

18<sup>ème</sup> École d'Été de Didactique des Mathématiques

Brest, 27 août 2015

# La prise en compte du collectif dans l'analyse des processus d'étude selon la TSD et la TAD

**Marianna Bosch<sup>1</sup> et Serge Quilio<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>IQS School of Management, Universitat Ramon Llull

<sup>2</sup>Université de Nice - Sophia Antipolis I3DL

# Sommaire

- 1. La pédagogie du l'apprentissage coopératif et la didactique sous-jacente: une épistémologie coopérative?**
- 2. Didactique et étude collective selon la TAD**
- 3. Retour à la dimension pédagogique et au-delà**
- 4. Didactique et étude collective selon la TSD**
- 5. Problèmes didactiques pour penser la relation entre l'individuel et le collectif**

# 1. La pédagogie du travail coopératif et la didactique sous-jacente

- Nous baignons dans une conception de l'apprentissage et de l'enseignement scolaire **essentiellement individualiste**: c'est **chacun** des élèves qui apprend et c'est **le ou la** professeur qui enseigne.
- Les professeurs travaillent peu en équipe et on organise les groupements avec **un seul professeur à la charge d'un groupe d'élèves**
- Le caractère collectif du groupe d'élèves a qui l'enseignement est dirigé relève plus d'une contrainte économique que d'un choix : l'idéal est d'avoir **une ratio si petite que possible...**
- En fin de parcours, la seule chose qui est examinée (évaluée) sera la **capacité de chaque élève** pour montrer qu'il a acquis les connaissances, compétences, habiletés, valeurs, etc. prescrites dans le curriculum.

***“Classes with too many students are often disrupting to education. Also, too many students in a class results in a diverse field of students, with varying degrees of learning ability. Consequently, the class will spend time for less academic students to assimilate the information, when that time could be better spent progressing through the curriculum. In this way, student–teacher ratios are compelling arguments for advanced or honors classes. [...]”***

### **Student-teacher ratio (Wikipedia)**

- La possibilité légale de **l’instruction à domicile** (école à la maison) montre bien que le caractère collectif de l’apprentissage n’est qu’un moyen, entre autres possibles, pour **une fin qui reste individuelle** (obligation d’instruction, non de scolarisation).

## Bibliographie sur l'apprentissage coopératif...

*Recent experimental studies (Johnson & Johnson, 1981; Schmuck & Schmuck, 1983; Sharan & Sharan, 1976; Slavin, 1983, 1989) have indicated that **the use of cooperative small-group teaching methods at the elementary school level can result in positive cognitive and non cognitive outcomes for students**, including the improvement of students' achievement and the improvement of race relations and interpersonal relations generally. In recent times, cooperative small-group instruction has been recommended as a possible means of enhancing students' higher order thinking skills and problem-solving ability, especially in the area of mathematics (Noddings, 1989; Taylor, 1989). (p280)*

Mulryan, C. M. (1994). Perceptions of Intermediate Students' Cooperative Small-Group Work in Mathematics. *The Journal of Educational Research* 87(5), 280-291

## Bibliographie sur l'apprentissage coopératif...

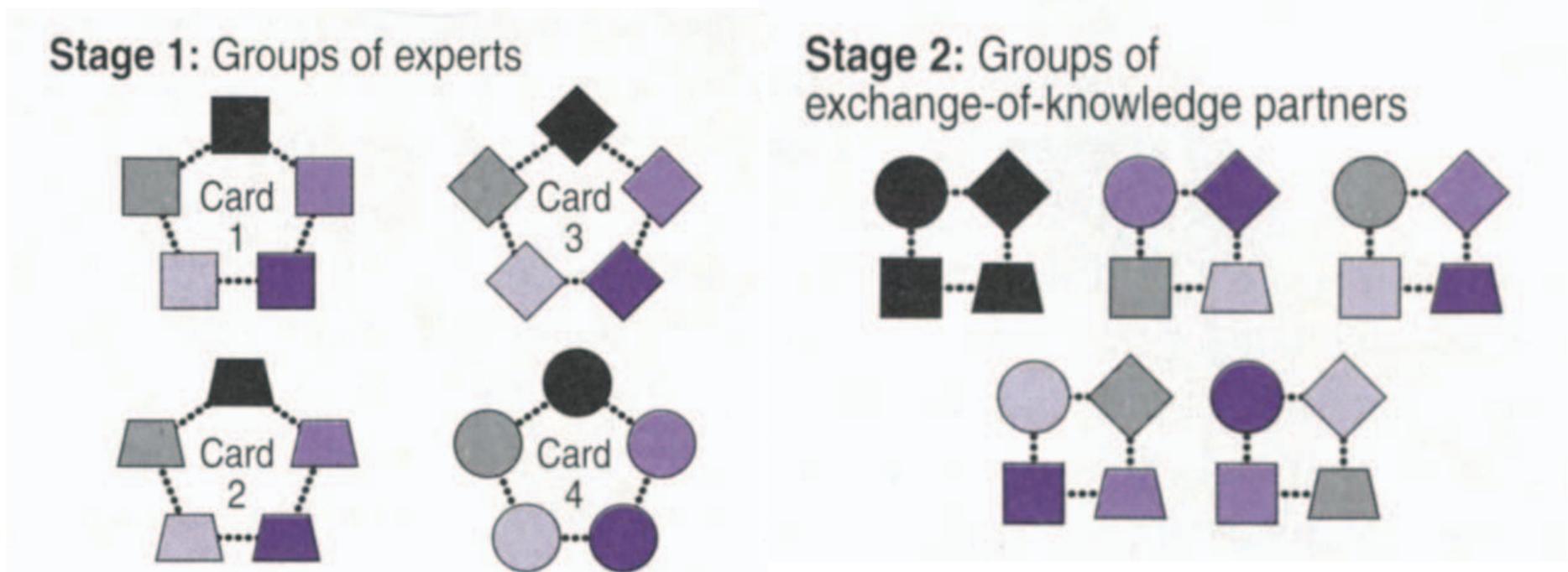
*Some studies suggest that students with different levels of ability become more involved in task related interactions as a result of cooperative learning and that students' attitudes toward school and toward the discipline become more positive. **While learning mathematics in certain cooperative-learning settings, students often improve their problem solving abilities, solve more abstract mathematical problems, and develop their mathematical understanding.** With respect to mathematics achievement, some studies show that students' achievements do not change as a result of learning in a cooperative learning environment, whereas other studies give empirical evidence that cooperative learning may improve students' mathematical achievements.*

