

PISA et la DEPP

Bureau de l'évaluation des élèves, groupes de travail

- Consulté au cours de la conception du cadre d'évaluation
- Participe à la conception internationale des items
- Adapte les versions françaises
- Participe à l'échantillonnage des établissements et des élèves (stats)
- Administre le test en France
- Corrige et code (stats)
- Analyse les résultats nationaux (stats)
- Publie

« Mathematical literacy »

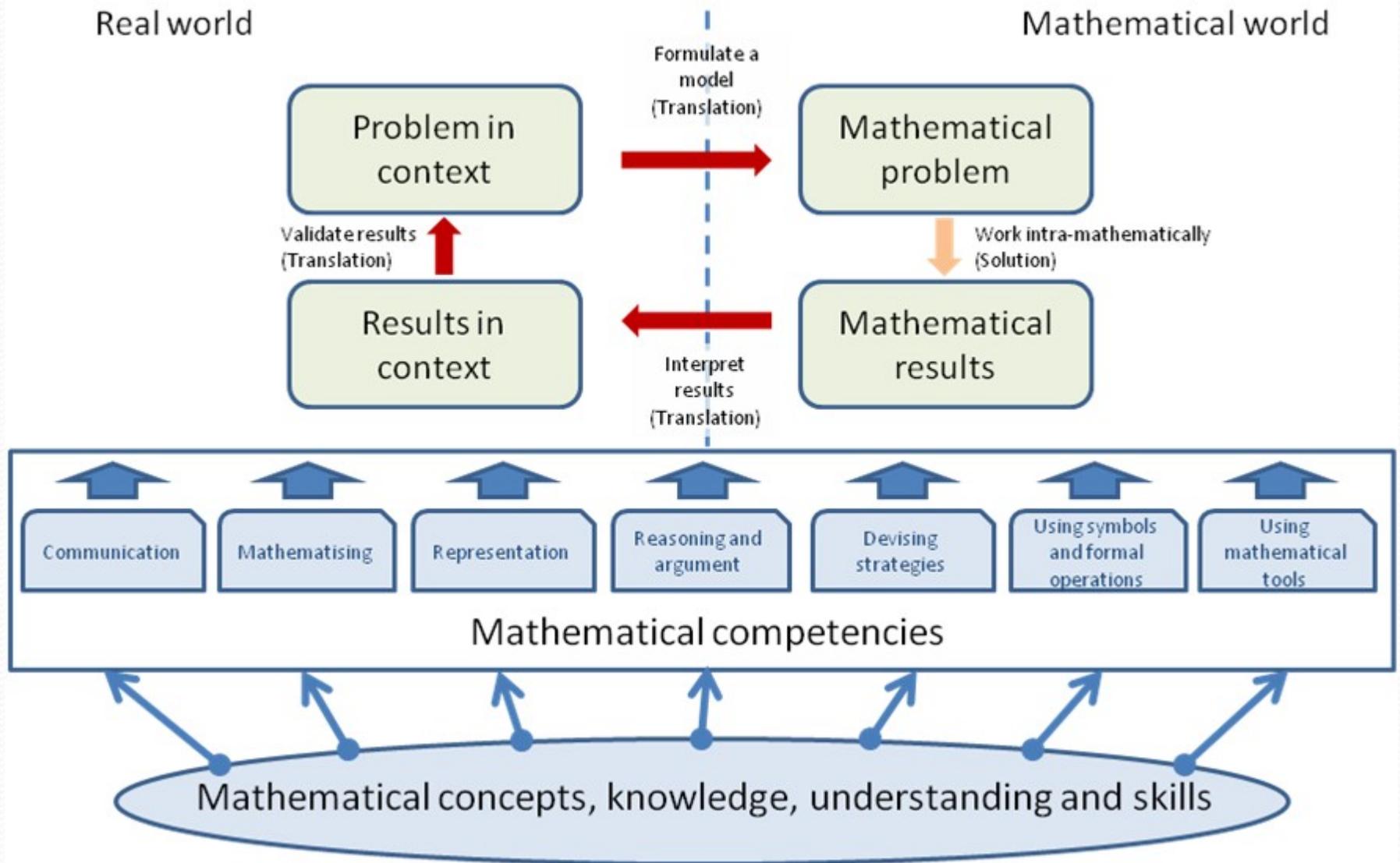
Définition:

La ***culture mathématique*** est l'aptitude d'un individu à identifier et à comprendre le rôle joué par les mathématiques dans le monde, à porter des jugements fondés à leur propos et à s'engager dans des activités mathématiques, en fonction des exigences de sa vie en tant que citoyen constructif, impliqué et réfléchi.

