

Séminaire Sciences Cognitives et Education
20 Novembre 2012
Collège de France

L'importance de la Métacognition:



Joëlle Proust
Institut Jean-Nicod, Paris
jproust@ehess.fr

<http://joelleproust.org.fr>



Institut | Nicod



Plan de l'exposé

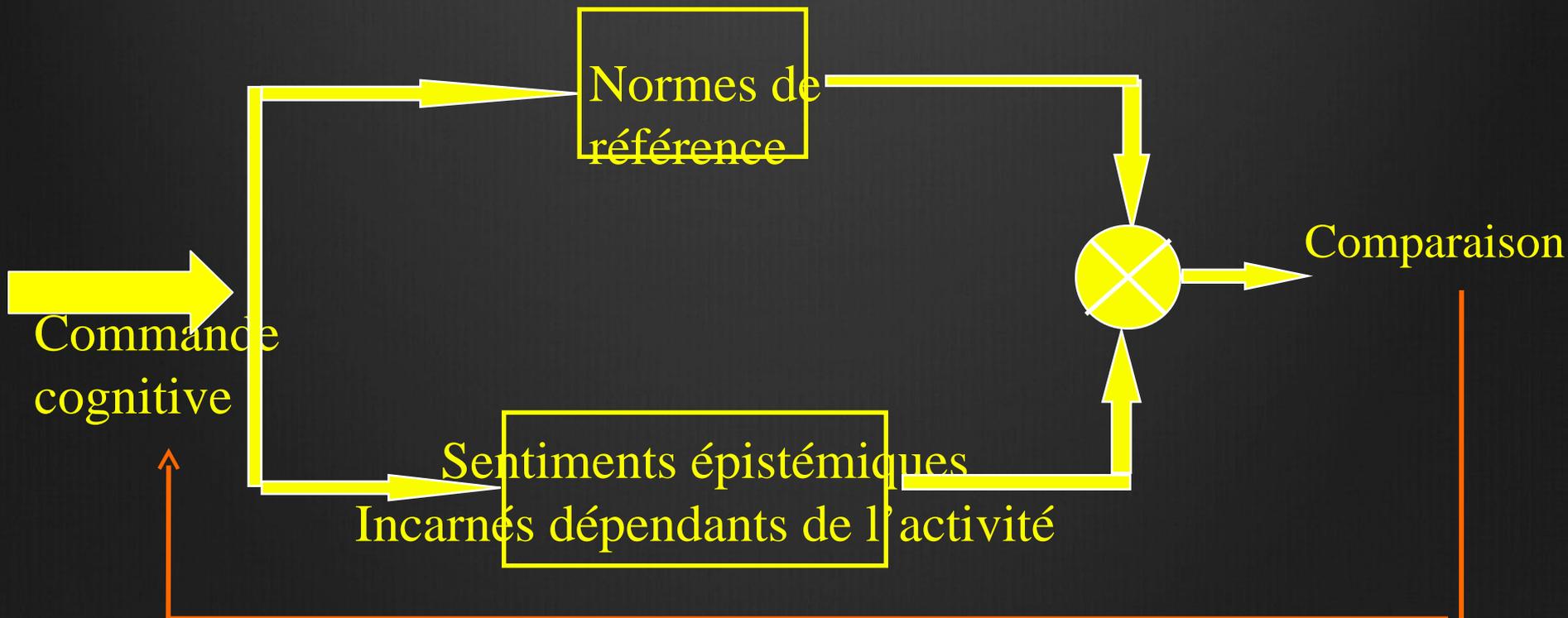
1. **Qu'est-ce que la métacognition ?**
 2. **L'importance de la métacognition prédictive**
 3. **L'importance de la métacognition rétrospective**
 4. **La métacognition de l'apprentissage**
- Conclusion**

1. Qu'est-ce que la métacognition?

Exemples

- ⊗ **Monitoring prospectif** (évaluation de la capacité d'accomplir ultérieurement une tâche cognitive)
- ⊗ **Monitoring rétrospectif** (jugement sur l'adéquation d'une réponse cognitive)
- ⊗ **Jugement d'apprentissage** (combien de temps me faut-il pour apprendre ? Est-ce que j'ai appris?)
- ⊗ **Jugement de connaissance** (je sais, je ne sais pas)
- ⊗ **Régulation prospective des émotions & motivations** (suis-je trop énervée, fatiguée pour ..)

