

# Manipuler et expérimenter en mathématiques

Thierry DIAS, HEP Lausanne



Partie I :  
COMPRENDRE

Partie II :  
FAIRE

# Partie I

## COMPRENDRE

Des expériences mathématiques ?

### 1. Pour apprendre

## Apprendre en mathématiques, quelles difficultés ?

- Un héritage scolaire
- Une culture de référence
- Des connaissances à mobiliser, à réactualiser

## Une culture pour l'apprentissage des mathématiques

### acquérir des connaissances

- savoirs
- techniques
- méthodes

### construire des capacités

- collaboration
- communication
- stratégies d'apprentissage
- pensée créatrice
- démarche réflexive

### développer des attitudes

- curiosité
- ouverture d'esprit
- remise en question de son idée
- exploitation positive de ses erreurs



Pour éviter de parler de difficultés...

3 atouts pour mieux apprendre



→ Mettre ses connaissances en actes

ingrédients nécessaires :

- un environnement qui incite à **agir**
- du matériel adapté à la **représentation**
- un climat propice aux interrogations aux doutes et à la **recherche**
- une ritualisation de la **vérification**

favoriser

l'action

2 2

APPRENDRE  
COMPRENDRE



discuter  
argumenter  
prouver  
raisonner

7 7

→ Vers des connaissances en mots

comprendre en **communiquant** :

- **verbaliser** : dire, parler,
- expliquer, questionner
- **échanger** des points de vue,
- débattre, argumenter, **raisonner**

permettre

→

e

la formulation

hep/... MACNARD

Thierry DIAS – nov. 2017

3 3

APPRENDRE  
S'ENTRAINER



faire et refaire  
progresser  
se dépasser

E E

→ Stabiliser progressivement ses connaissances

s'entraîner pour :

- faire fonctionner ses connaissances
- travailler à son niveau de compétence
- refaire, recommencer pour réussir
- se dépasser, aller plus loin (/vs aller plus vite)
- **modéliser**, généraliser, décontextualiser

préparer

→

l'institutionnalisation

hep/... MACNARD

Thierry DIAS – nov. 2017

## Illustration par la résolution d'un problème

Trois dispositifs adaptés aux étapes présentées :

**temps 1** : travail individuel

1. AGIR

**temps 2** : travail en groupes

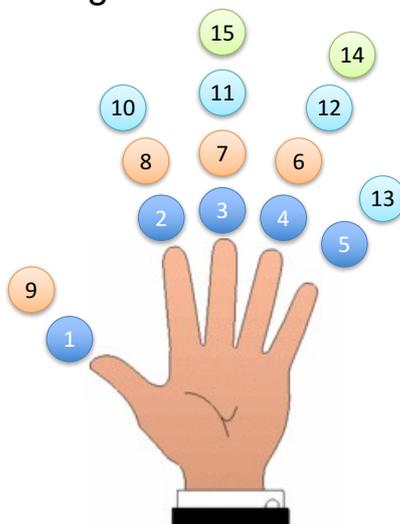
2. DIRE

**temps 3** : mise en commun

3. PROUVER



## compter sur ses doigts



question : sur quel doigt sera 1000 ?

