

Formation de Formateurs 41

« MAT(H)ERNELLE »

Patrick WIERUSZEWSKI
Université ORLEANS, ESPE CVL

ESPE BLOIS

J1 : Novembre 2015 et J2 : Mai 2016

Avec la *précieuse* collaboration
de Magali Q, Louisa EB, Catherine S et
Gilles L !

SOMMAIRE :

- Tableau comparatif 2008-2015. Domaine : Formes et Grandeurs ;
- Compléments théoriques et didactiques sur la GEOMETRIE ; propositions d'activités ; débats...
- Les « albums à compter » : pour des apprentissages « croisés » avec les Mathématiques ;
- Présentation d'activités à support numérique : (i) la tortue « BeeBot » et (ii) quelques exercices avec une tablette numérique (Catherine S);
- Bilan du stage et des deux journées de FodeFo.

« Formes et Grandeurs »

Les programmes 2015

Changements et Evolutions par rapport aux programmes de 2008 ?

Legal Gilles PEMF

Sergeant Catherine PEMF

Quilleré Magali CPC

RAPPEL des « attendus » de fin de Maternelle

Quelle attente sur les « attendus » ?

4.2.2. Ce qui est attendu des enfants en fin d'école maternelle

- Classer des objets en fonction de caractéristiques liées à leur forme. Savoir nommer quelques formes planes (*carré, triangle, cercle ou disque, rectangle*) et reconnaître quelques solides (*cube, pyramide, boule, cylindre*). (*Et le rond ?*)
- Classer ou ranger des objets selon un critère de longueur ou de masse ou de contenance.
- Reproduire un assemblage à partir d'un modèle (*puzzle, pavage, assemblage de solides*).
- Reproduire, dessiner des formes planes.
- Identifier le principe d'organisation d'un algorithme et poursuivre son application.

Quelques (*bonnes ?*) questions sur « l'enseignement-apprentissage » de la GEOMETRIE...

A l'ECOLE, « l'enseignement-apprentissage » de la GEOMETRIE poursuit les objectifs suivants :

(note de PW : quelle invariance des programmes ?)

- I. Se situer et se repérer dans l'espace ;
- II. Appréhender et maîtriser l'univers des « figures » de l'espace ;
- III. Développer l'esprit de recherche (*pas spécifique de la GEOMETRIE*) ;
- IV. Développer la rigueur et la précision (*pas spécifique de la GEOMETRIE, bis*).

Commentaires...

Quelques mots sur l'ESPACE, (« objet » dans lequel l'élève n'est pas « NEUF »).

HYPOTHESE (schématisée) : l'élève structure son rapport à l'espace en franchissant trois étapes.

(i) *Conquête de l'espace topologique.* L'élève apprend à se positionner et à positionner les « objets » de son environnement : à gauche, à droite ; dans, hors de ; en dessous, au-dessus ; ... idem sans les petits mots ; ...



(modèle)



(dessin 1)

Les deux visages ci-contre sont topologiquement « équivalents ».

(ii) Découverte et conquête de l'ESPACE GEOMETRIQUE. L'élève pénètre l'univers des FORMES et des propriétés géométriques.



(modèle)



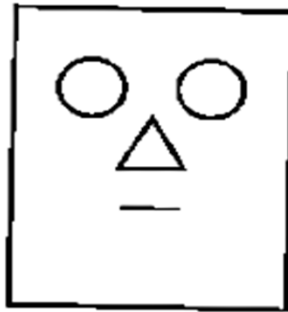
(dessin 2)

Le dessin 2 respecte les FORMES (« ronds », *triangle*, *trait droit*) et les propriétés géométriques (*parallélisme*, *perpendicularité*, *éléments de symétrie*)

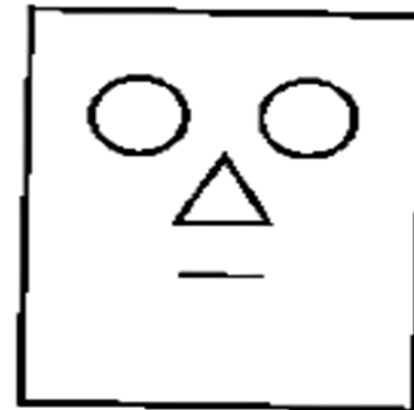
(iii) (cycle III et après) Découverte vers une maîtrise de l'espace METRIQUE : entrée dans l'univers des GRANDEURS.