Contrôle et suivi en métacognition



1 – La 1ère fonction de la métacognition est de décider de la faisabilité d'une action cognitive

L'agent par ex. doit savoir

- ⊙ S'il peut se **rappeler** un nom avant d'y consacrer un effort de mémoire
- ⊙ S'il est compétent dans une tâche de **calcul** avant de tenter de l'exécuter.
- ⊙ Si la qualité de sa perception lui permet une **discrimination** suffisante de 2 objets.

LA MÉTACOGNITION PRÉDICTIVE

= « SELF-PROBING »

Détermine si l'on a les ressources cognitives nécessaires pour une tâche cognitive nouvelle.

2) La 2^{ème} fonction de la métacognition est d'évaluer si l'action cognitive a été correctement exécutée

L'agent doit savoir si:

- ⊙ Le mot récupéré en mémoire est celui qui était recherché.
- ⊙ Le raisonnement effectué est cohérent
- ⊙ La description d'un événement est pertinente et exhaustive.

LA METACOGNITION RÉTROSPECTIVE

= POST-EVALUATING

Permet d'apprécier si le résultat observé de l'action cognitive est bien le résultat attendu

Les sentiments métacognitifs interviennent pour prédire et post-évaluer le succès dans une tâche cognitive

- ⊙ Sentiment d'effort mental
- ⊙ Sentiment de familiarité
- ⊙ Sentiment de savoir
- ⊙ Sentiment d'incertitude sur sa compétence
- ⊙ Sentiment d'avoir un mot sur le bout de la langue
- ⊙ Sentiment de cohérence ou d'incohérence
- ⊙ Sentiment d'avoir raison (ou tort)
- ⊙ Sentiment de confiance ou d'incertitude sur sa performance

La métacognition a 2 sources

Les processus régulateurs de la cognition:

- entraînés implicitement
- donnent lieu à une expérience, soit des **sentiments** à caractère prédictif (TOT, FOK, FOR, etc).

Les connaissances acquises sur

- ses capacités cognitives
- Les stratégies possibles
- La difficulté des tâches

2. Importance de la métacognition prédictive

Pourquoi un élève décroche-t-il dans une tâche?

Parce qu'il ne s'engage pas dans une tâche qui lui paraît au-dessus de ses moyens

- ⊙ beaucoup d'élèves réservent leurs efforts aux tâches dans lesquelles ils estiment **avoir déjà** une compétence intellectuelle.

Deux orientations possibles de la motivation:

- Le but de l'élève est **d'améliorer sa compétence (but: maîtrise d'un domaine de connaissance)**
- Le but de l'élève est de **prouver sa compétence** en réussissant une tâche donnée (**but: obtenir une bonne performance**)

Ce qui conduit l'élève à choisir **un but de performance** :

Le feedback gratifiant lié au succès immédiat de la tâche

- Ce feedback suffit à récompenser l'élève s'il est positif, et à le démotiver s'il est négatif
- **L'explication justificative** du succès ou de l'échec **passé au second plan**

Ce qui permet à l'élève de choisir un **but de maîtrise** plutôt que de performance

Le feedback positif sur

- le résultat lié à son effort, à sa persistance, et
- Le rôle respectif des stratégies choisies dans le résultat obtenu.

D'où l'objectif pédagogique: engager l'élève à rechercher la maîtrise plutôt que la performance

Permettre à l'élève de comprendre que

- le choix d'une stratégie est la clé de la bonne performance
- plus on a de stratégies à sa portée, plus on étend ses compétences.

S'attaquer aux stéréotypes sociaux sur les compétences respectives des filles/garçons

Rôle actif de l'élève

- L'auto-régulation est beaucoup plus efficace que la régulation par le maître.
- L'élève doit si possible imaginer et choisir ses stratégies et ses questions auto-adressées
- Les « self-tests » (après 15 mn) constituent des moments déterminants de tout apprentissage.

