

La place du feedback dans les apprentissages

Fabien Fenouillet
Professeur de psychologie cognitive
Laboratoire Chart

Définition

- Pour Hattie & Timperley (2007) le feedback intentionnel est conceptualisé comme une information fournie par un agent (e.g enseignant, pair, logiciel, soi-même, expérience) sur certains aspects de sa performance ou de sa compréhension.
- Un feedback est une information qui vient en retour d'une action de l'individu
- Le feedback permet donc à l'individu d'interagir et de s'adapter à son environnement

Feedback et apprentissage

- L'importance du feedback dans les apprentissages a été mise en évidence dès le début du 20^{em} siècle
- Trowbridge & Carson (1932) demande à des participants dont les yeux ont été bandés, de dessiner des lignes qui font exactement de 10 cm de long
 - 100 essais
 - Le chercheur dit à une partie des participants quand ils ont produit une bonne approximation
 - Seuls les participants à qui il est donné le feedback montrent une progression dans l'ajustement de leur réponse sur les 100 essais
- L'apprentissage vicariant montre le feedback n'est pas cependant pas toujours indispensable

Quel feedback ?

- Feedback intentionnel : par exemple dire si une réponse est bonne
- Feedback non intentionnel : par exemple constater que la formule saisie sous excel donne un résultat différent d'un calcul à la main
- Les recherches ont testé différentes possibilités de feedback intentionnels
- Shute 2008 permet d'établir une classification de ces différents feedback

Sans réponse (SR)

- L'apprenant apporte une réponse à une question mais n'a aucun moyen de savoir si sa réponse est la bonne
- Il s'agit généralement du groupe contrôle auquel est comparé un autre groupe avec feedback
- $d = (M^{\text{feedback}} - M^{\text{SR}}) / ET^{\text{SR}}$

Connaissance des résultats (CR)

- La simple vérification est appelée aussi « connaissance des résultats » (“knowledge of results” ou KR) informe l’apprenant de la validité de sa réponse
 - Vrai/faux
 - % réponses correctes
 - ...
- Exemple
 - Question : Quelle est la couleur du cheval blanc d’Henri IV ?
 - Bleu
 - Blanc
 - Rouge
 - Réponse : Bleu
 - Feedback : faux

Réponse juste(RJ)

- La réponse juste (“knowledge of correct response” KCR) donne à l’apprenant la bonne réponse sans information additionnelle
- Exemple
 - Question : Quelle est la couleur du cheval blanc d’Henri IV ?
 - Bleu
 - Blanc
 - Rouge
 - Réponse : Bleu
 - Feedback : Blanc

Répétition à moins d'avoir la bonne réponse (RBR)

- Dans la répétition à moins d'avoir la bonne réponse (“repeat-until-correct” RUC) l'apprenant répond jusqu'à avoir la bonne réponse.
- Exemple
 - Question : Quelle est la couleur du cheval blanc d'Henri IV ?
 - Bleu
 - Blanc
 - Rouge
 - Réponse : Bleu
 - Feedback : Faux
 - Réponse : Blanc
 - Feedback : Vrai

Localisation de l'erreur

- La location de l'erreur ("location of mistakes") met l'accent sur les erreurs commises dans la solution apportée sans donner la bonne réponse
- Exemple
 - Question : Quelle est la couleur du cheval blanc d'Henri IV ?
 - Bleu
 - Blanc
 - Rouge
 - Réponse : Bleu
 - Feedback : 2 lettres correctes sur 5

Feedback élaboré 1/3

- Terme général qui explicite pourquoi une réponse spécifique est correcte ou non et va éventuellement orienter l'apprenant vers des éléments du cours. La bonne réponse peut ou non être présente.
- Il est possible de distinguer différentes formes de feedback élaborés
- Exemple
 - Question : Quelle est la couleur du cheval blanc d'Henri IV ?
 - Bleu
 - Blanc
 - Rouge
 - Réponse : Bleu
 - Feedback : relisez bien la phrase

Feedback élaboré 2/3

- **Attribut central** : Commentaires élaborés présentant des informations sur les attributs centraux du concept cible ou de la compétence étudiée.
- **Contingent au thème** : Commentaires élaborés fournissant à l'apprenant des informations relatives au sujet cible actuellement à l'étude. Peut impliquer simplement de réapprendre du matériel.
- **Contingent à la réponse** : Le feedback se centre sur l'analyse de la réponse. Il peut expliquer en quoi la mauvaise ou même la bonne réponse est correcte.

