

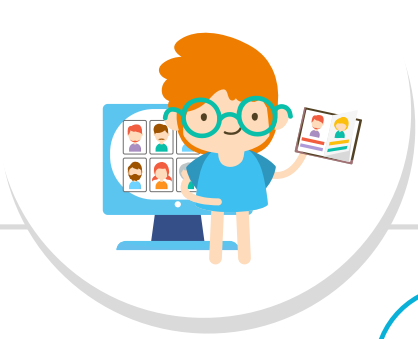


# Caractériser la flexibilité cognitive pour promouvoir son développement : une approche unifiée

**Laure Baudier, Hippolyte Gros & Evelyne Clément**

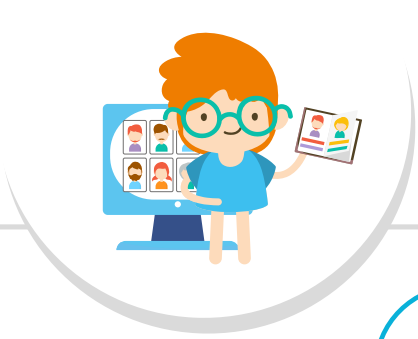
**Axe Apprentissage-Développement-Cognition (ADC)**





## Définition consensuelle (très générale...)

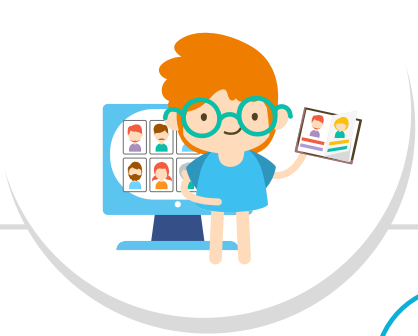
**Flexibilité cognitive :**  
**Adaptation (changement) face une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**



## Exemples : vie quotidienne

**Flexibilité cognitive :**  
**Adaptation (changement) face une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**

**Dans la vie de tous les jours :**



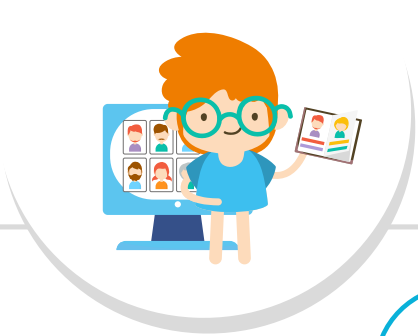
## Exemple : vie quotidienne (1/2)

**Flexibilité cognitive :**  
**Adaptation (changement) face une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**

**Dans la vie de tous les jours :**



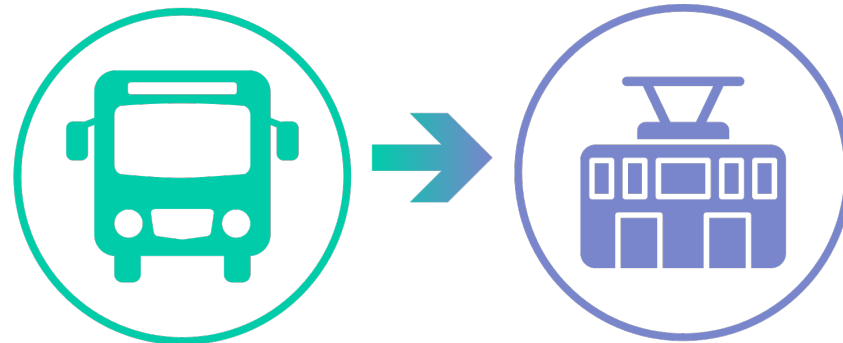
Adopter une perspective nouvelle (fonction support)



## Exemple : vie quotidienne (2/2)

**Flexibilité cognitive :**  
**Adaptation (changement) face une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**

Dans la vie de tous les jours :



**Bus en retard**

**Tramway**

Changement de comportement en réponse à un changement contextuel



# Flexibilité et apprentissages scolaires

Liens démontrés avec de nombreuses disciplines scolaires :

- **Mathématiques, Lecture, écriture**

(e.g. Arán Filippetti & Richaud, 2017 ; Bull & Scerif, 2001 ; Soller & Clément, 2022 ; Yeniad et al., 2013)

- **Créativité**

(e.g. Arán Filippetti & Krum, 2020 ; Eslinger & Grattan, 1993 ; Pan & Yu, 2018 ; Runco, 2004)

- **Développement sémantique et conceptuel**

(e.g. Blaye & Maintenant, 2001 ; Blaye & Bonthoux, 2001 ; Deák, 2003 ; Raynal, Clément & Sander, 2020)

- **Résolution de problème**

(e.g. Clément, 2009 ; Clément & Richard 1997 ; Gros, Thibaut & Sander, 2020 ; Iacono, Gros & Clément, 2022)



# Flexibilité et apprentissages scolaires

Liens démontrés avec de nombreuses disciplines scolaires :

- **Mathématiques, Lecture, écriture**

(e.g. Arán Filippetti & Richaud, 2017 ; Bull & Scerif, 2001 ; Soller & Clément, 2022 ; Yeniad et al., 2013)

- **Créativité**

(e.g. Arán Filippetti & Krum, 2020 ; Eslinger & Grattan, 1993 ; Pan & Yu, 2018 ; Runco, 2004)

- **Développement sémantique et conceptuel**

(e.g. Blaye & Maintenant, 2001 ; Blaye & Bonthoux, 2001 ; Deák, 2003 ; Raynal, Clément & Sander, 2020)

- **Résolution de problème**

(e.g. Clément, 2009 ; Clément & Richard 1997 ; Gros, Thibaut & Sander, 2020 ; Iacono, Gros & Clément, 2022)

Interventions ciblées favorisent l'acquisition des compétences attendues au cours de la scolarité.  
Exemple dans 2 disciplines (ADC)



# Flexibilité et apprentissages scolaires

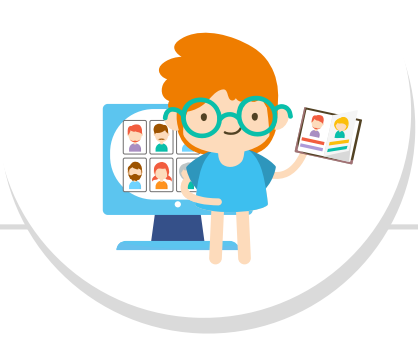
## Liens démontrés avec de nombreuses disciplines scolaires :

- **Mathématiques, Lecture, écriture**  
(e.g. Arán Filippetti & Richaud, 2017 ; Bull & Scerif, 2001 ; Soller & Clément, 2022 ; Yeniad et al., 2013)
- **Créativité**  
(e.g. Arán Filippetti & Krum, 2020 ; Eslinger & Grattan, 1993 ; Pan & Yu, 2018 ; Runco, 2004)
- **Développement sémantique et conceptuel**  
(e.g. Blaye & Maintenant, 2001 ; Blaye & Bonthoux, 2001 ; Deák, 2003 ; Raynal, Clément & Sander, 2020)
- **Résolution de problème**  
(e.g. Clément, 2009 ; Clément & Richard 1997 ; Gros, Thibaut & Sander, 2020 ; Iacono, Gros & Clément, 2022)

