

APPRENDRE À RAISONNER À L'ÉCOLE

l'exemple de la géométrie

Thierry DIAS, HEP Vaud, Lausanne
thierry.dias@hepl.ch
<http://perso.orange.fr/dias.thierry/>



MAGNARD

Apprendre à raisonner à l'école

1. Enseigner / apprendre la géométrie

- 1.1 apprendre en mathématiques
- 1.2 la géométrie à l'école

2. Raisonner

- 2.1 raisonner en mathématiques
- 2.2 raisonnement et cognition

3. Apprendre à raisonner

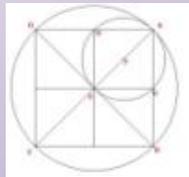
- 3.1 démarche
- 3.2 situations
- 3.3 activités
- 3.4 programmation



Thierry Dias - Angoulême - novembre 2012

1. enseigner / apprendre la géométrie

apprendre en mathématiques
la géométrie à l'école



1.1 apprendre en mathématiques

construire une culture scientifique
des attitudes, des capacités, des connaissances



MAGNARD hap/...

ministère
éducation
nationale

É éduscOL
Portail national des professionnels de l'éducation

Rechercher sur
Entrez votre recherche

Retrouvez

SOCLE COMMUN ÉCOLE - COLLÈGE
 LYCÉE ET FORMATION PROFESSIONNELLE
 PERSONNALISATION DES PARCOURS
 FORMATION DES ENSEIGNANTS
 ÉTABLISSEMENTS ET VIE SCOLAIRE
 INNOVATION

Accueil du portail > Socle commun - École - Collège > École > École élémentaire > Mathématiques

Les principaux éléments de mathématiques

Enseigner les mathématiques à l'école élémentaire

L'apprentissage et la pratique des mathématiques développent l'imagination, la rigueur et la précision des élèves. Plusieurs objectifs : la connaissance des nombres et le calcul, la résolution de problèmes, l'approche de la géométrie et des mesures. En partant de situations proches de la réalité, les élèves acquièrent les bases d'une première culture scientifique.

Thierry Dias - Angoulême - novembre 2012

apprendre en mathématiques

construire une **culture scientifique**

des connaissances

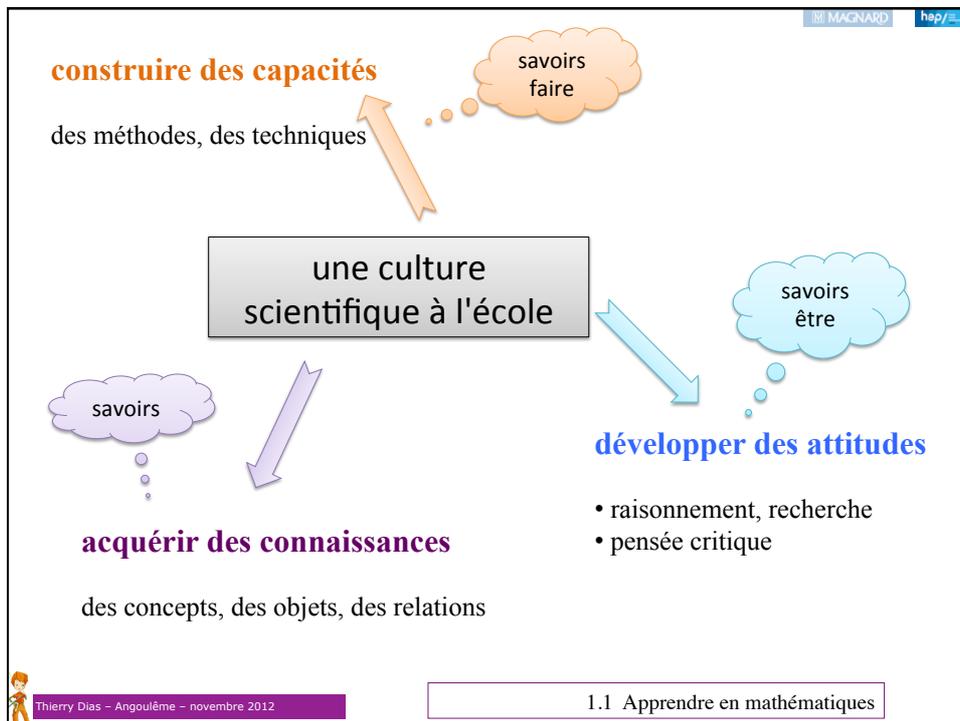
des capacités

des attitudes

Le socle commun des connaissances et des compétences
 Décret du 11 juillet 2006
 Tout ce qu'il est indispensable de maîtriser à la fin de la scolarité obligatoire

Thierry Dias - Angoulême - novembre 2012

1.1 Apprendre en mathématiques



MAGNARD hap/...

