

# Fonder sa séquence

## Solides de l'espace en cycle 3

### sur les problèmes de recherche



**Marie-Line Gardes**

**Faustine Leclerc**

(avec S. Feradj et I. Mugnier)

Les mercredis aprem de l'APMEP

22 juin 2022



# Objectifs

- Présenter une séquence fondée sur la recherche d'un problème pour construire des connaissances en géométrie des solides en cycle 3
- Mettre en évidence l'apport d'un travail collaboratif entre chercheurs et enseignants



# Plan de l'atelier

- Contexte de notre présentation
- Présentation de la séquence et analyse a priori
- Déroulement de la séquence
- Bilan et perspectives pour la classe
- Bilan et perspectives pour la recherche



# Contexte de la présentation



# Contexte

## Histoire du groupe DREAM



DREAM



Dessin de Claude Tisseron, 1984



Un constat

Pour autant, bien que de telles situations de recherche continuent à vivre, et, malgré un certain nombre de recommandations institutionnelles, elles ne se sont pas généralisées. (Aldon et al., 2010)

Un frein

Mettre l'accent sur le développement de compétences en laissant au second plan le travail sur les notions mathématiques en jeu

# Contexte

## Histoire du groupe DREAM



DREAM



INSTITUT  
FRANÇAIS  
DE L'ÉDUCATION

Des axes de travail

Elaborer une batterie de problèmes de recherche permettant de travailler sur les allers et retours entre la partie expérimentale de la recherche et la construction structurée de notions mathématiques

Mettre ces problèmes à l'épreuve dans des classes

Développer des outils permettant d'analyser l'activité des élèves

**DREAMMaths**  
Démarche de Recherche pour l'Enseignement et l'Apprentissage des Mathématiques

Accueil - Les SDRP - Trouver son enseignement ou des problèmes - Banque de problèmes - Le cycle 1 - Le groupe DREAM

Accueil

Les problèmes pour chercher sont une façon différente d'envisager l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques dans le cours ordinaire de la classe. Ils permettent de mettre en évidence et en pratique les aspects heuristiques de la dimension expérimentale de l'activité mathématique sur des contextes saisis mathématiquement en lien avec les programmes à différents niveaux d'enseignement (Cycle 1, collège, lycée, université). Le groupe DREAM s'attache à favoriser des travaux développés autour de problèmes ayant au sein de l'IREM de Lyon tirés plus de vingt ans, ainsi que sur les travaux de recherche développés à l'IFE-ENS de Lyon, à l'INSPE et dans les laboratoires SDRP et DRN de l'Université de Lyon.

Les ressources disponibles sur ce site :

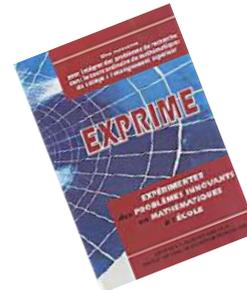
**A destination des enseignants**  
Nous présentons l'objet principal de nos travaux : les Situations Didactiques de Recherches de Problèmes (SDRP). Vous y trouverez des éléments historiques ainsi que des exemples concrets avec leurs analyses et mises en œuvre dans les classes.

**A destination des formateurs**  
Nous présentons l'objet principal de nos travaux : les Situations Didactiques de Recherches de Problèmes (SDRP). Vous y trouverez des éléments historiques concernant leurs justifications, leur mise en œuvre dans la classe ainsi que des exemples concrets avec leurs analyses mathématiques et didactiques.

**Notes** "Passer à problèmes" rassemblent également différents types de situations qui peuvent être mises en œuvre dans la classe. Ces situations sont d'un autre type que les SDRP.

Nous présentons également notre projet pour "fonder son enseignement sur les problèmes" avec, en outre, une expérimentation sur les 3 niveaux du cycle 1.

Nous présentons également divers travaux de recherche réalisés par



<https://dreamaths.univ-lyon1.fr/>

# Contexte

## Histoire du groupe DREAM



DREAM



**Objectif** : créer une organisation qui permette :

- de rendre **plus régulière** la pratique de recherche de problèmes en classe.
- **d'approfondir la recherche** d'un problème en classe.
- de **traiter les éléments mathématiques du programme** à partir des recherches faites par les élèves.
- de relier la **progression** d'un niveau donné à ces situations didactiques de recherche de problème.

# Contexte

Création du LÉA



## LÉA DuAL

du cycle 3 au lycée

LYCEE LA-MARTINIÈRE-DUCHÈRE  
CITÉ SCOLAIRE AMPÈRE  
COLLEGE LAGRANGE



DREAM

Objet frontière



Fonder son enseignement  
sur la résolution de  
problèmes

Lycée La  
Martinière-  
**Du**chère

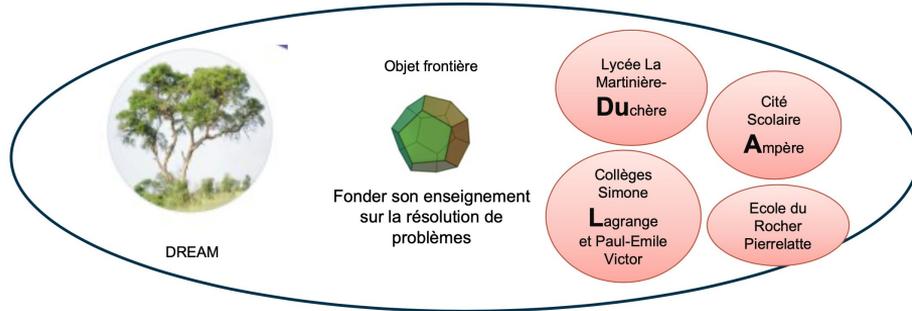
Cité  
Scolaire  
**A**mpère

Collèges  
Simone  
**L**agrange  
et Paul-Emile  
Victor

Ecole du  
Rocher  
Pierrelatte

# Contexte

## Création du LéA



### OBJECTIF

Explorer à **grande échelle** et dans un **contexte ordinaire**, les conditions et les contraintes pour qu'un enseignement des mathématiques, s'inscrivant dans la démarche « manipuler-verbaliser-abstraire » via la résolution de problèmes, permette des apprentissages mathématiques chez les élèves.

### Axe 1 - Apprentissage

QR1 - Quelles connaissances et compétences mathématiques se développent chez des élèves dans un tel enseignement ?

### Axe 2 – Enseignement & Formation

QR2- A quelles conditions est-il possible de fonder son enseignement sur cette démarche ?

QR3- Quelles caractéristiques d'un dispositif d'accompagnement permettent d'aider un enseignant, sur le terrain, à mettre en place ce type d'enseignement ?