*Leikin, R., Zaslavsky, O. (1999). Cooperative learning in mathematics. **The Mathematics Teacher 92(3), 240-246.***

# 1. La pédagogie du travail coopératif...

## Différentes techniques (pédagogiques) pour le travail coopératif:

- *Tournois par équipes*
- *Jeux de rôles*
- *Exchange-of-knowledge* - ...
- *Groupes de recherché*
- *Jigsaw*



## CARD 1

### Relationship between a Function and Its Derivative Function

#### Part I—Example

**Problem:** The given graph represents the distance traveled by a car as a function of time. Draw a graph of speed of the car as a function of time.

**Explanation:**

Speed is the rate of change of the distance over an interval of time.

An average speed is  $v_a = \frac{\Delta S}{\Delta t}$ .

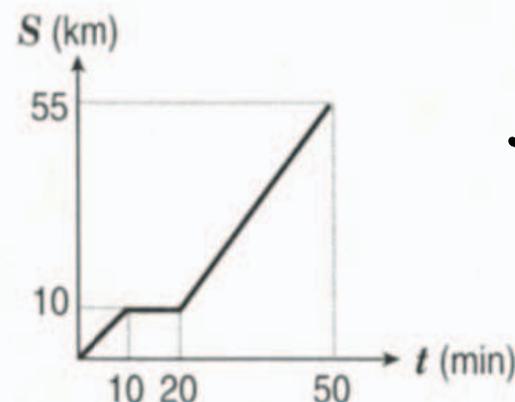
Instantaneous speed is  $v_i = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta t} = S'$ .

Instantaneous speed (rate of change of distance) is a slope of a graph of distance.

On the first segment:  $\frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{10}{10} = 1$

On the second segment:  $\frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{0}{20 - 10} = 0$

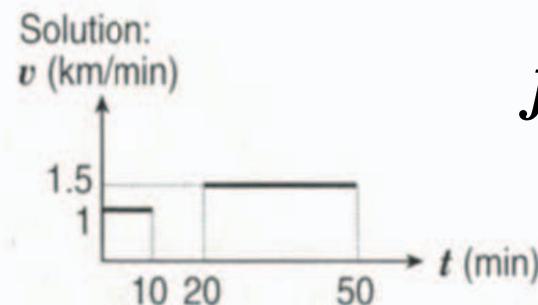
On the third segment:  $\frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{55 - 10}{50 - 20} = 1.5$



$f(x)$



$f'(x)$

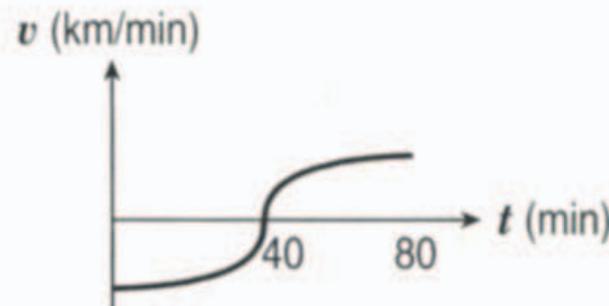
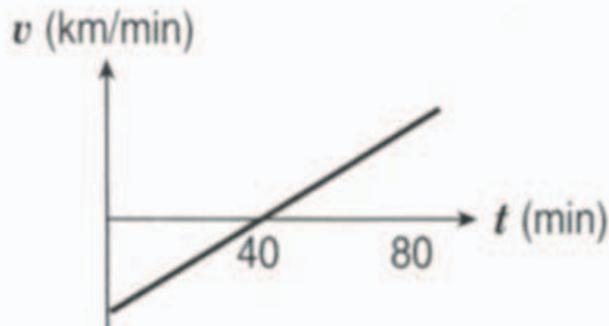
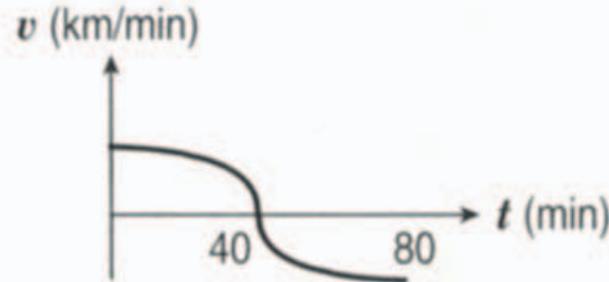
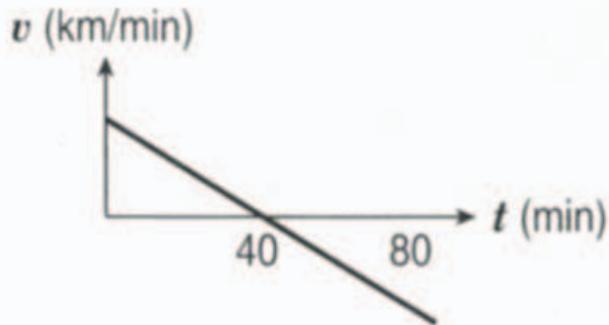
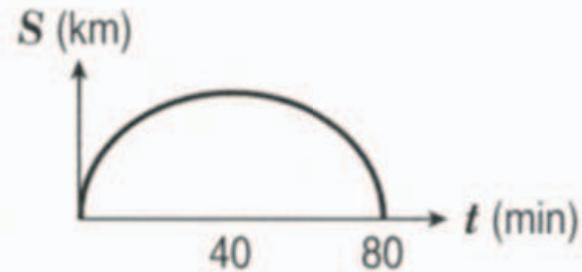


Leikin, R., Zaslavsky, O. (1999). Cooperative learning in mathematics. *The Mathematics Teacher* 92(3), 240-246.

