



LABORATOIRE  
PARAGRAPHE



CERGY PARIS  
UNIVERSITÉ



# Une ou des flexibilité(s) cognitive(s) ? Une étude corrélacionnelle en milieu scolaire

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

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



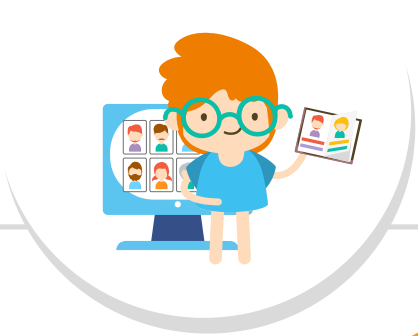
14<sup>e</sup> Colloque International du Réseau Interuniversitaire de  
PSYchologie du DEVeloppement et de l'Education (RIPSYDEVE)





# Définition(s)

**Flexibilité cognitive (consensus) :**  
**Adaptation à une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**



# Définition(s)

**Flexibilité cognitive (consensus) :**  
**Adaptation à une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**

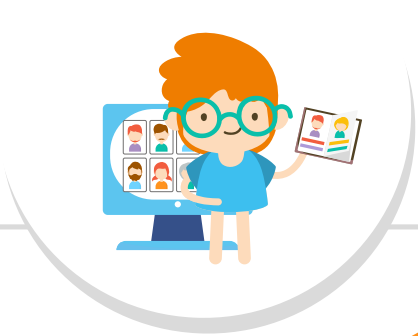
**Un exemple de tous les jours :**



**Bus en retard**



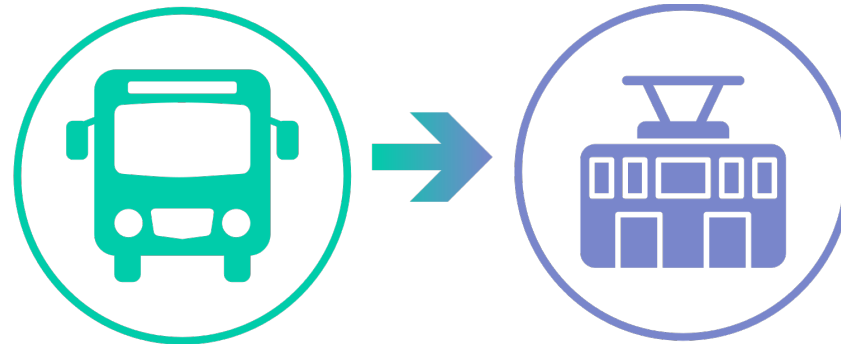
**Tramway**



# Définition(s)

**Flexibilité cognitive (consensus) :**  
**Adaptation à une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**

**Un exemple de tous les jours :**



**Bus en retard**

**Tramway**

(dans cet exemple) **Prise en compte d'un changement dans l'environnement → adaptation de la pensée et des comportements pour atteindre un but**



# Définition(s)

**Flexibilité cognitive (consensus) :**  
**Adaptation à une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**



# Définition(s)

**Flexibilité cognitive (consensus) :**  
**Adaptation à une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**

## Dans la littérature :

- **FC = utilisation d'objets dans des fonctions non usuelles pour résoudre un problème**  
(functional fixedness effects, Duncker, 1945; Maier, 1931)



# Définition(s)

**Flexibilité cognitive (consensus) :**  
**Adaptation à une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**

## Dans la littérature :

- **FC = utilisation d'objets dans des fonctions non usuelles pour résoudre un problème**  
(functional fixedness effects, Duncker, 1945; Maier, 1931)
- **FC = déplacement volontaire de l'attention (shifting) d'un stimulus (tâche/traitement) à un(e) autre** (e.g., Damasio, 1985; Grattan & Eslinger, 1991; Miyake et al. 2000; Pandya & Yeterian, 1998)



# Définition(s)

**Flexibilité cognitive (consensus) :**  
**Adaptation à une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**

## Dans la littérature :

- **FC = utilisation d'objets dans des fonctions non usuelles pour résoudre un problème**  
(functional fixedness effects, Duncker, 1945; Maier, 1931)
- **FC = déplacement volontaire de l'attention (shifting) d'un stimulus (tâche/traitement) à un(e) autre** (e.g., Damasio, 1985; Grattan & Eslinger, 1991; Miyake et al. 2000; Pandya & Yeterian, 1998)
- **FC = une composante de la créativité**  
(Guilford, 1967; Runco, 1993; Krumm et al., 2018; Torrance, 1988)





# Définition(s)

## Flexibilité cognitive (consensus) :

**Adaptation à une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**

### Dans la littérature :

- **FC = utilisation d'objets dans des fonctions non usuelles pour résoudre un problème**  
(functional fixedness effects, Duncker, 1945; Maier, 1931)
- **FC = déplacement volontaire de l'attention (shifting) d'un stimulus (tâche/traitement) à un(e) autre** (e.g., Damasio, 1985; Grattan & Eslinger, 1991; Miyake et al. 2000; Pandya & Yeterian, 1998)
- **FC = une composante de la créativité**  
(Guilford, 1967; Runco, 1993; Krumm et al., 2018; Torrance, 1988)
- **FC = une fonction exécutive participant au contrôle exécutif, sous-tendue (entre autres) par les structures frontales et le CPF** (e.g., Damasio, 1985; Grattan & Eslinger, 1991; Miyake et al. 2000; Pandya & Yeterian, 1998)



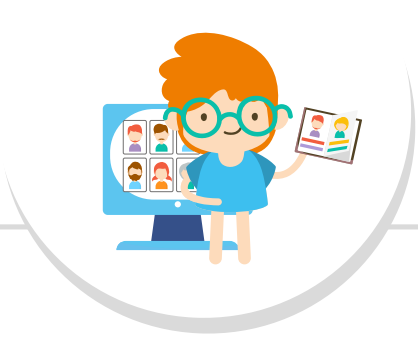
# Définition(s)

## Flexibilité cognitive (consensus) :

**Adaptation à une situation nouvelle, inhabituelle ou inattendue.**

### Dans la littérature :

- **FC = utilisation d'objets dans des fonctions non usuelles pour résoudre un problème**  
(functional fixedness effects, Duncker, 1945; Maier, 1931)
- **FC = déplacement volontaire de l'attention (shifting) d'un stimulus (tâche/traitement) à un(e) autre** (e.g., Damasio, 1985; Grattan & Eslinger, 1991; Miyake et al. 2000; Pandya & Yeterian, 1998)
- **FC = une composante de la créativité**  
(Guilford, 1967; Runco, 1993; Krumm et al., 2018; Torrance, 1988)
- **FC = une fonction exécutive participant au contrôle exécutif, sous-tendue (entre autres) par les structures frontales et le CPF** (e.g., Damasio, 1985; Grattan & Eslinger, 1991; Miyake et al. 2000; Pandya & Yeterian, 1998)
- **FC = une propriété émergente de la cognition** (e.g., Ionescu 2012)



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

Dans les traditions de recherche :

**Une fonction exécutive (set-shifting),  
qui se développe et s'exprime  
uniformément pour un même  
individu**

(e.g. Diamond, 2006, 2013, 2016; Miyake et al., 2000;  
Zelazo, 2006)



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

## Dans les traditions de recherche :

**Une fonction exécutive (set-shifting),  
qui se développe et s'exprime  
uniformément pour un même  
individu**

(e.g. Diamond, 2006, 2013, 2016; Miyake et al., 2000;  
Zelazo, 2006)

## Conceptions alternatives actuelles :

**Une compétence qui s'exprime  
différemment selon l'activité  
en cours (par ex., appariement  
de stimuli présentant des  
propriétés identiques, soit  
perceptives soit sémantiques)**

(e.g. Cragg & Chevalier, 2012; Deák, 2003;  
Ionescu, 2012; Clément, 2009)



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

## Dans les traditions de recherche :

**Une fonction exécutive (set-shifting), qui se développe et s'exprime uniformément pour un même individu**

(e.g. Diamond, 2006, 2013, 2016; Miyake et al., 2000; Zelazo, 2006)

## Conceptions alternatives actuelles :

**Une compétence qui s'exprime différemment selon l'activité en cours (par ex., appariement de stimuli présentant des propriétés identiques, soit perceptives soit sémantiques)**

(e.g. Cragg & Chevalier, 2012; Deák, 2003; Ionescu, 2012; Clément, 2009)

**Deux sous-composantes de Flexibilité : Adaptative et Spontanée**

(e.g., Aran Filippetti & Krum, 2020; Ebersbach & Hagedorn, 2011; Eslinger & Grattan, 1993; Fink et al., 1997; Paulesu et al., 1997)

**Flexibilité  
ADAPTATIVE**

Adaptation à une  
contrainte.

**Flexibilité  
SPONTANÉE**

Changement non  
contraint.



