

SÉQUENCE : LE BOULIER CHINOIS EN GS

INTRODUCTION

Cette séquence porte sur la « **construction du nombre en GS** » avec l'étude du boulier chinois et se veut complémentaire d'autres situations de classe sur le thème de la construction du nombre. L'objectif général de la séquence est d'étudier différents codages du nombre et d'amener les élèves à faire des liens entre ces différents codage pour construire le sens du nombre. Par codage du nombre, nous entendons : représentations par constellations, sur les doigts, inscription sur un boulier, écriture en chiffres, écriture en lettres, décompositions additives, etc.

Nous présentons ici une séquence d'étude du boulier chinois en classe et nous pensons qu'il est pertinent de proposer l'utilisation du boulier sur d'autres temps de classe (que nous ne développons pas ici) : les rituels (les présents et absents en particulier), la résolution de problème, etc.

OBJECTIFS DE LA SÉQUENCE :

- Inscrire et lire des nombres jusqu'à 30 avec le boulier chinois
- Distinguer valeur et quantité
- Décomposer de manière additive des nombres (un même nombre peut se coder de différentes manières sur le boulier chinois)

FRÉQUENCE ET ORGANISATION DES SÉANCES :

Les séances s'effectuent en groupes, par exemple de huit élèves. Une séance par semaine par groupe. Chaque séance dure environ 20 minutes. Si les séances sont plus éloignées, le suivi du travail est plus fastidieux. Le travail de mémoire des élèves de GS est trop important et ne permet pas de progresser suffisamment.

MATÉRIEL ENVISAGÉ :

Pour le professeur : un ordinateur et un TBI (ou un vidéoprojecteur).

Pour les élèves : bouliers chinois matériels et ordinateurs (et TBI)

Ressources :

- Le boulier virtuel de Sésamath IREM de Lille (en utilisation libre) :

http://cii.sesamath.net/lille/exos_boulier/boulier.swf

- Une bande numérique (et des étiquettes des nombres)
- Un livre du boulier
- Les fiches élèves

Cette séquence peut aussi s'envisager avec d'autres supports matériels : un retro-projecteur où l'on pose un boulier matériel, ou une fiche A3 du cadre de boulier sur laquelle on manipule des aimants.

Dans les descriptions des séances sont précisées le domaine numérique concerné et le matériel envisagé en priorité (boulier numérique et/ou virtuel et les fiches élèves).

SÉQUENCE EN QUATRE PHASES ET EN 21 SÉANCES

Phase 1 : Découverte du boulier. Inscrire et lire des nombres de 0 à 5.	3
Phase 2 : Inscrire et lire des nombres de 0 à 10.	6
Phase 3 : Inscrire et lire des nombres de 0 à 20.	9
Phase 4 : Inscrire et lire des nombres de 0 à 30.	13

Numéro séance	Inscrire et lire des nombres. Domaine numérique	Boulier matériel	Boulier virtuel	Travail sur fiche : lire un nombre	Travail sur fiche : inscrire un nombre
S1	0 à 5	X			
S2	0 à 5		X	X	
S3	0 à 5		X		X
S4	5 à 10	X			
S5	5 à 10		X	X	
S6	5 à 10		X		X
S7	0 à 10	X	X	X	X
S8	10 à 15	X			
S9	10 à 15		X	X	
S10	10 à 15		X		X
S11	15 à 20	X			
S12	15 à 20		X	X	
S13	15 à 20		X		X
S14	0 à 20	X	X	X	X
S15	20 à 25	X			
S16	20 à 25		X	X	
S17	20 à 25		X		X
S18	25 à 30	X			
S19	25 à 30		X	X	
S20	25 à 30		X		X
S21	0 à 30	X	X	X	X

PHASE 1 : DÉCOUVERTE DU BOULIER. INSCRIRE ET LIRE DES NOMBRES DE 0 À 5.