## Part II—Solve a problem

**Problem:** The given graph represents the distance traveled by a car as a function of time.

Of the following graphs of functions, which could represent the speed of the car in this trip?



$f(x)$

$f'(x)$

... mais une didactique peu développée

# 1. La pédagogie du travail coopératif...

Nombreuses innovations basées sur le travail coopératif se situent uniquement au **niveau pédagogique**, sans modifier à peine le contenu de l'apprentissage (niveaux spécifiques) qui reste individuel : transmission d'un texte et reproduction.

On voit même apparaître des éloges sur le travail coopératif non pas par ses effets dans le domaine considéré (niveaux spécifiques) mais par ses **bénéfices à des enjeux d'apprentissage plus génériques**: échanges entre pairs, attitudes sociales, formation à la démocratie, etc. : **le moyen de formation devient une fin en soi.**

Humanité



Civilisation



Société



École



Pédagogie



**Discipline**



**Domaine, secteur,  
thème, question**



**Système didactique**

## ... et la didactique sous-jacente

- **Constat 1.** Dans la conception classique des processus didactiques, **le coopératif/collectif est une aide à l'apprentissage d'un enjeu didactique essentiellement individuel.**

La pédagogie dominante repose sur une épistémologie implicite qui accorde aux savoirs scolaires un caractère, lui aussi, individuel.

- **Constat 2.** La dimension collective de l'activité mathématique est peu (et mal) prise en compte dans **l'épistémologie scolaire dominante**, qui **demeure essentiellement individualiste.**

FOOTBALL – MUSIQUE – MATHÉMATIQUES

Humanité



Civilisation



Société



École



Pédagogie



Discipline



**Domaine, secteur,  
thème, question**



**Système didactique**

# Une épistémologie coopérative?

- **Hypothèse 1** : L'analyse didactique des collectifs d'élèves et enseignants requiert que **l'on dépasse le niveau pédagogique afin d'aborder la dimension didactique (épistémologique)** des phénomènes observés.
- **Hypothèse 2** : Pour cela, la didactique doit **développer une épistémologie collective des mathématiques** ou, en d'autres termes, un modèle général d'analyse de l'activité mathématique qui prenne en compte sa dimension collective.

## Une épistémologie coopérative?

- Ces deux hypothèses sont, comme on sait bien, à la base de la didactique des mathématiques telle que la préconise Guy Brousseau:

*« Créer des conditions – des situations opportunes – qui conduisent les élèves à agir, à concevoir, puis à formuler et à étayer à leur façon des concepts mathématiques. Et à créer pour les élèves une petite société de mathématiciens contrairement aux conceptions classiques qui amènent inexorablement les professeurs à individualiser leurs efforts. »*

**G. Brousseau (2013)**

- Et il n'est pas le seul:

*« Mathematics education needs [...] an adequate philosophy of mathematics [that] should view **mathematics itself as a system from the point of view of human object-related cooperative activities.** »*

**H. G. Steiner (1987)**

# Une épistémologie coopérative? TSD et TAD

- Dans le cas de la TSD, la prise en compte la dimension collective de l'activité mathématique s'est initialement inspirée de la logique dialogique de Lorenzen (que développe plus tard Barrier 2009 dans le cadre de l'analyse de situations de validation) et dans la théorie des jeux à partir de la notion de **situation fondamentale** et les **dialectiques de la dévolution, action, formulation, validation et institutionnalisation**
- Dans le cas de la TAD, la théorisation en termes de **praxéologies** s'intègre dans le modèle plus général de l'enquête que fournit le **schéma herbartien**. Ce sera notre point de départ pour l'analyse des collectifs d'élèves (et de professeurs)

## 2. Le collectif selon la TAD: le schéma herbartien

$$S(X; Y; \heartsuit) \mapsto R^{\heartsuit}$$

$$[S(X; Y; \heartsuit) \Rightarrow M] \mapsto R^{\heartsuit}$$

$$[S(X; Y; \heartsuit) \Rightarrow \{R^{\diamond}_1, \dots, R^{\diamond}_n, O_{n+1}, \dots, O_m, Q_{n+1}, \dots, Q_p\}] \mapsto R^{\heartsuit}$$

- $X$  est un ensemble/collectif de personnes : les étudiants
- $Y$  aussi, bien qu'on le considère souvent réduit à un seul  $y$
- $\heartsuit$ , l'enjeu didactique, est une praxéologie  $\wp$  (*étude d'une œuvre, « disciplinée »*) ou une question  $Q$  (*enquête, « non disciplinée »*).
- L'étude de  $\heartsuit$  est conçue comme un projet collectif engageant  $X$  et  $Y$ . De même,  $R^{\heartsuit}$  doit apparaître comme une construction collective (effective ou en projet) :  $R_{XY}^{\heartsuit}$

# Didactique et étude collective

- L'analyse des collectifs d'élèves (et professeurs) se fait en référence au schéma herbartien, ses composants et dynamiques
- Dans le modèle pédagogique dominant, où la dynamique collective est très pauvre, nous avons des cas du type suivant:

$$[S(X; y; \heartsuit) \Rightarrow \{R^\diamond_1, \dots, R^\diamond_n, O_{n+1}, \dots, O_m, Q_{n+1}, \dots, Q_p\}_y] \mapsto R_x^\heartsuit \approx R_y$$

- C'est le professeur qui apporte les éléments de réponse, qui active ou « autorise » l'activation des éléments du milieu, qui pose les questions appropriées, etc.
- On vit sur la fiction du « milieu unitaire »:  $M = M_X = M_{xi}$
- Chaque élève doit être capable de (re)produire une réponse finale proche à celle institutionnalisée par le professeur.
- Les dynamiques de travail collectif doivent servir pour assurer, améliorer, etc. la construction des réponses individuelles  $R_x^\heartsuit$ .

