

# Construire les premiers nombres avec les plaquettes trouées Herbinière-Lebert

Gonzague Jobbé-Duval, professeur des écoles, août 2021

Vous connaissiez peut-être les plaques Herbinière-Lebert assemblables, à l'aide desquelles les élèves peuvent composer et décomposer les premiers nombres dès l'école maternelle. Elles ont été revalorisées par Rémi Brissiaud pour construire les nombres comme « relations entre des quantités » et les modernes plaques Numicon ont pris leur suite.



Découvrez à présent d'autres plaques (dessin en bas à droite) créées par Suzanne Herbinière-Lebert en 1923 : les « plaquettes trouées avec éléments mobiles ». Elles avaient disparu après la guerre mais je les ai redécouvertes dans les documents d'époque et utilisées avec profit dans ma classe en utilisant des situations proposées par leur créatrice pour construire les premiers nombres. Je propose aussi de nouvelles situations permettant d'organiser mentalement n'importe quelle collection en s'appuyant sur cette collection-témoin organisée.



**Jeux B et A de Suzanne Herbinière-Lebert** créés en 1923 et édités en 1931.

Le jeu B (à gauche) est aussi nommé « plaquettes en relief avec éléments fixes ».

Le jeu A (à droite) est aussi nommé « plaquettes trouées et chiffrées avec éléments mobiles ».



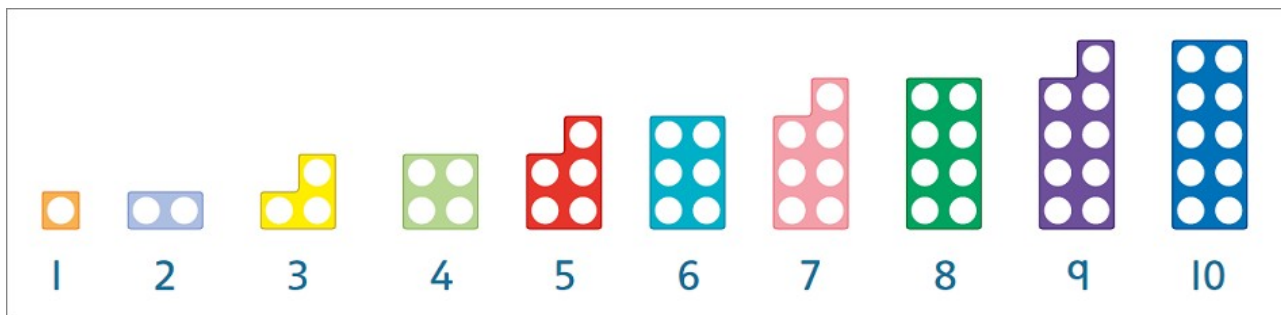
## Les configurations Herbinière-Lebert pour quoi faire ?

« La maîtrise de la décomposition des nombres est une condition nécessaire à la construction du nombre. Au cycle 1, la construction des quantités jusqu'à 10 est essentielle. »  
(Programme d'enseignement de l'école maternelle, 2021)

« Plutôt que de les voir mémoriser une longue suite de nombres, l'enjeu est davantage de les amener à comprendre progressivement les relations entre les quantités, [...] »  
(Commentaire du programme 2015 pour la maternelle, Canopé éditions, 2016)

Pour mettre en relation les quantités il existe quelques outils privilégiés et tout particulièrement un matériel remis en lumière par Rémi Brissiaud, connu sous le nom de « plaquettes

Herbinière-Lebert », du nom de leur introductrice en France. Brissiaud n'en connaissait qu'une des deux versions, celle qui fut commercialisée plus longtemps et dont le matériel britannique Numicon reprit ensuite l'esprit comme en témoigne l'image ci-dessous.



