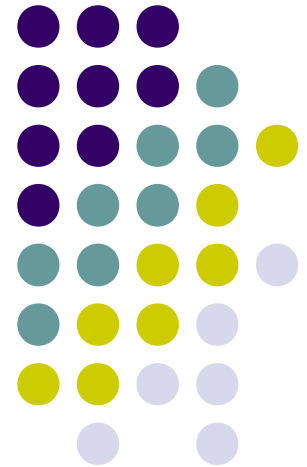


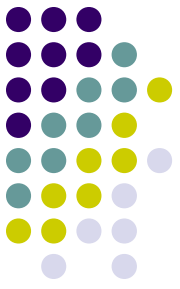
# QU'EST-CE QU'APPRENDRE: LES PROCESSUS D'APPRENTISSAGE

**Julie CARRE**

Maitre de conférences en psychologie  
cognitive et différentielle - ESPE de Brest  
Psychologue-Psychothérapeute du  
développement de l'enfant et de l'adolescent



# Que signifie Apprendre ?



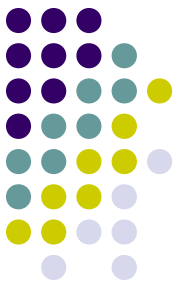
- **Approche néo-béavioriste**

- Acquérir des savoirs, savoir-faire ou savoir-être (attitudes) (D'Hainaut et al., 1982)
- => mise entre parenthèses de ce qui n'est pas observable (ce n'est pas « opérationnel »)

- **Approche cognitiviste**

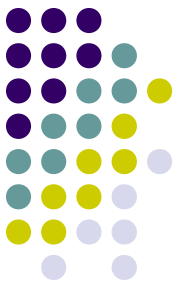
- Modifier durablement ses représentations (mentales, cognitives) et ses schèmes d'actions (Raynal & Rieunier, 1997: 34)

# A quoi ça sert d'apprendre?



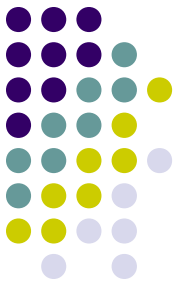
- Adaptation des individus à leur Environnement.
- Changer au cours de sa vie pour s'adapter à son environnement.
  - Enfance: période principale mais adaptation tout au long de la vie.
- Soit des connaissances, soit des souvenirs

# Les principes de base d'un apprentissage



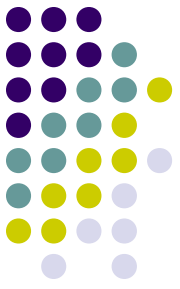
1. Processus actif et constructif:
  - L'apprenant participe activement à son apprentissage:
    - en sélectionnant, en ajoutant des informations, en construisant des règles
2. Existence de liens entre les nouvelles informations et les connaissances antérieures
  - Les connaissances antérieures = points d'ancrage pour les nouvelles:
    - Importance, force des connaissances antérieures
3. Engage autant les stratégies cognitives et métacognitives que les connaissances théoriques
  - Stratégies cognitives, métacognitives = démarches d'acquisition ou d'utilisation des connaissances
4. Concerne autant les connaissances déclaratives et procédurales que conditionnelles
5. Requiert l'organisation constante des connaissances

# 4 piliers de l'apprentissage



- Neurosciences cognitives ont identifié 4 facteurs influençant la vitesse et la facilité d'un apprentissage:
  1. L'attention
  2. L'engagement actif
    - importance de l'évaluation et de la métacognition
  3. Le retour d'information
    - signaux d'erreurs
    - motivation et récompense
  4. La consolidation
    - L'automatisation: transfert du conscient au non conscient, et libération de ressources.
    - Le sommeil

# Pilier 1: Attention

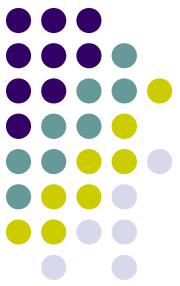


- Mécanisme: sélectionner une information et à en moduler le traitement.
- Au moins 3 systèmes attentionnels (selon Michael Posner):
  - alerte : modulation globale de la vigilance
  - orientation (spatiale): sélection d'une entrée
  - contrôle exécutif: sélection d'une chaîne de traitement, résolution des conflits entre tâches.
- Module massivement l'activité cérébrale et facilite l'apprentissage.
- Entraînement du contrôle exécutif et de la MDT = un bénéfice majeur
  - Capacité d'inhiber un comportement indésirable, de rester concentré en présence d'une distraction , de résister à un conflit
  - Jeux vidéos améliorent le contrôle exécutif et le QI (Rueda et al., 2005)
  - La méditation, l'entraînement au contrôle moteur (Montessori)
  - Pratique d'un instrument de musique (Diamond, 2011).
  - Effets généralisables à de très nombreux domaines.

