

# MATHÉMATIQUES ET LANGAGES AU CYCLE 3

*Table de l'expression des Nombres.*

zero ,	0	dix ,	10
un ,	1	vingt ,	20
deux ,	2	trente ,	30
trois ,	3	quarante ,	40
quatre ,	4	cinquante ,	50
cinq ,	5	soixante ,	60
six ,	6	septante ,	70
sept ,	7	huitante ,	80
huit ,	8	nonante ,	90
neuf ,	9	cent ,	100
		mille ,	1000*
		million ,	1000000

*La table des nombres de Lagny, 1647*

# Sommaire

<b>Préambule</b> .....	3
<b>Partie I : La numération décimale des nombres entiers dans différentes langues</b>	
Dire les nombres en français .....	4
Dire les nombres dans une autre langue.....	13
Quelques implicites de notre numération.....	17
<b>Partie II : D'autres numérations</b>	
Des défis autour de la numération.....	22
Quelques numérations originales .....	34
Quelques numérations historiques .....	43

Ont participé à la rédaction de cette brochure :

Pauline BENARD DARRES  
Noémie BERNARD  
Sylvie CASTEL  
Matthieu CHANTAL  
Virginie DIALLO  
Stéphanie DORET

Collège Jean Lolive, Pantin  
Collège du Clos Saint Vincent, Noisy le Grand  
Collège Antoine de Saint Exupéry, Fresnes  
Collège Molière, Ivry sur Seine  
Collège Léon Jouhaux, Livry Gargan  
Collège Auguste Delaune, Bobigny

Ainsi que Claire BERLIOZ, Véronique ARMAND et Kébir DGAYGUI,  
IA-IPR de mathématiques, pour la coordination

# Préambule

Le cycle 3 regroupe depuis la rentrée 2016 les deux dernières années de l'école primaire et la première année du collège. Il permet ainsi une meilleure continuité pédagogique, collectivement construite et plus cohérente. Ce cycle a pour objectif de stabiliser et de consolider les apprentissages fondamentaux, à commencer par ceux des langages. Les langages scientifiques, en particulier, participent à la construction des nombres entiers et de leur système de numération, puis à l'acquisition des quatre opérations.

En illustrant à la fois le domaine 1 du socle commun de connaissances, de compétences et de culture « Les langages pour penser et communiquer » et la thématique 2017 de la Semaine des mathématiques « Mathématiques et langages », le groupe de travail des mathématiques au cycle 3 a choisi une approche culturelle et historique. Les ressources suivantes proposent ainsi des pistes de travail sur la numération décimale en français et dans différentes langues, puis des défis et développements autour d'autres systèmes de numération.

En devenant un objet d'observation, la langue française et la langue étrangère permettent aux élèves d'être conscients des mots qu'ils utilisent pour s'exprimer, communiquer et compter. Ils deviennent ainsi capables de réfléchir sur le choix et l'utilisation de ceux-ci. Aussi, la mise en perspective historique de certaines connaissances, comme les différents systèmes de numération, permet de mieux comprendre notre système décimal de position et contribue à enrichir la culture scientifique des élèves.

Les diverses expérimentations ou témoignages que le lecteur trouvera dans cette brochure correspondent à des pratiques effectivement testées en cycle 3. Elles ne doivent cependant pas être conçues comme des modèles, mais plutôt comme des pistes de réflexion. Chaque professeur pourra s'en emparer et les adapter aux besoins locaux, aux besoins de chaque élève, au regard des attentes de l'institution.

Enfin, nous tenons à remercier très chaleureusement les enseignants du groupe de travail des mathématiques au cycle 3, pour la qualité de leur réflexion et leur investissement.

Les IA-IPR de l'académie de Créteil



RÉGION ACADÉMIQUE  
ÎLE-DE-FRANCE

MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION NATIONALE,  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE

# DIRE LES NOMBRES EN FRANÇAIS

Virginie DIALLO  
Professeure au collège Léon JOUHAUX  
Livry-Gargan

*Nous remercions chaleureusement Madame Christine Poittevin, professeure à l'école élémentaire Benoit Malon 2 de Livry Gargan, qui a participé à ce projet, en collaboration avec Madame Virginie Diallo.*

## Modalités expérimentées

- En classe de 6<sup>ème</sup> : une séance de 30 minutes en travail individuel.
- En classe de CM2 : une séance de 1h décomposée en un temps de travail individuel puis un temps d'échange entre élèves répartis en groupes de 3 ou 4.

## Objectif

L'objectif principal est de susciter des questionnements autour des mots utilisés en français pour dénombrer de 1 à 100.

En février 2017, ce travail a permis de préparer les élèves à une conférence sur l'origine de la numération française animée par Madame SCHWER, directrice de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques Paris Nord (IREM Paris Nord), professeur des universités à l'université Paris 13 et spécialiste de la représentation et du traitement du temps linguistique.

La conférence peut être visionnée en utilisant ce lien :

<http://maths.ac-creteil.fr/spip.php?article205&lang=fr>

## Compétences mathématiques principalement mobilisées

Chercher – Communiquer - Représenter

## Domaines mobilisés du socle

- Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer
  - Lire et comprendre l'écrit : *démarche de compréhension et d'interprétation d'un document en prenant appui sur différents indices signifiants, en mettant ces indices en relation, en prenant conscience des éléments implicites et en raisonnant à partir des informations données.*
  - Exploiter les ressources de la langue / Réfléchir sur le système linguistique : *activités d'analyse d'unités linguistiques*
- Domaine 3 : La formation de la personne et du citoyen
  - Formuler une opinion, la confronter à celle d'autrui, en discuter.

## Déroulé

Une fiche d'activité intitulée « Dire les nombres » est distribuée aux élèves.  
Sur cette fiche apparaissent les nombres de un à cent écrits en français.

L'accent est d'abord mis sur les icones placés de part et d'autre du titre :



Ce que je dis

Ce que j'entends



Ce travail est donc axé sur la grammaire et la phonétique des nombres.

La consigne est ensuite lue : « Classer les nombres suivants en coloriant de la même couleur les nombres que vous voulez associer. »

Il est précisé qu'il n'existe pas nécessairement une « bonne » réponse mais que tout classement est recevable du moment qu'il est justifié. En CM2, le travail de groupe a permis un classement commun.

## Analyse de travaux d'élèves

*En classe de 6<sup>ème</sup>*

Une fois la consigne donnée, les élèves restent quelques secondes dans l'expectative. Une élève pose alors une première question :

- « On peut colorier les dizaines ?
- Pourquoi pas, c'est un classement possible. »

Puis les questions s'enchaînent :

- **On peut mettre tous les deux ensemble ?**
- Oui, on peut.
  
- **Mais madame, le douze on peut le mettre avec les deux ?**
- C'est à toi de choisir ; tu peux décider de les regrouper ou de les séparer.
  
- **On peut colorier un nombre de deux couleurs ?**
- Non, il faut faire un choix ; mais ton choix sera le bon.
  
- **Et les vingt madame ?**
- Vous commencez à vous poser les bonnes questions, au travail maintenant.

Il s'agit effectivement de questions judicieuses puisque la plupart des nombres pourraient être coloriés de deux couleurs ; par exemple, *cinquante-deux* doit-il être regroupé avec *cinquante* ou avec *deux* ?...

Les élèves se lancent et un silence impressionnant s'installe.

Un élève très à l'aise en classe habituellement fait une remarque.

- **Madame, vous vous êtes trompée, vous avez écrit vingt-et-un !**
- Oui, et comment le prononces-tu ?
- **Bah *vintéun*....Aaaaaah ! J'avais jamais remarqué !**

Il venait donc de comprendre la signification du mot composé vingt-et-un...

Une autre élève me demande ensuite pourquoi *trente* s'écrit avec un « e » alors que les autres (quarante, cinquante, soixante) s'écrivent avec un « a » ? Et bien je ne le sais pas mais voilà une question que tu pourras poser lors de la conférence...

La sonnerie retentit mais certains élèves ne semblent pas l'entendre... Je dois les interrompre et créer une légère frustration chez ceux qui n'ont pas eu le temps de terminer. Leurs travaux sont toutefois exploitables puisqu'un classement se dessine déjà.

En classe de CM2, un peu plus de temps est laissé aux groupes pour achever leur coloriage.

- Deux types de classement sont souvent retrouvés, en classe de CM2 comme en classe de 6<sup>ème</sup>. Il s'agit du classement par dizaines et/ou vingtaines, et du classement par ligne (par unités) :

	20	vingt	40	quarante	60	soixante	80	quatre-vingt	
1	un	21	vingt-et-un	41	quarante-et-un	61	soixante-et-un	81	quatre-vingt-et-un
2	deux	22	vingt-deux	42	quarante-deux	62	soixante-deux	82	quatre-vingt-deux
3	trois	23	vingt-trois	43	quarante-trois	63	soixante-trois	83	quatre-vingt-trois
4	quatre	24	vingt-quatre	44	quarante-quatre	64	soixante-quatre	84	quatre-vingt-quatre
5	cinq	25	vingt-cinq	45	quarante-cinq	65	soixante-cinq	85	quatre-vingt-cinq
6	six	26	vingt-six	46	quarante-six	66	soixante-six	86	quatre-vingt-six
7	sept	27	vingt-sept	47	quarante-sept	67	soixante-sept	87	quatre-vingt-sept
8	huit	28	vingt-huit	48	quarante-huit	68	soixante-huit	88	quatre-vingt-huit
9	neuf	29	vingt-neuf	49	quarante-neuf	69	soixante-neuf	89	quatre-vingt-neuf
10	dix	30	trente	50	cinquante	70	soixante-dix	90	quatre-vingt-dix
11	onze	31	trente-et-un	51	cinquante-et-un	71	soixante-et-onze	91	quatre-vingt-et-onze
12	douze	32	trente-deux	52	cinquante-deux	72	soixante-douze	92	quatre-vingt-douze
13	treize	33	trente-trois	53	cinquante-trois	73	soixante-treize	93	quatre-vingt-treize
14	quatorze	34	trente-quatre	54	cinquante-quatre	74	soixante-quatorze	94	quatre-vingt-quatorze
15	quinze	35	trente-cinq	55	cinquante-cinq	75	soixante-quinze	95	quatre-vingt-quinze
16	seize	36	trente-six	56	cinquante-six	76	soixante-seize	96	quatre-vingt-seize
17	dix-sept	37	trente-sept	57	cinquante-sept	77	soixante-dix-sept	97	quatre-vingt-dix-sept
18	dix-huit	38	trente-huit	58	cinquante-huit	78	soixante-dix-huit	98	quatre-vingt-dix-huit
19	dix-neuf	39	trente-neuf	59	cinquante-neuf	79	soixante-dix-neuf	99	quatre-vingt-dix-neuf

	20	vingt	40	quarante	60	soixante	80	quatre-vingt	
1	un	21	vingt-et-un	41	quarante-et-un	61	soixante-et-un	81	quatre-vingt-et-un
2	deux	22	vingt-deux	42	quarante-deux	62	soixante-deux	82	quatre-vingt-deux
3	trois	23	vingt-trois	43	quarante-trois	63	soixante-trois	83	quatre-vingt-trois
4	quatre	24	vingt-quatre	44	quarante-quatre	64	soixante-quatre	84	quatre-vingt-quatre
5	cinq	25	vingt-cinq	45	quarante-cinq	65	soixante-cinq	85	quatre-vingt-cinq
6	six	26	vingt-six	46	quarante-six	66	soixante-six	86	quatre-vingt-six
7	sept	27	vingt-sept	47	quarante-sept	67	soixante-sept	87	quatre-vingt-sept
8	huit	28	vingt-huit	48	quarante-huit	68	soixante-huit	88	quatre-vingt-huit
9	neuf	29	vingt-neuf	49	quarante-neuf	69	soixante-neuf	89	quatre-vingt-neuf
10	dix	30	trente	50	cinquante	70	soixante-dix	90	quatre-vingt-dix
11	onze	31	trente-et-un	51	cinquante-et-un	71	soixante-et-onze	91	quatre-vingt-et-onze
12	douze	32	trente-deux	52	cinquante-deux	72	soixante-douze	92	quatre-vingt-douze
13	treize	33	trente-trois	53	cinquante-trois	73	soixante-treize	93	quatre-vingt-treize
14	quatorze	34	trente-quatre	54	cinquante-quatre	74	soixante-quatorze	94	quatre-vingt-quatorze
15	quinze	35	trente-cinq	55	cinquante-cinq	75	soixante-quinze	95	quatre-vingt-quinze
16	seize	36	trente-six	56	cinquante-six	76	soixante-seize	96	quatre-vingt-seize
17	dix-sept	37	trente-sept	57	cinquante-sept	77	soixante-dix-sept	97	quatre-vingt-dix-sept
18	dix-huit	38	trente-huit	58	cinquante-huit	78	soixante-dix-huit	98	quatre-vingt-dix-huit
19	dix-neuf	39	trente-neuf	59	cinquante-neuf	79	soixante-dix-neuf	99	quatre-vingt-dix-neuf

- Plusieurs autres élèves ont voulu classer par ligne mais se sont interrompus en séparant par exemple les *deux* des *douze*.

	20	vingt	40	quarante	60	soixante	80	quatre-vingt	
1	un	21	vingt-et-un	41	quarante-et-un	61	soixante-et-un	81	quatre-vingt-et-un
2	deux	22	vingt-deux	42	quarante-deux	62	soixante-deux	82	quatre-vingt-deux
3	trois	23	vingt-trois	43	quarante-trois	63	soixante-trois	83	quatre-vingt-trois
4	quatre	24	vingt-quatre	44	quarante-quatre	64	soixante-quatre	84	quatre-vingt-quatre
5	cinq	25	vingt-cinq	45	quarante-cinq	65	soixante-cinq	85	quatre-vingt-cinq
6	six	26	vingt-six	46	quarante-six	66	soixante-six	86	quatre-vingt-six
7	sept	27	vingt-sept	47	quarante-sept	67	soixante-sept	87	quatre-vingt-sept
8	huit	28	vingt-huit	48	quarante-huit	68	soixante-huit	88	quatre-vingt-huit
9	neuf	29	vingt-neuf	49	quarante-neuf	69	soixante-neuf	89	quatre-vingt-neuf
10	dix	30	trente	50	cinquante	70	soixante-dix	90	quatre-vingt-dix
11	onze	31	trente-et-un	51	cinquante-et-un	71	soixante-et-onze	91	quatre-vingt-et-onze
12	douze	32	trente-deux	52	cinquante-deux	72	soixante-douze	92	quatre-vingt-douze
13	treize	33	trente-trois	53	cinquante-trois	73	soixante-treize	93	quatre-vingt-treize
14	quatorze	34	trente-quatre	54	cinquante-quatre	74	soixante-quatorze	94	quatre-vingt-quatorze
15	quinze	35	trente-cinq	55	cinquante-cinq	75	soixante-quinze	95	quatre-vingt-quinze
16	seize	36	trente-six	56	cinquante-six	76	soixante-seize	96	quatre-vingt-seize
17	dix-sept	37	trente-sept	57	cinquante-sept	77	soixante-dix-sept	97	quatre-vingt-dix-sept
18	dix-huit	38	trente-huit	58	cinquante-huit	78	soixante-dix-huit	98	quatre-vingt-dix-huit
19	dix-neuf	39	trente-neuf	59	cinquante-neuf	79	soixante-dix-neuf	99	quatre-vingt-dix-neuf

	20	vingt	40	quarante	60	soixante	80	quatre-vingt	
1	un	21	vingt-et-un	41	quarante-et-un	61	soixante-et-un	81	quatre-vingt-et-un
2	deux	22	vingt-deux	42	quarante-deux	62	soixante-deux	82	quatre-vingt-deux
3	trois	23	vingt-trois	43	quarante-trois	63	soixante-trois	83	quatre-vingt-trois
4	quatre	24	vingt-quatre	44	quarante-quatre	64	soixante-quatre	84	quatre-vingt-quatre
5	cinq	25	vingt-cinq	45	quarante-cinq	65	soixante-cinq	85	quatre-vingt-cinq
6	six	26	vingt-six	46	quarante-six	66	soixante-six	86	quatre-vingt-six
7	sept	27	vingt-sept	47	quarante-sept	67	soixante-sept	87	quatre-vingt-sept
8	huit	28	vingt-huit	48	quarante-huit	68	soixante-huit	88	quatre-vingt-huit
9	neuf	29	vingt-neuf	49	quarante-neuf	69	soixante-neuf	89	quatre-vingt-neuf
10	dix	30	trente	50	cinquante	70	soixante-dix	90	quatre-vingt-dix
11	onze	31	trente-et-un	51	cinquante-et-un	71	soixante-et-onze	91	quatre-vingt-et-onze
12	douze	32	trente-deux	52	cinquante-deux	72	soixante-douze	92	quatre-vingt-douze
13	treize	33	trente-trois	53	cinquante-trois	73	soixante-treize	93	quatre-vingt-treize
14	quatorze	34	trente-quatre	54	cinquante-quatre	74	soixante-quatorze	94	quatre-vingt-quatorze
15	quinze	35	trente-cinq	55	cinquante-cinq	75	soixante-quinze	95	quatre-vingt-quinze
16	seize	36	trente-six	56	cinquante-six	76	soixante-seize	96	quatre-vingt-seize
17	dix-sept	37	trente-sept	57	cinquante-sept	77	soixante-dix-sept	97	quatre-vingt-dix-sept
18	dix-huit	38	trente-huit	58	cinquante-huit	78	soixante-dix-huit	98	quatre-vingt-dix-huit
19	dix-neuf	39	trente-neuf	59	cinquante-neuf	79	soixante-dix-neuf	99	quatre-vingt-dix-neuf