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

## Dans les traditions de recherche :

**Une fonction exécutive (set-shifting),  
qui se développe et s'exprime  
uniformément pour un même  
individu**

(e.g. Diamond, 2006, 2013, 2016; Miyake et al., 2000;  
Zelazo, 2006)

**H1 : Compétence générale**

## Conceptions alternatives actuelles :

**Une compétence qui s'exprime  
différemment selon l'activité  
en cours (par ex., appariement  
de stimuli présentant des  
propriétés identiques, soit  
perceptives soit sémantiques)**

(e.g. Cragg & Chevalier, 2012; Deák, 2003;  
Ionescu, 2012; Clément, 2009)

**Deux sous-composantes de  
Flexibilité : Adaptative et  
Spontanée**

(e.g., Aran Filippetti & Krum, 2020; Ebersbach  
& Hagedorn, 2011; Eslinger & Grattan, 1993;  
Fink et al., 1997; Paulesu et al., 1997)

**H2 : Dépendante des caractéristiques de la tâche exécutée**



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

## Dans les traditions de recherche :

**Une fonction exécutive (set-shifting), qui se développe et s'exprime uniformément pour un même individu**

(e.g. Diamond, 2006, 2013, 2016; Miyake et al., 2000; Zelazo, 2006)

**H1 : Compétence générale**

## Conceptions alternatives actuelles :

**Une compétence qui s'exprime différemment selon l'activité en cours (par ex., appariement de stimuli présentant des propriétés identiques, soit perceptives soit sémantiques)**

(e.g. Cragg & Chevalier, 2012; Deák, 2003; Ionescu, 2012; Clément, 2009)

**Deux sous-composantes de Flexibilité : Adaptative et Spontanée**

(e.g., Aran Filippetti & Krum, 2020; Ebersbach & Hagedorn, 2011; Eslinger & Grattan, 1993; Fink et al., 1997; Paulesu et al., 1997)

**H2 : Dépendante des caractéristiques de la tâche exécutée**



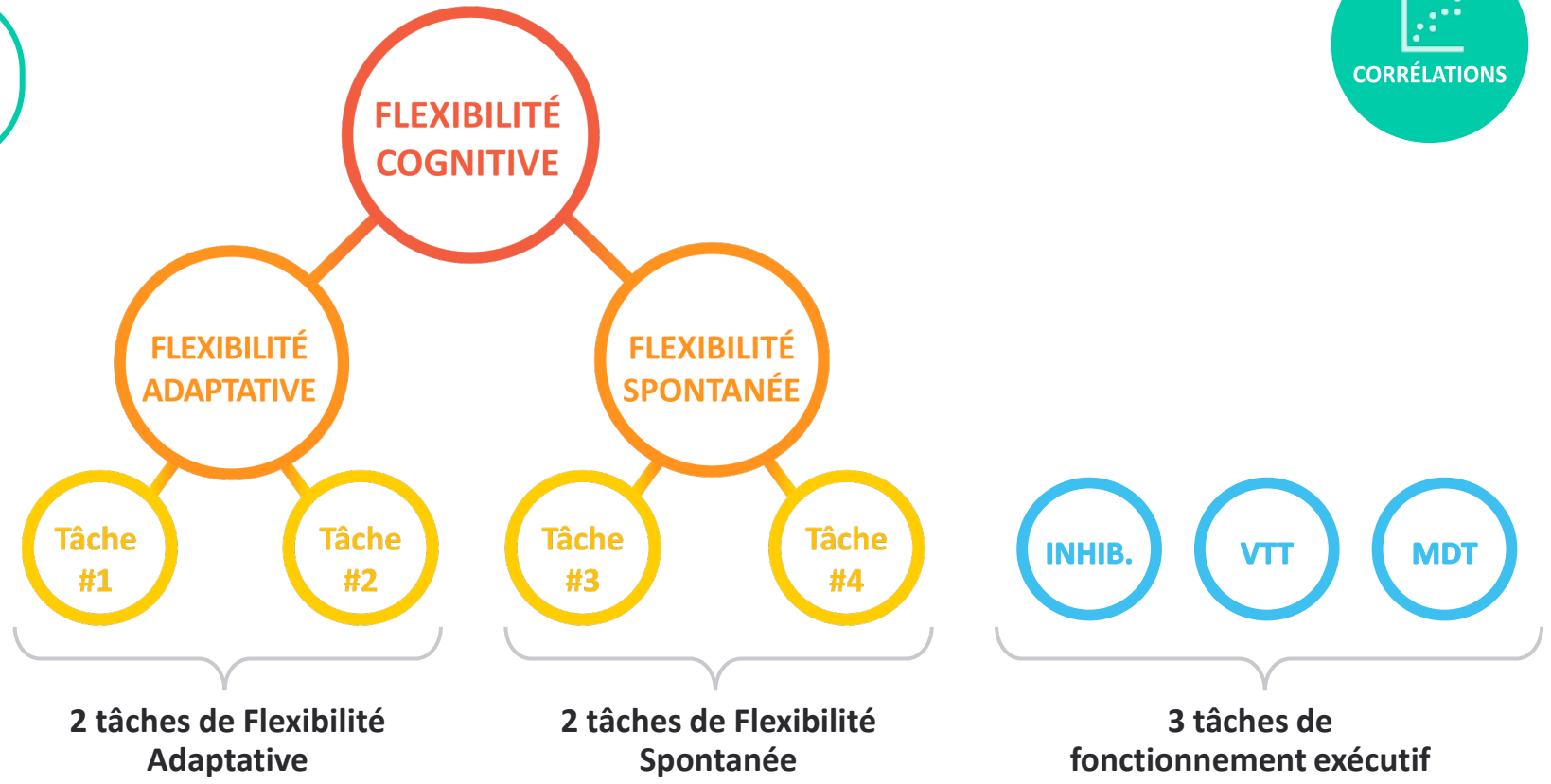
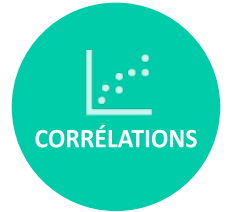
**Conception d'une expérience permettant d'étudier ces points de vue.**



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

## Design expérimental :

 **Participants :**  
**Élèves de CP**

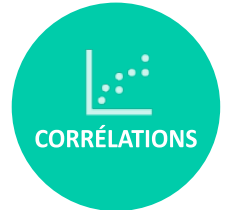
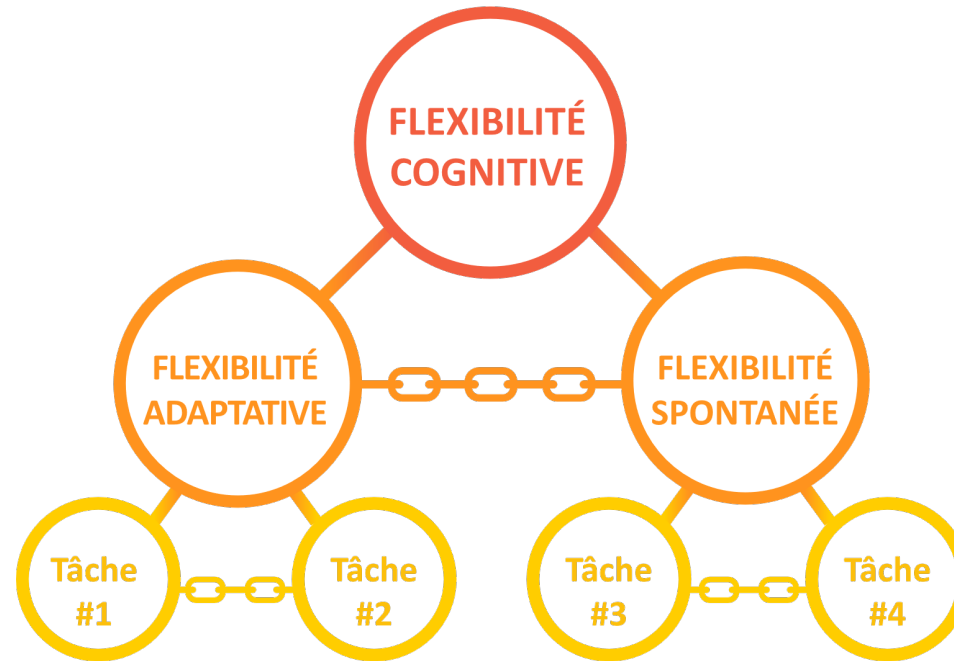






# Une ou des flexibilité(s) cognitive(s) ?

Hypothèses :

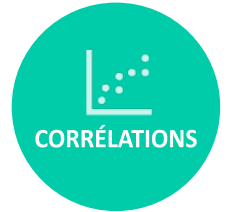
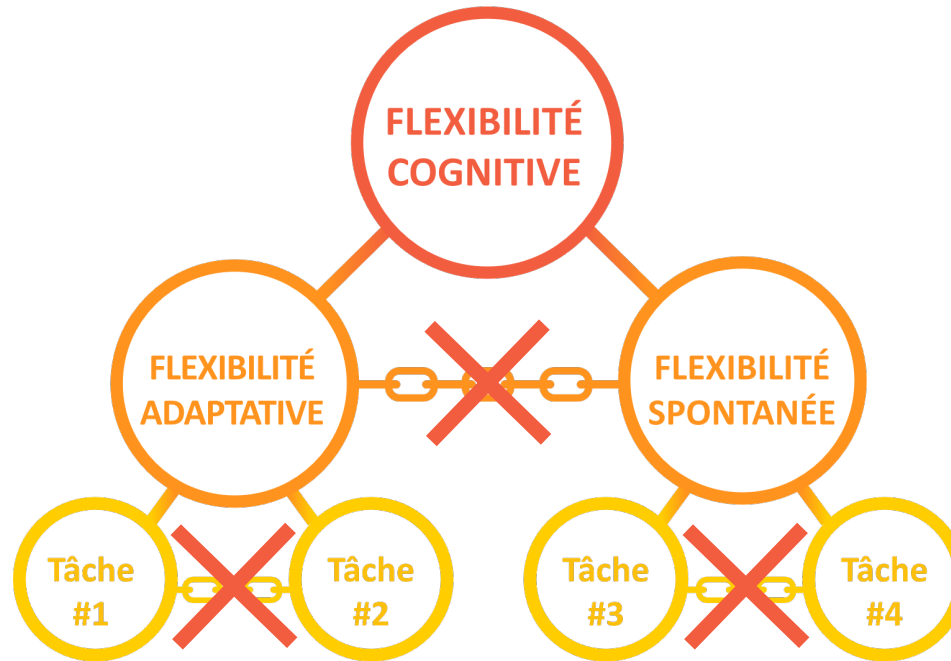


➔ **H1 : La Flexibilité est un construit unitaire (= une compétence générale)**



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

Hypothèses :