# Contexte

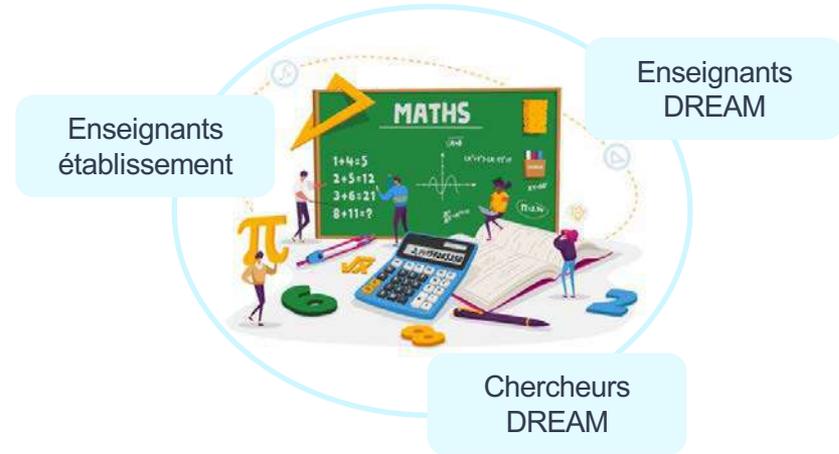
## Des mini-labos au sein des LéA

Un espace, physique et temporel, implanté dans chaque établissement associé, pour favoriser les activités d'un petit sous-groupe du Léa, composé de un ou deux chercheurs Dream, un ou plusieurs enseignants Dream, un ou deux enseignants de l'établissement.



**LÉA DuAL**  
du cycle 3 au lycée

LYCEE LA-MARTINIÈRE-DUCHÈRE  
CITE SCOLAIRE AMPÈRE  
COLLEGE LAGRANGE



# Contexte

## Des mini-labos au sein des LéA



### Des activités telles que :

- Expérimentations de problèmes
- Mise au point de progressions fondées sur des problèmes
- Conception de problèmes
- Conception d'outils pour l'enseignement, pour l'accompagnement
- Observations croisées
- Recueils et analyses de données
- Participation à des formations
- etc.

### Un fonctionnement :

Des temps de travail avec l'ensemble des personnes du mini-labo (3 à 4 sur l'année)

Des temps de travail entre enseignants de l'établissement

Des temps de regroupements entre mini-labos (séminaire, journée accueil, journée fin d'année)

# Contexte

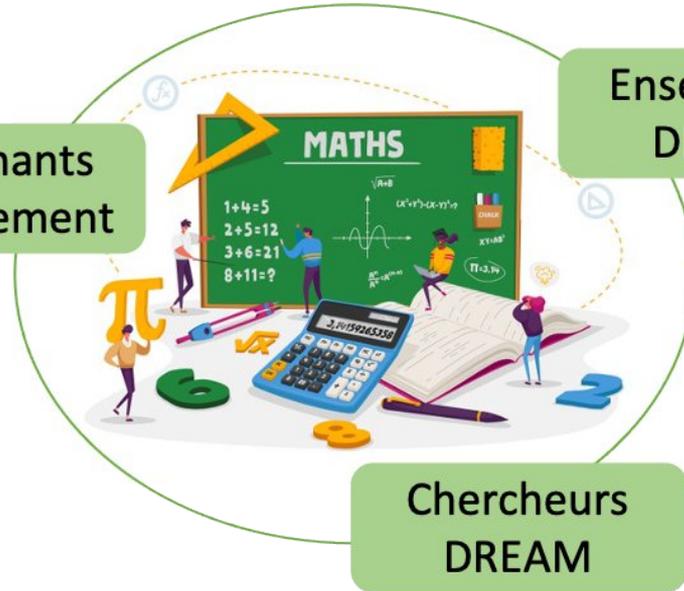
## Des mini-labos au sein des LÉA

Collèges  
Lagrange  
et Victor

Miriam  
Thomas

Enseignants  
établissement

Faustine  
Isabelle  
Sophie



Enseignants  
DREAM

Faustine  
Miriam  
François

Chercheurs  
DREAM

Gilles  
Marie-Line

# Contexte

## Projet **Chercher** Liaison École-Collège

3 classes CM1-CM2 6e SEGPA et 6e ordinaire : 2 PE + 1 PLC

- **Cible** : évaluer l'impact de l'enseignement par la recherche de problèmes sur l'appropriation de la compétence "Chercher" par les élèves de cycle 3
- **Préalable au lancement du projet** : un évènement fédérateur pour les enseignantes : interview de M.L. Gardes par les élèves à la rentrée



# Contexte

## Projet Chercher Liaison École-Collège

3 classes CM1-CM2 6e SEGPA et 6e ordinaire : 2 PE + 1 PLC

Pour eux, désormais, “chercher c’est ...

- le plaisir, la création, persévérer, collaborer
- même si on s’énerve quand on ne trouve pas , on ne doit jamais rien lâcher
- comprendre la consigne du problème, et aller plus loin
- c’est comprendre pourquoi ça marche et essayer de montrer que ça marche tout le temps.”

# Contexte

## Projet Chercher Liaison École-Collège

3 problèmes de recherche communs : progressivité

### Somme des 10 entiers consécutifs

~~On~~ On c'est qui se agit 5 unités dans chaque série  
Les dizaines on les à transformer en  
unité au résultat du calcul on rajoute un 0.  
On c'est aussi aider des compléments  
à 10 pour les unités.

ex:  $90 \times 2 = 180$   
 $5 \times 7 = 35 \rightarrow 350$   
 $4 \times 3 = 12 \rightarrow 120$   
 $45 + 350 + 120 = 515$

**Sans risque :**  
court et connu

### Problème qui déchire Gestion de données / Nombres et calculs

Action 0 : 1 feuille  
Action 1 : on la déchire en 3 morceaux  
Action 2 : on prend un morceau et on le déchire à nouveau en 3.

Construire un tableau peut être utile pour chercher...



**Oser "PLUS" :**  
\*inconnu pour nous  
→ REX CM1-CM2 REP+ Drôme  
\*...avec des prolongements

### Polydrons Espace et Géométrie



Les dés du sorcier



**Séquence COMPLETE :**  
\*inconnu  
→ Formation Marie-Line + REX  
collège Ampère Lyon  
\*encore plus de monde...

# Présentation de la séquence et analyse *a priori*



# Les dés du sorcier



*Le maître du Donjon est un grand sorcier qui jette tout le temps des sorts. Pour cela il utilise des objets mystérieux qui lui servent de dés. Mais personne ne sait combien il en cache. Une seule chose est sûre : les objets mystérieux sont tous des polyèdres réguliers\*. Pouvez-vous dire combien le maître du Donjon en possède ? Vous pouvez utiliser le matériel pour faire des essais de constructions.*

*\* Un polyèdre régulier est constitué de plusieurs faces régulières (polygones réguliers : côtés et angles égaux). De plus ces faces doivent être toutes identiques entre elles (même forme et même taille).*

# Le problème mathématique



Faire manipuler les enseignantes

Un polyèdre est un solide délimité par des faces planes.