# Les dialectiques de l'enquête

$$S(X; Y; \heartsuit) \mapsto R^\heartsuit$$

$$[S(X; Y; \heartsuit) \Rightarrow M] \mapsto R^\heartsuit$$

$$[S(X; Y; \heartsuit) \Rightarrow \{R^\diamond_1, \dots, R^\diamond_n, O_{n+1}, \dots, O_m, Q_{n+1}, \dots, Q_p\}] \mapsto R^\heartsuit$$

- Le processus est alimenté par diverses **dialectiques**:
  - **Média et milieux**
  - Parachutiste et truffier
  - Sujet et hors-sujet
  - Boîtes noires et boîtes claires
  - Diffusion et réception (excription et inscription)
  - **Étude et recherche (questions et réponses)**
  - **Individu et collectif (autonomie et synnomie)**

## Le schéma herbartien et les dialectiques de l'étude

Deux dialectiques « surplombent » la construction de réponses  $R^\heartsuit$  : la dialectique **de l'étude et de la recherche** et la dialectique **de l'individu et du collectif** ou **de l'autonomie et de la synnomie**.

- La première se réfère à l'art de combiner de façon idoine l'étude de  $R^\diamond_1, R^\diamond_2, \dots, R^\diamond_m, O_{m+1}, O_{m+2}, \dots, O_n, Q_{n+1}, Q_{n+2}, \dots, Q_p$  et le processus de création de  $R^\heartsuit$ , en mettant cette étude au service de la recherche, laquelle a pour objet la production de  $R^\heartsuit$ .
- La seconde nous rappelle que l'enquêteur  $x$  n'est pas seul au monde, qu'il agit en général dans le cadre d'un collectif d'étude et de recherche  $X$  dont les membres, loin de s'abandonner à une autonomie personnelle à tendance solipsiste, doivent définir et mettre en œuvre une loi commune pour opérer en **synnomie**.

Y. Chevallard (2013) *Savoirs et compétences*.  
Conférence à l'ARDC.

# Analyse d'un processus d'étude à partir du schéma H

$$[S(X; Y; Q_0) \Rightarrow \{ R^\diamond_1, \dots, R^\diamond_n, O_{n+1}, \dots, O_m, Q_{n+1}, \dots, Q_p \}] \Rightarrow R^\heartsuit$$

## DIALECTIQUES

Étude et recherche (questions et réponses) → Chronogenèse

Média et milieux → Mésogenèse

Individu et collectif (autonomie et synnomie) → Topogenèse

1. La description du processus comme arborescence de **questions et réponses** fournit un premier modèle
2. On l'enrichit par les différents apports et contributions d'éléments de réponse  $R^\diamond_i$  dans les **média** et sa déconstruction-reconstruction pour en faire des éléments disponibles dans le **milieu**  $M = \{R^\diamond_i, O_j, Q_k\}$

# Analyse d'un processus d'étude à partir du schéma H

$$[S(X; Y; Q_0) \Rightarrow \{ R^\diamond_1, \dots, R^\diamond_n, O_{n+1}, \dots, O_m, Q_{n+1}, \dots, Q_p \}] \mapsto R^\heartsuit$$

**3. Dialectique individuel et collectif:** On peut incorporer les positions et responsabilités des différents acteurs ainsi que les sous-systèmes qui se créent. Par exemple:

$$\begin{array}{cccc} (X; y; R^\diamond_y) & (x_1; y; O_1) & (x_1; x_2; Q_{x1}) & (x_1; x_2; Q_{x1x2}) \\ (X_1; y; R^\diamond_{X_1}) & (X_1; x_2; R^\diamond_{X_1}) & (X_1; x_2; O_{X1}) & (X_1; X_2; R^\heartsuit_1) \end{array}$$

# La dialectique de l'individu et du collectif

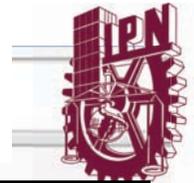
$$[S(X; Y; Q_0) \Rightarrow \{ R^\diamond_1, \dots, R^\diamond_n, O_{n+1}, \dots, O_m, Q_{n+1}, \dots, Q_p \}] \Rightarrow R^\heartsuit$$

- Au contrat didactique qui s'instaure dans  $S(X; Y; Q_0)$ , vont s'ajouter des sous-contrats d'étude et de recherche engageant les  $x$  de  $X$  entre eux, avec le ou les  $Y$  et vis-à-vis des différents éléments du processus.
- Ces contrats et sous-contrats plus ou moins (a)didactiques seront « surplombés » de contrats pédagogiques, scolaires et sociaux, avec les interactions en double sens qu'indique l'échelle des niveaux de codétermination.

## **Exemple d'analyse dans le cadre d'un PER on-line pour la formation des professeurs (PER-FP)**

Master en didactique des mathématiques CICATA-IPN (Mexique)

- Groupe classe de 15 étudiants divisés en 5 équipes de 3
- Jeu de rôles : équipes de consultants mathématiciens junior sous la direction d'un consultant expert (formateur).
- Chaque formateur est responsable d'une équipe
- Les équipes doivent présenter un premier élément de réponse provisoire (R<sup>v</sup>) au bout de 3 jours de travail
- Le travail se fait exclusivement on-line à travers le site et les forums ouverts à ce propos, affichage de documents, vidéos, échange par « chat », mail et Skype (pour les étudiants)



# PER pour la formation des professeurs (PER-FP)



**QUESTION INITIALE:** Comment enseigner la modélisation?  
**ACTIVITÉ 1.** PER sur la prévision de ventes (analyse épistémologique)