## Interventions ciblées favorisent l'acquisition des compétences attendues au cours de la scolarité. Exemple dans 2 disciplines (ADC)

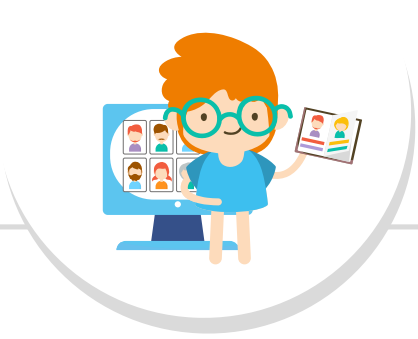
- **La catégorisation flexibles de problèmes arithmétiques** favorise l'identification de leur structure et de l'opération à effectuer, ainsi que leur résolution (élèves de CM2)  
(Iacono, Gros & Clément, 2022)
- **L'utilisation flexible de mots polysémiques en contexte** améliore les compétences d'expression et de production écrite (élèves de 6<sup>e</sup>)  
(Soller & Clément, 2022)





# Différences de conceptions dans la recherche

---



# Différences de conceptions dans la recherche

## Conception dominante :

Une fonction exécutive générale de « changement » : se développe et s'exprime uniformément chez l'individu, indépendamment du contexte.

(e.g. Carlson, Moses, & Breton, 2002 ; Davidson et al., 2006 ; Diamond, 2006, 2013 ; Zelazo et al., 2003)



# Différences de conceptions dans la recherche

## Conception dominante :

Une fonction exécutive générale de « changement » : se développe et s'exprime uniformément chez l'individu, indépendamment du contexte.

(e.g. Carlson, Moses, & Breton, 2002 ; Davidson et al., 2006 ; Diamond, 2006, 2013 ; Zelazo et al., 2003)

## Trois compétences d'adaptation (modèle exécutif) (Miyake et al., 2000)

**Inhibition  
Cognitive**

Bloquer un comportement inadapté

**Flexibilité  
Cognitive**

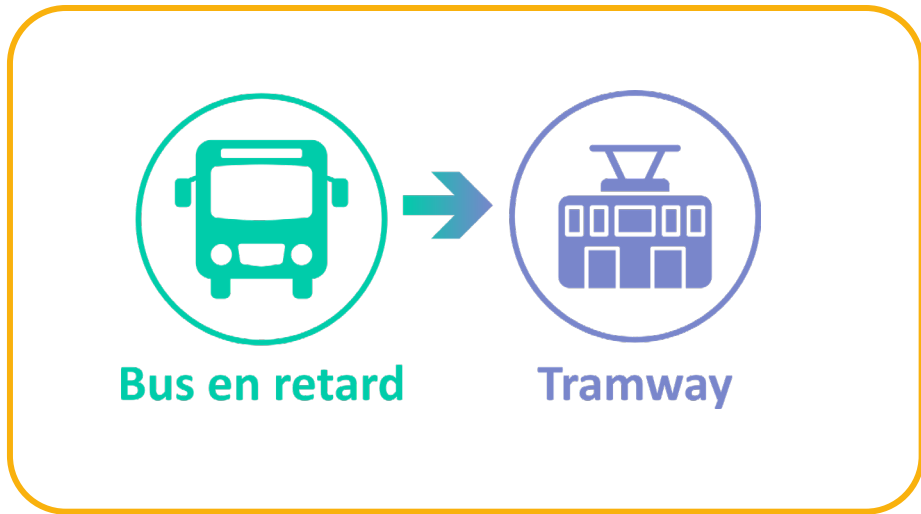
Changer de perspective /de comportement

**Mémoire  
de Travail**

Mettre à jour les informations en mémoire



# Différences de conceptions dans la recherche



## Trois compétences d'adaptation (modèle exécutif) (Miyake et al., 2000)



Bloquer un comportement inadapté  
➔ **Renoncer à attendre le bus**

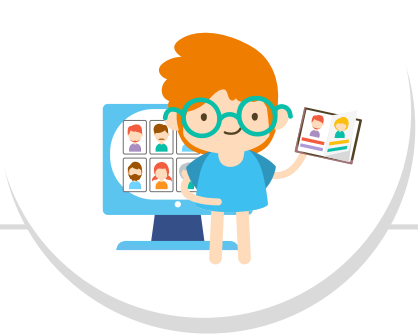


Changer de perspective /de comportement  
➔ **Envisager un trajet alternatif**



Mettre à jour les informations en mémoire  
➔ **Articuler le nouveau plan d'action**

**Compétences générales** : dépendent directement de la maturation cérébrale

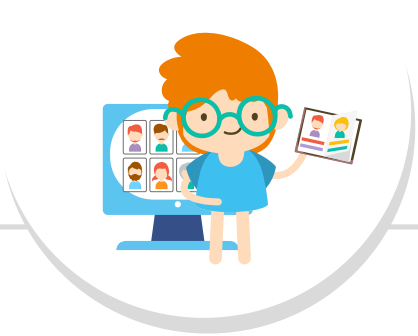


# Différences de conceptions dans la recherche

## Conception dominante :

**Une fonction exécutive générale de « changement »** : se développe et s'exprime uniformément chez l'individu, indépendamment du contexte.

(e.g. Carlson, Moses, & Breton, 2002 ; Davidson et al., 2006 ; Diamond, 2006, 2013 ; Zelazo et al., 2003)



# Différences de conceptions dans la recherche

## Conception dominante :

Une fonction exécutive générale de « changement » : se développe et s'exprime uniformément chez l'individu, indépendamment du contexte.

(e.g. Carlson, Moses, & Breton, 2002 ; Davidson et al., 2006 ; Diamond, 2006, 2013 ; Zelazo et al., 2003)

## Conception alternative :

Deux sous-composantes : Flexibilité adaptative (changement contraint), Flexibilité spontanée (changement non contraint).

(e.g. Altemier et al., 2006 ; Arán Filippetti & Krum, 2020 ; Clément, 2009 ; Eslinger & Grattan, 1993)



