

# Impact sur les élèves d'un enseignement fondé sur la recherche de problèmes

Aldon Gilles, Di Francia Miriam, Guise Antoine

Équipe DREAM  
IREM, Université de Lyon  
<https://math.univ-lyon1.fr/dream/>

LéA DuAL

Séminaire international 23-24 mai 2023

# Plan

- **Le contexte et les questions de recherche**
- **Méthode**
  - Pré-test / post-test
  - Questionnaire
- **Résultats / Discussion**
- **Perspectives**

# Le contexte et les questions de recherche

- **Fondements théoriques**

- Épistémologiques : la place des problèmes dans la construction des mathématiques.
- Didactiques : SDRP, place de la dimension expérimentale des mathématiques.
- Philosophiques : les valeurs transmises par l'enseignement des mathématiques

« Je les ai décrites comme des paires complémentaires, où le **rationalisme et l'objectivisme** sont les idéologies jumelles des mathématiques, celles **du contrôle et du progrès** sont les valeurs attitudinales qui dirigent le développement des mathématiques, et, sociologiquement, les valeurs **d'ouverture et de mystère** sont celles qui sont liées à la propriété potentielle ou à la distance par rapport au savoir mathématique et à la relation entre les personnes qui génèrent ce savoir et les autres ». (Bishop, 1988, p. 82)

# Le contexte et les questions de recherche

- Organiser l'enseignement sur la recherche de problèmes

# Le co

- Org
- QR
- mat
- élèv
- dév
- mat
- QR
- tant
- elles

Sem	Chapitre	Partie rituelle	Evaluations formatives	Evaluations sommatives
36	Remise en route			
37	Le problème du billard	Calcul avec les fractions	Test n°1 : Calcul numérique	
38			Test n°2 : Calcul numérique et arithmétique	
39		Puissances et écriture scientifique	DM n°1	
40				DS n°1
41	Le Pb des triangles entiers	Calcul numérique	Test n°3: écriture scientifique; th de Pythagore	
42	<b>Vacances de la Toussaint</b>			
43				
44				
45		Rev° Calcul numérique	DM n°2	
46	Les nombres trapézoïdaux	Rev° Arithmétiques + Géo Plane	Test n°4: géométrie plane	
47				DS n°2
48		Calcul littéral + Prog de calculs	Test n°5: programmes de calculs et calcul littéral	
49	Le Pb du JT			Devoir Commun
50	<b>Stage d'observation en entreprise</b>			
51				
52	<b>Vacances de Noël</b>			
1				
2			DM n°3	
3	Les équations	Pourcentages et équations	Test n°6: pourcentages	
4				DS n°3
5	Le pb de l'enclos	Les boîtes noires (Fct°) + équations	Test n°7: programmes de calculs et équations	
6	Initiation aux probabilités	Bases Voc fct° (Tblx + formule) + Familles de points		DS n°4
7			DM n°4	
8	<b>Vacances d'Hiver</b>			
9				
10	(Suite probas)	Identités remarquables, programmes de calculs, équations	Brevet Blanc	
11	Proba et notion fonction		Voyages scolaires	
12	La boîte sans couvercle		Test n°8: Probabilités et fonctions	
13	Les statistiques	Grandeurs composées	DM n°5	

en

# Le contexte et les questions de recherche

- Organiser l'enseignement sur la recherche de problèmes
- QR1 : Cette organisation de l'enseignement des mathématiques tout au long de l'année permet-elle aux élèves d'apprendre les contenus du programme et de développer les compétences prévues par le programme de mathématiques ?
- QR 2 : Les conceptions des élèves sur les mathématiques en tant que science et en tant que matière scolaire évoluent-elles ?

# Méthodes

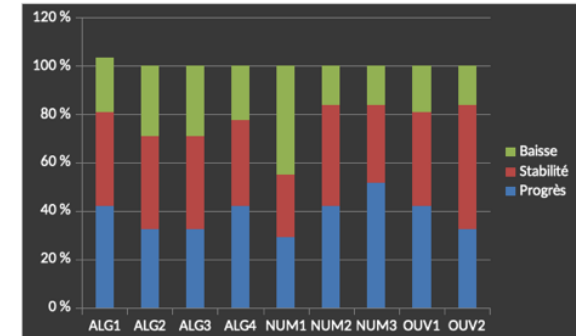
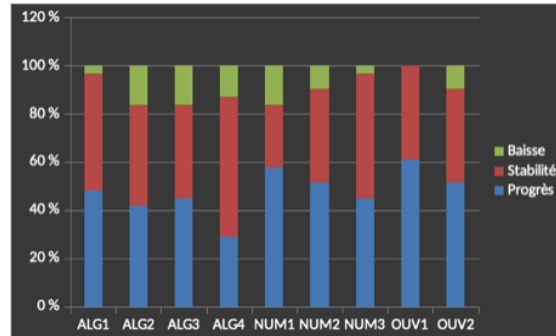
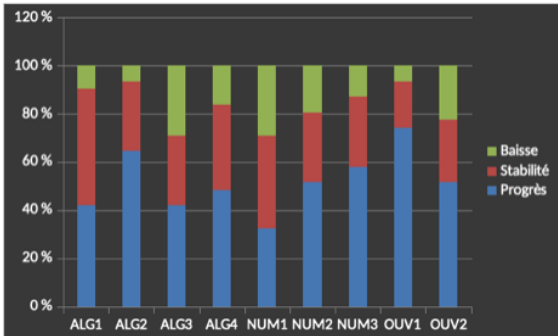
- **QR 1 → pré-test – post-test entourant une séquence fondée sur la recherche d'un problème.**
- **QR 2 → Questionnaire (323 élèves)**

178 issus de 8 classes de primaire (CM1-CM2), 89 issus de 4 classes de collège (5eme – 4eme – 3eme ) et 63 issus de 2 classes de lycée (2nde).

