

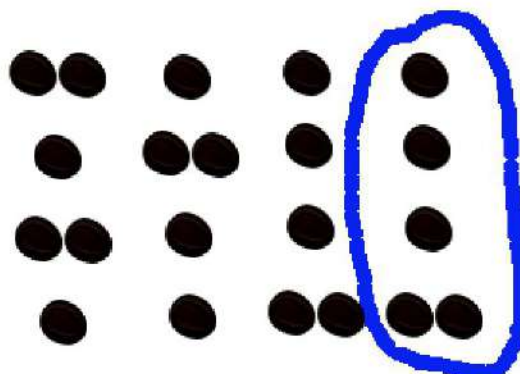
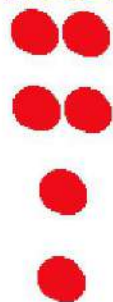
Arts de penser les mathématiques : l'ethnomathématique

*Marc CHEMILLIER (EHESS, CAMS)
Eric VANDENDRIESSCHE (CNRS, CREDO)
Sophie DESROSIERS (EHESS, CRH)
27 novembre 2025*

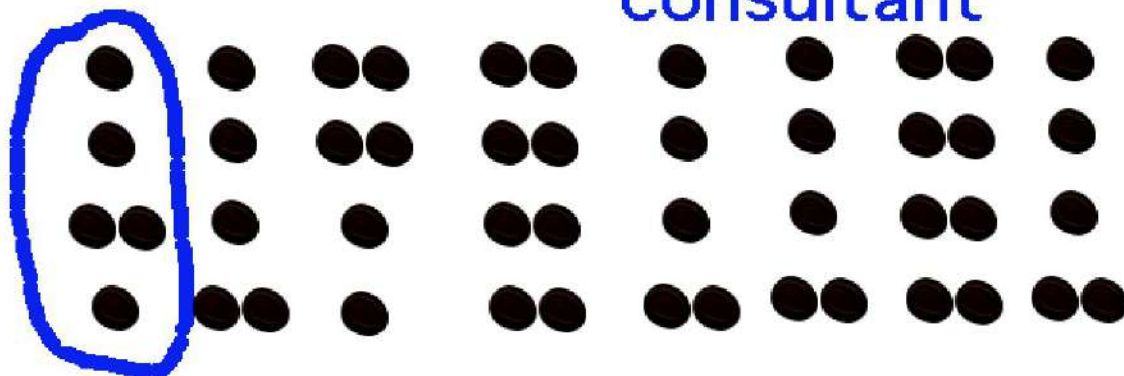
Réflexions sur l'ethnomathématique (2) : Mots, langage

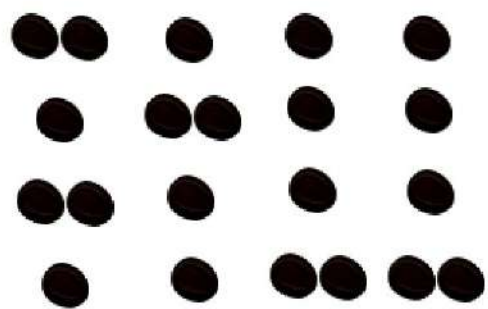
**Ecart entre le discours (règle) et la pratique
Verbalisation comme aide à la pratique
Du langage courant à la formalisation et la simulation**

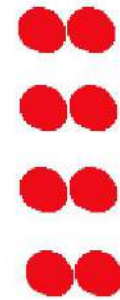
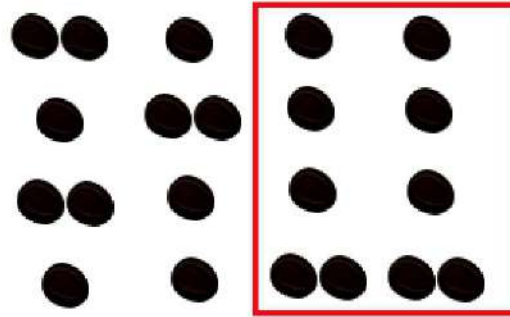
maladie

