

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

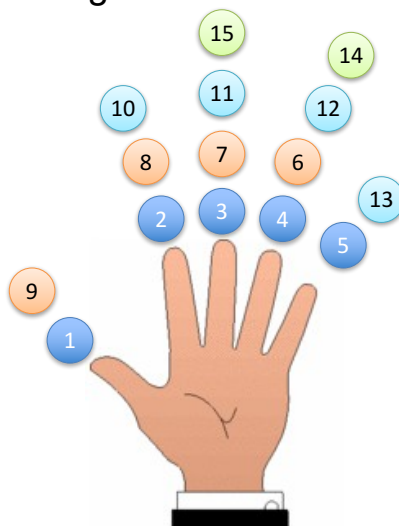
2. DIRE

temps 3 : mise en commun

3. PROUVER



compter sur ses doigts



question : sur quel doigt sera 1000 ?

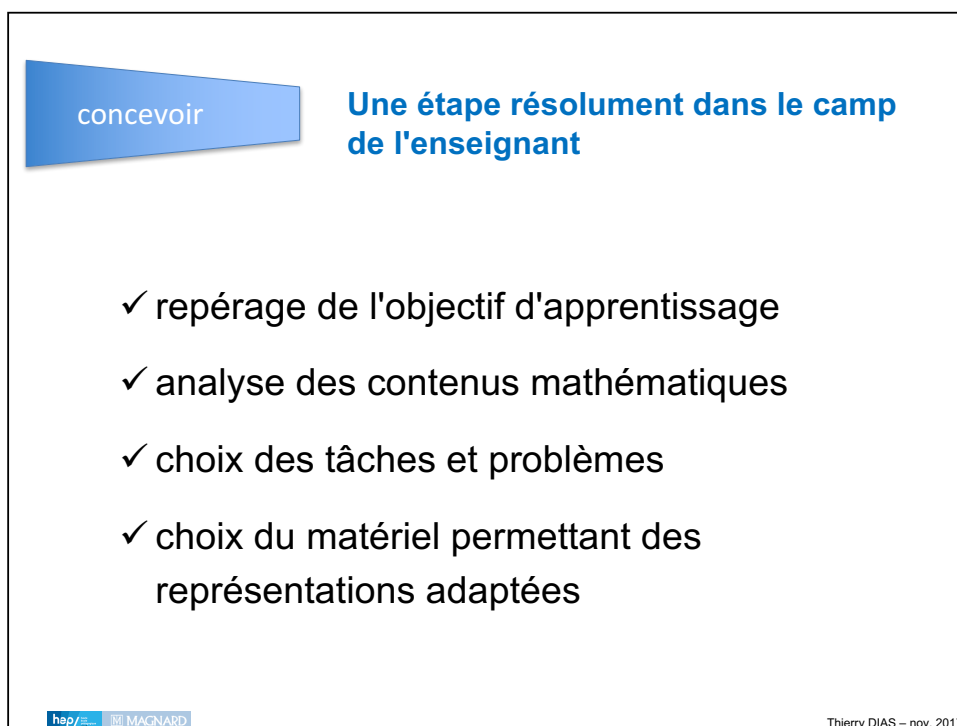
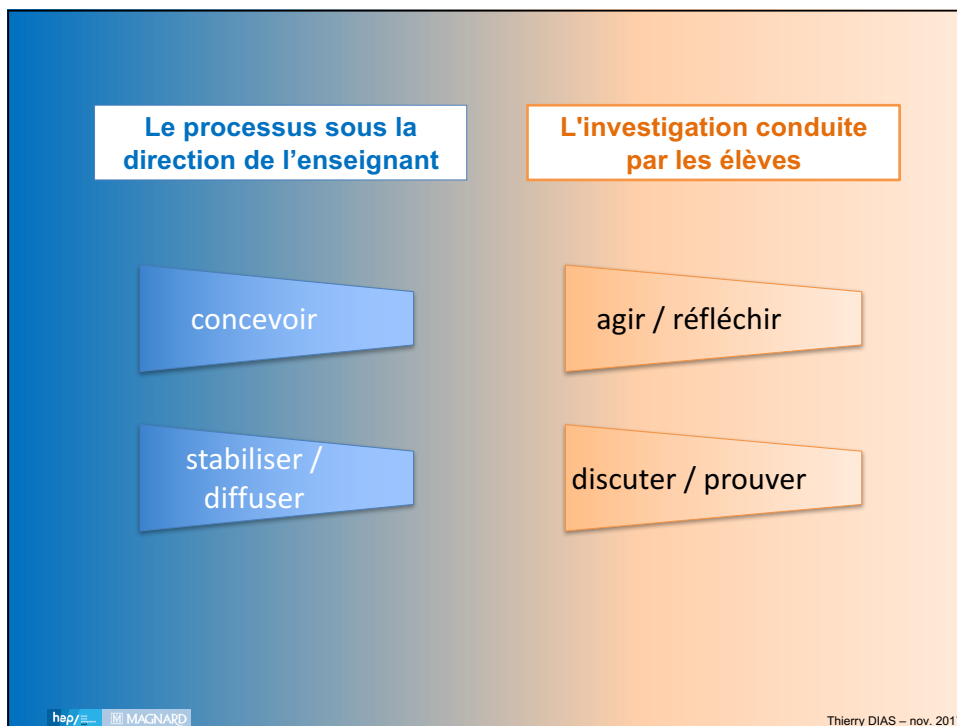
Expérimenter, manipuler, investiguer

