DANS NOS CLASSES

MATHEMATICS IN ENGLISH ? CRAZY STUFF !

Didier RAHUEL
lycée Athur Varoquaux, Tomblaine

J'ai mis au point la séquence présentée ci-dessous dans le cadre de la D.N.L. (discipline non linguistique) en section européenne, et je l'ai pratiquée dans les 3 niveaux : seconde 1ère S et terminale S (effectifs : 27, 17 et 20 élèves).
A l'origine, la séance prévue en seconde pour la matinée était plutôt « académique », et au petit matin je craignais une heure un peu morne, j'ai alors trouvé un texte de Théoni Pappas (dans « More joy of maths ») qui m'a bien plu. Cet article, c'est le début de la fiche, sans les questions, et c'est la fiche de seconde. L'idée en D.N.L. est de d'amener les élèves à (oser) communiquer en anglais, dans un cadre différent du cours de langues. Et nous faisons aussi des maths de façon plus libre, n'ayant pas de véritable programme (sauf en terminale, pour l'épreuve du bac).
J'avais en tête un passage d' « Alice au pays des merveilles » :
« ***- four times five is twelve, and four times six is thirteen. and four times seven is — oh dear! I shall never gel to twenty at that rate!*** » Ben oui : Charles L. Dogson connaissait les bases 18 et 21 quand il était prof de maths – et qu'il niait être aussi Lewis Caroll.

27 élèves en seconde « euro », je commence par demander à un élève de choisir un nombre *n* entre 1 et 31, il l'écrit en gros sur une feuille et le montre à la classe pendant que je tourne le dos.
Je présente alors successivement les cartes E à A (en format A4) , la classe me dit à chaque fois si *n* s'y trouve. Je donne alors instantanément *n* (« Ohhhh ! »).
On refait le tour 2 fois… Et comme personne ne veut croire à mes pouvoirs télépathiques, je demande une explication…
Une élève s'aperçoit que j'ai additionné le premier nombre de chaque carte où figure *n*. Oui, mais pourquoi ? Je distribue alors un jeu de cartes à chacun, et ils pratiquent le tour en binôme. Quand tout le monde s'est bien amusé, on observe ces « premiers » nombres. Justement, sont-ils premiers? Qu'ont-ils de particulier ? (on a traité les puissances de 2 en français). Que vient faire 2 là dedans ? Vous utilisez quoi pour aller sur Internet ? Computer ! « Ah M'sieur, hexadécimal ! » (on étudie les ordis en techno au collège). Voila, c'est lancé, il n'y a plus qu'aller vers le binaire.
Je dois dire qu'en anglais, la petite visite en base 2 n'avait pas convaincu toute la classe, il a fallu revenir dessus en français à la séance suivante, et je me suis laissé un peu entraîner vers les systèmes de numération. Mais on est finalement arrivé à faire des conversions, et à écrire les « plus and times tables » en base deux (faciles à apprendre, M'sieur !).
Pour les premières, j'ai ajouté les 4 premières questions, un collègue m'ayant fourni la citation, qui tombait à pic pour justifier les notations des 2 systèmes de numérations.
En terminale, on a pu prolonger encore davantage, avec différentes formules pour les conversions (10…0 , 10…01, 11…1, 1…10, grâce aux suites géométriques) etc.

Retour sommaire

Cela nous a occupé pendant presque trois séances de 1h. Certains sont très réactifs et demandeurs, on est allé jusqu'à la dénombrabilité de Q l'an dernier (en 1ère S) et il y a des demandes pour l'analyse non standard cette année (mais il faut penser à préparer le bac).

[A propos de l'ANS, si un lecteur sait où on en est aujourd'hui là-dessus, je suis preneur…]

Un dernier mot sur le contexte : au lycée Varoquaux, les secondes « euro » suivent (en anglais) 10h de math, 10h d'histoire et 10h de communication. En première , 1h/semaine de D.N.L., la matière dépendant de la section choisie (S, L, ES, ou STG). En seconde, c'est par conséquent très hétérogène et il faut bien cibler la chose. Cette séance est un thème tout à fait adapté : les élèves les moins vifs en sortent avec un tour pour épater papa maman, même s'ils sont encore rétifs aux merveilles de la base 2. Et pour tout le monde, il y a de quoi causer. On peut prolonger comme on peut, suivant les réactions de la classe…

Bilan globalement positif ! Moi, j'ai aimé, les élèves aussi je crois.

