



JOURNÉES PRATIQUE ET RECHERCHE 2 DÉCEMBRE 2019

# Apprentissage du management et neuropédagogie

Engagement cognitif et activités pédagogiques  
éventuellement informatisées

Franck Silvestre - 2 décembre 2019



# Des informaticiens qui parlent pédagogie ?



- <https://www.irit.fr/la-recherche/domaines-dapplication/e-education-pour-lapprentissage-et-lenseignement/>
- [franck.silvestre@irit.fr](mailto:franck.silvestre@irit.fr)

# En amphi, l'ordinateur « arme de distraction massive »

Plus de notes, moins de compréhension... certains enseignants interdisent les écrans pour favoriser l'attention et la réussite des étudiants.

LE MONDE | 18.09.2018 à 06h27 • Mis à jour le 18.09.2018 à 13h29 |

Par Marine Miller



« Venez dans un amphithéâtre à l'université et regardez : c'est devenu un immense cybercafé. Tel étudiant qui fait les soldes, tel autre qui regarde ses mails et qui s'amuse sur Facebook ou qui cache son téléphone derrière l'ordinateur pour envoyer des textos. » A quelques jours de sa prochaine rentrée

08/03/16



MEUH

*heure de manger*



*Handwritten text in white and blue ink, including the word 'COULEUR' and other illegible scribbles.*





Handwritten text in the center of the page, possibly reading "LUCI" or "LUCI CANT".

GERS

LUCI  
CANT



En amphi, les tables et les stylos,  
« armes de distraction massive »

# 4 piliers de l'apprentissage [1]

- L'attention

[https://www.youtube.com/watch?v=IGQmdoK\\_ZfY](https://www.youtube.com/watch?v=IGQmdoK_ZfY),

« the monkey business illusion »