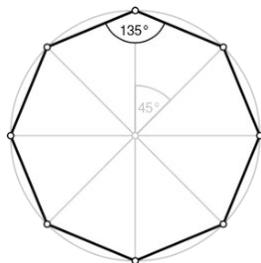
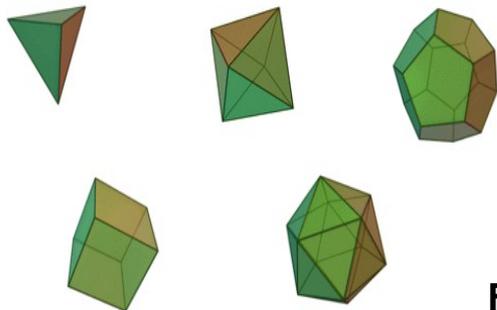
Un **polyèdre régulier** est un polyèdre :

- Convexe
- Dont les faces sont des polygones réguliers tous identiques
- Et tel qu'à tous les sommets corresponde un même nombre de faces

**Construire le plus possible de polyèdres réguliers.**

# Apports mathématiques

- Axiomes sur les angles
- 5 polyèdres réguliers
- Polygones réguliers : angle au centre, angle intérieur
- Formule d'Euler



$$F + S = A + 2$$

## Une démarche pour la construction

- **Etape 1** : La construction avec des triangles équilatéraux identiques.
- **Etape 2** : L'étude des constructions à partir de carrés identiques.
- **Etape 3** : la construction avec des pentagones.
- **Etape 4** : la construction avec des hexagones .
- Conclusion : 2 arguments

**Il y a au plus cinq polyèdres réguliers convexes.**

Comme on sait tous les construire (dans le monde réel), on peut en déduire qu'**il y en a exactement cinq**

# Apports didactiques



## La manipulation...indispensable pour apprendre...

« Le propre de l'activité de mathématique est d'anticiper sur l'action concrète, [...] de construire une solution qui va dispenser de la manipulation des objets réels, soit parce que ces objets sont absents dans l'espace et dans le temps, soit parce qu'ils sont trop nombreux, soit parce que leur utilisation amènerait de très nombreuses manipulations coûteuses dans le temps. »

« L'activité mathématique s'enracine dans des manipulations réelles antérieures qui peuvent être "évoquées" mentalement ou même verbalement, mais elle se distingue de la manipulation elle-même.»

# Apports didactiques

...permet le passage à l'abstraction

objectif principal  
aider au passage **progressif** de la perception  
à l'abstraction



de **je vois**

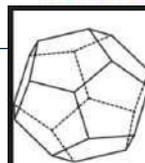
à

**je sais**

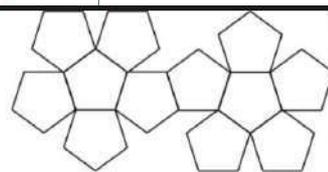
de l'**objet**

au

**concept**

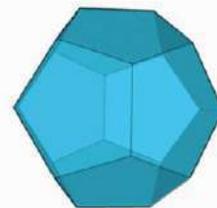


un dodécaèdre  
en perspective



un développement  
d'un dodécaèdre

## Dodécaèdre régulier



Type	Solide platonicien
Facès	12 pentagones
Arêtes	30
Sommets	20
Facès/sommet	3
Caractéristique	2

Symbole de Schläfli	{5,3}
Symbole de Wythoff	3
Diagramme de Coxeter-Dynkin	
Dual	Icosaèdre
Groupe de symétrie	$I_h$
Volume	$\frac{15+7\sqrt{5}}{4}a^3$
Aire	$3\sqrt{25+10\sqrt{5}}a^2$ (118,66005")
Angle dièdre	$\arccos(-1/\sqrt{5})$ (116,56005")
Propriétés	Convexe, régulier
<small>modifier</small>	

Thierry Dias  
**Manipuler**  
et expérimenter  
en mathématiques



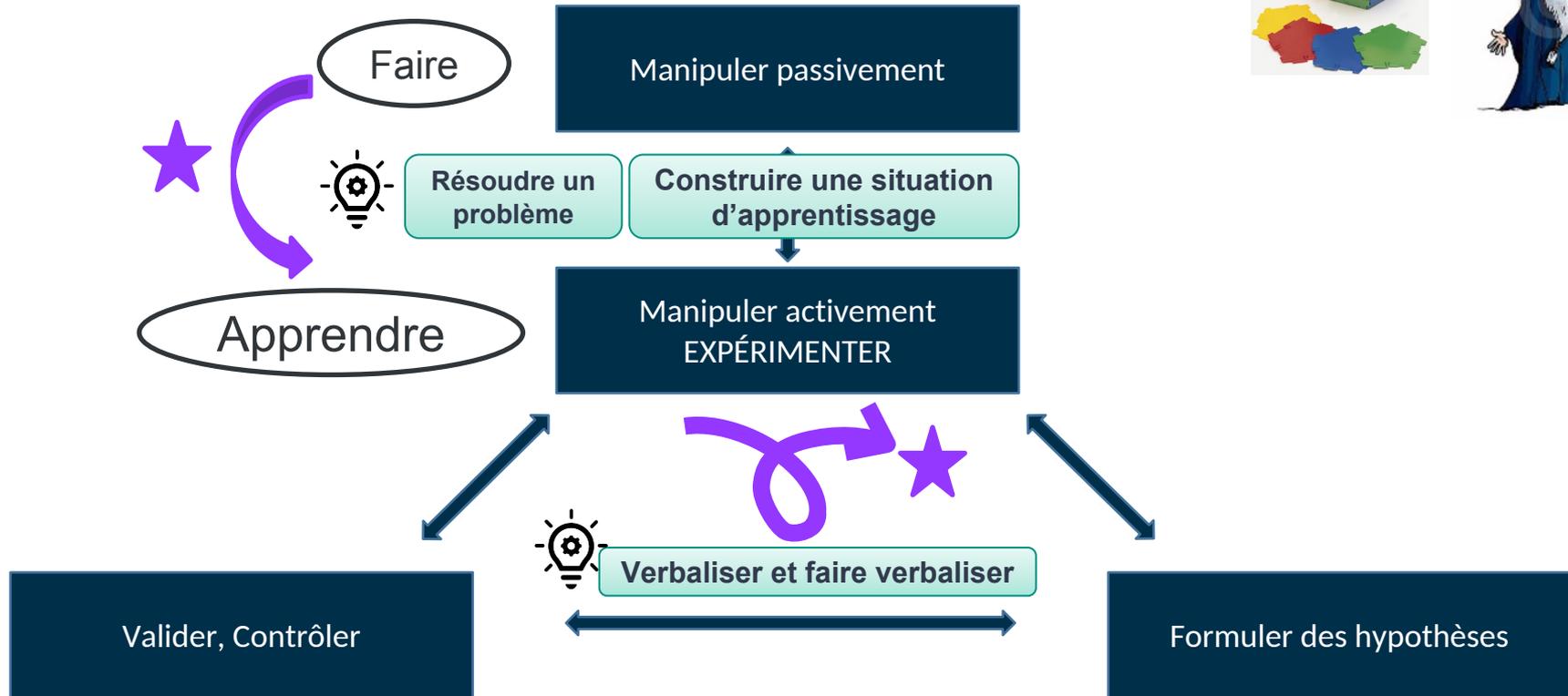
M  
MAGNARD

# Apports didactiques

- Manipulation **passive** s'il n'y a pas d'intentionnalité vis-à-vis de l'objet d'apprentissage visé ou de la résolution du problème
- Manipulation **active** s'il y a une intentionnalité vis-à-vis de l'objet d'apprentissage visé ou de la résolution du problème
- La manipulation passive peut être **une étape intermédiaire** permettant de s'engager dans une manipulation active.
- La manipulation active **n'est pas garante des apprentissages** mais peut permettre d'enclencher le processus.