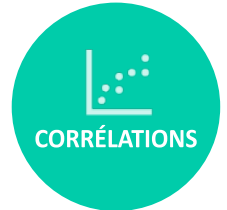
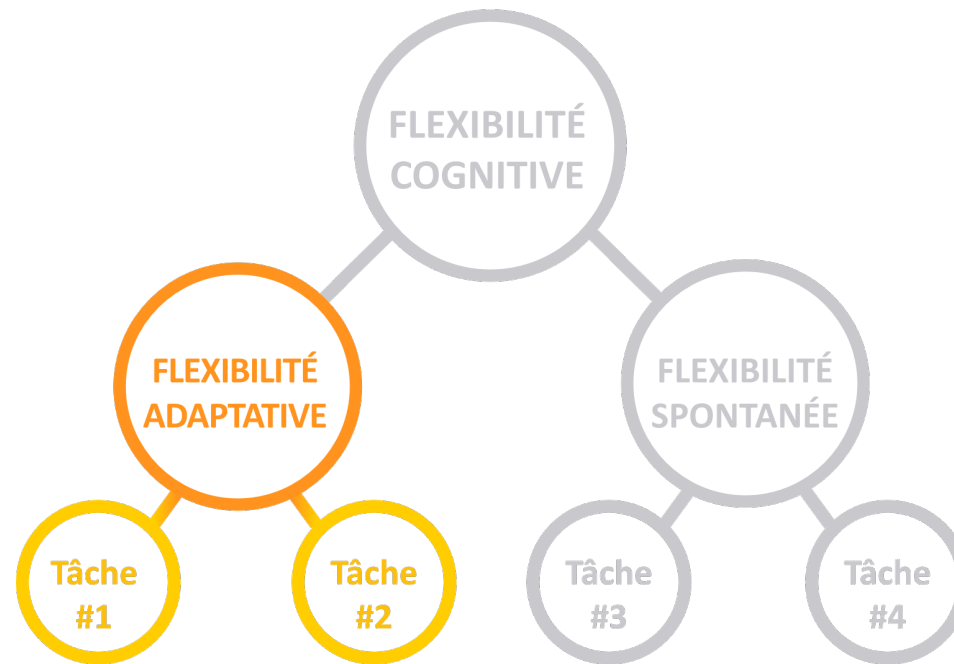


➔ H2 : La Flexibilité n'est **pas** un construit unitaire (= dépend de la tâche)



# Tâches de Flexibilité Cognitive

## Flexibilité Adaptative :



**= adaptation au changement**



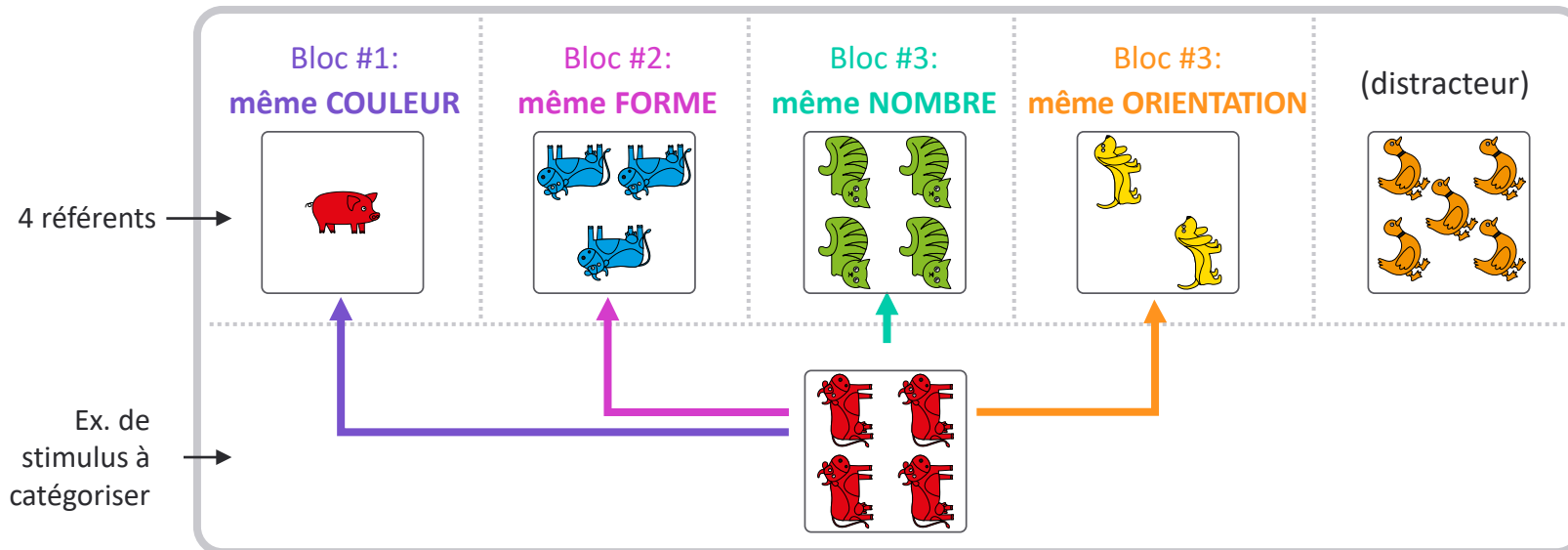
# Tâches de Flexibilité Cognitive

## Flexibilité Adaptative :



### Tâche de flexibilité de changement de règle pour trier des cartes (4DCCS)

Adaptée du 3DCCS (Deák, 2003)



**But:** appairer des stimuli à des cartes de références selon 4 règles qui se succèdent (1 règle = 1 bloc)

Règle #1 : COULEUR

Règle #2 : FORME

Règle #3 : NOMBRE

Règle #4 : ORIENTATION



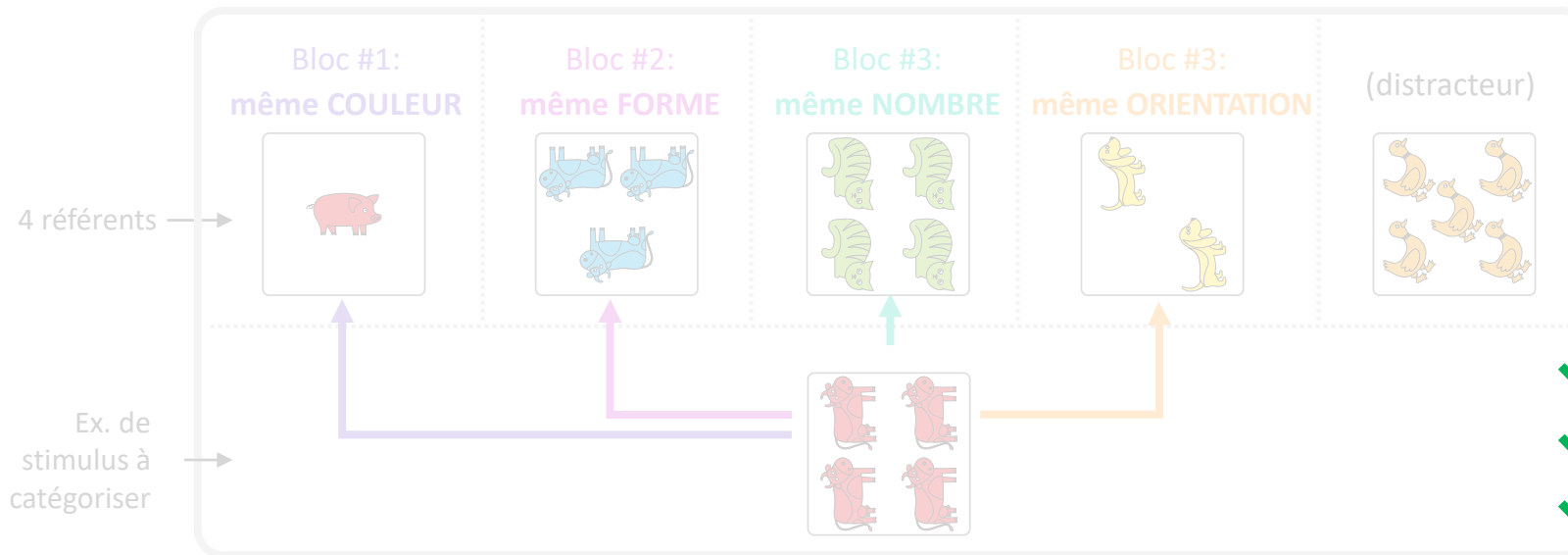
# Tâches de Flexibilité Cognitive

## Flexibilité Adaptative :



## Tâche de flexibilité de changement de règle pour trier des cartes (4DCCS)

Adaptée du 3DCCS (Deák, 2003)



**But:** appairer des stimuli à des cartes de références selon 4 règles qui se succèdent (1 règle = 1 bloc)

- ~~Règle #1 : COULEUR~~
- ✓ Règle #2 : FORME
- ✓ Règle #3 : NOMBRE
- ✓ Règle #4 : ORIENTATION



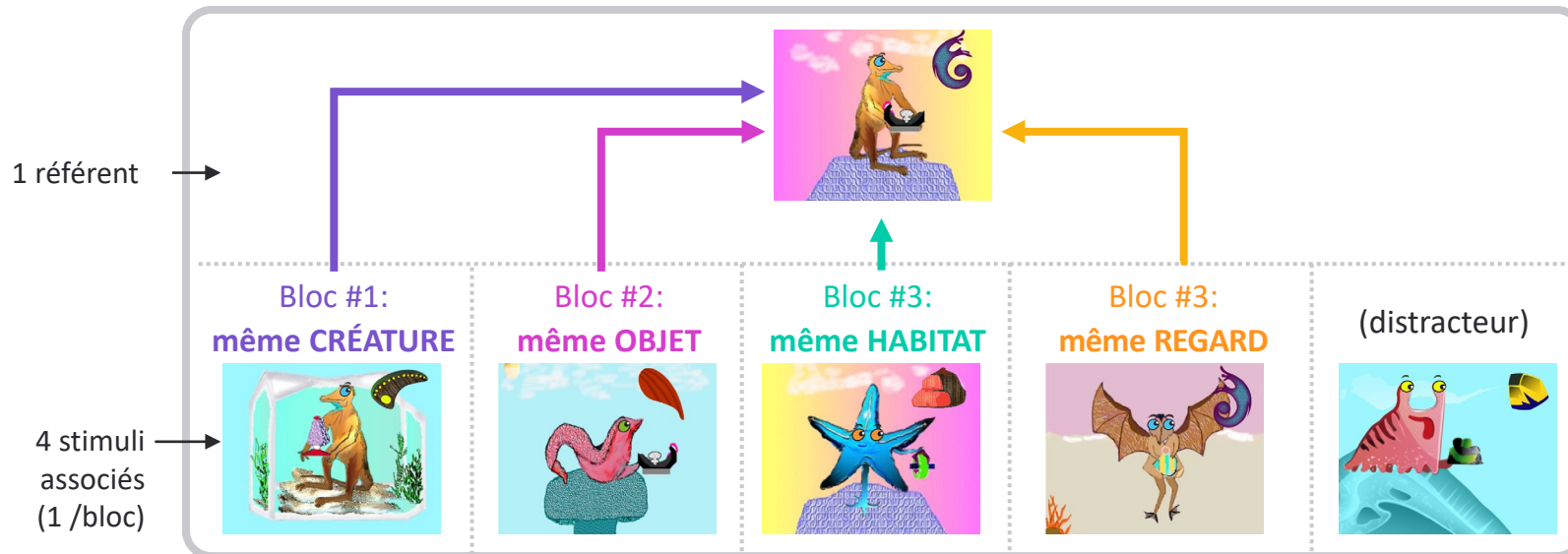
# Tâches de Flexibilité Cognitive

## Flexibilité Adaptative :



### Tâche de flexibilité d'induction pour comprendre des mots nouveaux (4FIM)

Adaptée de la FIM-an (Deák & Naramsiham, 2014)