La confiance dans la correction de sa réponse

- La confiance prédictive dans une réponse perceptive ou mémorielle est souvent liée à la présence d'un **sentiment métacognitif** (ex: sentiment de savoir)
- Ce sentiment est lui-même lié aux **caractéristiques dynamiques de la réponse**: sa « fluence », en particulier sa rapidité.
- Toutefois, le sentiment n'est fiable que s'il est **calibré**

La confiance dans la correction de sa réponse

- **Surconfiance** dans sa performance future présente chez le débutant
- L'expérience de l'erreur dans la tâche mène à une étape de **sous-confiance** puis de confiance **calibrée**.

La confiance dans la correction de sa réponse

- De **nombreux indices** contribuent à favoriser ou à rendre problématique cette calibration:
 - Le **feedback antérieurement observé** (véridique, pessimiste ou optimiste)
 - La **connaissance métacognitive** de la tâche
 - La comparaison de ses résultats avec ceux **d'autrui**
 - Le concept de soi
 - Les attitudes socioculturelles de reconnaissance ou de déni de l'erreur

3. Importance de la métacognition rétrospective

Self-monitoring

Le monitoring métacognitif est essentiel pour repérer

- si l'on progresse vers le but (par ex. si l'on comprend le matériel),
- si l'on a donné une réponse correcte,
- s'il faut recommencer l'exercice etc.

Self-monitoring

Une fois une stratégie sélectionnée, l'élève doit juger

- Si c'est la bonne stratégie étant donné son but
- S'il (elle) pourra la mener à bien au fur et à mesure de l'exécution

Puis réviser la stratégie choisie si nécessaire

Ce qui favorise le self-monitoring de l'élève

Hartman, 2001

- La présentation **explicite** des buts poursuivis dans une leçon donnée.
- L'interaction de l'enseignant avec les élèves: **questions, suivi de la compréhension**, etc
- Les stratégies de « **modélisation** » du maître et de l'élève par verbalisation de toutes les étapes de son raisonnement

Le feedback a aussi un rôle cognitif

- ⊙ Il ne permet pas seulement d'évaluer sa performance.
- ⊙ Il permet sous certaines conditions de **renforcer** l'apprentissage

« L'échec constructif »

Finn & Metcalfe (2010)

Pour les tâches mémorielles (quand l'élève ne trouve pas la réponse): plus le feedback exige **un traitement profond**, plus sa remémoration à long terme est améliorée.

Faut-il laisser l'élève **chercher la réponse** plutôt que de la lui donner ? Oui, mais en évitant deux problèmes:

- L'élève ne trouve généralement pas la réponse immédiatement
- S'il donne une réponse fautive, cette réponse sera mémorisée. (interférence des réponses incorrectes)

Les types de feedbacks

Finn & Metcalfe (2010)

Solution:

Le feedback **Incrémental** (ou « scaffolded »):

- L'élève reçoit des indications pour orienter sa remémoration (par ex. on lui dit par quelle lettre commence le mot, ou on lui fournit un indice sémantique).
- Ce type de feedback permet une meilleure rétention à long terme.

