

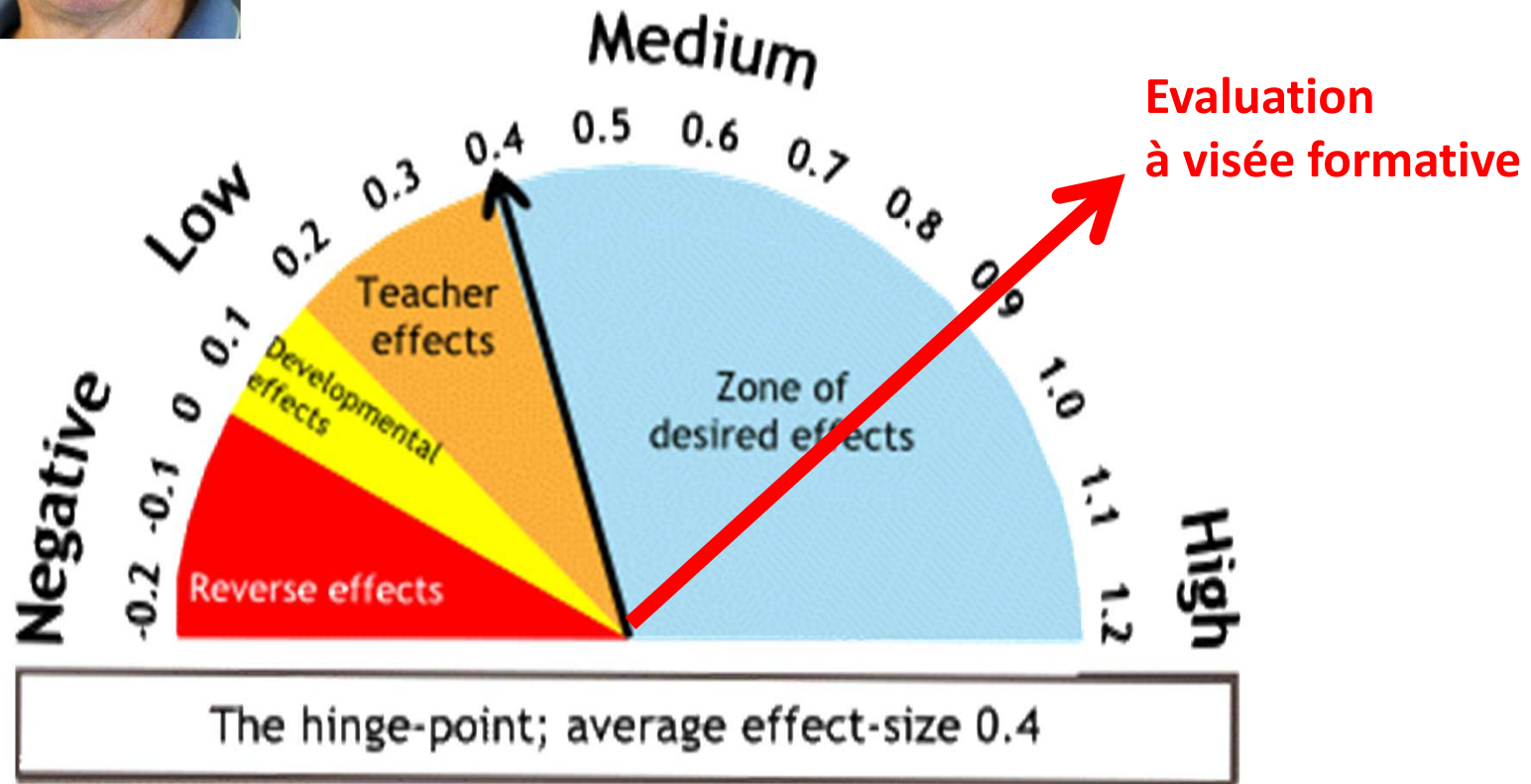
Esprit critique et Métacognition à l'université et dans le secondaire

Dieudonné LECLERCQ

5 mars 2015



John Hattie (2009)
Visible Learning



Une recherche à répliquer dans l'enseignement supérieur



Roch CHOUINARD
U. de Montréal

Source : Chouinard et al. 2005, Effets de différentes approches évaluatives sur l'engagement et la persévérance. FQRSC, 2003-2004.

106 classes (1844 Es) en primaire et 61 classes (1719 Es) en secondaire

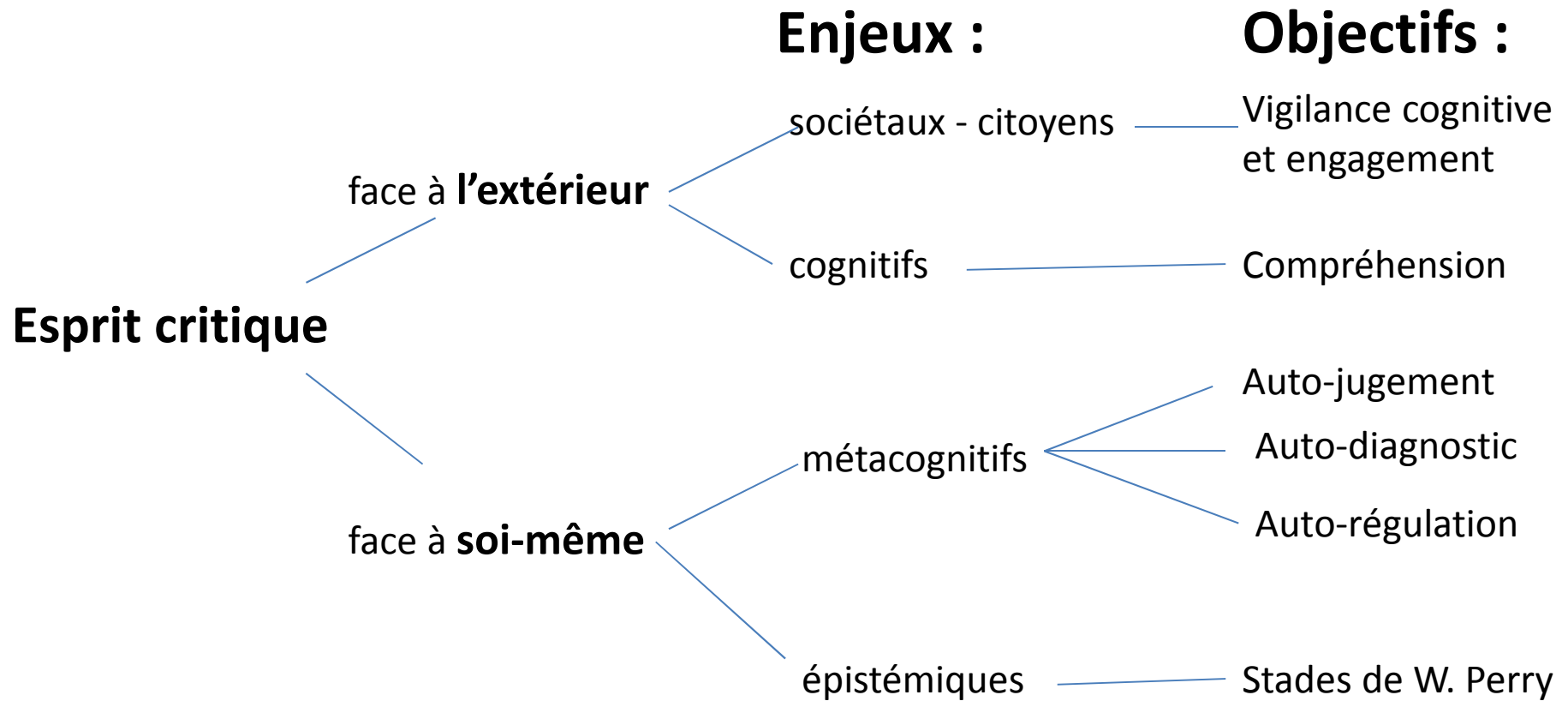
Evaluation unimodale : en primaire 62% et en secondaire 72%

	Evaluation (en 2003)	
	Unimodale	Multimodale
Interprétation des exigences de la tâche	-	+
Engagement général (je travaille de mon mieux)	=	=
Engagement dans tâches spécifiques	-	+
Planification	-	+
Contrôle	-	+
Rectification-ajustement	-	+
Encodage et rappel de ce qui a été lu	-	+

cité par Cartier, S., 2011. <http://perso.crifpe.ca/~scartier/spip/>

2 des défis actuels de l'éducation :

Mauvaise nouvelle : il y en a beaucoup



Bonne nouvelle : en viser plusieurs à la fois par des méthodes appropriées

Les conditions d'évaluation,
instruments méthodes et consignes

fécondes pour

la régulation
des apprentissages



Influencent les

Influence

Partir des
processus
mentaux

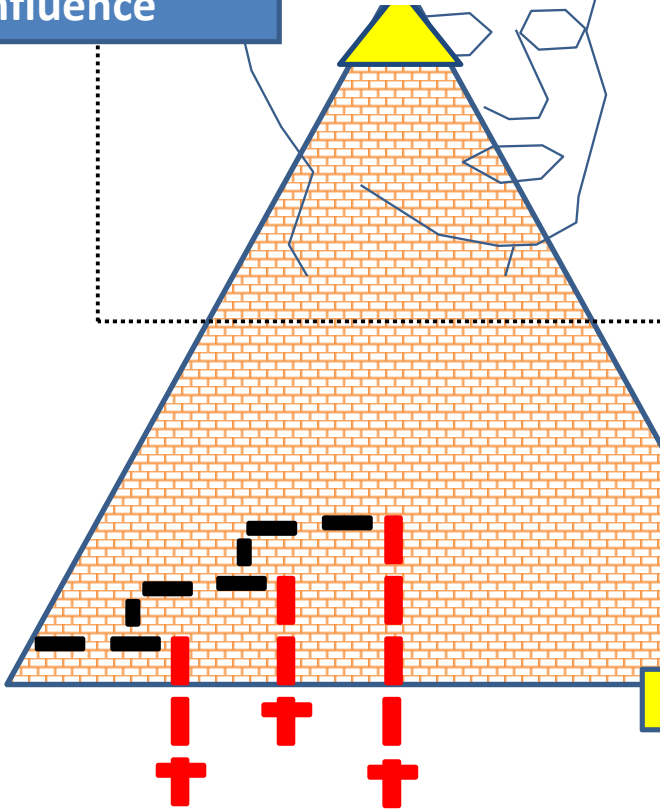


ce qui impacte
les résultats pour

La régulation de
l'enseignement

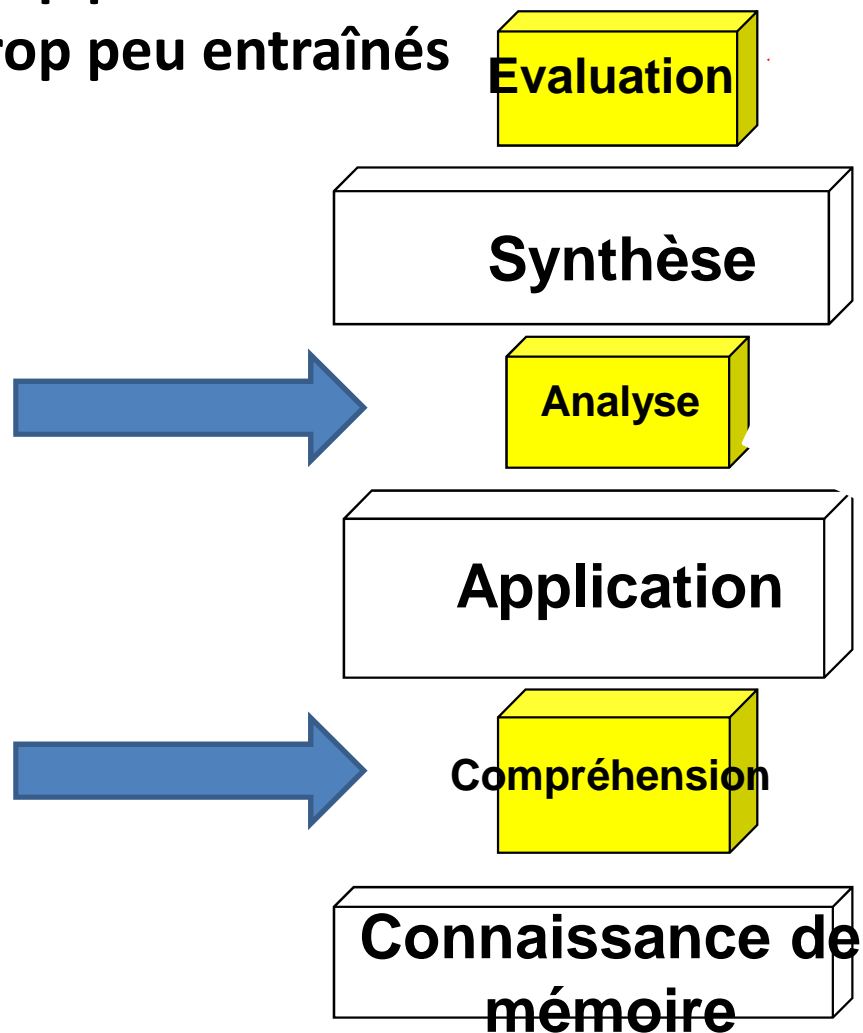
la recherche

La notation
(docimologie)



Cette recherche est comme
l'exploration (périlleuse)
de l'intérieur d'une pyramide,
pour atteindre le poste de pilotage
(la petite pyramide en or du sommet)

Des processus mentaux
trop peu évalués et
trop peu entraînés



**Considérons divers
types de questions**



Questions d'approximation

Exemple :

La terre fait grosso modo 40.000 km à l'équateur.

