



Agence pour  
l'enseignement français  
à l'étranger

# **Apprendre à raisonner et à démontrer**

**Formation du 23 et 24 mars 2017  
Ecole Voltaire de BERLIN**

**Nicolas Villemain  
Richard Cabassut**

# Comment enseigner en visant la compétence « raisonner » ?

## **Objectifs visés :**

Identifier des activités d'enseignement visant la compétence raisonner.

Analyser des séances d'enseignement où la compétence « raisonner » est visée.

Repérer des difficultés de cet enseignement et réfléchir aux réponses possibles à ces difficultés.

Identifier des progressions possibles pour un enseignement visant la compétence raisonner.

Repérer les variables didactiques de ces situations que l'on peut faire varier suivant les objectifs visés .

Concevoir des situations d'apprentissage à partir de situations connues ou de ressources .

# Comment enseigner en visant la compétence « raisonner » ?

## **Production attendue:**

Produire des fiche de préparation d'exemple de séances visant la compétence « raisonner ».

Produire des grilles d'analyse réflexive après la mise en œuvre de séances visant la compétence « raisonner ».

Produire des progression d'un enseignement visant la compétence raisonner.

# Quelles difficultés le thème “raisonner et démontrer” présente dans l’enseignement ?

Retour sur le questionnaire :

Quelles difficultés le thème “raisonner et démontrer” présente dans l’enseignement ?

Difficile à expliciter

Rendre l’apprentissage progressif demande du temps

Difficulté du passage à l’écrit

Raisonner est une démarche complexe

Passage de la géométrie instrumentée à la géométrie déductive

Donner du sens au raisonnement

# Les difficultés connues

- L'organisation de la classe
- La gestion du temps
- L'évaluation
- Contradiction et relativisme

# Organisation d'une séance

Proposer une fiche de préparation pour l'organisation d'une séance autour de la situation conçue hier :

Vous préciserez :

- les prérequis
- les objectifs visés pour le raisonnement et pour d'autres thèmes traités lors de la séance, et les critères permettant de vérifier si les objectifs sont atteints
- le déroulement dans le temps, en précisant à chaque phase :
  - le rôle du professeur et des élèves
  - les modalités de travail
- les difficultés attendues et les aides proposées
- les traces écrites et l'institutionnalisation prévues
- le prolongement prévu à cette séance
- la place du numérique
- d'autres suggestions ?

# Conception de l'enseignement : le géant

Vous allez visionner une séance mise en œuvre dans une classe de CM1

- Analysez l'organisation de la séance en termes de rôles du professeur et des élèves.
- Repérez les différents raisonnements exprimés.
- Repérez les difficultés du point de vue de l'enseignant et du point de vue des élèves. Que suggérez-vous pour les surmonter ?

Quelle est la taille approchée de la silhouette, dont on peut voir seulement un pied?  
Cette photo a été prise dans un parc de loisirs.





# Commentaires après travail en groupe sur la diapositive précédente précédente

Cette situation est détaillée dans «Cabassut Richard (2013) Quelles différences entre hypothèses et conjectures dans la validation en sciences et en mathématiques? *Actes du 390ème colloque COPIRELEM*. Quimper ». Voici un extrait .:

« Dans la situation du Géant, la question posée est : « Quelle est la taille approchée de la silhouette dont on peut voir seulement un pied ? Cette photo a été prise dans un parc de loisirs. » L'assertion « sur la photo l'homme au pantalon noir mesure 8cm de hauteur » qu'on a obtenue en effectuant la mesure sur la photo est un **fait**. L'assertion « l'homme au pantalon noir a un pied d'environ 30 cm de longueur » est une **hypothèse admise**. L'assertion « Le géant mesure environ 1890 cm » est une **conjecture ou hypothèse à valider** qui a été validée dans une classe de CM1 par le raisonnement suivant. Sur la photo, le pied du géant mesure 9 cm et le pied de l'homme 1 cm. Donc, sur la photo, le pied du géant est 9 fois plus grand que le pied d'un homme. Le pied d'un homme est environ 30 cm dans la réalité, donc, dans la réalité, le pied du géant est 9 fois plus grand que celui d'un homme soit 270 cm. Or, sur la photo, l'homme a un pied de 1 cm et sa taille fait 7cm donc il est 7 fois plus grand que son pied. Le géant a les mêmes proportions pied / hauteur donc sa hauteur est :  $7 \times 270 \text{ cm} = 1\,890 \text{ cm}$ . Des hypothèses admises différentes auraient pu conduire à d'autres solutions. . »

Echange collectif.