# Différences de conceptions dans la recherche

## Conception dominante :

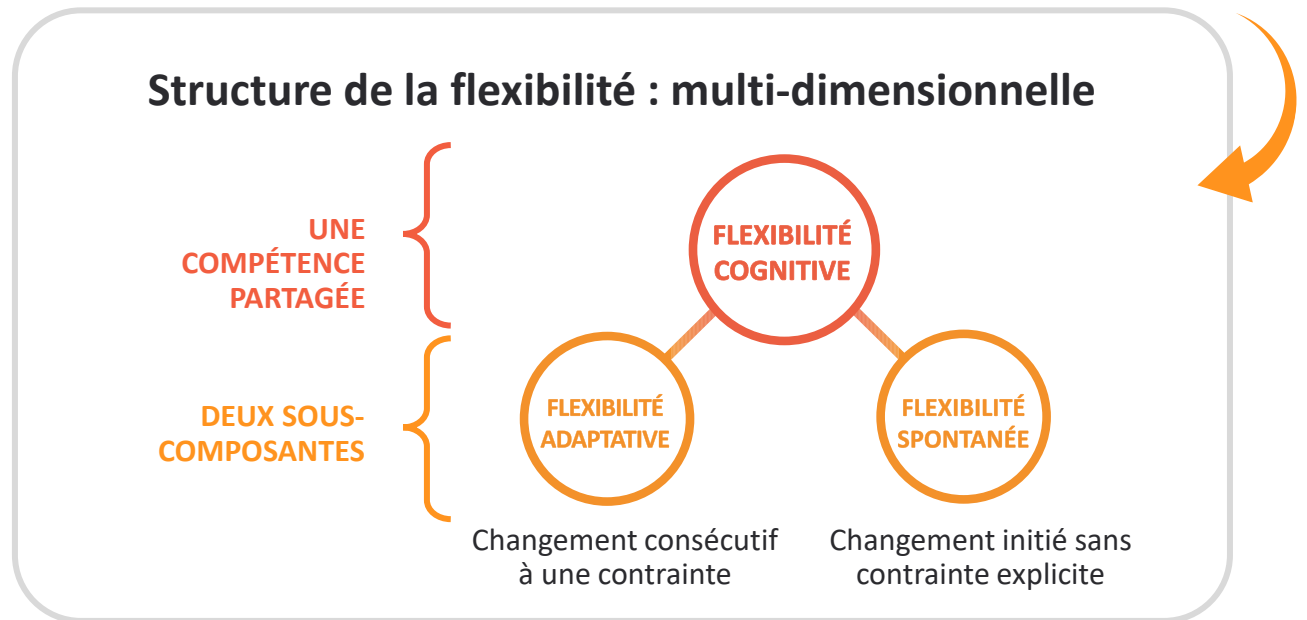
Une fonction exécutive générale de « changement » : se développe et s'exprime uniformément chez l'individu, indépendamment du contexte.

(e.g. Carlson, Moses, & Breton, 2002 ; Davidson et al., 2006 ; Diamond, 2006, 2013 ; Zelazo et al., 2003)

## Conception alternative :

Deux sous-composantes : Flexibilité adaptative (changement contraint), Flexibilité spontanée (changement non contraint).

(e.g. Altemier et al., 2006 ; Arán Filippetti & Krum, 2020 ; Clément, 2009 ; Eslinger & Grattan, 1993)



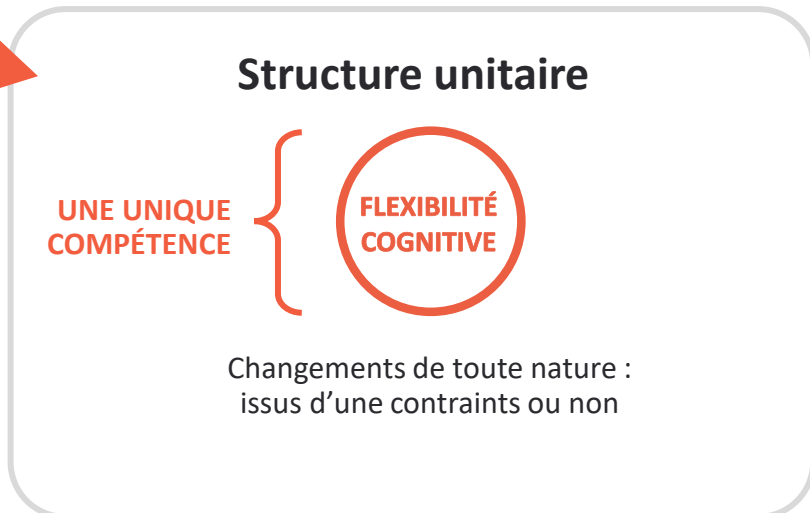


# Différences de conceptions dans la recherche

## Conception dominante :

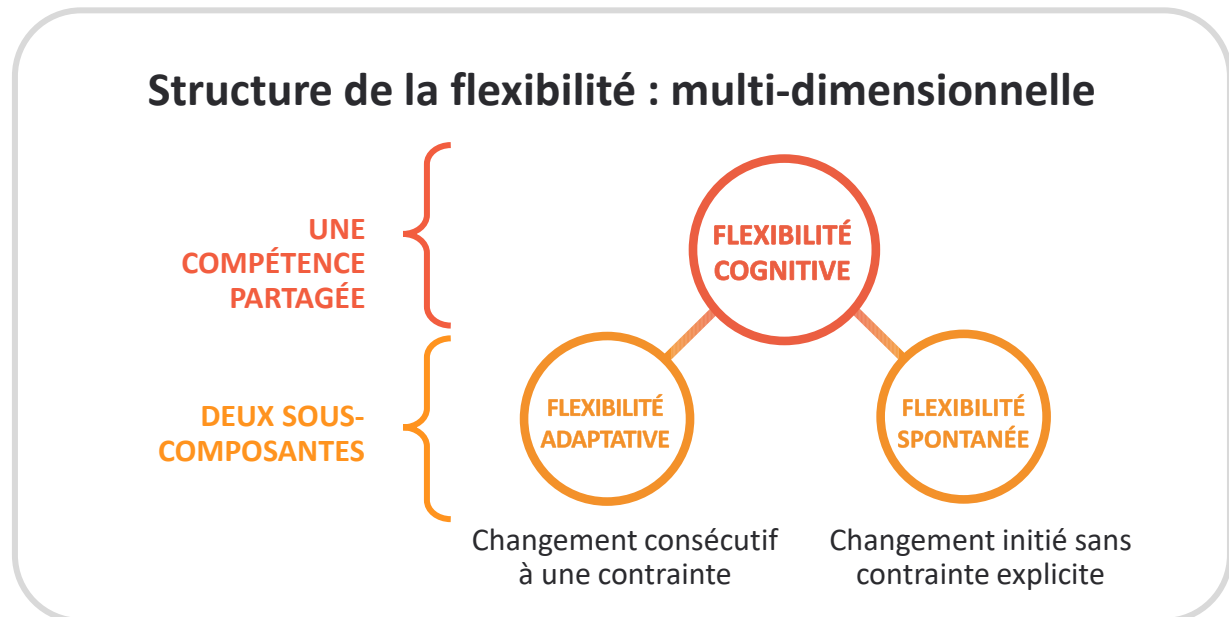
Une fonction exécutive générale de « changement » : se développe et s'exprime uniformément chez l'individu, indépendamment du contexte.

(e.g. Carlson, Moses, & Breton, 2002 ; Davidson et al., 2006 ; Diamond, 2006, 2013 ; Zelazo et al., 2003)



## Conception alternative :

Deux sous-composantes : Flexibilité adaptative (changement contraint), Flexibilité spontanée (changement non contraint).  
(e.g. Altemier et al., 2006 ; Arán Filippetti & Krum, 2020 ; Clément, 2009 ; Eslinger & Grattan, 1993)







# Différences de conceptions dans la recherche

## Conception dominante :

Une fonction exécutive générale de « changement » : se développe et s'exprime uniformément chez l'individu, indépendamment du contexte.

(e.g. Carlson, Moses, & Breton, 2002 ; Davidson et al., 2006 ; Diamond, 2006, 2013 ; Zelazo et al., 2003)

## Conception alternative :

Deux sous-composantes : Flexibilité adaptative (changement contraint), Flexibilité spontanée (changement non contraint).