Enfin, merci à Roland Guilmain, en retraite maintenant mais qui a enseigné en D.N.L à Metz, et qui m'avait fait réaliser deux aspects très importants, à savoir le côté ludique des séances, et le fait que la fiche n'est rien en elle-même : tout dépend de la « musique » qui va l'accompagner. Dans le style concertant : ce que le prof apporte va reposer sur les interventions des élèves… Ce qui n'est pas sans intérêt pour nous !

Didier RAHUEL

LES ÉNONCÉS DISTRIBUÉS AUX ÉLEVES :

Magic binary cards

The binary number system can be used to generate a stack of "magical" cards.

These five cards uniquely represent the numbers from 1 to 31. For example, 21 in base two is 10101 (we write it : $\overline{10101}^2$), therefore 21 appears only on cards E, C and A. No two numbers have the same appearance on the cards because no two numbers have the same representation in base two.

(voir ces cartes pages suivante, n.d.l.r.)

Thus, if someone says they are thinking of a number that appears on cards E, C and A — a quick mental computation of 16+4+1 gives 21*!

* In the binary System, 1 and 0 are the only digits used to write any number. Each card represents a place value in the binary System ; for example, card E is the 16's place or 2^4. The number's binary representation indicates on which cards to place the number. Any place a 0 appears, the number is not placed on that card.

Retour sommaire

Exercises : “practice binary !

1) Write in base 10 :

$\overline{0}^{2}$; $\overline{1}^{2}$; $\overline{10}^{2}$; $\overline{11}^{2}$; $\overline{100}^{2}$; $\overline{1000}^{2}$; $\overline{110}^{2}$; $\overline{101010}^{2}$; $\overline{10\ 000\ 000\ 000}^{2}$.

2) Explain the following sentence (thanks to Mr Kbida) :

"There are 10 types of people in the world: those who understand binary and those who don't ."

3) Write in base 2 :

$\overline{3}^{10}$; $\overline{7}^{10}$; $\overline{10}^{10}$; $\overline{15}^{10}$; $\overline{12}^{10}$; $\overline{31}^{10}$; $\overline{......}^{10}$; $\overline{;.....}^{10}$; $\overline{1024}^{10}$.

4) How can you recognise an even integer in base two? An odd number?

5) What would we be able to do with such a stack of 6 cards, instead of 5?

6) Now build your own set of 4 cards, and guess any natural number lesser than ….

7) What about base 3?

Card E	Card D	Card C	Card B	CardA
16	8	4	2	1
17	9	5	3	3
18	10	6	6	5
19	11	7	7	7
20	12	12	10	9
21	13	13	11	11
22	14	14	14	13
23	15	15	15	15
24	24	20	18	17
25	25	21	19	19
26	26	22	22	21
27	27	23	23	23
28	28	28	26	25
29	29	29	27	27
30	30	30	30	29
31	31	31	31	31
16’s place	8’s place	4’s place	2’s place	1’s place

Use the set of cards below to practice with your neighbour ! (This one is slightly different) (*)

Card E	Card D	Card C	Card B	Card A
29	25	12	19	9
21	15	30	3	3
18	10	6	31	5
27	13	23	7	7
		21		
		13		
		18		
		15		
20	12	20	23	23
28	31	4	11	11
22	14	22	14	13
16	26	7	26	15
		14		
		29		
		5		
		31		
24	24		18	17
30	8		2	19
26	29		22	21
19	27		10	1
17	28		15	25
23	9		27	27
25	30		30	29
31	11		6	31

(*) J'utilise le premier jeu en classe (agrandi au format A4) pour présenter le tour, ils pratiquent ensuite par binôme ; et le second jeu, où les nombres sont en désordre, serviront à la maison : le « truc », c.à.d. le 1^{er} nombre, n'est plus en évidence… Et les « **16's place, 8's place…** » etc. sont écrits au dos de chaque carte

Retour sommaire