

Se former à un enseignement des mathématiques bâti sur une dynamique d'étude par l'investigation 19 au 21 janvier 2015

Karine Drousset (IFE-ENSL); Yves Matheron (IFE-ENSL); Farida Méjani (IFE-ENSL); Serge Quilio (ESPE de l'Université de Nice)





Le contexte général sur le rapport des élèves aux mathématiques, en France... et ailleurs ; et quelques explications, officielles ou pas

Se former à un enseignement des mathématiques bâti sur une dynamique d'étude par l'investigation





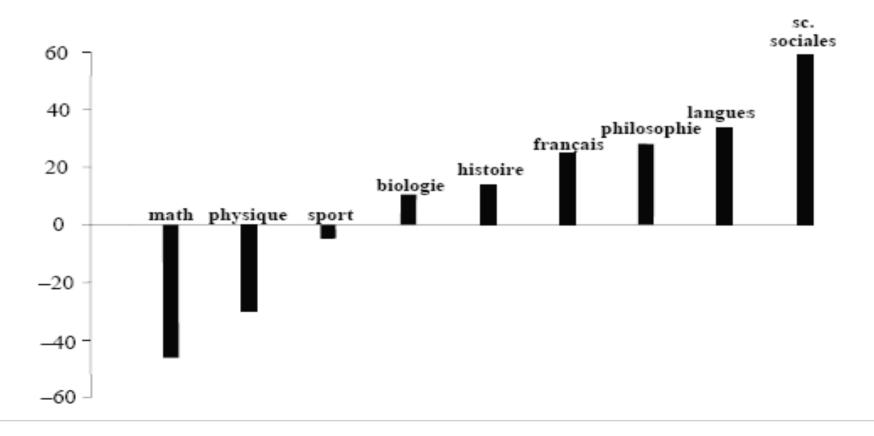
Plan

- I. Quelques indicateurs quantitatifs et qualitatifs sur l'état de l'enseignement des mathématiques, en France... et ailleurs
- II. Quelques-unes des explications avancées par divers rapports et enquêtes
- III. Un exemple d'activité



I. Différence entre les citations positives et les citations négatives dans l'enseignement général et technologique (en %) (Establet et al., 2005)

INSTITUT FRANÇAIS DE L'ÉDUCATION





I. PISA (2012)

matnematiques

	Matrematiques						
	Score moyen lors de l'évaluation PISA 2012	Pourcentage d'élèves peu performants en mathématiques (sous le niveau 2)	Pourcentage d'élèves très performants en mathématiques (niveau 5 ou 6)	Variation annualisée (en points de score)			
Moyenne OCDE	494	23.1	12.6	-0.3			
Shanghai (Chine)	613	3.8	55.4	4.2			
Singapour	573	8.3	40.0	3.8			
Hong-Kong (Chine)	561	8.5	33.7	1.3			
Taipei chinois	560	12.8	37.2	1.7			
Corée	554	9.1	30.9	1.1			
Macao (Chine)	538	10.8	24.3	1.0			
Japon	536	11.1	23.7	0.4			
Liechtenstein	535	14.1	24.8	0.3			
Suisse	531	12.4	21.4	0.6			
Pays-Bas	523	14.8	19.3	-1.6			
Estonie	521	10.5	14.6	0.9			
Finlande	519	12.3	15.3	-2.8			
Canada	518	13.8	16.4	-1.4			
Pologne	518	14.4	16.7	2.6			
Belgique	515	18.9	19.4	-1.6			
Allemagne	514	17.7	17.5	1.4			
Viêtnam	511	14.2	13.3	m			
Autriche	506	18.7	14.3	0.0			
Australie	504	19.7	14.8	-2.2			
Irlande	501	16.9	10.7	-0.6			
Slovénie	501	20.1	13.7	-0.6			
Danemark	500	16.8	10.0	-1.8			
Nouvelle-Zélande	500	22.6	15.0	-2.5			
République tchèque	499	21.0	12.9	-2.5			
France	495	22.4	12.9	-1.5			
Royaume-Uni	494	21.8	11.8	-0.3			
Islande	493	21.5	11.2	-2.2			
Lettonie	491	19.9	8.0	0.5			
Luxembourg	490	24.3	11.2	-0.3			
Norvège	489	22.3	9.4	-0.3			
Portugal	487	24.9	10.6	2.8			
Italie	485	24.7	9.9	2.7			