Voyez l'utilité de ces configurations de points :

- les représentations des quantités ne sont pas alignées, comme sur les barres ou perles Montessori qui obligent à compter 1 à 1 au risque du numérotage, mais organisées dans l'espace de manière à être décomposées en plusieurs groupes facilement dénombrables.
- Chaque nombre est présenté de manière à faciliter toutes ses décompositions additives contrairement à d'autres configurations de points comme par exemple les constellations du dé qui donnent un rôle particulier au nombre 5 (et ont de ce fait une utilité).
- L'organisation des points met particulièrement bien en valeur l'itération de l'unité et les doubles (ainsi que pairs et impairs).
- Chaque nombre est clairement et régulièrement formé à partir des précédents, ce qui permet aux élèves de ne pas en rester à la mémorisation de pures images d'organisation de points dans l'espace.

Avec ce matériel les plaques sont découpées selon le contour des configurations, de manière que l'assemblage de deux ou plusieurs plaques permette de former une plaque représentant un nombre supérieur.

## Qu'apporte le matériel oublié des « plaquettes trouées avec éléments mobiles » par rapport aux plaquettes Herbinière-Lebert classiques ?



Mais une autre forme des « plaquettes » avait été conçue par Suzanne Herbinière-Lebert, qui ne subsiste aujourd'hui que dans la version étrangement peu diffusée des *Pattern Boards* de la grande Catherine Stern (États-Unis) : Suzanne Herbinière-Lebert nommait son propre matériel « plaquettes trouées avec éléments mobiles ».

Ces plaquettes, au nombre de 10, étaient des rectangles d'égales dimensions comportant 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10 trous disposés en deux colonnes, chaque ajout d'unité (cylindre aux sections bicolores) se faisant sur la colonne opposée à celle du dernier ajout, venant ainsi compléter ou initier une paire. Les plaquettes comportaient aussi des chiffres découpés dans le bois.

Ces plaquettes au contour identique comportaient donc des éléments mobiles mais grâce aux trous de chaque plaque ces unités de base mobiles restaient, comme sur les plaquettes à éléments fixes, clairement associées aux mêmes configurations stables et régulières : des « collections-témoins organisées » ou « nombres figuraux » comme les nommait Rémi Brissiaud dans l'esprit d'une longue tradition française et germanique. Cette association à des collections-témoins organisées permet aux unités mobiles disposées hors de la plaquette d'être organisées en plusieurs groupes mentalement et éventuellement physiquement, sans compter 1 à 1 au risque du « numérotage » dénoncé par Rémi Brissiaud.

Voici comment les « plaquettes trouées et chiffrées avec éléments mobiles » étaient présentées en 1931 lors de leur première édition<sup>1</sup> :

« Les dispositions adoptées pour la présentation des éléments permettent la reconnaissance globale des quantités qui constituent une sorte de figure numérique. Les éléments étant mobiles l'enfant peut avoir connaissance de leur valeur en volume s'il les tient dans le creux de la main, en hauteur s'il les superpose en colonne, en longueur s'il les dispose en ligne à sa fantaisie. Il a la faculté de constituer tous les groupements que son imagination conçoit, tandis que les trous des plaquettes d'où ils ont été tirés maintiennent la figure numérique de la quantité étudiée. »



Ce matériel est pensé par Suzanne Herbinière-Lebert comme une première étape, plus concrète, avant les plaquettes découpées autour d'unités fixes (illustration à gauche) qui « présentent l'image de la quantité sous l'aspect d'un tout, d'une somme dont la forme particulière, résultant de la disposition spéciale des éléments à compter, souligne le caractère de pair et d'impair, facilite la reconnaissance globale et déjà prépare à son analyse. »