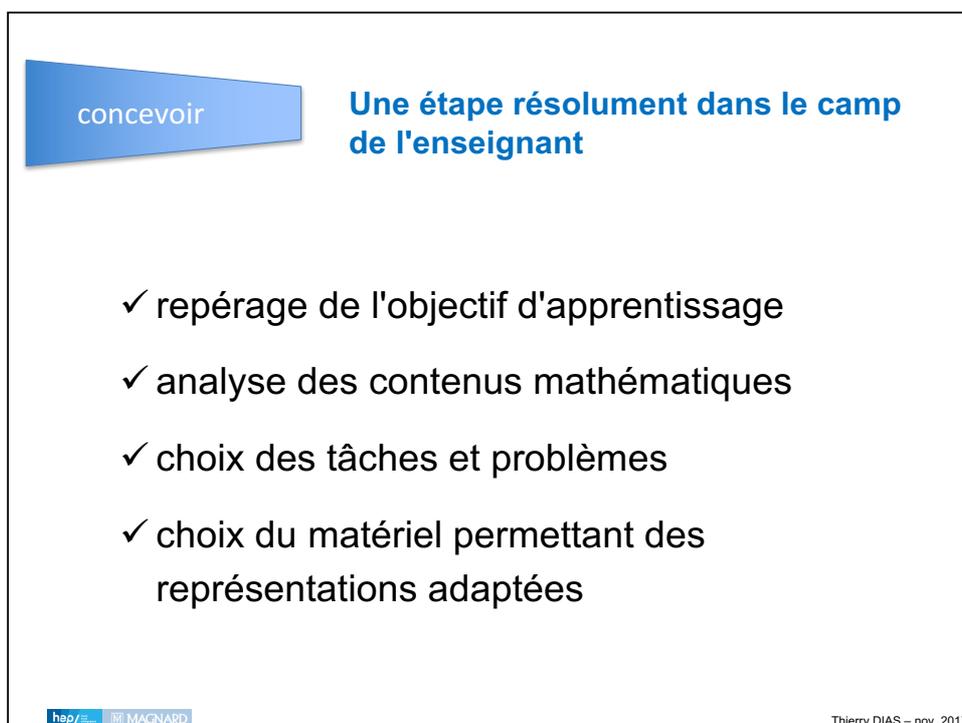
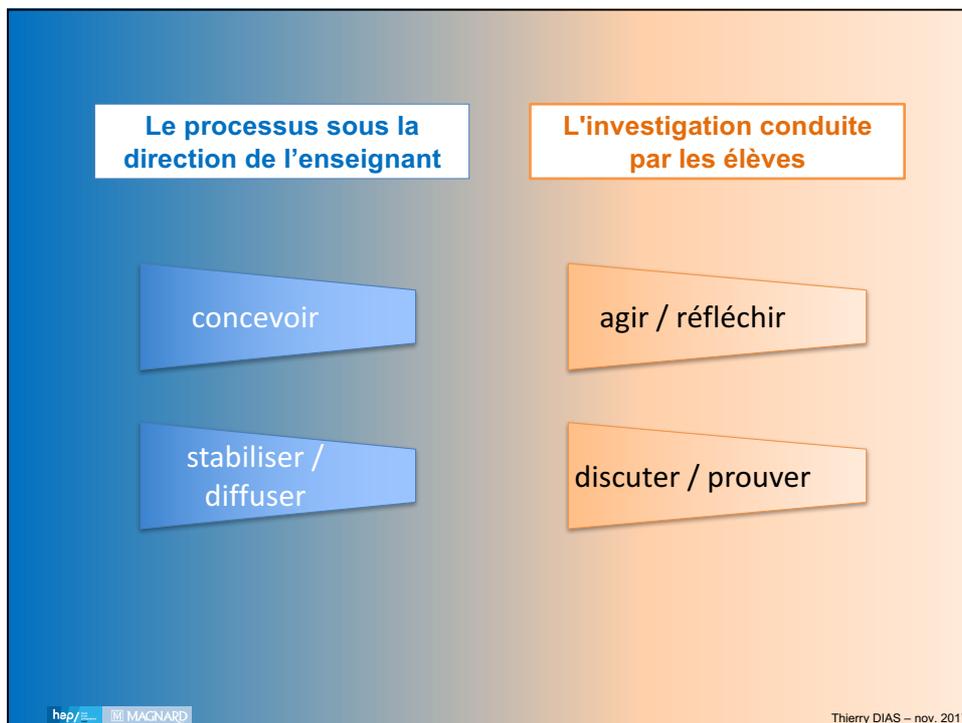
# **Expérimenter, manipuler, investiguer**

## **2. COMMENT**

# **Expérimenter, manipuler, investiguer**

**une démarche d'enseignement/apprentissage**

proche de la démarche d'investigation en sciences



agir / réfléchir

## Le temps de la mise en actes

Un ou plusieurs temps d'action conséquents pour la construction et la réalisation des expériences (en autonomie).

Des actes pour apprendre !

« Au début il y avait l'action. Le mot constitue la fin plutôt que le début du développement. Le mot est la fin qui couronne l'œuvre ».