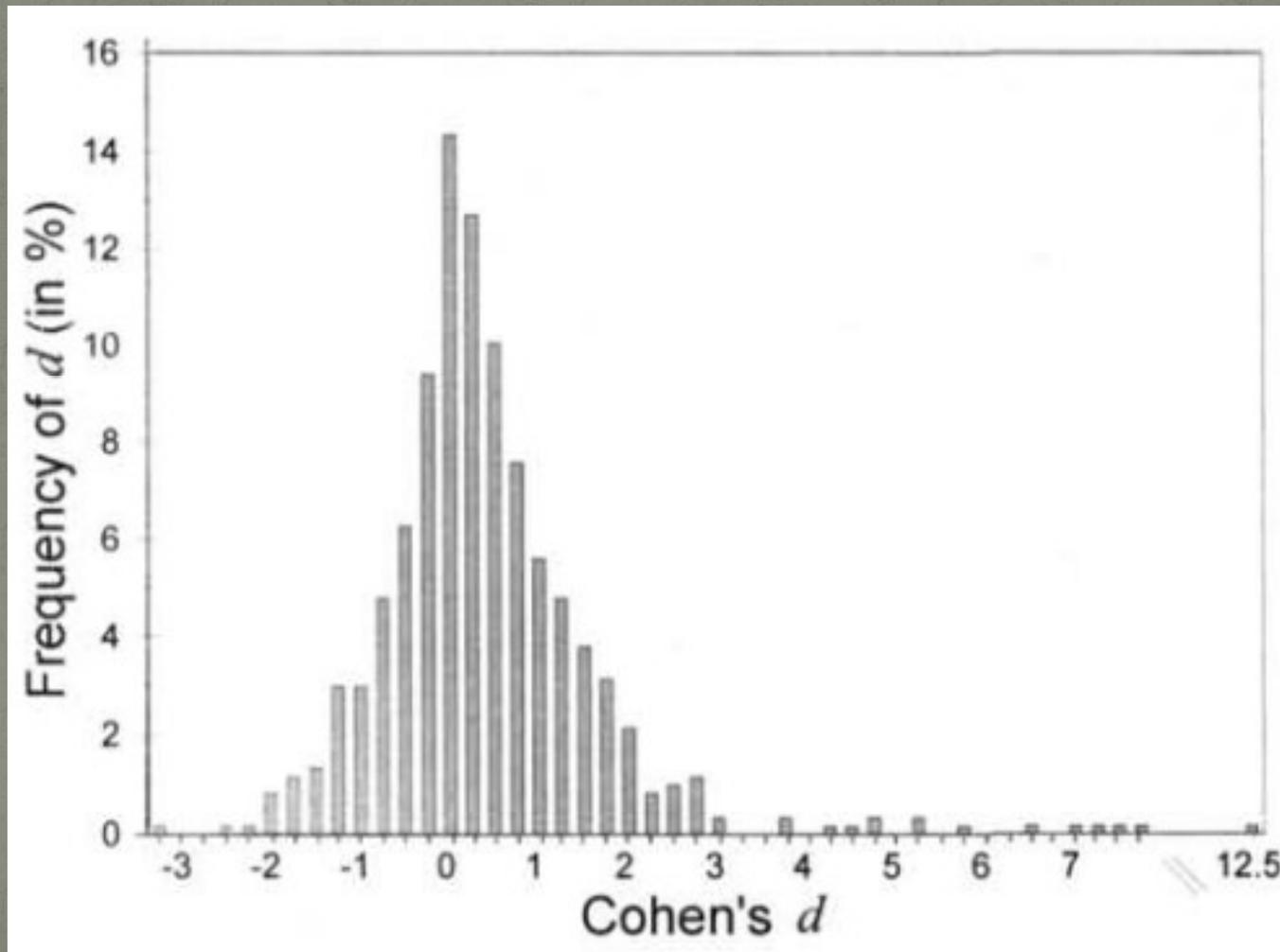
Feedback élaboré 3/3

- Indices et alertes : Le feedback vise à orienter l'apprenant dans la bonne direction. Il indique ce que doit faire l'apprenant ou lui indique sur quel exemple il doit travailler. La bonne réponse n'est pas donnée à l'apprenant
- Bugs, erreur de conception : Le feedback donne à l'apprenant des informations sur la nature de ses erreurs (ce qui est faux et pourquoi)
- Information tutorée : C'est le feedback le plus élaboré. Il donne des informations multiples sur les stratégies, la nature de l'erreur ou encore la façon dont il faut s'y prendre pour donner la bonne réponse. La bonne réponse n'est généralement pas donnée

Efficacité du feedback

- Différentes méta-analyses reposants sur plusieurs centaines d'études permettent d'établir que globalement les feedback explicites ont un effet significatif sur les apprentissages
- Hattie & Timperley (2007) en reprenant la synthèse de 12 méta-analyses estiment que l'effet moyen du feedback est $d=.79$
- Parmi l'ensemble des mécanismes qui influencent la réussite des élèves (Hattie, 1999; environ 500 méta-analyses) le feedback fait partie du top 10 des facteurs les plus influents
- Cependant certaines études indiquent que l'effet du feedback n'est pas toujours positif

Distribution des tailles d'effets (Kluger & al., 1996)



Efficacité du type de feedback (Bangert-Drowns & al., 1991)

Catégorie d'étude	Taille d'effet	commentaire
Vrai/faux	-0.08	Connaissance des résultats
Réponse juste	0.22	
RBR	0.53	Répétition à moins d'avoir la bonne réponse
Feedback élaboré	0.53	

- La connaissance du résultat n'est pas suffisante pour observer un gain d'apprentissage
- Le feedback RBR et aussi efficace que le feedback élaboré

Type d'enseignement

Catégorie d'étude	Taille d'effet	commentaire
Enseignement programmé	-.04	Découpage d'un corpus d'apprentissage en petits fragments. Après avoir répondu à un fragment l'apprenant reçoit un feedback et va au fragment suivant
