

Manipuler et expérimenter en mathématiques

Thierry DIAS, HEP Lausanne

thierry.dias@hepl.ch

<http://dias.thierry.free.fr>

<https://www.facebook.com/tous.mathematiciens/>

Partie I :
COMPRENDRE

Partie II :
FAIRE

mes maximes

Les apprentissages mathématiques se fondent sur des expériences individuelles.

Faire des mathématiques c'est raisonner mais aussi aussi : agir, discuter, penser.

Nous sommes tous des mathématiciennes, des mathématiciens.

Partie I

COMPRENDRE

Des expériences mathématiques ?

1. Pour apprendre

Apprendre en mathématiques :

- quel héritage scolaire ?
- quelle culture de référence ?
- quelles connaissances mobiliser ?

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



hep/

MAGNARD

Thierry DIAS – Nantes – janv. 2017

3 atouts pour mieux apprendre



hep/

MAGNARD

Thierry DIAS – Nantes – janv. 2017

→ connaissances en actes



ingrédients nécessaires :

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

→ connaissances en mots



comprendre en **communiquant** :

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

→ stabilisation des connaissances



s'entraîner pour :

- "roder son moteur" (faire et refaire)
- travailler à son rythme, à son niveau de compétence
- se dépasser, aller plus loin (/vs aller plus vite)
- **modéliser**, généraliser

**Expérimenter, manipuler,
investiguer**

2. COMMENT

Expérimenter, manipuler, investiguer

une démarche d'enseignement/apprentissage

proche de la démarche d'investigation en sciences

Le processus sous la
direction de l'enseignant

concevoir

stabiliser /
diffuser

L'investigation conduite
par les élèves

agir / réfléchir

discuter / prouver

concevoir

Une étape résolument dans le camp de l'enseignant

- ✓ repérage de l'objectif d'apprentissage
- ✓ analyse des contenus mathématiques des tâches
- ✓ choix du matériel permettant des représentations adaptées

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 : notion, technique, méthode.
- Décontextualisation des connaissances :
→ institutionnalisation
- Un cahier d'expériences rendant compte de l'ensemble du processus.

Manipuler, bricoler, essayer...

3. Avec quoi ?

Dans le labo-maths il y a...

- *des objets divers à manipuler*
- *des supports de travail diversifiés*
- *des outils spécifiques*
- *des instruments*

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...

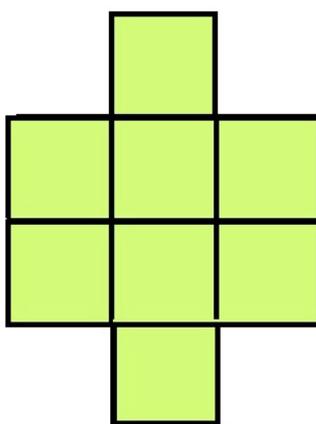
... des expériences
avec des nombres

hep/

MAGNARD

Thierry DIAS – Nantes – janv. 2017

Placer les chiffres de 1 à 8 de façon à ce qu'aucun ne soit en contact (ni par un côté ni par une diagonale) avec le chiffre qui le précède ou celui qui le suit.



1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

hep/

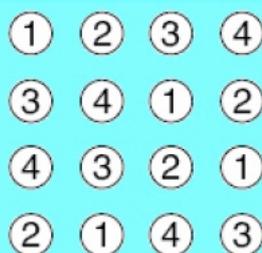
MAGNARD

Thierry DIAS – Nantes – janv. 2017

Quel sera le dernier nombre de cette suite ?
Pourquoi ?

973 - 189 - 72 - 14 - ?

Relier les îles !



- Chaque île doit avoir un nombre de ponts égal au nombre d'habitants (le chiffre inscrit dans le rond);
- Deux îles peuvent être reliées par un pont ou deux;
- Les ponts sont droits (pas de diagonales).

des expériences pour discuter

Attention, sondages !

Le problème suivant va nécessiter deux étapes :