(modèle)



(dessin 3)



(dessin 3)

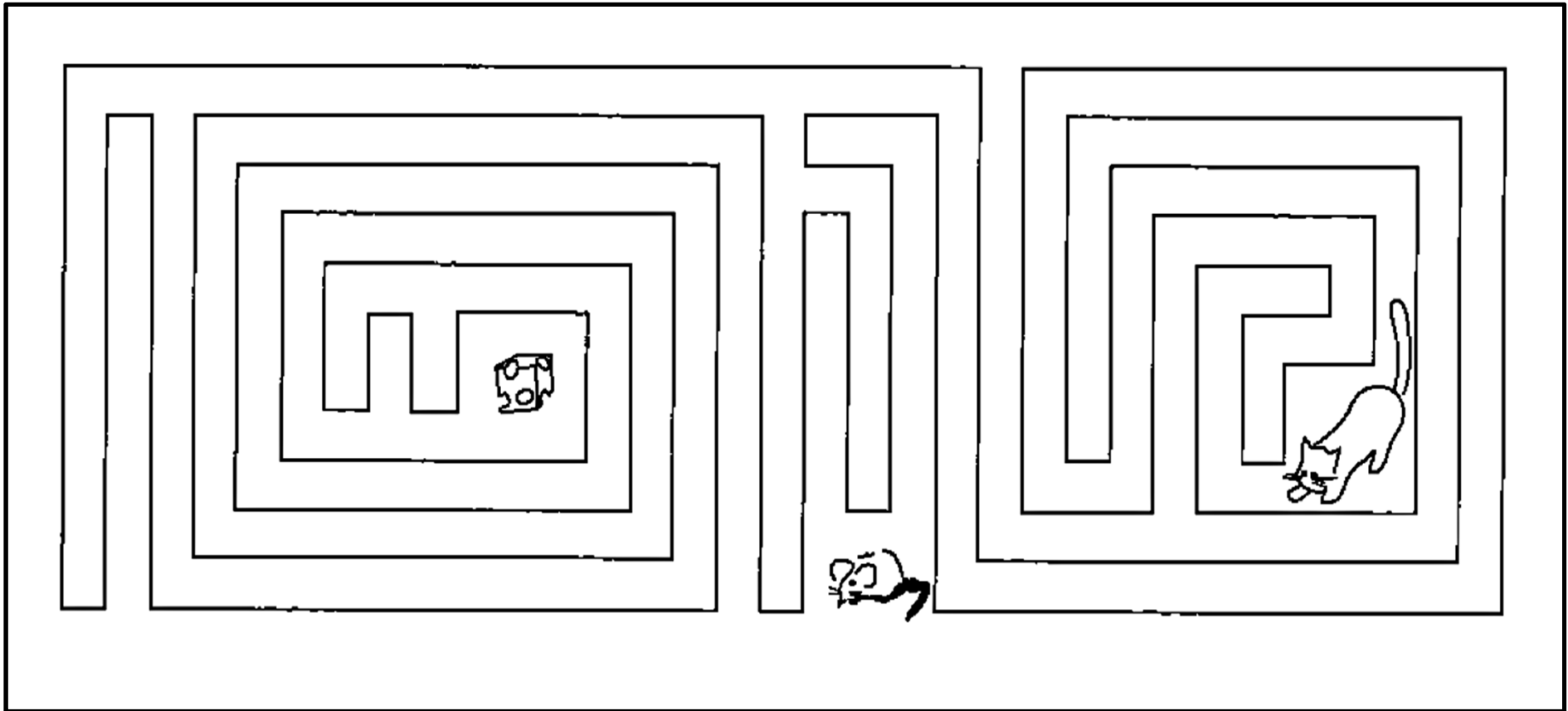
Les deux dessins 3 « ressemblent » beaucoup au modèle (l'un identique et l'autre homothétique).

Source bibliographique :

« *Les mathématiques à l'école primaire* », tome 2, De Boeck

FRIANDISE 1 :

pour donner du sens à la notion topologique de « FRONTIERE »



Questions. Le CHAT va-t-il manger la SOURIS ? La SOURIS va-t-elle manger son FROMAGE ?