« Mathematical literacy »

- Ne se réduit pas à la connaissance de la terminologie mathématique, de propriétés et de procédures, ni aux savoir-faire permettant d'effectuer des opérations ou d'appliquer des méthodes, même si elle en pré suppose l'existence.
 - Ce qui caractérise la culture mathématique, c'est la mise en œuvre créative de ces compétences pour répondre aux exigences de situations externes.
- Le cadre d'évaluation de PISA 2003, 2006 et 2009

Mathematical literacy in practice



MOTIF EN ESCALIER

Question 1 : MOTIF EN ESCALIER

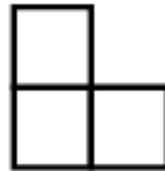
M806Q01

Rémy réalise un motif en escalier en utilisant des carrés. Il suit les étapes suivantes :

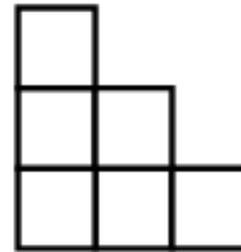
Comme on peut le voir, il utilise un carré à l'étape 1, trois carrés à l'étape 2 et six carrés à l'étape 3.



Étape 1



Étape 2



Étape 3

Combien de carrés devra-t-il utiliser à l'étape 4 ?

Réponse : carrés.

Motif en escalier

- **Analyse de tâche:** Identifier une suite numérique à partir de motifs géométriques simples (nombres triangulaires). Déterminer le terme de rang suivant. Plusieurs méthodes possibles (géométrique, numérique), choix à faire.
- **Classification PISA:**
 - Champ mathématique: Quantité
 - Contexte: Educatif
 - Format: Réponse fermée
- Réponse attendue pour *crédit total*: 10
- Pourcentage de *réussite 2003*:
 - France: 61% OCDE: 67%
- Pourcentage de *non-réponse 2003*:
 - France: 1% OCDE: 1%

TREMBLEMENT DE TERRE

M509Q01

Question 1 : TREMBLEMENT DE TERRE

On a diffusé un documentaire sur les tremblements de terre et la fréquence à laquelle ils se produisent. Ce reportage comprenait un débat sur la prévisibilité des tremblements de terre.

Un géologue a affirmé : « Au cours des vingt prochaines années, la probabilité qu'un tremblement de terre se produise à Zedville est de deux sur trois. »

Parmi les propositions suivantes, laquelle exprime le mieux *ce que veut dire ce géologue* ?

- A Puisque $\frac{2}{3} \times 20 = 13,3$, il y aura donc un tremblement de terre à Zedville dans 13 à 14 ans à partir de maintenant.
- B $\frac{2}{3}$ est supérieur à $\frac{1}{2}$, on peut donc être certain qu'il y aura un tremblement de terre à Zedville au cours des 20 prochaines années.
- C La probabilité d'avoir un tremblement de terre à Zedville dans les vingt prochaines années est plus forte que la probabilité de ne pas en avoir.
- D On ne peut pas dire ce qui se passera, car personne ne peut être certain du moment où un tremblement de terre se produit.