Son rayon fait environ 6000 km.

Soit une ficelle parfaitement ajustée à l'équateur (elle mesure 40000 km).

On y ajoute 1m.

A quelle distance moyenne sera-t-elle de la terre ?

- environ 1 m
- environ 1 trottoir (10 à 15 cm)
- moins d'un mm



Questions où l'on demande la réponse APPROXIMATIVE.

La terre fait *grosso modo* 40.000 km à l'équateur.

Son rayon fait *environ* 6000 km.

Soit une ficelle parfaitement ajustée à l'équateur (elle mesure 40000 km).

On y ajoute 1m.

A quelle distance moyenne sera-t-elle de la terre ?

-*environ* 1 m

-*environ* 1 trottoir (10 à 15 cm)

-*moins* d'un mm



$$2 \text{ Pi } R = \text{Périmètre}$$

$$6 R = \text{Périmètre}$$

$$R = \text{Périmètre} / 6$$

$$\text{Accroissement de } R = 1 \text{ m} / 6$$

Exemple (d'Eric Mazur)

La **théorie** :

Ce qui nous sauve
quand l'**intuition** nous trompe ou qu'elle est muette.



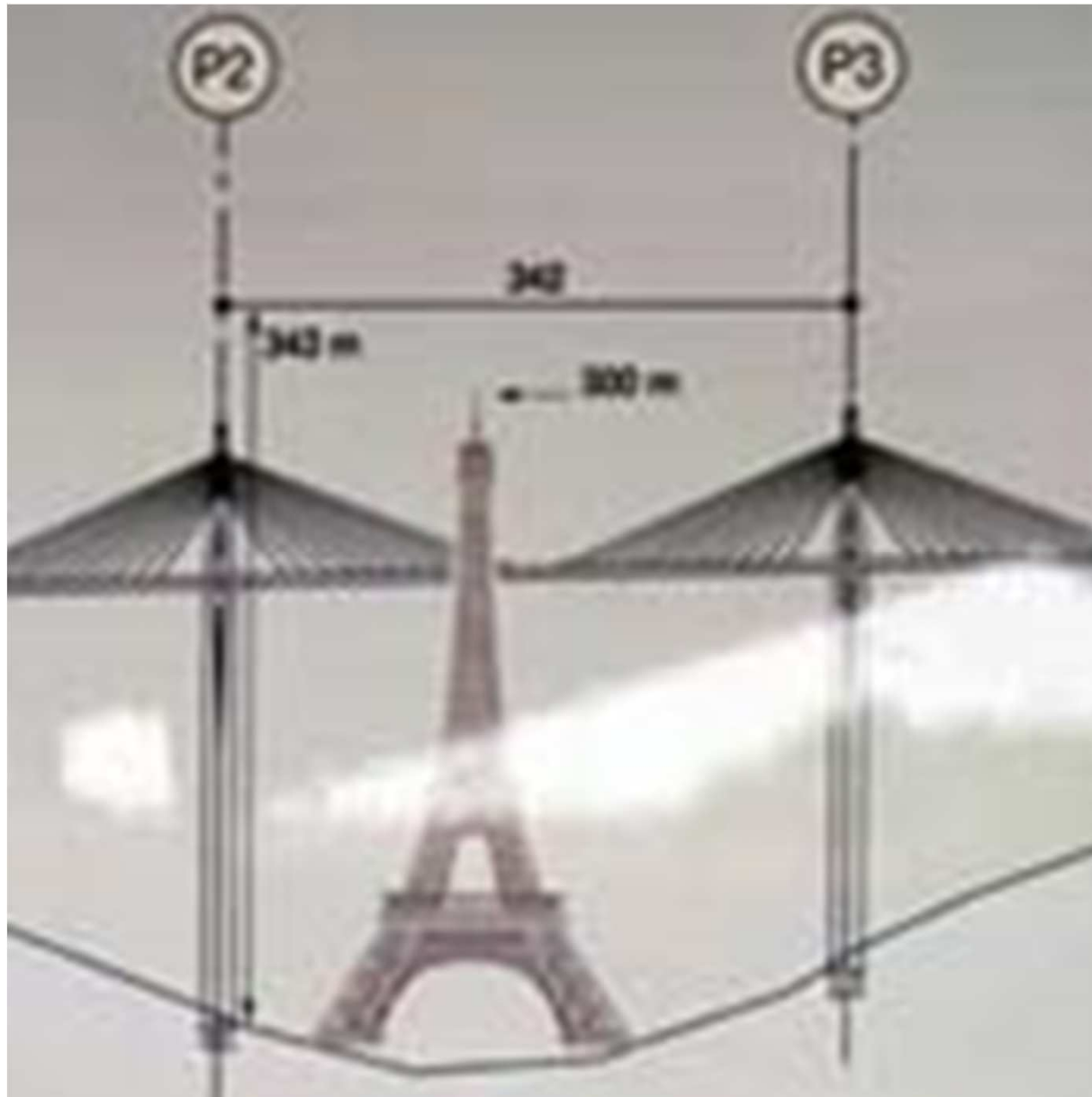
D. Leclercq

Le viaduc de Millau

Photo J-M Cremer (ULg), calculateur du pont.

Intuition & Théorie





Questions avec réponse précise



Exemple :

Quel est le périmètre d'un triangle dont les côtés sont 2cm, 3 cm et 6 cm ?

1. 10 cm
2. 11 cm
3. 12 cm
4. 15 cm

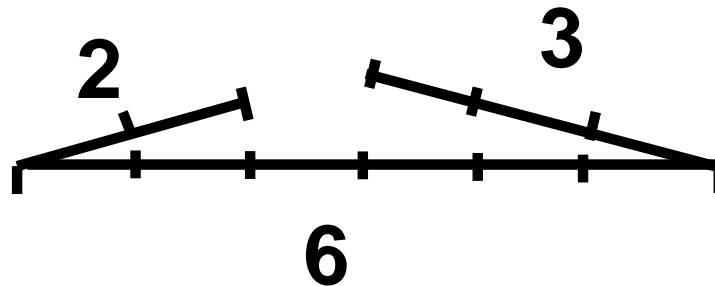


Questions avec réponse précise

Exemple :

Quel est le périmètre d'un triangle dont les côtés sont 2cm, 3 cm et 6 cm ?

1. 10 cm
2. 11 cm
3. 12 cm
4. 15 cm



Question d'application

5 ans après le secondaire :

Quelle est la différence de potentiel

.....

110 v

220v

380v

Endormissement d'habitude mentale

**Expériences
de Stella Baruk
rapportées par
Marc Legrand
(Grenoble)**



En 2° année primaire:

Sur un bateau, il y a 26 moutons
et 10 élèves.

Quel est l'âge du capitaine ?

Bcp répondent :
36 ans

Ils ont appris
l'addition.
Ils ne résistent
pas au plaisir de
l'appliquer et de
DEVINER la
réponse
attendue.

En 4° année :

Dans une classe, il y a
7 rangées de 4 élèves.

Quel est l'âge de la maîtresse ?

Bcp répondent :
28 ans

Ils ont appris la
multiplication.



Paul, tu as 10 crayons dans chaque poche. Quel âge as-tu ?

20 ans

Paul, tu sais bien que tu n'as pas 20 ans !

C'est ta faute. Tu ne m'as pas donné les bons nombres



Paul (9 ans)

Pour Paul, la pertinence, c'est le boulot des profs (chacun son boulot : division des tâches)



**L'école ne nous apprend pas assez
à prendre nos responsabilités
intellectuelles, à dire
JE PENSE QUE.....
PARCE QUE....
(argumenter)**

La cause : le curriculum caché

**Ce que personne
n'enseigne
mais que
tout le monde
apprend**

Quino



Représentations implantées par le curriculum caché :

Les questions qu'on me pose ?

~~J'y réponds toujours~~

Elles sont toujours bien posées

**Elles contiennent toujours
suffisamment de données**

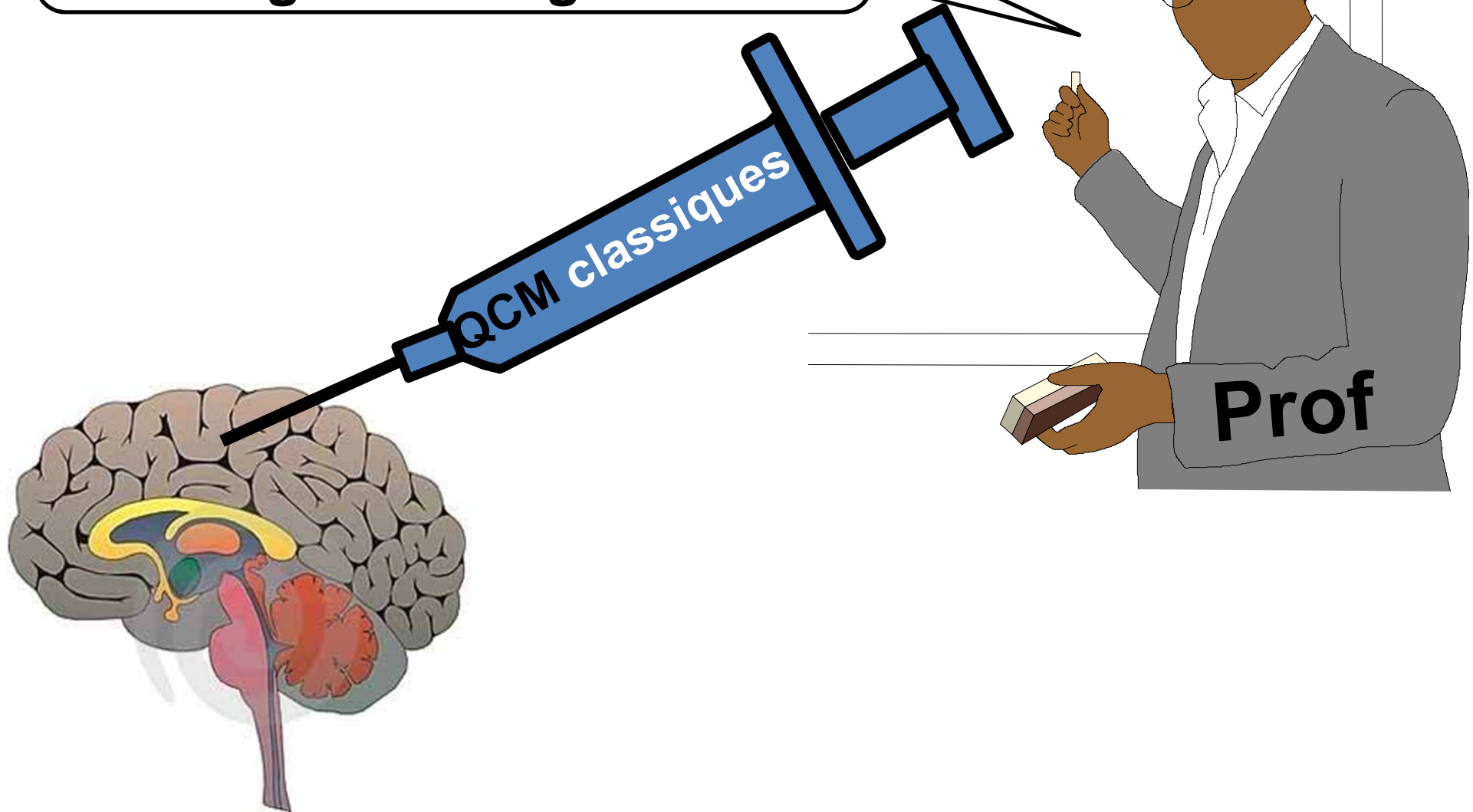
**Elles ont toujours UNE (et 1 seule)
réponse correcte**