(Vygotski, 1934/1997, p. 499)

discuter /  
prouver

## Le temps de la mise en mots !

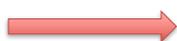
- des échanges, des interrogations, des doutes;
- des conditions appropriées au débat scientifique,
- des phases de contrôle, de vérification et de discussion de toutes les résultats.

stabiliser /  
diffuser

### Un temps explicitement dédié à la structuration des connaissances.

- Mettre en évidence les savoirs utilisés au cours de la résolution : notions, techniques, méthode.
- Décontextualisation des connaissances :  
→ institutionnalisation
- Un cahier d'expériences rendant compte de l'ensemble du processus.

*Même dans une démarche d'investigation, l'objectif reste la réussite du plus grand nombre d'élèves.*



### Un étayage constant et adapté

- étayages centrés sur l'élève
  - enrôler, capter,
  - maintenir l'attention,
  - apaiser les relations
- étayages centrés sur le processus de résolution
  - structurer la résolution,
  - aider à la représentation,
  - activer la métacognition.

## Manipuler, bricoler, essayer...

### 3. Avec quoi ?

hep/

MAGNARD

Thierry DIAS – nov. 2017



#### LABORATOIRE DE MATHEMATIQUES

ici tout est permis :

- le passage à vide
  - le plaisir
  - l'application
  - l'effort



hep/ MAGNARD

Thierry DIAS – nov. 2017

## Dans le labo-maths il y a...

### *des objets divers à manipuler :*

- jetons, cartes, pions, cubes, buchettes,
- planche de bois + clous + élastiques,
- les jeux de la classe, Tangrams,
- matériel fabriqué sur demande des élèves

## Dans le labo-maths il y a...

### *des supports de travail diversifiés :*

calques, feuilles A4, A3, quadrillages, feuilles  
cartonnées, brouillon,  
calendrier, grands tableaux, schémas (ou ébauches  
de schémas), agrandissements

## Dans le labo-maths il y a...

### *des outils spécifiques :*

feutres, surligneurs, ciseaux, règles, crayons, colle

### *des instruments :*

instruments de mesure, calculatrices, tables de multiplication, tablette, ordinateur