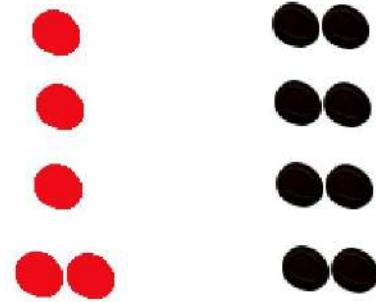
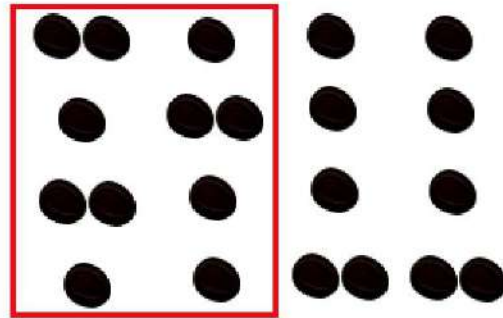


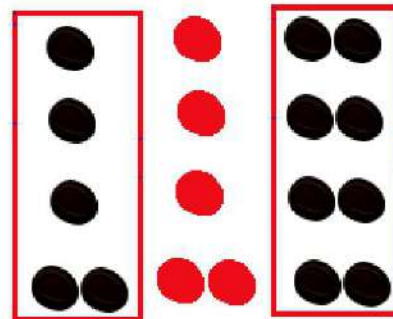
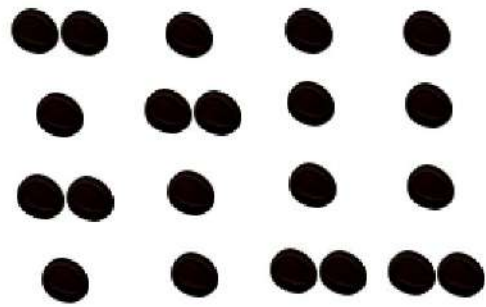
consultant

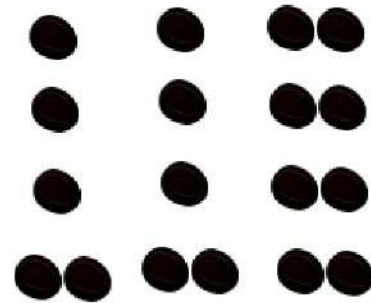
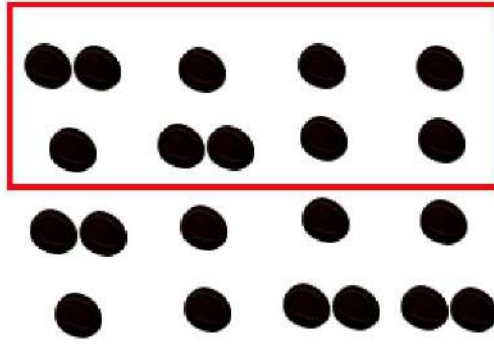


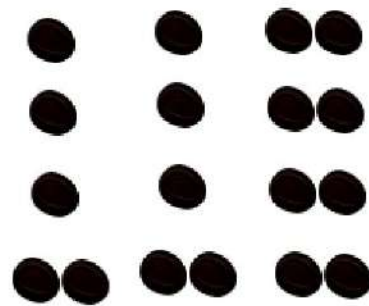
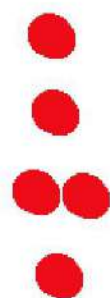
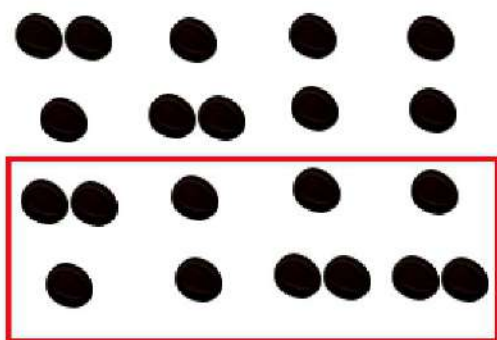