[Página Principal \(home\)](#) ► [Cursos](#) ► [Maestría en Matemática Educativa](#) ► [Maestría 2013](#) ►

## Navegación

[Página Principal \(home\)](#)

[Novedades del sitio](#)

▼ [Curso actual](#)

■ **PIME-10**

► [Cursos](#)



## Procesos de Institucionalización de la Matemática Escolar

Profesor: Berta Barquero

Profesor: Marianna Bosch Casabò

Profesor: Apolo Castañeda

Profesor: Josep Gascón

Profesor: Avenilde Romo Vázquez

Profesor: Alicia Ruíz

Profesor: Mario Sánchez Aguilar



## ACTIVITÉ 1. “Un cas de prévision de ventes pour Desigual”

### *Rôle de mathématiciens apprentis*

**Objectif:** réaliser une activité mathématique et produire une première analyse épistémologique

**Phase 1:** Répondre à la commande de Desigual

**Phase 2:** Comparer votre rapport avec celui d’une autre équipe

**Phase 3:** Présenter un rapport final commun accompagné d’une analyse du processus suivi et des difficultés rencontrées



Evolution de las ventas semanales de las camisetas one-print desde el 15 de febrero de 2010 en la tienda de las Ramblas 136 (Barcelona):

Semana	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
Camisetas one-print vendidas	233	112	118	130	116	151	159	173	175	230	253

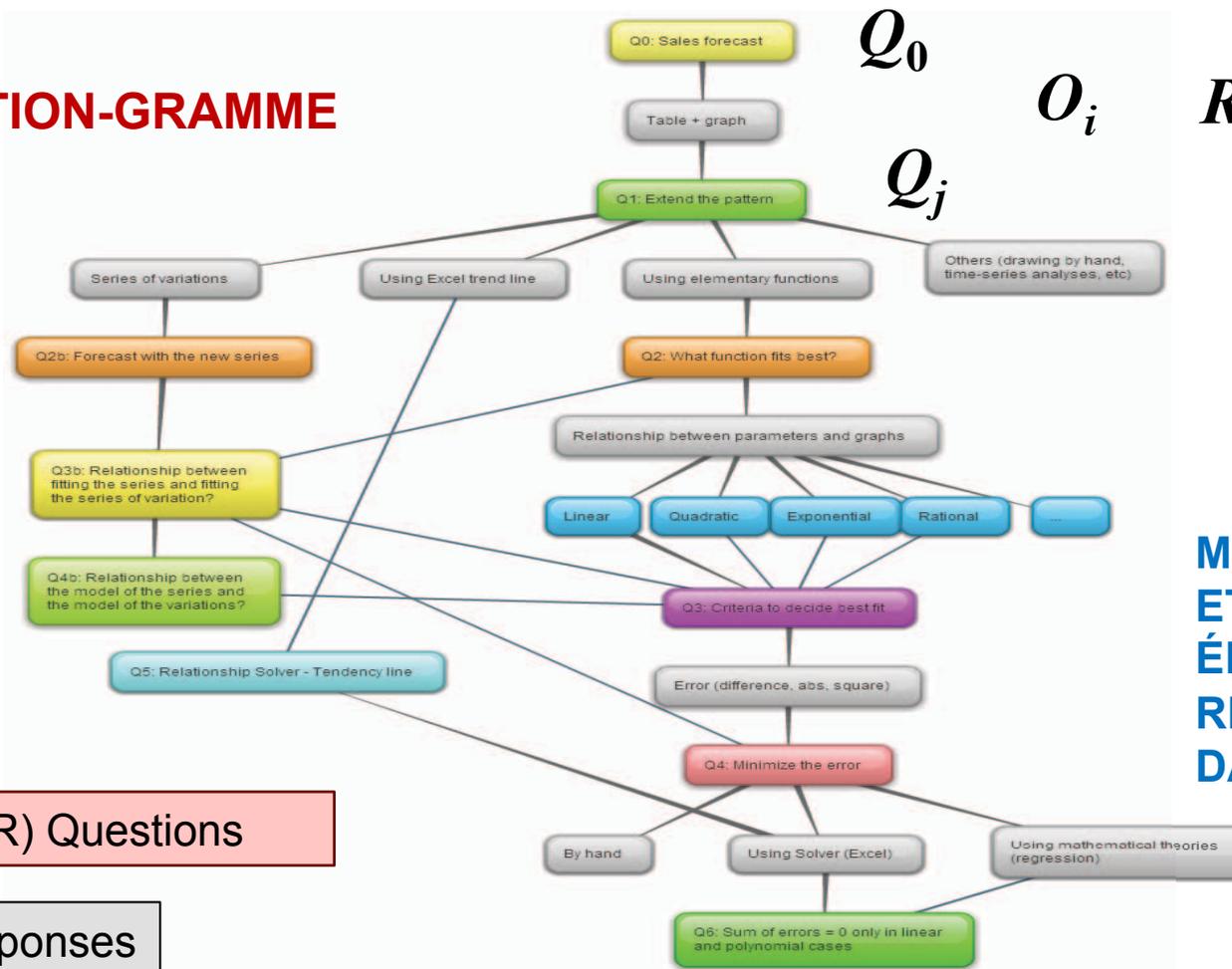
10) Evolucion de las ventas semanales de las camisetas one-print desde el 1 de marzo de 2010 en la tienda de la Rambla de Catalunya 140 (Barcelona):

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Camisetas one-print vendidas	100	101	107	115	125	140	140	164	194	210

# Analyse du PER vécu (« Prédiction de ventes ») en termes du schéma H et les dialectiques

- DIALECTIQUES DES QUESTIONS-RÉPONSES ET MÉDIA-MILIEUX

## QUESTION-GRAMME



MILIEU DISPONIBLE  
ET SON ÉVOLUTION  
ÉLÉMENTS DE  
RÉPONSE OBTENUS  
DANS LES MÉDIA

(COULEUR) Questions

(GRIS) Réponses

$R^\heartsuit$

## ■ DIALECTIQUE INDIVIDU-COLLECTIF

Bonjour coéquipiers enseignants.