# Partie II

# FAIRE...

## des expériences pour discuter

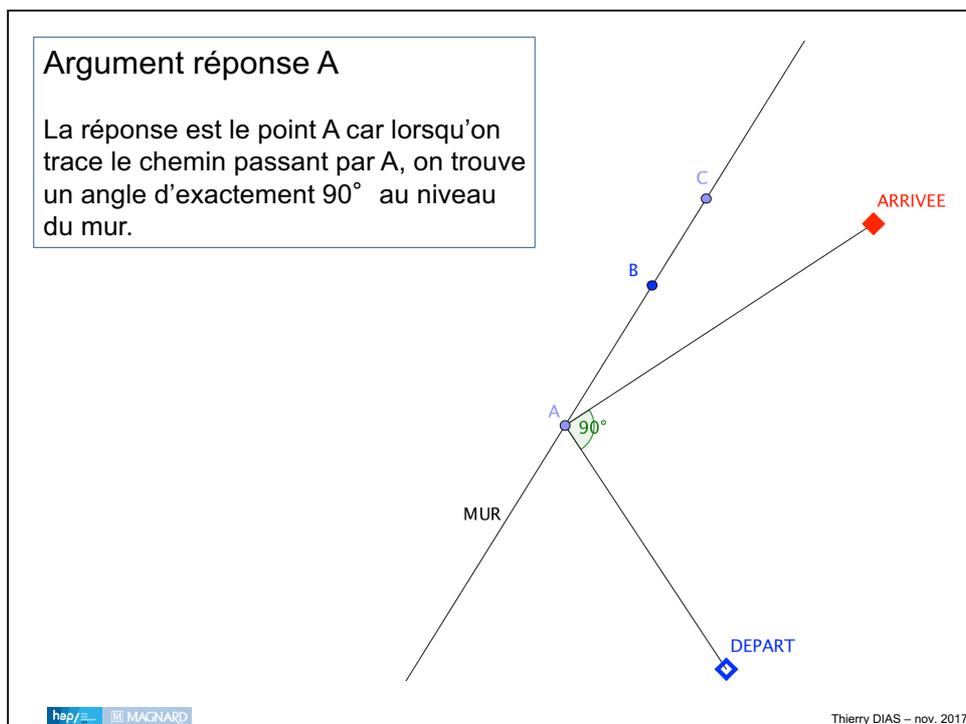
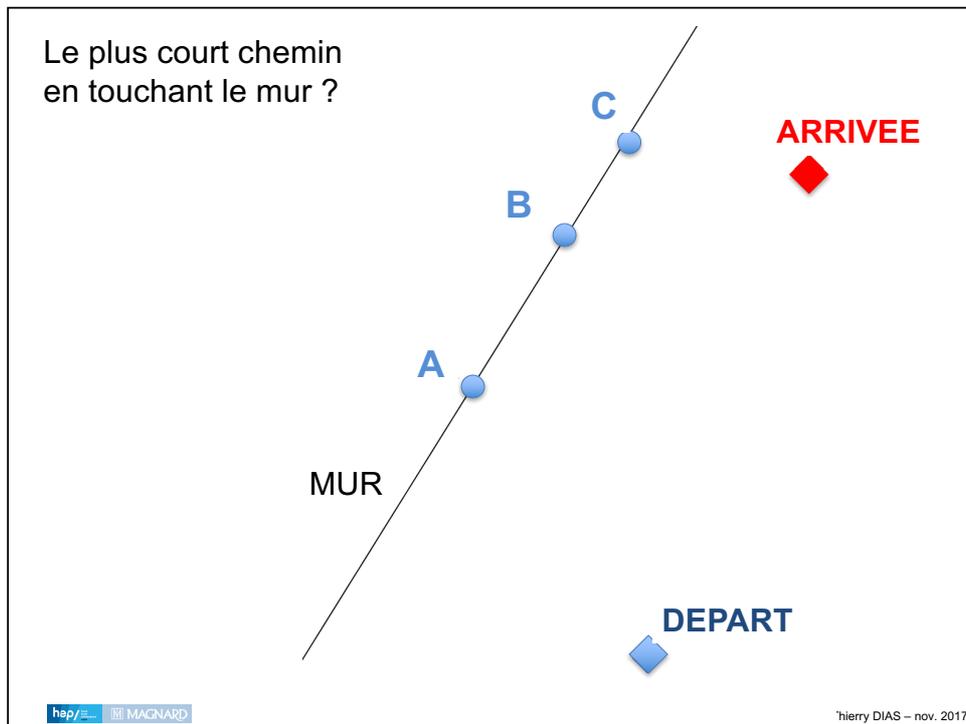
### Expérience de débat