# Limites et conséquences



- Nous ne pouvons pas réaliser deux tâches simultanément
- Lorsque nous sommes engagés dans une tâche donnée, les stimuli non pertinents peuvent devenir invisibles
- Même s'ils sont visibles, leur traitement est massivement différé
- Compétence fondamentale d'un enseignant:
  - canaliser et captiver, à chaque instant, l'attention de l'enfant.
- Création de matériaux attrayants mais qui ne distraient pas l'enfant de sa tâche primaire.
- Être vigilant pour ne pas créer de « double tâche », notamment pour les enfants « dys » ou en difficulté.

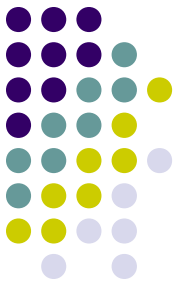


## Pilier 2: l'engagement actif

- Un organisme passif n'apprend pas.
- L'apprentissage est optimal lorsque l'enfant alterne apprentissage et test répété de ses connaissances.
- Cela permet à l'enfant d'apprendre à savoir quand il ne sait pas métacognition

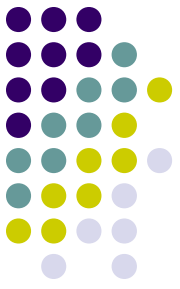


# Pilier 3: le retour d'information

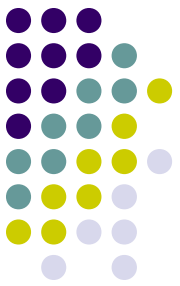


- Rôle essentiel de la prédiction et de l'erreur de prédiction
- Notre cerveau utilise des modèles internes pour générer des prédictions sur le monde extérieur.
- L'apprentissage se déclenche lorsqu'un signal d'erreur montre que cette prédiction n'est pas parfaite
  - pas d'apprentissage si tout est parfaitement prévisible.
- Le signal d'erreur:
  - correction explicite (enseignant) ou de la détection endogène d'un décalage entre prédiction et observation surprise.
  - Propagation non consciente et ajustement permanent des modèles mentaux.
- Conséquences pour l'éducation:
  - L'erreur ou l'incertitude sont normales → indispensables.
  - Elles n'impliquent ni sanction ni punition: ↗ peur, stress, et sentiment d'impuissance.
  - Privilégier la motivation positive et la récompense qui modulent l'apprentissage.

# Pilier 4: la consolidation



- Transfert de l'explicite vers l'implicite
- Au début d'apprentissage:
  - mobilisation importante du cortex préfrontal:
  - traitement explicite, conscient, avec effort.
- Progressivement, l'automatisation transfère les connaissances vers des réseaux non conscients, libérant les ressources.
- Exemple de la lecture:
  - Au début, l'enfant retient les correspondances graphème-phonème sous forme de règles explicites, qu'il applique une par une lorsqu'il lit un mot.
  - Par la suite le décodage devient de + en + routinier et fondé sur des connaissances implicites, rapides et non conscientes.
  - Cette automatisation est essentielle:
    - Lorsque la lecture devient fluide et automatique, l'enfant cesse de seconcentrer sur le décodage et peut mieux réfléchir au sens du texte.



# Rôle du sommeil

- Partie intégrante de notre algorithme d'apprentissage
- Consolidation des apprentissages: après une période d'apprentissage, une période de sommeil, même courte, améliore
  - La mémoire
  - la généralisation
  - la découverte de régularités (insight)
- Durant le sommeil , notre cerveau rejoue (parfois à vitesse accélérée) les décharges neuronales éprouvées pendant la veille.
- Conséquences:
  - L'amélioration du sommeil= intervention très efficace pour les troubles attentionnel
  - Distribution quotidienne de l'apprentissage!

# Pourquoi différents modèles?

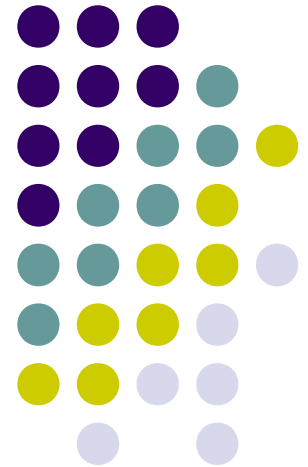


- Les théories de l'apprentissage: ensemble de lois ou de principes qui décrivent la manière dont l'apprentissage se déroule
- Chaque modèle
  - Apporte des contributions spécifiques pour rendre compte des apprentissages
  - Met en œuvre des méthodes d'investigations différentes
  - A des limites: un modèle ne permet pas nécessairement de rendre compte de tous les types d'apprentissage

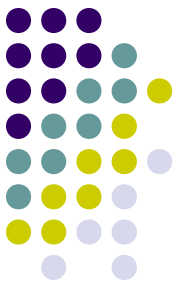
# Conception transmissive

---

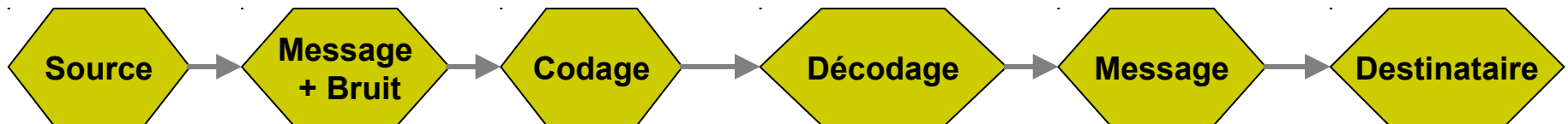
L'enseignement traditionnel?