# Apports didactiques



# Et en classe ?

- **Des démarches de recherche :**  
exploration directe du matériel, des allers et retours entre matériel et dessins, des dessins sans manipulation
- **Des connaissances en jeu :** Angle, sommet d'un polygone, polygone convexe, pavage du plan, face, angle, sommet d'un solide, polyèdre régulier.

Relation entre le plan et l'espace  
Classification des solides

## Des objectifs pour l'enseignant :

- « Faire fonctionner » le vocabulaire de la géométrie dans l'espace : face, arête, sommet, solide, polyèdre, côté, angle, volume (vs à plat)
- Commencer à dégager quelques notions clés en géométrie : en terme de relations, de propriétés et éventuellement de classification.
- Découvrir, agir et expérimenter avec un matériel spécifique pour des activités scientifiques.
- Développer les échanges langagiers de type énonciatifs puis argumentatifs

# Et en classe ?

## Exemple 1 – 3 séances

**Première séance** : Jeu de la bataille de solides, en 2 équipes

**Deuxième séance** :  
Recherche de la situation  
« Les dés du sorcier » (cf. diapo 3), par petits groupes

**Troisième séance** : mise en commun et débat sur les solutions de la situation  
« Les dés du sorcier », en classe entière

## Exemple 2 – 8 séances

**Séance 1** : jeu de *la bataille de solides*

**Séance 2** : dessins des solides construits

**Séance 3** : Jeux de Kim. Reconnaissance des propriétés par le toucher et comparaison avec des représentations iconographiques (photos)

**Séance 4** : constructions libres de solides en atelier

**Séance 5** : situation de recherche des polyèdres réguliers et mise en commun

**Séance 6** : institutionnalisation. Désignation, description des solides et propriétés des figures planes

**Séance 7** : évaluation sur les compétences lexicales

**Séance 8** : nouvelle situation de recherche sur les patrons du cube.

## Exemple 3 – 1 séance de 2h

**Phase 1** (5 min) : Vous allez essayer de construire des solides un peu particuliers. Qu'est-ce qu'un solide ? solides=fermés

**Phase 2** (10 min) : Pour cela on va utiliser ce matériel. Qu'est-ce que c'est ?  
polygones+régulier

**Phase 3** (10 min) : On va construire des polyèdres. Exemples oui/non avec des solides en bois. Polyèdres, opposés à solides qui roulent

**Phase 4** (10 min) : Mais pas n'importe lesquels !  
Construisez des polyèdres et on va discuter tous ensemble des caractéristiques des polyèdres qu'on veut construire. Polyèdres

**Phase 5** (20 min) : Exemple oui – exemple non.  
Polyèdre régulier

**Phase 6** (30 min) : On essaye de tous les construire.

**Phase 7** (20 min) : Bilan, classification des solides.

# Préparation commune...

Séance introductive :  
**Classification des solides**  
& appropriation des polyèdres

Problème de recherche  
des dés du sorcier :  
**vocabulaire des solides**  
**autour des polyèdres**

Recherche des 11 **patrons** du cube

# ...que chaque enseignante s'est appropriée

## CM1-CM2

- classification des solides : 5 groupes de 3 à 5 élèves
- appropriation des polydrons 'libre' jusqu'à rencontrer des solides 'impossibles' et à chercher pourquoi ...
- recherche des patrons en prolongement

## 6e SEGPA

- classification des solides : introduction en vidéo 'Maths au collège au palais de la découverte' - classe entière
- appropriation des polydrons 'libre'
- recherche des patrons en prolongement

## 6e ordinaire

- classification des solides : 2 groupes d'une dizaine d'élèves
- recherche des patrons proposée avant les dés du sorcier, permettant l'appropriation des polydrons (demi-groupes)
- prolongement : pavé droit + perspective cavalière

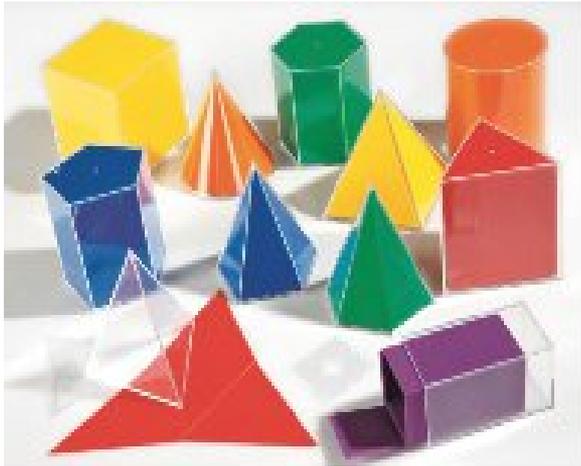
# Déroulement de la séquence



# Déroulement

Séance introductive :  
**Classification des solides**  
& appropriation des polydrons

1h sans polydrons / 2h avec



- Matériel : solides usuels (peuvent être des objets de la vie courante)
- Brainstorming collectif : “qu’est-ce qu’un solide?”  
Réinvestissement vocabulaire : faces, polygones, côté, arête, distinction “2D”/”3D”, ...
- Classification des solides en familles - définition de “classer” :  
travaux de groupes (possible en classe entière)

# Déroulement

Séance introductive :  
**Classification des solides**  
& appropriation des polydrons

1h sans polydrons / 2h avec

SOLIDES	Polyèdres (du grec : -poly plusieurs -hedra base, face)	Non Polyèdres
base « tirée tout droit »	PRISME - base : polygone	ex : CYLINDRE - base : disque
base « tirée en pointe »	PYRAMIDE - base : polygone	ex : CÔNE - base : disque

## Les solides

Un solide est un objet en 3 dimensions qui occupe un volume : une longueur, une hauteur, une profondeur.

On peut classer les solides en 2 catégories :

- les polyèdres dont toutes les faces sont des polygones (figures à plusieurs côtés)
- les non polyèdres qui sont des solides qui ont des bases arrondies et une surface courbe.

## Exercices d'application

Classification de solides de la vie courante ou représentés en perspectives puis manipulation des polydrons pour s'approprier le matériel

# Déroulement

Recherche des 11 patrons du cube  
& applications patrons **cube/pavé droit**

1h30

Affichage énoncé et recherche en binôme - (20 min)

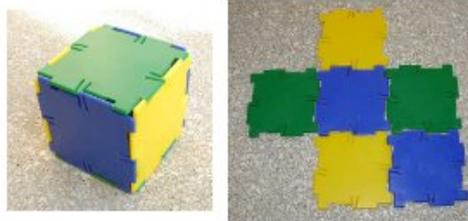
## Activité Patrons du cube

source : APMEP

cycle 3

Cette activité en petits groupes sur les **solides** est à coller dans le cahier de recherche.

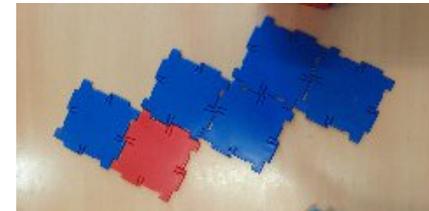
- 1) Construisez un cube avec le matériel POLYDRON.
- 2) Puis trouvez un patron de ce cube.