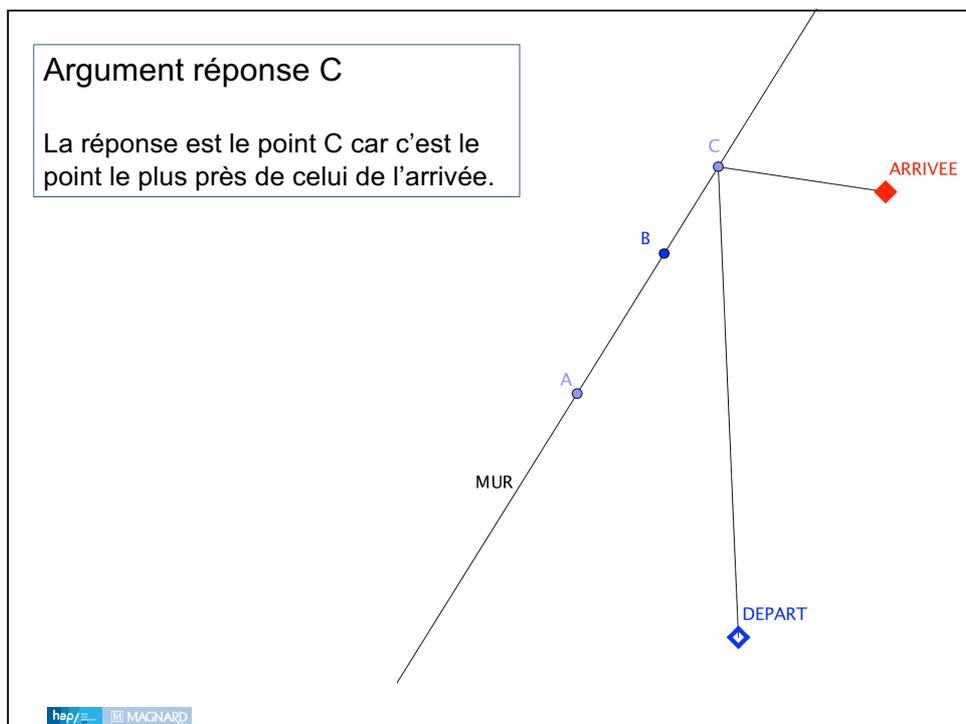
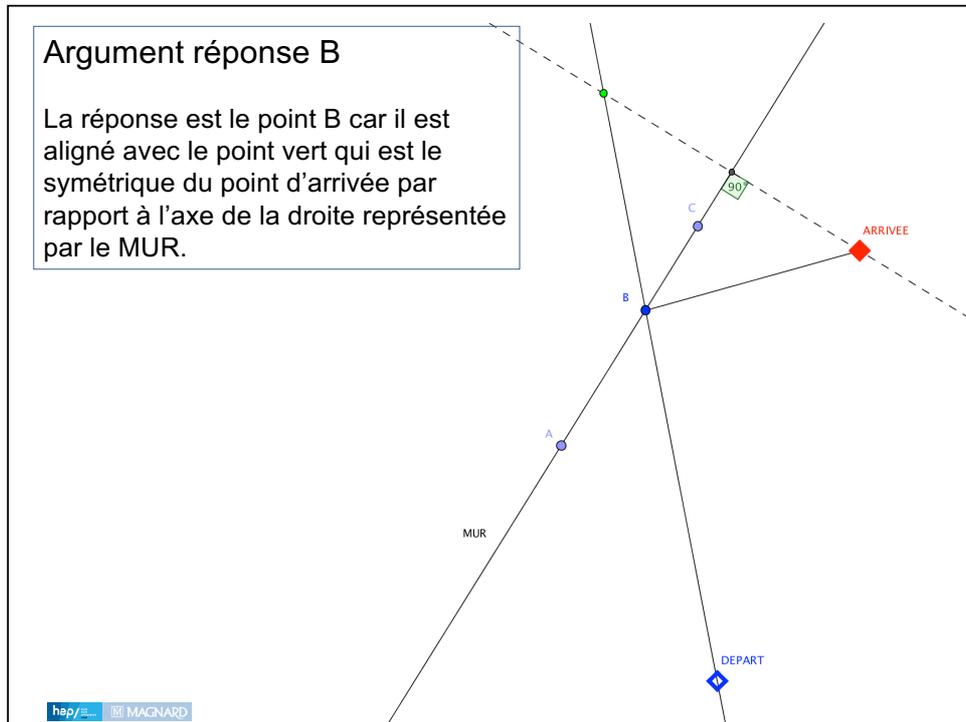
*Temps 1* : présentation du problème