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

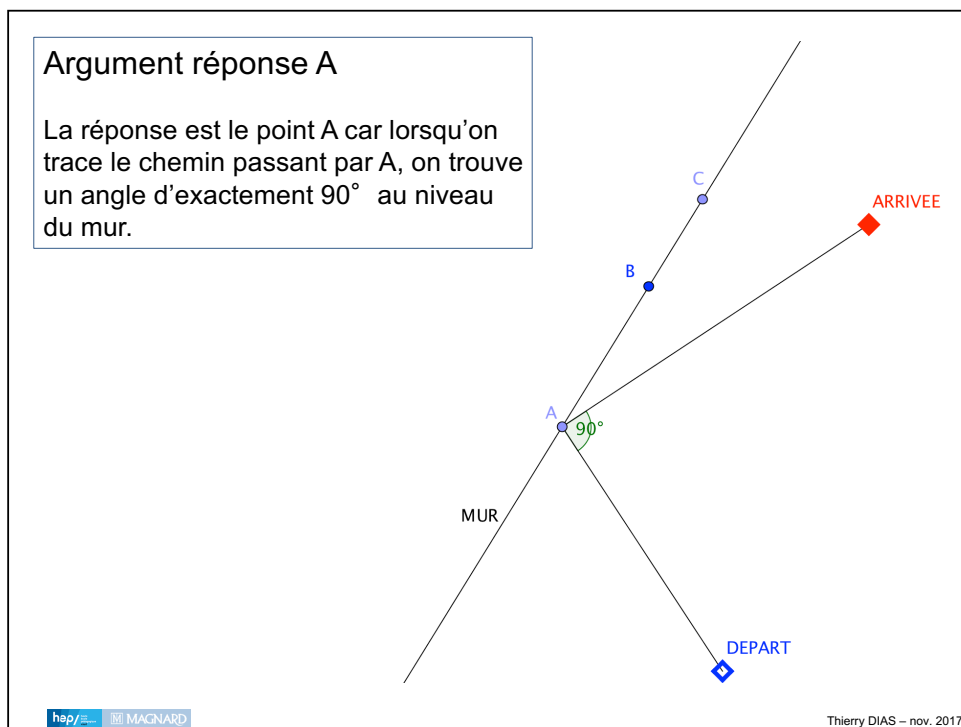
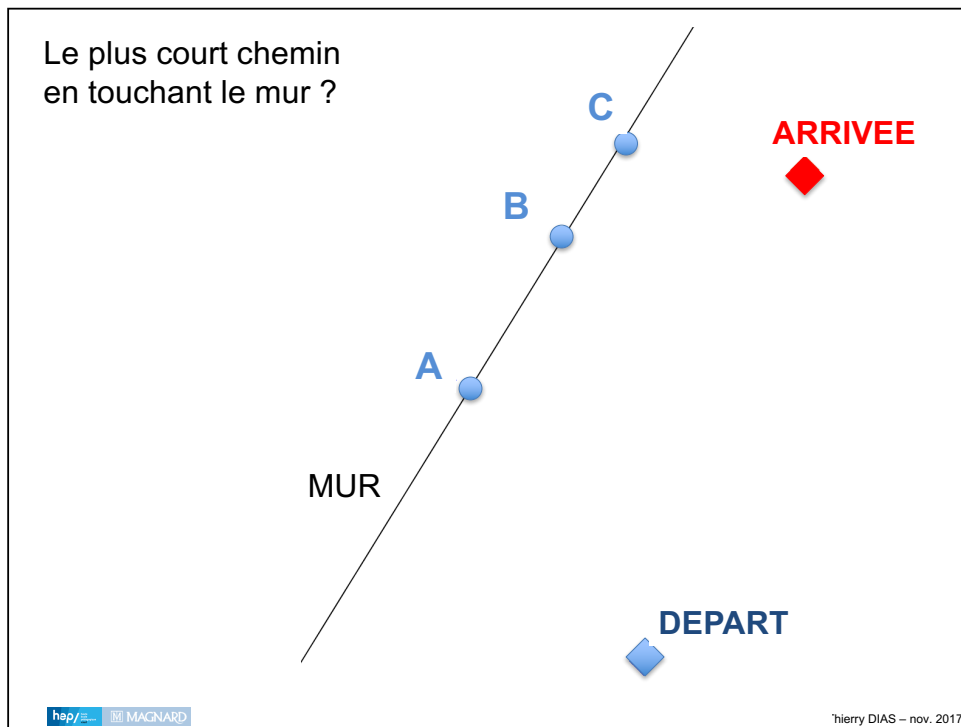
Expérience de débat