**TOUS LES JOURS
JE LAVE MON CERVEAU
AVEC LA PIIB**



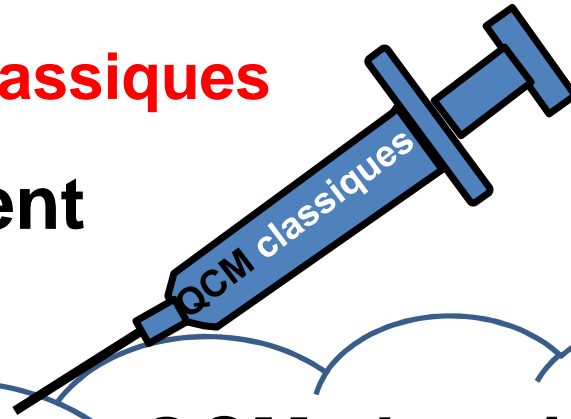
Je ne lave pas : **j'endors...**
...la vigilance cognitive



Les QCM classiques

(1 des k est correcte)

Encouragent
à penser :



Wow, une QCM. Je vais

1. à peine lire la question
2. sauter sur les k solutions
3. éliminer les moins plausibles
4. choisir ma meilleure devinette

QCM

Solution 1

Solution 2

Solution 3

Solution 4



Alternative :

Stimuler systématiquement...
...la vigilance cognitive

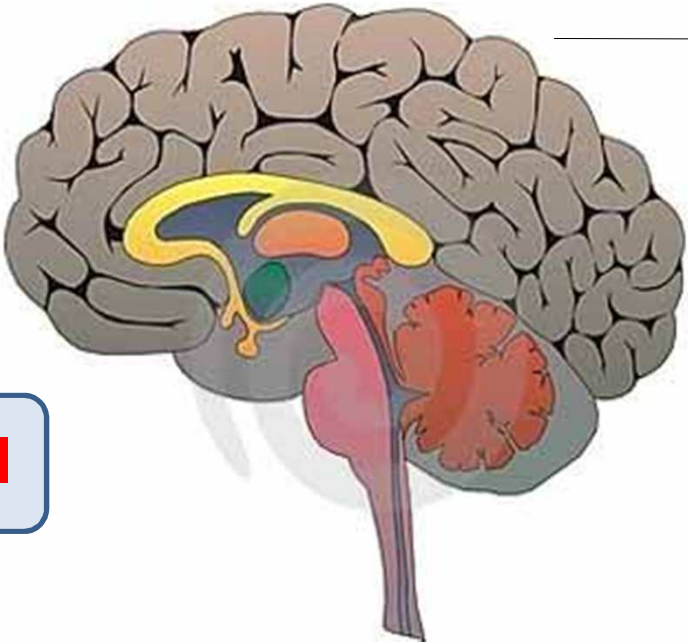
SGI

SGI

SGI

SGI

SGI



Les Solutions Générales Implicites (**SGI**) pour lutter contre le **curriculum caché** *

6. **Aucune**

7. **Toutes**

8. **Manque** de données dans l'énoncé

9. **Absurdité** dans l'énoncé

Générales car = **TOUTES** les questions d'un test

Implicites car non rappelées dans les questions

Une mauvaise habitude mentale :

Wow, une QCM. Je vais

1. A peine lire la question
2. Sauter sur les k solutions
3. Eliminer
4. Choisir ma meilleure devinette

QCM

- Solution 1
- Solution 2
- Solution 3
- Solution 4

le processus espéré:

4 SGI:

1. Cette question a-t-elle un sens ?
Dois-je y répondre ?

Absurde

2. Ai-je assez de données ?

Manque

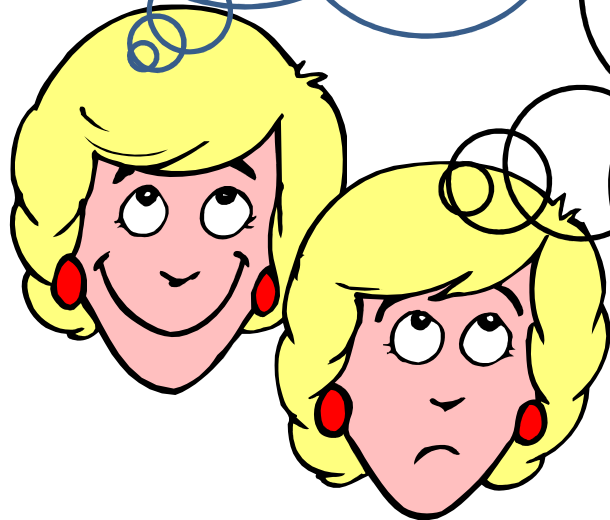
3. Quelle est MA réponse ?

Aucune

4. Que sont les solutions
proposées ?

Toutes

la mienne



Q1. Quelle est la capitale de l'Espagne ?

- 1. Séville 2. Grenade 3. Barcelone**

6. Aucune car Autre

7. Toutes en même temps

8. Manque de données dans l'énoncé

9. Absurdité dans l'énoncé

Q2. Quel âge avait Rimbaud ?

- 1. 2 ans 2. 15 ans 3. 20 ans 4. 80 ans**

6. Aucune car Autre

7. Toutes en même temps

8. Manque de données dans l'énoncé

9. Absurdité dans l'énoncé

Q3 Quelle entité fait partie de la Grande Bretagne ?

1. Angleterre 2. Pays de Galle 3. Ecosse

6. Aucune car Autre

7. Toutes en même temps

8. Manque de données dans l'énoncé

9. Absurdité dans l'énoncé

**Q4. En quelle année Napoléon
a-t-il rencontré Jules Caesar ?**

1. En 52 ACN 2. En 1800 3. En 1815

6. Aucune car Autre

7. Toutes en même temps

8. Manque de données dans l'énoncé

9. Absurdité dans l'énoncé

Q5. Quelle est la capitale de l'Italie ?

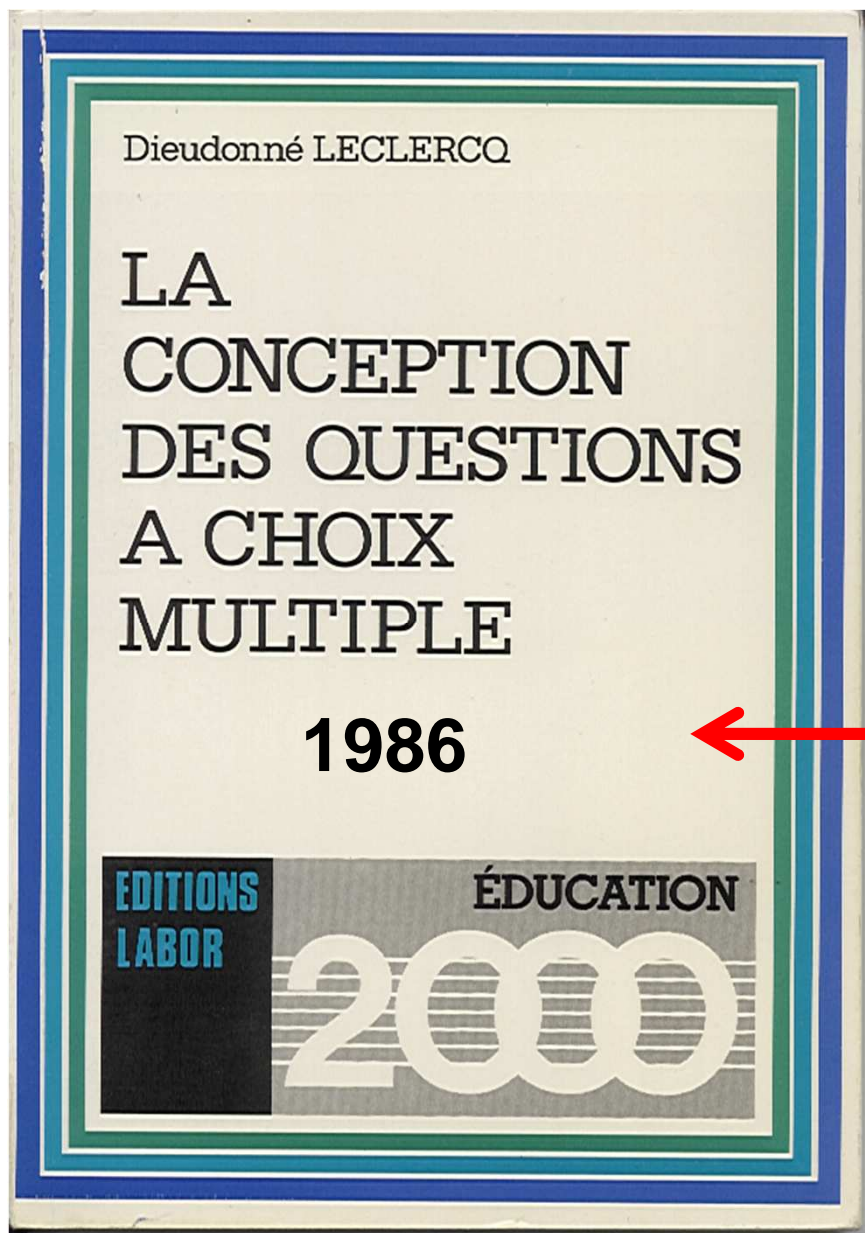
1. Tokyo 2. Prague 3. Rome

6. Aucune car Autre

7. Toutes en même temps

8. Manque de données dans l'énoncé

9. Absurdité dans l'énoncé



Téléchargeables gratuitement
depuis <http://orbi.ulg.ac.be>
Puis Leclercq Dieudonné.....

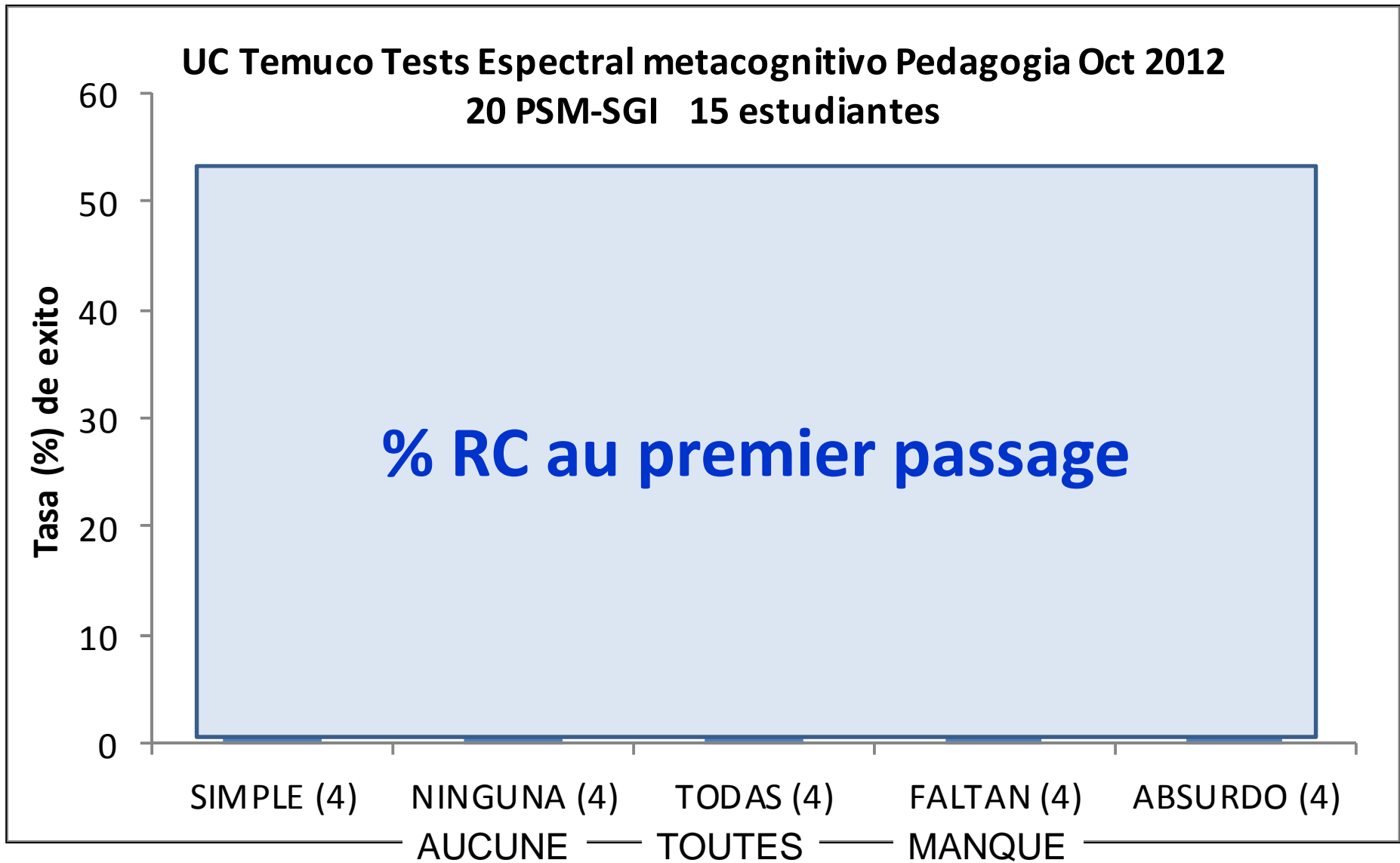
les documents sont rangés
dans l'ordre de récence.