- L'engagement actif

- Le feedback immédiat

- La consolidation

**Stanislas Dehaene**

**Apprendre !**

**Les talents du cerveau,  
le défi des machines**

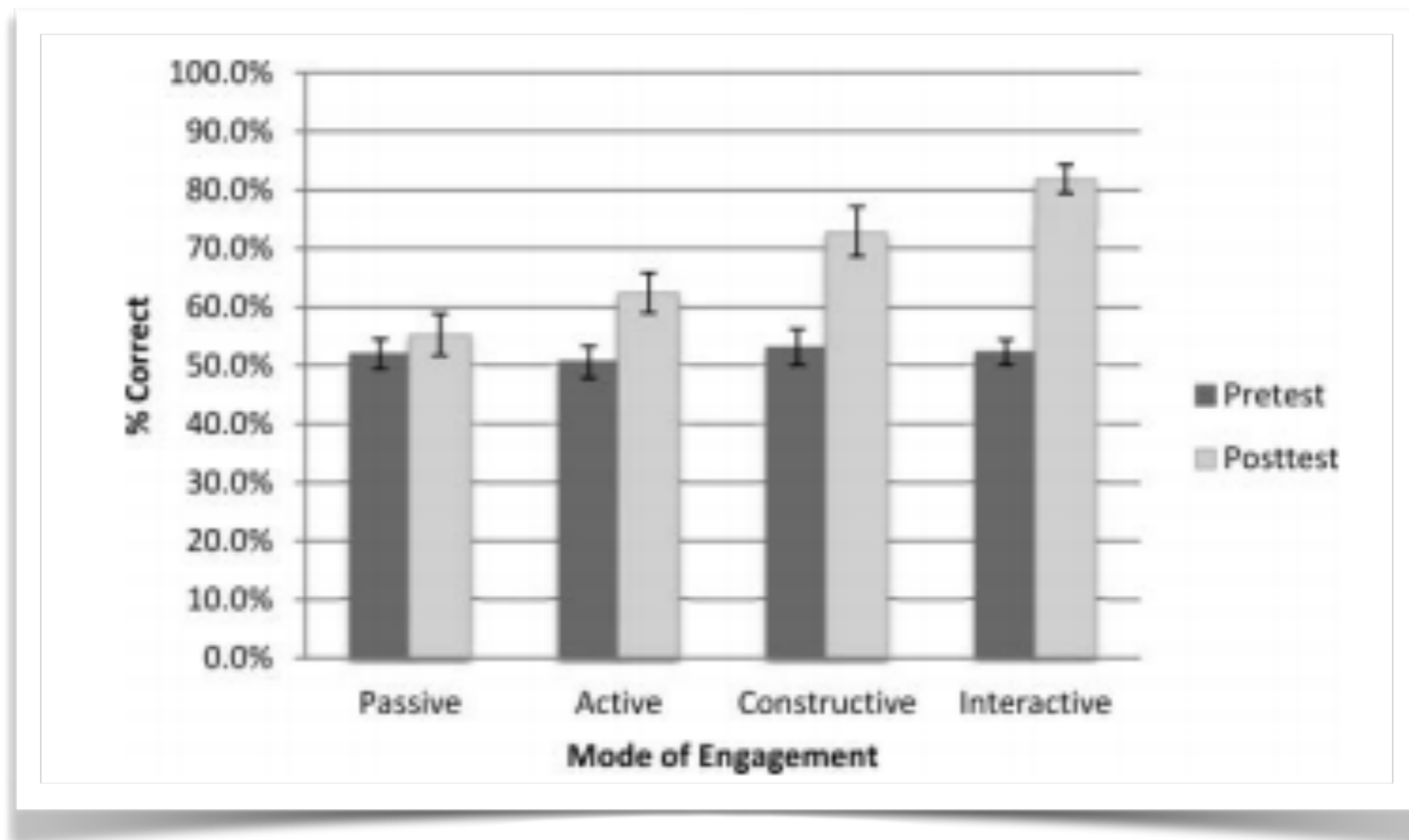


Quel lien entre le niveau d'engagement cognitif et le type d'activité proposé ?



# L'ICAP *framework* [2]

- 4 catégories d'activités correspondant à des niveaux d'engagement et des résultats d'apprentissage différents
- **P**assif < **A**ctif < **C**onstructif < **I**nteractif



# Exemples

---

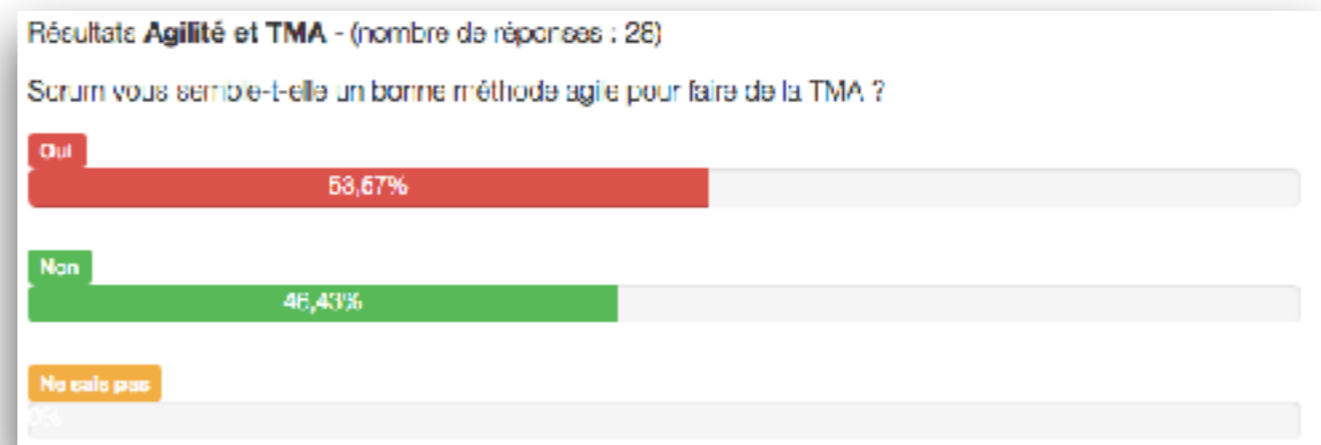
- Lecture d'un texte
- Visionnage d'une vidéo
- Participation à un cours magistral

La pédagogie (inter)active en amphithéâtre, cela ressemble à quoi ?