Pourquoi ? Donner un argument topologique simple qui confirme les réponses.

On poursuit, on est encore dans la TOPOLOGIE : le REPERAGE (*dans le plan !*), notion de réseaux et de quadrillage du plan, case ou cellule (*intersection de bandes*) et point (*intersection de lignes*).

En corollaire au REPERAGE, proposer des tâches de DEPLACEMENT.

Quelques principes pédagogiques : varier les présentations et les supports... *Exemples en situation...*

FRIANDISE emblématique 2 : le « Rush Hour »...

FRIANDISE emblématique 3 : la METEO (*Encore !*)...

On poursuit : entrée dans la GEOMETRIE, au sens usuel... Etude des SOLIDES, étude des SURFACES, étude des LIGNES...

La question centrale et essentielle pour le PE de Maternelle : « faire » et « faire faire » de la GEOMETRIE, oui, mais quelle GEOMETRIE ?

Supports bibliographiques :

- « Le » (*nouveau*) Valentin – Verdenne - Charnay, éditions Hatier ;
- Les productions de la COPIRELEM, éditées par l'ARPEME ;
- La thèse de R. Berthelot et de MH. Salin... (*« Point de départ » de beaucoup de recherches en didactique de la GEOMETRIE*)

Quelques principes pédagogiques :

Pas de « travail » dans le domaine de la GEOMETRIE spatiale sans vrai MATERIEL , « *qui tient dans la main, tient dans la main* » ! Matériel POLYDRON de la salle 25.

Surfaces planes : idem ! Avec du plus... Lignes...

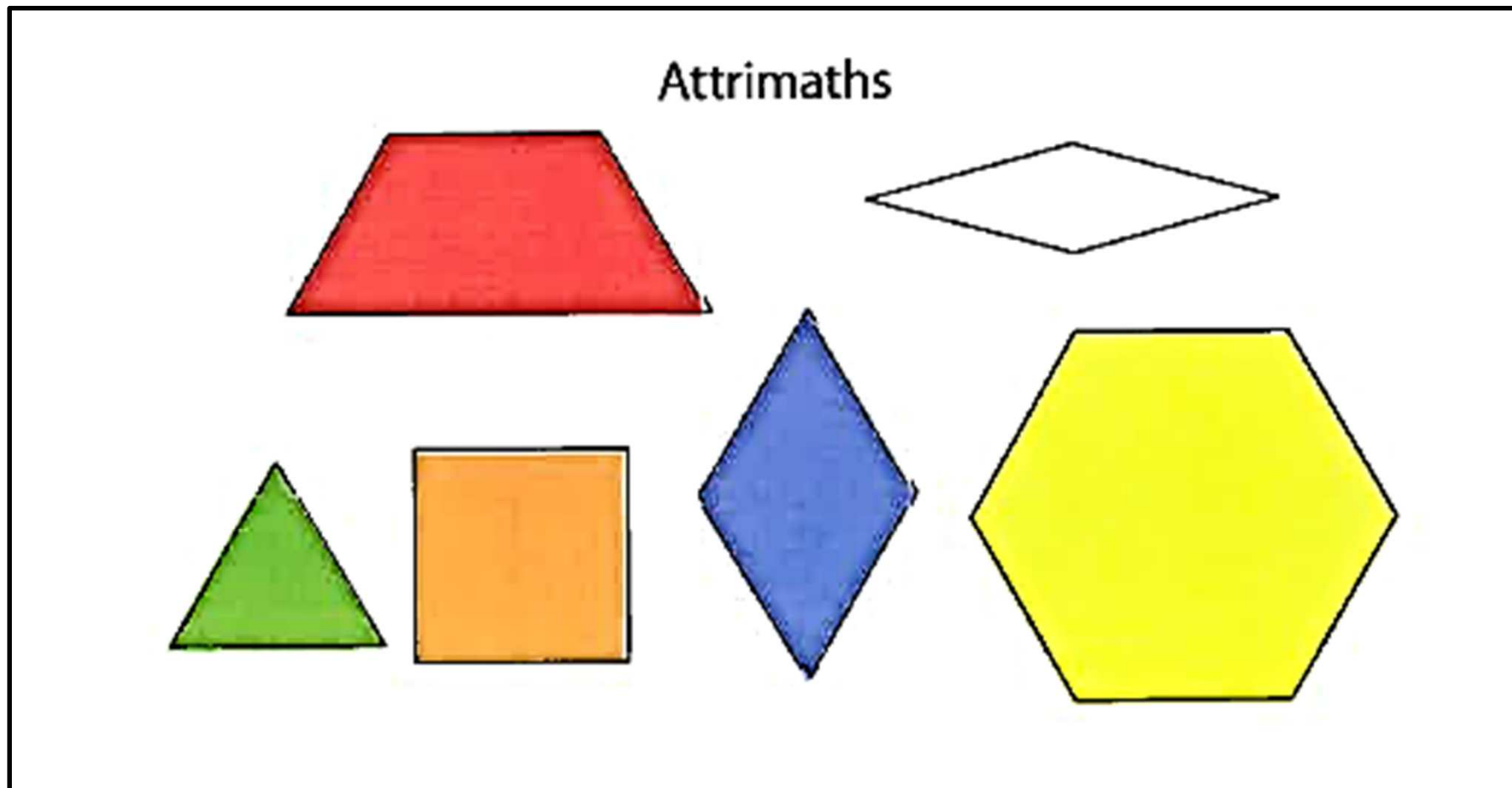
Du côté des surfaces : les compétences génériques en jeu et quelques objectifs d'apprentissages