Mathématiques et raisonnement

Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique

En mathématiques, en s'appuyant sur la maîtrise du calcul et des éléments de géométrie, l'élève apprend à mobiliser des raisonnements qui permettent de résoudre des problèmes.

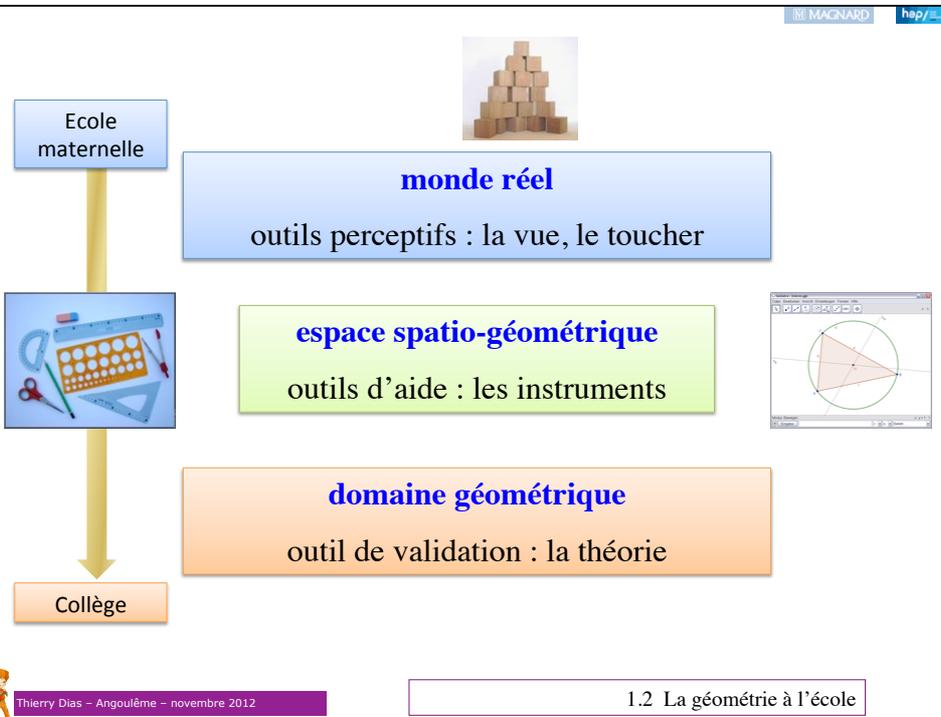
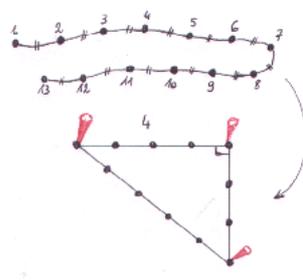
Thierry Dias - Angoulême - novembre 2012

1.1 Apprendre en mathématiques

1.2 la géométrie à l'école

géo : la terre - metrikos : mesure

Programmation des savoirs

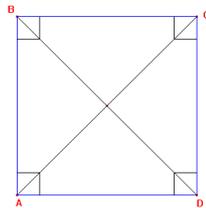


Dans le monde réel *empirique* :



Une chose est carrée... Je peux la voir, la toucher, la classer : **un carré n' est pas un rectangle !**

Dans le monde mathématique *théorique* :

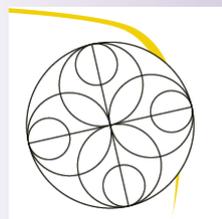


Ce sont les propriétés de cette figure (4 angles droits, 4 côtés isométriques) qui définissent un carré... et **un carré est aussi un rectangle !!**



2. raisonner...

mathématiques et *raisonnement*
raisonnement et cognition



2.1 raisonner... en mathématiques

Déduction ?

Induction ?

Expérimentation ?



Le **raisonnement** intervient dans de nombreuses activités mathématiques :

- compréhension et catégorisation
- planification, tri
- choix, prise de décision
- explication
- argumentation, preuve

résolution de problèmes



le combat entre induction et déduction est stérile

observation !



http://fr.wikipedia.org/wiki/Claude_Bernard

du particulier au général
de l'exemple à la théorie

règles !