(e.g. Altemier et al., 2006 ; Arán Filippetti & Krum, 2020 ; Clément, 2009 ; Eslinger & Grattan, 1993)

**Son expression varie selon les caractéristiques de la tâche (but, contenu, contexte)**

(e.g. Best, Miller & Jones, 2010 ; Blakey, Visser & Carroll, 2016 ; Deák & Narasimham, 2014 ; Deák & Wiseheart, 2015 ; Kim et al., 2011 ; Sabbagh et al., 2006)



# Différences de conceptions dans la recherche

## Conception dominante :

Une fonction exécutive générale de « changement » : se développe et s'exprime uniformément chez l'individu, indépendamment du contexte.

(e.g. Carlson, Moses, & Breton, 2002 ; Davidson et al., 2006 ; Diamond, 2006, 2013 ; Zelazo et al., 2003)

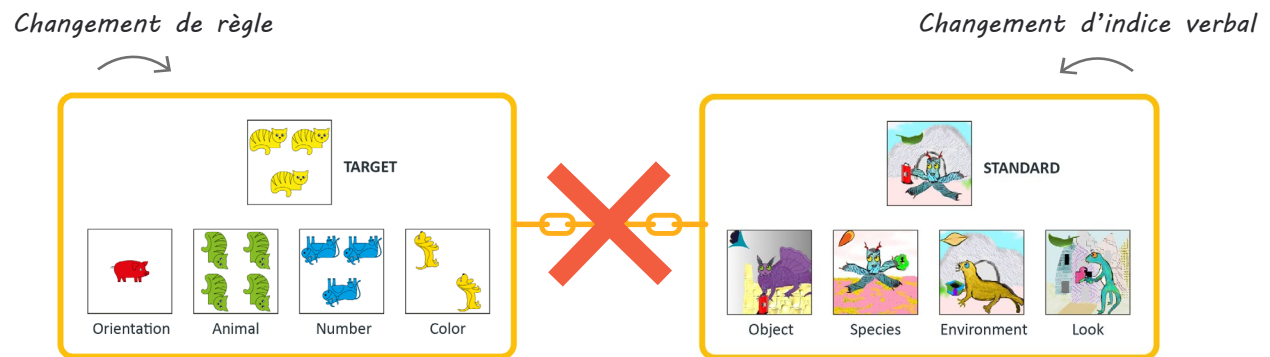
## Conception alternative :

Deux sous-composantes : Flexibilité adaptative (changement contraint), Flexibilité spontanée (changement non contraint).  
(e.g. Altemier et al., 2006 ; Arán Filippetti & Krum, 2020 ; Clément, 2009 ; Eslinger & Grattan, 1993)

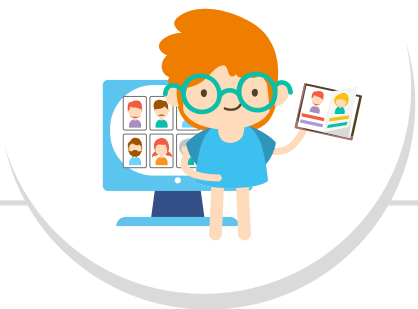
Son expression varie selon les caractéristiques de la tâche (but, contenu, contexte)

(e.g. Best, Miller & Jones, 2010 ; Blakey, Visser & Carroll, 2016 ; Deák & Narasimham, 2014 ; Deák & Wiseheart, 2015 ; Kim et al., 2011 ; Sabbagh et al., 2006)

Comparaison des performances :  
**pas de corrélation** entre les deux épreuves



Un même principe, deux types de changements



# Une approche unifiée pour étudier ces conceptions

## Conception dominante :

Une fonction exécutive générale de « changement » : se développe et s'exprime uniformément chez l'individu, indépendamment du contexte.

(e.g. Carlson, Moses, & Breton, 2002 ; Davidson et al., 2006 ; Diamond, 2006, 2013 ; Zelazo et al., 2003)

## Conception alternative :

Deux sous-composantes : Flexibilité adaptative (changement contraint), Flexibilité spontanée (changement non contraint).

(e.g. Altemier et al., 2006 ; Arán Filippetti & Krum, 2020 ; Clément, 2009 ; Eslinger & Grattan, 1993)

Son expression varie selon les caractéristiques de la tâche (but, contenu, contexte)

(e.g. Best, Miller & Jones, 2010 ; Blakey, Visser & Carroll, 2016 ; Deák & Narasimham, 2014 ; Deák & Wiseheart, 2015 ; Kim et al., 2011 ; Sabbagh et al., 2006)

## Objectif de l'expérience :

**Comparer ces différents points de vue à propos de la nature de la flexibilité**



# Approche unifiée : trois conceptions, deux hypothèses

## Conception dominante :

Une fonction exécutive générale de « changement » : se développe et s'exprime uniformément chez l'individu, indépendamment du contexte.

(e.g. Carlson, Moses, & Breton, 2002 ; Davidson et al., 2006 ; Diamond, 2006, 2013 ; Zelazo et al., 2003)

## Conception alternative :

Deux sous-composantes : Flexibilité adaptative (changement contraint), Flexibilité spontanée (changement non contraint).

(e.g. Altemier et al., 2006 ; Arán Filippetti & Krum, 2020 ; Clément, 2009 ; Eslinger & Grattan, 1993)

Son expression varie selon les caractéristiques de la tâche (but, contenu, contexte)

(e.g. Best, Miller & Jones, 2010 ; Blakey, Visser & Carroll, 2016 ; Deák & Narasimham, 2014 ; Deák & Wiseheart, 2015 ; Kim et al., 2011 ; Sabbagh et al., 2006)

**H1 : Une compétence générale ?**

**H2 : Dépend du type de tâche ?**

**2020-2022 :**

# Une ou des flexibilité(s) cognitive(s) ?

## Comparaison des performances d'élèves de CP

Etude réalisée en milieu scolaire.