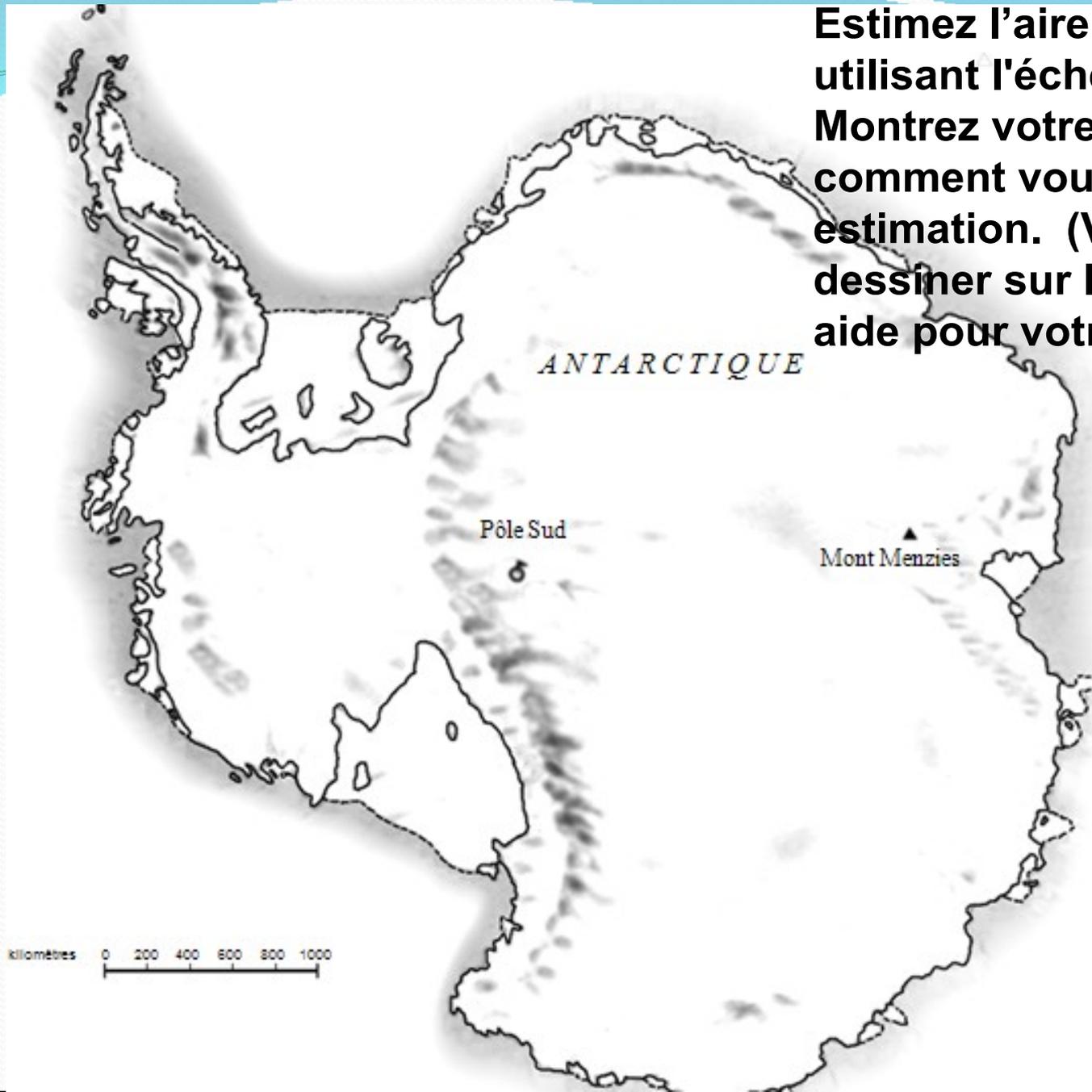
Tremblement de terre

- *Analyse de tâche*: Lire un texte long. Manifester sa compréhension du concept de probabilité dans un registre langagier.
- *Classification PISA*:
 - Champ mathématique: Incertitude
 - Contexte: Scientifique
 - Format: QCM
- Réponse attendue pour *crédit total*: C
- Pourcentage de *réussite 2003*:
 - France: 51% OCDE: 47%
- Pourcentage de *non-réponse 2003*:
 - France: 11% OCDE: 9%

CONTINENT

Question 2 : CONTINENT

Estimez l'aire de l'Antarctique en utilisant l'échelle de cette carte. Montrez votre travail et expliquez comment vous avez fait votre estimation. (Vous pouvez dessiner sur la carte si cela vous aide pour votre estimation.)