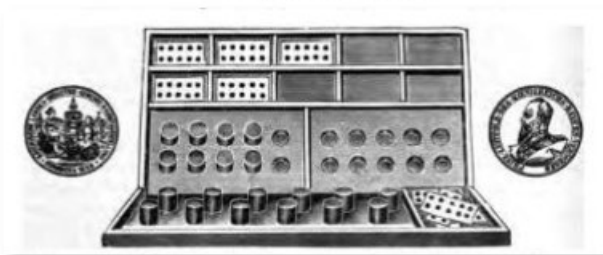
Herbinière-Lebert insistait sur le côté concret de ses plaquettes à éléments mobiles et je reprends volontiers cette analyse pour en faire un matériel de première étape dans la construction des nombres. Mais Rémi Brissiaud a insisté dans les textes de ses dernières années sur l'importance d'arriver jusqu'à une organisation *mentale* de collections non-organisées. Or les plaquettes à éléments mobiles permettent selon moi de favoriser aussi cette organisation mentale quand les éléments mobiles sont disposés selon une autre convention ou au hasard hors des plaquettes mais en référence à elles. Les plaquettes avec éléments mobiles pourraient donc à certaines conditions servir d'outils de dernière étape en vue de l'abstraction (après les plaquettes assemblables représentant chaque quantité comme un tout), et je proposerai quelques situations en ce sens.

## Qu'apporte ce matériel par rapport à d'autres plaquettes trouées adoptant la même organisation des éléments mobiles ?

Herbinière-Lebert est l'inventrice de cette forme particulière de plaquettes avec unités de base mobiles.

La première utilisation d'unités mobiles à insérer dans des plaques selon une semblable configuration de points (celles de l'Allemand Born) remonte à 1893. Il s'agit du *Nürnberger Rechenbrett* créé par l'Allemand Ernst Troeltsch, dont l'esprit fut repris par Eugen Koller après la seconde guerre mondiale avec son « Rechenkasten Nr. 2C (Bornsches Zehnerbrett) ». Ce sont des plaques rectangulaires percées de 10 trous, pouvant accueillir des cylindres aux sections bicolores. Les actuelles « cartes à points » et « [boîtes à nombres](#) » de Jean-Luc Bregeon en sont les lointaines héritières.

Ernst Troeltsch



Eugen Koller



Le « jeu A » de Suzanne Herbinière-Lebert, créé en 1923 et disparu peu après la guerre, est sans doute le premier à insérer des cylindres mobiles dans des plaquettes rectangulaires **trouées de 1 à 10 trous**. Avec cette innovation un tout jeune enfant s'appuie sur des collections-témoins toujours visibles et il pourra s'appuyer sur l'ordre de la plaque dans la série de 10, sur l'itération de l'unité et sur l'écriture chiffrée du nombre.

Catherine Stern prit la relève peu après la Deuxième guerre mondiale, aux États-Unis, avec ses *Pattern Boards* d'esprit similaire (mais associées étroitement à des barres représentant les quantités de 1 à 10)

Catherine Stern



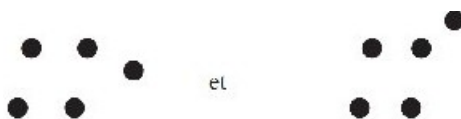
En 1996 les Britanniques Romey Tacon, Ruth Atkinson et Tony Wing s'inspirèrent explicitement du travail de Catherine Stern (mais peut-être aussi de Suzanne Herbinière-Lebert par le biais des ouvrages de Rémi Brissiaud parus peu avant) pour créer les *Numicon shapes*. Les plaques Numicon sont trouées pour recevoir des cylindres-unités comme les plaques Stern des cubes mais elles sont découpées comme les plaques assemblables d'Herbinière-Lebert. Numicon fait ainsi revivre en un seul matériel les deux jeux de Suzanne Herbinière-Lebert : les plaquettes trouées avec éléments mobiles cylindriques et les plaquettes au contour épousant la configuration des éléments fixes.