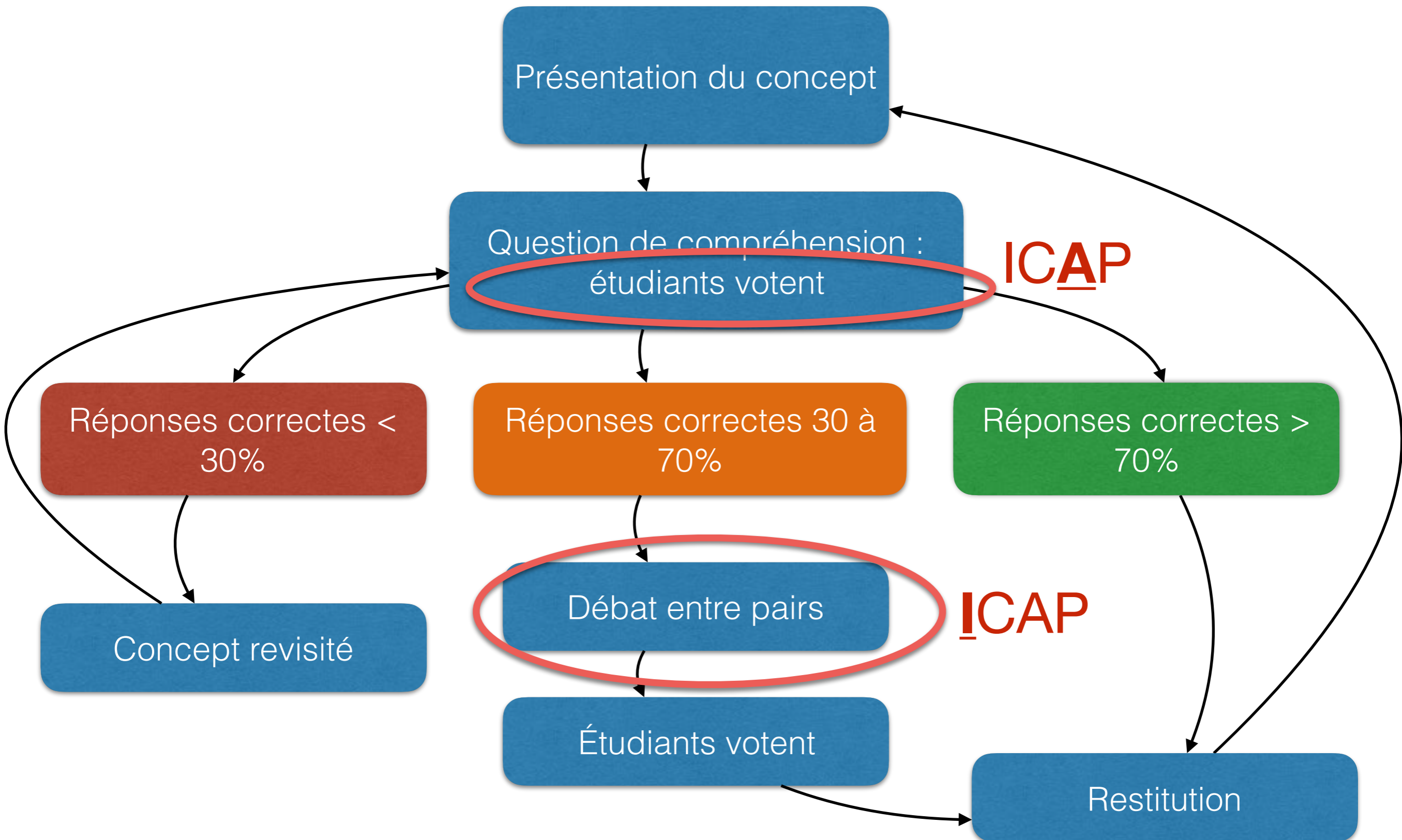


# Le Peer-Instruction (PI) [3]

- Pédagogie active en amphithéâtre
- Clickers, boitiers de vote interactif, Votar, etc.
- Questionner et faire débattre
- Engagement fort des étudiants et amélioration des résultats d'apprentissage