Continent

- **Analyse de tâche:** Planifier une stratégie de mesure avec plusieurs étapes. Décider d'une unité d'aire. Utiliser une échelle. Plusieurs méthodes possibles, choix. Produire une description de la méthode utilisée.
- **Classification PISA:**
 - Champ mathématique: Espace et formes
 - Contexte: scientifique
 - Format: réponse ouverte
- **Credit total:** Réponse comprise entre 12 000 000 et 18 000 000 km² avec ou sans indication de la méthode utilisée.
- **Credit partiel:** Méthode correcte - mais réponse incomplète ou erronée.
- **Pourcentage de réussite 2000:**

France: 19%	OCDE: 20%
-------------	-----------
- **Pourcentage de non-réponse 2000:**

France: 56%	OCDE: 50%
-------------	-----------

	NIVEAU	DESCRIPTION DES ITEMS DU GROUPE
6	FRANCE 3,5% OCDE 3%	Conçoivent une stratégie , un raisonnement à plusieurs étapes pour établir des liens entre cadres géométrique et algébrique en mobilisant des connaissances sur les grandeurs ; Produisent une formule algébrique à partir de données textuelles ; Mettent en lien des informations issues de plusieurs graphiques pour en interpréter l'évolution en termes de pourcentage .
5	FRANCE 10,5% OCDE 9,5%	Elaborent et appliquent une stratégie de calcul mobilisant des connaissances sur les grandeurs ; Extraient une information d'un graphique pour lui appliquer un traitement numérique complexe . Appliquent un algorithme de calcul complexe mobilisant des connaissances mathématiques (divisibilité...) Interprètent les résultats d'une expérience probabiliste non familière en mobilisant des connaissances sur l'approche fréquentiste, moyenne...
4	FRANCE 20% OCDE 19%	Ils analysent un modèle mathématique à partir de données textuelles afin d'adapter une formule algébrique complexe . Interprètent différentes vues d'un objet afin d'en établir la structure globale en unité de volume . Passent d'un cadre géométrique (espace) à un cadre graphique (fonctions) . Reproduisent un graphique complexe avec une échelle différente . Reconnaissent si une affirmation mathématique complexe est vraie : • en procédant par tâtonnement et en tenant compte des contraintes imposées, • ou en s'appuyant sur des connaissances mathématiques (probabilités...) Analyse et appliquent un modèle de proportionnalité simple ; Effectuent des calculs de pourcentages comptant plusieurs étapes. Appliquent un algorithme numérique complexe.
3	FRANCE 24% OCDE 24,5%	Les élèves comprennent des énoncés mêlant un texte assez long et une représentation de type graphique ou tableau . Ils mettent en place des raisonnements à plusieurs étapes . Etablissent des liens entre cadres graphique et arithmétique (somme ou différence). Appliquent un algorithme de calcul dans une situation inhabituelle. Elaborent des stratégies pour ordonner des longueurs dans une situation complexe.
2	FRANCE 20% OCDE 22%	Les élèves savent utiliser un schéma d'un objet à 2 ou 3 dimensions et savent organiser les positions relatives des éléments qui composent ce schéma. Ils savent extraire l'information pertinente d'un texte et mobilisent des connaissances mathématiques élémentaires (addition de nombres entiers, comparaison de nombres décimaux ...).
1	FRANCE 13% OCDE 14%	Les élèves peuvent mobiliser , dans un contexte familier, des connaissances intuitives basées sur l'expérience non liées à des connaissances mathématiques (probabilités).
<1	FRANCE 9,5% OCDE 8%	Les élèves sont capables de prendre directement une information dans un tableau , puis de comparer des entiers naturels de l'ordre de la centaine , dans un contexte qui leur est familier.

NIVEAUX BAS

22,5% des élèves de 15 ans en France (OCDE 20%)

Description des niveaux à partir des items du test 2009

1	FRANCE 13% OCDE 14%	Les élèves peuvent mobiliser , dans un contexte familial, des connaissances intuitives basées sur l'expérience non liées à des connaissances mathématiques (probabilités).
<1	FRANCE 9,5% OCDE 8%	Les élèves sont capables de prendre directement une information dans un tableau , puis de comparer des entiers naturels de l'ordre de la centaine , dans un contexte qui leur est familier.