Numéro séance	Inscrire et lire des nombres. Domaine numérique	Boulier matériel	Boulier virtuel	Travail sur fiche : lire un nombre	Travail sur fiche : inscrire un nombre
S1	0 à 5	X			
S2	0 à 5		X	X	
S3	0 à 5		X		X

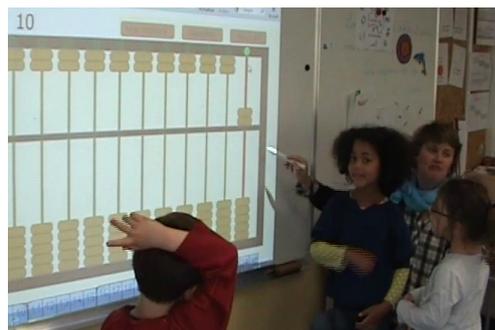
S1 Découverte du boulier chinois : inscrire des nombres (de 0 à 5)

Les élèves observent l'objet : c'est un boulier, à quoi sert-il ? Le professeur demande aux élèves d'inscrire des nombres sur le boulier matériel. Les élèves proposent des codages, manipulent un boulier matériel. La correction est collective avec le TBI.

Un travail est réalisé sur le zéro et son inscription sur le boulier. Pour chaque nouveau nombre, chacun remet son boulier à zéro.



Les élèves manipulent les bouliers matériels.



Le professeur et les élèves sont au tableau pour une correction collective avec le TBI.

Le professeur inscrit les nombres de 0 à 5 sur le TBI et les élèves doivent les lire. On constate deux manières d'inscrire 5. L'objectif est de distinguer valeur et quantité avec en particulier l'échange entre cinq unaires et une quinaire dans la tige des unités.

Le vocabulaire travaillé est : tige, boule, ligne de lecture (5 boules en dessous et 2 au-dessus pour chaque tige), activer. Le vocabulaire unaire/quinaire n'est pas proposé ici.

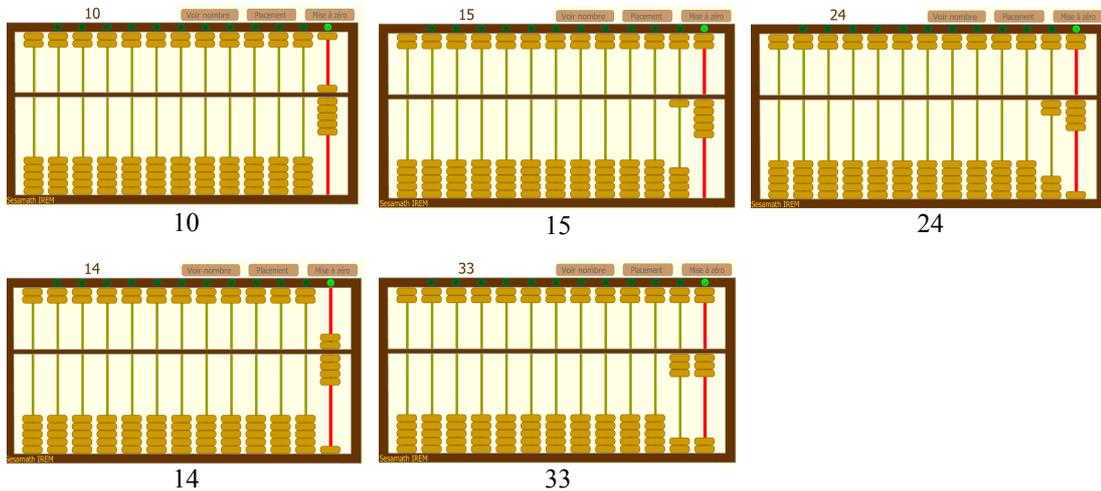
Remarques

Il faut laisser le temps aux élèves de s'appropriier le boulier matériel, de le manipuler. Pour cette première séance, certains élèves peuvent rencontrer des difficultés pour passer du boulier matériel à l'horizontale au boulier virtuel à la verticale. Cette difficulté est dépassée rapidement.

Les élèves sont très curieux de ce nouvel objet et proposent des codages des nombres sur le boulier. Pour inscrire 5 les élèves activent 5 boules (ci-dessous).

Le travail d'appropriation du mode d'utilisation du boulier porte sur l'inscription (ou le codage) des nombres, mais aussi sur la lecture des nombres. En effet, l'entraînement au travail de lecture pour les élèves est aussi important que celui d'inscription des nombres.