← **SGI = pages 127 à 145**

Faut-il que les étudiants soient entraînés ?

15 ES répondent aux 20 QCM – SGI



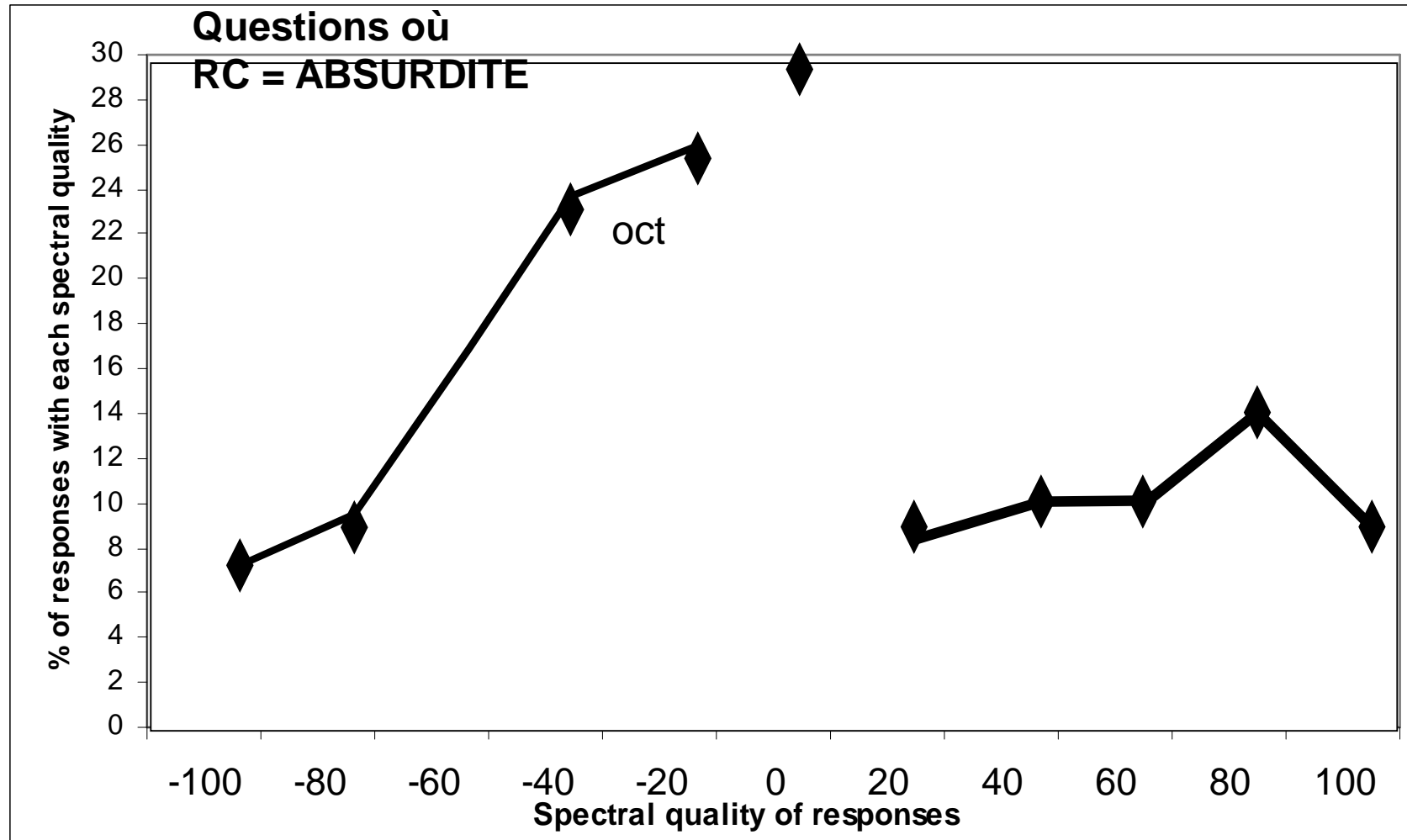


Et en se focalisant ?

à Livres Ouverts : 300 étudiants ULG

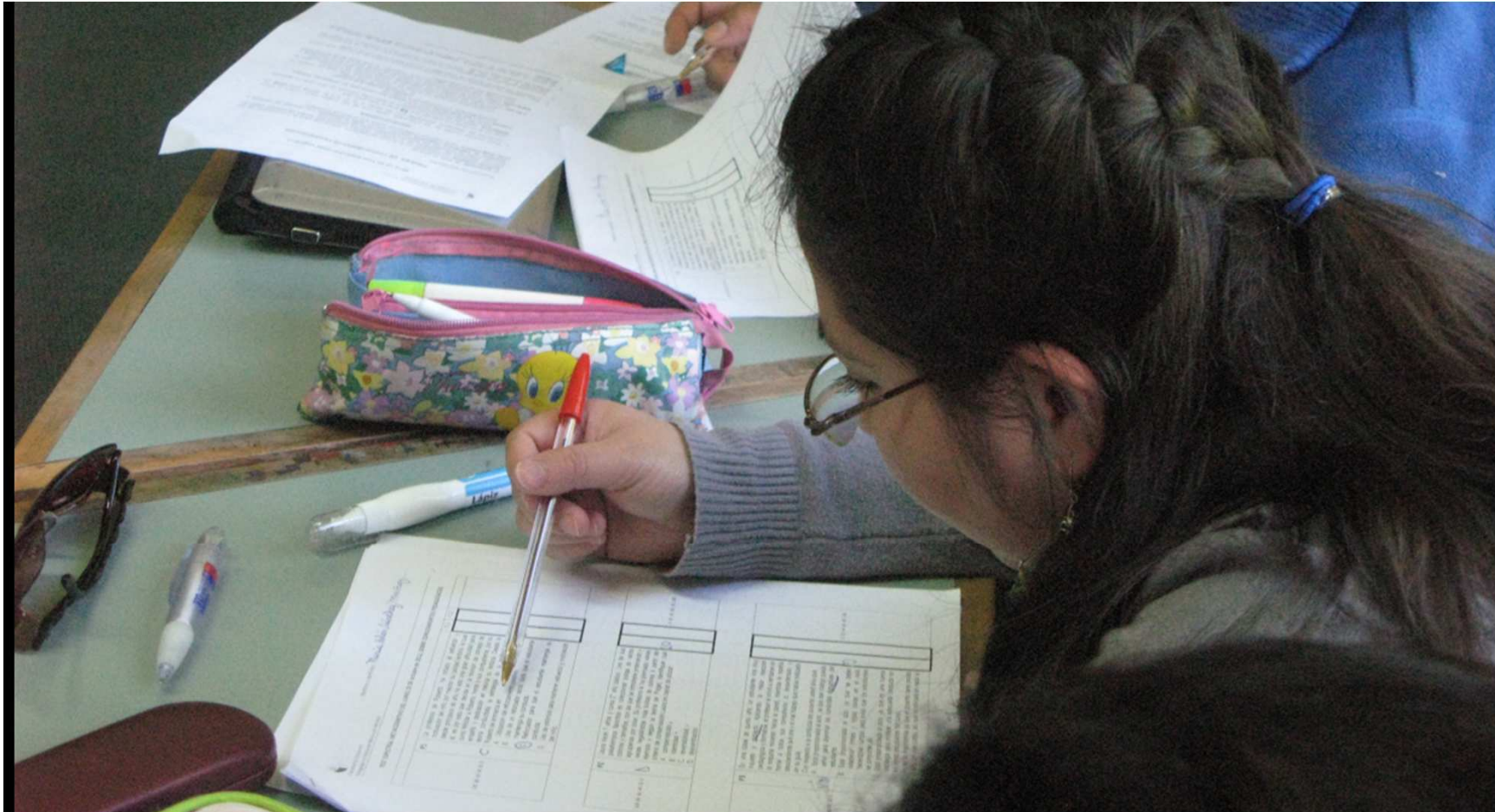


Distributions spectrales des qualités de réponses

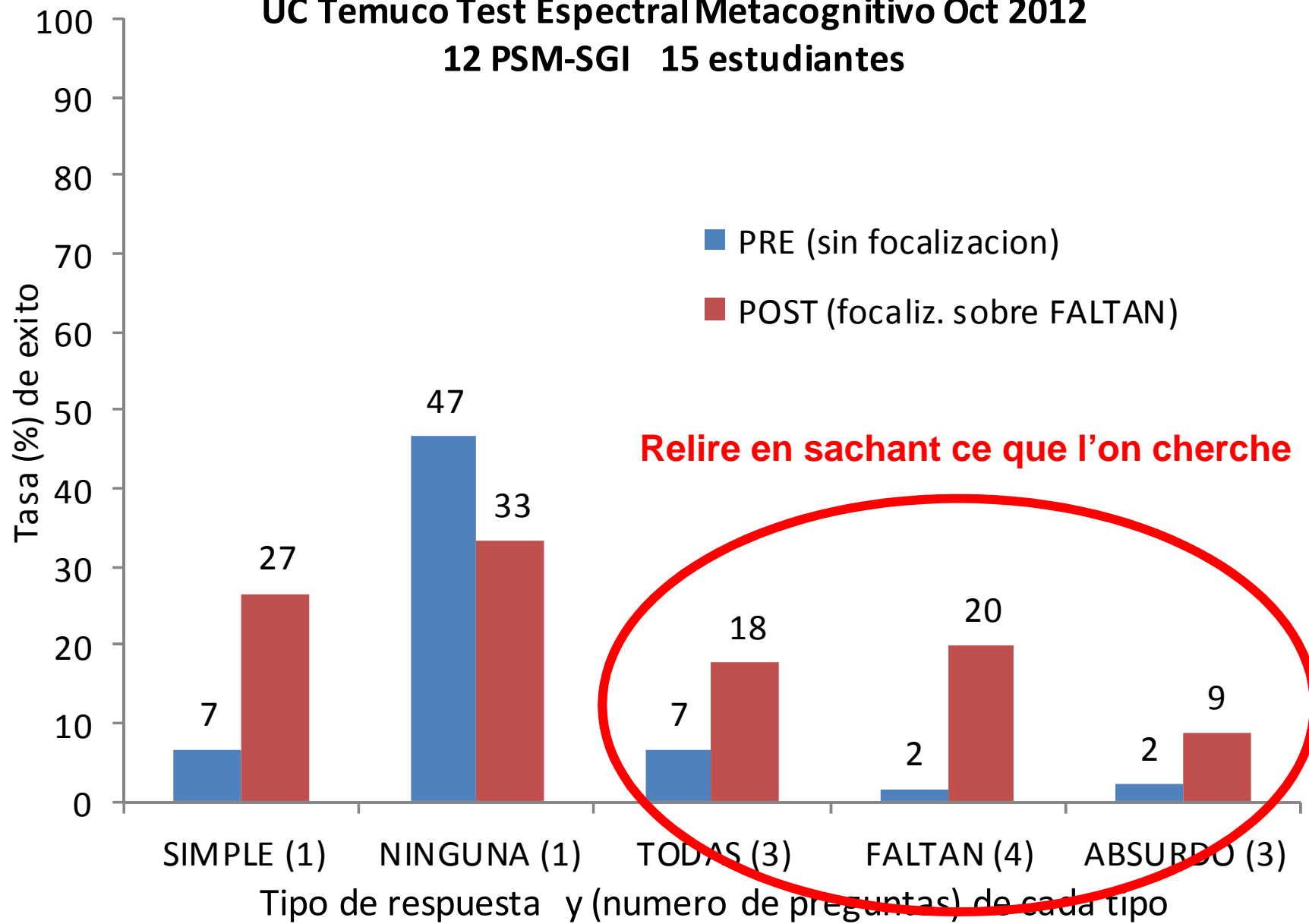


Comment les aider à réfléchir sur leurs opérations mentales ?