NIVEAUX INTERMEDIAIRES

4	<p>FRANCE 20% OCDE 19%</p>	<p>Ils analysent un modèle mathématique à partir de données textuelles afin d'adapter une formule algébrique complexe.</p> <p>Interprètent différentes vues d'un objet afin d'en établir la structure globale en unité de volume.</p> <p>Passent d'un cadre géométrique (espace) à un cadre graphique (fonctions). Reproduisent un graphique complexe avec une échelle différente.</p> <p>Reconnaissent si une affirmation mathématique complexe est vraie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • en procédant par tâtonnement et en tenant compte des contraintes imposées, • ou en s'appuyant sur des connaissances mathématiques (probabilités...); <p>Analysent et appliquent un modèle de proportionnalité simple ;</p> <p>Effectuent des calculs de pourcentages comptant plusieurs étapes.</p> <p>Appliquent un algorithme numérique complexe.</p>
3	<p>FRANCE 24% OCDE 24,5%</p>	<p>Les élèves comprennent des énoncés mêlant un texte assez long et une représentation de type graphique ou tableau.</p> <p>Ils mettent en place des raisonnements à plusieurs étapes.</p> <p>Etablissent des liens entre cadres graphique et arithmétique (somme ou différence).</p> <p>Appliquent un algorithme de calcul dans une situation inhabituelle.</p> <p>Elaborent des stratégies pour ordonner des longueurs dans une situation simple.</p>
2	<p>FRANCE 20% OCDE 22%</p>	<p>Les élèves savent utiliser un schéma d'un objet à 2 ou 3 dimensions et savent organiser les positions relatives des éléments qui composent ce schéma.</p> <p>Ils savent extraire l'information pertinente d'un texte et mobilisent des connaissances mathématiques élémentaires (addition de nombres entiers, comparaison de nombres décimaux ...).</p>

NIVEAUX INTERMEDIAIRES

4	<p>FRANCE 20% OCDE 19%</p>	<p>Données textuelles afin d'adapter une formule algébrique complexe. Interprètent différentes vues d'un objet afin d'en mesurer le volume. Passent d'un cadre géométrique (espace) à un cadre graphique (fonctions). Echelle. Procédures par tâtonnement et en tenant compte de contraintes Mobilisent des connaissances mathématiques (opérations, probabilités, proportionnalité, pourcentages) ;</p>
3	<p>FRANCE 24% OCDE 24,5%</p>	<p>Enoncés mêlant un texte long et représentation graphique ou tableau. Raisonnements à plusieurs étapes. Relient cadres graphique et arithmétique (somme ou différence). Appliquent un algorithme de calcul. Elaborent des stratégies pour ordonner des longueurs.</p>
2	<p>FRANCE 20% OCDE 22%</p>	<p>Positions relatives dans l'espace et le plan, extraient l'info d'un texte, mobilisent des connaissances mathématiques élémentaires (addition de nombres entiers, comparaison de nombres décimaux).</p>