*Explication du mot « patron » :*

*un patron est une représentation à plat du solide en un seul morceau qui permet en le repliant d'obtenir le solide.*

- 3) Ensuite trouvez tous les patrons possibles de ce cube et les représenter sur une feuille A3.

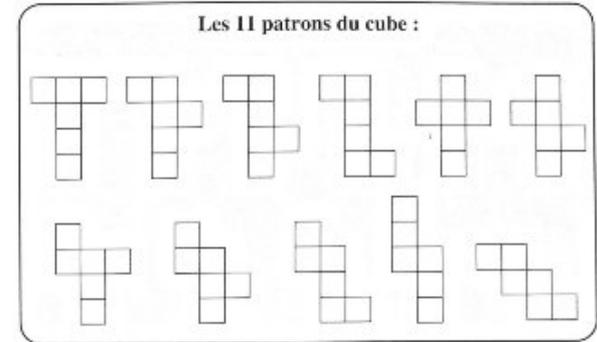
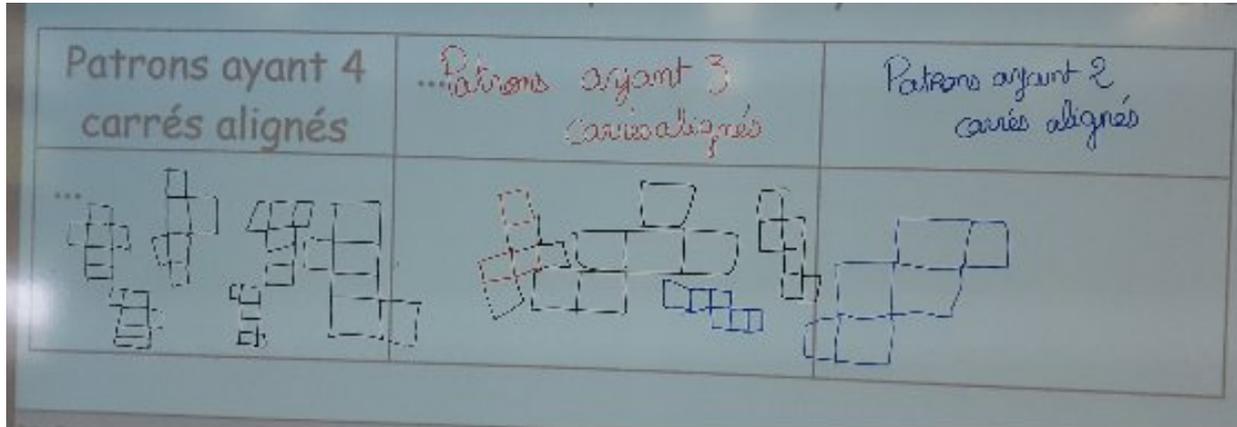


# Déroulement

Recherche des 11 patrons du cube  
& applications patrons **cube/pavé droit**

1h30

Bilan collectif au tableau puis **institutionnalisation** (10 min)



**Exercices d'application** : reconnaissance et construction de patrons de cube d'arête donnée puis passage aux patrons du pavé droit, en s'aidant d'objets concrets (gomme, dictionnaire, ...)

# Déroulement

Problème de recherche des dés du sorcier : **vocabulaire des solides autour des polyèdres**

2h

- **14 groupes de 4 élèves**
- **Matériel requis dans chaque groupe :**  
Polydrons - 15 pentagones, 15 carrés, 15 triangles équilatéraux, 4 hexagones



## 1) PRESENTATION DE L'ENONCE : LES DES DU SORCIER



Le maître du Donjon est un grand sorcier qui jette tout le temps des sorts.  
Pour cela il utilise des objets mystérieux qui lui servent de dés.

Mais personne ne sait combien il en cache.  
Une seule chose est sûre : les objets mystérieux sont tous des polyèdres réguliers\*.

Pouvez-vous dire combien le maître du Donjon en possède ?

Vous pouvez utiliser le matériel pour faire des essais de constructions.

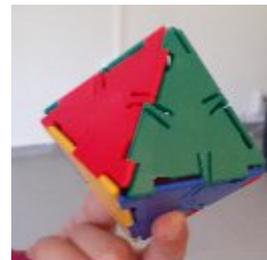
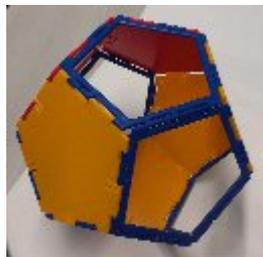
\* Un polyèdre régulier est constitué de plusieurs faces régulières (polygones réguliers : côtés et angles égaux). De plus ces faces doivent être toutes identiques entre elles (même forme et même taille).

# Déroulement

Problème de recherche des dés du sorcier : **vocabulaire des solides**  
**autour des polyèdres**

2h

5 solides de Platon ...



... et 3 autres solides

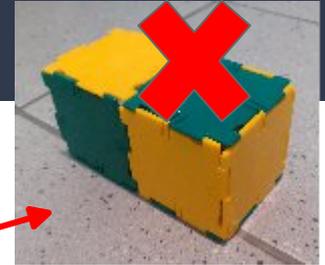


agrandissement du  
tétraèdre

# Déroulement

Problème de recherche des dés du sorcier : **vocabulaire des solides autour des polyèdres**

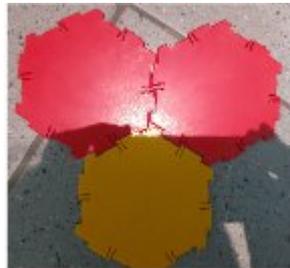
2h



Les faces d'un polyèdre régulier sont des polygones réguliers tous identiques (carré, triangle équilatéral ou pentagone équilatéral).

A chaque sommet d'un polyèdre régulier correspond un nombre identique de faces.

On ne peut pas construire un polyèdre régulier avec des hexagones (ou des polygones ayant plus de 6 côtés).



# Dérroulement

Problème de recherche des dés du sorcier : **vocabulaire des solides autour des polyèdres**

2h

Interview M.L. Gardes 7 octobre 2021

Les dés



Défi !

Il y a un intrus, saurez-vous le trouver ?

**Elèves interloqués ...**

Retour diapositive 12 mai 2022

OUVERTURE

Les dés



Défi !

Il y a un intrus, saurez-vous le trouver ?

**... réponses unanimes et réactives**

# Déroulement

**Institutionnalisation - vocabulaire  
des solides** + prolongement :  
perspective cavalière

1h30

**Institutionnalisation** : définition et description des 5 polyèdres réguliers

Nom	Face	Sommet	Arête	Représentation
Tétraèdre	4	4	6	
Cube (ou hexaèdre)	6	8	12	
Octaèdre	8	6	12	
Dodécaèdre	12	20	30	
Icosaèdre	20	12	30	

+ éléments discutés lors de la mise en commun : écrits dans le cahier de leçons

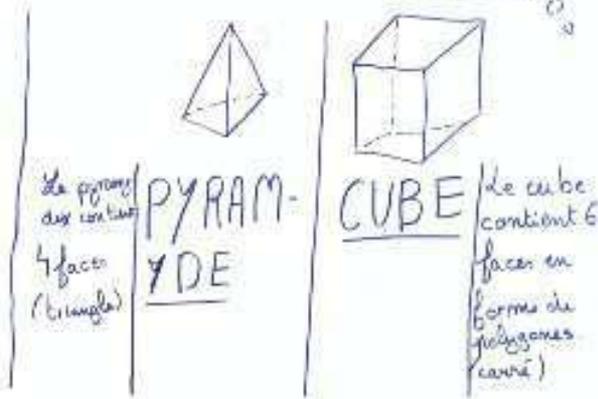
**Exercices d'application** : description de solides (faces, arêtes, sommets)

# Déroulement

Institutionnalisation - vocabulaire  
des solides + **prolongement** :  
**perspective cavalière**

1h30

extrait d'affiche : “qu’avez-vous cherché à représenter ?”