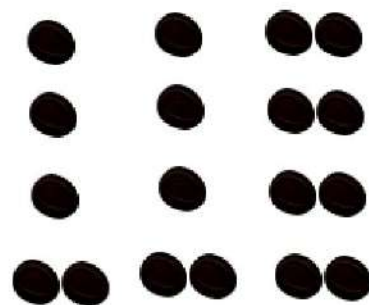
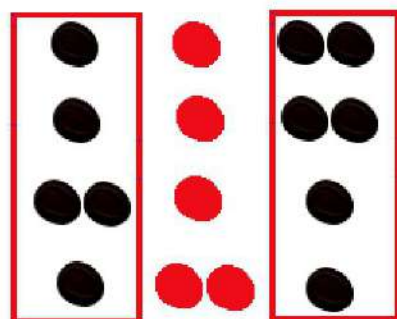
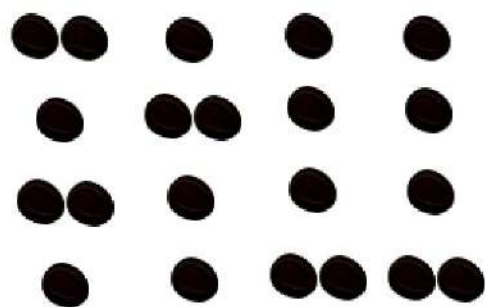


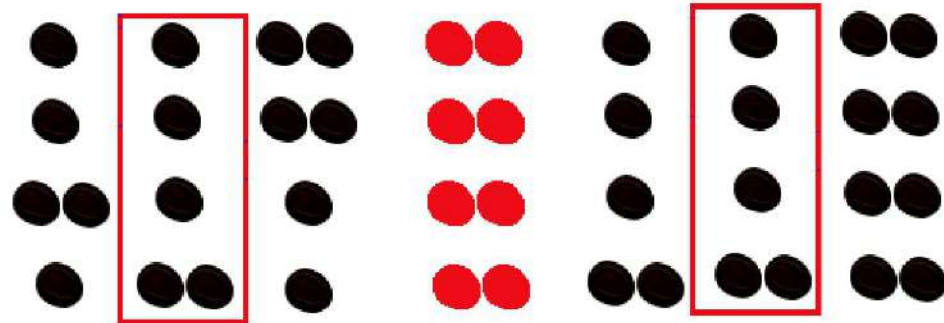
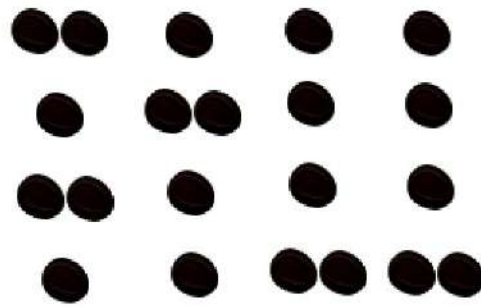


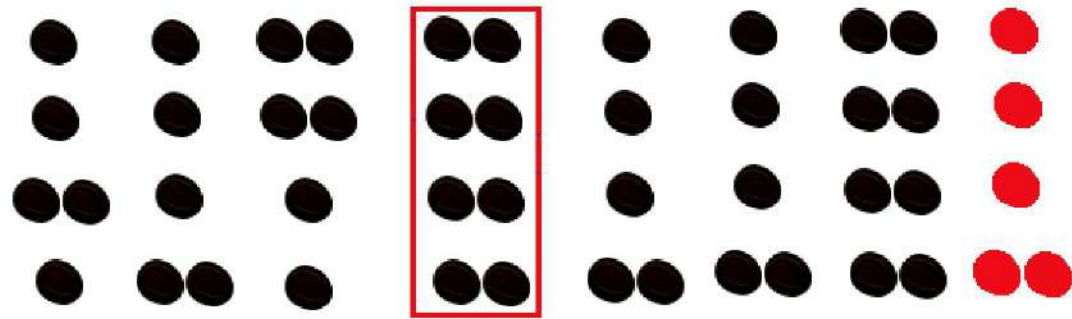
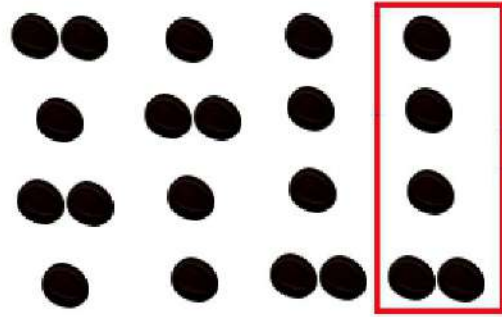












Ecart entre le discours (règle) et la pratique

**Marc Chemillier, *Les Mathématiques naturelles*, Odile Jacob, 2007
(inversion de l'ordre des calculs, p. 186).**

MARC CHEMILLIER

LES MATHÉMATIQUES NATURELLES



Le devin Njarike inverse l'ordre de construction des filles. Quiproquo dans la discussion car quand on lui demande comment il fait, il répond par la règle « officielle » *qui diffère de l'ordre qu'il utilise effectivement*. Finalement, il s'avère qu'il peut calculer les filles mentalement.