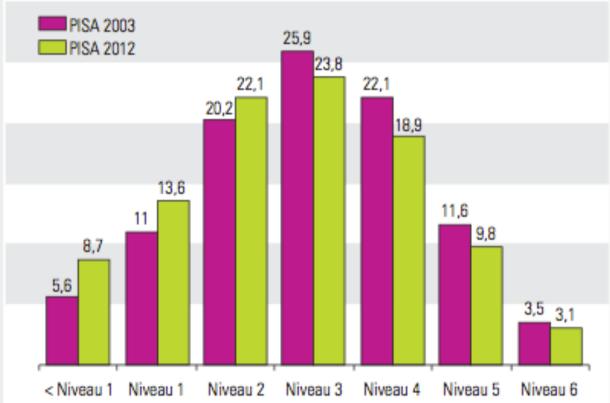


I. PISA (2003 - 2012) et les commentaires de *L'état de l'école 2014* (MEN)

L'ÉTAT DE L'ÉCOLE 2014 Coûts • Activités • Résultats



21.2 – Répartition des élèves en France selon le niveau de compétences en culture mathématique



Lecture : les élèves sont répartis selon leurs scores en sept niveaux de compétences. En 2012, en France, 8,7 % des élèves âgés de 15 ans se situent au niveau inférieur à 1 (peu performants) et 3,1 % au niveau 6 (très performants).

Les données figurant sur ce graphique sont des chiffres arrondis.

Champ: France métropolitaine + DOM (sauf La Réunion), public et privé sous contrat.

Sources: MENESR-DEPP: OCDE-PISA.



I. PISA (2003 - 2012) et les commentaires de *L'état de l'école 2014* (MEN)

21.3 – Différence interquartile et influence du statut économique, social et culturel (SESC) en France et dans l'OCDE¹

		PISA 2003	PISA 2012	Évolution
1er quartile	France	449	429	- 20
1 quartile	OCDE	436	433	- 3
26 quartila	France	575	565	- 11
3º quartile	OCDE	565	561	- 4
Intervalle interguartile	France	126	136	+ 10
Intervalle interquartile	OCDE	129	128	-1
Écart de score associé à la variation	France	43	57	+ 14
d'une unité de l'indice SESC	OCDE	39	39	0

Lecture : en 2012, 25 % des élèves français obtiennent un score inférieur ou égal à 429 et 25 % obtiennent un score supérieur ou égal à 565. En 2012, un écart de score de 57 points est associé à la variation d'une unité de l'indice SESC en France, ce qui est significativement au-dessus de la moyenne de l'OCDE (39 points) et 14 points de plus qu'en 2003.

La moyenne de l'OCDE est calculée sur les 29 pays participants en 2003 et en 2012.
 Les évolutions significatives sont indiquées en gras. Les différences significatives entre la France et la moyenne de l'OCDE sont indiquées en italique.

Les données figurant dans ce tableau sont des chiffres arrondis.

Champ: France métropolitaine + DOM (sauf La Réunion), public et privé sous contrat.

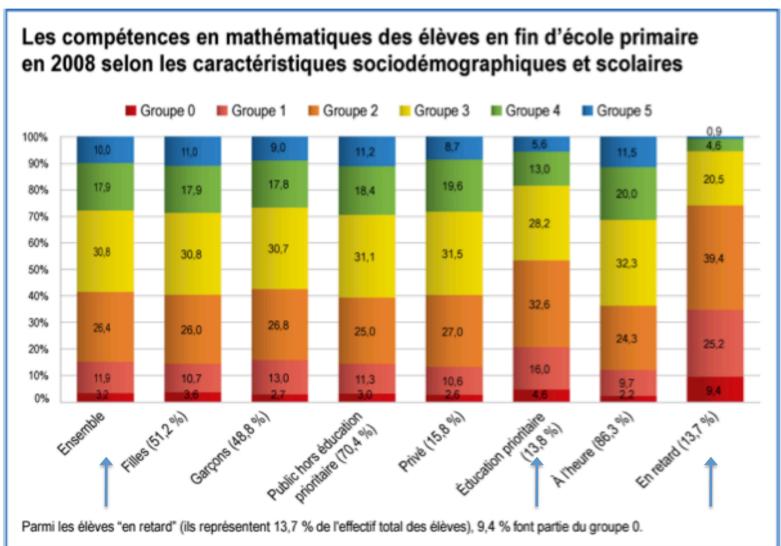
Sources: MENESR-DEPP; OCDE-PISA.