Les activités proposées aux élèves de maternelle doivent conduire ceux-ci à :

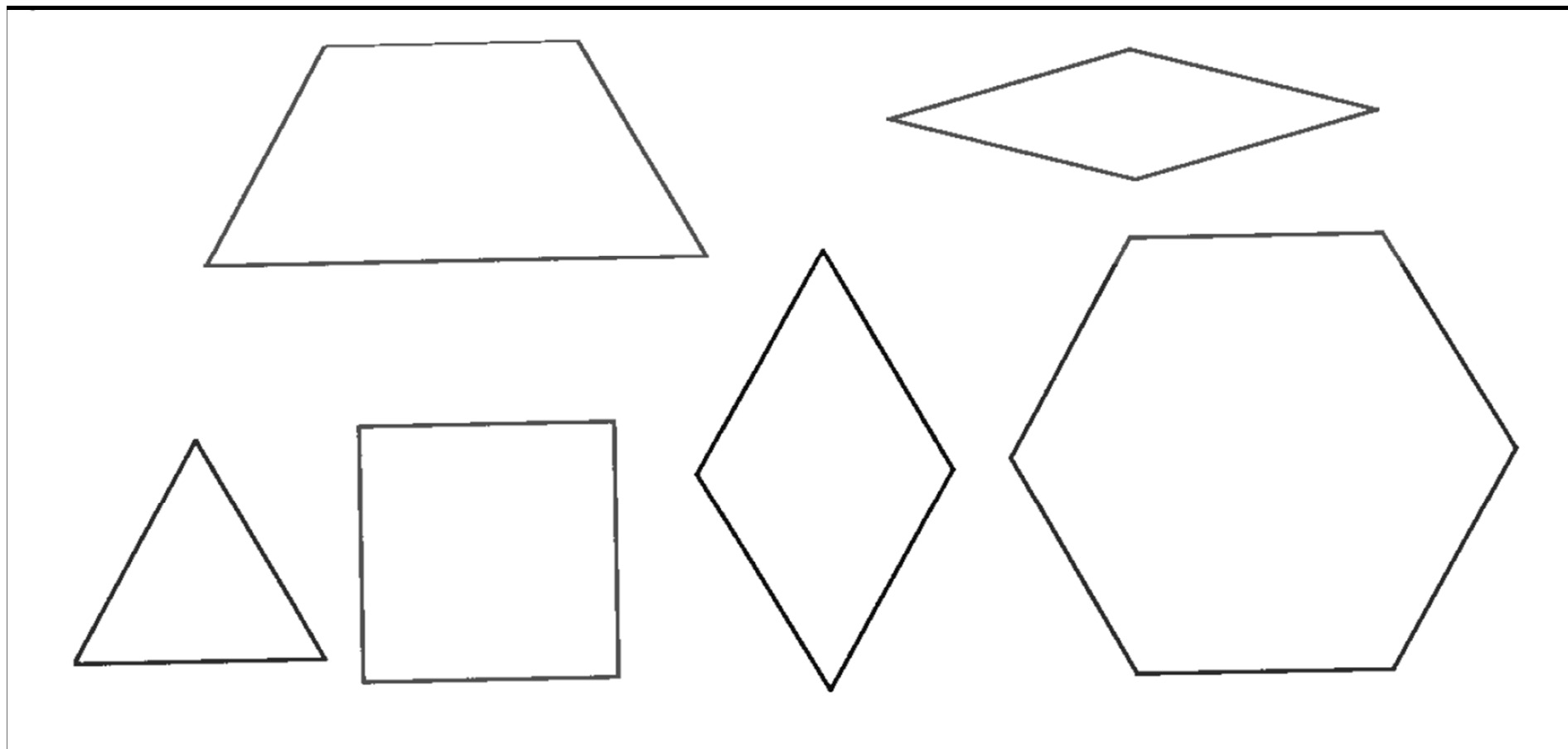
- Manipuler (*en vrai !*), expérimenter et appliquer le modèle « essais – erreurs – ajustements » ;
- Percevoir, reconnaître, nommer (*éventuellement*), avec vocabulaire transitoire, des formes simples, des formes complexes, des assemblages identiques ou pas ;
- Décrire les particularités de certains assemblages ;
- Reproduire un ou des modèles ;
- Dessiner, contourer (*je n'ai pas mieux !*), à main levée ou avec gabarits, diverses formes ;
- ...