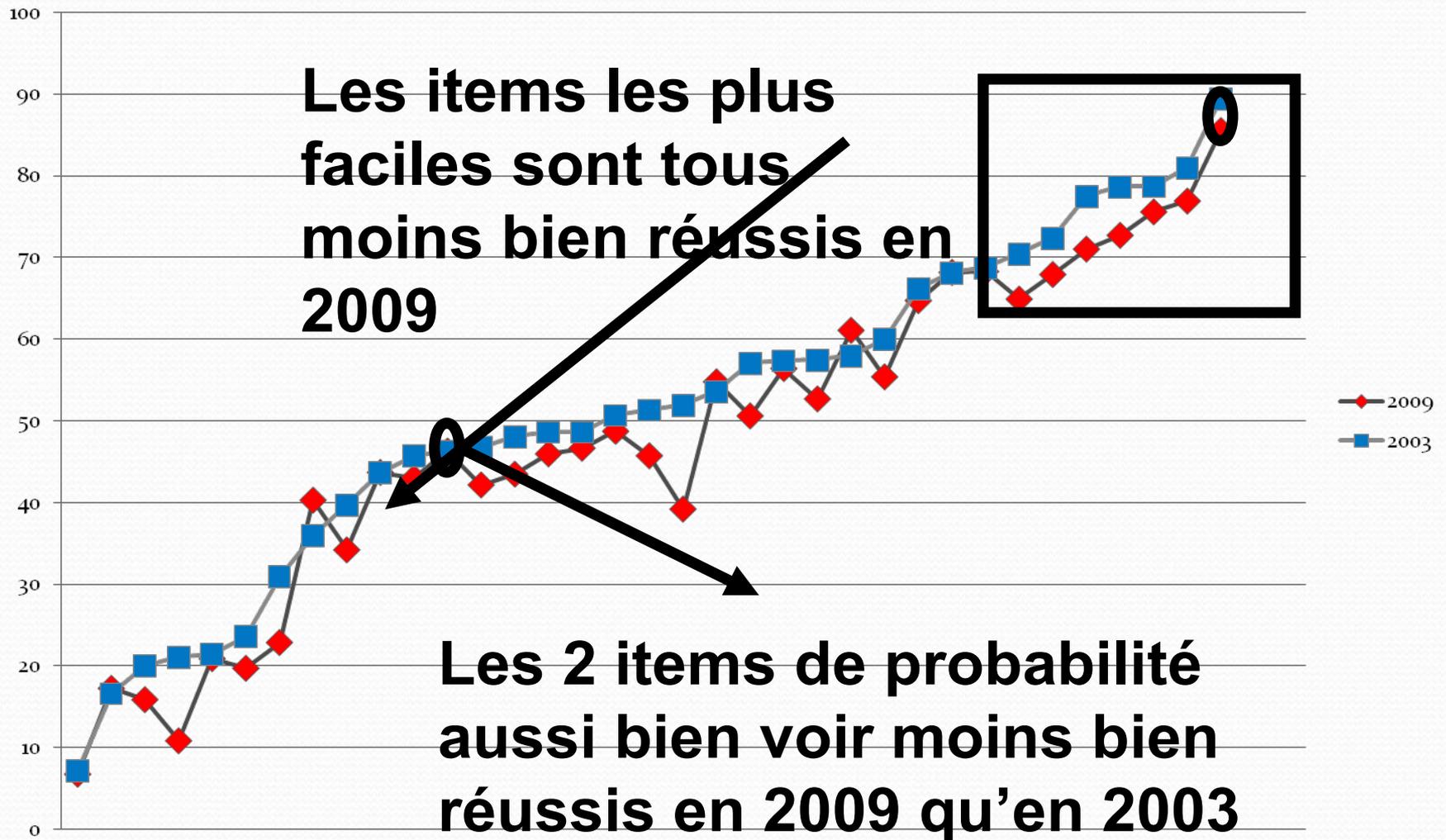
NIVEAUX HAUTS

14% des élèves de 15 ans en France (OCDE 12,5%)

Description des niveaux à partir des items du test 2009

6	FRANCE 3,5% OCDE 3%	Raisonnement à plusieurs étapes pour relier cadres géométrique et algébrique en mobilisant des connaissances sur les grandeurs ; Produisent une formule algébrique ; Mettent en lien des informations issues de plusieurs graphiques pour en interpréter l'évolution en termes de pourcentage .
5	FRANCE 10,5% OCDE 9,5%	Stratégie de calcul mobilisant des connaissances sur les grandeurs (aires) ; Extraient une info d'un graphique pour appliquer un traitement numérique complexe (proportionnalité) . Appliquent un algorithme de calcul mobilisant des connaissances (divisibilité) Mobilisent des connaissances sur l'approche fréquentiste des proba, la moyenne...