**Institutionnalisation** : propriétés de la représentation en perspective cavalière

**Exercices d'application** : distinguer différents types de perspectives ; sur la représentation en perspective cavalière d'un pavé droit repérer des faces/arêtes parallèles/perpendiculaires ; des faces/arêtes/sommets cachés...

# Bilan du point de vue de la classe



# Bilan et perspectives

## Point de vue des élèves

Retour des 6<sup>e</sup> SEGPA sur la séance commune

- 1 élève présentant des troubles sévères du comportement rayonnante pendant "Les dés du sorcier"
- 80% ont bien compris le but de l'activité
- 70% n'ont pas eu peur de se tromper
- près de 65% n'ont pas eu peur de ne pas savoir
- Moins d'un tiers aurait préféré travailler seul plutôt qu'en groupe
- 100% ont appris qq chose :
  - *"plusieurs polyèdres dont j'avais oublié l'existence*
  - *c'est mieux en groupe, comme ça on apprend mieux*
  - *qu'on a travaillé en maths*
  - *que polygone vient du grec : poly = plusieurs*
  - *beaucoup de choses et c'était bien*
  - *que les polyèdres c'est des solides"*

# Bilan et perspectives

## Point de vue de l'enseignant

Retour des 6<sup>e</sup> ordinaires

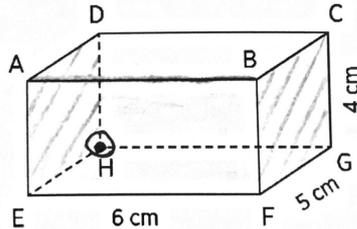
- Qualitatif :
  - Enthousiasme des élèves à apprendre en manipulant,
  - Zéro gestion disciplinaire,
  - Les élèves “cherchent” en continu et s’entraident
- Problème commun :
  - Réinvestissement spontané de plusieurs élèves à la maison
  - Institutionnalisation : construite à 100% par les élèves
- Evaluation rapide de fin de séquence :
  - “Représenter des solides usuels” :  $\frac{3}{4}$  “vert”, 0 maîtrise Insuffisante
  - Mémorisation exceptionnelle des patrons
  - Raccrochage spectaculaire d’une élève décrocheuse
- Différentiation pédagogique et apprentissage par les pairs favorisés

# Bilan et perspectives

## Point de vue de l'enseignant

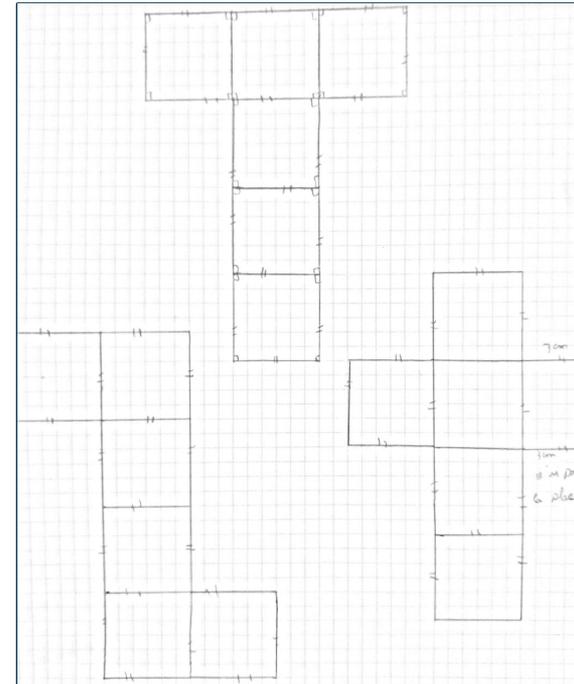
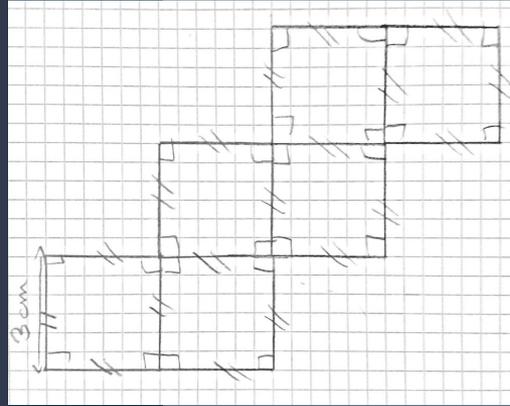
### Retour des 6<sup>e</sup> ordinaires

Sur la représentation en perspective cavalière d'un parallélépipède rectangle :



- 1) **Colorie** au crayon à papier la face de devant.
- 2) **Entoure** en noir le sommet commun aux trois faces cachées.
- 3) **Repasse** en bleu l'arête commune à la face de devant et à la face du dessus
- 4) **Hâchure** en vert deux faces parallèles.

5) Dessine le patron d'un cube dont l'arête a pour longueur 3 cm.



# Bilan et perspectives

## Point de vue de l'enseignant

Retour des 6<sup>e</sup> ordinaires

### Si à refaire, quelles évolutions ?

- Lecture de l'énoncé sans matériel sur les tables
- Ajouter dans l'énoncé la contrainte sur le nombre identique de faces partant d'un sommet du polyèdre régulier
- Préparer en amont une boîte par groupe contenant le matériel requis
- Rendre encore plus visible l'acquisition de connaissances/outils par les élèves pour résoudre un problème (défi octobre/mai)

# Bilan et perspectives

## Point de vue de l'enseignant

Retour des 6<sup>e</sup> ordinaires

### Quelles recommandations à un collègue ?

- Anticiper le nombre d'adultes nécessaires par rapport à la taille du groupe
- Passer dans les groupes pour questionner la validation pendant la recherche ('comment êtes-vous sûrs qu'il s'agit bien d'un polyèdre régulier?')
- Prévoir une pause suffisamment longue entre recherche et mise en commun pour organiser les affiches des élèves en fonction de ce qu'ils pourront en dire
- Conserver les constructions polydrons pendant la mise en commun et l'institutionnalisation qui suit (qu'il s'agisse des polyèdres réguliers ou non - revenir sur les critères)

# Bilan et perspectives

## Point de vue de l'enseignant

Retour général

- **Diffusion de la pratique :**  
Séquence commune à 4 classes de 6e ordinaires du collège P.E. Victor, en plus des 6e SEGPA et de la classe de CM1-CM2  
Retour d'expérience en Conseil Ecole-Collège
- **Partage avec un Référent Mathématique de Circonscription de la Drôme, en quête d'un enseignement par la recherche de problème de GEOMETRIE en cycle 3**

# Bilan du point de vue de la recherche



# Conditions pour que cela fonctionne en classe



Partager la position épistémologique et didactique : être **convaincu** de l'intérêt de la résolution de problèmes pour l'enseignement et l'apprentissage des maths

## Réaliser des analyses mathématiques et didactiques du problème



<http://dreamaths.univ-lyon1.fr/>



Essayer (plusieurs fois) en classe !