**But:** inférer le sens de pseudo-mots désignant différentes propriétés d'un même référent sur la base des indices langagiers qui les précèdent (1 indice = 1 bloc)

Indice #1 : CRÉATURE → « est un FINNET »

Indice #2 : OBJET → « porte un MATO »

Indice #3 : HABITAT → « habite dans un LEDI »

Indice #4 : REGARD → « regarde un DOBU »



# Tâches de Flexibilité Cognitive

## Flexibilité Adaptative :



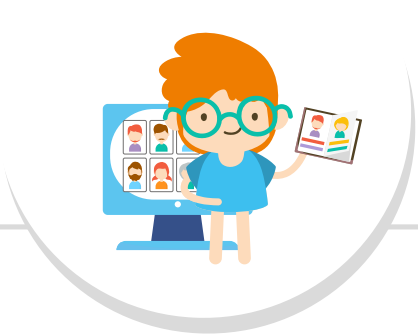
### Tâche de flexibilité d'induction pour comprendre des mots nouveaux (4FIM)

Adaptée de la FIM-an (Deák & Narasigham, 2014)



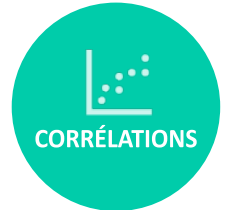
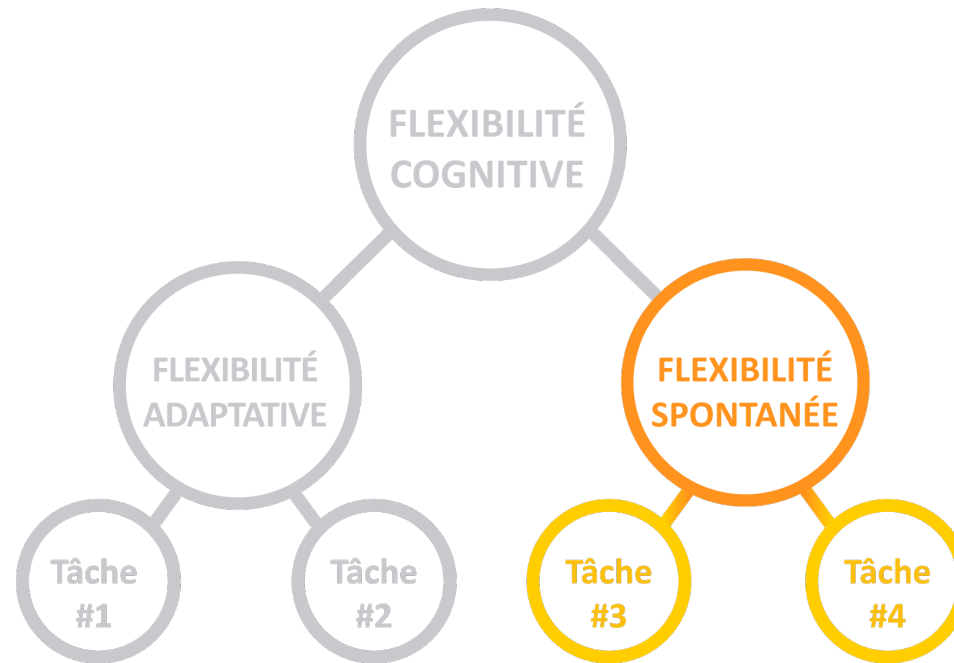
**But:** inférer le sens de pseudo-mots désignant différentes propriétés d'un même référent sur la base des indices langagiers qui les précèdent (1 indice = 1 bloc)

- ~~Indice #1 : CRÉATURE → « est un FINNET »~~
- Indice #2 : OBJET → « porte un MATO »
- Indice #3 : HABITAT → « habite dans un LEDI »
- Indice #4 : REGARD → « regarde un DOBU »



# Tâches de Flexibilité Cognitive

## Flexibilité Spontanée :



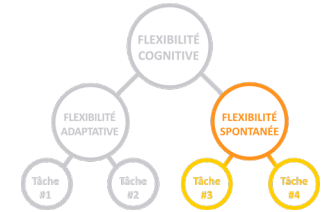
**= changement sans contrainte explicite**



# Tâches de Flexibilité Cognitive



## Flexibilité Spontanée :



### Tâche de pensée divergente : Alternative Uses Test (AUT)

Guilford (1967)



**But :** Imaginer différents nouveaux usages possibles d'un objet familier (une boîte)



2 min



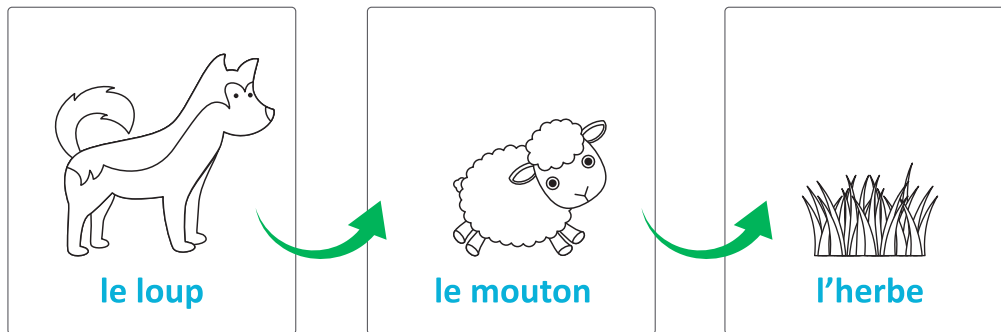
# Tâches de Flexibilité Cognitive

## Flexibilité Spontanée :

### Tâche de Flexibilité Spontanée Conceptuelle (FSC)



#### Exemple d'item-cible:



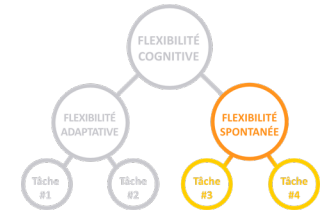
“ ... mange ... ”

**But:** Envisager spontanément un changement de rôle à propos d'un même objet



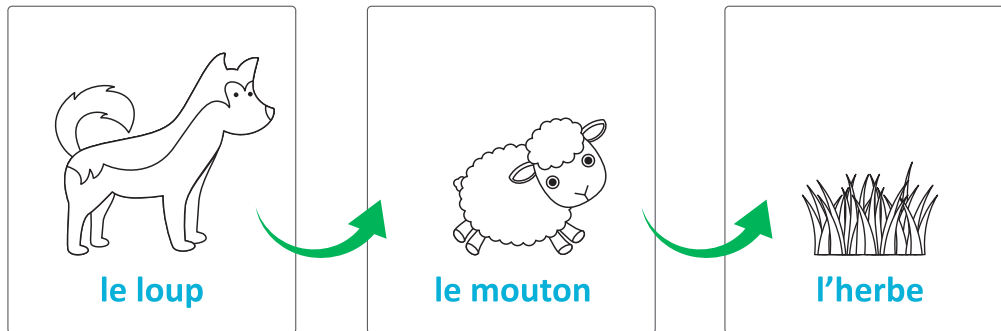
# Tâches de Flexibilité Cognitive

## Flexibilité Spontanée :



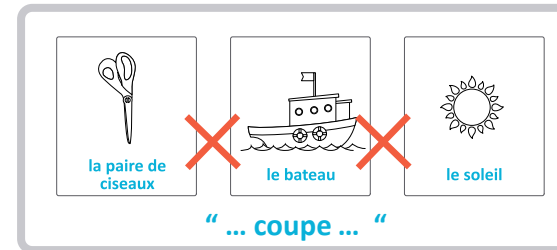
## Tâche de Flexibilité Spontanée Conceptuelle (FSC)

### Exemple d'item-cible:

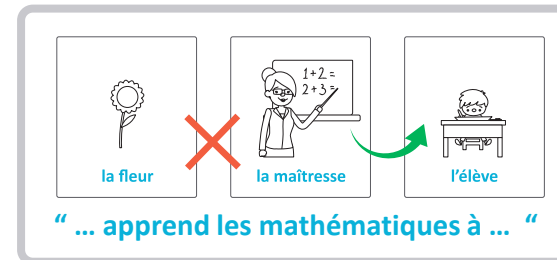


“ ... mange ... ”

Distracteur sans complétion de phrase :



Distracteur avec une complétion de phrase :