Les étudiants re-lisent les QCM-SGI 1 à 12 (où il y a 4 Q où RC = MANQUE)
en se focalisant sur les MANQUE
Ils modifient leurs réponses avec un bic rouge



UC Temuco Test Espectral Metacognitivo Oct 2012 12 PSM-SGI 15 estudiantes



Un enjeu majeur de l'auto-formation :

Le **diagnostic métacognitif**

ou auto-diagnostic

Définitions de la métacognition



Définition de D. Leclercq et M. Poumay (2005)

3 Operations (**Jugement – Analyse – Régulation**)

Sur 2 objets (ses **productions** ou **processus**)

à 3 moments (**PRE – PER – POST** actes)

dans 2 situations : **apprentissage** ou **action-épreuve**

Réguler =
Juger
Evaluer

~~Analyser
Diagnostiquer~~

Planifier
Intervenir

Chirurgie



On coupe

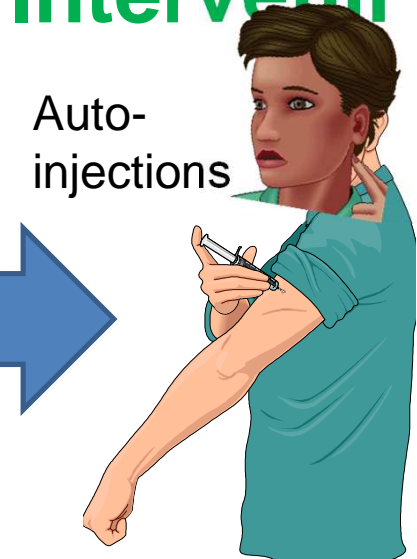
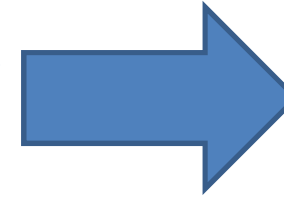


Réguler =

Juger
Evaluer

Analyser
Diagnostiquer

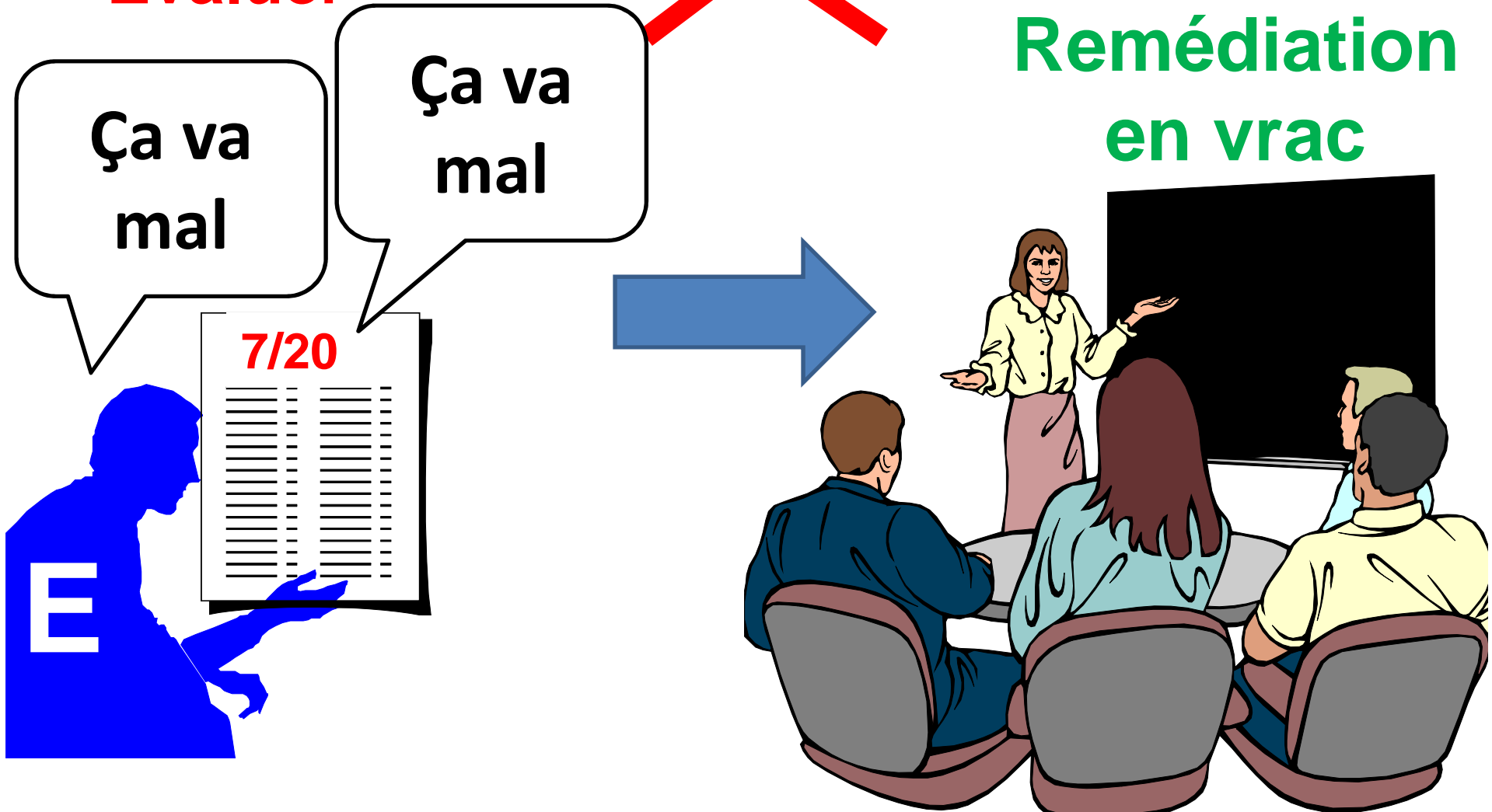
Planifier
Intervenir



Réguler =
Juger
Evaluer

~~Analyser~~
~~Diagnostiquer~~

Planifier
Intervenir
Remédiation
en vrac



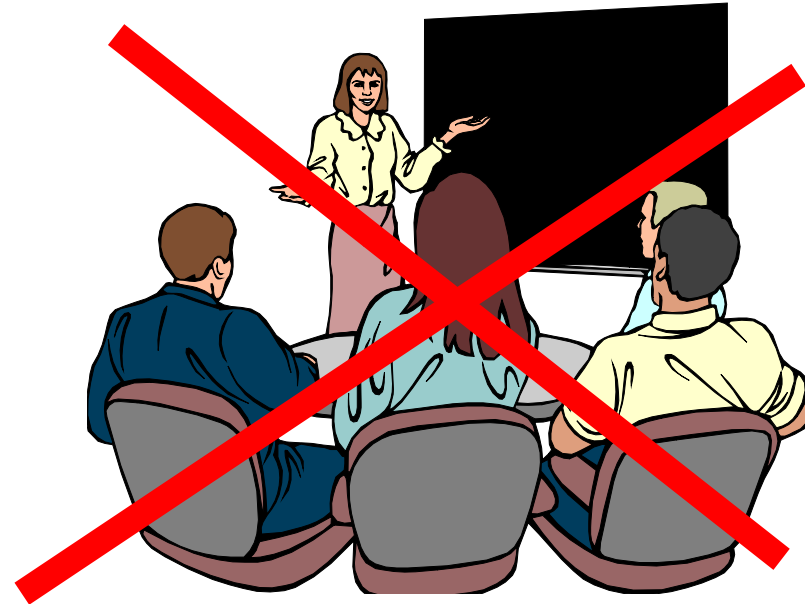
Réguler =
Juger
Evaluer

Analyser
Diagnostiquer

Planifier
Intervenir



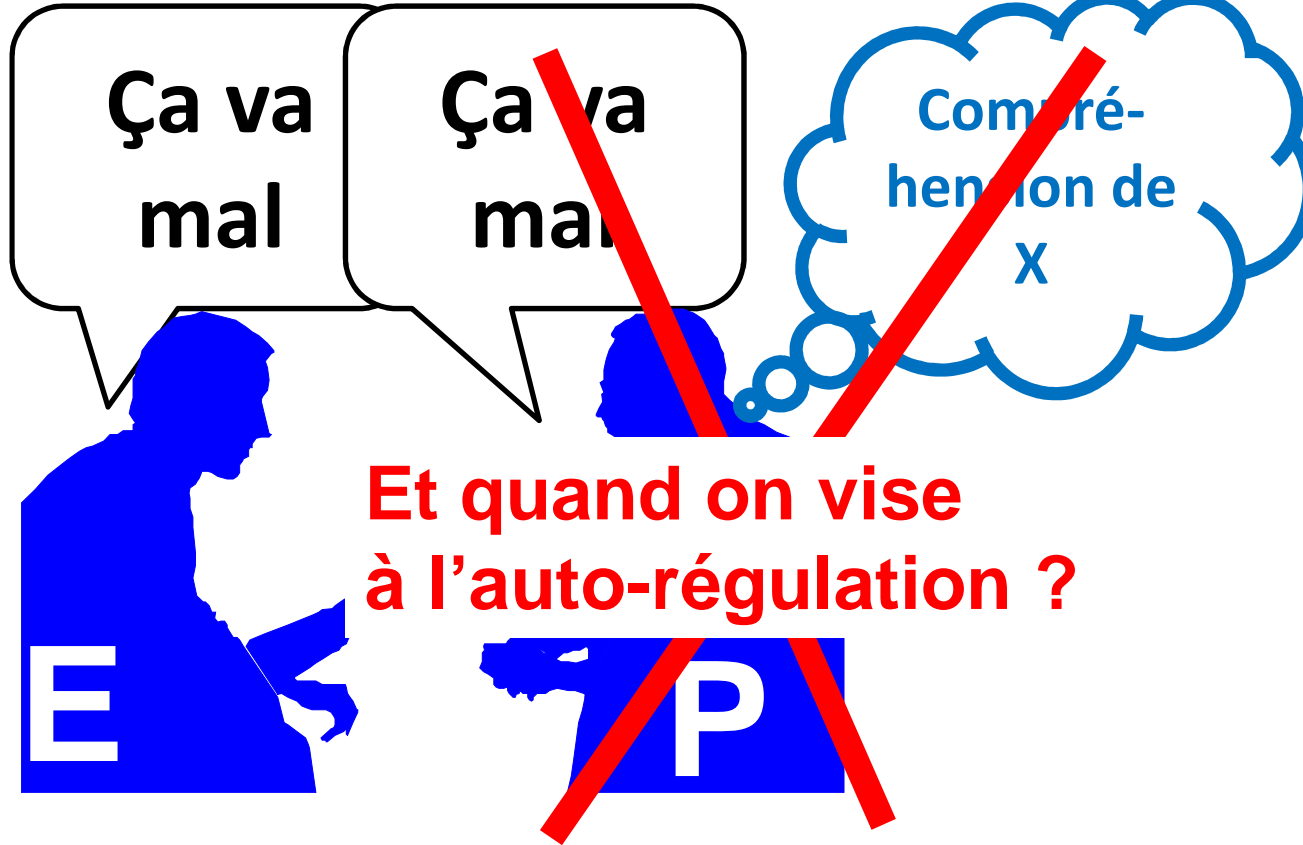
Remédiation en vrac



Réguler =
Juger
Evaluer

Analyser
Diagnostiquer

Planifier
Intervenir



Réguler =
Juger
Evaluer

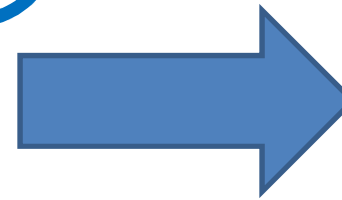
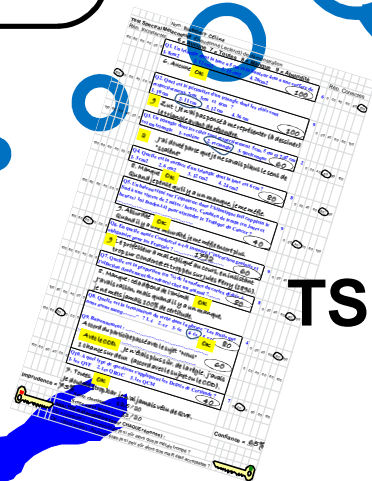
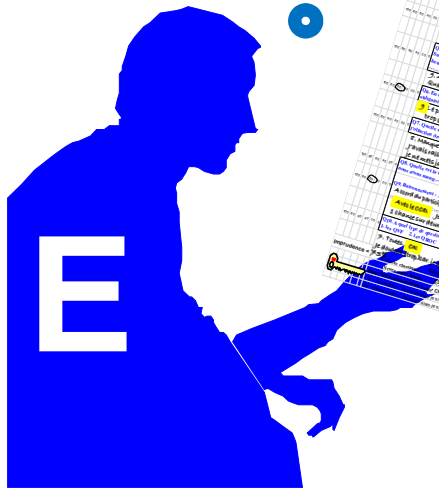
Analyser
Diagnostiquer

Planifier
Intervenir

(Auto)
Remédiation
précise

Ça va
mal

Compré-
hension de
X, Y, Z



Mauvaises habitudes métacognitives face à des erreurs

L'habitude
espérée:

1. Je réfléchirai aux causes plus tard

1. Il faut prendre du temps
immédiatement pour réfléchir

2. Je réfléchis sur le test EN BLOC

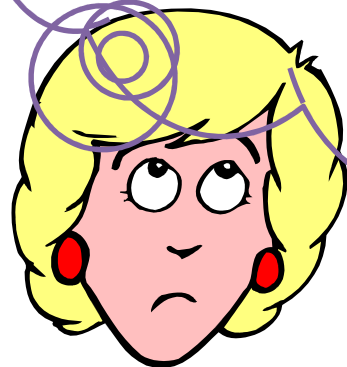
2. Sur chaque réponse et avec des
questions clés.