Pour commencer ce travail, j'envoie certains ajustements que j'ai réalisés avec le programme GeoGebra pour la variable 7.

$O_{x1}$   $R_{x1}$ ♥

Entre autres, nous devons choisir parmi ceux-ci (ou d'autres) quels ajustements sont les mieux adaptés à la situation. Nous aurons à discuter celui dont les erreurs sont les plus petites à partir de ces données.

$Q_{x1}$   $M_{x1}$

$O_{x1}$

Une question à se poser est celle soulevée par Jullien par mail : qu'est-ce que signifie à court et à long terme dans ce contexte ? Et je rajoute : est-ce que ce genre de T-shirts est vendu uniformément tout au long de l'année ou de la saison ?

$Q_{x1x2}$

$Q'_{x1}$

Il faut étendre ces analyses et considérations au cas de la variable 8. Je le laisse comme un thème à part dans le forum pour mieux organiser les échanges.

$Q'_{x1}$

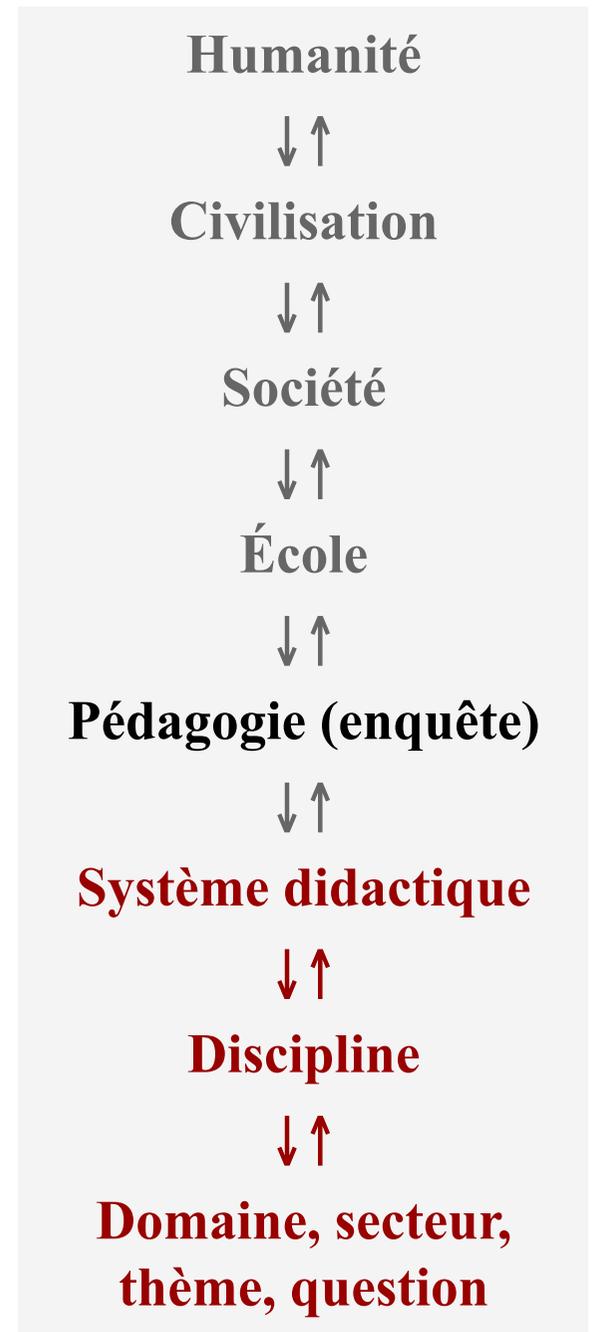
*Gestion du forum*

## Didactique et étude collective

### ■ DIALECTIQUE DE L'INDIVIDU ET DU COLLECTIF

Exemples de « gestes » (ou besoins) dans les différents niveaux de l'échelle:

- Encouragement
- Politesse, rituels, respect
- Organisation horaire, famille-travail, etc.
- Rôles dans l'équipe de travail (leader...)
- Structuration des fils de conversation du forum
- Type de réponse (longue, courte, rapide, etc.)
- Partage de responsabilités (tâches)
- Débat sur  $Q_0$ , sur  $R^\heartsuit$ , sur  $R^\diamond$  (déconstruction)
- Évolution du milieu M (hors du forum)
- Création de sous-système didactiques (Géogebra)
- « Coactivation » du milieu



# Exemple de dispositifs pour organiser le travail collectif dans un PER « présentiel »

$$[S(X; Y; Q_0) \Rightarrow \{ R^\diamond_1, \dots, R^\diamond_n, O_{n+1}, \dots, O_m, Q_{n+1}, \dots, Q_p \}] \Rightarrow R^\heartsuit$$

## ■ Dialectique questions-réponses :

- Secrétaire de la classe pour faire un rapport des productions et mises en commun lors des séances de travail en classe
- Difficultés pour demander et recueillir de nouvelles questions de la part des équipes d'élèves
- Ni le professeur ni les élèves n'ont l'habitude de décrire les processus en termes de questions à explorer (au lieu de résultats à exposer) et de réponses propres

→ C'est l'étude des  $R_k^\diamond$  qui nourrit la production de nouvelles  $Q_i$  (Bosch & Winsløw 2015, RDM). Or « étude collective » ?