Pour certains élèves, la confusion entre valeur et quantité de boules persiste, ce qui est normal à ce niveau.
 Les élèves mettent en place des procédures : s'aider de la main pour compter jusqu'à 5. Pour inscrire 5, certains élèves activent cinq unaires puis échantent contre une quinaire dans les unités. D'autres comptent jusqu'à 5 en « tapant » sur la quinaire des unités.



Pour inscrire 6 les élèves activent 6 boules

Organisation de la classe et matériel

Organisation de la classe : un groupe de 8 élèves

Élève : boulier matériel

Professeur : un ordinateur avec TBI (pour toutes les séances)

S2 Inscrire et lire des nombres de 0 à 5



Pour cette séance, les élèves apprennent à se servir du logiciel sur le boulier et donc à manier un boulier virtuel sur un ordinateur et éventuellement sur le TBI également. Un travail individuel sur fiche est proposé pour « lire des nombres de 0 à 5 » avec le boulier virtuel comme aide. Les élèves ne codent que les boules activées sur la fiche. Une seconde phase collective permet de poursuivre le travail sur les deux manières de coder 5.

Le vocabulaire travaillé est : celui de la S1 : tige, boule, ligne de lecture , activer, et également : unaire, quinaire.

Remarques

Pour le travail sur fiche, les élèves ont besoin de s'aider du boulier virtuel à ce moment de l'année.

Organisation de la classe et matériel

Organisation de la classe : un groupe de 8 élèves

Élève : boulier virtuel sur un ordinateur et sur le TBI pour les phases collectives

	Fiche élève : lire les nombres de 0 à 5 (avec une aide pour écrire les nombres) Livre du boulier et bande numérique
S3	<p>Inscrire et lire des nombres de 0 à 5</p> <p>La séance débute par une phase collective avec l'utilisation du TBI pour inscrire et lire des nombres de 0 à 5. Un travail individuel sur fiche est proposé pour « inscrire des nombres de 0 à 5 ». Les élèves ne codent que les boules activées. Une seconde phase collective permet de poursuivre le travail sur les deux manières de coder 5.</p> <p>Le vocabulaire travaillé est celui de la S1 : tige, boule, ligne de lecture , activer, et également : unaire, quinaire.</p>
	<p>Remarques</p> <p>Certains élèves ont des facilités pour inscrire et des difficultés pour lire des nombres, et inversement. Pour le travail sur fiche, les élèves ont besoin de s'aider du boulier virtuel à ce moment de l'année. Au début, les élèves ne savent pas où dessiner les boules activées (sur les tiges? À côté? Des ronds? Des tirets?)</p>
	<p>Organisation de la classe et matériel</p> <p>Organisation de la classe : un groupe de 8 élèves Élève : boulier virtuel sur un ordinateur et sur le TBI pour les phases collectives Fiche élève : inscrire les nombres de 0 à 5 (avec une aide pour écrire les nombres) Livre du boulier et bande numérique</p>

PHASE 2 : INSCRIRE ET LIRE DES NOMBRES DE 0 À 10.

Numéro séance	Inscrire et lire des nombres. Domaine numérique	Boulier matériel	Boulier virtuel	Travail sur fiche : lire un nombre	Travail sur fiche : inscrire un nombre
S4	5 à 10	X			
S5	5 à 10		X	X	
S6	5 à 10		X		X
S7	0 à 10	X	X	X	X

