	25	f	
$b - f + 1$	3	g	
$19 \times a + b - d - g + 15$	30		h
c	4	i	j
$32 + 2 \times e + 2\,i - h - j$	7		k
$a + 11 \times h + 22\,k$	451	l	
$h + k - 7\,l + 114$	31	m'	n

Si $m' = 3$ alors Pâques est le $n + 1$ mars
Si $m' = 4$ alors Pâques est le $n + 1$ avril.