# Le PI - un protocole d'évaluation formative



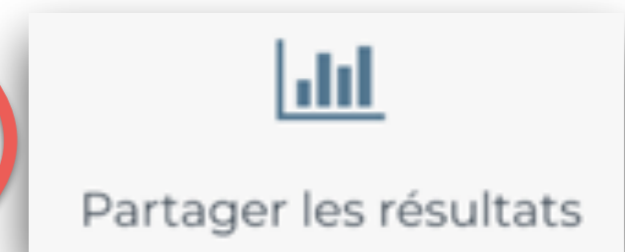
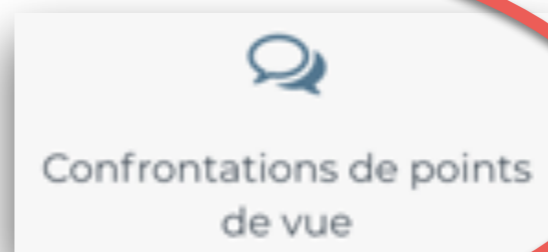
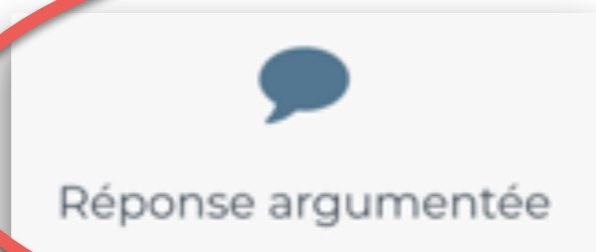
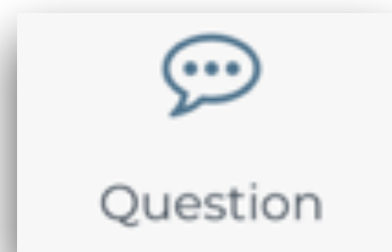


## elaastic

elaastic est une application digitale facilitant la mise en œuvre de pédagogie active durant les cours en face à face ou à distance.

En savoir plus

<https://elaastic.irit.fr/elaastic-questions/>



**Nouveau !**

# Phase 1 - Réponse argumentée

Phase 1 Réponse argumentée

Phase 2 Confrontation de points de vue

Phase 3 Résultats

La séquence est en cours.

Logiciel libre [QUESTION À CHOIX EXCLUSIF]

Un logiciel libre est nécessairement gratuit.

1. Vrai  
2. Faux

Réponse

Veillez soumettre votre réponse

Votre réponse :  1  2

Vrai, en pays pas, d'ailleurs en anglais, free signifie 'gratuit'.

Votre degré de confiance

Pas du tout confiant(e) Pas vraiment confiant(e) Confiant(e) Tout à fait confiant(e)

Soumettre

ICAP

ICAP



# Phase 2 - Confrontation de point de vue

Phase 1 Réponse argumentée

Phase 2 Confrontation de points de vue

Phase 3 Résultats

La séquence est en cours.

► **Logiciel libre** [QUESTION À CHOIX EXCLUSIF]

**Confrontation de points de vue**

Ci-dessous sont présentées une ou plusieurs réponses alternatives. Merci de bien vouloir indiquer dans quelle mesure vous êtes d'accord avec ces réponses.

**Choix [1]**  
Oui, on n'a pas à acheter le logiciel, donc c'est gratuit.  
Votre évaluation :

Je ne me prononce pas 1 2 3 4 5

**Choix [2]**  
Faux: la formation, l'adaptation, etc. représentent souvent des coûts non négligeables.  
Votre évaluation :

Je ne me prononce pas 1 2 3 4 5

**Choix [1]**  
Vrai: on télécharge les logiciels libres sur internet, sans avoir rien à payer.  
Votre évaluation :

Je ne me prononce pas 1 2 3 4 5

Vous disposez d'une deuxième chance pour changer ou améliorer votre réponse.

Votre réponse :  1  2

ICAP ?

# Phase 3 - Partage des résultats

26 Phase 1 Première réponse

20 23 Phase 2 Confrontation de points de vue

Phase 3 Résultats

Terminer la sequence Publier les résultats

Les résultats ne sont pas encore publiés.