S4	<p>Inscrire et lire des nombres de 5 à 10 L'inscription et la lecture des nombres se poursuit jusqu'à 10 et se fait sur le boulier matériel en individuel et au TBI pour les phases collectives.</p> <p>Remarques Extrait d'une transcription de séance : une discussion sur comment inscrire 5 sur le boulier matériel émerge entre les élèves. Le professeur va au TBI pour montrer les propositions des élèves :</p> <p>Professeur: Vous m'avez proposé... Laurie, tu m'as proposé d'activer les cinq boules de la tige rouge, d'accord... Pourquoi ? <i>[La tige des unités est rouge sur le boulier virtuel, les autres sont vertes, Professeur active 5 comme cinq unaires dans les unités].</i> Laurie : Parce que celles du haut, elles servent à rien. Professeur: Parce que tu penses que celles du haut, elles ne servent à rien. Est-ce que vous êtes d'accord avec le choix de Laurie? Quelques élèves: Non! Professeur: Non? Une élève : Parce que les boules du haut, elles valent 5. Professeur : On va vérifier, j'avais demandé de faire combien ? Une élève : Cinq ! Professeur : Très bien. <i>[Le professeur active l'icône « voir nombre » et le nombre 5 apparaît à l'écran]</i> Plusieurs élèves : Cinq. Professeur: Alors, est-ce que le choix de Laurie est juste? Quelques élèves : Oui ! Professeur : Maintenant, il y a une autre possibilité par cinq. Certains élèves ont activé une quinaire, c'est-à-dire une boule du haut. <i>[Le professeur montre à l'écran le nombre 5 comme une quinaire, l'icône « voir nombre » est désactivé].</i> Alors, combien on a de possibilités pour inscrire cinq ? Maëlle ? Maëlle : Deux Professeur : Oui, deux façons. Soit on active les cinq boules du bas, soit j'active une boule du haut. <i>[Le professeur montre à l'écran les deux possibilités]</i></p> <p>Organisation de la classe et matériel Organisation de la classe : un groupe de 8 élèves Élève : boulier matériel et sur le TBI pour les phases collectives Livre du boulier et bande numérique</p>
-----------	--

<p>S5</p>	<p>Inscrire et lire des nombres de 5 à 10 Les élèves complètent une fiche papier pour lire des nombres de 5 à 10 sur le boulier.</p> <p>Remarques Extrait d'une transcription de séance : Les élèves sont au TBI pour discuter l'inscription de 8.</p> <p>Professeur: Je voudrais que vous activiez... Huit ! On réfléchit, comment est-ce qu'on fait huit ? <i>[Certains élèves veulent donner immédiatement la réponse]</i> . Huit c'est ? Quelques élèves : Cinq et trois ! Montrez-moi avec vos mains. Cinq et trois ! Kevin. <i>[Kevin va au tableau, il active une quinaire et trois unaires (3^{ème} boule, un geste)]</i> Professeur : Cinq et trois. Tu as bien activé cinq et trois <i>[Le professeur s'approche du tableau pour montrer les boules activées]</i>. Vous êtes d'accord avec son choix ? Est-ce qu'il y aurait une autre solution ? Une autre façon d'inscrire le nombre trois ? Le nombre huit ? Quelques élèves : Oui Professeur : Oui, Anaïs. <i>[Anaïs va au tableau et prend la crayon]</i>. Vas-y, tu n'as pas appuyé assez fort, je pense. <i>[Anaïs active trois unaires, en trois gestes : un deux, trois, puis une quinaire]</i> Professeur : Alors, c'est parce que toi, tu as activé les boules les une à la suite des autres. C'est très bien. Maëlle. <i>[Maëlle va au tableau et active trois unaires dans les dizaines et une quinaire dans les unités, ce qui fait 35, l'icône « voir nombre » est activé.]</i> Professeur : Non <i>[Maëlle essaie avec trois unaires dans les dizaines et cinq unaires dans les unités, ce qui fait également 35.]</i> Professeur : Ah, tu as activé en effet huit boules, mais est-ce que tu as inscrit le nombre huit ? Maëlle : Non. <i>[Regardant le nombre 35 écrit en nombres au tableau]</i> Professeur : Est-ce que tu as compris ton erreur ? Maëlle : Ah oui, trois et cinq, ça fait 30 et 5 ! Professeur : Trois et cinq, ça fait 35. <i>[Montrant les deux différentes tiges.]</i> Et surtout elles ne sont pas situées sur la même tige. <i>[Une élève vient spontanément montrer au tableau et montre la tige rouge, la tige des unités]</i> Élève au tableau : En plus, c'est la rouge qui vaut, heu qui vaut. C'est la tige rouge. Professeur : Quand on écrit, oui, uniquement les nombres, je dirai à neuf. On utilise que les boules sur cette tige là. Mais quand on va au-delà, on ira peut-être chercher sur les autres.</p> <p>Organisation de la classe et matériel Organisation de la classe : un groupe de 8 élèves Élève : boulier virtuel sur un ordinateur et sur le TBI pour les phases collectives Fiche élève : lire les nombres de 5 à 10 (avec une aide pour écrire les nombres) Livre du boulier et bande numérique</p>
<p>S6</p>	<p>Inscrire et lire des nombres de 5 à 10 Les élèves complètent une fiche papier pour inscrire des nombres de 5 à 10 sur le boulier.</p> <p>Organisation de la classe et matériel Organisation de la classe : un groupe de 8 élèves Élève : boulier virtuel sur un ordinateur et sur le TBI pour les phases collectives Fiche élève : inscrire les nombres de 5 à 10 (avec une aide pour écrire les chiffres) Livre du boulier et bande numérique</p>