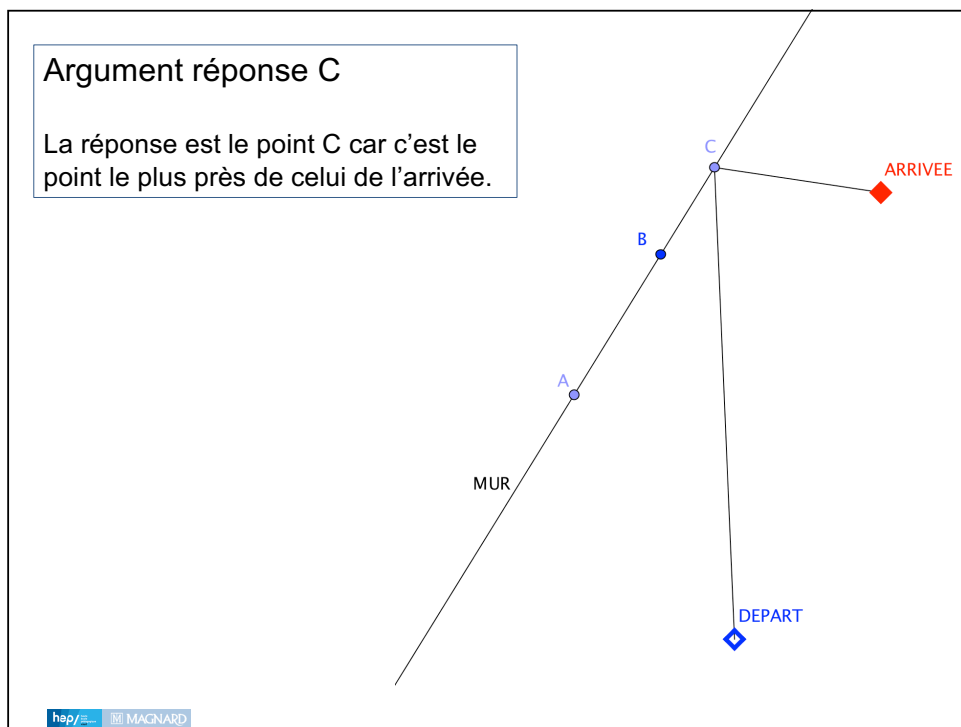
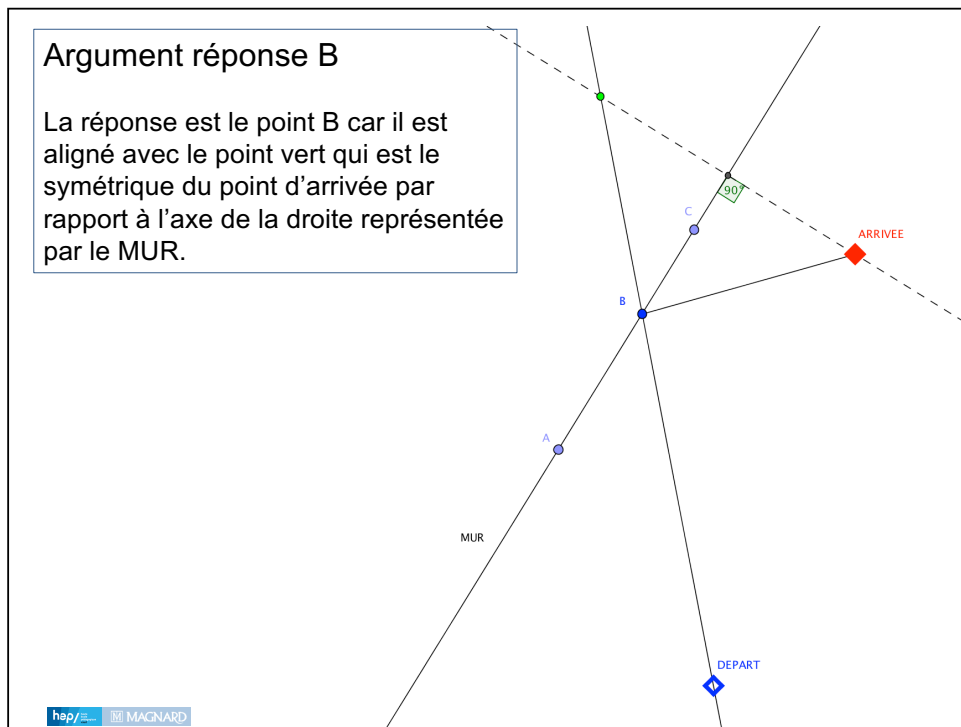
Temps 1 : présentation du problème