Enseignement assisté sur ordinateur	.22	Il s'agit d'une catégorie à l'exclusion des autres car les autres catégories peuvent se dérouler sur ordinateur. Dans cette catégorie se retrouve les tutoriels avec exercice et feedback.
Compréhension de texte	.48	Texte découpé en fragments et à la fin de du fragment l'apprenant répond à une question de compréhension avec feedback.
Testing	.63	Dans un premier temps apprentissage en classe suivi d'un test sur lequel les élèves reçoivent un feedback.

Feedback et enseignement programmé

- Bangert-Drowns & al. (1991) mettent en évidence l'inefficacité de l'ancêtre de l'enseignement assisté par ordinateur : l'enseignement programmé
- L'enseignement programmé utilise un système de défilement sur papier qui permet potentiellement à l'individu de lire la bonne réponse avant de répondre
- Anderson & al. (1971) mettent en évidence que ceux qui peuvent lire la bonne réponse avant de répondre ont des performances moindres par rapport à ceux qui n'ont pas cette possibilité

La machine à enseigner



- L'enseignement programmé est basé sur la conception S-R
- Il part du principe qu'il ne faut renforcer que la bonne réponse : seule la bonne réponse est présentée

Béhaviorisme et enseignement programmé

- Les behavioristes estiment que le feedback est un renforcement dont l'efficacité s'explique par la loi de l'effet
- « Lorsqu'un lien modifiable entre une situation et une réponse est créé et qu'il est accompagné ou suivi d'un état de fait satisfaisant, la force de ce lien augmente. Lorsqu'il est créé et accompagné ou suivi d'un état déplaisant, sa force diminue » Thorndike (1913)
- Cependant les feedback négatifs qui sont renforcés peuvent avoir un effet positif sur les apprentissages
- N'explique pas les nombreux médiateurs et modérateurs qui affectent la performance en lien avec le feedback

Délai du feedback

Catégorie d'étude	Taille d'effet	commentaire
Immédiat	.19	Après chaque réponse
Après le test	.72	Après la totalité du test
Après un délai	.56	Après un délai de 1 ou plusieurs jours