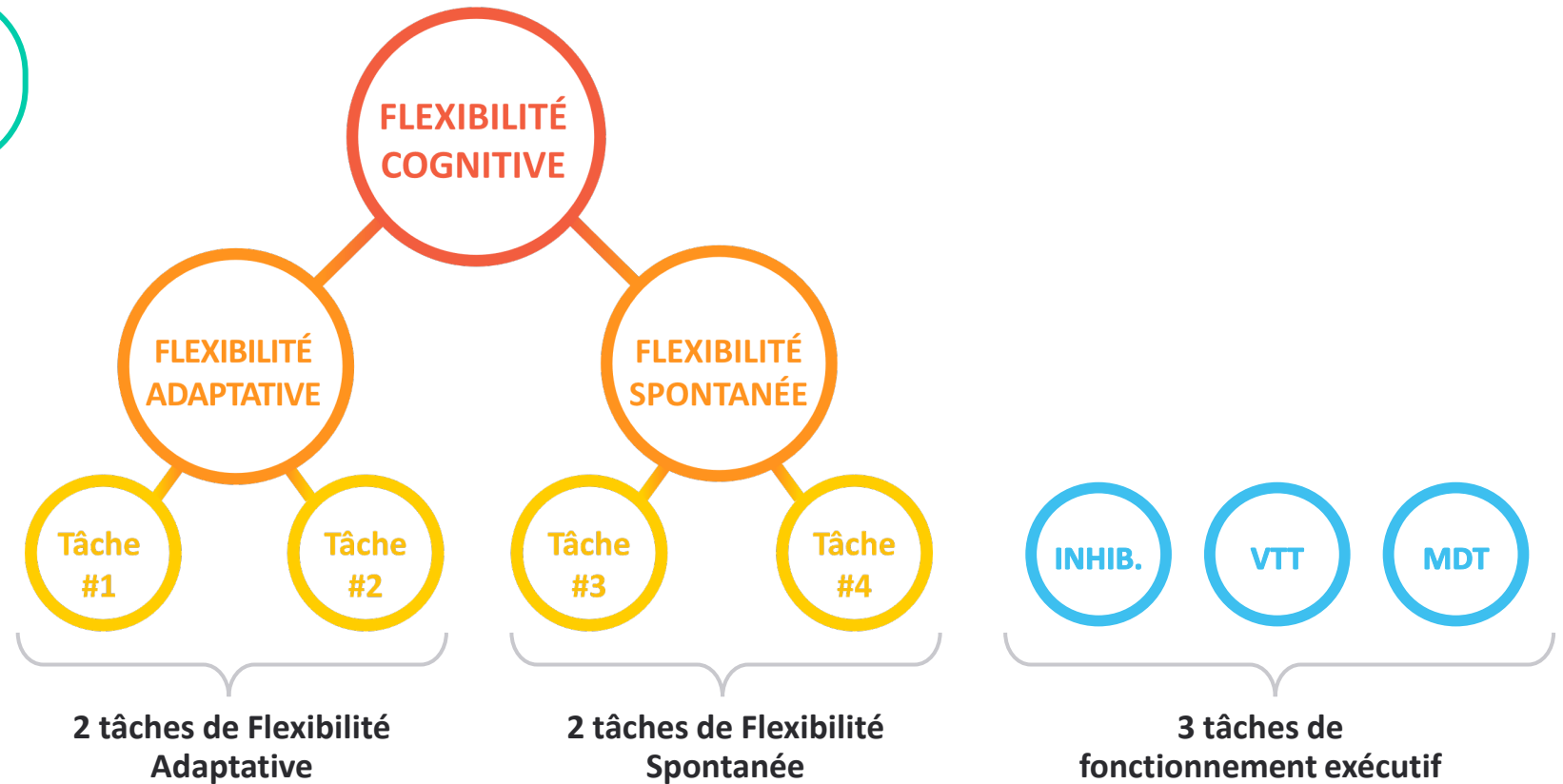




# Une ou des flexibilité(s) cognitive(s) ?

## Design expérimental :

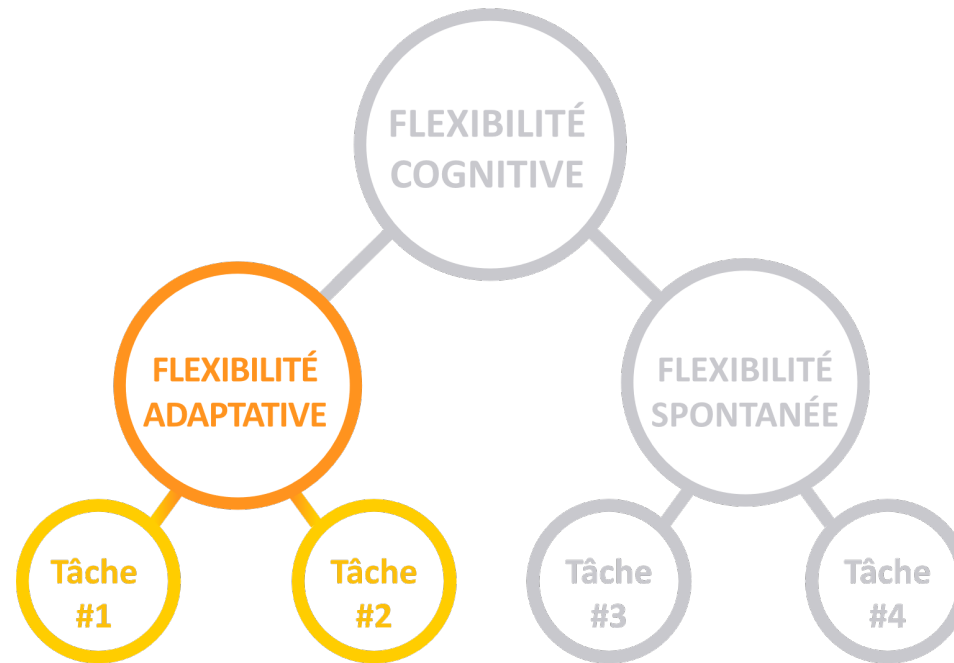
 **Participants :**  
**86 élèves de CP**





# Tâches de Flexibilité Cognitive

Deux tâches de Flexibilité Adaptative :



Changement = sous contrainte explicite



# Tâches de Flexibilité Cognitive

## Deux tâches de Flexibilité Adaptative :

### Deux épreuves, un même principe.

Adaptation des épreuves de Deák (2003)

Adaptation des réponses à un changement explicitement énoncé.

Changement de règle

Changement d'indice verbal

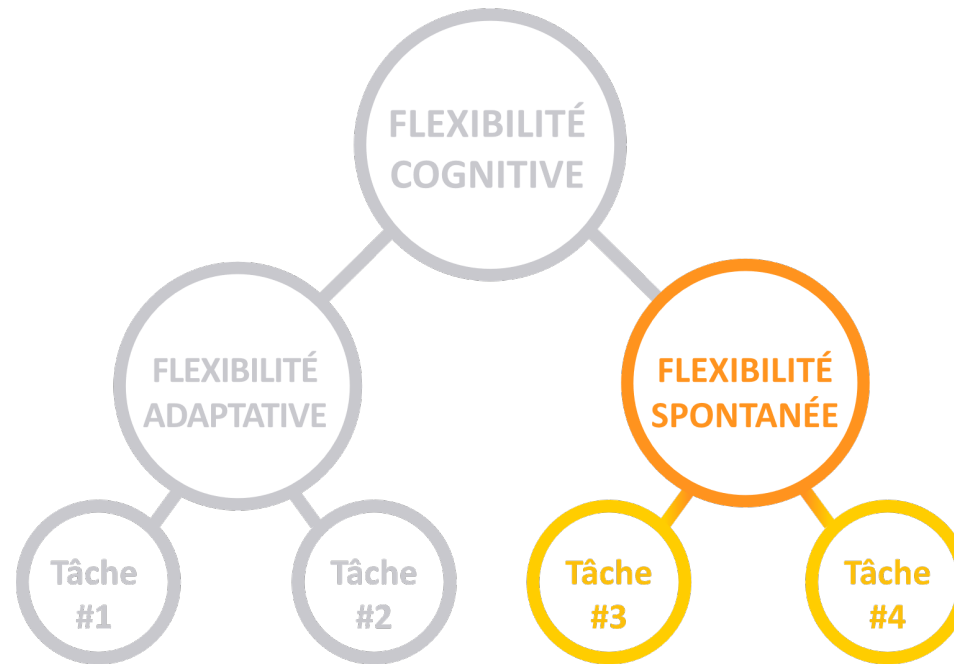
Changement = sous contrainte explicite





# Tâches de Flexibilité Cognitive

Deux tâches de Flexibilité Spontanée :