→ Manque d'outils discursifs et conceptuels mathématiques

→ Manque de légitimité pour créer de nouveaux ostensifs et des organisations praxéologiques propres aux équipes, à la classe

# Exemple de dispositifs pour organiser le travail collectif dans un PER « présentiel »

$$[S(X; Y; Q_0) \Rightarrow \{ R^\diamond_1, \dots, R^\diamond_n, O_{n+1}, \dots, O_m, Q_{n+1}, \dots, Q_p \}] \Rightarrow R^\heartsuit$$

## ■ Dialectique média-milieu :

- Difficultés pour gérer le débat collectif lors des mises en commun et à assumer les productions des autres comme matière de discussion et de travail

- La recherche et incorporation de réponses  $R^\diamond$  n'est pas généralement contrastée avec les éléments du milieu

→ Le changement de contrat requiert du temps et, peut-être, des dispositifs initiatiques spécifiques : recherches des réponses en temps limité ? Déconstruire et reconstruire, valider?

# Exemple de dispositifs pour organiser le travail collectif dans un PER « présentiel »

## ■ Dialectique individuel-collectif :

- Les élèves ont l'habitude de faire des travaux en groupe (recherche d'information, rédaction, relecteurs, présentation en groupe, etc.), mais pas en mathématiques.
- L'articulation du travail individuel (calcul, réflexion) et collectif (débat, validation, synthèse) n'est pas bien organisée spontanément par eux ni prise en charge par le professeur

→ Le changement de contrat requiert du temps et, sans doute, des dispositifs initiatiques spécifiques : établir des rôles dans les équipes ? Demander des productions individuelles intermédiaires ? Solliciter un rapport d'organisation d'équipe ?

**RISQUE DE « GLISSEMENT MÉTACOGNITIF » ?**

### 3. Retour au niveau pédagogique et au-delà

Les pédagogies du travail coopératif et les résultats des études menées peuvent nourrir la création de nouvelles conditions pour gérer les dialectiques :

#### EXEMPLES :

- Création de séminaires spécialisés pour l'analyse-déconstruction des  $R^{\diamond}_i$  recueillies puis reconstruction conjointe (Jigsaw)
- Besoin d'instaurer un temps d'adaptation pour l'utilisation effective des nouveaux dispositifs
- Possibles cas de dysfonctionnement (« parasite »)
- Articuler l'évaluation individuelle et collective

***Or interdépendance pédagogique-didactique (exemple de Jessen 2015)***

Humanité



Civilisation



Société



École



Pédagogie (enquête)



**Systeme didactique**



**Discipline**



**Domaine, secteur, thème, question**

### 3. Retour au niveau pédagogique et au-delà

#### QUESTIONS OUVERTES

- *Quels dispositifs et gestes (praxéologies didactiques) pour gérer et faire évoluer la dialectique de l'individu et du collectif (ainsi que les autres dialectiques)?*
- *Les praxéologies coopératives ne surgissent pas de manière spontanée, il faut les apprendre, les enseigner. Comment mettre en place les nouveaux dispositifs et gestes?*
- *Dépendance des niveaux génériques des praxéologies de coopération: humanité, civilisation, société, école. Cf. R. Sennet (2011)*

Humanité



Civilisation



Société



École



Pédagogie (enquête)



**Systeme didactique**



**Discipline**



**Domaine, secteur,  
thème, question**

# Trois questions relatives à la relation de l'individuel et du collectif en TSD

**1. Comment faire appel à la part d'expérience/ connaissance collective (externe à la classe) pour avancer dans la construction des savoirs scolaires ?**

## LA LISTE DES COURSES

Situation où le professeur réalise l'injonction didactique par l'introduction d'un savoir collectif partagé (« tout le monde le sait ») comme outil d'étude de la classe

→ Cas de l'ingénierie du jeu du trésor (Brousseau & Perez 1981)

# Trois questions relatives à la relation de l'individuel et du collectif en TSD

**2. Quelle est la part d'expérience/connaissance individuelle qu'un collectif d'humains doivent partager, pour que les uns puissent apprendre des autres ?**

## LE JOURNAL DU NOMBRE

Dispositif dans lequel les élèves disposent parallèlement aux situations proposées par le professeur où il peuvent faire l'expérience personnelle (individuelle) de problèmes dont les savoirs en jeu sont les solutions.

## L'ingénierie collaborative ACE

La situation fondatrice de l'ingénierie est le « Jeux des annonces » que l'équipe de recherche a créée collaborativement avec les professeurs :

One dice is thrown. Before it is thrown, the students use their fingers to make a “statement” (for example, a pupil shows 2 fingers on his right hand, and 2 fingers on his left hand).



The dice is thrown. The pupils compare their statement with what is indicated by the two dices. If the sums are equal, the pupils have won.



# Le journal du nombre - Exemple

La date : 19/02/14 - - -

## Additions et soustractions

Je complète les boîtes et j'écris les additions et les soustractions possibles :

<table border="1"><tr><td colspan="2">7</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td></tr></table>	7		4	3	$7 - 4 = 3$ $4 + 3 = 7$	$7 - 3 = 4$ $3 + 4 = 7$
7						
4	3					
<table border="1"><tr><td colspan="2">9</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></table>	9		4	5	$9 - 4 = 5$ $4 + 5 = 9$	$9 - 5 = 4$ $5 + 4 = 9$
9						
4	5					
<table border="1"><tr><td colspan="2">11</td></tr><tr><td>6</td><td>5</td></tr></table>	11		6	5	$11 - 5 = 6$ $6 + 5 = 11$	$11 - 6 = 5$ $5 + 6 = 11$
11						
6	5					
<table border="1"><tr><td colspan="2">5</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr></table>	5		3	2	$5 - 3 = 2$ $3 + 2 = 5$	$5 - 2 = 3$ $2 + 3 = 5$
5						
3	2					
<table border="1"><tr><td colspan="2">13</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td></tr></table>	13		6	7	$13 - 6 = 7$ $6 + 7 = 13$	$13 - 7 = 6$ $7 + 6 = 13$
13						
6	7					
<table border="1"><tr><td colspan="2">12</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td></tr></table>	12		6	6	$12 - 6 = 6$ $6 + 6 = 12$	$12 - 6 = 6$ $6 + 6 = 12$
12						
6	6					
<table border="1"><tr><td colspan="2">14</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td></tr></table>	14		6	8	$14 - 6 = 8$ $6 + 8 = 14$	$14 - 8 = 6$ $8 + 6 = 14$
14						
6	8					