# Conditions pour que cela fonctionne

De la formation...et surtout de l'accompagnement !



**LéA DuAL**  
du cycle 3 au lycée

LYCEE LA-MARTINIÈRE-DUCHÈRE  
CITE SCOLAIRE AMPÈRE  
COLLEGE LAGRANGE



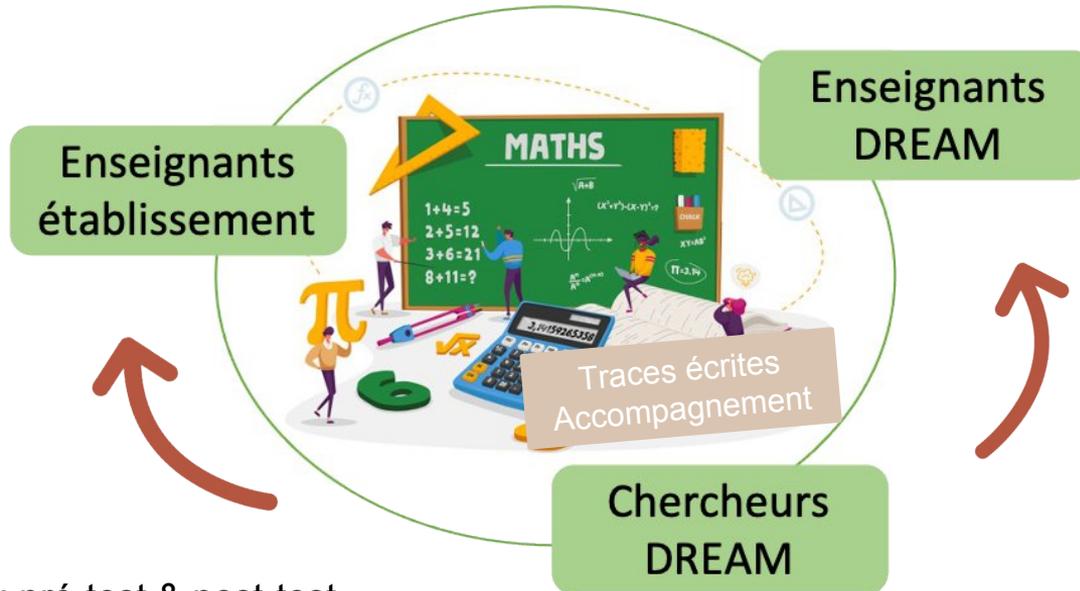
Pour conclure, mes besoins d'enseignante qui débute dans l'enseignement des mathématiques par la recherche de problèmes sont les suivants :

- pour une première expérience de problème de recherche en classe,
  - besoin d'un superviseur dans la préparation de la séance de recherche,
  - besoin de sa présence pendant la séance de recherche, pour observer mais aussi accompagner les groupes d'élèves + l'enseignant,
  - besoin du superviseur pour exploiter les traces écrites d'élèves afin de construire l'institutionnalisation qui en découle au plus proche des travaux d'élèves

# « Brokering »

Axe 1 - Apprentissage

Collèges  
Lagrange  
et Victor



Outil de recueil de donnée : pré-test & post-test

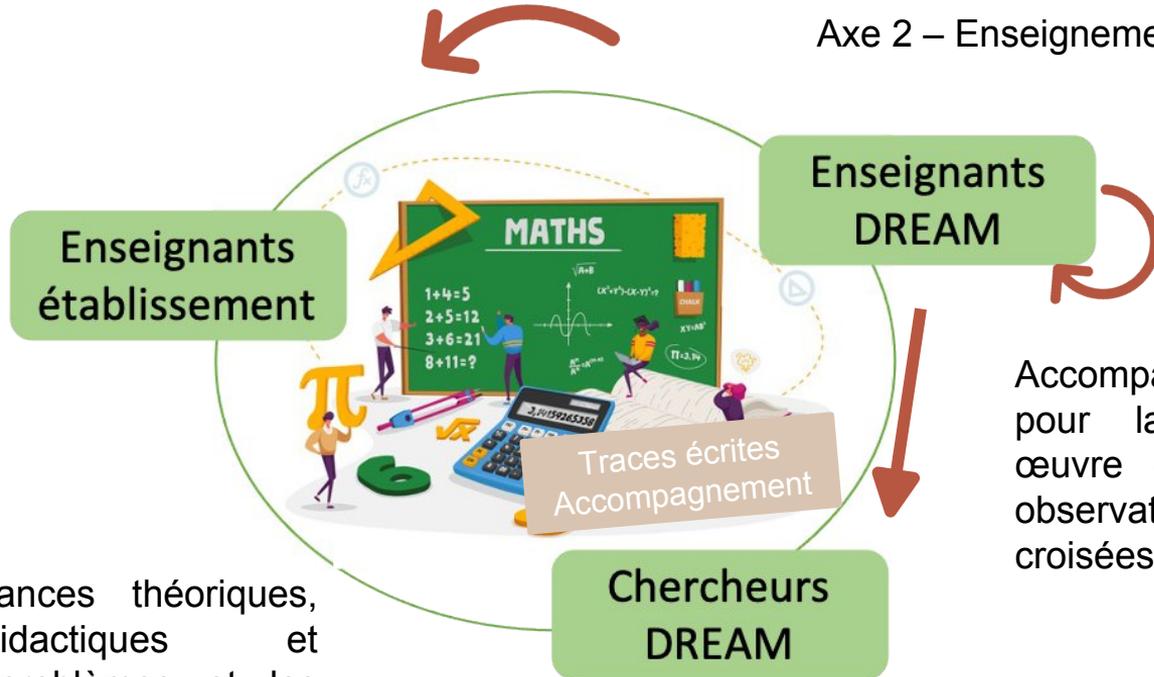
Objectif, conception, passation, etc.

*Jeux de cadres et de registres pour les fonctions*

# « Brokering »

Collèges  
Lagrange  
et Victor

Axe 2 – Enseignement et Formation



Accompagnement  
pour la mise en  
œuvre en classe ;  
observations  
croisées

Ensemble de connaissances théoriques, méthodologiques, didactiques et pédagogiques sur les problèmes et les fondements de la pratique d'enseignement par les problèmes.