# Quelques autres techniques d'enseignement de la compétence « raisonner »

# La gestion du temps

Vidéos d'accroche pour gagner du temps et pour motiver  
(avant le cours :pédagogie inversée ; ou en début de  
cours)

Argument pragmatique

<http://biertijd.com/mediaplayer/?itemid=40360>

Argument visuel

<https://www.youtube.com/watch?v=gy2Y7Ld4B6U>

Formulation d'accroche vidéo du problème : vidéos DUDU

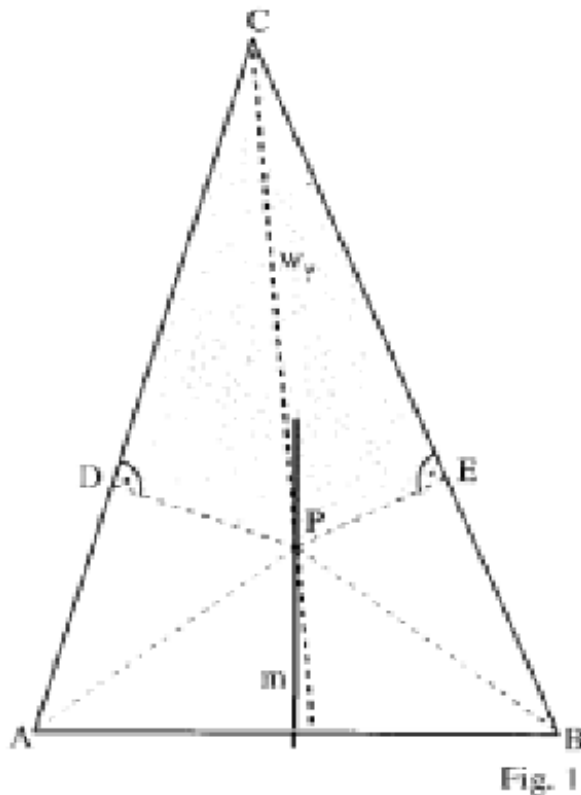
## Quelques autres activités :

Pour apprendre à distinguer la nature des différentes informations traitées, l'exercice qui suit peut être proposé.

« « On vous donne un jeu de cartes. Répartissez les cartes en trois groupes : les faits que vous avez besoin d'utiliser, les faits dont vous n'avez pas besoin, les hypothèses que vous avez besoin de faire. » »

L'homme au pantalon noir mesure 180cm	Le prix de l'entrée du parc est de 10 euros.	Dans le parc d'attraction toutes les barrières bleues mises bout à bout représentent longueur de deux cent mètres.	En général une photo est une réduction de la réalité avec un rapport constant.
L'homme au blouson bleu est âgé de 45 ans	On peut considérer qu'un géant est un agrandissement d'homme	Le géant de la photo représente le géant Gulliver qui était âgé de 180 ans.	Les deux hommes ont approximativement la même taille.
La botte mesure 9 cm de long sur la photo.	Le jour où la photo a été prise il y avait 350 personnes dans le parc.	Approximative ment la proportion de la taille d'un homme par rapport à la hauteur de son pied est constante	On raconte que le géant de la photo mange dix fois plus qu'un homme

# Travail sur des démonstration fausses



Dans le triangle quelconque ABC de la figure 1 la bissectrice de l'angle  $\gamma$  de sommet C et la médiatrice  $m$  du segment  $[AB]$  se coupent en P. Les points D et E sont les pieds des hauteurs abaissées de P sur les côtés respectifs  $[AC]$  et  $[BC]$ .

- 1) Quels sont les éléments isométriques entre  $PDC$  et  $PEC$ ? En déduire que  $CD = CE$ .
- 2) Quels sont les éléments isométriques entre  $APD$  et  $EPB$ ? En déduire que  $AD = EB$ .
- 3) Déduire des réponses précédentes que pour tout triangle ABC, on a  $AC = AB$ . Qu'en concluez-vous?

# Autres techniques

- Raisonnements à trous à compléter
- Reformulation de raisonnements (représentés éventuellement dans un autre registre : d'une figure à un texte écrit, d'un texte sur les probabilités à un arbre, ...)

# Echanges collectifs



# Quelques exemples de progression des types de raisonnement au primaire

- raisonnement inductif : pour chercher
- raisonnement par essais et ajustements
- réfutation par contre-exemple
- preuve par disjonction des cas (ou étude exhaustive de tous les cas)
- preuve par modélisation
  - Nombres : problème d'augmentation ou de réunion, problème de diminution ou de retrait, problème de distribution, problème de produit de deux grandeurs, problème de partage, proportionnalité,
  - Géométrie : problème de reproduction, problème de construction

# Quelques exemples de progression des types de raisonnement au secondaire

- raisonnement hypothético-déductif
- raisonnement par l'absurde
- raisonnement par récurrence
- ...

# Quelques exemples de progression par domaine

Nombre : de l'arithmétique à l'algèbre

Géométrie :

- au primaire : géométrie perceptive, géométrie instrumentée, géométrie des propriétés
- au secondaire : des îlots déductif à une théorie locale

Probabilité :

- d'une approche fréquentielle (expérimentale) à une approche par les modèles (hypothético-déductive)

Statistique : d'une approche descriptive (déductive) à une approche inférentielle (hypothético-déductive)

# Production de progressions

En vous regroupant par cycle, produire un exemple de progression sur le raisonnement.

Tenir compte de cette progression par domaine suivant les cycles (nombre, géométrie, grandeurs et mesure, algorithmique et programmation ...).

Mentionner une progression transversale sur les différents types de raisonnements.

Echanges en collectif et articulation inter-cycles.