- Nous retrouvons également chez certains des classements hybrides entre lignes et colonnes :

	20	vingt	40	quarante	60	soixante	80	quatre-vingt	
1	un	21	vingt-et-un	41	quarante-et-un	61	soixante-et-un	81	quatre-vingt-et-un
2	deux	22	vingt-deux	42	quarante-deux	62	soixante-deux	82	quatre-vingt-deux
3	trois	23	vingt-trois	43	quarante-trois	63	soixante-trois	83	quatre-vingt-trois
4	quatre	24	vingt-quatre	44	quarante-quatre	64	soixante-quatre	84	quatre-vingt-quatre
5	cinq	25	vingt-cinq	45	quarante-cinq	65	soixante-cinq	85	quatre-vingt-cinq
6	six	26	vingt-six	46	quarante-six	66	soixante-six	86	quatre-vingt-six
7	sept	27	vingt-sept	47	quarante-sept	67	soixante-sept	87	quatre-vingt-sept
8	huit	28	vingt-huit	48	quarante-huit	68	soixante-huit	88	quatre-vingt-huit
9	neuf	29	vingt-neuf	49	quarante-neuf	69	soixante-neuf	89	quatre-vingt-neuf
10	dix	30	trente	50	cinquante	70	soixante-dix	90	quatre-vingt-dix
11	onze	31	trente-et-un	51	cinquante-et-un	71	soixante-et-onze	91	quatre-vingt-et-onze
12	douze	32	trente-deux	52	cinquante-deux	72	soixante-douze	92	quatre-vingt-douze
13	treize	33	trente-trois	53	cinquante-trois	73	soixante-treize	93	quatre-vingt-treize
14	quatorze	34	trente-quatre	54	cinquante-quatre	74	soixante-quatorze	94	quatre-vingt-quatorze
15	quinze	35	trente-cinq	55	cinquante-cinq	75	soixante-quinze	95	quatre-vingt-quinze
16	seize	36	trente-six	56	cinquante-six	76	soixante-seize	96	quatre-vingt-seize
17	dix-sept	37	trente-sept	57	cinquante-sept	77	soixante-dix-sept	97	quatre-vingt-dix-sept
18	dix-huit	38	trente-huit	58	cinquante-huit	78	soixante-dix-huit	98	quatre-vingt-dix-huit
19	dix-neuf	39	trente-neuf	59	cinquante-neuf	79	soixante-dix-neuf	99	quatre-vingt-dix-neuf

	20	vingt	40	quarante	60	soixante	80	quatre-vingt	
1	un	21	vingt-et-un	41	quarante-et-un	61	soixante-et-un	81	quatre-vingt-et-un
2	deux	22	vingt-deux	42	quarante-deux	62	soixante-deux	82	quatre-vingt-deux
3	trois	23	vingt-trois	43	quarante-trois	63	soixante-trois	83	quatre-vingt-trois
4	quatre	24	vingt-quatre	44	quarante-quatre	64	soixante-quatre	84	quatre-vingt-quatre
5	cinq	25	vingt-cinq	45	quarante-cinq	65	soixante-cinq	85	quatre-vingt-cinq
6	six	26	vingt-six	46	quarante-six	66	soixante-six	86	quatre-vingt-six
7	sept	27	vingt-sept	47	quarante-sept	67	soixante-sept	87	quatre-vingt-sept
8	huit	28	vingt-huit	48	quarante-huit	68	soixante-huit	88	quatre-vingt-huit
9	neuf	29	vingt-neuf	49	quarante-neuf	69	soixante-neuf	89	quatre-vingt-neuf
10	dix	30	trente	50	cinquante	70	soixante-dix	90	quatre-vingt-dix
11	onze	31	trente-et-un	51	cinquante-et-un	71	soixante-et-onze	91	quatre-vingt-et-onze
12	douze	32	trente-deux	52	cinquante-deux	72	soixante-douze	92	quatre-vingt-douze
13	treize	33	trente-trois	53	cinquante-trois	73	soixante-treize	93	quatre-vingt-treize
14	quatorze	34	trente-quatre	54	cinquante-quatre	74	soixante-quatorze	94	quatre-vingt-quatorze
15	quinze	35	trente-cinq	55	cinquante-cinq	75	soixante-quinze	95	quatre-vingt-quinze
16	seize	36	trente-six	56	cinquante-six	76	soixante-seize	96	quatre-vingt-seize
17	dix-sept	37	trente-sept	57	cinquante-sept	77	soixante-dix-sept	97	quatre-vingt-dix-sept
18	dix-huit	38	trente-huit	58	cinquante-huit	78	soixante-dix-huit	98	quatre-vingt-dix-huit
19	dix-neuf	39	trente-neuf	59	cinquante-neuf	79	soixante-dix-neuf	99	quatre-vingt-dix-neuf

Ce dernier élève est celui qui a décidé du plus grand nombre de groupes. Il a à la fois amorcé un classement par ligne (six, quarante-six, soixante-six), par colonne (les quatre-vingts) mais il a également tenu compte de la phonétique. Il a par exemple décidé de regrouper tous les « ze » (onze, douze, treize...) ou bien tous les « dix ».

- D'autres élèves ont raisonné également d'un point de vue purement phonétique, en s'appuyant sur les sons qu'ils entendaient :

	20	vingt	40	quarante	60	soixante	80	quatre-vingt	
1	un	21	vingt-et-un	41	quarante-et-un	61	soixante-et-un	81	quatre-vingt-et-un
2	deux	22	vingt-deux	42	quarante-deux	62	soixante-deux	82	quatre-vingt-deux
3	trois	23	vingt-trois	43	quarante-trois	63	soixante-trois	83	quatre-vingt-trois
4	quatre	24	vingt-quatre	44	quarante-quatre	64	soixante-quatre	84	quatre-vingt-quatre
5	cinq	25	vingt-cinq	45	quarante-cinq	65	soixante-cinq	85	quatre-vingt-cinq
6	six	26	vingt-six	46	quarante-six	66	soixante-six	86	quatre-vingt-six
7	sept	27	vingt-sept	47	quarante-sept	67	soixante-sept	87	quatre-vingt-sept
8	huit	28	vingt-huit	48	quarante-huit	68	soixante-huit	88	quatre-vingt-huit
9	neuf	29	vingt-neuf	49	quarante-neuf	69	soixante-neuf	89	quatre-vingt-neuf
10	dix	30	trente	50	cinquante	70	soixante-dix	90	quatre-vingt-dix
11	onze	31	trente-et-un	51	cinquante-et-un	71	soixante-et-onze	91	quatre-vingt-et-onze
12	douze	32	trente-deux	52	cinquante-deux	72	soixante-douze	92	quatre-vingt-douze
13	treize	33	trente-trois	53	cinquante-trois	73	soixante-treize	93	quatre-vingt-treize
14	quatorze	34	trente-quatre	54	cinquante-quatre	74	soixante-quatorze	94	quatre-vingt-quatorze
15	quinze	35	trente-cinq	55	cinquante-cinq	75	soixante-quinze	95	quatre-vingt-quinze
16	seize	36	trente-six	56	cinquante-six	76	soixante-seize	96	quatre-vingt-seize
17	dix-sept	37	trente-sept	57	cinquante-sept	77	soixante-dix-sept	97	quatre-vingt-dix-sept
18	dix-huit	38	trente-huit	58	cinquante-huit	78	soixante-dix-huit	98	quatre-vingt-dix-huit
19	dix-neuf	39	trente-neuf	59	cinquante-neuf	79	soixante-dix-neuf	99	quatre-vingt-dix-neuf

Cette élève a commencé par regrouper les sons « in » (un, cinq, vingt...) puis les sons « è » (sept et treize) et les sons « ante ».

Deux autres élèves qui n'étaient pas voisins furent surpris (et déçus) de constater qu'ils avaient, sans se concerter, obtenu le même classement :

	20	vingt	40	quarante	60	soixante	80	quatre-vingt	
1	un	21	vingt-et-un	41	quarante-et-un	61	soixante-et-un	81	quatre-vingt-et-un
2	deux	22	vingt-deux	42	quarante-deux	62	soixante-deux	82	quatre-vingt-deux
3	trois	23	vingt-trois	43	quarante-trois	63	soixante-trois	83	quatre-vingt-trois
4	quatre	24	vingt-quatre	44	quarante-quatre	64	soixante-quatre	84	quatre-vingt-quatre
5	cinq	25	vingt-cinq	45	quarante-cinq	65	soixante-cinq	85	quatre-vingt-cinq
6	six	26	vingt-six	46	quarante-six	66	soixante-six	86	quatre-vingt-six
7	sept	27	vingt-sept	47	quarante-sept	67	soixante-sept	87	quatre-vingt-sept
8	huit	28	vingt-huit	48	quarante-huit	68	soixante-huit	88	quatre-vingt-huit
9	neuf	29	vingt-neuf	49	quarante-neuf	69	soixante-neuf	89	quatre-vingt-neuf
10	dix	30	trente	50	cinquante	70	soixante-dix	90	quatre-vingt-dix
11	onze	31	trente-et-un	51	cinquante-et-un	71	soixante-et-onze	91	quatre-vingt-et-onze
12	douze	32	trente-deux	52	cinquante-deux	72	soixante-douze	92	quatre-vingt-douze
13	treize	33	trente-trois	53	cinquante-trois	73	soixante-treize	93	quatre-vingt-treize
14	quatorze	34	trente-quatre	54	cinquante-quatre	74	soixante-quatorze	94	quatre-vingt-quatorze
15	quinze	35	trente-cinq	55	cinquante-cinq	75	soixante-quinze	95	quatre-vingt-quinze
16	seize	36	trente-six	56	cinquante-six	76	soixante-seize	96	quatre-vingt-seize
17	dix-sept	37	trente-sept	57	cinquante-sept	77	soixante-dix-sept	97	quatre-vingt-dix-sept
18	dix-huit	38	trente-huit	58	cinquante-huit	78	soixante-dix-huit	98	quatre-vingt-dix-huit
19	dix-neuf	39	trente-neuf	59	cinquante-neuf	79	soixante-dix-neuf	99	quatre-vingt-dix-neuf

Eux ont regroupé les sons « in », les sons « ante », le son « ze » et les unités

## **Remarque**

Une coquille s'est glissée dans le tableau, il faut lire « quatre-vingt-onze » et non « quatre-vingt-et-onze ».

## **Prolongement possible**

Découvrir une autre grammaire des nombres, en demandant aux élèves de savoir dire les nombres de 1 à 25 dans une langue étrangère.



## Dire les nombres



Classer les nombres suivants en coloriant de la même couleur les nombres que vous voulez associer.

1	un	20	vingt	40	quarante	60	soixante	80	quatre-vingt
2	deux	21	vingt-et-un	41	quarante-et-un	61	soixante-et-un	81	quatre-vingt-un
3	trois	22	vingt-deux	42	quarante-deux	62	soixante-deux	82	quatre-vingt-deux
4	quatre	23	vingt-trois	43	quarante-trois	63	soixante-trois	83	quatre-vingt-trois
5	cinq	24	vingt-quatre	44	quarante-quatre	64	soixante-quatre	84	quatre-vingt-quatre
6	six	25	vingt-cinq	45	quarante-cinq	65	soixante-cinq	85	quatre-vingt-cinq
7	sept	26	vingt-six	46	quarante-six	66	soixante-six	86	quatre-vingt-six
8	huit	27	vingt-sept	47	quarante-sept	67	soixante-sept	87	quatre-vingt-sept
9	neuf	28	vingt-huit	48	quarante-huit	68	soixante-huit	88	quatre-vingt-huit
10	dix	29	vingt-neuf	49	quarante-neuf	69	soixante-neuf	89	quatre-vingt-neuf
11	onze	30	trente	50	cinquante	70	soixante-dix	90	quatre-vingt-dix
12	douze	31	trente-et-un	51	cinquante-et-un	71	soixante-et-onze	91	quatre-vingt-et-onze
13	treize	32	trente-deux	52	cinquante-deux	72	soixante-douze	92	quatre-vingt-douze
14	quatorze	33	trente-trois	53	cinquante-trois	73	soixante-treize	93	quatre-vingt-treize
15	quinze	34	trente-quatre	54	cinquante-quatre	74	soixante-quatorze	94	quatre-vingt-quatorze
16	seize	35	trente-cinq	55	cinquante-cinq	75	soixante-quinze	95	quatre-vingt-quinze
17	dix-sept	36	trente-six	56	cinquante-six	76	soixante-seize	96	quatre-vingt-seize
18	dix-huit	37	trente-sept	57	cinquante-sept	77	soixante-dix-sept	97	quatre-vingt-dix-sept
19	dix-neuf	38	trente-huit	58	cinquante-huit	78	soixante-dix-huit	98	quatre-vingt-dix-huit
		39	trente-neuf	59	cinquante-neuf	79	soixante-dix-neuf	99	quatre-vingt-dix-neuf



RÉGION ACADÉMIQUE  
ÎLE-DE-FRANCE

MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION NATIONALE,  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE

# DIRE LES NOMBRES DANS UNE AUTRE LANGUE

Virginie DIALLO  
Professeure au collège Léon JOUHAUX  
Livry-Gargan

## Modalités

Séance de 30 minutes en classe entière en alternant temps de travail individuel et échanges collectifs.

## Objectifs

Ouvrir les élèves à d'autres grammaires possibles des nombres afin d'apporter un éclairage supplémentaire sur notre numération orale.

## Compétences mathématiques principalement mobilisées

Chercher – Communiquer - Représenter

## Domaines mobilisés du socle

- Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer
  - Lire et comprendre l'écrit : *démarche de compréhension et d'interprétation d'un document en prenant appui sur différents indices signifiants, en mettant ces indices en relation, en prenant conscience des éléments implicites et en raisonnant à partir des informations données.*
  - Exploiter les ressources de la langue / Réfléchir sur le système linguistique : *activités d'analyse d'unités linguistiques*
  
- Domaine 4 : Les systèmes naturels et les systèmes techniques
  - Mener une démarche scientifique ou technologique, résoudre des problèmes simples : *extraire et organiser les informations utiles à la résolution d'un problème.*

## Déroulé

Une fiche d'activité intitulée « écrire et dire les nombres » est distribuée aux élèves (voir annexe). Sur cette fiche les nombres de 1 à 25 sont écrits dans cinq langues différentes : le français, l'anglais, le roumain, le chinois et le wolof (langue parlée au Sénégal essentiellement).

Deux questions sont posées :

Dans chacune de ces langues,

- comment est « fabriqué » le mot signifiant le nombre 17 ?
- deviner comment dire le nombre 48.

Un temps de réflexion d'une dizaine de minutes est accordé aux élèves pour répondre à la première question. Une mise en commun est ensuite faite. Les élèves valident les réponses des uns et des autres ; cette question ne semble pas avoir posé de difficultés.

La correction est donnée sous forme de « mots nombre » :

En français : [ 10 ] [ 7 ]

En anglais : [ 7 ] [ 10 ]

En roumain : [ 7 ] – spre- [ 10 ]

En chinois : [ 10 ] [ 7 ]

En wolof : [ 10 ] – ag – [ 5 ] [ 2 ]

Une remarque est faite sur la « bascule » qui se produit entre 10 et 20 dans certaines langues. En français, l'unité est placée avant la dizaine jusqu'à 16 (**onze**, **douze**, **treize**, **quatorze**, **quinze**, **seize**) puis on inverse pour 17, 18 et 19 (**dix-sept**, **dix-huit**, **dix-neuf**). En anglais de 13 à 19 et en roumain de 11 à 19, les unités sont placées avant la dizaine (« teen » ou « zece »). Tandis qu'en Chinois ou en Wolof la prononciation du nombre suit la logique de l'écriture. Je leur parle de l'espagnol, que certains connaissent, langue dans laquelle la bascule unité-dizaine/dizaine-unité se produit entre 15 et 16.

Je laisse à nouveau une dizaine de minutes de réflexion pour la deuxième question.

Les élèves se lancent ensuite dans un périlleux exercice de prononciation pour donner leurs réponses. Nous corrigeons donc dans un premier temps sous forme de « mot nombre » :

En français : [ 40 ] [ 8 ]

En anglais : [ 40 ] [ 8 ]

En roumain : [ 4 ] [ 10 ] – shi – [ 8 ]

En chinois : [ 4 ] [ 10 ] [ 8 ]

En wolof : [ 4 ] [ 10 ] – ag – [ 5 ] [ 3 ]

A travers cet exemple, nous remarquons qu'il n'y a plus de différence entre l'anglais et le français, mais qu'il y a nécessité de connaître le mot « 40 » ; c'est également le cas pour les autres « mots dizaine ». Nous abordons également le cas particulier en français de « 70 » et « 90 », en revenant sur le classement par vingtaine de certains élèves lors de l'activité de coloriage (Voir l'activité « Dire les nombres en français » p4). Nous nous attardons enfin sur le cas du nombre 96 composé de la façon suivante : [4][20][6][10] et concluons sur la simplicité de la langue française...