Le timing du feedback

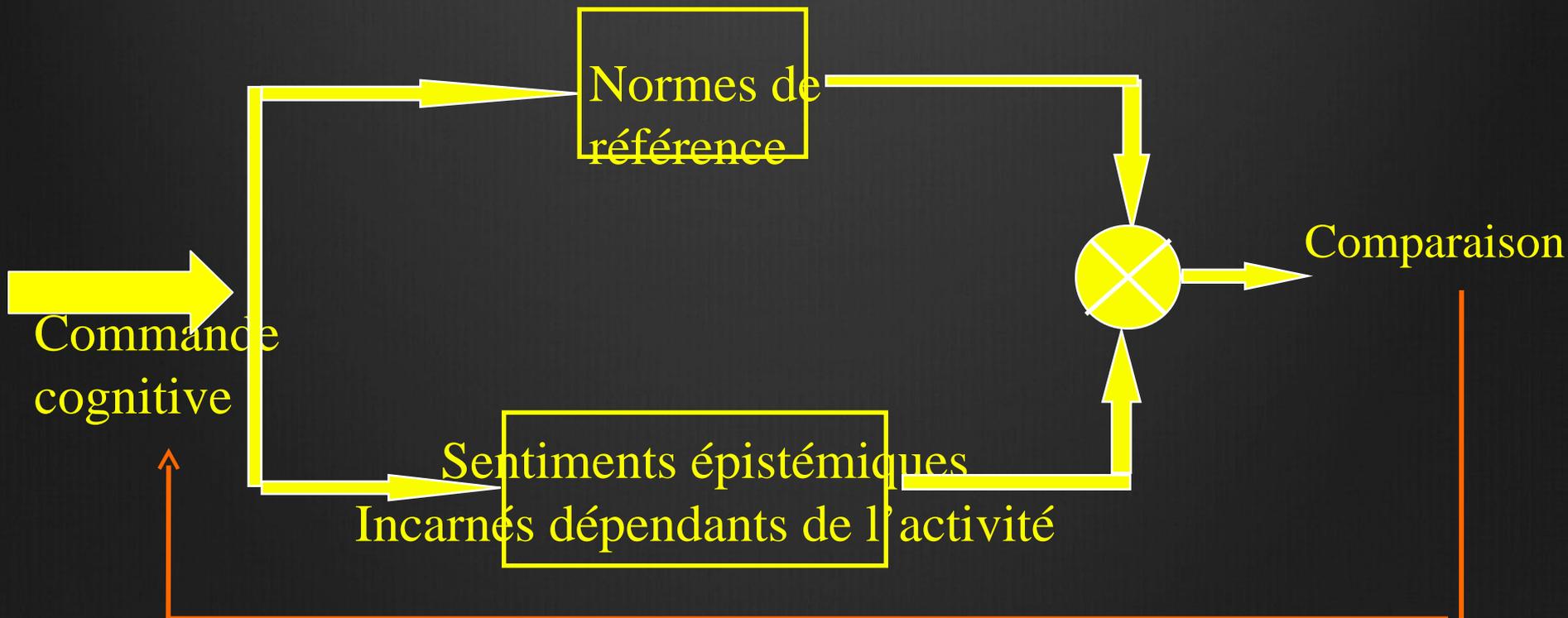
Le feedback **immédiat** est plus efficace que le feedback donné après un délai.

Le feedback **élaboré** (expliquant les raisons liées à la bonne réponse) est supérieur au feedback consistant à simplement donner la réponse correcte.

Difficulté générale

- **Le feedback interne (le sentiment d'avoir ou non la bonne réponse) régit normalement l'usage que l'on fait de cette réponse: on la donne publiquement ou non.**
- **Chez l'élève impulsif, les réponses sont souvent données avant d'avoir été évaluées, ou même après avoir été jugées incorrectes**
- **Un manque d'inhibition (un problème « exécutif ») compromet l'aptitude de l'élève à effectuer le contrôle métacognitif conformément à son évaluation rétrospective.**

Contrôle et suivi en métacognition



D'où la nécessité d'entraîner les capacités exécutives dès que possible

- ⊗ Les capacités exécutives déterminent ce qu'on appelle la "mémoire de travail", la capacité de résister à des interférences, et à inhiber ses impulsions
- ⊗ La variabilité des ressources attentionnelles qu'un individu peut mobiliser dépend de quatre gènes régulant la dopamine, mais aussi de l'environnement familial et scolaire (Rueda & Posner, 2005).
- ⊗ Des travaux récents montrent qu'il est possible d'entraîner les capacités exécutives dès l'âge de 4 ans.

D'où la nécessité d'entraîner les capacités exécutives dès que possible

- ✧ L'enfant de 4 ans entraîné pendant une semaine à raison d'une heure par jour
 - internalise durablement les méthodes d'exploration et de fixation attentionnelles qui lui sont proposées
 - **atteint deux ans à l'avance** –à six ans – la capacité attentionnelle normale de l'enfant **de huit ans** non soumis à cet entraînement (Rueda & Posner, 2005).