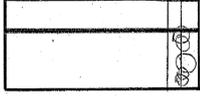
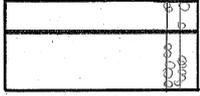
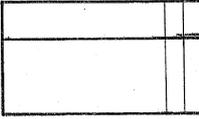
S7

Inscrire et lire des nombres de 0 à 10

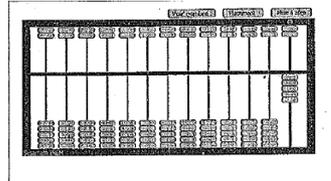
Ces séances sont l'occasion d'évaluations formatives avec le boulier matériel et le boulier virtuel.

Remarques

Trois exemples de productions d'élèves pour inscrire 5 sur le boulier :

 5	 5	 5
5 comme 5 unaires dans les unités. Les boules sont dessinées par un rond et les boules non activées ne sont pas dessinées.	5 comme 5 unaires. Les boules non activées sont ici dessinées.	5 comme une quinaire dans les unités. La boule est dessinée par un trait et les boules non activées ne sont pas dessinées.

Pour lire et écrire en chiffre 5, cet élève a reconnu le codage sur le boulier et a écrit 5 à l'envers, ce qui est courant à ce niveau scolaire :



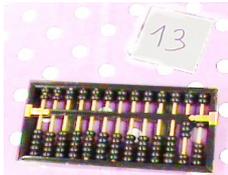
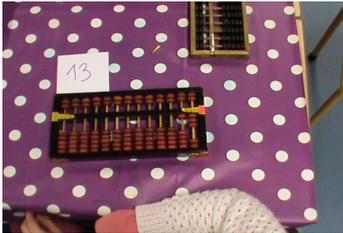
Organisation de la classe et matériel

Fiche élève : lire et inscrire les nombres de 0 à 10

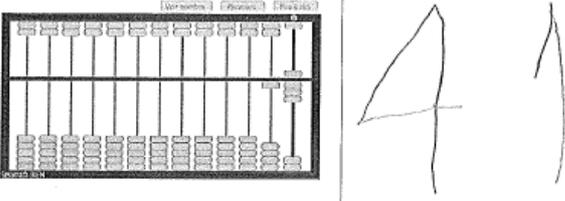
Boulier matériel et livre du boulier, ou boulier virtuel sur un ordinateur.

PHASE 3 : INSCRIRE ET LIRE DES NOMBRES DE 0 À 20.

Numéro séance	Inscrire et lire des nombres. Domaine numérique	Boulier matériel	Boulier virtuel	Travail sur fiche : lire un nombre	Travail sur fiche : inscrire un nombre
S8	10 à 15	X			
S9	10 à 15		X	X	
S10	10 à 15		X		X
S11	15 à 20	X			
S12	15 à 20		X	X	
S13	15 à 20		X		X
S14	0 à 20	X	X	X	X