Forme des items

Catégorie d'étude	Taille d'effet	commentaire
complétion	-.02	
QCM	.48	
Réponse courte	.29	
Mixte	.27	

Forme de l'évaluation finale

Catégorie d'étude	Taille d'effet	commentaire
Familier	.41	Les items du questionnaire final sont présents lors du temps d'apprentissage
Non familial	.11	Les items du questionnaire final ne sont pas présents lors du temps d'apprentissage

Catégorie d'étude	Taille d'effet	commentaire
Immédiate	.17	L'évaluation finale à lieu tout de suite après l'apprentissage
1 journée	.74	Idem avec 1 journée
1 semaine	.53	Idem avec 1 semaine
Plus longtemps	.26	Plus d'une semaine

Feedback motivationnel : estime

Décourageant	Taille d'effet	l'expérimentateur a conçu un message destructeur ou des indices qui peuvent potentiellement décourager le destinataire
Oui	-.14	Exemple « vous êtes nul »
Non	.33	Exemple « Vous avez x bonne réponse »

Attaque sur l'estime de soi	Taille d'effet	Ceci mesure dans quelle mesure le niveau de performance peut avoir des conséquences psychologiques pour le participant.
Oui	.08	les situations dans lesquelles les participants peuvent percevoir la tâche comme un reflet de leur intelligence, de leurs perspectives de carrière, etc.
Non	.47	Les conséquences sont minimales. Par exemple, les participants estiment que le but de la tâche est de la calibrer.

Feedback motivationnel : récompense et but

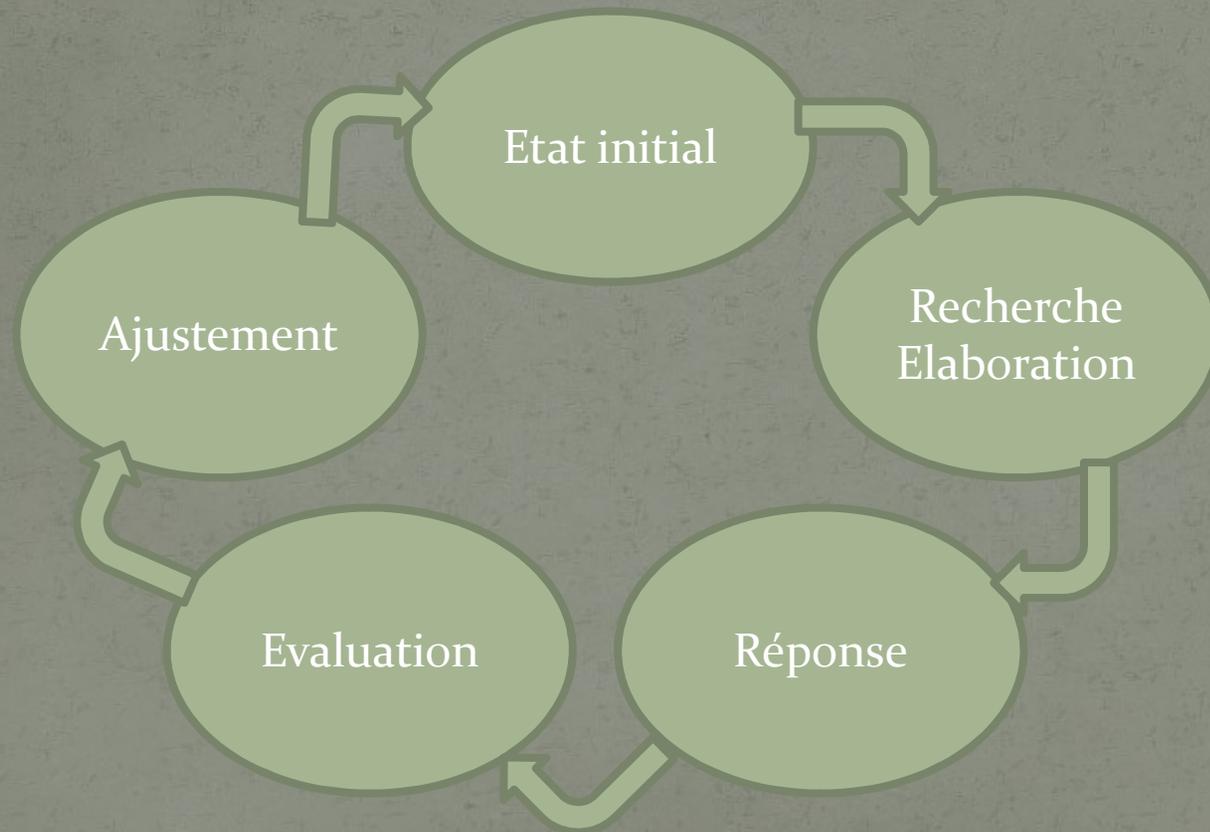
Récompense	Taille d'effet	commentaire
Avec félicitation	-.09	« bravo »
Sans félicitation	.34	« sans commentaire »
Niveau de récompense	.08	Dans quelle mesure le niveau de performance peut avoir des conséquences personnelles pour le participant sur une échelle de 7 points, où 1 signifie aucune conséquence et 7 signifie des conséquences significatives.