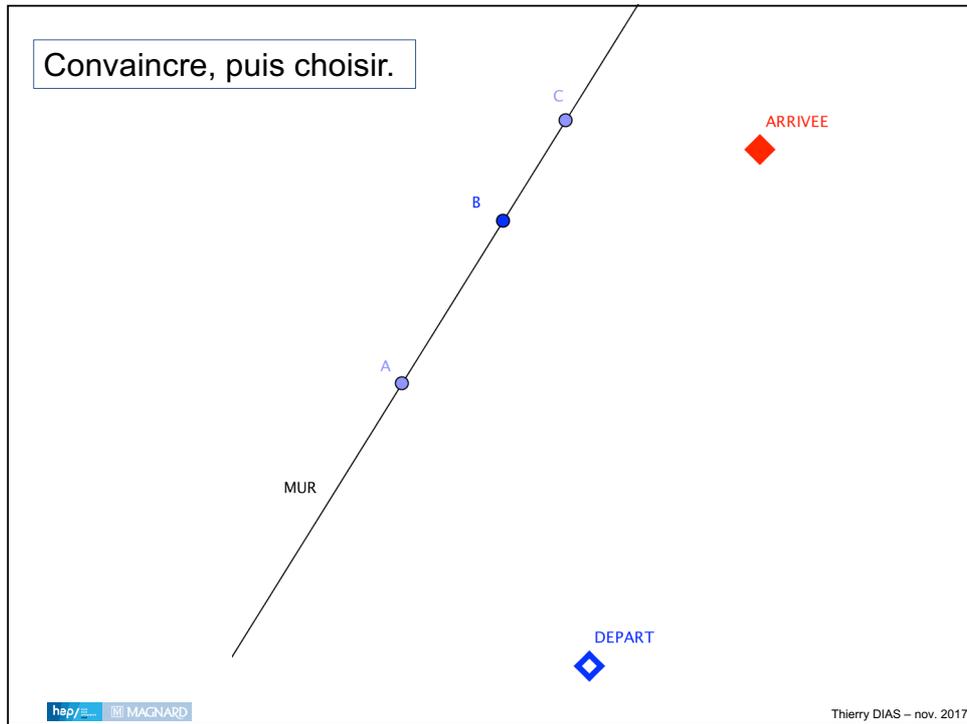
*Temps 2* : présentation d'un argument pour chaque solution

*Temps 3* : convaincre les autres de la validité de son argument

*Temps 4* : vote



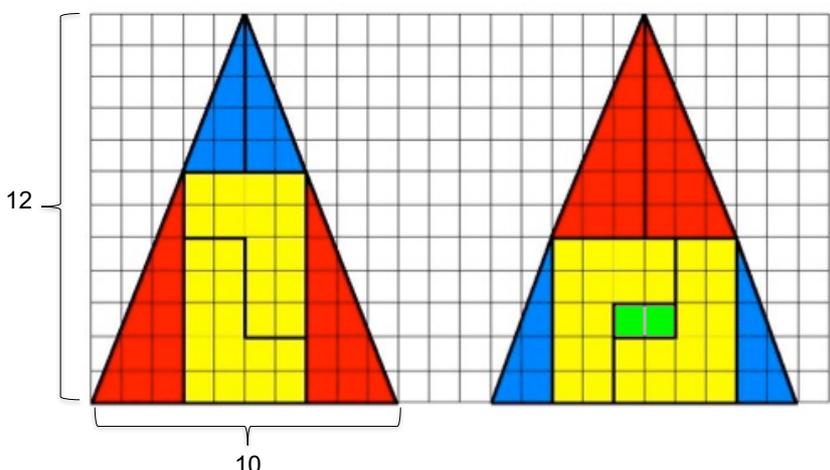




... des expériences  
pour apprendre à raisonner

hep/... MAGNARD

Thierry DIAS – nov. 2017



12

10

Ces deux figures sont bien les mêmes : elles ont la même hauteur (12) et la même base (10).

**Et pourtant leur surface n'est pas identique !**

hep/... MACNARD

Thierry DIAS - nov. 2017

**Où est le trésor ?**

1      2      3



Il est là.      Il n'est pas là.      Il n'est pas derrière la 1.

Un seul message est vrai.

Quelle porte ouvrir pour trouver le trésor du premier coup ?