L'état de l'École 2014 - [Résultats] - 55



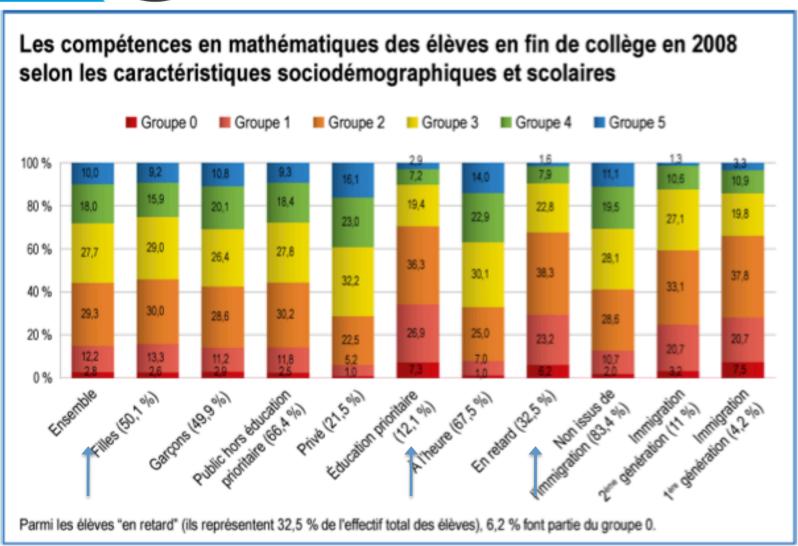






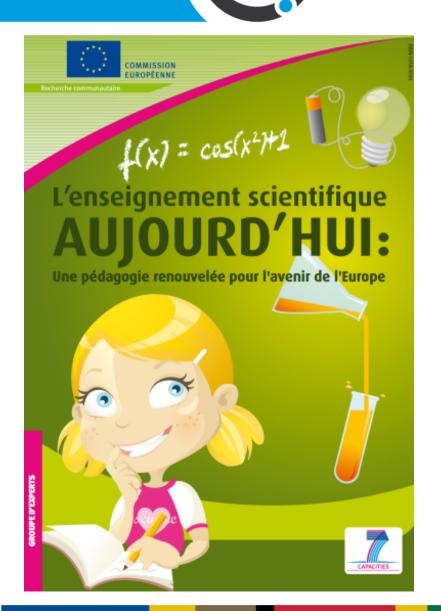


I. CEDRE (2008)



Données : CEDRE

INSTITUT Rapport dit « Rocard » pour la commission européenne (2007)



« Ces dernières années, de nombreuses études ont mis en évidence un déclin inquiétant de l'intérêt des jeunes pour études scientifiques et mathématiques. Malgré les nombreux projets et programmes d'action mis en œuvre inverser cette tendance, les signes d'amélioration demeurent modestes.





I. Rapport dit « Rocard » pour la commission européenne (2007)

Si des mesures plus efficaces ne sont pas adoptées, la capacité d'innovation à long terme de l'Europe, ainsi que la qualité de sa recherche, sont également appelées à décliner. [...] Puisqu'il apparaît que l'origine du déclin d'intérêt pour les études scientifiques réside en grande partie dans la façon dont les sciences sont enseignées dans les écoles, l'accent sera mis sur les méthodes d'enseignement. »



nnort dit « Rocard » nour

I. Rapport dit « Rocard » pour la commission européenne (2007) Analyse du contexte

Observation 1

Une grave menace pour l'avenir de l'Europe : l'enseignement des sciences est loin d'attirer les foules et, dans de nombreux pays, la tendance semble empirer.

Observation 3

Cette situation trouve ses origines, entre autres raisons, dans la façon dont la science est enseignée.

Observation 4

De nombreuses initiatives en cours en Europe contribuent activement au renouveau de l'enseignement des sciences. Néanmoins, elles sont souvent mises en œuvre à petite échelle et ne tirent pas le meilleur parti possible des mesures européennes en faveur de la dissémination et de l'intégration.





I. Rapport dit « Rocard » pour la commission européenne (2007)

Conclusions & Recommandations

Conclusion 1

Le passage de méthodes essentiellement déductives à des méthodes basées sur l'investigation est le meilleur moyen d'accroître l'intérêt pour les sciences.

Recommandation 2

Les améliorations en matière d'enseignement scientifique doivent être le fruit de nouvelles formes de pédagogie. L'introduction des approches basées sur l'investigation dans les écoles, ainsi que le développement de réseaux de professeurs, devront être activement promus et encouragés





I. Stratégie mathématique (extraits) 4 décembre 2014

Mesure 3 : une meilleure prise en compte des recherches et des innovations menées en France et à l'étranger

Les nouveaux programmes, la formation initiale et la formation continue des enseignants gagneront à s'enrichir des recherches et des innovations menées en France et à l'étranger. Les recherches dans le domaine de la didactique et de la pédagogie des mathématiques seront mieux diffusées. Les échanges entre universitaires et enseignants seront favorisés. La signature de conventions entre les instituts de recherche sur l'enseignement de mathématiques (IREM) et les écoles supérieures du professorat et de l'éducation (ESPE) seront encouragées.