Objectif	Taille d'effet	Commentaire
Oui	.51	« Essayez de faire mieux que la dernière fois »
Non	.30	« sans commentaire »

Synthèse des résultats

- En fonction des modalités d'administration les feedback n'ont pas d'effet, voir ont même ont des effets négatifs
- Différentes théories spécifiques au feedback tentent d'expliquer l'effet du feedback sur l'apprentissage et la performance
- Différentes théories plus générale de la cognition et/ou de la motivation permettent elles aussi d'explicitier les effets des feedback

Bangert-Drowns et al. (1991)



Etat initial

- Cet effet est caractérisé par l'état initial de motivation et de connaissances antérieures

Recherche et élaboration

- La question active une stratégie. Le degré de connaissance va faciliter l'accessibilité à l'information du fait de la richesse des connexions en mémoire sémantique

Réponse

- L'apprenant va fournir une réponse avec un certain niveau de certitude à la fois sur la réponse mais aussi sur ce que va lui indiquer le feedback

Evaluation

- L'apprenant évalue la réponse à la lumière des informations fournies dans les commentaires. La nature de l'évaluation peut dépendre des attentes de l'apprenant à propos du retour d'information et de la nature réelle du retour d'information.
 - Si l'apprenant était sûr de la réponse pas d'altération des connaissances avec un feedback positif.
 - Si l'apprenant était sûr de la réponse le un feedback négatif le force à comprendre l'incongruité.
 - Si l'apprenant n'est pas sûr de sa réponse peu importe le feedback, ce dernier ne conduit pas à une réflexion approfondie

Ajustement

- Des ajustements sont apportés aux connaissances, à l'efficacité personnelle, aux intérêts et aux objectifs

Intérêt et limite du feedback

- Le modèle permet de comprendre que pour avoir un effet sur l'apprentissage le feedback doit susciter une élaboration des connaissances
- D'autres recherches ont également mis en évidence que tests les apportent également un effet d'apprentissage même sans feedback

Tester ses apprentissages (Agarwal & al. 2008)

- 6 textes de 1000 mots
- 6 conditions expérimentales
 - Etude seulement (Study-once)
 - Test livre fermé (Closed-book test)
 - Test livre fermé avec feedback (Closed-book test with feedback)
 - Test livre ouvert (Open-book test)
 - Test simultané (Simultaneous answering)
 - Contrôle (Non-studied control)

Résultats

Condition	Proportion correct	
	Immediate test	One week delayed test
Study-once		.46
Closed-book test	.72	.59
Closed-book test with feedback	.69	.68
Open-book test	.81	.65
Simultaneous answering	.82	.63
Non-studied control		.18

Conclusion

- Meilleur apprentissage avec test que sans
- Feedback important
- Engagement actif

Résultats expérience 2

Condition	Proportion correct		JOL
	Immediate test	One week delayed test	
Study 1×		.40	.57
Study 2×		.50	.65
Study 3×		.54	.71
Closed-book test	.67	.55	.62
Closed-book test with feedback	.65	.66	.66
Open-book test	.81	.66	.65
Simultaneous answering	.83	.59	.65
Non-studied control		.16	