Nous constatons ensuite que le roumain et le chinois sont en adéquation avec l'écriture décimale des nombres. Une remarque est faite sur le chinois qui utilise seulement dix mots et

aucun autre mot de liaison pour dire tous les nombres de 1 à 100. Le wolof constitue enfin un bon exercice de partage : on donne d'abord le nombre de dizaines puis éventuellement un paquet de 5 et enfin le reste. La raison sous-jacente est qu'une seule main est utilisée pour dénombrer (une sorte de base 5).

La question de la prononciation est ensuite soulevée. Je leur présente alors le traducteur de Google, qui prononce bien mieux que moi 48 en roumain... :



Je les invite à tester ce traducteur à la maison, en recommandant le finnois aux élèves qui pensaient que le français était parfois compliqué...





Ecrire et dire les nombres

	Français	Anglais	Roumain	Chinois	Wolof
1	un	one	unu	yi	benn
2	deux	two	dol	ér	niaar
3	trois	three	trei	san	niett
4	quatre	four	patru	si	nient
5	cinq	five	cinci	wu	juroom
6	six	six	shase	liu	juroom ben
7	sept	seven	shapte	qi	juroom niaar
8	huit	eight	opt	ba	juroom niett
9	neuf	nine	noua	jiu	juroom nient
10	dix	ten	zece	shi	foukk
11	onze	eleven	unsprezece	shi yi	foukk ag benn
12	douze	twelve	doisprezece	shi ér	foukk ag niaar
13	treize	thirteen	treisprezece	shi san	foukk ag niett
14	quatorze	fourteen	paisprezece	shi si	foukk ag nient
15	quinze	fifteen	cincisprezece	shi wu	foukk ag juroom
16	seize	sixteen	shaisprezece	shi liu	foukk ag juroom benn
17	dix-sept	seventeen	shaptesprezece	shi qi	foukk ag juroom niaar
18	dix-huit	eighteen	optsprezece	shi ba	foukk ag juroom niett
19	dix-neuf	nineteen	nouasprezece	shi jiu	foukk ag juroom nient
20	vingt	twenty	douacezi	ér shi	niaar foukk
21	vingt-et-un	twenty one	douacezi shi unu	ér shi yi	niaar foukk ag benn
22	vingt-deux	twenty two	douacezi shi doi	ér shi ér	niaar foukk ag niaar
23	vingt-trois	twenty three	douacezi shi trei	ér shi san	niaar foukk ag niett
24	vingt-quatre	twenty four	douacezi shi patru	ér shi si	niaar foukk ag nient
25	vingt-cinq	twenty five	douacezi shi cinci	ér shi wu	niaar foukk ag juroom

1) Observe ce tableau et essaye d'expliquer comment est « fabriqué » le nombre 17 dans chacune de ces langues.

2) A ton avis, comment s'écrit en lettres le nombre 48 dans chacune de ces langues ?



RÉGION ACADÉMIQUE  
ÎLE-DE-FRANCE

MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION NATIONALE,  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE

# QUELQUES IMPLICITES DE NOTRE NUMÉRATION

Noémie BERNARD

Professeure au collège Clos Saint-Vincent  
Noisy-le-Grand

## Modalité

30 minutes en travail individuel.

## Pré-requis

Une étude préalable de notre numération.

## Objectifs

L'objectif principal de cette activité est de faire prendre conscience aux élèves de certains implicites de notre numération. Cette activité permet de travailler la compétence « Communiquer » puisqu'elle met en jeu le décalage entre ce qu'on dit et ce qu'on écrit.

À l'aide d'un exemple simple, les élèves vont réaliser qu'en lisant (ou en écrivant) les nombres, on sous-entend des opérations... En effet, si l'on considère les deux nombres « cent cinq » et « cinq cents », ils sont composés des mêmes mots « cinq » et « cent » mais ils ne représentent pas le même nombre car ils ne font pas appel à la même opération. L'opération implicite présente dans « cent cinq » est l'addition «  $100 + 5$  » alors que celle dans « cinq cents » est la multiplication «  $5 \times 100$  ».

Dans cette activité, les élèves devront retrouver pour chaque nombre quelles sont les opérations implicites qui interviennent dans la juxtaposition des mots.

L'explicitation de ces opérations « cachées » pourra faire l'objet de plusieurs finalités :

- la consolidation des savoirs des élèves sur notre numération ;
- l'apport d'un double regard sur les unités que ce soit au travers de la base 10 ou au travers de la base 1 000. En effet, dans le nombre 80 000 000, le chiffre 8 représente tout aussi bien « 8 dizaines de millions » (base 10) que « 80 millions » (base 1 000) ;
- des pistes interdisciplinaires sont largement envisageables en langues vivantes avec une comparaison des différentes numérations à travers le monde et en histoire avec un apport historique sur l'évolution de la langue.

## Compétences Mathématiques principalement mobilisées

Chercher – Représenter – Calculer – Communiquer

## Compétences mobilisées du socle

- Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer
  - Lire et comprendre l'écrit : *mise en œuvre d'une démarche de compréhension en prenant conscience des éléments implicites*
  - Exploiter les ressources de la langue / Réfléchir sur le système linguistique : *activités d'analyse d'unités linguistiques*
  - Utiliser les nombres entiers, les nombres décimaux et les fractions simples : *bonne compréhension et utilisation pertinente du langage des nombres entiers et du système décimal de position*

## Déroulé

- L'activité débute par une explication collective des remarques :

Lisez attentivement les remarques ci-dessous :

- ⇒ Lorsque l'on dit « Cent cinq », on doit comprendre : « 1 centaine (cent) et 5 unités (cinq) », c'est à dire qu'il faut *additionner* 100 et 5.  
Cent cinq =  $100 + 5 = 105$ .
- ⇒ Lorsque l'on dit « Cinq cents », on doit comprendre : « 5 centaines », c'est à dire qu'il faut *multiplier* 5 et 100.  
Cinq cents =  $5 \times 100 = 500$ .

- Puis les élèves sont mis en activité :

Complétez les lignes suivantes par les opérations qui conviennent :

- ⇒  $3\ 020 =$  trois.....mille.....vingt
- ⇒  $1\ 700 =$  mille.....sept.....cents
- ⇒  $82 =$  quatre.....vingt.....deux
- ⇒  $93 =$  quatre.....vingt.....treize

- Une expression plus longue est donnée. Les élèves de début de cycle 3 n'ayant pas encore assimilé les priorités opératoires, une aide visuelle à base de parenthèses et de soulignement est proposée.

⇒  $52\ 728\ 136 =$  (cinquante.....deux).....millions  
.....(sept.....cent.....vingt.....huit).....mille  
.....cent.....trente.....six

- Dans le dernier exercice, il est demandé aux élèves d'écrire les nombres proposés en lettres mais aussi d'ajouter les opérations implicites en s'inspirant des exercices précédents.

Complétez les lignes suivantes pour décomposer les nombres comme dans l'exercice précédent :

- ⇒  $37\ 079\ 882 =$  .....
- ⇒  $827\ 070 =$  .....

## Prolongements possibles

- Une explication des restes du système « vicésimal » dans notre numération avec les nombres « soixante-dix », « quatre-vingts » et « quatre-vingt-dix ».
- Rappeler que la numération est certes l'action d'écrire les nombres mais aussi l'action de les énoncer et que dans d'autres pays francophones comme la Suisse et la Belgique, la numération ne fait pas appel au système « vicésimal » et utilise les termes « septante », « octante » et « nonante ».

## Analyse de travaux d'élèves de sixième

La plupart des élèves ont réussi sans souci cette activité. Mais les erreurs constatées sont riches d'enseignement sur la mauvaise compréhension par certains élèves de notre numération.

- Un élève n'ayant pas compris l'enjeu de l'exercice et qui s'est sans doute basé sur des exercices vus plusieurs fois en primaire « Écrire en lettres les nombres suivants » et vice-versa. Cet élève a donc complété sur les pointillés non pas par l'opération demandée mais par la valeur du nombre. L'idée de décomposition additive est tout de même ici acquise.

Complétez les lignes suivantes par les opérations qui conviennent :

- 3 020 = trois. 3000 mille 20 vingt
- 1 700 = mille. 1000 sept. 700 cents
- 52 728 136 = (cinquante 52 deux) 52 millions. 728 (sept. 700 cent. 20 vingt. 8 huit) mille. 136 cent. 30 trente. 6 six
- 82 = quatre. 80 vingt. 2 deux
- 93 = quatre. 80 vingt. 13 treize

Complétez les lignes suivantes pour décomposer les nombres comme dans l'exercice précédent :

- 37 079 882 = 37 sept. 7 millions. 882 (soixante. 70 dix. 9 neuf. 1000 mille. 800 huit. 80 cent. 4 quatre. 20 vingt. 2 deux)
- 827 070 = 827 sept. 700 mille. 827 (soixante. 70 dix. 800 huit. 20 vingt. 7 sept. 1000 mille. 60 soixante. 70 dix)

- Un élève ayant recours à l'écriture des opérations sur le côté mais qui n'obtient pas les bons résultats. Il doit certainement interpréter cette suite de mot comme une « somme » de mots et donc utilise l'addition à quasiment chaque question dans le premier exercice.

Complétez les lignes suivantes par les opérations qui conviennent :

- 3 020 = trois. 3 \* 1000 + 20 mille. + vingt
- 1 700 = mille. + sept. 1000 + 7 + 100 cents
- 52 728 136 = (cinquante. + deux) + millions. + (sept. + cent. + vingt. + huit) + mille. + cent. + trente. + six
- 82 = quatre. + vingt. + deux
- 93 = quatre. + vingt. + treize

Complétez les lignes suivantes pour décomposer les nombres comme dans l'exercice précédent :

- 37 079 882 = 37 sept. + millions. + soixante. + dix. + neuf. + mille. + huit. + cent. + quatre. + vingt. + deux
- 827 070 = 827 sept. + mille. + soixante. + dix

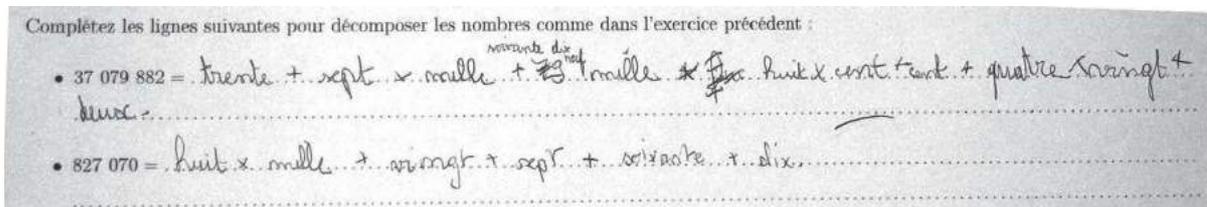
Une remédiation possible serait de proposer à cet élève de vérifier ses résultats en effectuant les opérations qu'ils proposent ( $1\ 000 + 7 + 100 \neq 1700$  ou  $4 + 20 + 2 \neq 82$ ).

- Un élève ayant réussi la décomposition demandée mais à qui il faudra expliquer l'utilisation des parenthèses et ainsi faire le lien avec les priorités opératoires.

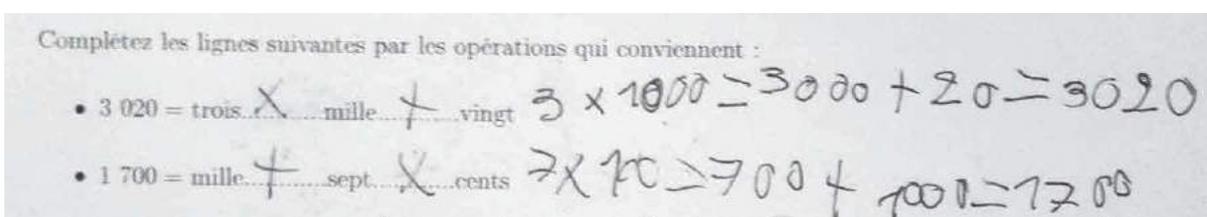
Complétez les lignes suivantes pour décomposer les nombres comme dans l'exercice précédent :

- 37 079 882 = 37 sept. + millions. + soixante. + dix. + neuf. + mille. + huit. + cent. + quatre. + vingt. + deux
- 827 070 = 827 sept. + mille. + soixante. + dix

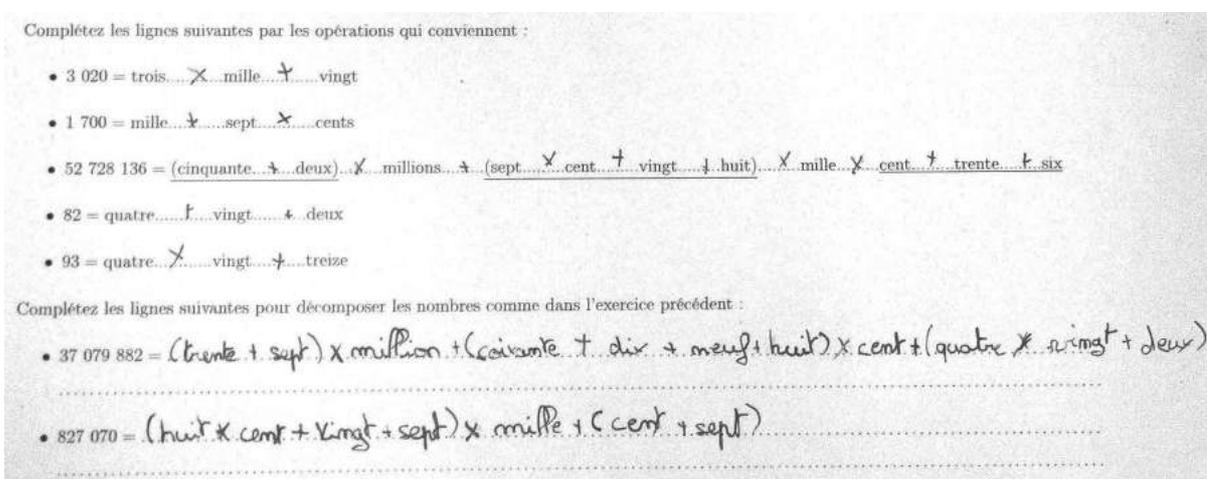
- Certes, il manque les parenthèses mais il est intéressant d'observer que (1) cet élève considère « soixante-dix-neuf » comme un mot entier qu'on ne peut pas décomposer, (2) cet élève utilise deux fois la classe des milliers dans un même nombre et (3) cet élève décompose mal la classe des milliers pour la deuxième question en ne conservant que les centaines de mille :



- Un élève ayant réussi l'exercice mais dont les opérations sur le côté montre un problème de compréhension sur la signification du symbole égal avec des enchaînements d'opérations. Il est tout de même intéressant de constater que cet élève effectue les opérations dans le bon ordre, il écrit comme il raisonne.



- Un élève qui a commis quelques petites erreurs dans la première partie et qui utilise à bon escient les parenthèses dans la seconde partie mais se trompe au niveau des centaines dans la première et la deuxième question.



Une remédiation possible serait de proposer à cet élève un gabarit permettant de poser les repères :

☞ 37 079 882 = ...millions + ...mille + ...unités

☞ 827 070 = ...mille + ...unités

Cette aide permettrait à l'élève de plus facilement se référer au tableau de numération.

Classe des millions			Classe des milliers			Classe des unités		
C	D	U	C	D	U	C	D	U
	3	7	0	7	9	8	8	2
			8	2	7	0	7	0

## Remarque

Lors de la séance, je me suis rendue compte que pour certains élèves la consigne avait été mal appréhendée en raison des exemples que j'avais écrits au dessus des énoncés.

En effet, dans mes exemples, je pars de ce que l'on dit (l'écriture en lettres) pour arriver à ce que l'on écrit (l'écriture en chiffres) : Cent cinq =  $100 + 5 = 105$  alors que je demande dans les exercices de faire l'inverse, c'est à dire : de partir de l'écriture en chiffres pour obtenir l'écriture en lettres.

Je modifierai donc en conséquence mes exemples pour les remettre « dans le bon ordre » et ainsi ne pas créer une difficulté cognitive supplémentaire pour mes élèves l'an prochain.

## Conclusion

Au cours de l'activité, j'ai pu observer certains élèves oraliser les nombres pour tenter de « découvrir » les opérations cachées. En effet, les exemples donnés en début d'heure « cent cinq » et « cinq cents » ont interpellé les élèves et leur ont permis d'entrevoir notre numération sous un nouveau jour avec ces opérations non dites.

En effet, ces exemples ont permis de mettre en évidence le changement d'algorithme au sein même de notre numération : dans « soixante-dix », il s'agit d'une addition « cachée » et dans « quatre-vingts », il s'agit d'une multiplication « cachée ».

Certains élèves ont d'ailleurs écarquillé les yeux en comprenant enfin le sens de « quatre-vingts ». Les élèves m'ont demandé s'il pouvait y avoir des soustractions cachées... Les opérations implicites de notre numération sont l'addition et la multiplication, mais dans l'écriture de la numération romaine par exemple, on peut trouver des soustractions « cachées » :  $IX = 10 - 1 = 9$ .