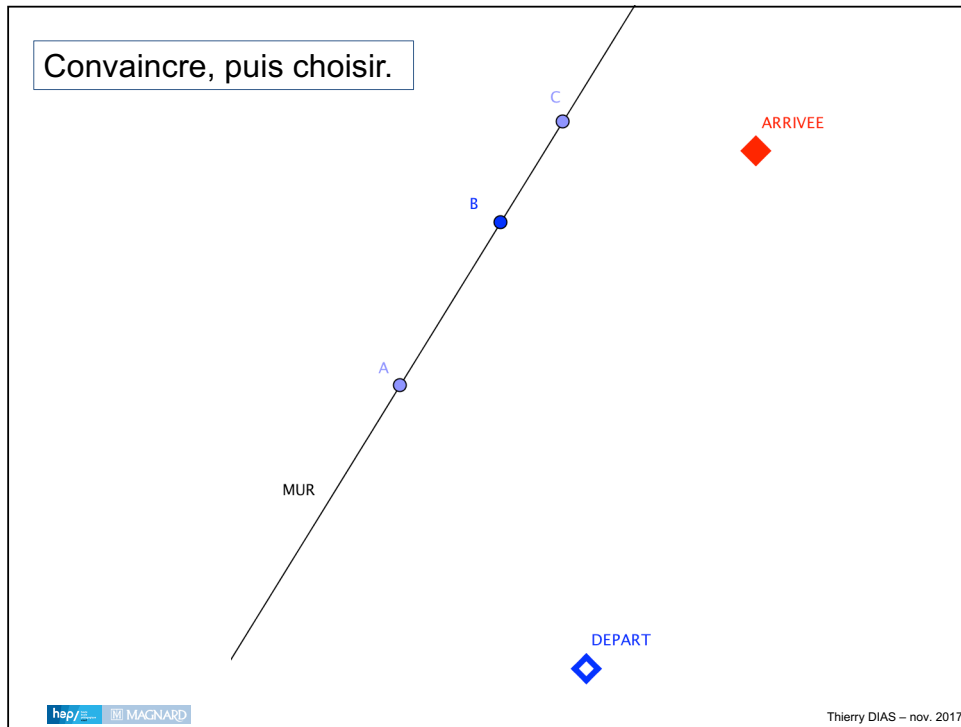
Temps 2 : présentation d'un argument pour chaque solution