▼ Résultats

58%

30%

Choix 1

42%

70%

Choix 2

3,5/5 @Oniichan évaluée par 4 contributeurs  
Le mode Eager va récupérer les données de l'objet avec les objets liés à lui par rapport au Lazy qui ne les chargera que lorsqu'il en aura besoin.  
Eager est le problème ici de N+1

3/5 @QSAI évaluée par 5 contributeurs  
Non ce mode garantit que toutes les informations de la base de données vont être remontées mais ne le garantit pas en un minimum de requête.

2,75/5 @paufaid évaluée par 4 contributeurs  
Eager ou Lazy définissent seulement le moment auquel seront chargés les objets liés (en même temps que l'objet principal ou à la demande)

Voir toutes les explications

Pourquoi le PI fonctionne si bien ?

Hypothèse 1

Le PI mobilise le contrôle inhibiteur

# Systeme 1/Systeme 2 [4]

---

- Kahneman et Tversky
- Systemes de la pensée pour la prise de décision

# Systeme 1

---

- Rapide, consomme peu d'énergie
- Se construit sur la base d'expériences antérieures vécues
- Affinité avec émotions
- Père de tous les biais cognitifs

# Systeme 2

---

- Couteux en énergie, lent
- S'appuie sur les raisonnements logiques
- Rentre en action que si le système 1 ne permet pas de répondre de manière satisfaisante
  - conflit cognitif
  - nouvelle situation

Comment le système 2 est-il mobilisé ?



# Inhiber pour raisonner : Le système 3 [5]

---

- Olivier Houdé et laboratoire LaPsyDé
- Le système 3 arbitre la compétition entre le système 1 et 2 en faveur du système 2 en inhibant le système 1
- « Apprendre, c'est résister »

# Retour au PI

---

- Fonctionne quand conflit cognitif est suscité sur un nombre suffisant d'apprenants (« bonne question »)
- Proposition de résolution du conflit par échanges entre pairs : conflit socio-cognitif
- Contexte propice à l'inhibition du système 1 pour laisser place au système 2