La mise en place de cette activité en début d'année m'a permis d'obtenir un profil plus pointu de mes élèves et d'organiser des groupes de besoins spécifiques et de remédier ainsi plus facilement aux manques de chacun.

# DES DÉFIS AUTOUR DE LA NUMÉRATION

Lors de la semaine des mathématiques 2017, une conférence sur l'origine de la numération française (animée par Sylviane SCHWER, directrice de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques Paris Nord et professeur à l'université Paris 13) s'est tenue au collège Léon Jouhaux de Livry Gargan (voir page 4) devant des élèves de CM2 et 6<sup>ème</sup>. Afin de poursuivre le travail engagé sur la numération, le groupe de réflexion a proposé d'organiser une compétition autour de défis.

Pour chaque défi, et à partir de quelques exemples, il faut chercher à comprendre le système de numération pour ensuite décrypter un autre nombre écrit dans ce système.

Dix numérations ont été retenues :

- La numération Inca
- La numération chinoise ancienne
- La numération égyptienne
- La numération romaine
- La numération chinoise
- La numération Maya
- La numération babylonienne
- La numération binaire
- La numération Shadok
- La numération Triozon

Ces défis sont classés par ordre de difficulté croissante.

Ils vous sont proposés dans les pages suivantes. Certaines de ces numérations seront étudiées et développées dans la suite de la brochure.

## Compétences mathématiques principalement mobilisées

Chercher - Communiquer

## Domaines mobilisés du socle

- Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer
  - Lire et comprendre l'écrit : *démarche de compréhension et d'interprétation d'un document en prenant appui sur différents indices signifiants, en mettant ces indices en relation, en prenant conscience des éléments implicites et en raisonnant à partir des informations données.*
  - Exploiter les ressources de la langue / Réfléchir sur le système linguistique : *activités d'analyse d'unités linguistiques*
- Domaine 3 : La formation de la personne et du citoyen
  - Formuler une opinion, la confronter à celle d'autrui, en discuter.

## Présentation

Des groupes mixtes CM2 / 6<sup>ème</sup> ont été constitués en amont par les professeurs des classes concernées.

Sur chaque table une fiche réponse (de couleur bleue) et du brouillon ont été préparés.

Un élève par groupe (le facteur) est désigné pour faire la navette entre le groupe et la « banque des défis » tenue par un professeur. Le facteur vient récupérer le premier défi. Le groupe réfléchit puis se met d'accord sur une solution à proposer. La réponse est inscrite sur la fiche bleue puis le facteur va échanger le défi résolu avec l'énoncé du défi suivant à la banque des défis.

Les élèves sont informés de la difficulté croissante des défis. Des points seront attribués aux réponses correctes : de 2 à 5 points selon la difficulté.

Nous avons proposé aux élèves un joker : si un défi paraît trop compliqué à résoudre, il est possible de le passer, sans pouvoir y revenir par la suite. Aucun groupe n'a utilisé son joker tant ils étaient investis dans l'activité.

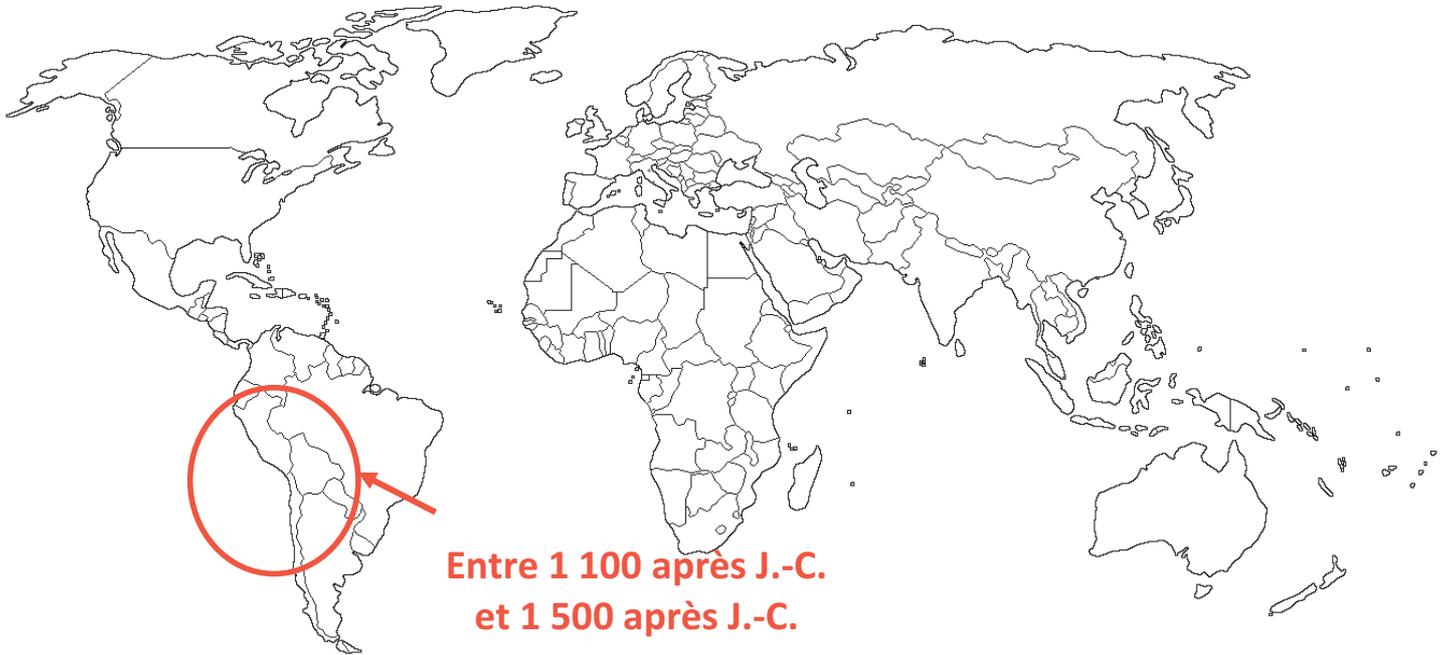
Les approches furent différentes : des groupes appliqués, vérifiant plusieurs fois leurs réponses, aux groupes pressés désireux d'aborder rapidement les défis les plus compliqués, à chaque groupe ses méthodes. Malgré des débats parfois houleux et des élèves frustrés de ne pas avoir abordé tous les défis, tous repartent satisfaits de cette matinée. Chacun reçoit un petit livret dans lequel il retrouvera les dix défis et les réponses, de quoi alimenter les futurs débats en classe ou en famille.

L'activité des élèves visionnée en utilisant ce lien (3<sup>ème</sup> vidéo) :

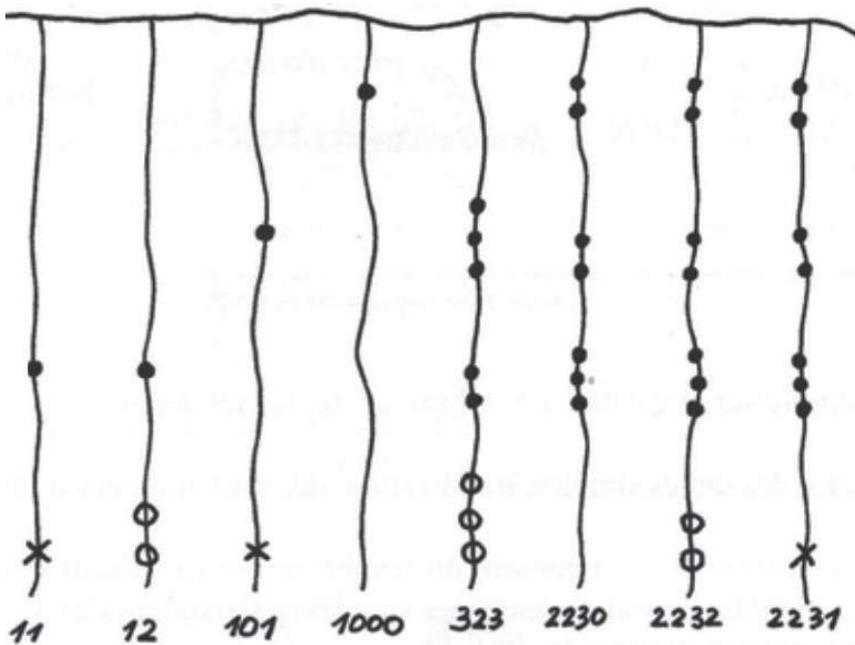
<http://maths.ac-creteil.fr/spip.php?article205&lang=fr>



# La numération Inca



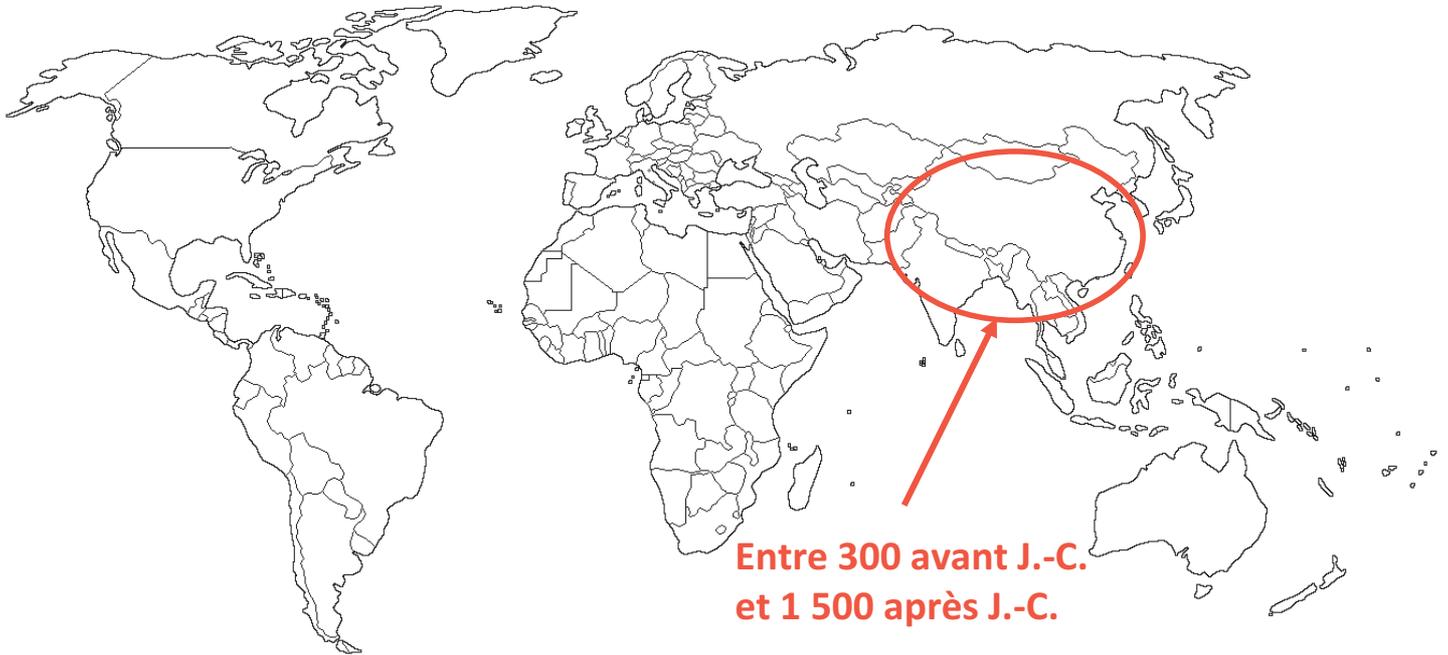
Entre 1 100 après J.-C.  
et 1 500 après J.-C.



Quel nombre représente cette écriture ?



# La numération chinoise (ancienne)



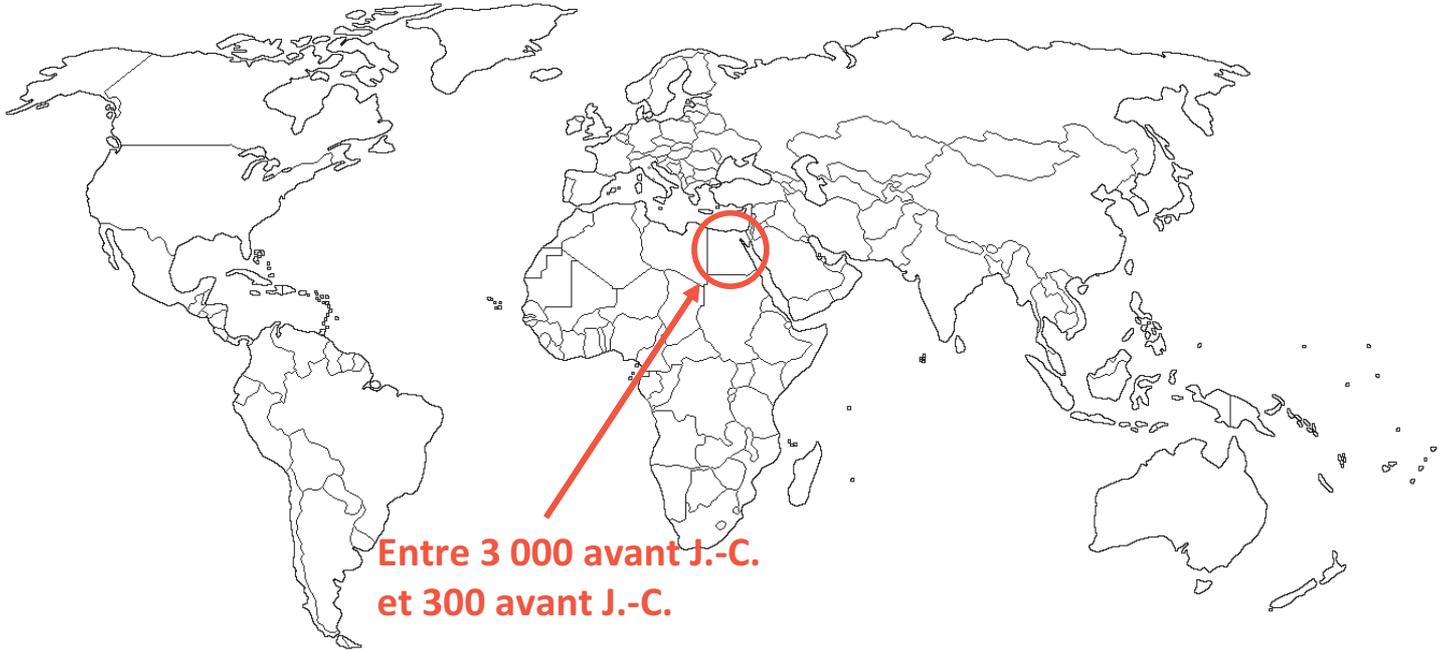
	5	⊥	72
⊥	8	⊥	314
⊥ ⊥ ⊥	26	⊥ ⊥ ⊥	794

Quel nombre représente cette écriture ?





# La numération égyptienne



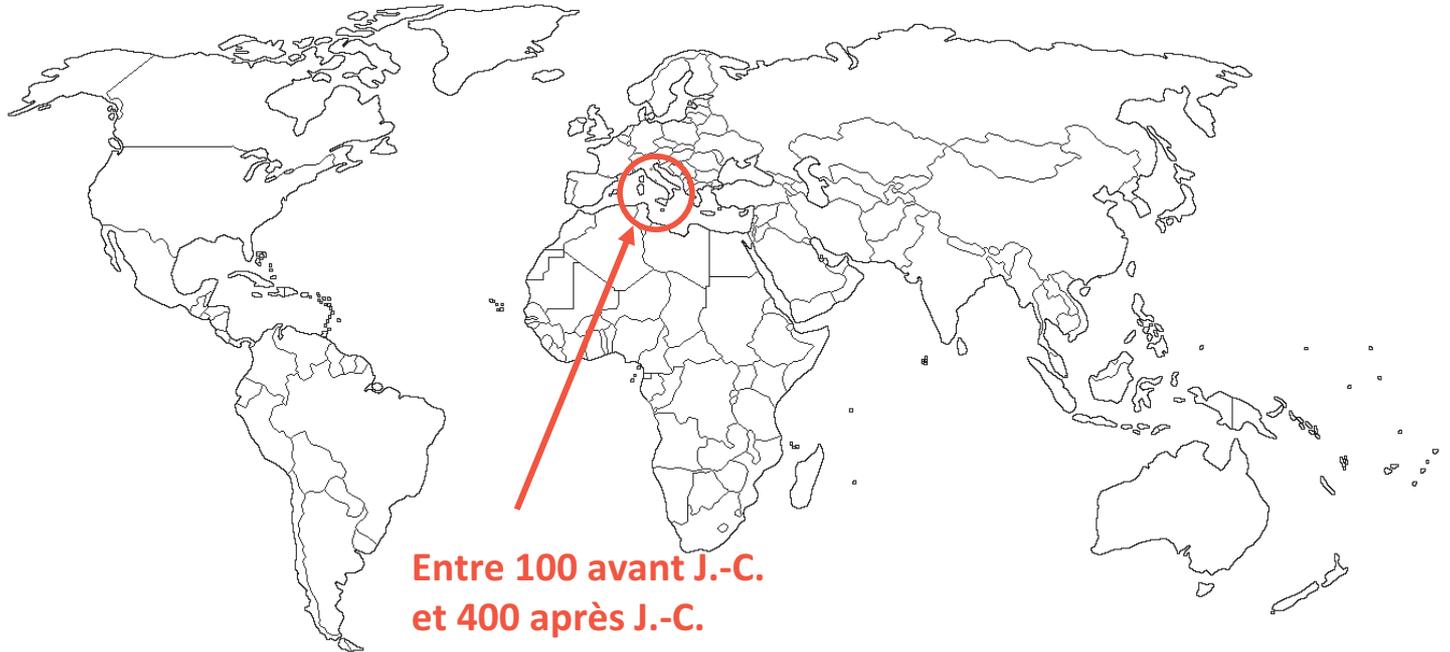
	<b>1 302</b>
	<b>10 047</b>
	<b>2 311 021</b>

Quel nombre représente cette écriture ?