- Le langage sert ici à exprimer la règle, mais ne correspond pas à la pratique réelle. Le geste est plus proche de la construction mathématique que le langage.
- L'interprète-traducteur reste dans le champ du langage. Ne connaissant pas les constructions, il est extérieur à la discussion (cf. « tiers exclu » à propos de la connivence, voir plus loin sur la simulation et la notion d'expert).

Verbalisation comme aide à la pratique

Tests de tableaux avec des colonnes partiellement cachées sur l'écran (basé sur un logiciel de tests chronométriques).



Verbalisation de l'action : de façon inattendue, le test a créé une situation inhabituelle conduisant Njarike à *verbaliser spontanément ses calculs*.

		2	2	2	1		
		2	2	2	2		
		2	2	2	2		
		2	2	2	2		
2	1	1	2	2	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2

« ***Reniliza fito***, *asombola haky*, *reniliza kiba*, *marina* »

Tableau avec sept fois (1, 2, 2, 2).

Donc (2, 2, 2, 2) en position *haky* (4ème fille depuis la gauche),
 (1, 2, 2, 2) en position *kiba* (dernière fille à droite), tableau correct.

Identification d'un ***tableau connu*** (« *reniliza fito* »), donc **pas de calculs intermédiaires.**

		1	1	2	1		
		2	1	1	1		
		1	2	2	1		
		2	1	1	2		
1	1	2	2	2	1	1	1
1	2	1	1	1	1	2	2
1	1	2	1	1	2	1	2
1	2	1	2	1	2	1	2

« *Alakarabo safary, alasady saily, alakaosy asorita, alohotsy haja, adalo ombiasy, tareky fahasivy, alotsimay haky, reniliza kiba, marina »*

(1, 2, 1, 1) avant-dernière fille à droite, **(1, 1, 2, 2) troisième fille depuis la droite**, (2, 1, 1, 1) quatrième fille depuis la droite, (2, 1, 2, 1) troisième fille depuis la gauche, **(1, 2, 1, 2) deuxième fille**, (1, 1, 1, 1) première fille, (2, 1, 1, 2) quatrième fille, (1, 2, 2, 2) dernière fille à droite, correct.

2 inversions : 3e fille à droite **avant** la 4e, 2e fille à gauche **avant** la 1re.
Le calcul **pratiqué et verbalisé** diffère de la règle officielle.

Ces inversions attestent que le devin calcule une fille de 2ème génération *avant d'avoir calculé l'un de ses parents*. Comment fait-il ?

Une possibilité serait qu'il les calcule directement à partir des graines du haut. Ces filles de 2ème génération sont la combinaison des quatre colonnes ou des quatre lignes du haut. Leurs éléments sont donc les sommes d'éléments des figures supérieures, verticales ou horizontales. Or ces sommes valent 1 pour les esclaves, et 2 pour les princes. Par ailleurs, on sait (tests chronométriques) que les devins reconnaissent instantanément un prince ou un esclave. Il peuvent donc facilement voir les 4 éléments qui constituent les deux filles de 2ème génération.

Dans l'exemple ci-dessus, les quatre lignes du haut sont (1, 1, 2, 1), (2, 1, 1, 1), (1, 2, 2, 1), (2, 1, 1, 2), c'est-à-dire esclave, esclave, prince, prince. Avec la correspondance esclave=1, prince=2, cela donne la figure *alasady* (1, 1, 2, 2) qui est bien la fille de 2ème génération de droite (3ème à partir de la droite qui combine les quatre colonnes du haut).

Du langage courant à la formalisation et la simulation

Philip J. Davis et Reuben Hersh, *L'Univers mathématique*, 1982, trad. Lucien Chambadal, Paris, Gauthier-Villars, 1985, p. 292.