Numicon



## Comment se servir des plaquettes trouées pour organiser mentalement n'importe quelle collection ?

Rémi Brissiaud insistait sur le fait que des collections témoins organisées sont « d'authentique nombres figuraux » si elles donnent « accès aux relations entre quantités » et ne sont pas de simples images enregistrées dans l'esprit de l'enfant. Par exemple un enfant doit dénombrer 6 doigts levés, même si on change les doigts. Ou encore: un enfant qui sait voir, dans les 5 points du dé, 4 et 1 ou 3 et 2, doit pouvoir analyser de la même manière d'autres collections conventionnelles ou non. Il prend aussi l'exemple de ces collections:



« Ces collections ne sont pas organisées de manière classique et pourtant, dès qu'un enfant analyse chacune de ces figures comme ayant 4 points sur la gauche et 1 point sur la droite, ou bien encore comme ayant 3 points en haut et 2 points en bas, il faut considérer ces collections comme des collections organisées. En effet, le mot « organisé » renvoie avant tout à une

organisation mentale et c'est en variant l'organisation figurale que l'enfant accède à l'organisation mentale, jusqu'à analyser ainsi des collections qui n'ont plus aucune organisation figurale, l'enfant formant lui-même les groupements. Ainsi, si l'on voulait être précis, il faudrait parler de collections dont l'enfant sait analyser l'organisation figurale pour, dans un second temps, utiliser cette organisation alors qu'elle n'est plus prégnante de façon figurale. »<sup>ii</sup>

Ces réflexions de Rémi Brissiaud plaideraient pour une remise en valeur des plaquettes Herbinière-Lebert « trouées avec éléments mobiles » pour peu qu'on évite des situations favorisant le comptage-numérotage, par exemple en montrant les éléments mobiles suffisamment brièvement pour que l'élève ne puisse pas les compter un à un.

En 1931 Suzanne Herbinière-Lebert voyait les « plaquettes trouées avec éléments mobiles » comme une première étape dans l'initiation : plus sensible et concrète par la manipulation des cylindres-unités. Les « plaquettes en relief avec éléments fixes » étaient, elles, présentées comme « moins concrètes que les plaquettes trouées car les éléments à compter, quoique en relief, ne sont pas mobiles » ; « elles présentent les quantités sous la forme d'un tout, qui n'est décomposable que par la vue ; elles sont un acheminement vers l'abstraction. »

Cela me semble juste mais je pense que l'on pourrait revenir à ces plaquettes dans ce qui serait une troisième étape : celle décrite par Brissiaud où l'enfant organise mentalement les collections en s'appuyant sur les décompositions construites avec les collections-témoins organisées. En effet Herbinière-Lebert décrit des « bouchons mobiles aux sections colorées » groupés dans la main [...], sur la table de toutes les façons possibles, puis sur la plaquette pour prendre la figure d'une figure numérique-type. » Quand les bouchons sont hors des plaques et disposés d'autres manières, « les trous à fond coloré maintiennent la figure de la quantité étudiée qui demeure un témoin de l'expérience. »

Voyons comment.

# Construction des nombres avec les plaquettes trouées

## Étape 1, inspirée de Suzanne Herbinière-Lebert

Disposer les dix plaquettes trouées côté à côté et enlever tous les cylindres qu'on dispose en tas sur la table.

- L'enfant prend 1 cylindre en disant « un » (ou « un cylindre ») puis il le place dans le trou de la plaquette comptant un seul trou. Il trace avec son doigt le chiffre 1 au bas de la plaquette en redisant « un ».
- Il prend ce cylindre en disant « un » et le place dans un trou de la plaquette suivante puis il prend un cylindre dans le tas en disant « et encore un » et il le place dans le deuxième trou en disant « ça fait deux ». Il trace avec son doigt le chiffre 2 au bas de la plaquette en redisant « deux ».
- Il prend ces deux cylindres en disant « deux » et les place dans deux trous de la plaquette suivante puis il prend un cylindre dans le tas en disant « et encore 1 » et il le place dans le troisième trou en disant « ça fait trois ». Il trace avec son doigt le chiffre 3 au bas de la plaquette en redisant « trois ».
- Et ainsi de suite. Les nombres suivants ne sont étudiés que si les précédents sont bien compris.