3. Je ne garde pas de trace
écrite de mes réflexions

3. traces écrites
pour y réfléchir "à froid"

4. Il ne sert à rien de discuter avec les
autres de mes réflexions

4. Un débat, avec le prof
ou d'autres étudiants, est utile



Analyse « à chaud »



Après le film "L'école buissonnière". Nom :

ULG AESS Cours "Psychologie éducationnelle". Prof. D. Leclercq 07/10/2008

6 = Aucune **7 = Toutes**
8 = Manque (Cela dépend) **9 = Absurdité (dans l'énoncé)**

100 80 60 40 20 0

Q1. Quelles initiatives pédagogiques a prises Célestin Freinet ?

1. supprimer l'estrade 2. l'imprimerie à l'école
3. la correspondance interscolaire 4. Le vote en classe
5. les enquêtes menées par les enfants

0 20 40 60 80 100

100 80 60 40 20 0

Q2. Complétez la phrase suivante dite dans le film :

"On ne peut pas faire boire....."

0 20 40 60 80 100

100 80 60 40 20 0

Q3. Pourquoi Célestin Freinet préconise-t-il l'apprentissage par cœur ?

1. Parce qu'il vaut mieux par cœur que pas du tout
2. parce que c'est au cœur de sa pédagogie
3. parce que c'est la seule façon d'apprendre

0 20 40 60 80 100

Test spectral

PREDIC 1 oct 2007 Nom :

6 = Aucune 7 = Toutes 8 = Manque 9 = Absurdité

Q1. Dans les 4 équations de prédiction, les scores que l'enfant avait aux 7 épreuves de la Batterie Prédictive

1. sont les mêmes pour les 4 équations

2. changent d'une équation à l'autre

3. sont de plus en plus élevés selon les équations (plus élevés après 12 mois qu'après 9 mois)

80%

Q2. Dans les 4 équations de prédiction, les coefficients par lesquels on multiplie les scores que l'enfant avait aux 7 épreuves de la Batterie Prédictive

1. sont les mêmes pour les 4 équations

2. changent d'une équation à l'autre

3. sont de plus en plus élevés selon les équations (plus élevés après 12 mois qu'après 9 mois)

40%

Q3. Pourquoi la prédiction de chaque élève s'avère-t-elle toujours supérieure (plus optimiste) que la performance réelle ?

Absurdité

1. Parce que des accidents peuvent survenir

2. Parce que la prédiction a été établie sur les meilleurs élèves

3. Parce qu'on ne peut communiquer que des prédictions optimistes

100%

Q4. Le pari d'éducabilité signifie que

1. Les prédictions se réalisent automatiquement

2. On peut faire mentir les prédictions défavorables

3. On ne doit pas communiquer les prédictions

Aucune

60%

*Pour la Q4, ma réponse
diffère de la vôtre !*



*Je considère que ...
Donc,*

DEBAT

Expliquez !



OK parce que....

*Pour la Q9, ma réponse
diffère de la vôtre !*



*Je considère que ...
Donc,*

DEBAT

Expliquez !



PAS OK parce que....

Représentations épistémologiques spontanées

Souhaité :

1. Le professeur sait tout

2. Moi je ne sais rien

3. Si ma réponse n'est pas celle du prof, c'est MOI qui me trompe.

4. Il ne sert à rien d'argumenter

1. Le professeur n'est pas un dictionnaire ni un ordinateur.

Ses compétences sont autres.

2. Je sais des choses.
Je suis capable de raisonner.

3. Il peut y avoir plusieurs réponses correctes selon les points de départ, selon les étapes du raisonnement

4. La science est un débat argumenté.



Imprudence = 40%

Confiance = 80%

Test spectral

PREDIC 1 oct 2007 Nom :

6 = Aucune 7 = Toutes 8 = Manque 9 = Absurdité

Q1. Dans les 4 équations de prédiction, les scores que l'enfant avait aux 7 épreuves de la Batterie Prédictive

1. sont les mêmes pour les 4 équations
2. changent d'une équation à l'autre
3. sont de plus en plus élevés selon les équations (plus élevés après 12 mois qu'après 9 mois)

OK

80%

100 80 60 40 20 0

0 20 40 60 80 100

Q2. Dans les 4 équations de prédiction, les coefficients par lesquels on multiplie les scores que l'enfant avait aux 7 épreuves de la Batterie Prédictive

1. sont les mêmes pour les 4 équations
2. changent d'une équation à l'autre
3. sont de plus en plus élevés selon les équations (plus élevés après 12 mois qu'après 9 mois)

FAUX

40%

100 80 60 40 20 0

0 20 40 60 80 100

Q3. Pourquoi la prédiction de chaque élève s'avère-t-elle toujours supérieure (plus optimiste) que la performance réelle ?

1. Parce que des accidents peuvent survenir
2. Parce que la prédiction a été établie sur les meilleurs élèves
3. Parce qu'on ne peut communiquer que des prédictions optimistes

Absurdité OK

100%

100 80 60 40 20 0

0 20 40 60 80 100

Q4. Le pari d'éducabilité signifie que

1. Les prédictions se réalisent automatiquement
2. On peut faire mentir les prédictions défavorables
3. On ne doit pas communiquer les prédictions

Aucune OK

60%

100 80 60 40 20 0

0 20 40 60 80 100

Meta questions (réflexions sur ses propres processus mentaux)

						Q	C	Test Spectral Meta												
100	80	60	40	20	0	1	40	T.S. Eliot a dit "Where is information lost in....." 1. affairs 2. knowledge 3. life 4. wiseness 5. men	0	20	40	60	80	100	<p>Pourquoi si peu sûr alors que RC ?</p>					
100	80	60	40	20	0	2	60	L'unité d'information proposée par Shannon est 1. le volt 2. Le mot 3. le caractère 4. la syllabe 5. la lettre	0	20	40	60	80	100						
<p>Pourquoi si sûr alors que RI ?</p>						3	100	Utiliser un ordinateur pour produire des textes permet de toucher des compétences 1. spécifiques (disciplinaires) 2. démultiplicatrices (instrumentales) 3. stratégiques (auto-cognitives) 4. dynamiques (motivationnelles)	0	20	40	60	80	100						
						100	80	60	40	20	0									

Test spectral avec zones de notations métacognitives

24/09/2003

Pré : Imprudence : **40%**

PPUQ Chap 3 et 4 p. 66 à 80

6. Aucune 7. Toutes

Confiance : **60%**

100 80 60 40 20 0						Q	C	8. Manque 9. Absurdité							
100	80	60	40	20	0	1	OK	T.S. Eliot a dit "Where is information lost in... affaires 2. knowledge 3. life 4. wiseness 5. men	Aucune 40%	0	20	40	60	80	100
								<i>C'est le mot « data » que je n'ai pas compris ni retenu.</i>							
100	80	60	40	20	0	2	FAUX	L'unité d'information proposée par Shannon est 1. le bit 2. Le mot 3. le caractère 4. la syllabe 5. la lettre	40%	0	20	40	60	80	100
								<i>Je n'avais pas étudié cette note de bas de page.</i>							
100	80	60	40	20	0	3	OK	Utiliser un ordinateur pour produire des textes touche des compétences spécifiques (disciplinaires) 2. démultiplicatrices (instrumentales) 3. stratégiques (auto-cognitives) 4. dynamiques (motivationnelles)	Manque 80%	0	20	40	60	80	100
100	80	60	40	20	0	4	OK	L'architecture des compétences en 4 paliers superposés est comparée par leclercq à 1. un véhicule (un avion) 2. un animal (un insecte) 3. un outil (une mâche de foreuse) 4. Un jouet (un cerf-volant)	60%	0	20	40	60	80	100

Causes Internes changeables

- *Le professeur a mal expliqué ce concept*

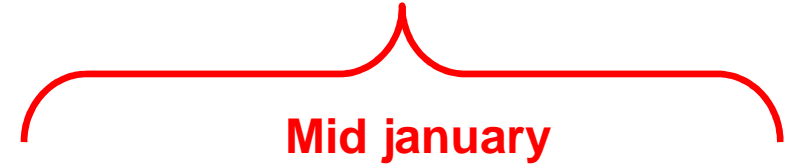
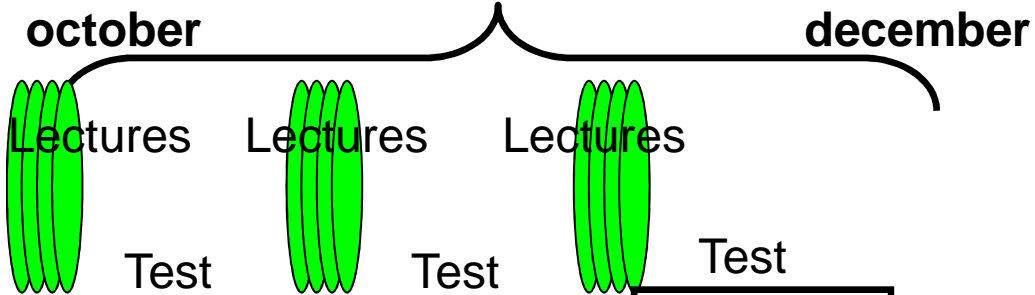
Attribution causale	Locus of control INTERNE	Locus of control EXTERNE
Changeable		
Non changeable		

Je reconnais les mots-clés du livre, et je crois qu'alors la question du test redit la même chose que dans le livre

Attribution causale	Locus of control INTERNE	Locus of control EXTERNE
Changeable		
Non changeable		

Training via formative evaluation

Exam



october 2008

Test

November 2008

Test

December 2008

Test

Prep

Jan 2009

Méta

Jan 2009 LF

Memory Fill in the blank

Jan 2009 LO

Retro Meta-cognitive Report

dm : [redacted]

6. Aucune 7. Toutes 8. Manque 9. Absurdité

Codes de Certitudes : 0=5% 1=20% 2=40% 3=60% 4=80% 5=95%

debut des qualifs au début de la R donne

Q	R	C	RC
Q1. Un triangle dont la base a 5 cm et la hauteur 4cm a une surface de 1. 8cm ² 2. 12 cm ² 3. 15 cm ² 4. 20cm ²	6	5	
Q2. Quel est le périmètre d'un triangle dont les côtés sont respectivement, 2cm, 3cm et 6cm ? 1. 10 cm 2. 11 cm 3. 12 cm 4. 36 cm	2	5	
Q3. Quelle est la surface d'un triangle dont la base est 6 cm ? 1. 3 cm ² 2. 6 cm ² 3. 12 cm ² 4. 24 cm ²	8	5	
Q4. Quelle est la proportion (en %) de la surface du cortex dédiée à l'olfaction (traitement des odeurs) chez les animaux ?	0		
Q5. En quelle année Condorcet a-t-il instauré l'instruction gratuite et obligatoire pour les Français ?	8	5	
Q6. Quelle ville est la plus éloignée de l'équateur ? 1. Ushuaïa 2. Bruxelles 3. Stockholm 4. Madrid	3	2	
Q7. Quelle est (grosso modo) la proportion de la population mondiale qui vit dans l'hémisphère sud de la Terre ? 1. 10% 2. 25% 3. 50% 4. 75%	3	3	
Q8. Parmi les pays d'Amérique centrale, le Mexique est celui qui est le plus 1. Au Sud 2. Au Nord 3. A l'Est 4. A l'Ouest	2	3	
Q9. Quel est le chef-lieu de la province de Flandre ? 1. Anvers 2. Hasselt 3. Bruges 4. Gand	4	2	