# La numération romaine



XVI	16	CCCVIII	308
XXIX	29	DCCCXII	812
CL	150	MMDC	2 600

Quel nombre représente cette écriture ?

**MDLXXXIX**



# La numération chinoise



三十五 35	八十一 81	七十三 73
九十二 92	六十四 64	一十八 18
二十七 27	五十 50	一十 10

Quel nombre représente cette écriture ?

四十九



# La numération Maya



 <b>3</b>	 <b>7</b>	 <b>15</b>	 <b>20</b>
 <b>37</b>	 <b>62</b>	 <b>120</b>	 <b>215</b>

Quel nombre représente cette écriture ?





# La numération babylonienne



	<b>26</b>
	<b>85</b>
	<b>134</b>

Quel nombre représente cette écriture ?





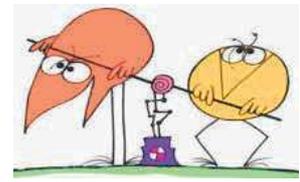
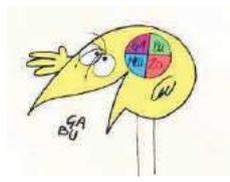
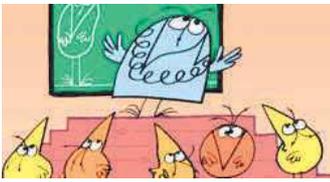
# La numération binaire



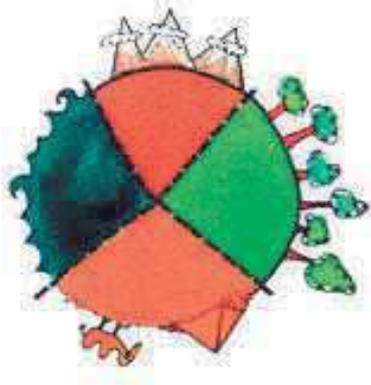
Décimal	Binaire	Décimal	Binaire
1	1	5	101
2	10	6	110
3	11	7	111
4	100	8	1000

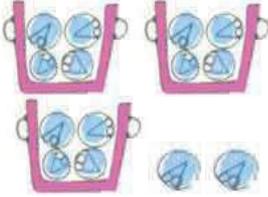
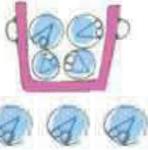
Quel nombre représente cette écriture ?

**1111**



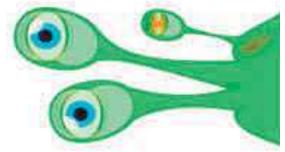
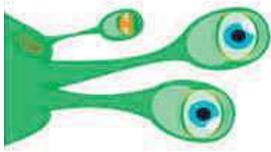
# La numération Shadok



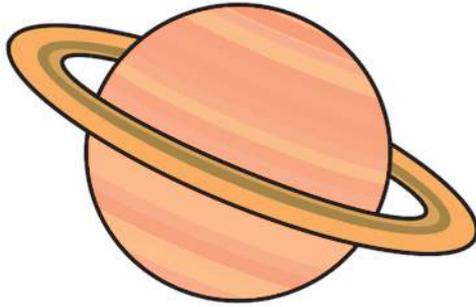
2		ZO			
5		BU BU	14		MEU ZO
7		BU MEU			
8		ZO GA	16		BU GA GA

Quel nombre représente cette écriture ?

## MEU ZO BU



# La numération Triozon



0	1	2	3	4	5
★	◎	⊗	◎★	◎◎	◎⊗
6	7	8	9		
⊗★	⊗◎	⊗⊗	◎★★		

Quel nombre représente cette écriture ?





# QUELQUES NUMÉRATIONS ORIGINALES

RÉGION ACADÉMIQUE  
ÎLE-DE-FRANCE

MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION NATIONALE,  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE

Noémie BERNARD  
Professeure au collège Clos Saint-Vincent  
Noisy-le-Grand

## Modalité

Une séance de 55 minutes en travail individuel.

## Pré-requis

Une étude de notre numération et d'autres numérations historiques comme : la numération romaine, la numération égyptienne, la numération babylonienne et la numération maya.

## Objectifs

Pour trouver le symbole correspondant à chaque chiffre dans un langage qui leur est inconnu, les élèves devront faire appel à leur logique et à l'étude des exemples donnés, en effet les numérations choisies sont construites de manière logique.

Les numérations proposées sont soit issues du monde contemporain soit issues des mondes virtuels pour augmenter l'attractivité de ces activités.

## Compétences Mathématiques principalement mobilisées

Chercher – Représenter – Raisonner – Calculer – Communiquer

## Compétences mobilisées du socle

- Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer
  - Lire et comprendre l'écrit : *démarche de compréhension et d'interprétation d'un document en prenant appui sur différents indices signifiants, en mettant ces indices en relation, en prenant conscience des éléments implicites et en raisonnant à partir des informations données.*
- Domaine 4 : Les systèmes naturels et les systèmes techniques
  - Mener une démarche scientifique ou technologique, résoudre des problèmes simples : *Extraire et organiser les informations utiles à la résolution d'un problème.*

## Les différentes numérations

- **Le code morse.** La séance a débuté par la question suivante « Connaissez-vous le code morse ? ». Après une explication sur l'histoire et l'utilisation de ce code, la première feuille est distribuée. Dans l'énoncé, les symboles correspondant aux chiffres 0, 1, 2, 5, 6 et 9 sont donnés, il revient alors aux élèves de trouver ceux des chiffres manquants.

- **La numération des Anciens.** Issue de la série américaine de science-fiction « Stargate SG-1 », cette numération extraterrestre se construit de la manière suivante : un motif composé d'un grand rectangle et d'un petit (qui est présent en bas du symbole quelque soit le chiffre) et on rajoute un nombre de rectangles égal au chiffre en partant du coin supérieur gauche (excepté pour zéro). À chaque itération, on ajoute un rectangle à droite du précédent de la gauche vers la droite avec un maximum de trois rectangles par ligne. Les symboles correspondant aux chiffres 0, 1, 2, 4 et 9 sont donnés pour que les élèves comprennent la suite logique qui a permis de construire cette numération et retrouvent les symboles manquants.
- **La numération Matoran.** Issue de l'univers des Lego Technic, cette numération se construit de la manière suivante : chaque symbole est composé de deux cercles concentriques ; à chaque itération (jusqu'à six), on ajoute un rayon de manière à diviser le disque de manière régulière (en secteurs angulaires de même mesure). À partir du nombre 6, le procédé recommence mais cette fois-ci avec trois cercles concentriques. Les symboles correspondant aux chiffres 0, 1, 2, 4, 6 et 7 sont donnés pour que les élèves comprennent la suite logique qui a permis de construire cette numération et retrouvent les symboles manquants. Dans une ultime question, je demande de trouver à quel chiffre Matoran pourrait correspondre des logos connus : Pokémon, Chrome et celui du jeu Simon.
- **La numération D'Ni.** Issue d'un univers fantastique créé par les frères Miller, cette numération est constituée de cinq symboles uniques représentant les chiffres de 0 à 4. Pour les nombres de 5 à 24, on superpose le symbole du reste de la division euclidienne du nombre par 5 avec le symbole du quotient entier tourné de  $90^\circ$  dans le sens direct (sens contraire des aiguilles d'une montre) autour de son centre. Les symboles correspondant aux nombres 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 19, 20 et 22 sont donnés pour que les élèves comprennent la suite logique qui a permis de construire cette numération et retrouvent les symboles manquants.
- **Le code binaire.** Pour les élèves ayant réussi à compléter la numération D'Ni, une feuille sur le code binaire est proposée. Un tableau indique la correspondance entre la numération classique (en base 10) et le code binaire (en base 2), ce dernier est partiellement complété. L'écriture binaire des nombres 0, 1, 2, 3, 5, 8 et 13 est donnée pour que les élèves comprennent la suite logique de ce code et retrouvent les écritures manquantes et complètent ainsi le tableau. Dans une dernière question, je demande aux élèves d'expliquer la phrase suivante « Le monde se sépare en 10 catégories : ceux qui comprennent cette phrase et les autres... ».

### Prolongements possibles

- La numération D'Ni étant la plus complexe proposée ici, il est tout à fait envisageable de la donner lors d'un travail de groupe pour que les élèves confrontent leurs conjectures. Dans ce cas, on peut retirer de l'énoncé proposé ici quelques symboles pour rendre la tâche plus ardue et qu'elle requière une plus grande prise d'initiative.
- Un travail interdisciplinaire avec le code morse et le code binaire peut être engagé avec par exemple la création d'un programme de cryptage et de décryptage de messages.

# LE CODE MORSE

L'alphabet morse ou *code morse*, est un code permettant de transmettre un texte à l'aide de séries d'impulsions courtes et longues, qu'elles soient produites par des signes, une lumière, un son ou un geste. Inventé en 1832 pour la télégraphie, ce codage de caractères assigne à chaque lettre, chiffre et signe de ponctuation une combinaison unique de signaux intermittents.

Le code morse est considéré comme le précurseur des communications numériques.

Une impulsion courte représente un point et une impulsion longue représente un tiret.

Voici l'alphabet morse :

A ● -	F ● ● - ●	K - ● -	P ● - - ●	U ● ● -
B - ● ● ●	G - - ●	L ● - ● ●	Q - - ● -	V ● ● ● -
C - ● - ●	H ● ● ● ●	M - -	R ● - ●	W ● - -
D - ● ●	I ● ●	N - ●	S ● ● ●	X - ● ● -
E ●	J ● - - -	O - - -	T -	Y - ● - -
				Z - - ● ●

Saurais-tu compléter la numération morse ?

0 - - - - -	5 ● ● ● ● ●
1 ● - - - -	6 - ● ● ● ●
2 ● ● - - -	7
3	8
4	9 - - - - ●

# LA NUMÉRATION DES « ANCIENS »

Dans la série américaine *Stargate SG-1*, des scientifiques découvrent une porte des étoiles qui leur permet de voyager de planète en planète. Au cours de leurs aventures, ils explorent de nouveaux mondes extraterrestres... et découvrent que le système de porte des étoiles a été inventé, il y a des millénaires, par une race extraterrestre nommée les « Anciens ».

Les « Anciens » ont leur propre alphabet...

												
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
												
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

Mais aussi leur propre numération... Saurais-tu la compléter ?

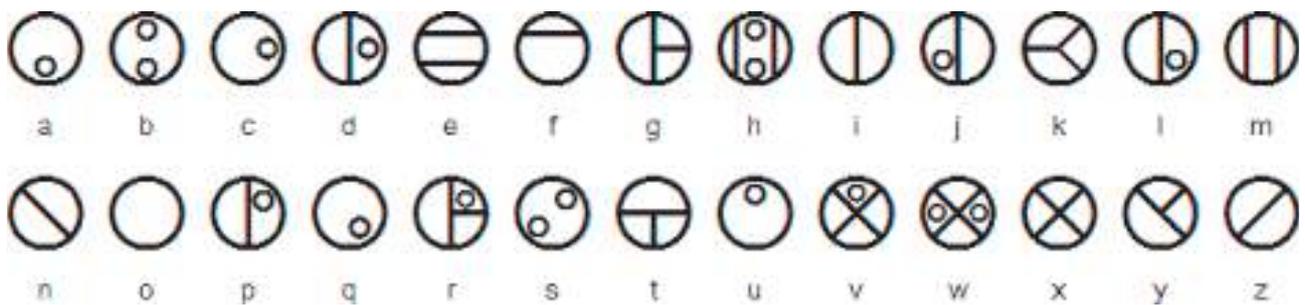
									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

# LA NUMÉRATION MATORAN

*Bionicle* est le nom d'une série de modèles Lego utilisant des pièces issues des Lego Technic ainsi que certaines pièces inédites, représentant des personnages pour lesquels une histoire sur différents supports a été écrite : des animations, des bandes dessinées, des romans, des films et même des jeux vidéos.

Parmi tous les personnages, on trouve une espèce nommée « Matoran ».

Les « Matoran » ont leur propre alphabet...



Mais aussi leur propre numération... Saurais-tu la compléter ?



À quel nombre « Matoran » ressemble :

- le logo Pokemon ?



- le logo du navigateur internet Chrome ?



- le jeu Simon ?



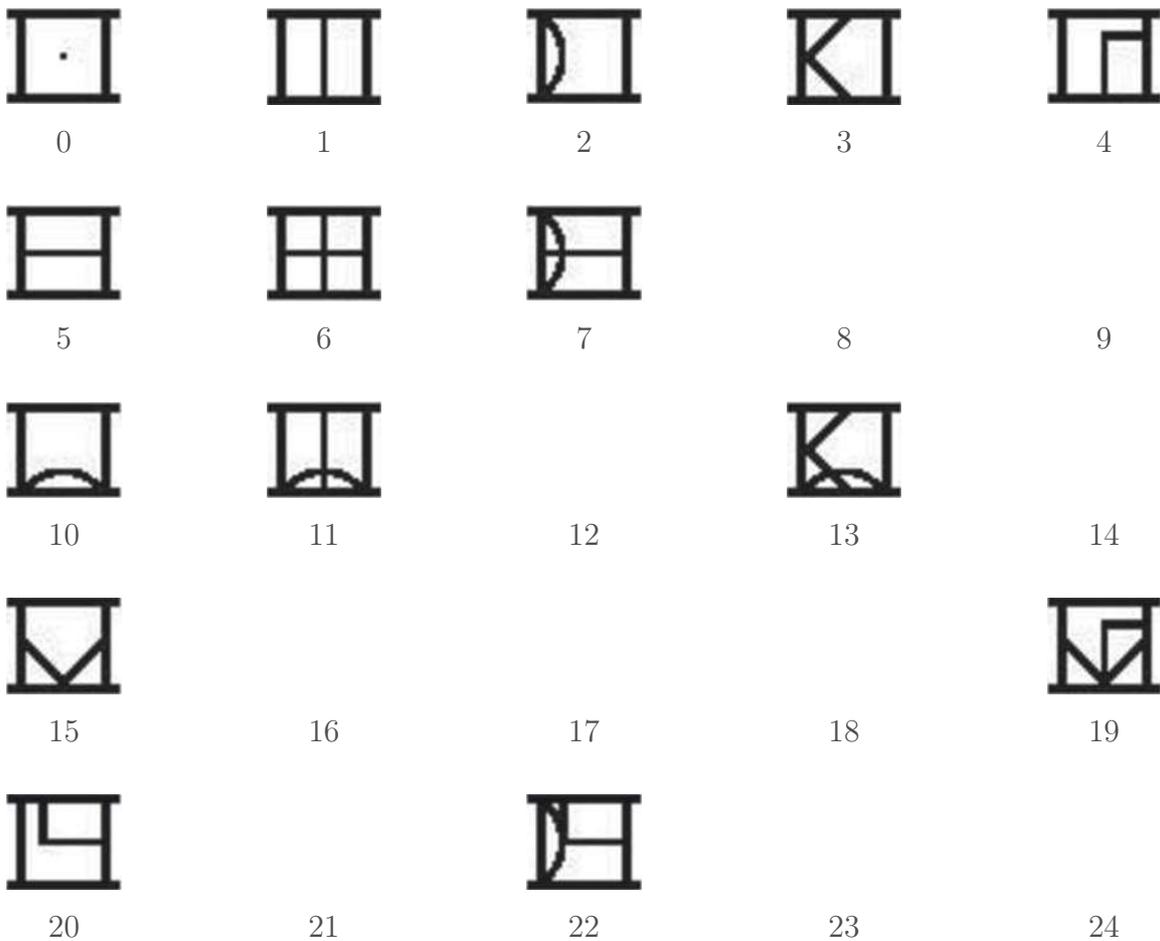
# LA NUMÉRATION D'NI

L'univers de *Myst* a été créé par les frères Robyn et Rand Miller au début des années 90. Cet univers est la base de plusieurs jeux vidéos, livres et bandes dessinées. Dans cet univers, on peut voyager d'un monde à l'autre grâce à des livres écrits par le peuple « D'ni ».

Les « D'ni » ont leur propre alphabet...



Mais aussi leur propre numération... Saurais-tu la compléter ?