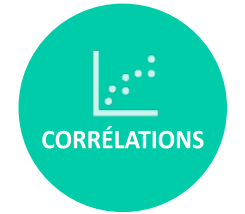


**But:** Envisager spontanément un changement de rôle à propos d'un même objet



# Échantillon

## Participants :



**87 élèves de CP recrutés (2020-2022)**



Âge moyen : 6,7 ans

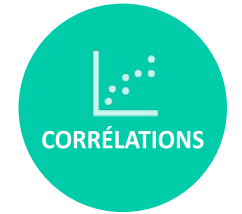
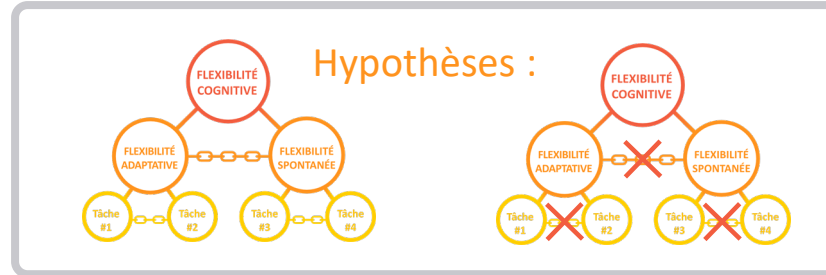
52 filles, 35 garçons

3 écoles élémentaires en region Parisienne (7 classes)





# Résultats



## Corrélations :

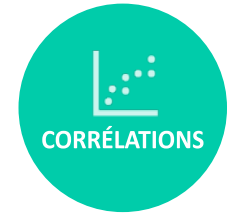
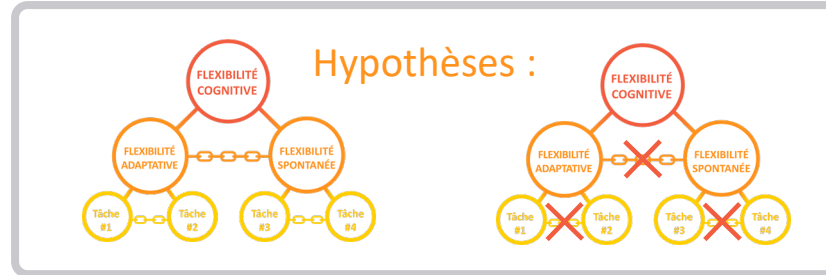
		Flexibilité Adaptative		Flexibilité Spontanée		Fonctions Exécutives		
N=87		4FIM	4DCCS	FSC	AUT	Inhib.	VTT	MdT
Flexibilité Adaptative	4FIM							
	4DCCS	.05						
Flexibilité Spontanée	FSC	-.19	<b>-.34**</b>					
	AUT	-.11	<b>.29**</b>	-.16				
Fonctions exécutives	Inhib.	.13	<b>-.31**</b>	.02	<b>-.34**</b>			
	VTT	<b>.23*</b>	<b>-.26*</b>	-.11	<b>-.32**</b>	<b>.62***</b>		
	MDT	.11	-.12	-.11	<b>-.23*</b>	<b>.41***</b>	<b>.60***</b>	

Matrice de corrélations bivariées (coefficients r)

\* p < .05 ; \*\* p < .01 ; \*\*\* p < .001



# Résultats



## Corrélations :

		Flexibilité Adaptative		Flexibilité Spontanée		Fonctions Exécutives		
N=87		4FIM	4DCCS	FSC	AUT	Inhib.	VTT	MdT
Flexibilité Adaptative	4FIM							
	4DCCS	.05						
Flexibilité Spontanée	FSC	-.19	<b>-.34**</b>					
	AUT	-.11	<b>.29**</b>	-.16				
Fonctions exécutives	Inhib.	.13	<b>.31**</b>	.02	<b>-.34**</b>			
	VTT	<b>.23*</b>	<b>-.26*</b>	-.11	<b>-.32**</b>	<b>.62***</b>		
	MDT	.11	-.12	-.11	<b>-.23*</b>	<b>.41***</b>	<b>.60***</b>	

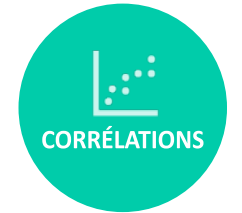
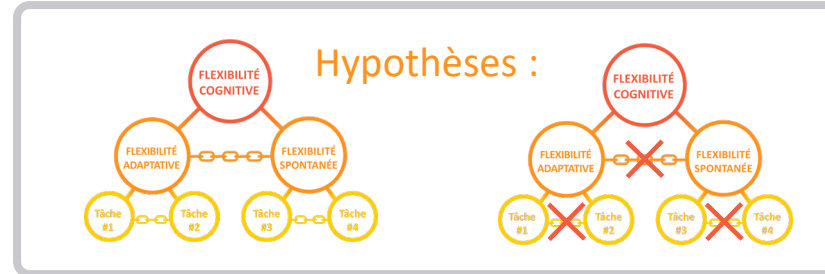
- Épreuve de FC adaptative de changement de règle corrélée aux deux épreuves de FC spontanée, mais pas à l'épreuve de FC adaptative d'inférence de sens de mots
- **Corrélation positive vs. négative**
- **PAS de liens entre les autres épreuves de FC**

Matrice de corrélations bivariées (coefficients r)

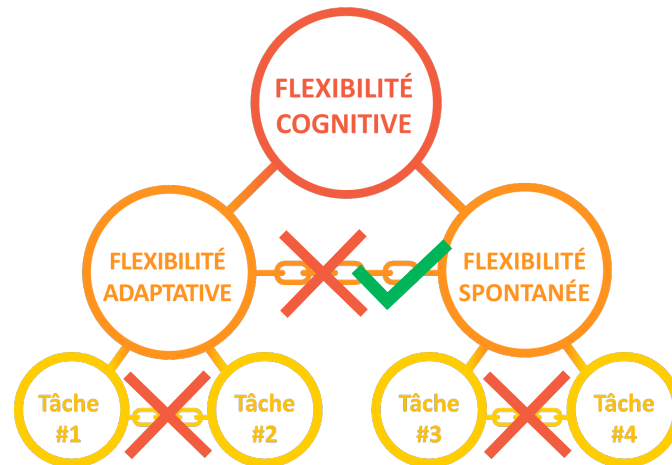
\* p < .05 ; \*\* p < .01 ; \*\*\* p < .001



# Résultats



## Corrélations :

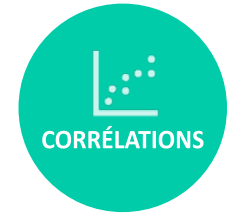
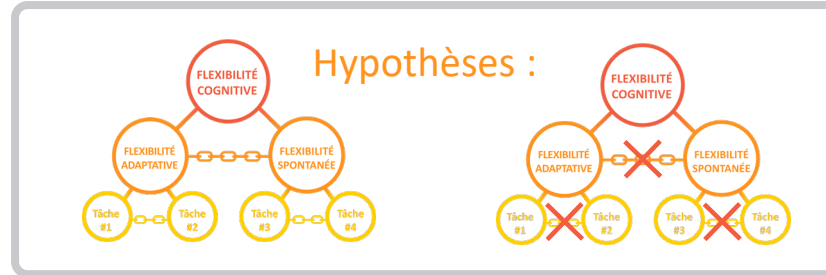


- Épreuve de FC adaptative de changement de règle corrélée aux deux épreuves de FC spontanée, mais pas à l'épreuve de FC adaptative d'inférence de sens de mots
- Corrélation positive vs. négative
- PAS de liens entre les autres épreuves de FC

➔ La Flexibilité n'est **pas** un construit unitaire (H2)



# Résultats



## Corrélations :

	Flexibilité Adaptative		Flexibilité Spontanée		Fonctions Exécutives		
	4FIM	4DCCS	FSC	AUT	Inhib.	VTT	MdT
<b>N=87</b>							
Flexibilité Adaptative	4FIM						
	4DCCS	.05					
Flexibilité Spontanée	FSC	-.19	-.34**				
	AUT	-.11	.29**	-.16			
Fonctions exécutives	Inhib.	.13	-.31**	.02	-.34**		
	VTT	.23*	-.26*	-.11	-.32**	.62***	
	MDT	.11	-.12	-.11	-.23*	.41***	.60***

- Corrélations entre des épreuves de FC et une ou plusieurs épreuves de Fonctionnement exécutif

➔ **Contrôle statistique des FEs**

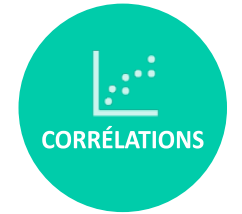
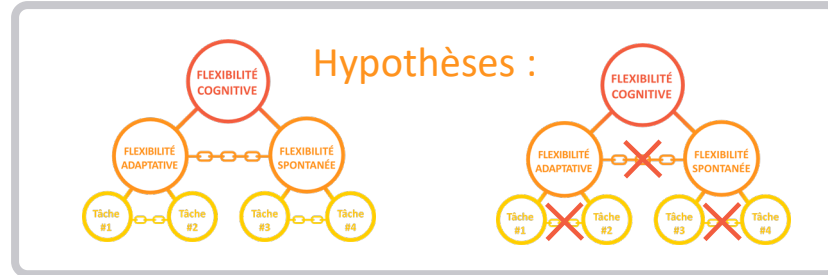
Matrice de corrélations bivariées (coefficients r)

\* p < .05 ; \*\* p < .01 ; \*\*\* p < .001





# Résultats



## Corrélations partielles :

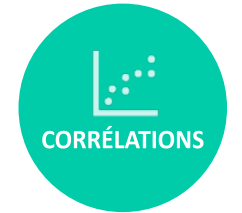
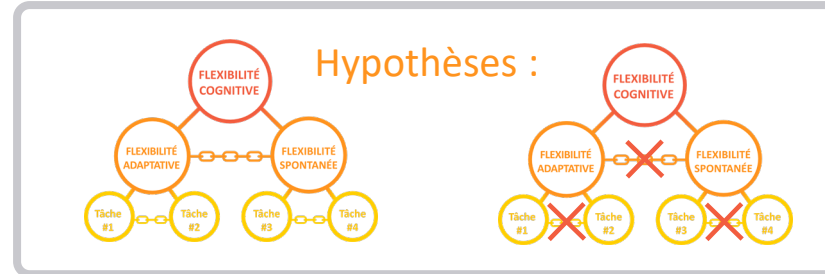
		Flexibilité Adaptative		Flexibilité Spontanée	
N=87		4FIM	4DCCS	FSC	AUT
Flexibilité Adaptative	4FIM				
	4DCCS	.10			
Flexibilité Spontanée	FSC	.00	.02		
	AUT	<b>.28*</b>	.10	.14	