Q	R	C	RC
Q10. Quel est le chef-lieu de la province (Belge) de Luxembourg ? 1. Liège 2. Namur 3. Arlon 4. Luxembourg	4	3	
Q11. Quel événement historique évoque la date 1789 ? <i>révolution française</i>		5	
Q12. De quel musicien est l'air « le Boléro » dansé à la fin du film « Les uns et les autres » de Lelouch ? 1. Stravinsky 2. Mozart 3. Rodrigo 4. Paco de Lucia 5. Tchaïkovski	8	5	
Q13. L'hymne européen aussi appelé 'hymne à la joie' est l'œuvre de 1. Mozart 2. Berlioz 3. Debussy 4. Bach 5. Dvorak	6	3	
Q14. Quel film a été réalisé par Stephen Spielberg ? 1. Il faut sauver le soldat Ryan 2. Jurassic Park 3. La couleur pourpre 4. Rencontre du 3 ^e type 5. La liste de Schindler	7	5	
Q15. Le Parthénon (sur l'Acropole) relève de l'architecture 1. baroque 2. romane 3. gothique 4. Art nouveau 5. jésuite	8	1	
Q16. Quel film a été réalisé par Stanley Kubrick ? 1. Orange mécanique 2. 2001 Odyssée de l'espace 3. Les sentiers de la gloire 4. Full Metal Jacket 5. Barry Lyndon	7	5	

Somme =
NRI =
Impudence =
Si < 40, bonus +1,5
Si < 45, bonus +1
Si < 50, bonus +0,5
Bonus :
Nuance :

95	80	60	40	20	5	OM	0	20	40	60	80	95
						nu						
						nc						

..... = Somme
..... = NRC
..... = Confiance
Si > 70, bonus +1,5
Si > 60, bonus +1
Si > 50, bonus +0,5
..... = Bonus

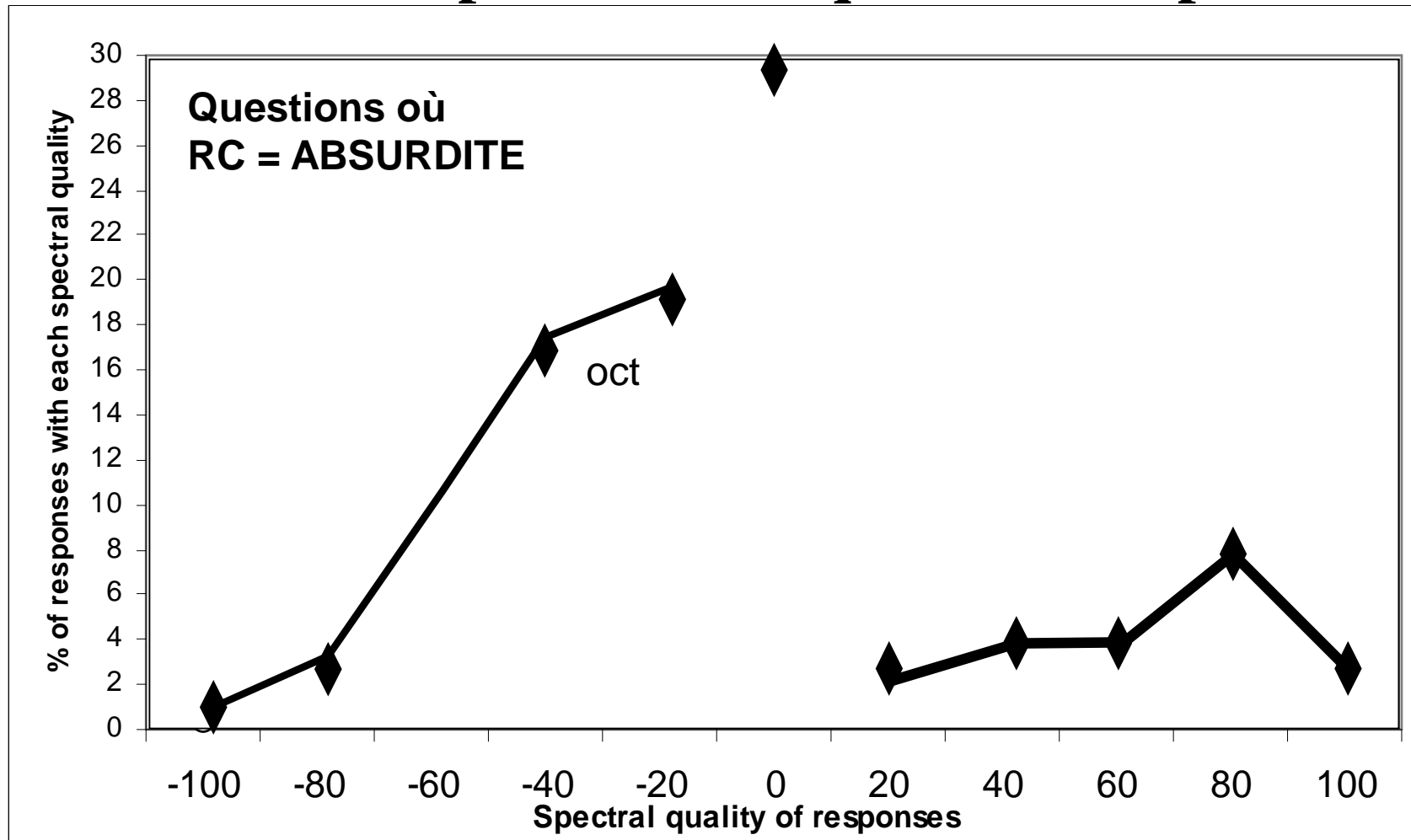
Note classique : Note sur 20 : Note Méta :

2 Curseurs de résolution :
Impudence et Confiance

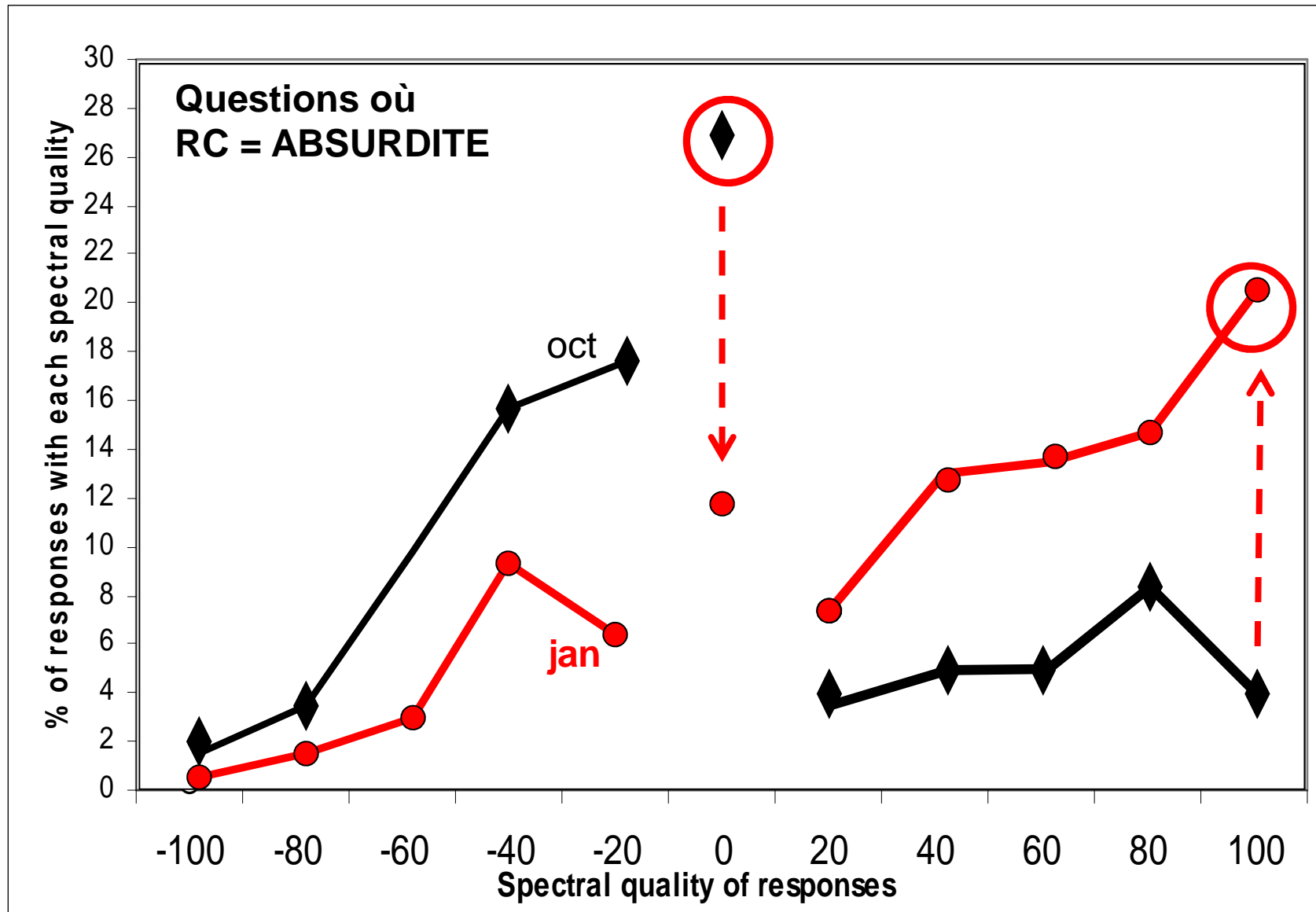
0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Impact cognitif

Distributions spectrales des qualités de réponses



En 2005 – 2006 : Evolution entre 2 Tests à Livre Ouvert



Impact métacognitif

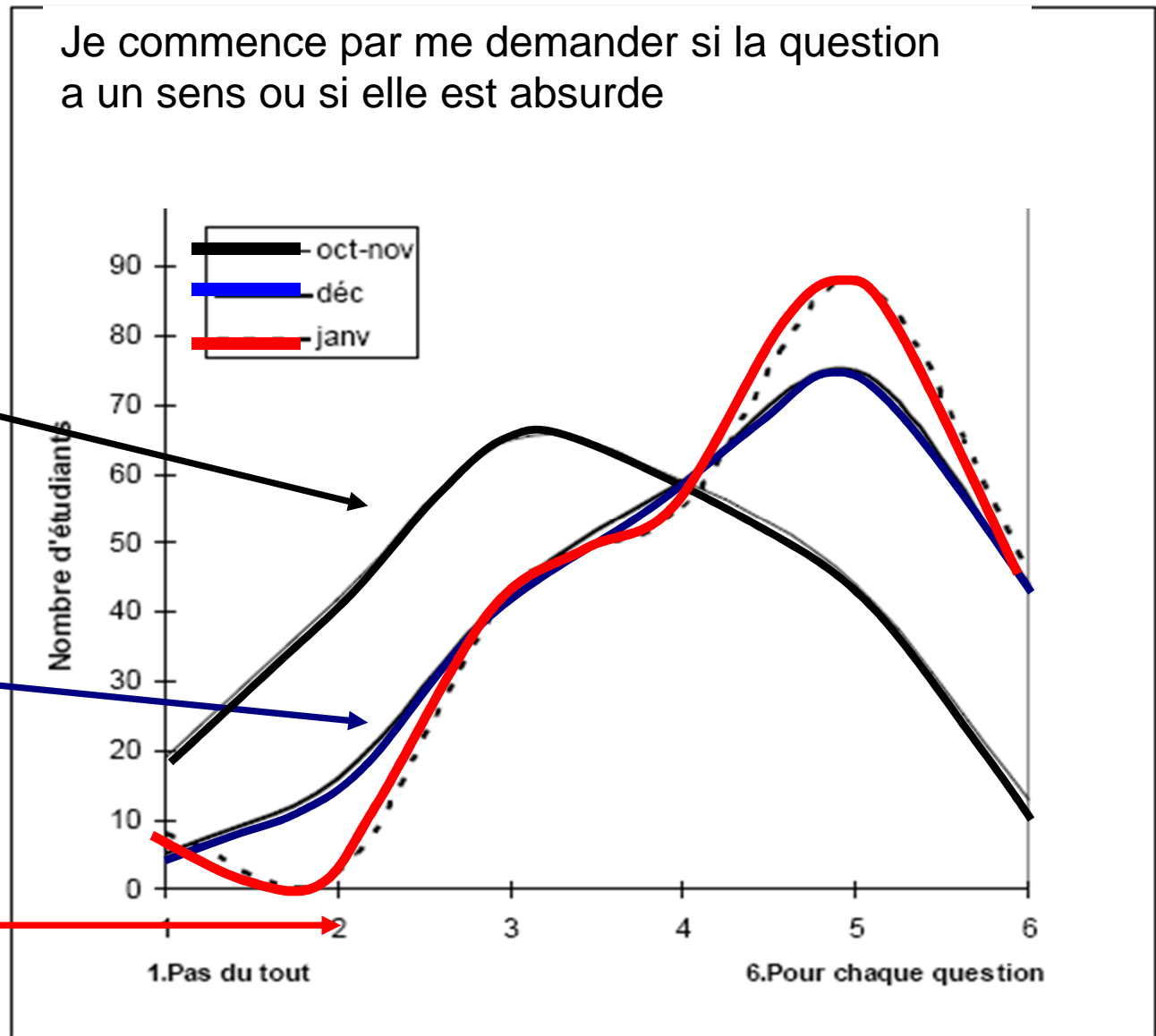
Qu'avez-vous appris, grâce au cours ISE, sur votre façon d'étudier et de penser ?