« Il est commode de diviser les mathématiques conscientes en deux catégories. La première, peut-être plus primitive, sera dite “analogique-expérimentale” ou, en abrégé, **analogique**. La seconde catégorie sera dite “**analytique**”. La mathématisation analogique est parfois facile, elle peut être accomplie rapidement et elle peut ne faire aucun usage, ou très peu, des structures abstraites des mathématiques “scolaires”. Elle peut être effectuée dans une certaine mesure par presque n’importe quel individu agissant dans un monde de relations spatiales et de technologie quotidienne. Tantôt elle est facile et presque sans efforts, tantôt elle est **très difficile** [...] Les résultats **ne peuvent s’exprimer par des mots** mais en “compréhension”, “**intuition**” ou “impression”. »

« En mathématiques analytiques, **l'outil symbolique prédomine**. Elles constituent presque toujours une tâche difficile. [...] Elles peuvent demander **une vérification constante** à l'aide de toute la culture mathématique **pour assurer la fiabilité**. [...] La plus grande vertu des mathématiques analytiques provient du fait que, *tandis qu'il peut être impossible de vérifier les intuitions des autres, il est possible, quoique souvent difficile, de vérifier ses démonstrations.* »

L'intérêt des mathématiques analytiques est de permettre théoriquement de **vérifier les démonstrations** (les auteurs nuancent en ajoutant « quoique souvent difficile »). La formalisation est **un langage structuré, normé** qui permet de vérifier ses énoncés. Le passage de l'analogique à l'analytique se fait par le langage, mais *un langage (la formalisation) auquel on aura imposé certaines normes*. Le langage courant est un intermédiaire entre l'analogique du geste et l'analytique du langage formalisé.

Simulation informatique

**Marc Chemillier, *Les Mathématiques naturelles*, Odile Jacob, 2007
(calculs de tableaux de *sikidy* par ordinateur, p. 197).**

Le langage informatique est un autre langage structuré et normé. Il permet de faire de la *simulation* (divination, dessins sur le sable, cf. A. Da Silva).

logiciel de calcul de la divination *sikidy*

Les devins s'intéressent à des tableaux particuliers dit *toka* liés à un classement des figures en points cardinaux (*toka* = l'un des points cardinaux n'apparaît qu'une seule fois dans le tableau).

L'ordinateur peut énumérer exhaustivement les tableaux. Il y a 16 éléments 1 ou 2 dans la partie du haut, donc $2^{16} = 65536$ tableaux possibles. Cette énumération permet de détecter les tableaux *toka*. En voici deux avec (2, 2, 2, 2) unique figure Sud dans la 2ème colonne en haut à droite :

n o s o
. . . . o
. . . . e
. . . . e
. . . . n

.
.
.
.
o o n e o n o n

n o s o
. . . . o
. . . . e
. . . . o
. . . . n

.
.
.
.
o o n e o n o n

La réputation d'un devin dépend de la quantité de tableau *toka* qu'il connaît et qu'il note dans des carnets. Vidéo d'une discussion autour d'un type de tableaux *toka* (Njarike en connaît 100, l'ordinateur en calcule 151).



La simulation permet de **parler d'égal à égal avec le devin expert**. Grâce au logiciel, je deviens *ombiasy be* (« grand devin »). On a vu dans la **connivence** qu'il y a un **tiers exclu** dans la relation : *la connivence ethnomathématique s'établit entre experts*.

Mais il faut se demander également **ce que l'on ne capte pas avec la simulation**. Njarike souligne dans la vidéo que « *l'ordinateur, c'est un animal* », et que les tableaux n'ont pas été obtenus par le processus traditionnel. Il y a donc **une perte dans le fait de simuler**. De quoi ? C'est un enjeu essentiel de l'ethomathématique (voir séance sur la cosmologie).

Marc Chemillier, De la simulation dans l'approche anthropologique des savoirs relevant de l'oralité, *Transposition. Musique et sciences sociales*, HS 1, 2017, <https://journals.openedition.org/transposition/1685>

Axiomatisation

Il y a donc réduction dans la simulation comme dans la formalisation. Ramener un phénomène à des principes simples, opérations ou procédures élémentaires (axiomatisables dans un langage normé) effectue **une abstraction qui néglige certains détails** (divination malgache : graines, règles de calcul élémentaires). Dans certains cas (dessins sur le sable, musique), ce processus d'abstraction peut être complexe.