# Retour au PI

*Situation nouvelle*

Présentation du concept

Question de compréhension :  
étudiants votent

*Conflit socio  
cognitif*

Réponses correctes 30 à  
70%

Débat entre pairs

Étudiants votent

*Contexte propice à la  
mobilisation du système 3*

Hypothèse 2

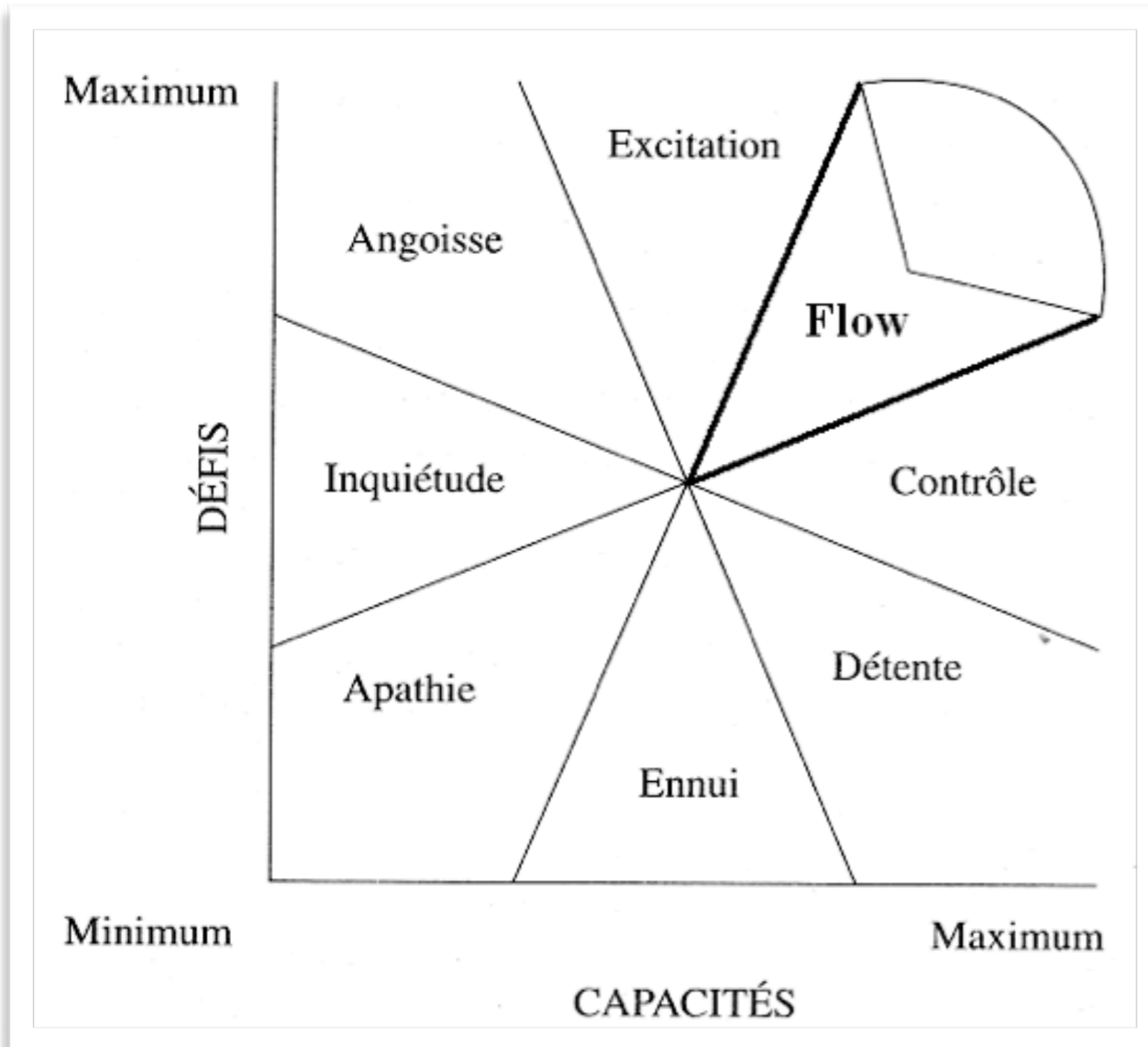
Le PI génère un état de *flow*  
individuel et collectif

# Le *flow* de « Chic Saint mi aïe » (Csíkszentmihályi) [7]

---

- Le Flow, le secret du bonheur
  - [https://www.ted.com/talks/mihaly\\_csikszentmihalyi\\_on\\_flow](https://www.ted.com/talks/mihaly_csikszentmihalyi_on_flow)
- Des effets...
  - Attention maximale
  - Perte de la notion du temps
  - Perte de la conscience de soi
  - Joie et euphorie comme signatures émotionnelles