L'utilisation de « problèmes ouverts »

L'étude de « problèmes ouverts »*, « pour chercher », s'appuyant sur des ressources variées, permettra de rendre la pratique des mathématiques plus attractive, de mobiliser davantage de compétences transversales et de stimuler le plaisir de chercher, de choisir ou de construire une méthode, de persévérer et l'envie de trouver.

*L'institut de recherche en mathématiques (IREM) de Lyon définit le « problème ouvert » comme « une situation d'enseignement qui place l'élève dans la position d'un mathématicien confronté à un problème dont il ne connaît pas la solution. »





Palais de la Découverte, Paris 8^{ème}



education.gouv.fr/presse





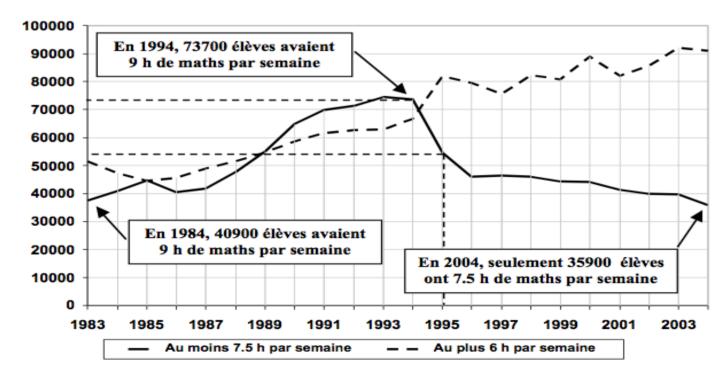
II. Quelques explications (1)

Rapport Rocard Observation 3

Cette situation trouve ses origines, entre autres raisons, dans la façon dont la science est enseignée.

Nombre d'heures de mathématiques en terminale scientifique (D.

Duverney)



II. Quelques explications (2)

Les défis de l'enseignement des mathématiques dans l'éducation de base (UNESCO, 2011)



L'enseignement des mathématiques dans la scolarité de base est trop souvent encore un enseignement *peu stimulant* :

- conçu comme un enseignement formel, centré sur l'apprentissage de techniques et la mémorisation de règles dont la raison d'être ne s'impose pas aux élèves ;
- dans lequel les objets mathématiques sont introduits sans que l'on sache à quels besoins ils répondent, ni comment ils s'articulent avec ceux préexistants;



II. Quelques explications (2)

Les défis de l'enseignement des mathématiques dans l'éducation de base (UNESCO, 2011)

dans lequel les liens avec le monde réel sont faibles, généralement *trop artificiels* pour être convaincants, et les applications *stéréotypées*;

- dans lequel les pratiques *expérimentales*, les activités de *modélisation* sont rares ;
- dans lequel une utilisation pertinente de la *technologie* reste encore relativement rare ;
- où les élèves ont *peu d'autonomie* dans leur travail mathématique et sont très souvent cantonnés dans des *tâches de reproduction*.



II. Quelques explications (3)

Les défis de l'enseignement des mathématiques dans l'éducation de base (UNESCO, 2011)

Pourtant, de nombreuses études montrent aussi que, lorsque les enseignants essaient de modifier leurs pratiques pour les mettre en accord avec ce discours socioconstructiviste dominant, proposant par exemple aux élèves des problèmes plus ouverts censés induire de leur part une démarche d'investigation, les résultats ne sont pas nécessairement satisfaisants.

Ce qui est alors souvent observé, c'est une activité des élèves qui, même lorsqu'elle est convenablement ciblée et raisonnablement productive sur le plan mathématique — ce qui n'est pas nécessairement le cas —, est difficilement exploitée par l'enseignant s'il n'y est pas spécifiquement formé. Le partage des responsabilités mathématiques entre enseignants et élèves que sous-entend cette vision de l'apprentissage est en fait loin d'aller de soi.





III. Un exemple d'ostension déguisée :

INSTITUT FRANÇAIS DE L'ÉDUCATION activité trouvée dans un manuel de 5e

Acte 2 : Du triangle au cercle

- 1. Marquer trois points L, M et N non alignés. Tracer les droites D et Δ , médiatrices respectives des segments [LM] et [MN] : soit A leur point d'intersection.
- 2. Recopier, compléter et justifier :
- a. A est sur la ... du segment [...], donc .A=M.

donc AL=AN

A est sur la ... du segment [...], donc M.=.A

- b. Le... A est donc aussi sur la ... du ... [LN]
- c. Le cercle de centre A et passant par M passe aussi par... et ...

Commentaire

Les médiatrices des trois côtés d'un triangle passent par un même point ; on dit qu'elles sont concourantes en ce point.