Matrice de corrélations partielles (coefficients  $\beta_{std}$ ) ; \*  $p < .05$

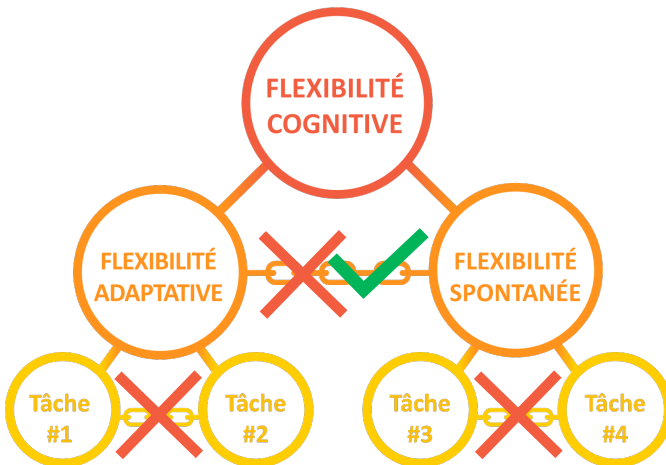
- Les corrélations précédemment observées sont imputables aux performances en inhibition, MdT et VTT.
- **FC adaptative d'inférence de la signification de mots corrélée à la FC spontanée de pensée divergente**
- **PAS de corrélation entre les autres épreuves de FC**



# Résultats

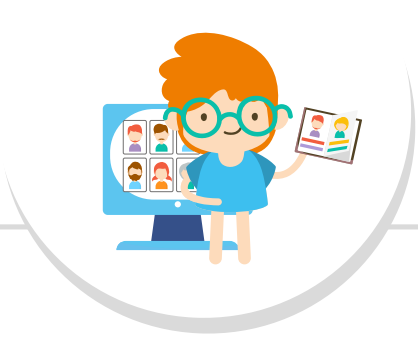


## Corrélations partielles :



- Les corrélations précédemment observées sont imputables aux performances en inhibition, MdT et VTT.
- **FC adaptative d'inférence de la signification de mots corrélée à la FC spontanée de pensée divergente**
- **PAS de corrélation entre les autres épreuves de FC**

➔ **La Flexibilité n'est pas un construit unitaire (H2)**



# Discussion

## Résultat :

**La Flexibilité dépend des caractéristiques de la tâche <-> pas un construit unitaire.**

## (si vrai) Perspectives éducatives :

- **Conception d'un programme de stimulation de la FC en lien avec les situations d'apprentissage scolaire (e.g. catégorisation multiple, apprentissages langagiers, créativité) ?**
- **Déclinaison des séquences d'entraînement pour stimuler les deux composantes (adaptative et spontanée) de la FC ?**



Merci pour votre attention !



14<sup>e</sup> Colloque International du Réseau Interuniversitaire de  
PSYchologie du DEVeloppement et de l'Education (RIPSYDEVE)





# Annexe 1 :

## Statistiques descriptives

		n	Min-Max	M	Med.	SD	Skew
FA	4FIM <sup>(1)</sup>	87	0.29 – 1.02	0.73	0.73	0.21	-0.22
	4DCCS <sup>(1)</sup>	87	0.41 – 1.13	0.76	0.78	0.18	-0.05
FS	FSC	87	0.00 – 6.00	3.40	3.00	1.76	-0.28
	AUT	87	0.00 – 6.00	2.16	2.00	1.45	0.58
FE	Inhib. <sup>(2)</sup>	87	-1.00 – -25.00	-8.95	-7.00	6.71	-0.94
	VTT	87	26.00 – 63.00	45.26	45.00	7.70	0.06
	MDT	87	2.00 – 5.00	3.17	3.00	0.88	0.27

N = taille de l'échantillon ; Min-Max = échelle des scores ; M = moyenne ; Med. = médiane ; SD = écart-type ; Skew = asymétrie.

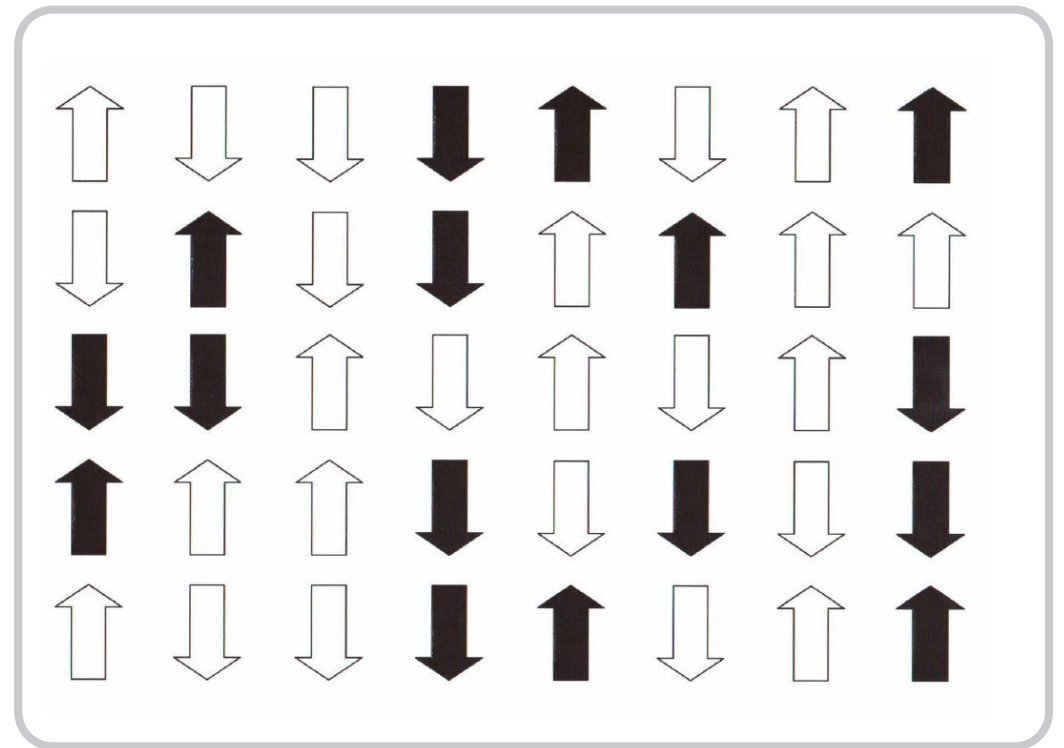
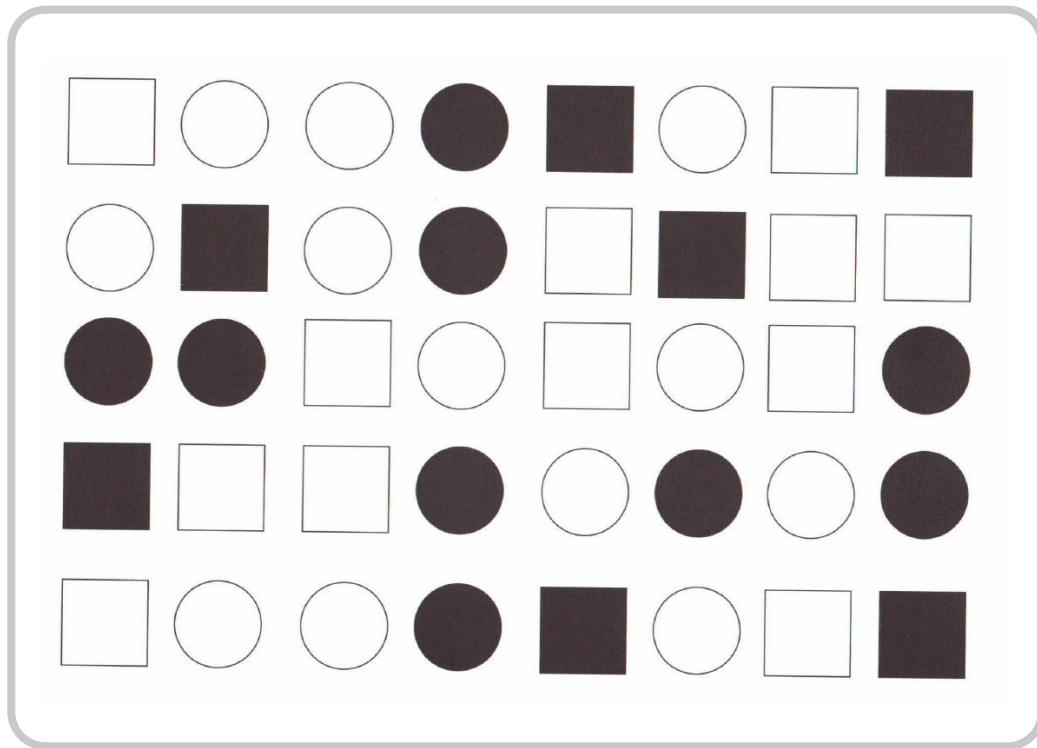
(1) : scores normalisés