S8	<p>Inscrire et lire des nombres de 10 à 15 L'inscription et le lecture des nombre se poursuit jusqu'à 15 et se fait sur le boulier matériel en individuel et au TBI pour les phases collectives. À partir de ce moment de l'année, le travail sur le vocabulaire unité et dizaine commence.</p>
	<p>Remarques Extrait d'une transcription de séance : Le professeur introduit le vocabulaire unités/dizaines pour aider les élèves à inscrire 13 en utilisant deux tiges : « Regardez comment s'écrit le chiffre treize (elle montre l'écriture chiffrée sur la bande numérique), 13 c'est un, je vais utiliser le vocabulaire, c'est une dizaine et trois unités. ». Il propose aussi d'écrire 13 en chiffres sur un petit papier que les élèves posent devant leur boulier :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
	<p>Organisation de la classe et matériel Organisation de la classe : un groupe de 8 élèves Élève : boulier matériel et sur le TBI pour les phases collectives Livre du boulier et bande numérique</p>
S9	<p>Inscrire et lire des nombres de 10 à 15 Les élèves complètent une fiche papier pour lire des nombres de 10 à 15 sur le boulier.</p>
	<p>Remarques Les élèves inscrivent les nombres sur une tige ou sur deux tiges. Chaque main est</p>

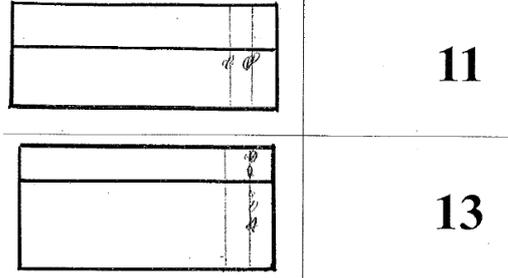
	<p>associée à une quinaire de la tige des unités.</p> <p>Extrait d'une transcription de séance : Le professeur demande aux élèves de lever leurs doigts avant d'inscrire 10 sur le boulier. « 10, ce sont les deux mains avec tous les doigts ! »</p> 
	<p>Organisation de la classe et matériel</p> <p>Organisation de la classe : un groupe de 8 élèves Élève : boulier virtuel sur un ordinateur et sur le TBI pour les phases collectives Fiche élève : lire les nombres de 10 à 15 Livre du boulier et bande numérique</p>
S10	<p>Inscrire et lire des nombres de 10 à 15</p> <p>Les élèves complètent une fiche papier pour inscrire des nombres de 10 à 15 sur le boulier.</p> <hr/> <p>Organisation de la classe et matériel</p> <p>Organisation de la classe : un groupe de 8 élèves Élève : boulier virtuel sur un ordinateur et sur le TBI pour les phases collectives Fiche élève : inscrire les nombres de 5 à 10 (avec une aide pour écrire les nombres) Livre du boulier et bande numérique</p>
S11	<p>Inscrire et lire des nombres de 15 à 20</p> <p>L'inscription et le lecture des nombre se poursuit jusqu'à 20 et se fait sur le boulier matériel en individuel et au TBI pour les phases collectives.</p> <p>Remarques</p> <p>À partir de 16, les élèves inscrivent les nombres sur deux tiges. De nouveau le vocabulaire unités/dizaines et l'écriture chiffrée du nombre (bande numérique) aident les élèves.</p> <p>Extrait d'une transcription de séance : <i>15 est inscrit sur deux tiges au TNI.</i> Professeur : Alors sur la tige rouge on a combien ? Quelques élèves : Cinq ! Professeur : Et sur celle là ? [<i>Le professeur pointe le stylet sur la tige des dizaines</i>] Quelques élèves : Un. Professeur : Alors c'est pas écrit un, on a activé une unaire mais cette boule elle vaut ? Quelques élèves : Un ! Professeur : Alors oui, c'est parce que vous, vous vous appuyez sur l'écriture mais en fait elle ne vaut pas un. [<i>Le professeur écrit 15 au dessus du boulier au tableau</i>] Professeur : Celle-ci c'est la tige des... ? Quelques élèves : Dizaines. Professeur : Des dizaines : di...zaines donc celle-ci, elle vaut ? Di..zaines.</p>