## Étape 2

Les plaquettes que l'enfant connaît sont ensuite mélangées et l'enfant les remet dans l'ordre croissant en nommant les quantités

## Étape 3

L'enfant décompose chaque quantité (celles déjà construites avec l'itération de l'unité) en retournant certains cylindres aux sections bicolores. Soit il nomme les décompositions avant de vérifier en retournant les cylindres, soit s'il est encore en phase de découverte, il mène ses recherches en retournant d'abord les cylindres puis en formulant les décompositions.

## Étape 4

**Pour les situations décrites ci-dessous le principal moyen d'éviter que l'enfant compte 1 à 1 est de lui rendre cette stratégie plus coûteuse ou impossible par la rapidité exigée. Soit on lui montre la collection très brièvement soit il doit la dénombrer avant les autres joueurs.**

### Jeu A: « Tape juste »



A l'enfant (ou groupe d'enfants) est présenté une des plaquettes trouées qui représente un nombre qu'il connaît bien. L'objectif est de trouver les collections représentant le même nombre que celui de la collection témoin organisée, en s'appuyant sur ses décompositions, sans compter 1 à 1.

Au début de la partie on aura soin de demander aux enfants de dire différentes façons de « faire » le nombre en question et de retourner les jetons pour visualiser les différentes décompositions.

Devant la plaquette sont disposés deux tas de cartes comportant des collections de cercles. L'enfant doit taper sur la carte représentant la même quantité que celle de la collection témoin organisée sur la plaquette.

La validation est faite :

1. soit en prenant les cylindres des plaquettes pour les disposer sur les cercles de la carte par correspondance terme à terme,
2. soit en retournant certains cylindres de la collection témoin pour la décomposer,
3. soit plus simplement en séparant du doigt, d'un bâtonnet ou d'un cache translucide les deux groupes de la collection-témoin composant la quantité.

Il est important d'avoir deux tas de cartes et de découvrir deux cartes à la fois afin que, l'enfant ayant un choix à faire, il ne se précipite pas pour taper le premier sur la carte sans réfléchir. Si l'enfant a, de manière répétée<sup>iv</sup>, du mal à inhiber l'envie de taper le premier sur n'importe quelle carte, lui donner comme pénalité de passer le prochain tour.

Les cartes sont du type suivant:

- a) Cartes avec configurations Herbinière-Lebert (identiques à celles des plaquettes).
- b) Cartes avec configurations Herbinière-Lebert dont deux groupes ont été clairement séparés (décomposition déjà faite).
- c) Cartes avec configurations du dé(mettant en valeur  $5+n$ ) et d'autres collections-témoins organisées conventionnelles mettant en valeur certaines décompositions (doubles,  $5+n$ , appuyées sur repère 3, géométriques, etc.)
- d) Cartes avec collections non conventionnelles à organiser mentalement
- e) Toutes les cartes ensemble.

#### Illustration des modalités a (carte de droite) et b (carte de gauche)



Situation de départ



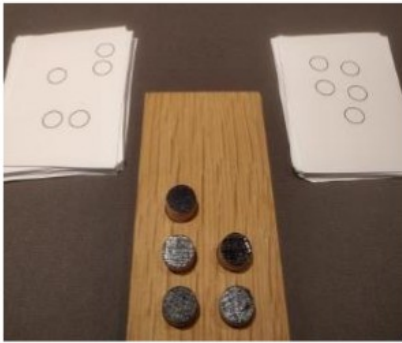
Validation (1<sup>ère</sup> manière)



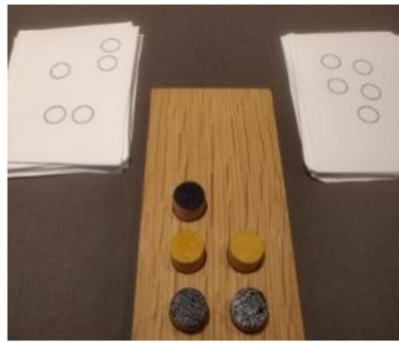
Validation (2<sup>ème</sup> manière)