hep/... MACNARD

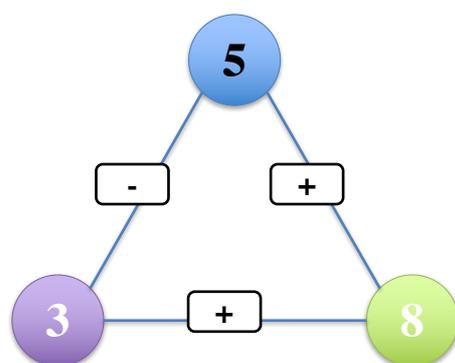
Thierry DIAS - nov. 2017

... des expériences  
pour s'entraîner,  
pour utiliser ses connaissances

hep/

MAGNARD

Thierry DIAS – nov. 2017



$$= 10$$

$$= 11$$

$$= 3$$

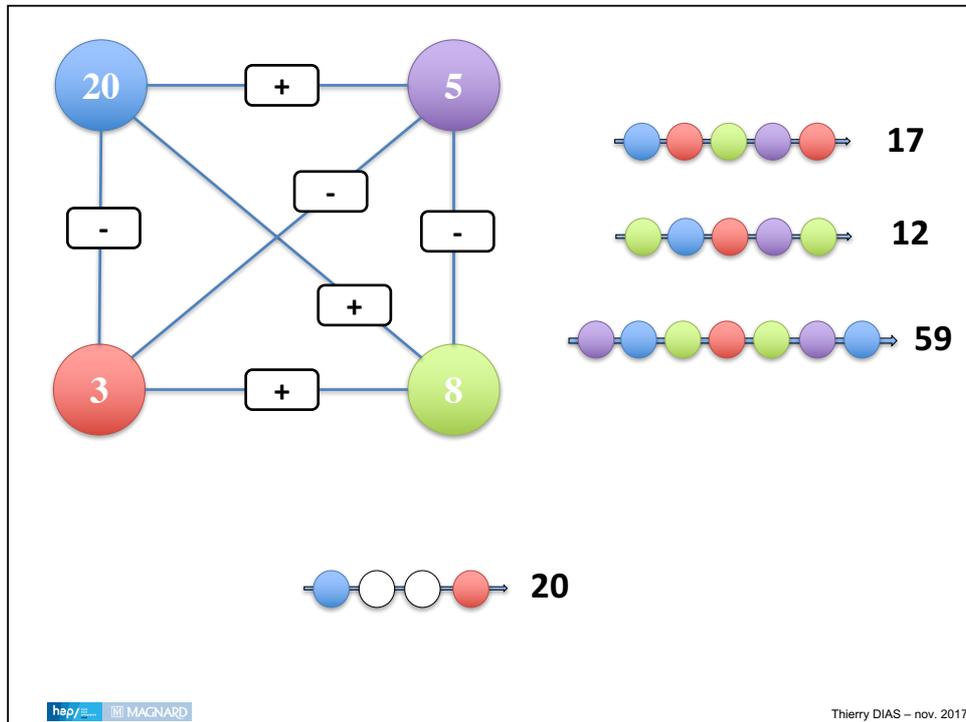
$$5 + 8 + 3 = 16$$

$$8 + 5 - 3 = 10$$

hep/

MAGNARD

Thierry DIAS – nov. 2017

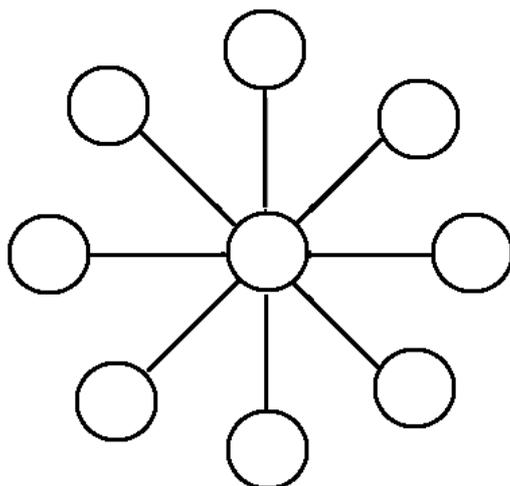


... des expériences  
avec des nombres

Quel sera le dernier nombre de cette suite ?  
Pourquoi ?

973 - 189 - 72 - 14 - ?

Placer les nombres de 1 à 9 pour faire la même somme  
sur chaque branche de l'étoile de Noël.



Faire des mathématiques,  
 faire faire des mathématiques,  
 aider à faire des mathématiques,  
 oui il existe des trucs pour réussir !

**aider**  
**réussir**



Faire des mathématiques, faire faire des  
 mathématiques, aider à faire des mathématiques,  
 oui il existe des trucs pour réussir !

Créer des environnements apaisants

ingrédients

l'action

le plaisir

le jeu

la répétition

supports

l'enquête

la narration

l'énigme

le rituel

**merci de votre attention  
et de votre participation !**

**thierry.dias@hepl.ch**

infos complémentaires, appuis  
pédagogiques et didactiques,  
idées de recherches :



une méthode à succès :