# LE CODE BINAIRE

Le *système binaire* est un système de numération en base 2. En informatique, on nomme « bit » les chiffres de la numération binaire, ils ne peuvent prendre que deux valeurs 0 ou 1.

Ce système est utilisé en informatique car les transistors qui composent les processeurs des ordinateurs ne gèrent que deux états : un état pour le 0 et un autre pour le 1.

Saurais-tu compléter la numération binaire ?

Numération en base 10	Numération en base 2
0	0
1	1
2	10
3	11
4	
5	101
6	
7	
8	1000
9	
10	
11	
12	
13	1101
14	
15	

Saurais-tu expliquer cette phrase ?

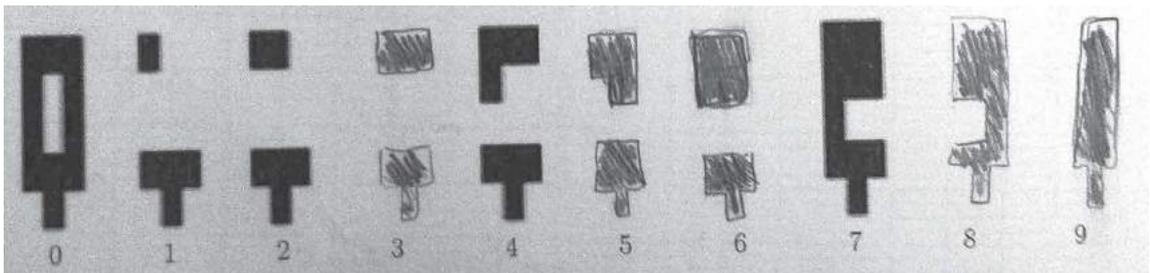
« Le monde se sépare en 10 catégories : ceux qui comprennent cette phrase et les autres... »

## Analyse de travaux d'élèves de sixième

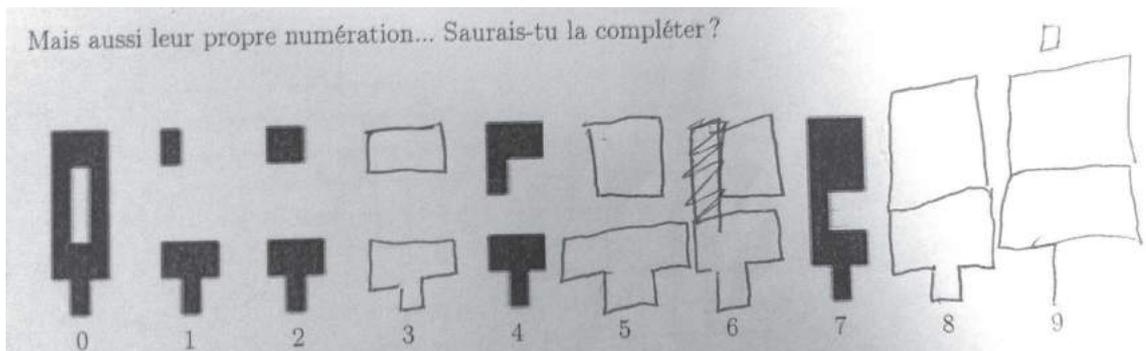
Compléter ces numérations ne s'est pas révélé une tâche ardue pour la plupart des élèves, je vais donc ici lister les erreurs que j'ai constatées et qui peuvent révéler une mauvaise lecture des consignes et/ou une mauvaise assimilation des données ou d'autres problèmes à investiguer tels que : la dysgraphie, la dyslexie, la dyspraxie...

### • La numération des Anciens

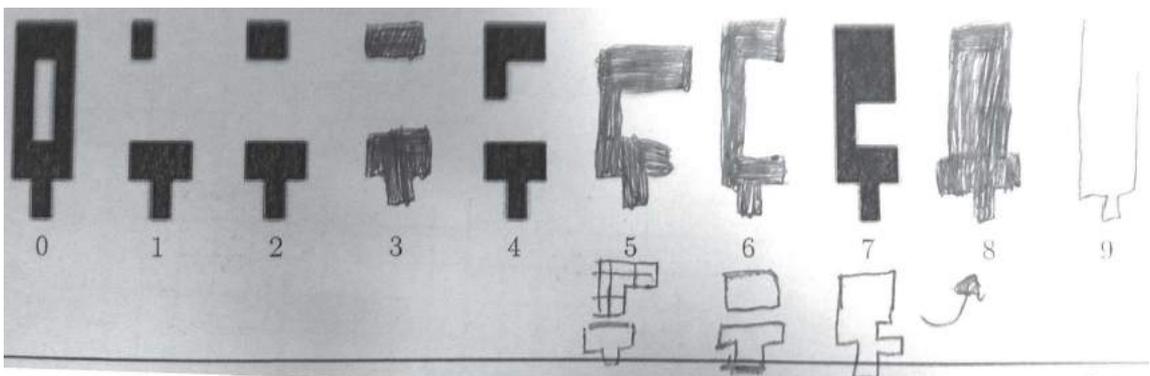
- Un élève ne complétant pas les symboles de gauche à droite mais travaillant par symétrie :



- Un élève produisant des figures de plus en plus grandes et sortant du cadre :

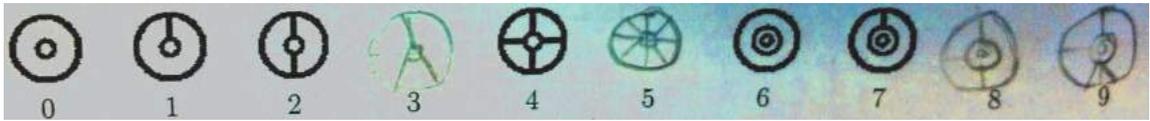


- Un élève ayant marqué le quadrillage sous-jacent mais n'arrivant pas à compléter la série :



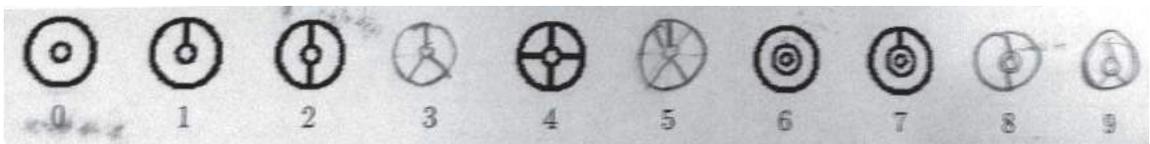
• **La numération Matoran**

- Un élève ayant commis une erreur pour le nombre 5 en doublant le nombre de rayons par rapport à l'itération précédente :

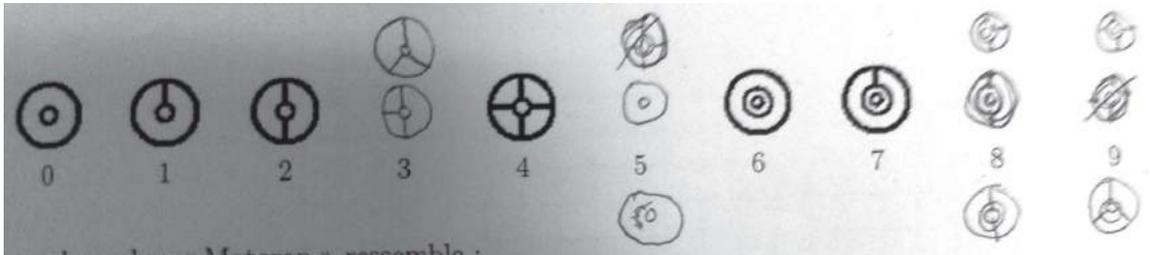


On peut alors penser que l'élève s'est basé sur les exemples fournis : pour le nombre 1, il y a 1 rayon ; pour le nombre 2, il y a 2 rayons ; pour le nombre 4, il y a 4 rayons... en omettant le nombre 3 (non fourni), il lui a semblé que le nombre de rayons doublait à chaque itération.

- Un élève n'ayant pas ajouté un cercle concentrique pour le dernier nombre et se retrouvant ainsi avec des symboles identiques pour deux nombres différents (3 et 9) :

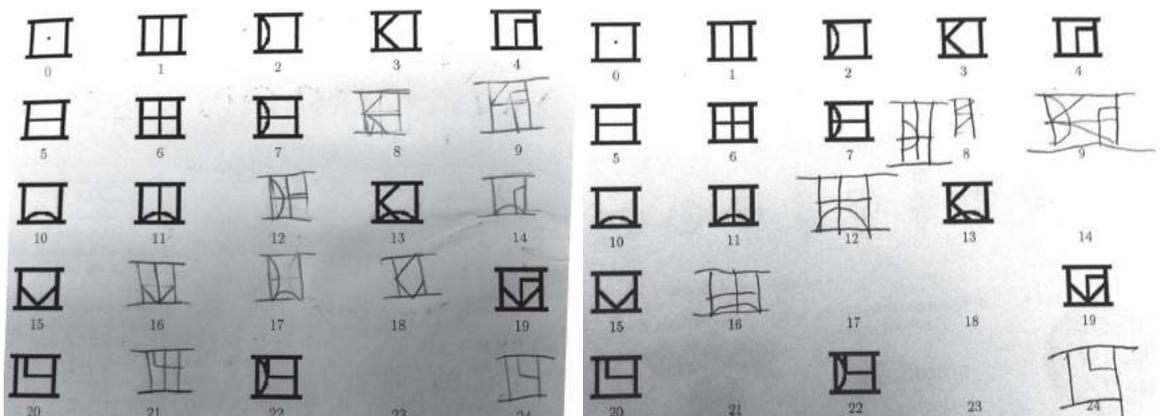


- Un élève ayant fait plusieurs essais (avec et sans symétrie) et n'ayant pas trouvé de solution pour le nombre 5 :

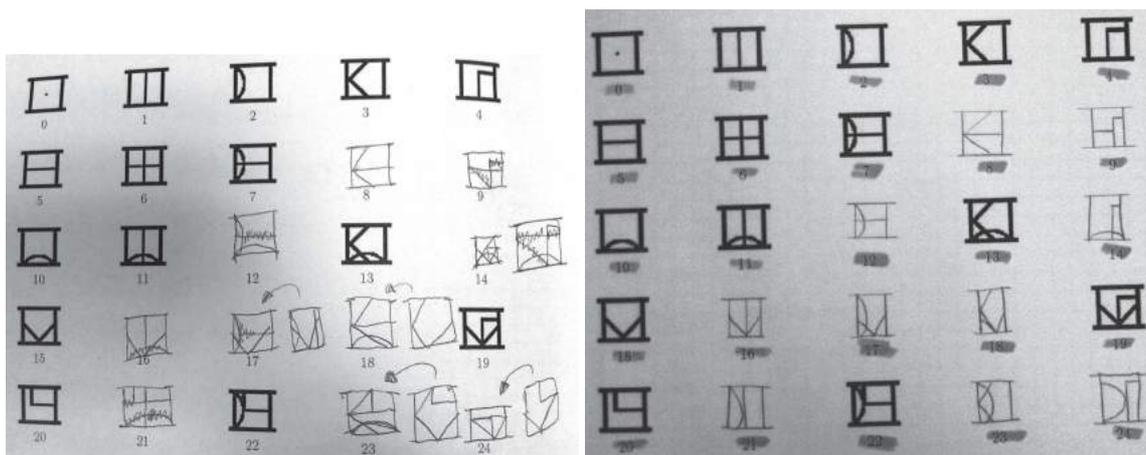


• **La numération D'Ni**

- Des élèves ayant compris l'idée de superposition des symboles mais pas de leur rotation :



- Un élève indiquant l'idée de rotation et un autre élève superposant et effectuant une rotation supplémentaire sur certaines itérations :



### • La numération Binaire

- Un élève ayant compris le motif formé par deux entiers consécutifs (0/1; 10/11; 100/101; 1 000/1 001 et 1 100/1 101) mais n'ayant pas trouvé comment compléter la suite et un autre élève ayant remarqué une augmentation de 10 pour les quatre premières lignes, lui faisant ainsi obtenir 20 pour le nombre 4 en écriture binaire. Ce dernier s'étant rendu compte de la contradiction avec l'énoncé (uniquement des 0 et des 1) et avec le nombre suivant 101 a rayé sa proposition.

Numération en base 10	Numération en base 2
0	0
1	1
2	10
3	11
4	<del>100</del>
5	101
6	
7	
8	1000
9	<del>1001</del>
10	
11	
12	<del>1100</del>
13	1101
14	
15	

Numération en base 10	Numération en base 2
0	0
1	1
2	10
3	11
4	<del>20</del>
5	101
6	
7	
8	1000
9	
10	
11	
12	
13	1101
14	
15	

### Conclusion

Ces activités ont été très appréciées des élèves et comme la distribution des énoncés se faisait après validation de leurs propositions, chacun a pu avancer à son rythme.

Contrairement à notre numération ou aux numérations historiques (romaine, égyptienne, babylonienne ou encore maya), les élèves ont été surpris de voir des numérations sans juxtaposition de symboles. En effet, dans les numérations proposées, les symboles se superposent ou se complètent ou se tournent...

Les numérations Matoran et D'Ni respectivement en base 6 et 5 ont un peu désorienté les élèves au début mais elles ont piqué leur curiosité et les élèves ont tenté de créer un lien logique entre la valeur du nombre et les symboles géométriques représentés.

## Modalité

Deux séances de 55 minutes en travail individuel.

## Pré-requis

Une bonne connaissance de notre numération et un rappel sur l'histoire des nombres et des civilisations.

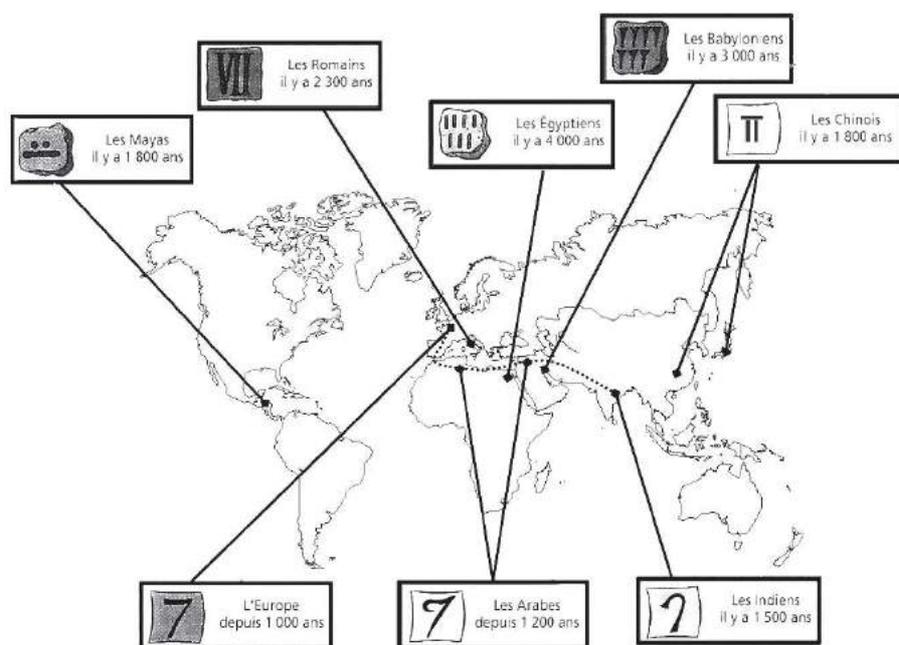


Image : IREM de Lille

## Objectifs

- Les élèves vont ici découvrir quatre numérations anciennes et leurs règles. Après quelques exemples, ils vont devoir retranscrire des nombres écrits avec ces numérations en chiffres arabes et vice-versa.
- Il est intéressant de confronter les élèves à un changement de base et à de nouvelles règles d'écriture. Ces différents modes de représentations des nombres pourront contribuer à de nouveaux apports culturels et historiques.
- Le nombre et la graphie des symboles ainsi que le choix de la base pourront mener à une discussion autour des avantages et des inconvénients de chaque numération et créer une comparaison avec la nôtre. L'important étant de faire comprendre aux élèves que la numération est une convention d'écriture.

## Compétences Mathématiques principalement mobilisées

Chercher – Représenter – Raisonner – Calculer – Communiquer

### Compétences mobilisées du socle

- Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer
  - Lire et comprendre l'écrit : *démarche de compréhension et d'interprétation d'un document en prenant appui sur différents indices signifiants, en mettant ces indices en relation, en prenant conscience des éléments implicites et en raisonnant à partir des informations données.*
  - Exploiter les ressources de la langue / Réfléchir sur le système linguistique : *activités d'analyse d'unités linguistiques*
  - Utiliser les nombres entiers, les nombres décimaux et les fractions simples : *bonne compréhension et utilisation pertinente du langage des nombres entiers et du système décimal de position*
- Domaine 4 : Les systèmes naturels et les systèmes techniques
  - Mener une démarche scientifique ou technologique, résoudre des problèmes simples : *Extraire et organiser les informations utiles à la résolution d'un problème.*
- Domaine 5 : Les représentations du monde et l'activité humaine
  - Analyser et comprendre les organisations humaines et les représentations du monde : *Reconnaître et pouvoir situer quelques œuvres, textes, dans leurs contextes (historique, géographique, culturel) pour en construire la signification.*

### Les différentes numérations

- **La numération égyptienne**  
La numération égyptienne est de type additif en base 10 et utilise des hiéroglyphes dont la graphie n'est pas toujours évidente.
- **La numération babylonienne**  
La numération babylonienne est positionnelle et de type additif. Sa base 60 est en lien avec notre découpage du temps et la mesure des angles.
- **La numération maya**  
La numération maya est positionnelle et de type additif. Sa base 20 se décompose en strates.
- **La numération romaine**  
La numération romaine est encore utilisée de nos jours pour les siècles, les numéros de chapitre et le nom des souverains par exemple et elle est régie par plusieurs règles.