(2) : scores inversés



## Annexe 2 :

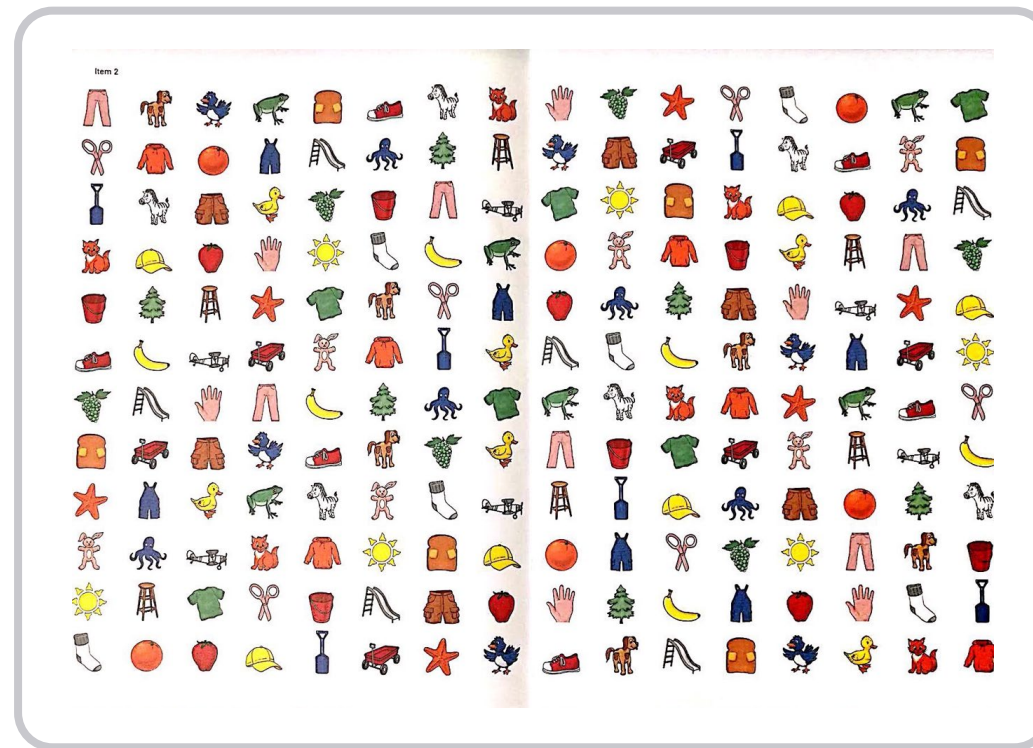
### Tâche d'inhibition cognitive (NEPSY II) : stimuli





# Annexe 3 :

## Tâche de Vitesse de Traitement (NEPSY II) : stimuli





## Annexe 4 :

### Tâche de MDT (BREV) : stimuli

	Réponse attendue	Réponse Enfant
5-2	2-5	Essai
4-9	9-4	
7-2	2-7	
3-7-9	9-7-3	
6-8-3	3-8-6	
8-1-5-9	9-5-1-8	
4-2-6-1	1-6-2-4	
5-8-3-7-2	2-7-3-8-5	
6-9-4-1-8	8-1-4-9-6	
8-5-2-9-4-6	6-4-9-2-5-8	
4-2-8-7-3-9	9-3-7-8-2-4	

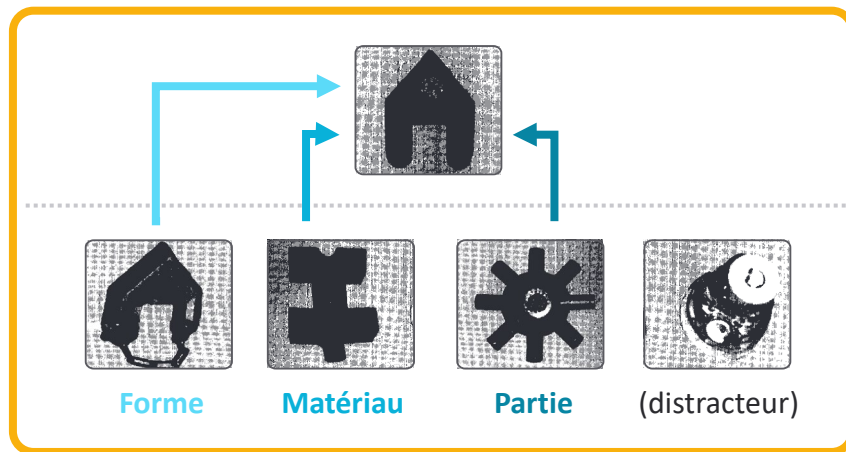




## Annexe 5 :

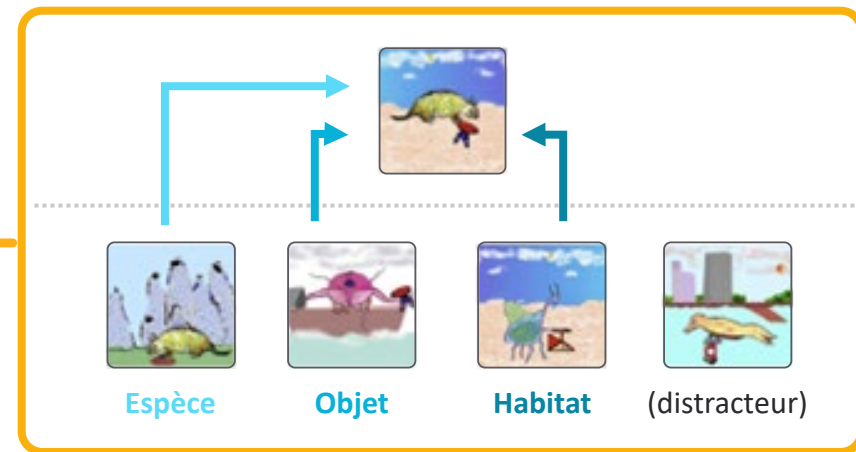
# Fim-an et Fim-ob (Deák & Wiseheart, 2015)

Flexibilité d'induction pour comprendre des mots nouveaux (FIM-an)



Flexible Induction of Meanings [Words for Animates], Deák & Narasiham (2014)

Flexibilité d'induction pour comprendre des mots nouveaux (FIM-ob)



Flexible Induction of Meanings [Words for Objects], Deák (2000)

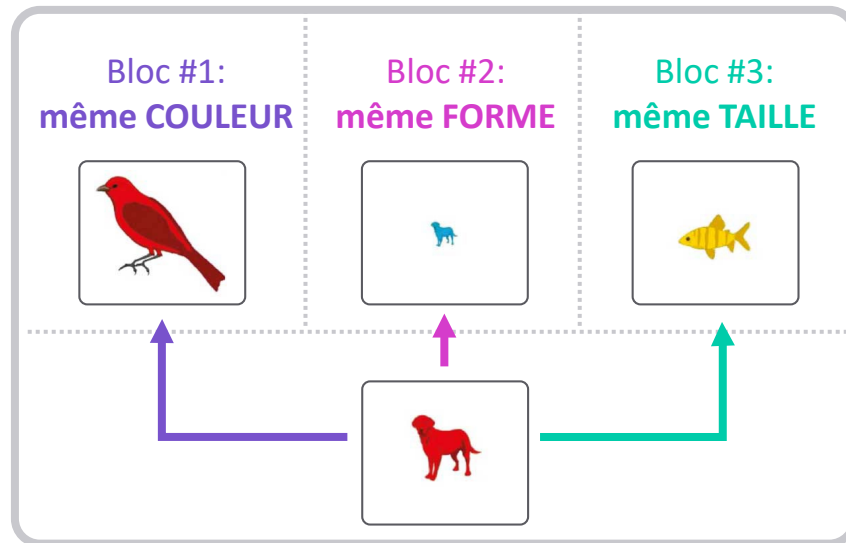
.61\*\*\*



## Annexe 6 :

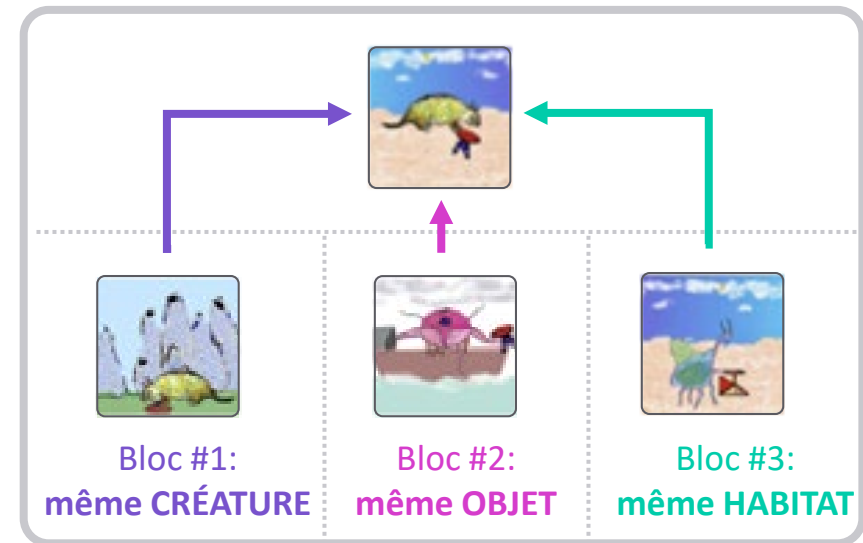
### 3DCCS et FIM-an : tâches originales

#### Flexible Induction of Meanings [Words for Animates] (Deák & Narasimam, 2014)



Flexibilité de changement de règle -  
pour trier des cartes

#### Flexible Induction of Meanings [Words for Objects] (Deák, 2000)



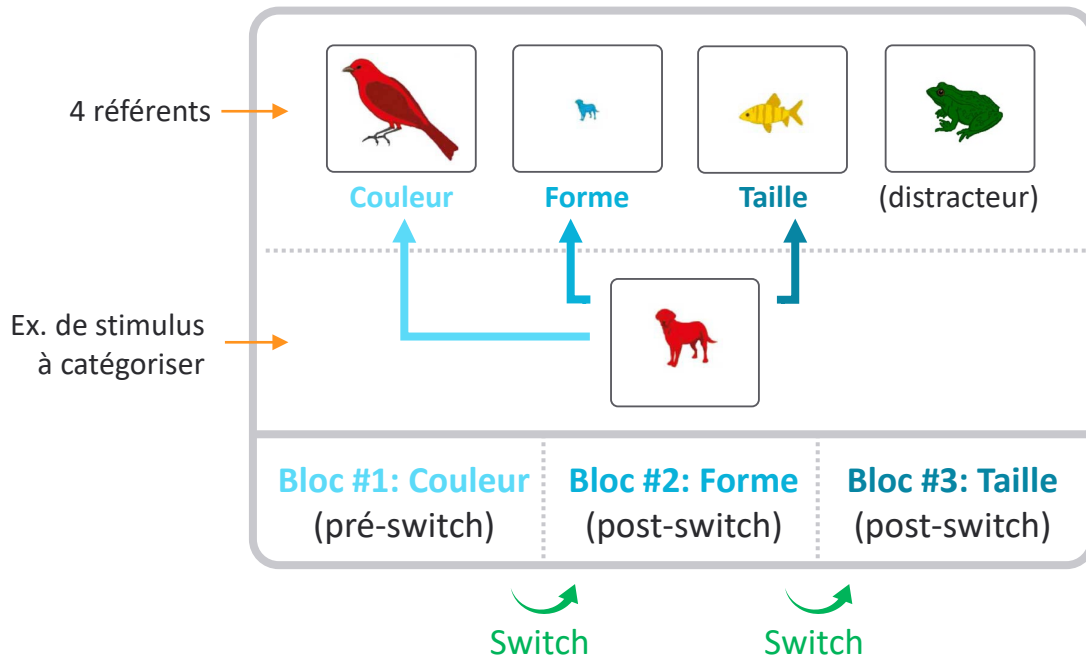
Flexibilité d'induction  
-pour comprendre des mots nouveaux