# « Brokering »

Collèges  
Lagrange  
et Victor

Enseignants  
établissement

Enseignants  
DR

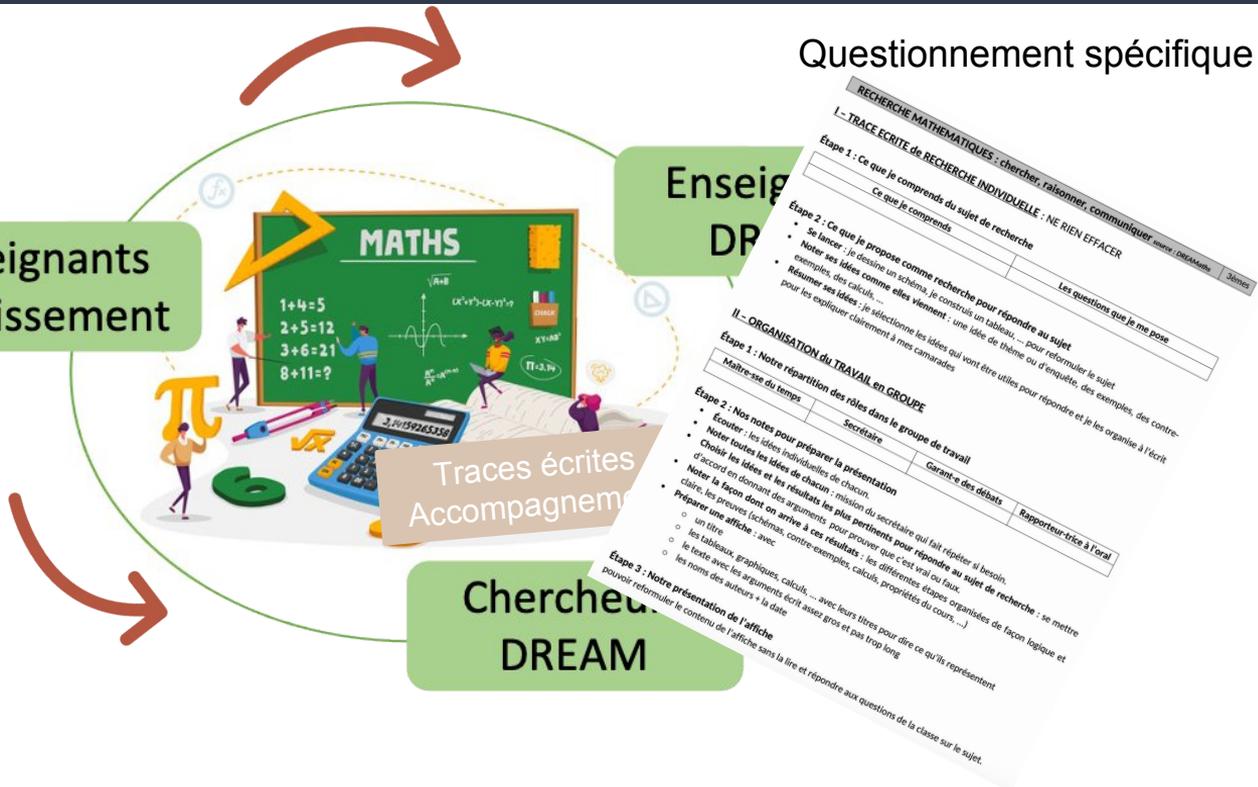
Traces écrites  
Accompagnement

Chercheur  
DREAM

Quelles traces écrites sont nécessaires et pourquoi ?

Comment rendre explicites les attendus aux élèves sur ces traces écrites ?

Questionnement spécifique



# Accompagnement

Accompagnement  
Groupe IREM et LéA

## 5 piliers



Être libre de choisir la pratique d'enseigner par les problèmes

Se choisir entre accompagnateur et accompagné

Interactions en continu

Pour l'accompagné : courage de formuler explicitement ses besoins

Pour l'accompagnant : une posture adaptée aux besoins individuels - écoute, absence de jugement, capacité de questionnement...

Des recherches sur l'accompagnement  
pour améliorer les pratiques  
enseignantes

Quid du passage à l'échelle ?

# Pour finir...des ressources



<https://dreamaths.univ-lyon1.fr/>



**LéA DuAL**  
du cycle 3 au lycée

LYCÉE LA-MARTINIÈRE-DUCHÈRE  
CITÉ SCOLAIRE AMPÈRE  
COLLÈGE LAGRANGE

**Blog**

[https://reseaulea.hypotheses.org/  
category/les-differents-lea/dual-  
lyon](https://reseaulea.hypotheses.org/category/les-differents-lea/dual-lyon)

N°1 | Octobre 2019

**Equipe DREAM**  
Démarche de Recherche pour  
l'Enseignement et l'Apprentissage  
des Mathématiques



**Un problème expliqué avec les mains...**  
par Gilles Aldon

L'ambition du site DREAM est de proposer des problèmes de mathématiques que les enseignants de l'école, du collège ou du lycée pourront utiliser dans leurs progressions pour développer chez leurs élèves les compétences fondamentales : chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer, communiquer. Durant de nombreuses années, nous avons expérimenté dans différents niveaux de classe, avec différents enseignants, les problèmes que nous présentons ; les analyses proviennent ainsi de discussions, d'analyses, de recherches que nous essayons de mettre en mots le plus précisément possible, en rentrant parfois dans les détails qu'une discussion a mis en évidence ou qu'une analyse révèle et qui nous paraissent importants de signaler. Mais, cette précision rend parfois la lecture un peu ardue et les développements mathématiques, essentiels à nos yeux pour comprendre l'intérêt d'un problème, peuvent aussi rebuter, dans un premier temps, nos lecteurs : devoir lire des pages et des pages avant même de savoir si le problème sera pertinent pour sa classe n'est certainement pas une bonne entrée pour promouvoir l'utilisation des problèmes dans l'enseignement. L'expérience des formations conçues et animées par l'équipe DREAM nous a ainsi amené à proposer une entrée plus vivante, plus simple pour mettre en avant très vite l'intérêt d'un problème et ses possibles développements. C'est pourquoi le site inaugure une série de vidéos, intitulée « un problème expliqué avec les mains ». La première vidéo réalisée concerne « le problème qui déchire », un problème d'arithmétique qui met bien en avant la dimension expérimentale des situations didactiques de recherche de problèmes. A voir à cette adresse !

**L'actualité du groupe DREAM**

Notre groupe, affilié à l'IREM de Lyon et à l'IFE, organise une formation à l'IFE intitulée « Formation de formateurs en œuvre des problèmes dans la classe de mathématique pour chercher, expérimenter et manipuler en cycle 3, 4 et au lycée ? » les 17 et 18 décembre 2019 à l'Institut Français de l'éducation, à Lyon !



Formation à l'IFE



Site DREAM

Découvrez notre site, riche en ressources et supports autour des « problèmes pour chercher » et de leur mise en œuvre.

1

# Merci à tous les acteurs de ce travail !



Lycée La  
Martinière-  
**Du**chère

Cité  
Scolaire  
**A**mpère

Collège  
Simone  
**L**agrange

Collège  
Paul-Emile  
Victor

Ecole du  
Rocher  
Pierrelatte

Circo à  
Rennes



Pour nous contacter : [marie-line.gardes@hepl.ch](mailto:marie-line.gardes@hepl.ch) [faustine-manon.leclerc@ac-lyon.fr](mailto:faustine-manon.leclerc@ac-lyon.fr)  
Pour contacter le groupe DREAM : [dream@math.univ-lyon1.fr](mailto:dream@math.univ-lyon1.fr)