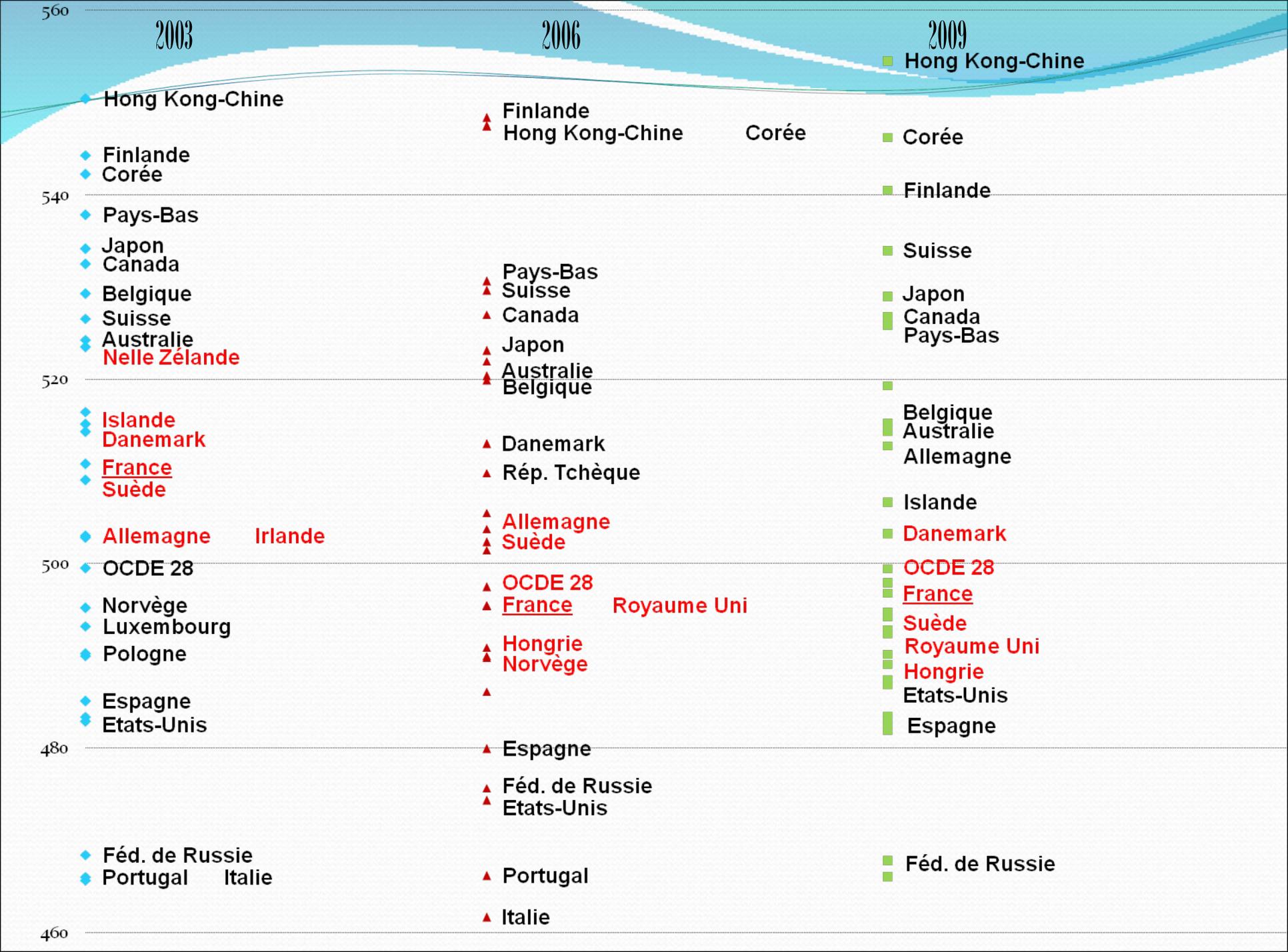
Comparaison des taux de réussite des élèves français aux items en 2003 et 2009



Comparaison des résultats 2003, 2006 et 2009 par champs mathématiques

- Tableau comparatif des taux moyens de réussite

	Quantité	Espace et formes	Variations et relations	Incertitude
France 2003	58,9	44,1	49,7	49,3
France 2006	53,6	39,9	43,6	46,9
France 2009	55,4	38,8	47,3	47,8
OCDE 2009	52,9	39,5	44,1	49,1



Conception d'items

- Groupe maths DEPP-PISA (enseignants, formateurs, chercheurs, inspecteurs)
- Mission 2009/2010: Concevoir des items de mathématiques dans le cadre de l'évaluation PISA 2012.
- Procédure:
 - Panel d'experts
 - Laboratoires cognitifs
 - Test 50
 - Estimation de la difficulté
 - Soumission finale.

Laboratoires cognitifs

- Soumettre un item en cours de conception à un groupe de trois élèves de 15 ans.
- Le concepteur est présent pendant que les élèves tentent de résoudre l'item.
- La parole et le temps sont libres. Les élèves peuvent collaborer.
- Le concepteur prend note des commentaires ou tâches ou difficultés ou questions des élèves.
- La discussion est enregistrée (audio ou video).
- Il leur soumet a posteriori un questionnaire.

Objectifs des labo cognitifs:

Modifier et affiner l'item en cours de conception

- Revoir la *formulation* pour la rendre optimale pour un élève de 15 ans.
- Améliorer la *validité* de l'item (qu'évalue-t-il exactement?)
- Choisir des *distracteurs* (QCM)
- Adapter les *consignes de correction*
- Optimiser le *format* de réponse.