Formes usuelles et puzzle : une activité originale
« *La moisson des formes* », B. Bettinelli, IREM de Besançon

Le matériel : le matériel « *ATTRIMATHS* », une collection de six formes pour réaliser d'autres assemblages de formes...



La deuxième collection : toutes les formes « blanches ».



FRIANDISE 4 : on dispose de plusieurs jeux de matériel « ATTRIMATHS ». Construire (*au moins*) cinq assemblages distinctes de l'hexagone jaune.

« LIVRE à COMPTER », « ALBUM à COMPTER »
Un éclairage théorique...

Documents-supports :

- (*bis*) « Le » (*nouveau*) Valentin-Verdenne-Gerdil-Margueron, éditions Hatier ;
- Les travaux et publications COPIRELEM et APMEP de A. Camenish et de S. Petit, (*IUFM*) ESPE-Université Strasbourg.

Quelques définitions pour parler le même langage

On parlera de « LIVRE à COMPTER » comme on parle d'ABECEDAIRE pour les LETTRES.

On parlera alors « d'ALBUM à COMPTER » en le définissant comme un ouvrage appartenant à la *littérature de jeunesse*, proposant un complément, un accompagnement de certains apprentissages sur les NOMBRES.


Un ALBUM à COMPTER propose de façon générique un récit faisant « interagir » textes et images, afin de contribuer à des apprentissages sur le NOMBRE.

Corollaire.

Pour pouvoir justifier de la qualité d'ALBUM à COMPTER, il est donc essentiel que ces ouvrages présentent des structures numériques explicites par la présence de nombres, d'une ou de plusieurs activités de comptage ou de dénombrement ou d'un problème à résoudre, avec des visées d'apprentissages clairement définies par le PE.




Une ou des illustrations (*représentations iconographiques (AC et SP)*) font coexister plusieurs registres de représentations des NOMBRES.




Différents registres de représentation du NOMBRE

	Représentation iconographique	Registre symbolique mathématique	Registre du langage naturel	Registre figural
Exemple		3	trois	⋯

La structure mathématique généralement présente repose sur la notion de suite arithmétique (*croissantes ou décroissantes*) de raison 1 et de premier terme à définir.

On a une liberté plus grande pour ce qui concerne les collections iconographiques : *deux structures*. Suites de collections indépendantes et suites de collections liées.

Registre mathématique	1	2	3	etc.
Suites de collections iconographiques indépendantes				etc.

Registre mathématique	1	2	3	etc.
Suites de collections iconographiques liées				etc.