<http://www.math93.com/euclide.htm>

du général au particulier
de la théorie à l'exemple



Mathématiques

Sciences

THEORIE
Règles et définitions

Application
Déduction

→ Vers les exemples

EXEMPLES
Faits et événements

Expériences
Induction

→ Vers la théorie

méthode recommandée :
investigation et/ou **résolution de problèmes**



MAGNARD hap/...

prémisse → conclusion (bleu)
 expérience → théorie (bleu)
 spécifique → générique (vert)

En fait, trois principaux* types de raisonnements peuvent être utilisés en mathématiques à l'école :
 la déduction, l'induction, mais aussi le **raisonnement expérimental** (heuristique)

* autres raisonnements : par analogie, par l'absurde, par contraposée, par récurrence, ...

Thierry Dias - Angoulême - novembre 2012

2.1 raisonner en mathématiques

MAGNARD hap/...

vers la découverte

Le raisonnement expérimental

démarche pratiquée dans une activité scientifique de recherche qui comprend plusieurs étapes :

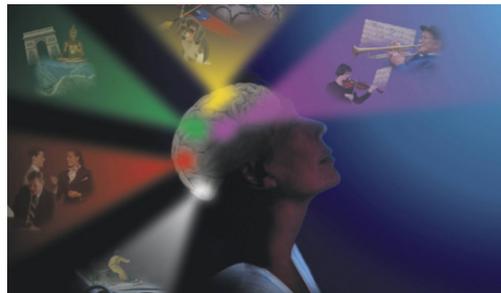
- le recueil d'informations (objets, propriétés, relations), le questionnement, l'observation,
- l'élaboration d'hypothèses (conjectures en mathématiques), la mise en place d'investigations (essais, tentatives, expériences),
- la déduction de conséquences à partir de certaines hypothèses (si je décide cela, alors j'obtiens ceci), le rejet d'autres,
- la confrontation des prévisions avec les faits observés (validation, vérification, débat)

Thierry Dias - Angoulême - novembre 2012

2.1 raisonner en mathématiques

2.2 *raisonnement* et cognition

fonctions cognitives



deux* principaux types de raisonnement cognitifs :

1. inférence
2. analogie

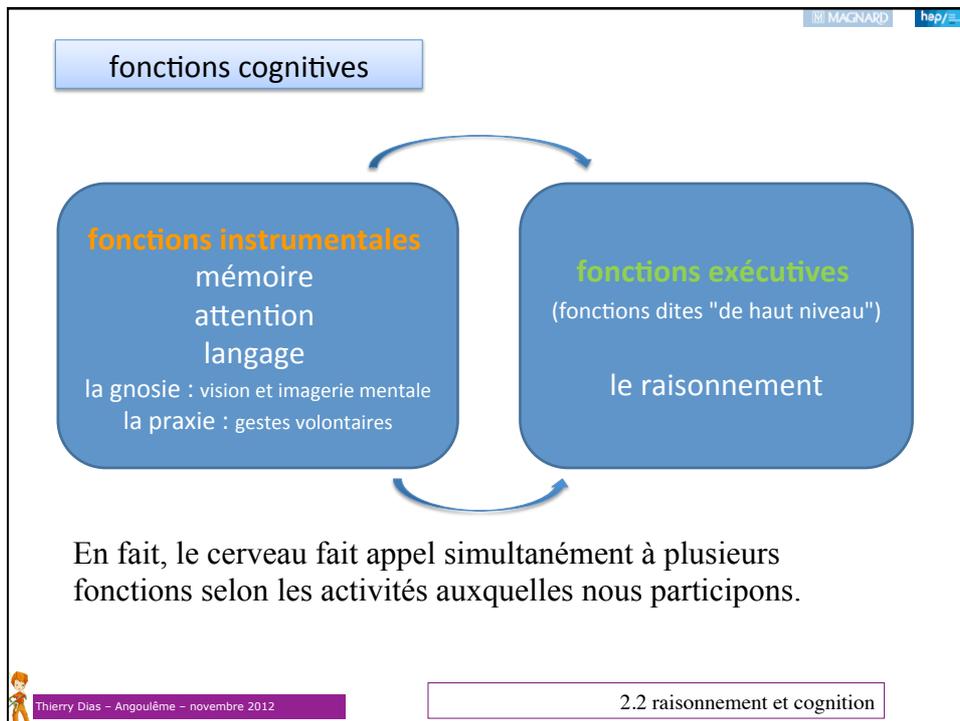
Le raisonnement inférentiel :

utilisé face à un problème qui n'a encore jamais été rencontré et pour lequel il n'y pas de solution existante à appliquer en l'état.

Le raisonnement analogique :

réutilisation adaptée d'une solution déjà utilisée face à un problème présentant des spécificités communes avec celui à résoudre.





MAGNARD hap/...

fonctions cognitives

Quelques apports du modèle des fonctions cognitives à l'enseignement.

Le développement cognitif s'appuie sur des **intuitions** et construit progressivement l'**exactitude**.