... et des conditions



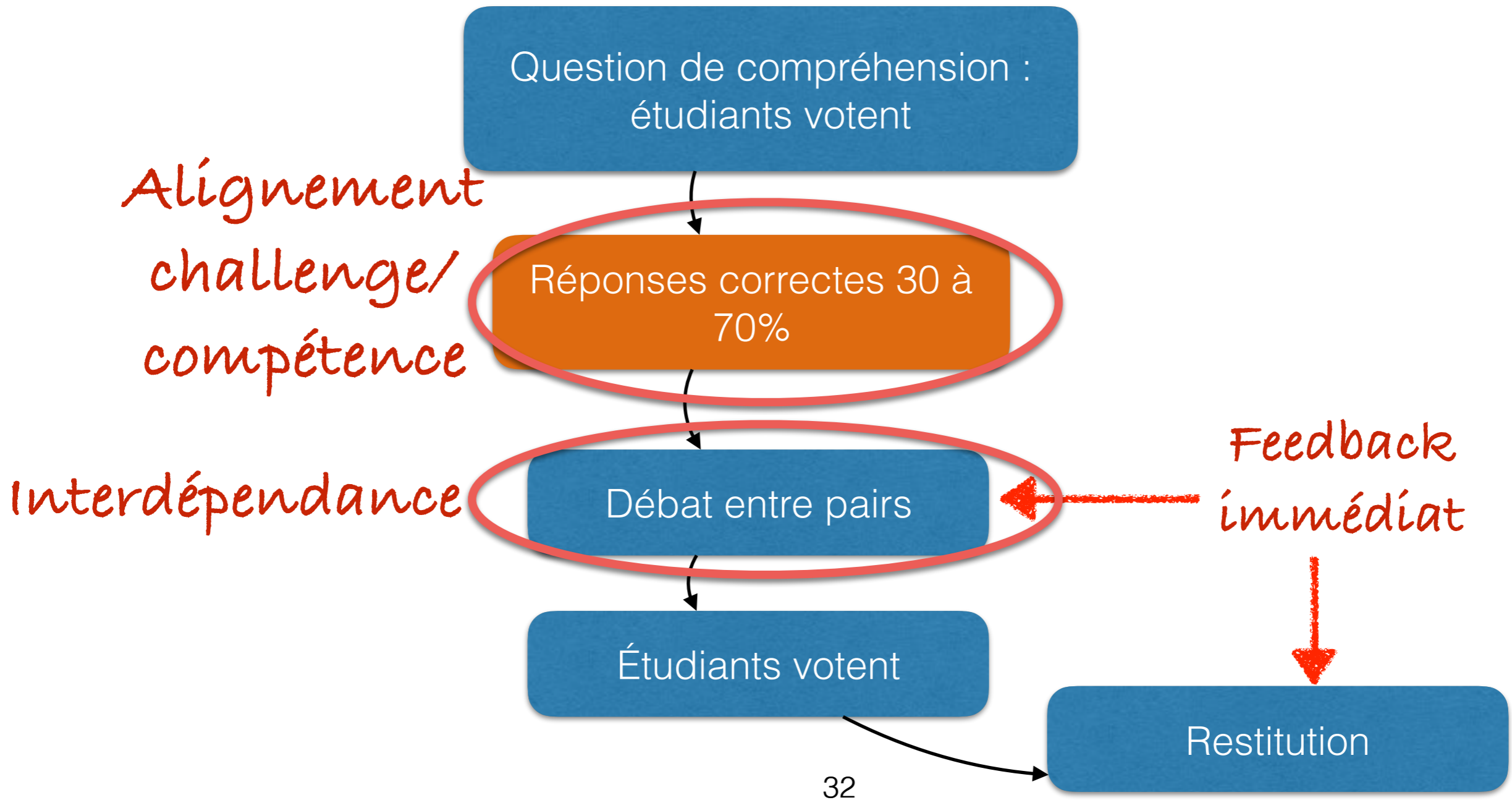
+ *feedback* immédiat

# Le « social flow » [8]

---

- À plusieurs, éventuellement en équipe
- « Doing it together is better than doing it alone »
- Plus il y a d'interdépendance (discussions, jeux de balles à deux, etc.), plus il y a de *flow*

# Retour au PI



32

*Contexte propice au (social) flow !*



# Conclusion

---

- Enseignements souvent axés sur système 2
- Besoin de plus d'émotions et de mobilisation de l'inhibition

*Faire de l'apprentissage un cocktail  
de flow et de système 3 !*

Pourquoi le I du ICAP framework en tête ?

*Où ce que je n'ai pas le temps de vous présenter !*

Hypothèse

Le « I » sécrète un superbe cocktail  
« d'hormones du bonheur »

# Les 4 hormones du bonheur [6]

---

- Dopamine,
- Endorphine
- Ocytocine
- Sérotonine

*Production liée aux interactions sociales*

# Bibliographie

---

1. Dehaene, S. (2018). *Apprendre!: Les talents du cerveau, le défi des machines*. Odile Jacob.
2. Chi, M. T., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational psychologist*, 49(4), 219-243.
3. Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American journal of physics*, 69(9), 970-977.
4. Kahneman, D. (2012). *Système 1/Système 2: Les deux vitesses de la pensée*. Flammarion.
5. Houdé, O. (2019). *L'intelligence humaine n'est pas un algorithme*. Odile Jacob.
6. Breuning, L. G. (2012). *Meet your happy chemicals*. System Integrity Press.
7. Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.
8. Walker, C. J. (2010). Experiencing flow: Is doing it together better than doing it alone?. *The Journal of Positive Psychology*, 5(1), 3-11.