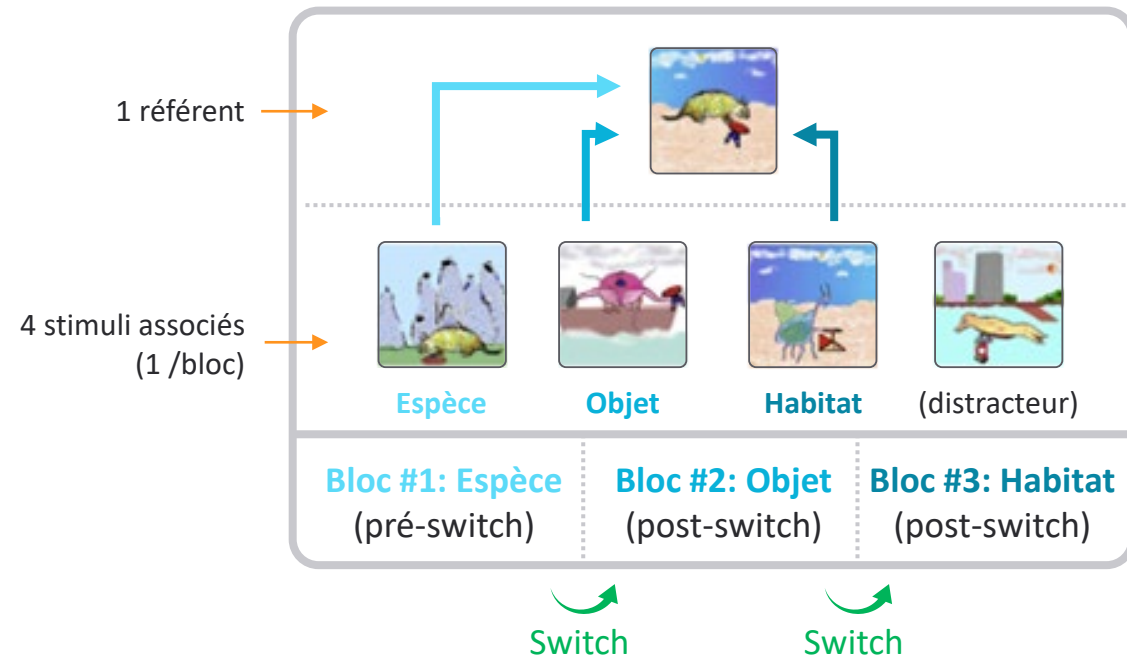
# Annexe 7(a) :

## 3DCCS et Fim-an (Deák & Wiseheart, 2015)

### Tâche #1 : Flexibilité de changement de règle -pour trier des cartes



### Tâche #2 : Flexibilité d'induction -pour comprendre des mots nouveaux

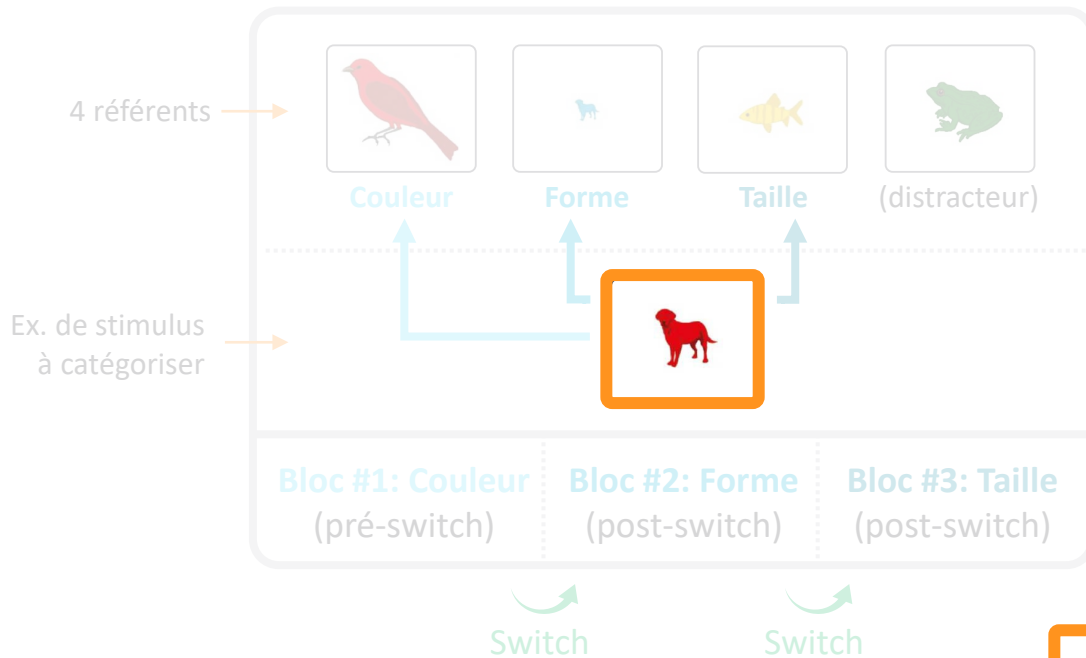




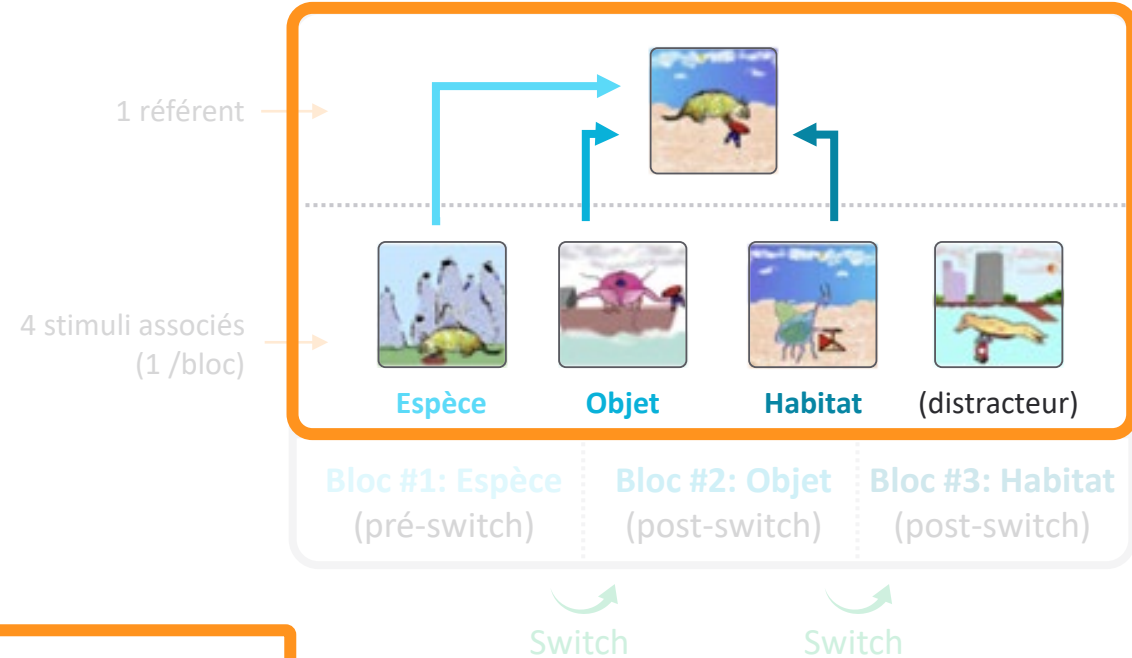
# Annexe 7(b) :

## 3DCCS et Fim-an (Deák & Wiseheart, 2015)

Tâche #1 : Flexibilité de changement de règle -pour trier des cartes



Tâche #2 : Flexibilité d'induction -pour comprendre des mots nouveaux



**= 1 stimulus**



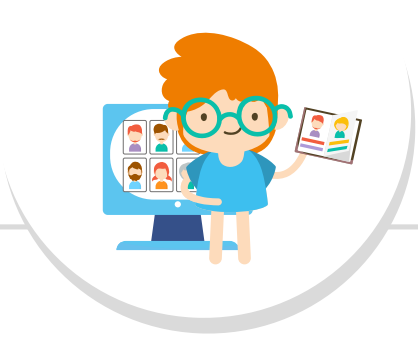
## Annexe 8 :

### Séquence d'entraînement à la catégorisation multiple.



#### Critères :

- Couleur,
- Motif,
- Direction du regard,
- Nombre de : bras, yeux, dents,
- ...



## Annexe 9 :

# Flexibilité et apprentissages scolaires :

- **Mathématiques, Lecture** (e.g., Blair & Raza, 2007, Yeniad et al., 2013; Johann & Karbach, 2020)
- **Créativité** (e.g., Arán Filippetti & Krum, 2020)
- **Apprentissage de mots nouveaux** (e.g., Deák, 2003)
- **Développement des connaissances sémantiques / conceptuelles** (e.g., Duvigneau et al., 2007)
- **Résolution de problème** (e.g., Clément, 2009)



## Annexe 10 :

### Trois épreuves de fonctionnement exécutif :