Il existe des modulateurs très forts de l'apprentissage :

- l'action
- le plaisir
- l'attention
- la curiosité

Thierry Dias - Angoulême - novembre 2012

2.2 raisonnement et cognition

fonctions cognitives

Quelques apports du modèle des fonctions cognitives à l'enseignement.

Apprendre en résolvant des problèmes est une démarche adaptée au développement des capacités de raisonnement.

Le raisonnement dépend de plusieurs fonctions cognitives : elles sont **très difficiles à évaluer** (car non spécifiques).

Les problèmes proposés aux élèves doivent être en mesure de développer les deux types de raisonnement (inférence et analogie) : ils doivent donc être **diversifiés**.

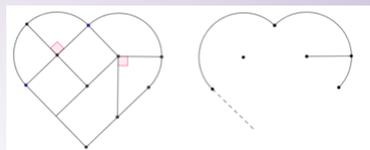


3. apprendre à raisonner...

démarche

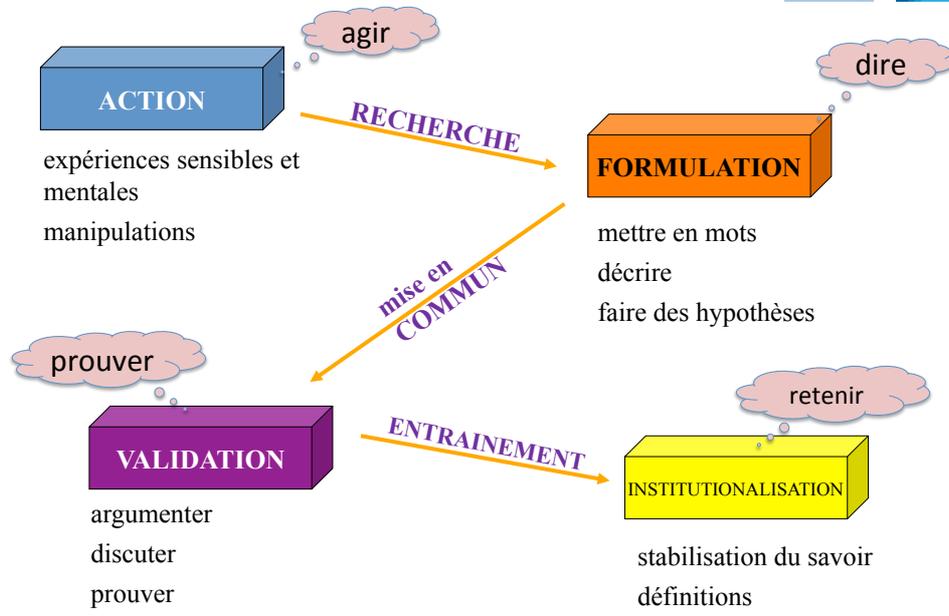
situations et activités

programmation



3.1 démarche : résoudre des problèmes

agir, dire, prouver, retenir

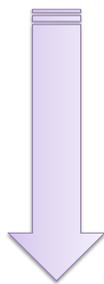


3.2 situations et activités

dessiner / reproduire / décrire / construire



trois mots-clés (types de tâches) :



- **Reproduire :**
tracer à l'identique (objets et relations)
- **Décrire :**
mettre en mots des objets et des relations géométriques
- **Construire :**
avec des matériaux et des outils multiples : règle, équerre, gabarit, calque, compas
selon un programme plus ou moins formel



3.3 programmation

référence aux fonctions cognitives :

1. attention
2. mémorisation
3. langage



pourquoi un programme en 3 temps : renforcer ses fonctions cognitives

1. attention

focaliser, sélectionner les stimuli pertinents, inhiber les distracteurs

gnosie

faculté de reconnaître par l'un de ses sens (toucher, vue) la forme d'un objet, de se le représenter et d'en saisir la signification

praxie

capacité d'effectuer un geste ou une activité décidée et précise

2. mémorisation

faire des liens, comprendre les relations entre les objets = travail sur les propriétés

3. jeux de langage

mettre en mots des connaissances : utiliser des figures pour raisonner



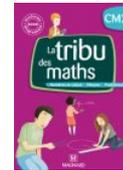
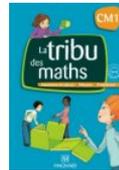
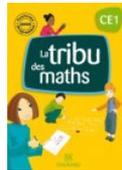


Thierry DIAS, HEP Lausanne

thierry.dias@hepl.ch

<http://perso.orange.fr/dias.thierry>

<http://www.latribudesmaths.magnard.fr>



Thierry Dias - Angoulême - novembre 2012