### Prolongements possibles

- Créer un lien avec le cours d'Histoire qui reprend à plusieurs reprises la numération romaine (pour les siècles, le nom des souverains...) et l'Histoire des Arts avec différentes œuvres telles que des gravures par exemple ;
- Créer un algorithme de traduction qui permettrait de passer d'une numération à l'autre.

# Initiation à la numération égyptienne

C'est une numération de type *additif*.

Les Égyptiens de l'Antiquité utilisaient des hiéroglyphes pour écrire leurs nombres. Ce système de hiéroglyphes est assez proche de notre système de numération décimale : chaque symbole possède une valeur (1,10,100,1 000...) et peut être écrit jusqu'à neuf fois.

- 1) En étudiant les trois exemples donnés ci-dessous, retrouver la valeur des sept hiéroglyphes utilisés.

$$\begin{array}{l} \text{lotus} \text{ corde corde corde bâton } = 1\ 302 \\ \text{doigt} \text{ anse anse anse anse anse anse anse anse } = 10\ 047 \\ \text{dieu} \text{ anse corde corde corde corde corde corde corde } = 2\ 311\ 021 \end{array}$$

bâton	anse	corde	lotus	doigt	tétard	dieu
	∩	∩				

- 2) Écrire les nombres suivants en chiffres arabes.

$$\begin{array}{l} \text{anse anse anse anse } = \\ \text{tétard doigt doigt doigt bâton } = \\ \text{dieu anse lotus } = \end{array}$$

- 3) Écrire en hiéroglyphes les nombres suivants.

$$426 =$$

$$527 =$$

$$12\ 315 =$$

$$1\ 234\ 000 =$$

# Initiation à la numération babylonienne

C'est une numération de *position*.

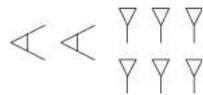
Babylone est le nom d'une ville antique de Mésopotamie située sur l'Euphrate. Entre 3 200 et 500 ans avant J.-C., les Babyloniens écrivaient sur des tablettes d'argile.

Pour désigner les nombres, ils utilisaient les chiffres suivants.

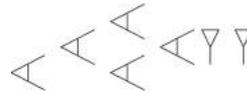
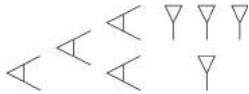
Un clou pour l'unité 

Un chevron pour la dizaine 

1) Par exemple, le nombre 26 s'écrivait :



a) Lire les nombres suivants.



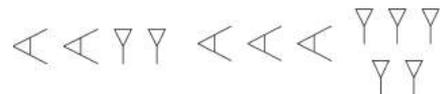
b) Écrire les nombres 17 et 39 en numération babylonienne.

2) Pour écrire des nombres plus grands que 59, les Babyloniens utilisaient un système à base soixante. Par exemple,

$$\text{signifie } \underbrace{\text{clou}}_{60 \times 1} + \underbrace{\text{deux chevrons et cinq nails}}_{25} = 85$$

a) Lire les nombres suivants.

$$\underbrace{\text{clou}}_{60 \times \dots} + \underbrace{\text{deux chevrons et deux nails}}_{\dots} = \dots$$



b) Écrire en numération babylonienne les nombres suivants.

- $(3\ 600 \times 1) + (60 \times 17) + 31$

- 187



Notre découpage du temps :  
1 heure = 60 minutes = 3 600 secondes  
découle du système de numération babylonien.



# Initiation à la numération Maya

C'est une numération de *position*.

En Amérique centrale, la civilisation Maya (entre 300 avant J.-C. et 1 500 après J.C.) possédait un système de numération qui n'utilisait que trois signes.



- 1) Voici comment avec les deux premiers signes, ils écrivaient les nombres entiers de 1 à 19. Retrouver les écritures manquantes ci-dessous.

	•	••	•••	
	1	2	3	4
—	•—		•••	
5	6	7	8	9
=	•=	••=		•••=
10	11	12	13	14
=			•••=	•••=
15	16	17	18	19

- 2) Pour écrire les nombres entiers, les Mayas utilisaient une numération de position de bas en haut.

Chaque | • | en 2<sup>ème</sup> position valait 20.

Chaque | • | en 3<sup>ème</sup> position valait  $20 \times 20 = 400$ .

3 <sup>ème</sup> position			•
2 <sup>ème</sup> position	•	•••	
1 <sup>ère</sup> position		—	
	$(20 \times 1) + 0$ 20	$(20 \times 3) + 5$ 65	$(400 \times 1) + (20 \times 0) + 0$ 400

Écrire en numération Maya :

- a) 35                      b) 43                      c) 100                      d) 512

- 3) Écrire en chiffres arabes, le nombre écrit ci-contre en numération Maya.



# Initiation à la numération romaine

C'est une numération de type *additif*.

Les nombres romains s'écrivent avec les symboles suivants.

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1 000

## Règles

- On peut ajouter au maximum trois fois les nombres I, X, C et M.

*Exemples*

$$\text{III} = \text{I} + \text{I} + \text{I} = 1 + 1 + 1 = 3$$

$$\text{XX} = \text{X} + \text{X} = 10 + 10 = 20$$

$$\text{CCC} = \text{C} + \text{C} + \text{C} = 100 + 100 + 100 = 300$$

- On peut soustraire les nombres I, X et C en les plaçant avant un nombre plus grand.

*Exemples*

$$\text{IV} = \text{V} - \text{I} = 5 - 1 = 4$$

$$\text{XL} = \text{L} - \text{X} = 50 - 10 = 40$$

$$\text{CM} = \text{M} - \text{C} = 1\ 000 - 100 = 900$$

- On écrit toujours un nombre romain en commençant par les plus grands symboles :  
M puis D puis C puis L puis X puis V puis I.

## Remarques

- On n'utilise qu'une seule fois les nombres V, L et D.
- Il n'y a pas de symbole pour le zéro.

## Exemples

- 17 s'écrit XVII, en effet :  $\text{X} + \text{V} + \text{I} + \text{I} = 10 + 5 + 1 + 1 = 17$
- 39 s'écrit XXXIX, en effet :  $\text{X} + \text{X} + \text{X} + \text{X} - \text{I} = 10 + 10 + 10 + 10 - 1 = 39$
- 48 s'écrit XLVIII, en effet :  $\text{L} - \text{X} + \text{V} + \text{I} + \text{I} + \text{I} = 50 - 10 + 5 + 1 + 1 + 1 = 48$
- 94 s'écrit XCIV, en effet :  $\text{C} - \text{X} + \text{V} - \text{I} = 100 - 10 + 5 - 1 = 94$

## Exercice

1) Écris ces nombres en chiffres romains.

$16 = \dots\dots\dots$

$308 = \dots\dots\dots$

$167 = \dots\dots\dots$

$1\ 589 = \dots\dots\dots$

$2\ 600 = \dots\dots\dots$

$145 = \dots\dots\dots$

$13 = \dots\dots\dots$

$75 = \dots\dots\dots$

$87 = \dots\dots\dots$

$1\ 256 = \dots\dots\dots$

$377 = \dots\dots\dots$

$812 = \dots\dots\dots$

2) Écris ces nombres romains en chiffres arabes.

$\text{XCVI} = \dots\dots\dots$

$\text{XXIX} = \dots\dots\dots$

$\text{XXIII} = \dots\dots\dots$

$\text{XLIV} = \dots\dots\dots$

$\text{MCMXC} = \dots\dots\dots$

$\text{MMXCVIII} = \dots\dots\dots$

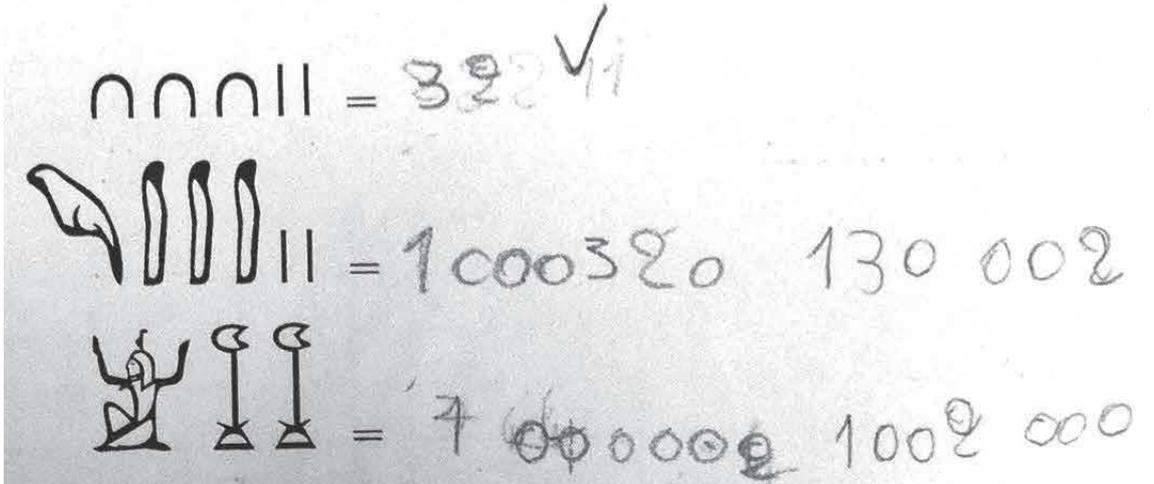
3) Quel nombre est le plus grand entre CLXXX et D ?

### Analyse de travaux d'élèves de sixième

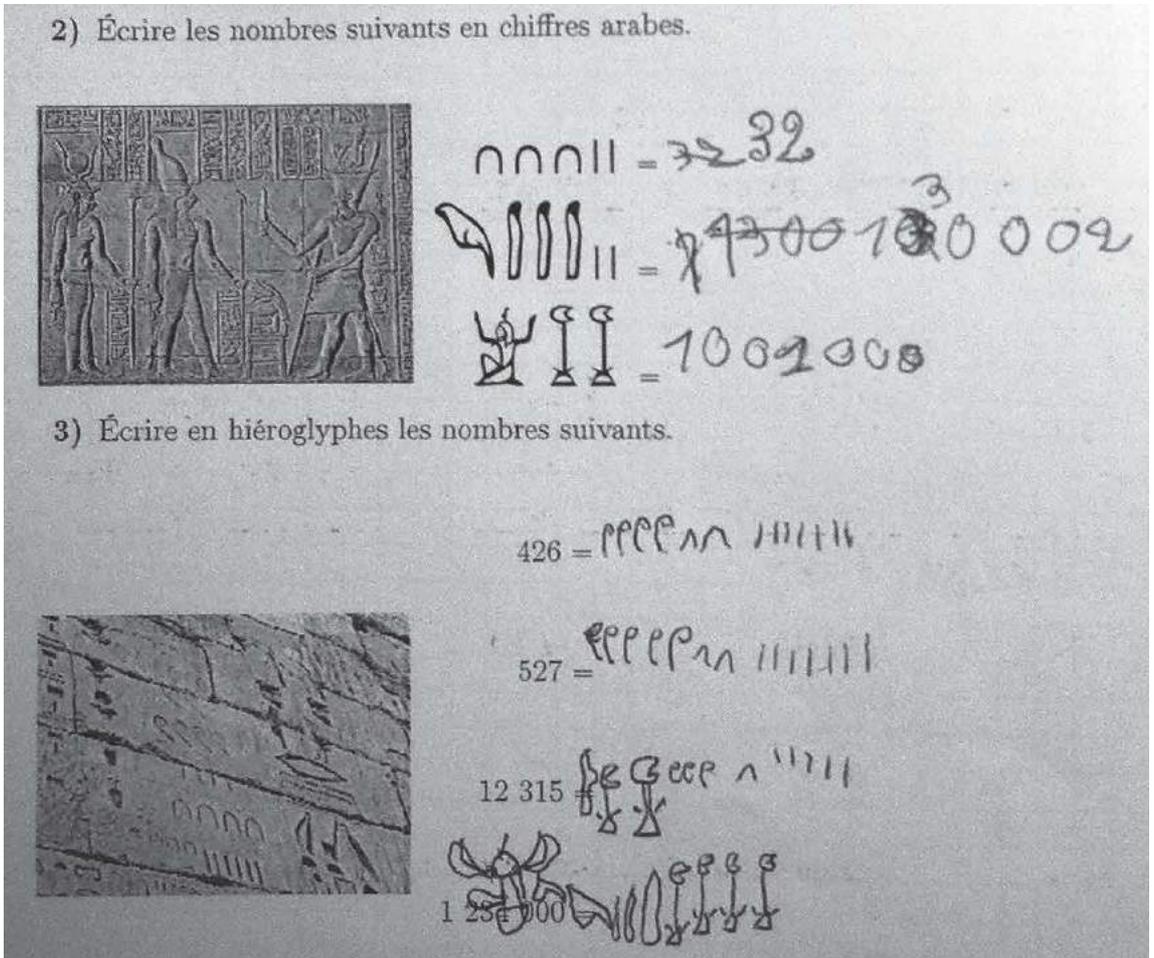
Ces activités sont assez révélatrices de la conception du nombre qu'ont les élèves. Elles permettent de déceler des problèmes de graphie, de mauvaise lecture des consignes, une difficulté à changer de base, une mauvaise organisation de l'espace... Je vais lister ici les erreurs les plus frappantes et les différentes approches qu'ont eu les élèves pour résoudre les problèmes posés :

- La numération égyptienne

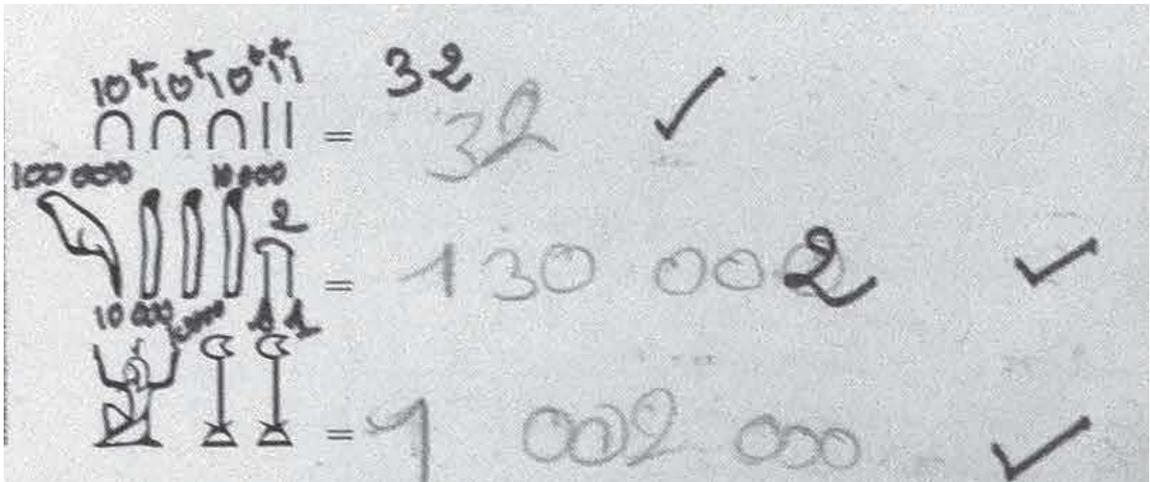
- Un élève ayant compris la répétition des symboles mais pas leur valeur :



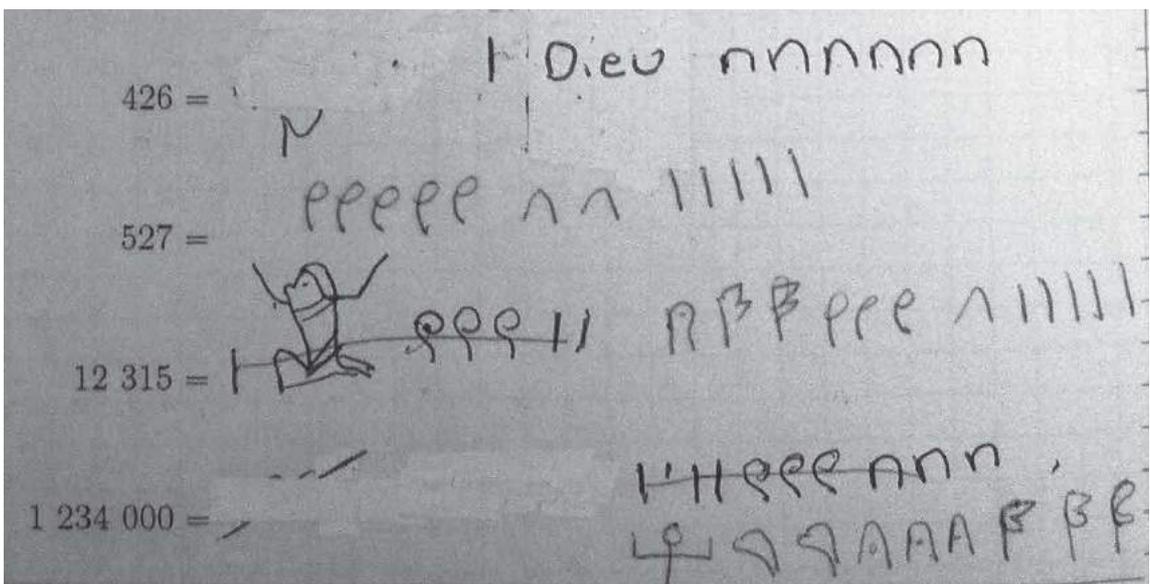
- Un élève s'étant trompé dans le décompte des symboles à une question et commençant à écrire ses nombres de droite à gauche se retrouvant ainsi à devoir déborder sur l'énoncé pour la dernière question :