L'objet ALBUM à COMPTER d'un point de vue linguistique repose sur une structure littéraire minimale.

L'invariant est le schéma quinaire d'un récit (= manière dont on raconte une histoire).

(1) Une situation initiale, (2) une « perturbation », (3) des péripéties, (4) une « solution » ou une résolution et (5) une situation finale.

Il faut creuser l'affaire...

Quels modèles mathématiques et narratifs accompagnent cette double structure linguistique et littéraire ?

Essentiellement trois. Cf. tableaux récapitulatifs en fin de diaporama. Tableaux réalisés par AC et SP, dans le cadre de leurs recherches...

La diapositive suivante propose un exemple de telle modélisation.

Un exemple de modélisation.

Support : typologie de Vergnaud des problèmes additifs

	Etat initial	Transformation	Etat final
	x éléments	addition ou soustraction d'un élément	$x - 1$ éléments $x + 1$ éléments
<i>Dix petits poussins</i> Transformation d'état 1 Transformation d'état 2	10 poussins dans le nid 9 poussins dans le nid	Un poussin est chassé. Un autre poussin est chassé.	9 poussins dans le nid 8 poussins dans le nid
<i>Salut !</i> Transformation d'état 1 Transformation d'état 2	1 oiseau sur le fil 2 oiseaux sur le fil	Un oiseau arrive. Un autre oiseau arrive.	2 oiseaux sur le fil 3 oiseaux sur le fil

On revient sur le territoire des Mathématiques :
quels apprentissages privilégier dans la réalisation effective d'un ALBUM à COMPTER ?

- Apprendre à compter (*avec toutes les réserves didactiques qui s'imposent !*) Comment ? Par la mise en relation des différents registres de représentation ;
- Découvrir le principe de cardinalité, au sens de Gelman-Gallistel ;
- Se familiariser avec la file numérique ; investir, en particulier, la dimension algorithmique de la numération : chaque nombre possède un (*et un seul*) successeur ou un (*et un seul*) prédécesseur ;
- Résoudre des problèmes additifs simples. Cf. J1 ;
- (*délicat !*) « Approcher » le nombre 0...

Une liste de quelques ALBUMS à COMPTER remarquables par leur diversité et répondant aux éléments théoriques référencés dans ce diaporama. *Choix de AC et SP.*

- Base, G. (2001). *Le point d'eau*. Paris : Gallimard Jeunesse.
- Brown, R. (2001). *Dix petites graines*. Paris : Gallimard Jeunesse.
- Cali, D. (2012). *Dix petits tanks s'en vont en guerre*. Paris : Thierry Magnier.
- Chichester Clark, E. (2004). *Ma Mamie. Les nombres de Mimi*. Paris : Kaléidoscope.
- Dorin, P. (2008). *Salut !* Rodez : Éditions du Rouergue.
- Douzou, O. (1997). *Comptes tout ronds*. Rodez : Éditions du Rouergue.
- Erlbruch, W. (1997). *Les dix petits harengs*. Genève : La joie de lire.
- Fromental, J.-L. et Jolivet, J. (2010). *10 p'tits pingouins*. Paris : Hélicon.
- Hutchins, P. (2003). *Un chasseur*. Paris : Kaléidoscope.
- Koechlin, L. (1991). *Grigri compte*. Paris : Hatier.
- Mounié, D. et Letuffe, A. (2002). *Dix petits doigts*. Rodez : Éditions du Rouergue.
- Naumann-Villemin, C. et Oriol, E. (2008). *Dix petits poussins*. Kaléidoscope.
- Pasques, P. (2012). *Compter avec un monstre* de Patrick, Points de suspension.
- Ramos, M. (1999). *Maman !* Paris : L'école des loisirs.
- Rand, A. et P. (1992). *Petit 1*. Paris : Circonflexe.
- Rascal (1992). *1, 2, 3 Cachez tout la voilà !* Paris : L'école des loisirs, Pastel.
- Ravishankar, A., Rao, S. et Bay, D. (2006). *Un, deux, trois... dans l'arbre !* Arles : Actes Sud Junior.
- Rosano, L. (2002). *Au fil des nombres*. Mont-Près-Chambord : Bilboquet.
- Rottböhl, G., Adbåge, L. (2013). *Dix petits chevaux* Un conte à compter, Les albums Casterman.
- Texier, O. (1998). *Une deux trois*. Paris : L'école des loisirs, Loulou & compagnie.