# Résultats - Discussion

« Nombres trapézoïdaux » - 3 classes de 2nd

=> Une analyse par question à l'aide des effectifs



Effectif total: 31

Effectif total: 31

Effectif total: 31

=> Une analyse par question : augmentation significative des moyennes (pré/post test) ?

Registre algébrique : Alg2 et Alg4

Registre numérique : Num3

Registre algébrique : Alg1, Alg3 et Alg4

Registre numérique : Num1 ; Num2 ; Num3

Registre algébrique : Alg4

Registre numérique : Num2 et Num3

Questions ouvertes : augmentation significative des moyennes de Ouv1 et Ouv2



# Résultats - Discussion

=> Une analyse par élève: moyennes normalisées pré-test et post-test

LMD2nd7	Pré	Post	Différence
Moy Gle	53 %	65 %	
Q1	43 %	56 %	13 %
Q2	52 %	64 %	12 %
Q3	61 %	77 %	16 %
Max	88 %	93 %	5 %

Amp2nd2	Pré	Post	Différence
Moy Gle	60 %	75 %	
Q1	52 %	60 %	8 %
Q2	60 %	81 %	21 %
Q3	70 %	89 %	19 %
Max	81 %	98 %	17 %

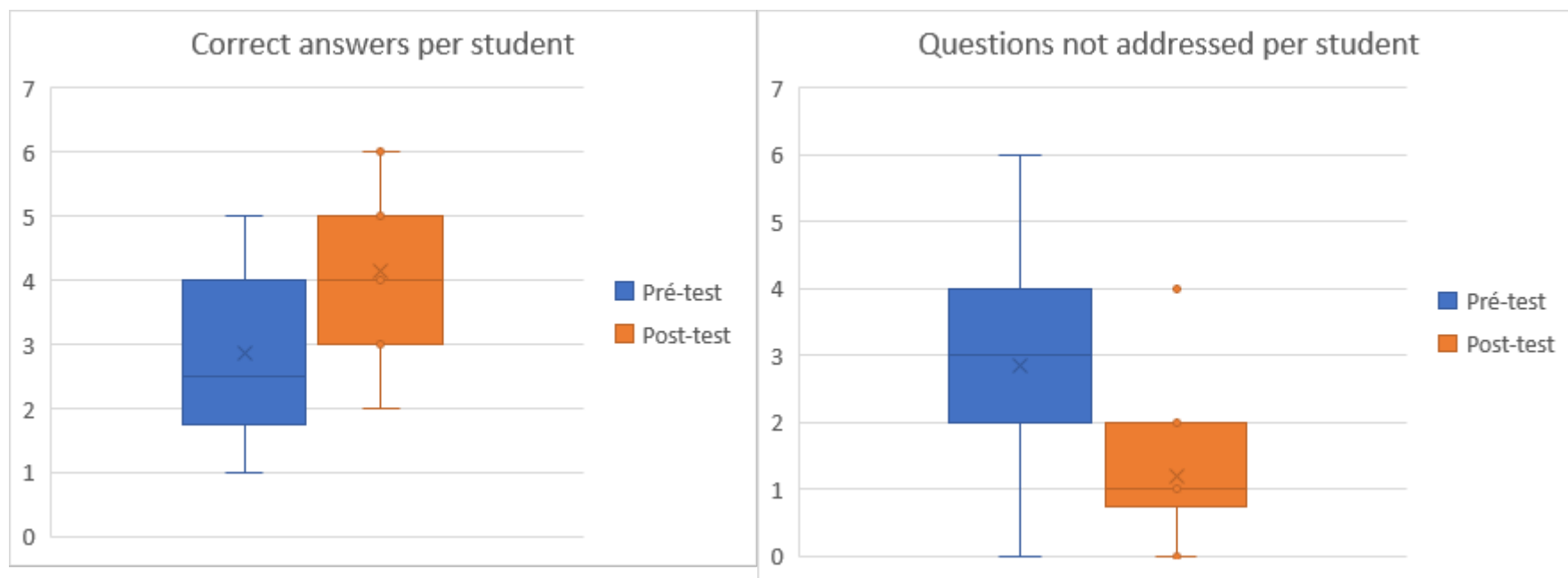
Amp2nd06	Pré	Post	Différence
Moy Gle	59 %	64 %	
Q1	51 %	51 %	0 %
Q2	57 %	63 %	6 %
Q3	63 %	75 %	12 %
Max	87 %	98 %	11 %