Proportion de bonnes réponses correctes

Conclusion

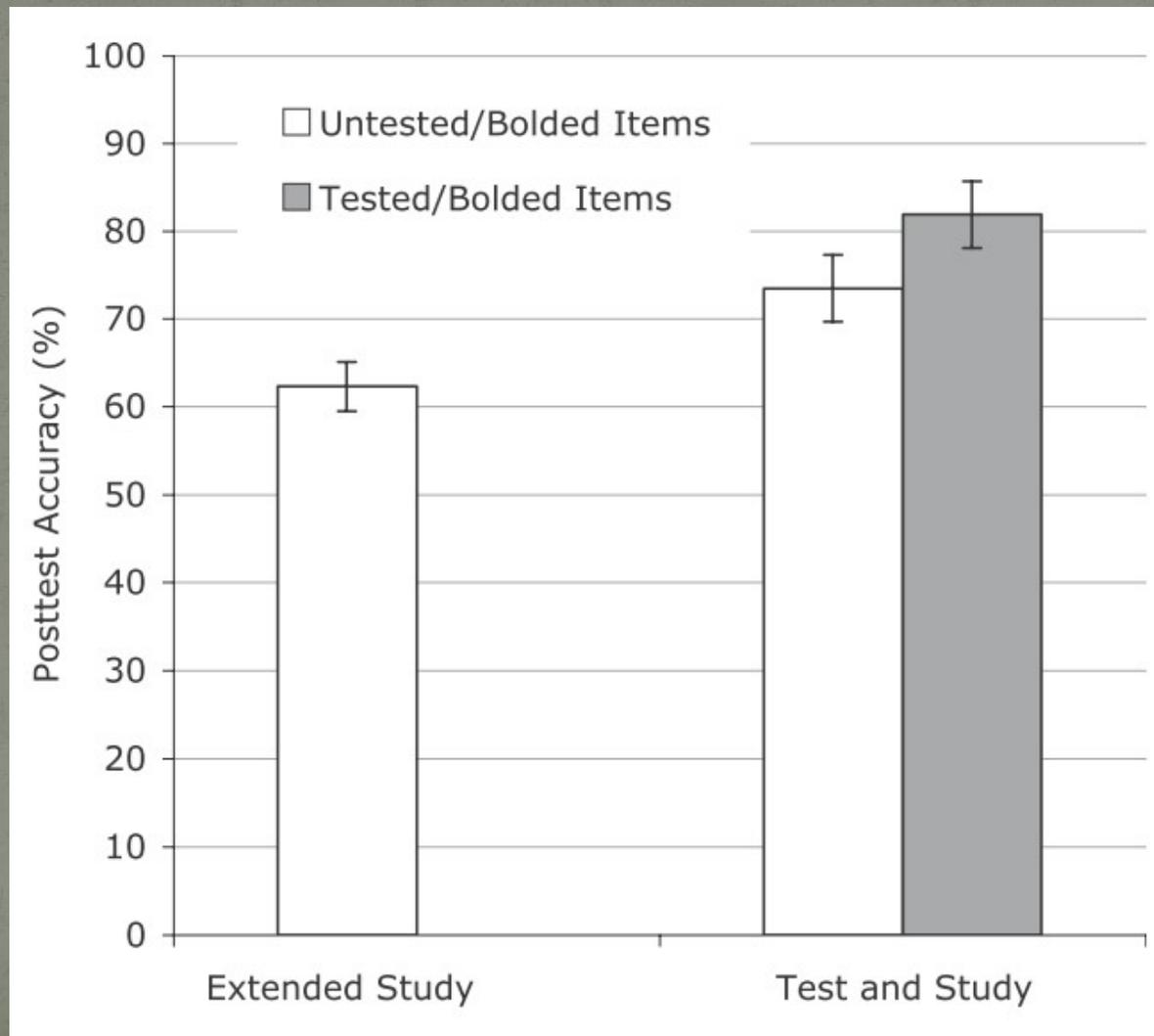
- Le réapprentissage passif quelque soit le nombre de fois est moins performant que le test avec feedback ou avec livre ouvert
- Pourquoi ça marche ?
 - Erreur
 - Elaboration

Testing avant la lecture

(Lindsey & al., 2009)

- Deux groupes
 - Test et étude (Test and Study)
 - Etude étendue (Extended Study)
- 10 questions au test
- 10 questions au post-test avec 5 questions en commun avec le test
- Texte de 2 pages avec 10 mots en gras = 10 questions susceptibles d'être au test final