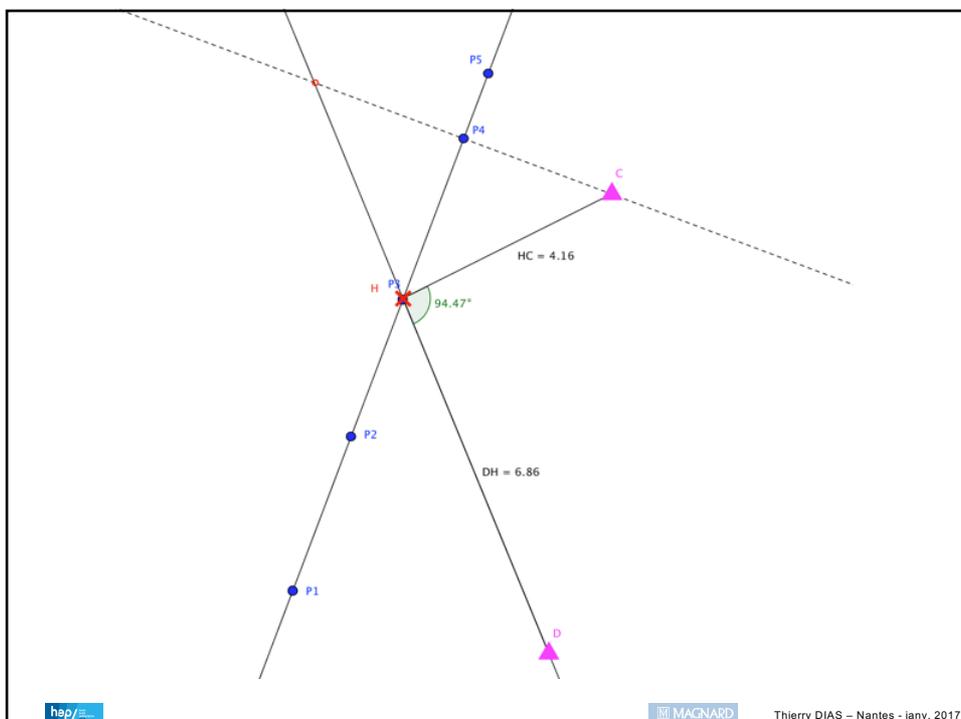
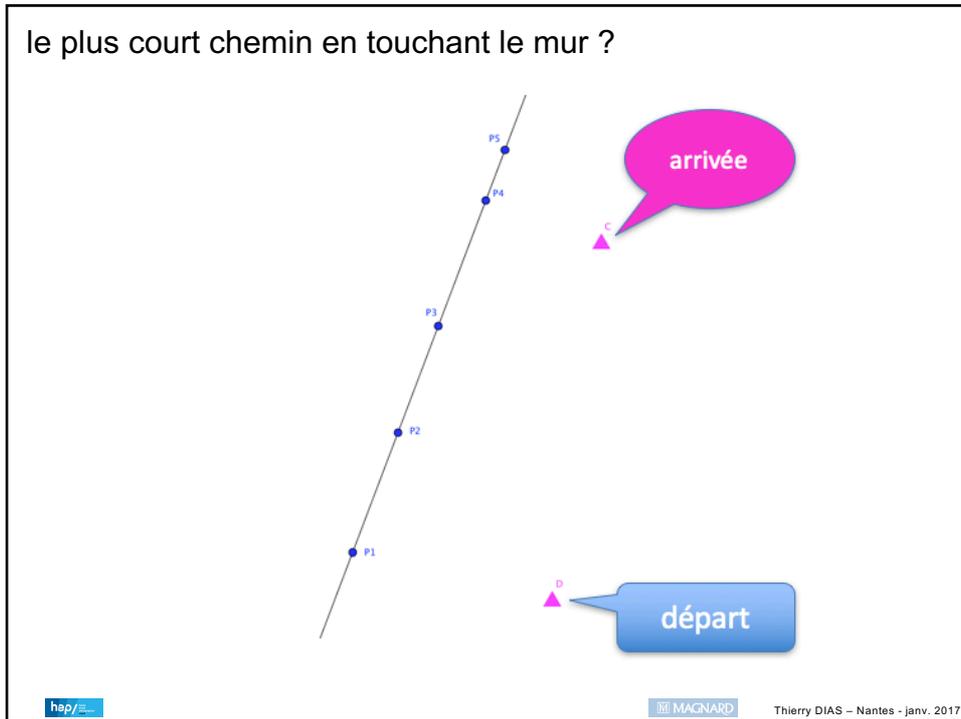
- Lecture **individuelle** de l'énoncé (en silence....)
- Réponse **individuelle 1** (sans aucun échange)

→ **SONDAGE A**

- Echanges oraux avec ses voisins pour tenter de convaincre de son choix.

- Réponse **individuelle 2**

→ **SONDAGE B**

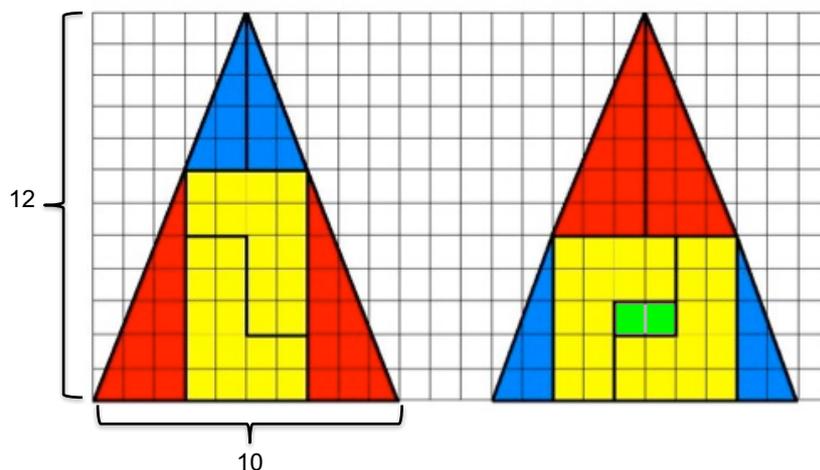


... des expériences pour apprendre à raisonner

hep/...

MAGNARD

Thierry DIAS – Nantes – janv. 2017



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/...

MAGNARD

Thierry DIAS – Nantes – janv. 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/... MAGNARD Thierry DIAS – Nantes – janv. 2017

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

aider

réussir

hep/... MAGNARD Thierry DIAS – Nantes – janv. 2017

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

« Pour commencer, il faut commencer, et on n'apprend pas à commencer. Pour commencer, il faut simplement du courage. »
Vladimir JANKELEVITCH

Oser !

Lancez vous

« Lâchez vous »

**Vous êtes toutes et tous des
mathématicien(ne)s !**

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



<http://dias.thierry.free.fr>

<https://www.facebook.com/tous.mathematiciens>