D'où la nécessité d'entraîner les capacités exécutives dès que possible

- Apparier des stimuli semblables,
- prédire des trajectoires,
- appliquer des règles inhibitrices simples (« le petit chat ne doit pas aller dans les parties boueuses de la pelouse »)
- Ces exercices sont en ligne:

<http://www.teach-the-brain.org/learn/attention/index.htm>

4. La métacognition de l'apprentissage

Contre les idées reçues: quelques outils



Les « difficultés souhaitables » (Bjork, 1994)

- ⊙ Apprentissage distribué plutôt que massé
 - ⊙ Apprentissages « entrelacés », par ex: un peu de maths, un peu de langue, un peu de physique.
 - ⊙ Alternance apprentissages/Tests
 - ⊙ Variations dans la présentation du matériel à apprendre
- **Pourquoi sont-elles souhaitables ??**

Rôle inverse de la Force de stockage et de l'accessibilité

C'est une « loi de la mémoire »:

🎬 **Réduire l'accessibilité de l'information conduit à améliorer l'apprentissage** (Bjork, Kornell, Scheung 2009)

🎬 L'entrelacement des tâches oblige l'apprenti à **réactiver un programme d'action/une stratégie/des connaissances**, ce qui permet en outre d'extraire des règles générales **permettant le transfert** de l'apprentissage à de nouveaux domaines.

Attention: les « **difficultés désirables** »
ne le sont pas en combinaison

- ⊙ La variation n'est source d'apprentissage que si l'intervalle temporel entre les apprentissages est court
- ⊙ De même l'entrelacement des tâches n'est source d'apprentissage que si l'intervalle temporel entre les apprentissages est court

L'effet illusoire de la fluence dans le jugement d'apprentissage

- ⦿ Il est utile de recommander aux élèves d'attendre quelques minutes avant d'évaluer leur apprentissage.
- ⦿ Les prédictions sur ce qu'on saura se rappeler sont toujours incorrectes si elles sont faites **juste après l'apprentissage**.

Conclusion

- ⊗ Dans l'enseignement traditionnel, l'élève était censé absorber l'enseignement en suivant les instructions qui lui étaient données (**modèle du transfert de contenus**).
- ⊗ En fait suivre des instructions en permanence
 - est **peu motivant**
 - ne favorise pas l'**évaluation** de ce que l'on sait, ni le contrôle de ses connaissances
 - ne permet pas comprendre pourquoi une stratégie donnée est **pertinente** dans un contexte donné

Révolution copernicienne

- ⊕ Le maître ne transmet pas avant tout des contenus en fonction de ses propres buts pédagogiques
- **Seuls les buts cognitifs des élèves peuvent déterminer la construction et la transmission des contenus.** (métacognition prospective)
- Ayant des buts cognitifs, **les élèves apprennent à vérifier s'ils progressent ou non vers ces buts** (métacognition rétrospective).

Merci de votre attention !

Ce powerpoint est mis en ligne sur:
<http://joelleproust.org.fr>

Débat

- La métacognition doit-elle / peut-elle faire l'objet d'un travail spécifique ou doit-elle être travaillée de façon intégrée aux apprentissages disciplinaires ?
- Une recherche sur ce sujet montre que la métacognition doit être intégrée à chaque apprentissage disciplinaire, en fonction des exigences de la tâche (Pressley, Borkowski et Schneider, 1989)

Débat

- Serait-il envisageable et profitable de proposer des « cours » de métacognition aux élèves voire de créer des postes d'enseignants spécialisés dans ce domaine ?
- La métacognition, non, mais l'entraînement de l'attention exécutive – qui en est la base – est important **en maternelle et en CP.**

Débat

- ⊕ Quelle influence la métacognition a-t-elle sur les modalités d'évaluation des élèves de l'école primaire ?
- L'évaluation ne devrait pas être ciblée sur la performance, mais sur l'effort de l'élève, sa motivation et son progrès dans la maîtrise des compétences.