**Auto estimation
des processus
242 répondants
2008-2009**

**Bas en Octobre
& Novembre**

**Grands progrès
dès Décembre**

**Encore légèrement
meilleur en janvier**



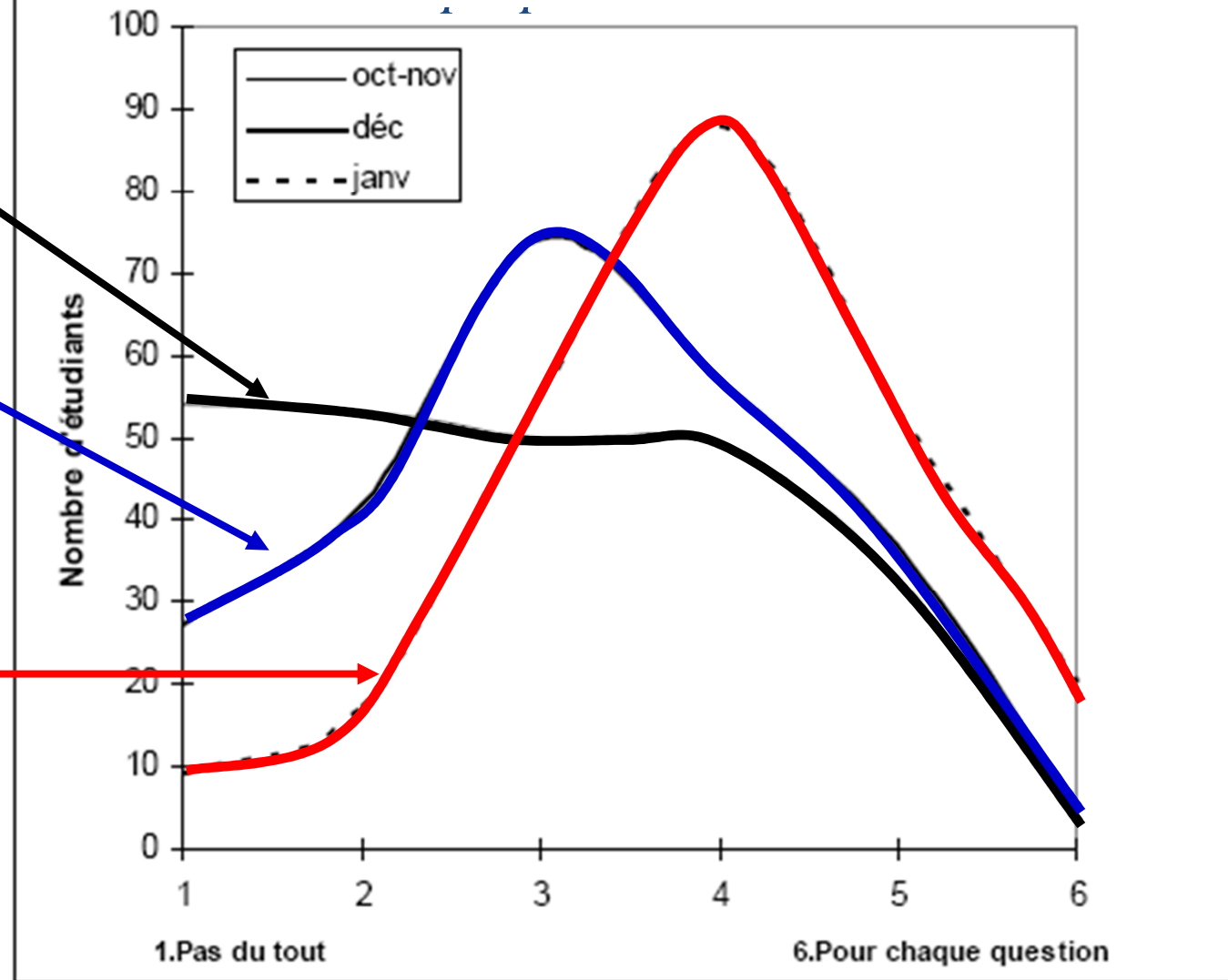
242 répondants
2008-2009

Au lieu de commencer par éliminer les solutions proposées,
je commence par élaborer MA propre solution.

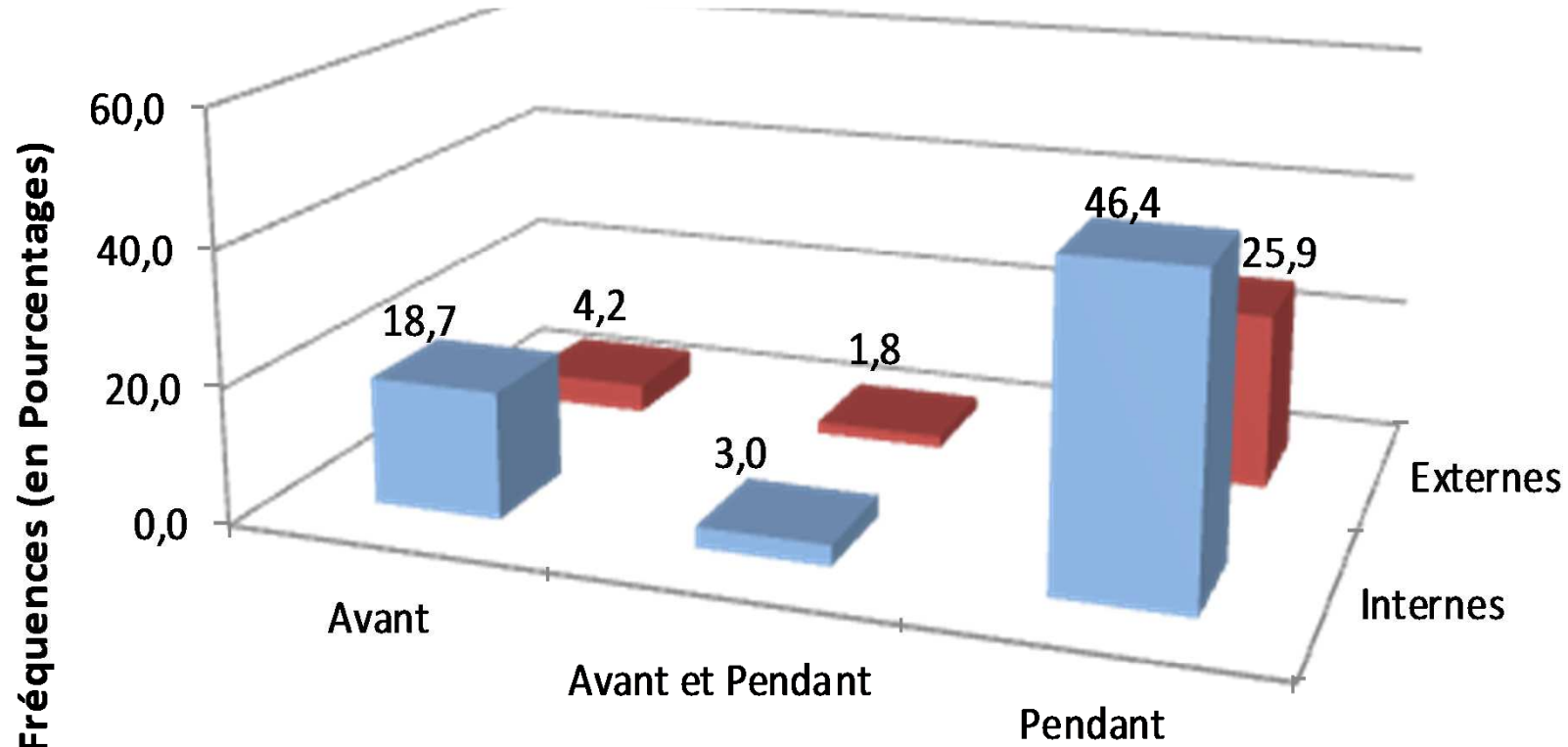
Très faible en Oct
& Nov

Progrès
en Décembre

Encore
d'importants
Progres
en Jan



Répartition des 166 causes d'erreurs attribuées rétrospectivement par les étudiants au Test ISE (Leclercq & Verstegen). Entropie = 0,58

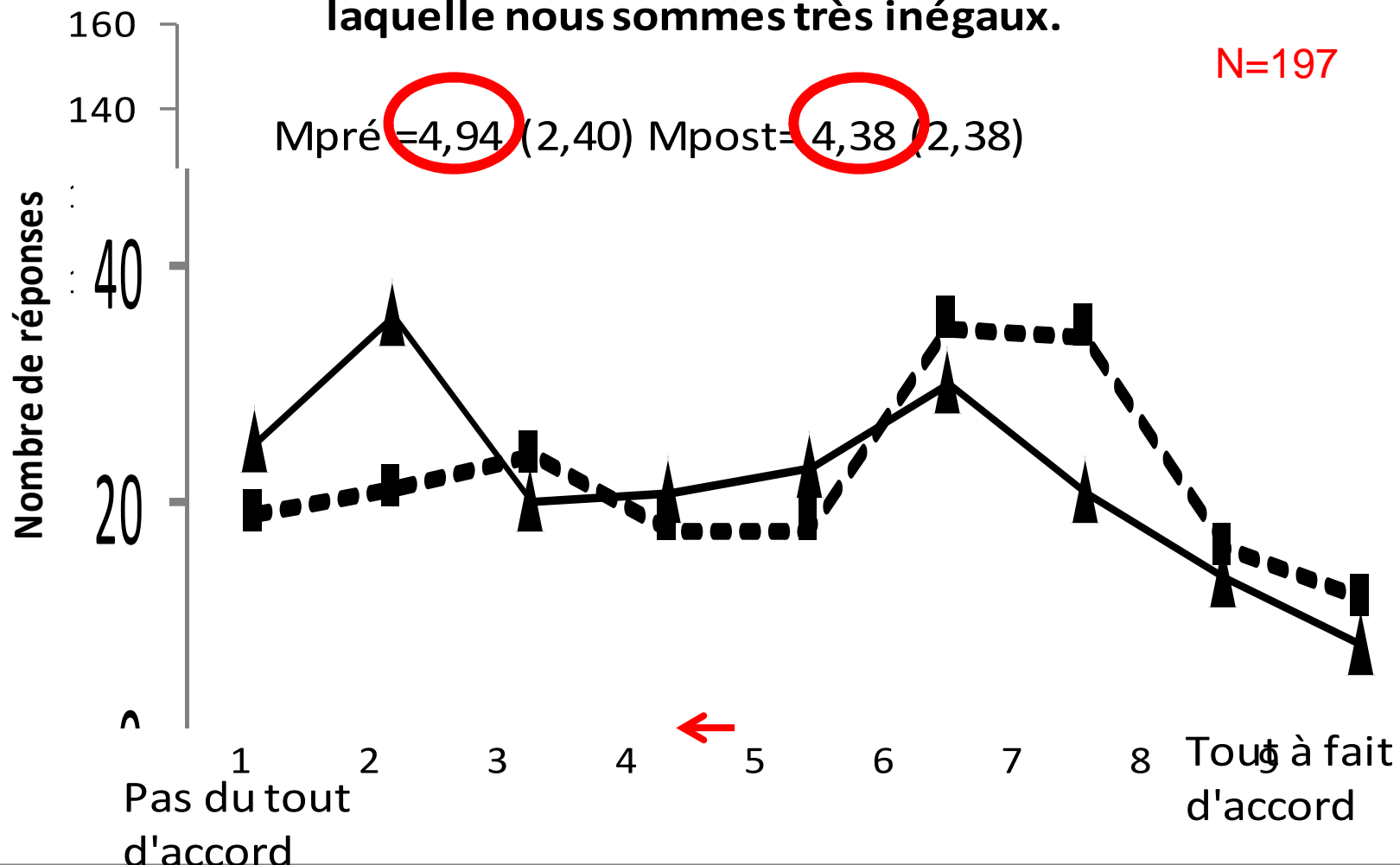


Moment auquel la cause s'est produite selon l'étudiant

	Avant	Avant et Pendant	Pendant
■ Internes	18,7	3,0	46,4
■ Externes	4,2	1,8	25,9

Impact épistémologique

10. La capacité d'apprendre est une chose innée devant laquelle nous sommes très inégaux.



2. Le génie est 10% de capacité et 90% de travail dur.