**Conclusion : les élèves apprennent bien des mathématiques et développent des compétences du programme !**

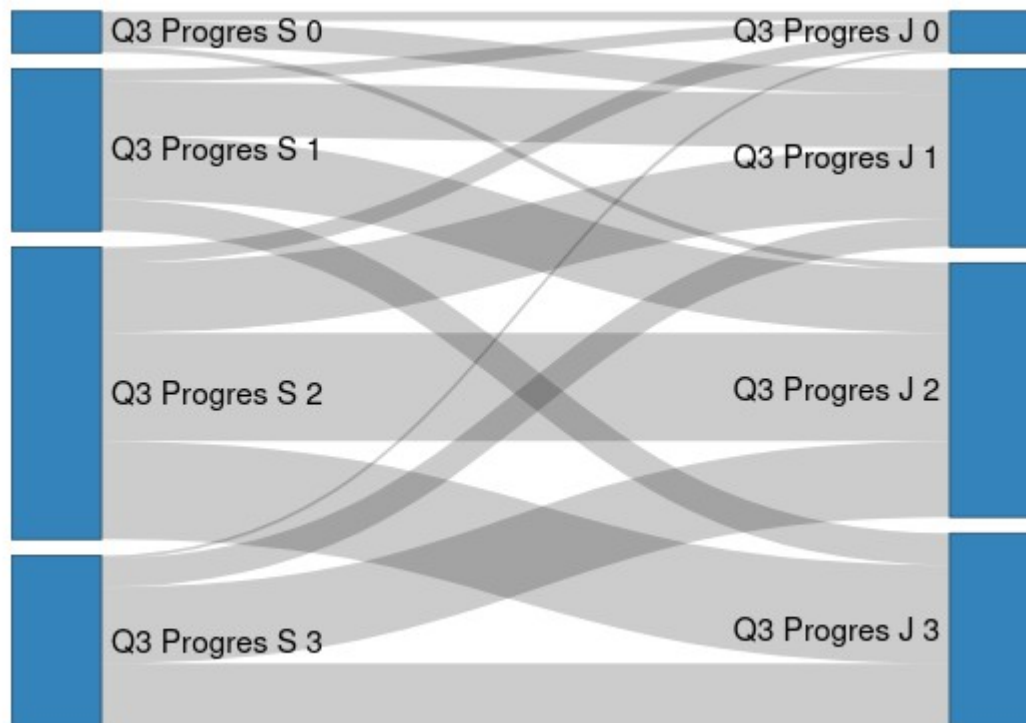
# Résultats - Discussion

Table 2. Progression des élèves par quartiles

- **En troisième (effectifs insuffisants pour utiliser un t-test)**



# Résultats - Discussion



# Résultats - Discussion

Progress versus Control					Empirism versus Rationalism					Openness versus Mystery			
	Progress	Grades			Empiricism	Grades			Openness	Grades			
	Total	4 - 6	7 - 9	10 - 12	Total	4 - 6	7 - 9	10 - 12	Total	4 - 6	7 - 9	10 - 12	
Increase	43%	32%	44%	47%	42%	31%	48%	49%	53%	61%	47%	51%	
Decrease	32%	18%	25%	33%	39%	49%	27%	39%	30%	28%	29%	33%	
Difference	11%				3%				23%				
	Control				Rationalism				Mystery				
Increase	24%	18%	32%	23%	42%	38%	47%	44%	19%	15%	19%	25%	
Decrease	54%	60%	48%	53%	58%	63%	53%	56%	74%	81%	73%	65%	
Difference	30%				4%				55%				

Passage du contrôle au progrès.

Un léger glissement du rationalisme vers l'empirisme.

La composante du Mystère est peu présente dès le début de l'année / la c

Vers un meilleur équilibre des valeurs transmises

# Conclusion / perspectives

- **Des résultats positifs encourageants**

- Les premiers résultats concernant l'apprentissage des élèves sont convaincants, comme le montrent les résultats comparatifs des tests
- Les élèves qui ont participé au projet ont appris les mathématiques qui doivent être enseignées dans leur classe.

- **Les réponses au questionnaire tendent à montrer qu'un enseignement fondé sur les problèmes équilibre les valeurs qu'il transmet d'un point de vue individuel, attitudinal et social.**

- **Vers le LÉA [ECL@maths](#)**

A  
x  
e  
1

- QR1 : En quoi l'explicitation des attendus sur les traces écrites permet aux élèves de développer les six compétences majeures de l'activité mathématique ?
- QR2 : En quoi l'explicitation des attendus sur la présentation de sa recherche à l'oral permet aux élèves de développer les six compétences majeures de l'activité mathématique ?

A  
x  
e  
2

- QR3 : Quels gestes professionnels peut-on envisager de développer dans un dispositif de co-enseignement pour qu'un enseignant devienne capable de construire son enseignement fondé sur la recherche de problèmes en s'appuyant sur des productions effectives des élèves ?
- QR4 : quelles ressources développer et sous quelle forme pour accompagner les enseignants dans la mise en œuvre d'un enseignement fondé sur la recherche de problèmes ?