Résultats



Conclusion

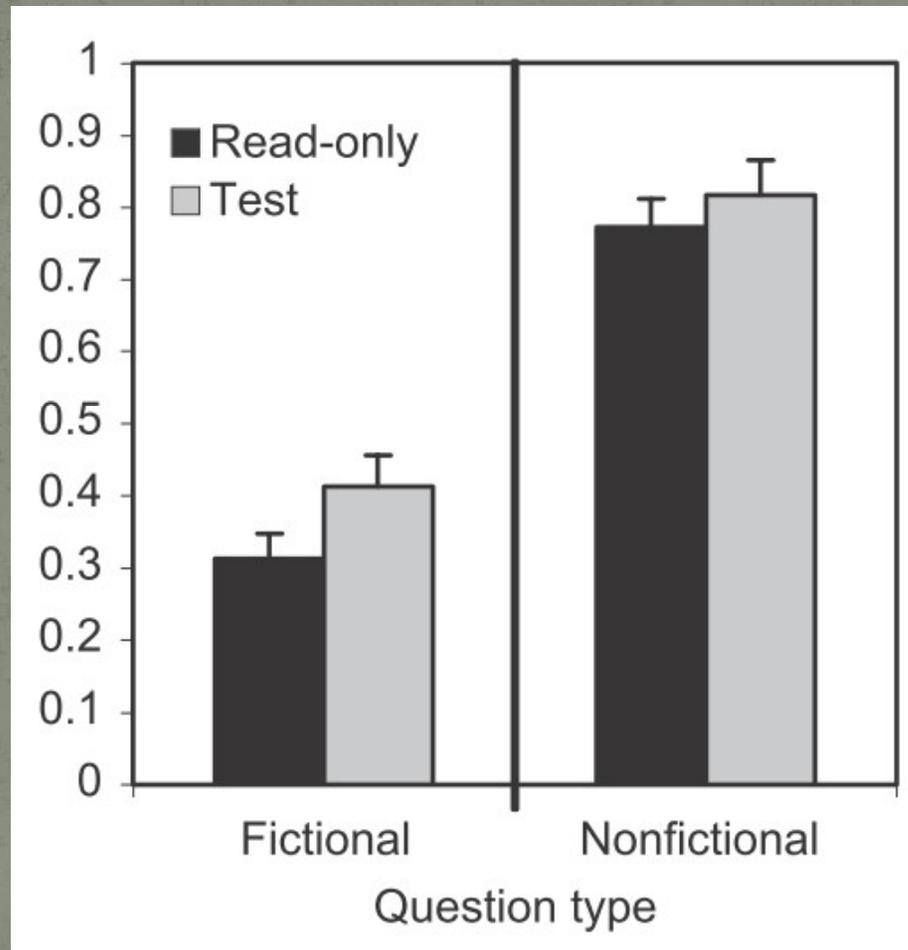
- Le simple fait de tester sans connaissance préalable et sans feedback permet d'augmenter significativement l'apprentissage
- L'hypothèse est donc que le simple fait de tester l'apprenant le rend ensuite actif dans ses apprentissages, le testing agit indépendamment des connaissances antérieures
- Cette hypothèse d'une augmentation de l'engagement dans les apprentissages indépendamment des connaissances a été vérifiée par Kornell et al. (2009)

Apprendre de ses erreurs

(Kornell & al., 2009)

- 2 VI intragroupe
- 2 Types de question :
 - Fiction
 - Sans fiction
- 2 conditions :
 - Lecture (read only trial)
 - Test (test trial)

Résultats



Proportion de bonnes réponses correctes

Conclusion

- Le simple fait de tester rend donc les individus plus actifs dans leurs apprentissages indépendamment des connaissances antérieures
- Les questions permettent aux participants de focaliser leur attention sur les éléments pertinents = explication compatible avec l'engagement actif dans les apprentissages
- Le feedback ne semble utile à l'apprentissage que quand il contribue lui aussi l'engagement de l'apprenant indépendamment de l'élaboration avec les connaissances antérieures



- LA MACHINE À MOTIVATION - ÉCOP. 26 -