Changement = en l'absence de contrainte explicite



# Tâches de Flexibilité Cognitive

## Deux tâches de Flexibilité Spontanée :

### Epreuve de pensée divergente :

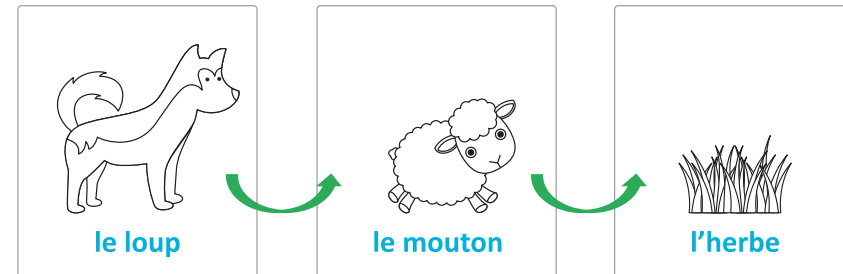
Guilford (1967)



Proposer un maximum d'usages non usuels

### Epreuve de flexibilité conceptuelle :

Baudier, Gros, & Clément (2022)



« ... mange ... »

Envisager un changement de rôle à propos d'un objet

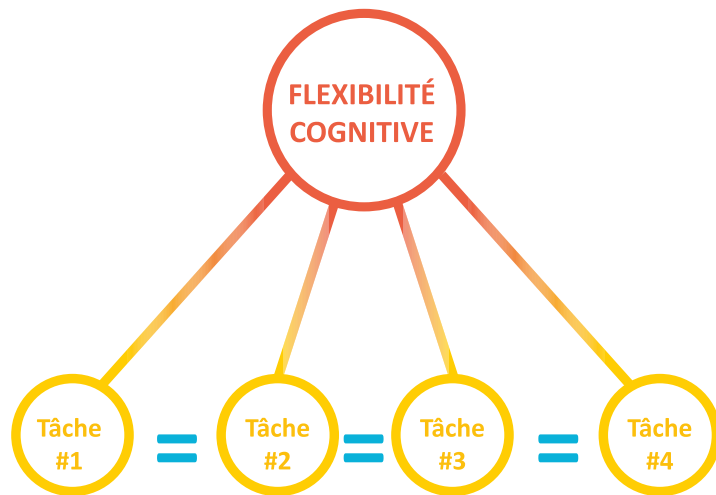
Changement = en l'absence de contrainte explicite



# Analyses #1 : Corrélations consistantes ou non ?

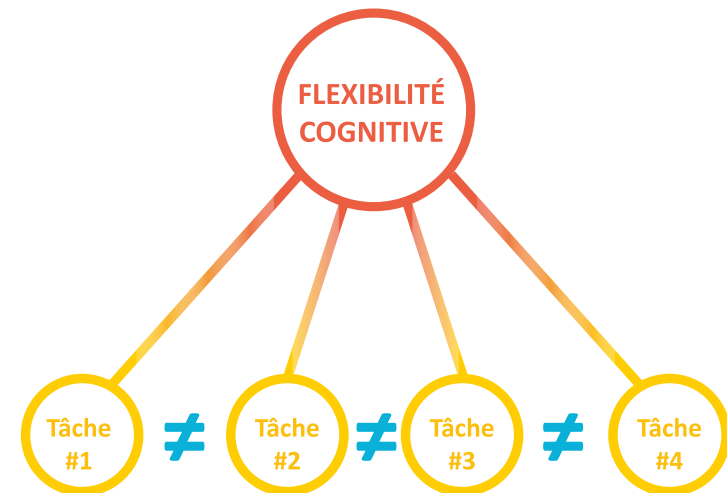
**Comparaison des scores individuels aux quatre tâches de flexibilité :  
varie-t-elle d'une tâche à l'autre ?**

**H1 : Compétence générale ?**



**=> Performances homogènes**

**H2 : Dépend du type de tâche  
(but, contenu, contexte) ?**



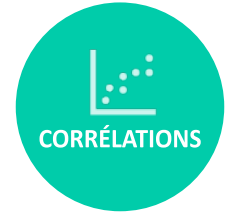
**=> Performances hétérogènes**



# Analyses #1 : Corrélations consistantes ou non ?

	Flexibilité Adaptative		Flexibilité Spontanée		Fonctions Exécutives		
	4FIM	4DCCS	FSC	AUT	Inhib.	VTT	MdT
Flexibilité Adaptative	4FIM						
	4DCCS	.29**					
Flexibilité Spontanée	FSC	.21	.31**				
	AUT	.33**	.23*	.27*			
Fonctions exécutives	Inhib.	.11	.05	.00	.02		
	VTT	.21	.42***	.45***	.27*	-.10	
	MDT	.05	.22*	.15	-.06	.15	.04

Matrice de corrélations bivariées (coefficients r)  
 \* p < .05 ; \*\* p < .01 ; \*\*\* p < .001

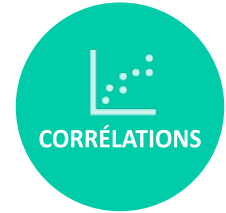




# Analyses #1 : Corrélations consistantes ou non ?

	Flexibilité Adaptative		Flexibilité Spontanée		Fonctions Exécutives		
	4FIM	4DCCS	FSC	AUT	Inhib.	VTT	MdT
Flexibilité Adaptative	4FIM						
	4DCCS	.29**					
Flexibilité Spontanée	FSC	.21	.31**				
	AUT	.33**	.23*	.27*			
Fonctions exécutives	Inhib.	.11	.05	.00	.02		
	VTT	.21	.42***	.45***	.27*	-.10	
	MDT	.05	.22*	.15	-.06	.15	.04

Matrice de corrélations bivariées (coefficients r)  
 \* p < .05 ; \*\* p < .01 ; \*\*\* p < .001



## Emergence de certains patterns :

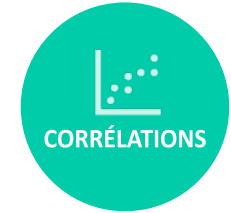
- 5/6 paires d'épreuves de flexibilité corrélées
- Corrélations d'intensité comparable (.30)
- Fonctions exécutives et Flexibilité : tendance.



# Analyses #1 : Corrélations consistantes ou non ?

	Flexibilité Adaptative		Flexibilité Spontanée		Fonctions Exécutives		
	4FIM	4DCCS	FSC	AUT	Inhib.	VTT	MdT
Flexibilité Adaptative	4FIM						
	4DCCS	.29**					
Flexibilité Spontanée	FSC	.21	.31**				
	AUT	.33**	.23*	.27*			
Fonctions exécutives	Inhib.	.11	.05	.00	.02		
	VTT	.21	.42***	.45***	.27*	-.10	
	MDT	.05	.22*	.15	-.06	.15	.04

Matrice de corrélations bivariées (coefficients r)  
 \* p < .05 ; \*\* p < .01 ; \*\*\* p < .001



## Emergence de certains patterns :

- 5/6 paires d'épreuves de flexibilité corrélées
- Corrélations d'intensité comparable (.30)
- Fonctions exécutives et Flexibilité : tendance.