Tableau 1 : Suites de collections indépendantes

Titre	Collections iconographiques	Structure narrative	Quête ou projet	Expression du cardinal	Suite de
<i>1, 2, 3 Cachez tout la voilà !</i> (Rascal, 1992)	Jouets	Double suite	Manger des jouets	chiffres et lettres	Un à dix
<i>Un, deux, trois, dans l'arbre</i> (Ravishankar, Rao, Bay, 2006)	Animaux	Double suite	Monter dans l'arbre	chiffres et lettres	Un à dix
<i>Ma Mamie</i> (Chichester Clark, 2004)	Objets courants	Quête	Passer la journée	chiffres et lettres	Un à dix
<i>Maman !</i> (Ramos, 1999)	Animaux exotiques	Quête	Retrouver sa mère	chiffres et lettres	Un à dix
<i>Le point d'eau</i> (Base, 2001)	Animaux	Quête	Se désaltérer	chiffres et lettres	Un à dix
<i>Un chasseur</i> (Hutchins, 2003)	Animaux	Quête	Chasser	chiffres	Un à dix
<i>Un, deux, trois... poussin !</i> (Wormell, 1993)	Animaux	Quête	Retrouver sa mère	chiffres et en lettres	Un à dix
<i>Stromboli</i> (Voltz, 1999)	Numéros de cirque	Quête	Présenter les numéros	chiffres	Deux à neuf
<i>Grigri compte</i> (Koechlin, 1991)	Champ lexical de la mer	Quête	Apprendre à compter	chiffres et en lettres	Zéro à neuf
<i>Une deux trois</i> (Texier, 1998)	Petites bêtes, noisettes.	Quête	Se nourrir	chiffres	Un à trois
<i>Petit un</i> (Rand, 1992)	Objets et animaux	Quête	Trouver des amis	chiffres	Un à dix
<i>Compter avec un monstre</i> (Pasques, 2012)	Déguisement	Quête	Faire peur	chiffres	Un à dix

Tableau 2 : Suites de collections liées

Titre	Collection iconographiques	Structure narrative	Chute	Expression du cardinal	Suite
<i>Salut !</i> (Dorin, 2008)	Oiseaux	$E x // E x+1$	Disparition	chiffres	Un à dix
<i>Au fil des nombres</i> (Rosano, 2002)	Éléments brodés	$T \rightarrow E f x+1$	Réunion	chiffres	Zéro à dix
<i>Comptes tout ronds</i> (Douzou, 1997)	Petits ronds	$E x // E x+1$	Disparition	chiffres	Un à onze
<i>Dix petits chevaux</i> (Rottböhl et Adbåge, 2013)	chevaux	$E i x \rightarrow T$	Réunion	chiffres, lettres, figural	Dix à un Un à dix
<i>Dix petites graines</i> (Brown, 2001)	graines	$E i x \rightarrow T$	En boucle	lettres	Dix à un
<i>Dix petits poussins</i> (Naumann-Villemin, 2008)	poussins	$E i x \rightarrow T$	Réunion	lettres	Dix à un
<i>Dix petits harengs</i> (Erlbruch, 1997)	harengs	$E i x \rightarrow T \rightarrow E f x - 1$	En boucle	lettres	Dix à un
<i>Dix petits doigts</i> (Mounié et Letuffe, 2002)	doigts	$E i x \rightarrow T \rightarrow E f x - 1$	Disparition	lettres	Dix à zéro
<i>10 p'tits pingouins</i> (Fromental et Jolivet, 2010)	pingouins	$E i x \rightarrow T \rightarrow E f x - 1$	Réunion	chiffres	Dix à zéro
<i>Dix petits tanks s'en vont en guerre</i> (Cali, 2012)	tanks	$E i x \rightarrow T$	Disparition	chiffres	Dix à un

Présentation d'activités par CS.
Elle a toute la place...

BILAN du stage (J1 et J2)

Les trois « points-forts » que je retiens...

- ...
- ...
- ...

Les trois « manques » que je souligne...

- ...
- ...
- ...

That's all folks. Merci !