# Le journal du nombre - Exemple

Je m'amuse à écrire des opérations qui sautent aux yeux :  
exemple :  $5+2-2+4-4=5$

$2+7-7+2=4$	$3+2$
$3+7-7+2-2+7=4$	
$4+3-3+7-7+20-20+20=24$	
$5+20+5-5=25$	
$8+20+5-5+2-2+3-3=28$	
$9+20-5-5+9-9=29$	
$7+20+20-20+20-20=27$	

# Le journal du nombre – Exemple

1/04 Écris une écriture additive  
à 6 ou 7 termes.  
Écris ce nombre en ...D...U

$$3+7+9+4+6+9$$

$$10+9+10+9$$

18

$$10+10+10+8=3D8U$$

$$6+4+2+8+4+6+3$$

$$10+10+10+3=3D3U$$

## Trois questions relatives à la relation de l'individuel et du collectif en TSD

**3. Comment un nouveau savoir à connaître collectivement peut s'appuyer sur la vérité de l'expérience individuelle**

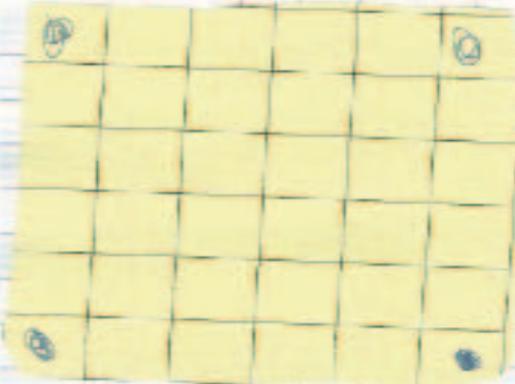
### MULTIPLICATION ET CALCUL DES PRODUITS

Dans le cadre du calcul d'additions répétées, les élèves « rencontrent » de manière individuelle des pratiques typiques de la multiplication. Mais l'objet « multiplication » n'existe pas pour le collectif : il n'est pas nommé, étudié, etc.

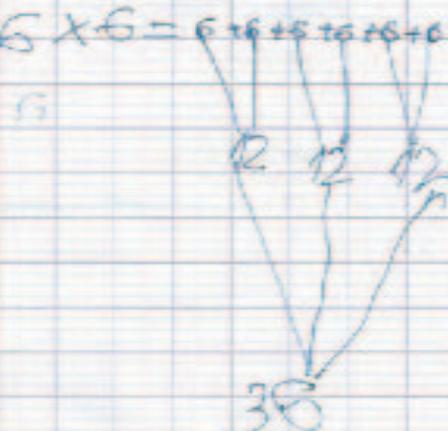
Cette expérience individuelle fera plus tard partie des conditions utilisées pour l'apprentissage explicite de la multiplication.

# Un nouveau savoir à connaître : l'exemple de la multiplication et du calcul des produits.

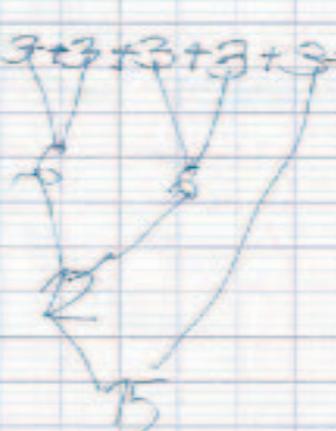
25/05/13



$6 \times 6 = 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 36$



$5 \times 3 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$



Emilien

# Relations individuel et collectif

Dans l'histoire de ses rapports aux savoirs qui lui sont enseignés (biographie didactique d'une personne), il y a des moments où la possibilité d'éprouver, personnellement, la difficulté d'un problème et la pertinence de la solution enseignée, représente un élément essentiel de l'assujettissement réussi de cette personne au contrat didactique: les situations fondamentales pour le savoir enseigné doivent alors être inventées.

Mais il est sans doute d'autres temps où cette épreuve n'est pas nécessaire et où il peut être particulièrement économique de proposer sans ambages, ensemble, les savoirs avec les questions qu'ils permettent de traiter.

## 5. Questions de didactique sur les relations entre l'individuel et le collectif

### ■ CRÉER DE L'INDIVIDUEL POUR NOURRIR LE COLLECTIF

Pour l'ingénieur : Rôle principal du Journal des nombres: comment l'intégrer à la gestion des situations collectives? Comment le diffuser dans un collectif? Comment le valider collectivement alors qu'il est basé sur l'expérience individuelle? Toutes les expériences individuelles ont-elles le même statut?

Pour le chercheur : Comment délimiter le fait didactique alors qu'il comprend un grand nombre d'expériences individuelles qui ne sont pas toujours directement accessibles car pas nécessairement matérialisées?

### ■ FAIRE INTERAGIR DIFFÉRENTS COLLECTIFS

Comment intégrer des savoirs collectifs partagés (sociaux) pour faire évoluer le milieu collectif de la classe et réaliser l'injonction didactiques? Quelles ressources sont disponibles? Comment en déterminer la validité?

**POUR EN SAVOIR PLUS...  
(ET SE POSER DES QUESTIONS AVEC NOUS)**

**TD associé:  
Études et recherches en  
classe dans la cas de PER-FP  
on-line**

**Berta Barquero** (Université de Barcelone)

**Ignasi Florensa** (EUSS de Barcelone)

**Thomas Hausberger** (Université de Montpellier)

**Avenilde Romo** (CICATA-IPN, Mexique)

# La prise en compte du collectif dans l'analyse des processus d'étude selon la TSD et la TAD

Marianna Bosch<sup>1</sup> et Serge Quilio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IQS School of Management, Universitat Ramon  
Llull

<sup>2</sup>Université de Nice - Sophia Antipolis I3DL

MERCI BEAUCOUP