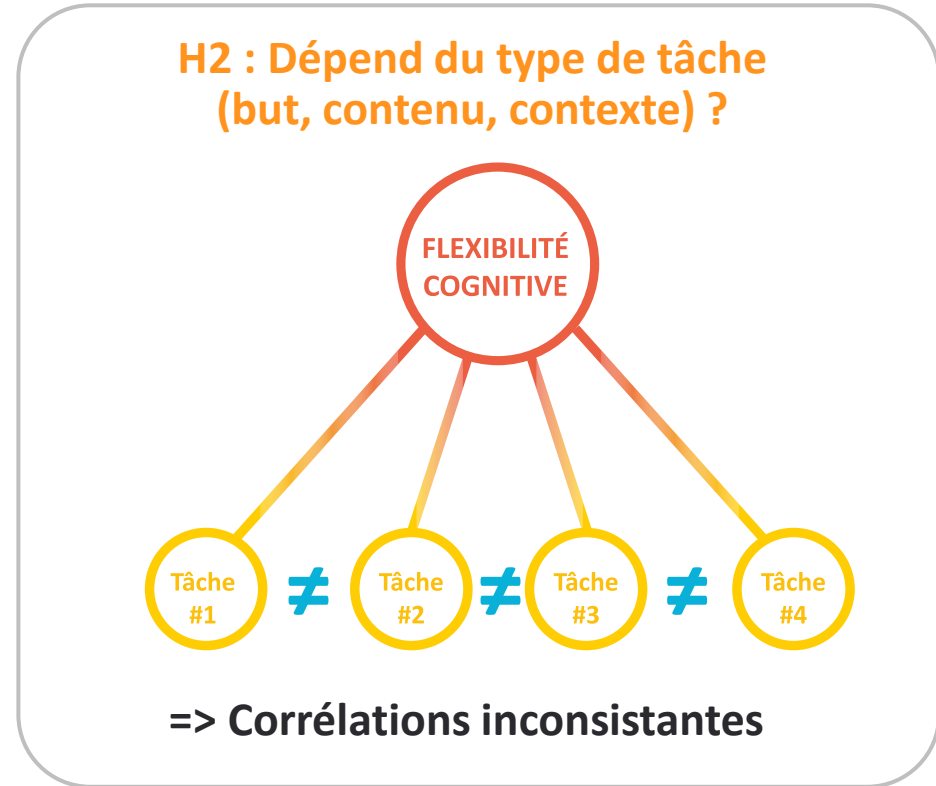
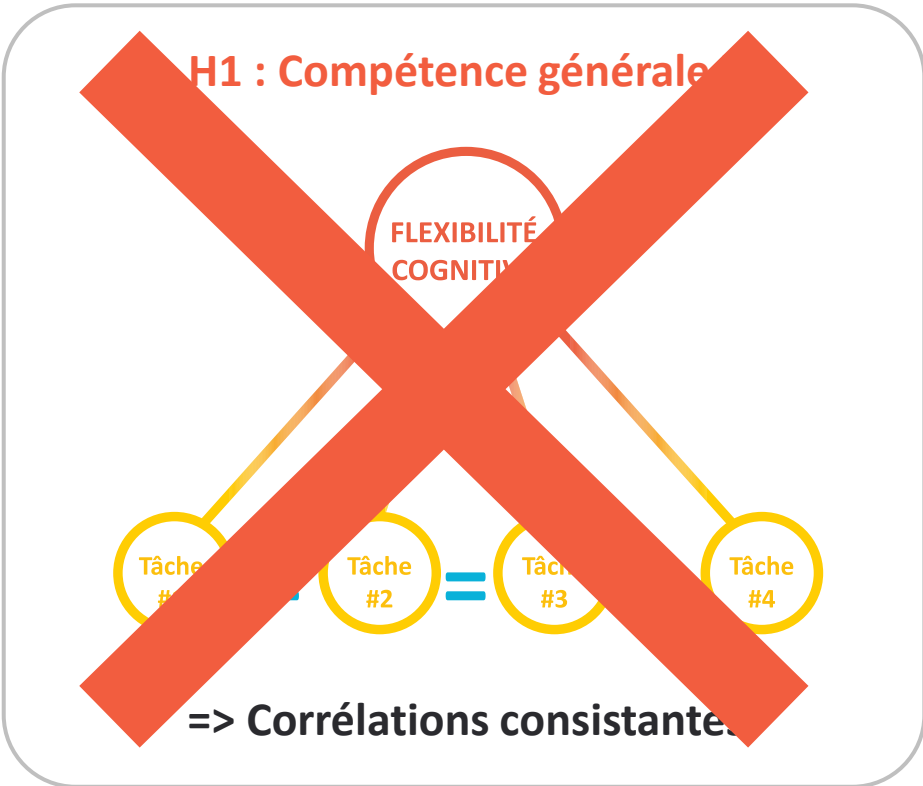
## Mais des différences subsistent :

- Pas de lien entre deux épreuves de flexibilité
- Corrélations entre les deux épreuves adaptatives relativement faible (.29) en dépit de leurs similarités
- Fonctions exécutives : Seule 1 épreuve sur 3 présente des liens consistants avec toutes les tâches de flexibilité



# Analyses #1 : Corrélations consistantes ou non ?

=> Certaines variations observées : dépend des caractéristiques des tâches

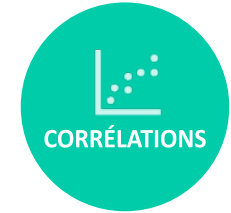




# Analyses #1 : Flexibilité Adaptative et Spontanée ?

	Flexibilité Adaptative		Flexibilité Spontanée		Fonctions Exécutives		
	4FIM	4DCCS	FSC	AUT	Inhib.	VTT	MdT
Flexibilité Adaptative	4FIM						
	4DCCS	.29**					
Flexibilité Spontanée	FSC	.21	.31**				
	AUT	.33**	.23*	.27*			
Fonctions exécutives	Inhib.	.11	.05	.00	.02		
	VTT	.21	.42***	.45***	.27*	-.10	
	MDT	.05	.22*	.15	-.06	.15	.04

Matrice de corrélations bivariées (coefficients r)  
 \* p < .05 ; \*\* p < .01 ; \*\*\* p < .001



**Les corrélations ne permettent pas de statuer sur l'existence, ou non, d'une forme adaptative et d'une forme spontanée de flexibilité :**

- Les deux épreuves adaptatives sont corrélées ; les deux épreuves spontanées le sont également
- Mais : corrélations entre plusieurs paires d'épreuves relevant de différentes composantes