- Un élève mal-entendant auquel j'ai dû expliquer le système additif de cette numération en écrivant la valeur de chaque symbole à deux reprises (une fois avec le symbole de l'addition et une fois sans mais sous sa dictée des valeurs). La dernière question a été réalisée sans mon aide :



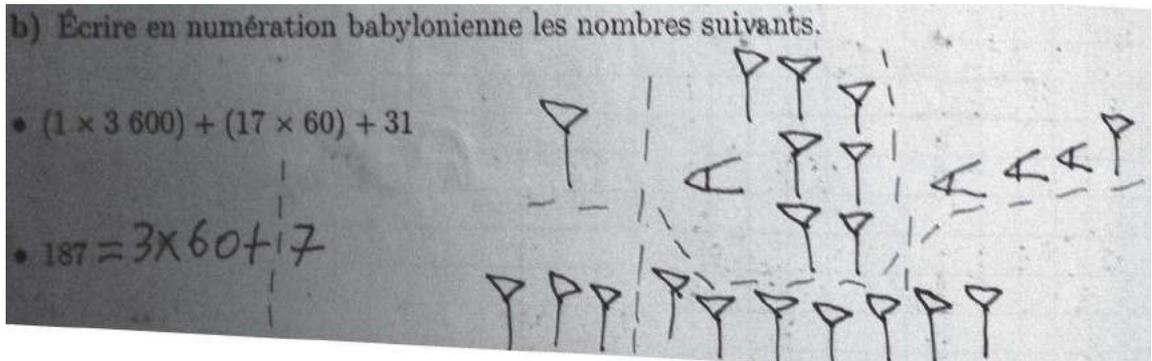
- Un élève ayant eu du mal à comprendre le principe de cette numération, tout d'abord en utilisant le mot « dieu » plutôt que le hiéroglyphe correspondant et la valeur des symboles. Il est intéressant d'observer à la dernière question, sa première proposition (rayée) où l'élève repère qu'il y a 1 unité de millions d'où le dessin d'1 bâton, suivi d'une apostrophe pour marquer le changement de classe et de 2 autres bâtons pour les 2 centaines de mille... Cet élève n'a vraisemblablement pas réussi à se détacher de notre numération de position :



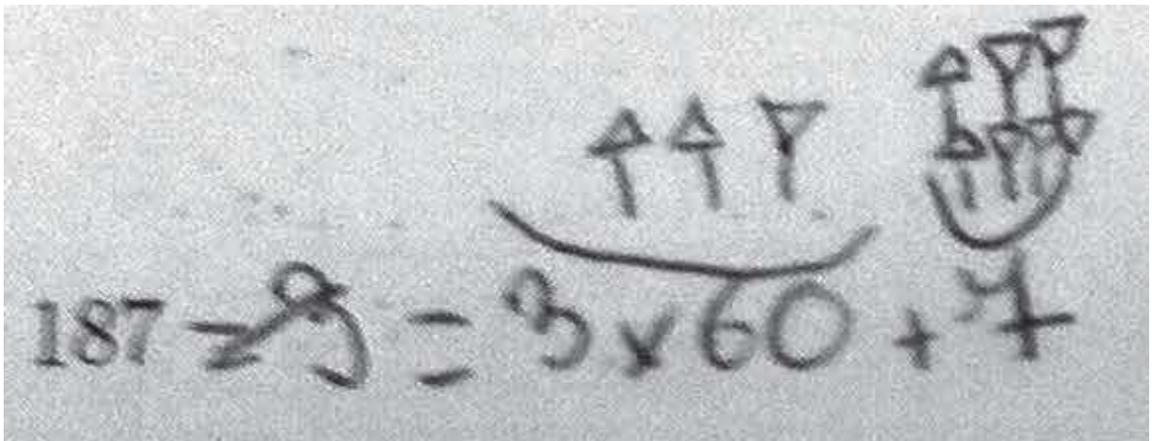


• La numération babylonienne

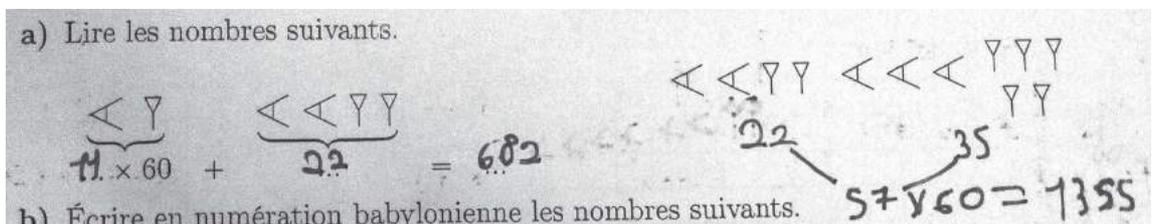
- Un élève ayant réussi l'exercice et qui a marqué par des pointillés les changements de classe :



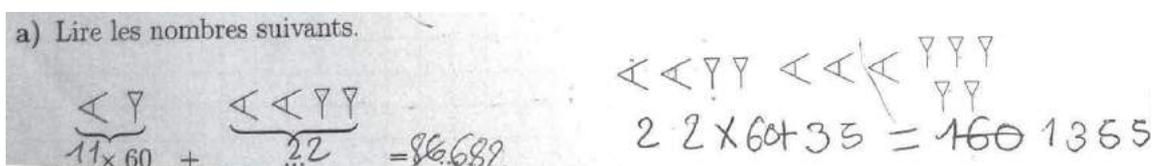
- Un élève ayant réussi l'exercice mais dont les clous se retrouvent inversés au changement de classe :



- Pour la deuxième question, cet élève a repéré les deux classes mais a multiplié la somme des clous et chevrons par 60. Face à cette multiplication ( $57 \times 60$ ), cet élève a préféré écrire la correction sans effectuer sa multiplication et ne pouvant pas ainsi corriger son erreur :



- Les premières propositions (rayées) de cet élève sont intrigantes...



- Un élève qui dans ces premières propositions ne comptait pas les nombre de clous dans la deuxième classe :

a) Lire les nombres suivants.

$$\underbrace{\triangle \nabla}_{14 \times 60} + \underbrace{\triangle \triangle \nabla \nabla}_{22} = 682$$

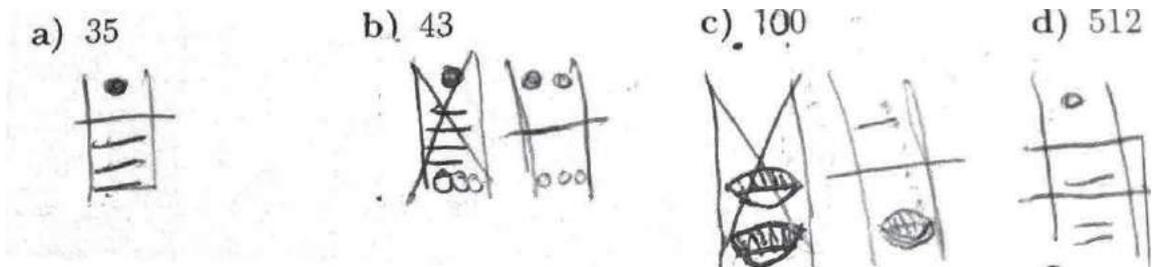
$$\underbrace{\triangle \triangle \nabla \nabla}_{20 \times 60} + \underbrace{\triangle \triangle \triangle \nabla \nabla \nabla}_{35} = \cancel{4435} = 1355$$

b) Écrire en numération babylonienne les nombres suivants.

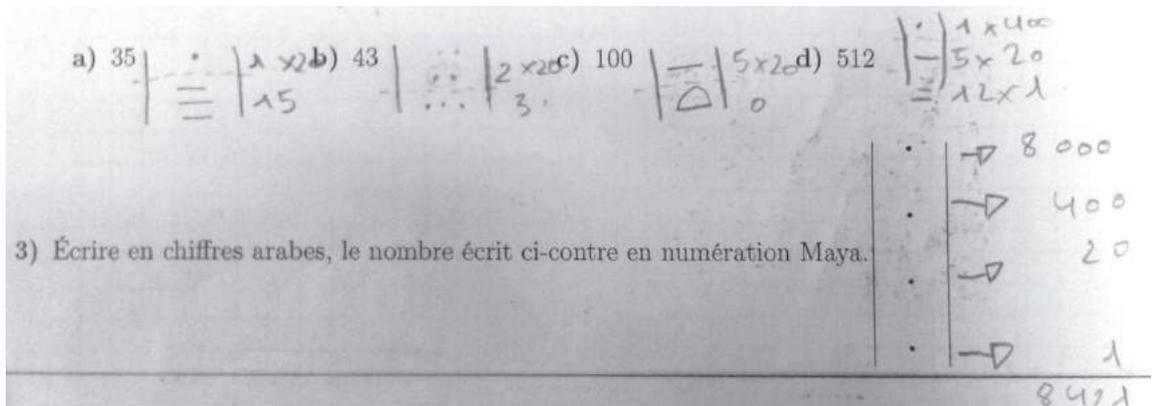
1355

### • La numération maya

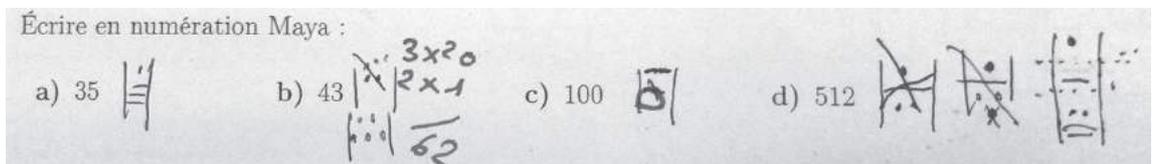
- Un élève ayant réussi l'exercice (mise à part l'oubli de deux points à la dernière question) et qui a marqué les changements de classe par des traits :



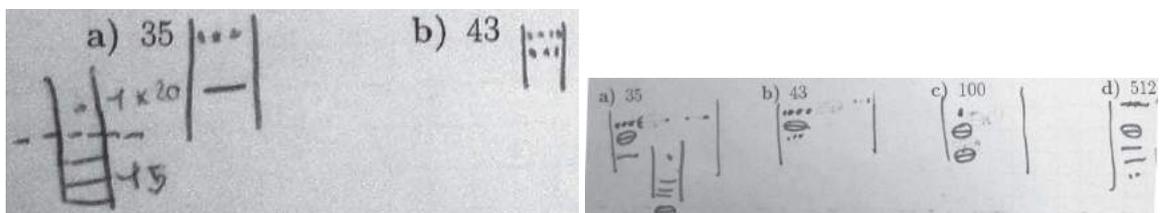
- Un autre élève qui a réussi l'exercice en marquant cette fois-ci les changements de classe par des pointillés et qui a marqué les opérations correspondantes sur le côté :



- Un élève qui écrivait les classes de haut en bas plutôt que de bas en haut :

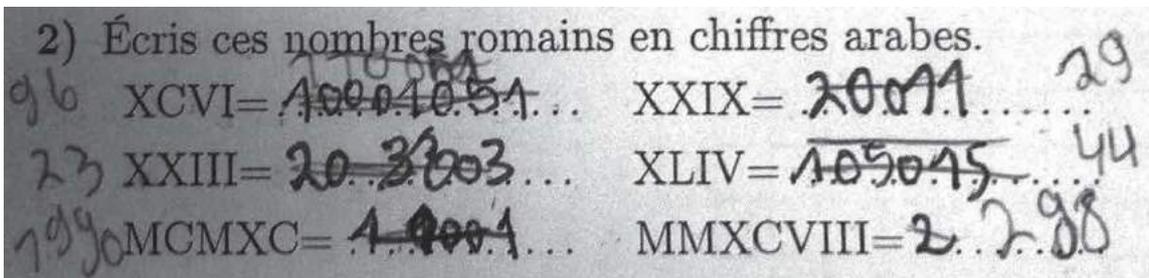
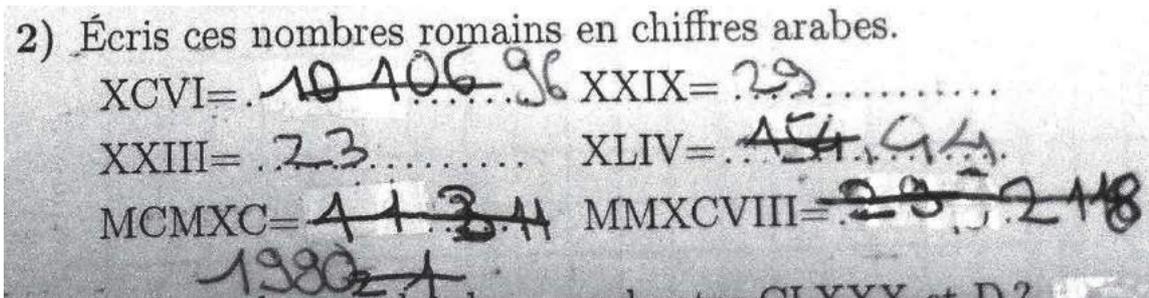


- Deux élèves qui ont travaillé en base 10 : l' « étage » du bas représente les unités, celui au dessus les dizaines et encore au dessus les centaines :

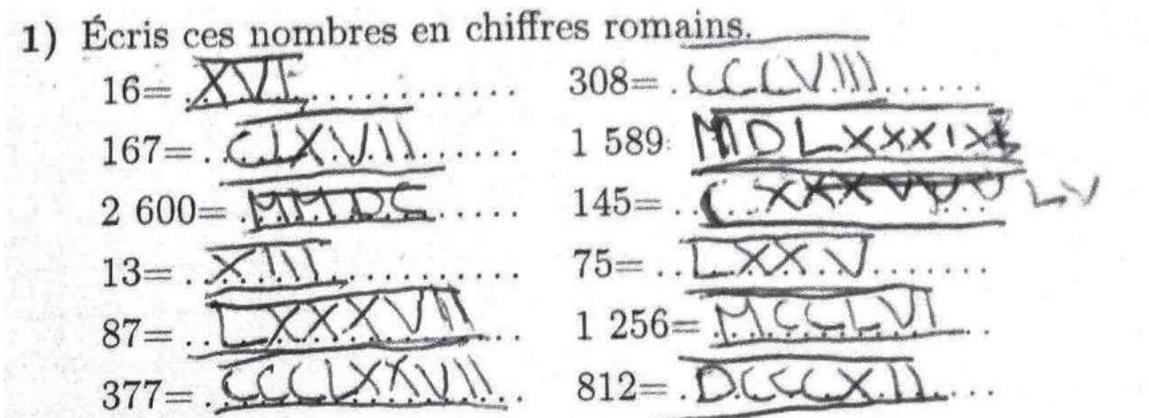


• La numération romaine

- Deux élèves ont juxtaposé les valeurs, la procédure additive de cette numération leur a sans doute posé problème. Pour le premier élève par exemple, XCVI a été traité en deux parties indépendantes : X puis CVI qui ont donné respectivement 10 puis 106 et elles ont été juxtaposées pour donner la réponse 10 106. Pour le deuxième élève, les erreurs révèlent en plus la mauvaise compréhension de la soustraction implicite de la numération romaine lorsqu'un symbole plus petit précède un symbole plus grand. On peut ainsi observer que XXIX est aussi traité en deux parties indépendantes XX puis IX, XX est converti en 20 mais IX est converti en 11 et est précédé d'un zéro :



- Ici un élève a contourné la règle spécifiant qu'on ne peut pas écrire quatre fois de suite le symbole X et a donc traduit 145 en CXXXVVV en décomposant le nombre 45 en  $3 \times 10 + 3 \times 5$  :



**Prolongement possible** Proposer des exercices de comparaison entre deux nombres dans différentes numérations pour mettre en évidence la différence entre l'écriture additive et l'écriture positionnelle comme par exemple : comparer III et 111.

**Conclusion**

Cette étude de numérations historiques a été très bien accueillie par les élèves et a permis d'ouvrir le débat sur notre numération. En effet, un dialogue s'est engagé sur les points forts et les points faibles de chaque numération : la graphie des symboles, le nombre de symboles, la base choisie... Ces activités ont aussi permis de créer un lien avec le programme d'Histoire de la classe de sixième.