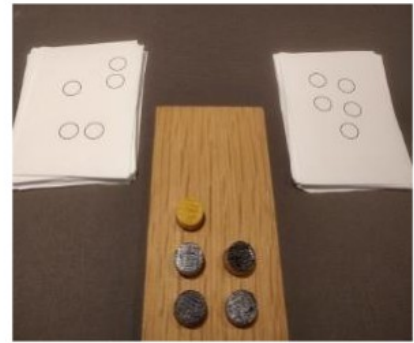
### Illustration des modalités b (carte de gauche) et d (carte de droite)



Situation de départ



Validation (2<sup>e</sup>) carte gauche

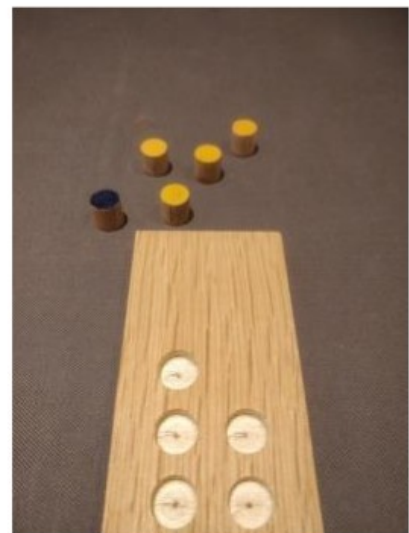
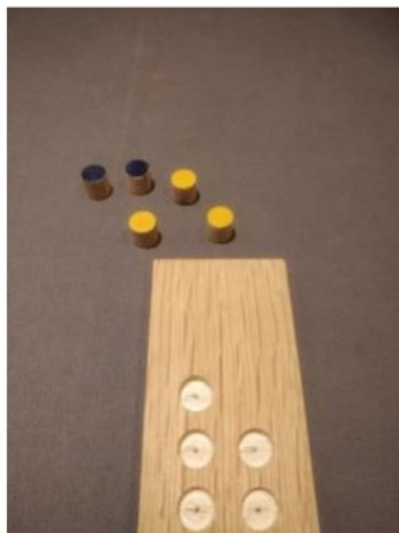
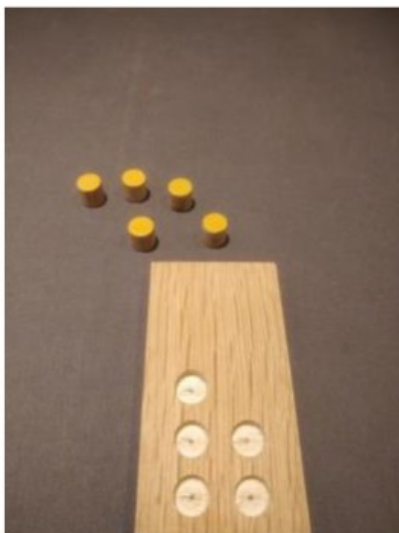


Validation (2<sup>e</sup>) carte droite

**Une autre modalité pour l'étape d** (collections à organiser mentalement) est de remplacer les cartes par les cylindres eux-mêmes, ce qui rend la validation plus rapide en plaçant les cylindres sur les plaquettes déjà vides :

- Cylindres de deux couleurs (décompositions déjà faites), ou bien
- Cylindres d'une seule couleur.

Dans ce cas il est trop compliqué de présenter simultanément deux collections de jetons. On présentera donc plutôt (ce qui est aussi intéressant) deux plaques avec collections-témoins organisées représentant des quantités proches. Les jetons sont disposés par l'enseignant.e à l'abri des regards (derrière un livre ouvert à la verticale) pour éviter le comptage 1 à 1 et découverts d'un coup. Les élèves doivent désigner la bonne plaque et ils vérifient en plaçant les jetons sur cette dernière (cf. illustration ci-dessous : un élève a avancé la plaque de 5 et s'apprête à poser les jetons sur la plaque pour valider son choix).