TRIEUR DE PIÈCES V1

Un trieur de pièces est constitué de huit bacs superposés, de mêmes dimensions. Leur fond, sauf celui du bac numéroté 8, est perforé de trous circulaires. Lorsque l'on secoue ce trieur de pièces, chaque bac retient une seule sorte de pièce et laisse tomber les autres.

Bac	Diamètre d'un trou
1	25 mm
2	24 mm
3	23 mm
4	22 mm
5	21 mm
6	19 mm
7	18 mm
8	



Pièce	200 zeds	100 zeds	50 zeds	20 zeds	10 zeds	5 zeds	2 zeds	1 zed
Diamètre d'une pièce en mm	25,75	23,25	24,25	22,25	19,75	21,25	18,75	16,25

Question: Quelles sont les seules pièces qui restent dans le bac numéroté 3 ?

Transcription d'un enregistrement audio: cog lab trieur de pièces

Les trois élèves ont répondu « 200, 100 et 50 ».

Q : Comment avez-vous résolu le problème ? Comment vous êtes-vous débrouillé ?

R1 : On a regardé le diamètre du trou numéro 3 et on a comparé avec le diamètre des pièces.

R3 : On a fait direct le bac 3. *...silence réfléchi...*

R2 : ...Mais faut comparer avec tous ceux d'avant aussi, 200 était déjà retenu avant...

R3 : ah ouais, c'est vrai ! La réponse c'est 100.

(...)

Q : Les consignes sont-elles claires ? Saviez-vous ce que vous aviez à faire ?
Qu'est-ce qui vous a embrouillés ?

R1 : Je pense qu'il y a un piège et que c'est fait exprès.

Q : Quoi donc ?

R1 : Ben, la question « quelles sont les pièces qui restent dans le bac numéro 3 », on a tendance à regarder seulement le bac numéro 3.

R2 : Personne ne va se dire : avant elles ne seraient pas passées non plus et donc elles ne seraient pas dans le bac 3 et ils répondraient « 200 ; 100 et 50 » comme on a mis.

R3 : Ils répondraient plusieurs sortes de pièces...

TRIEUR DE PIÈCES V2

Un trieur de pièces est constitué de huit bacs superposés, de mêmes dimensions. Leur fond est perforé de trous circulaires, sauf celui du bac numéroté 8. Lorsque l'on secoue ce trieur de pièces, **chaque bac** retient **une seule sorte** de pièce et laisse tomber les autres.

Bac	Diamètre d'un trou
1	25 mm
2	24 mm
3	23 mm
4	22 mm
5	21 mm
6	19 mm
7	18 mm
8	



Pièce	200 zeds	100 zeds	50 zeds	20 zeds	10 zeds	5 zeds	2 zeds	1 zed
Diamètre d'une pièce en mm	25,75	23,25	24,25	22,25	19,75	21,25	18,75	16,25

Question: Le bac numéroté 3 retient une seule sorte de pièce. Laquelle ?

UNE BIBLIOGRAPHIE

- Le rapport OCDE PISA d'analyses 2009: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/33/5/46624382.pdf>
- Notes d'information DEPP: <http://www.education.gouv.fr/cid54176/l-evolution-des-acquis-des-eleves-de-15-ans-en-culture>
- D'autres publications OCDE en ligne: http://www.pisa.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32236130_1_1_1_1_1,00.html
- Le cadre PISA d'évaluation « mathematical literacy » 2003: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/38/31/33707192.pdf>
- Grenet J. (2008) PISA: une enquête bancaire?, *lavidesidees.fr*
- Baudelot C., Establet R. (2009), L'élitisme républicain (l'école française à l'épreuve des comparaisons internationales), *Seuil*
- Mons N. (2007), Les nouvelles politiques éducatives, *PUF*
- Bodin A. (2005), Ce qui est vraiment évalué par PISA en mathématiques. Ce qui ne l'est pas. Un point de vue français, *APMEP*
- Le rapport national de la DEPP PISA 2003: <http://media.education.gouv.fr/file/83/1/4831.pdf>
- Rocher T. (2008), Que nous apprennent les évaluations internationales sur le fonctionnement des systèmes éducatifs ? Une illustration avec la question du redoublement , *Education et Formations*, N°78 http://media.education.gouv.fr/file/revue_78/58/1/4_38581.pdf



Merci pour votre attention!

Questions?