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

Temps 4 : vote



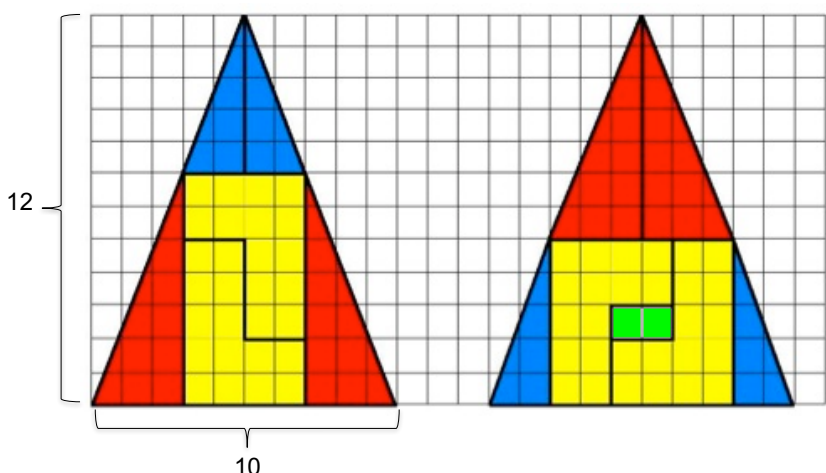




... des expériences
pour apprendre à raisonner

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

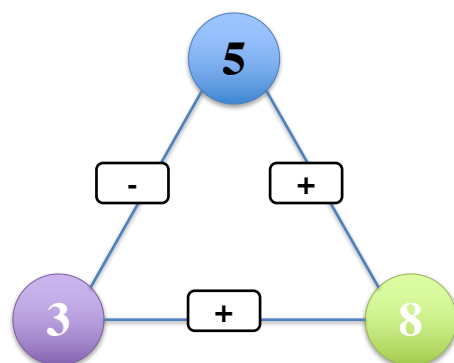
Thierry DIAS – nov. 2017

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

hep/

MAGNARD

Thierry DIAS – nov. 2017



$$= 10$$

$$= 11$$

$$= 3$$

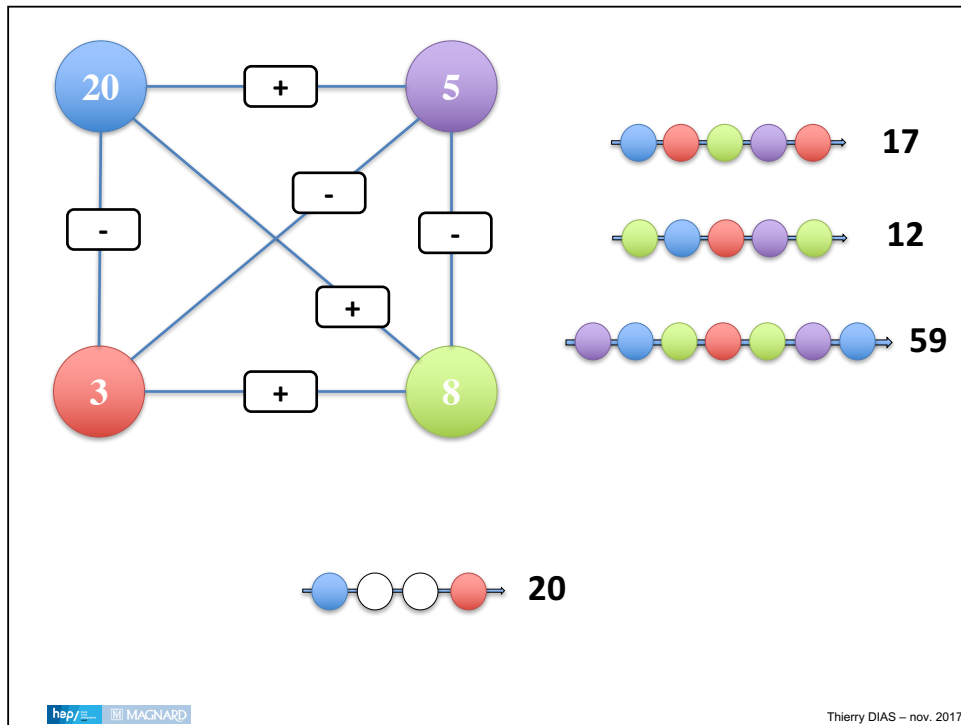
$$5 + 8 + 3 = 16$$

$$8 + 5 - 3 = 10$$

hep/

MAGNARD

Thierry DIAS – nov. 2017

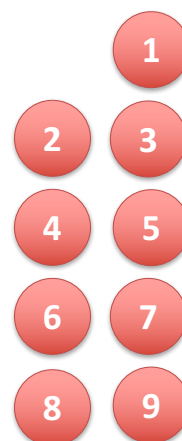
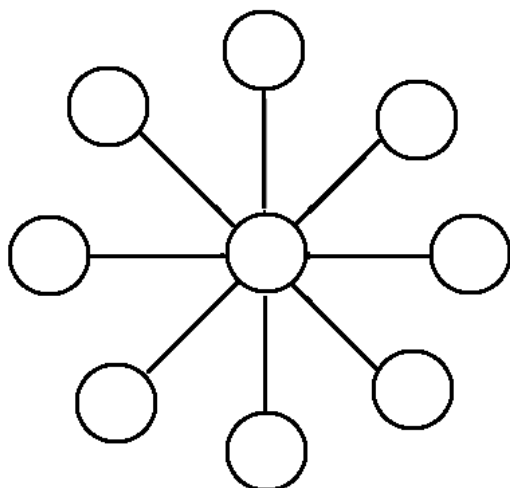


... des expériences
avec des nombres

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

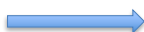
l'énigme

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 :