	<p>Quelques élèves : dix...et aussi un. Professeur : On en a activée une, mais elle vaut dix.</p> <p>À partir de 17, le professeur s'appuie sur les mots-nombres pour insister sur les décompositions additives. Extrait d'une transcription de séance : Par exemple, pour 19, le professeur dissocie les mots « dix » et « neuf » et précise la décomposition additive : « Dix-neuf c'est un dix et un neuf, c'est 10+9. » ✓</p> <p>Organisation de la classe et matériel Organisation de la classe : un groupe de 8 élèves Élève : boulier matériel et sur le TBI pour les phases collectives Livre du boulier et bande numérique</p>
S12	<p>Inscrire et lire des nombres de 15 à 20 Les élèves complètent une fiche papier pour lire des nombres de 15 à 20 sur le boulier.</p> <p>Remarques Cet élève a reconnu le codage du 1 sur la tige des dizaines mais a compté quatre boules sur la tige des unités, il n'a donc pas pris en compte la valeur de la quinaire. Il a également inversé les chiffres 1 et 4, c'est une erreur fréquente à ce niveau.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Organisation de la classe et matériel Organisation de la classe : un groupe de 8 élèves Élève : boulier virtuel sur un ordinateur et sur le TBI pour les phases collectives Fiche élève : lire les nombres de 10 à 15 Livre du boulier et bande numérique</p>
S13	<p>Inscrire et lire des nombres de 15 à 20 Les élèves complètent une fiche papier pour inscrire des nombres de 15 à 20 sur le boulier.</p> <p>Organisation de la classe et matériel Organisation de la classe : un groupe de 8 élèves Élève : boulier virtuel sur un ordinateur et sur le TBI pour les phases collectives Fiche élève : inscrire les nombres de 5 à 10 (avec une aide pour écrire les nombres) Livre du boulier et bande numérique</p>
S14	<p>Inscrire et lire des nombres de 0 à 20. Ces séances sont l'occasion d'évaluations formatives avec le boulier matériel et le boulier virtuel.</p>

Remarques

Cette évaluation formative a lieu aux environs de Noël.

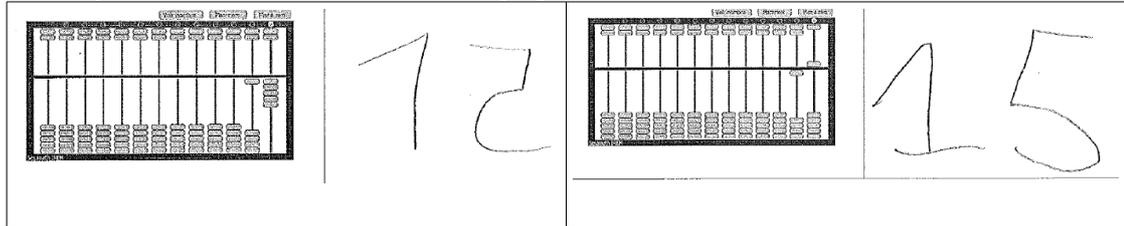
Cet élève a inscrit 11 sur le boulier comme 1 unaire dans les dizaines et 1 unaire dans les unités puis pour 13 comme 13 dans les unités :



Certains élèves représentent les boules qui ne sont pas activées sur une tige.

D'autres n'utilisent qu'une tige (unités) pour coder les nombres jusqu'à 15.

Pour lire et écrire en chiffres, les élèves reconnaissent les deux codages du 15 (certains ont toujours des inversions dans la graphie) :



Organisation de la classe et matériel

Fiche élève : lire et inscrire les nombres de 0 à 20

Boulier matériel et livre du boulier, ou boulier virtuel sur un ordinateur

PHASE 4 : INSCRIRE ET LIRE DES NOMBRES DE 0 À 30.

Numéro séance	Inscrire et lire des nombres. Domaine numérique	Boulier matériel	Boulier virtuel	Travail sur fiche : lire un nombre	Travail sur fiche : inscrire un nombre
S15	20 à 25	X			
S16	20 à 25		X	X	
S17	20 à 25		X		X
S18	25 à 30	X			
S19	25 à 30		X	X	
S20	25 à 30		X		X
S21	0 à 30	X	X	X	X

Le même type de progression est envisagé que précédemment.