**D'autres situations possibles en 4<sup>ème</sup> étape:**

#### **Jeu B : « Pim pam poum »**

Plusieurs plaquettes trouées représentant des nombres bien connus des enfants, cachées sous un carton ; une douzaine de jetons disposés au hasard sur la table.

Deux joueurs. L'un avance une plaquette trouée devant l'autre joueur et, après avoir dit « pim pam poum », il la replace sous le carton avant que l'autre joueur ait eu le temps de compter les trous 1 à 1. L'autre joueur prend autant de jetons et les place dans les trous de la plaquette dévoilée pour valider.

### **Jeu C<sup>y</sup> : « Minute ! »**

Trois plaquettes trouées munies de leurs cylindres sont disposées devant les deux joueuses. Un paquet de cartes, comportant uniquement des représentations de ces quantités, est posé face cachée.

Une joueuse retourne un sablier d'une minute. L'autre joueuse fait rapidement défiler les cartes et les pose devant l'une ou l'autre des collections-témoins des plaquettes pour qu'il y ait « autant de ronds ».

Au bout d'une minute les deux joueuses valident chaque association de carte et font un tas de toutes les bonne réponses. Elles vérifient oralement au moyen des décompositions ou bien (surtout en cas de désaccord ou de doute) en déplaçant les jetons sur les cartes. Le nombre de cartes de la joueuse est son record à battre la prochaine fois. Ensuite on inverse les rôles. Ou bien les deux joueuses jouent ensemble pour discuter des choix de rangement.

## **Pour en savoir plus sur le matériel d'origine et ses usages dans les années 1920**

**Les « plaquettes trouées et chiffrées avec éléments mobiles » et leur déploiement originel par Suzanne Herbinière-Lebert sont décrits dans :**

Gonzague Jobbé-Duval, « Les plaquettes Herbinière-Lebert (1923) Born (1867), Schneider (1899), Brissiaud (1989), Numicon (1996) et au-delà, enquête sur une collection témoin organisée de manière à construire les nombres comme relations entre des quantités. », 2021. <http://goupil.eklablog.fr/les-plaquettes-herbiniere-lebert-1923-origines-concurrents-et-enjeux-a-a207526198>

- i GARCIN F., « Les expositions du Congrès international de l'Enfance », *L'Éducation enfantine*, n° 16, 28<sup>e</sup> année, 1<sup>er</sup> septembre 1931.
- ii BRISSIAUD Rémi, « Pourquoi l'école a-t-elle enseigné le comptage-numérotage pendant près de 30 années ? » (déjà cité). [http://www.cfem.asso.fr/debats/premiers-apprentissages-numeriques/Brissiaud\\_UneRessourceaRestaurer.pdf](http://www.cfem.asso.fr/debats/premiers-apprentissages-numeriques/Brissiaud_UneRessourceaRestaurer.pdf)
- iii Variante envisageable en préparation de cette activité, avec cette fois-ci des plaquettes assemblables type Numicon : poser une pile de cartes organisées différemment des configurations Herbinière-Lebert (conventionnelles ou à organiser seulement mentalement). Les cartes représentent deux quantités assez bien connues des élèves et une troisième moins connue. Découvrir la première carte. L'enseignant aide les élèves à décomposer la collection en deux groupes. Puis il prépare derrière un tissu trois plaquettes représentant une quantité proche (si la cible est 5, représenter des collections de 4, 5 ou 6 ronds) ou à défaut trois dessins de plaquettes sur une même feuille rectangulaire. Le premier élève à taper sur la plaquette représentant la même quantité l'emporte. Faire justifier par l'élève en lui faisant placer une baguette sur la plaquette pour décomposer en deux groupes.
- iv Il ne s'agit pas de sanctionner l'erreur mais l'absence de réflexion.
- v Inspiré par le « rangement rapide » d'Yves Thomas et Magali Hersant, *Maths à grands pas (GS)*, Retz, 2018