**Légitimité à comparer deux modèles structurels : compétence unitaire ou multidimensionnelle ?**

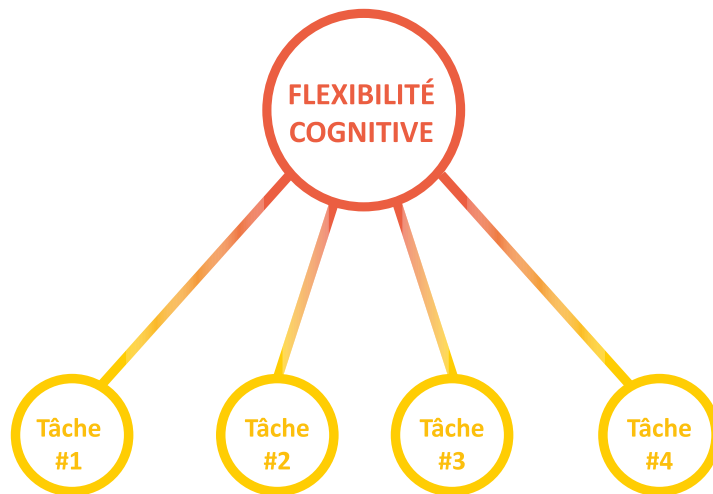




## Analyses #2 : structure unitaire ou non ?

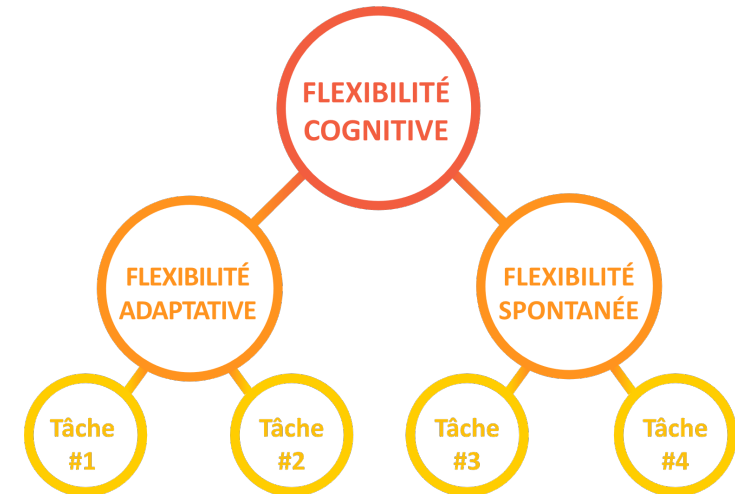
**Comparaison de deux modèles hypothétiques** : différences de performances liées à la nature adaptative ou spontanée de la tâche ?

**H1 : Compétence générale ?**



=> Structure en une dimension

**H2 : Dépend du type de tâche (flexibilité adaptative ou spontanée) ?**



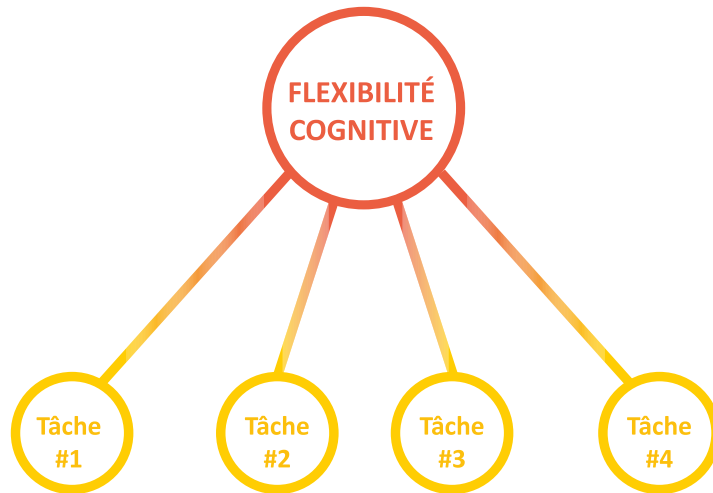
=> Structure en plusieurs dimensions



## Analyses #2 : structure unitaire ou non ?

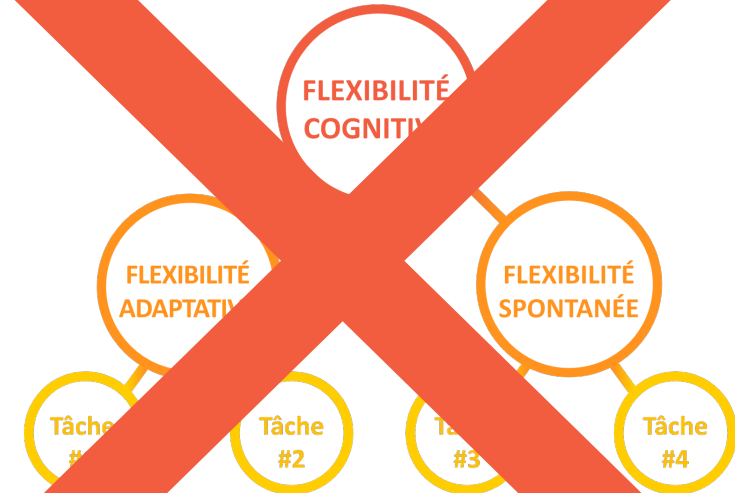
Résultat : supériorité du modèle postulant une structure uni-dimensionnelle

H1 : Compétence générale ?



=> Structure en une dimension

H2 : Dépend du type de tâche  
(flexibilité adaptative ou spontanée)



=> Structure en plusieurs dimensions



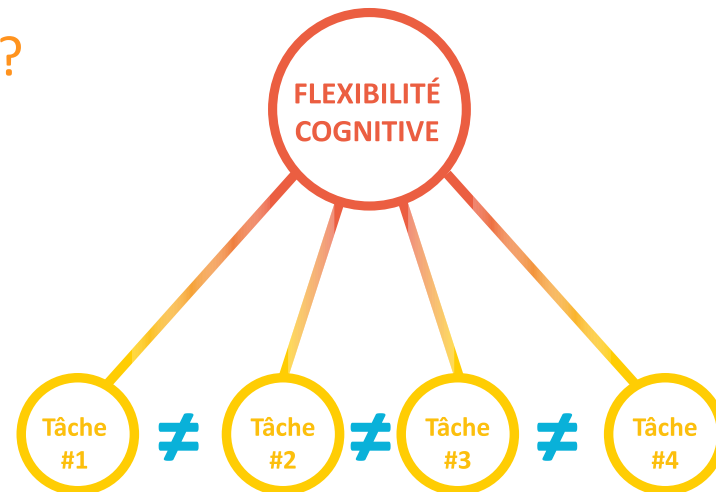
# Synthèse des résultats de l'expérience :

Une compétence générale ou dépendante du type de tâche ?

**Performances pas uniformes entre les quatre tâches de flexibilité...**

**... mais ces différences ne sont pas liées à la nature adaptative ou spontanée de la tâche**

Conclusion ?





# Discussion et perspective de recherche

## Structure uni-dimensionnelle ?

- **Dans notre expérience** : structure en une dimension
- **Dans la littérature récente (paradigme similaire)** : deux sous-composantes expliquent les différences de performances (eg Aran Filippetti et Krumm, 2020)

## Pistes d'exploration :

### Différences de résultats liées à :

- L'âge des enfants testés?  
(structuration des FEs : progressive)
- Spécificités des tâches utilisées ?  
(sources de variations potentielles = multiples)



## Perspective (2022-2023) :

- **Population plus âgée** (enfants, adultes)
- **Nouvelles épreuves**



Merci pour votre attention !