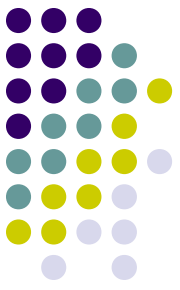
# Origine



- Modèle de communication de Shannon & Weaver (transmission télégraphique)
  - Communication = transmission d'une information



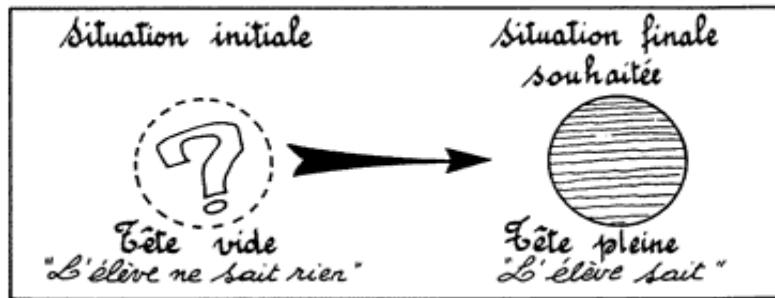
- Au départ, l'apprenant a la tête vide, et le savoir s'imprime dans sa tête dès qu'il lui a été communiqué (pâte molle, cire vierge)



# Le modèle transmissif

- Hypothèses

- La neutralité conceptuelle de l'élève
- La non déformation du savoir transmis



- **Rôle de l'enseignant:**

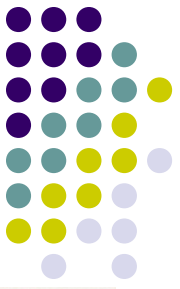
- expliquer clairement.

- **Rôle de l'élève:**

- écouter attentivement.

- **Erreurs:**

- écoute insuffisante
- mauvaise explication
- Imputable exclusivement à l'élève.
- Remédiation:
  - nouvelle explication
  - écoute plus attentive
  - répétition des exercices



# Le rôle de l'élève

- Qu'il soit attentif
- Qu'il soit régulier dans le travail et dans l'effort
- Qu'il fasse preuve de bonne volonté
- Qu'il accepte de différer son besoin de compréhension globale

DISCIPLINES	NOTE	MOY.	APPRECIATIONS RECOMMANDATIONS DU PROFESSEUR
	ELEVE	CLA.	
Mathématiques	03	10	Travaille peu. Bavaux de beaucoup. A des résultats remarquables de cette méthode. M. GAMBIER
Sc. Physiques + Spécialité	06	11/6	Plus de sérieux et d'attention sont nécessaires, résultats insuffi- sants. M. TABTI
S.V.T	06,5	09	Ensemble faible - Si faut travailler régulièrement. M. LACASSIE
Philosophie	3,5		Insuffisant Manque de sérénité - Dérange la classe - M. SOUGNEAU





# Le rôle de l'enseignant

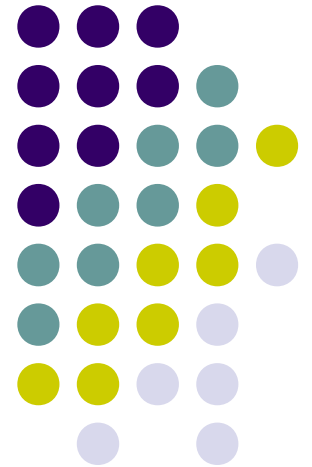
- Il montre, l'élève reproduit
- Il choisit les bons exemples et les explications appropriées
- Le programme est abordé séquentiellement
- La logique de la progression suit la logique du savoir
- La clarté de l'exposé est à sa charge
- L'exposé est progressif et ordonné en fonction
  - Des pré-requis
  - Des difficultés censées être croissantes

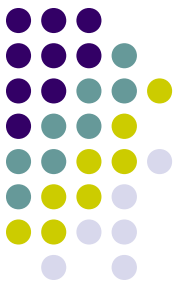
# Apports versus limites



- Importance de la structuration du message délivré par l'enseignant
- Liées à la validité des deux présupposés :
  - Si une conception initiale inadéquate existe, elle risque de ne pas être remise en cause, et d'interférer avec la nouvelle connaissance.
  - Ce qui est dit par l'enseignant n'est pas toujours entendu de la même façon par tous les élèves.

# béaviorisme





# Origines

- Rencontre de 2 courants:
  - Physiologie animale
  - Psychologie expérimentale
- Différents modèles
  - Apprentissage par Essai – Erreur
    - Lois de l'exercice et de l'effet de Thorndike
  - Le conditionnement classique de Pavlov
  - Le conditionnement opérant de Skinner

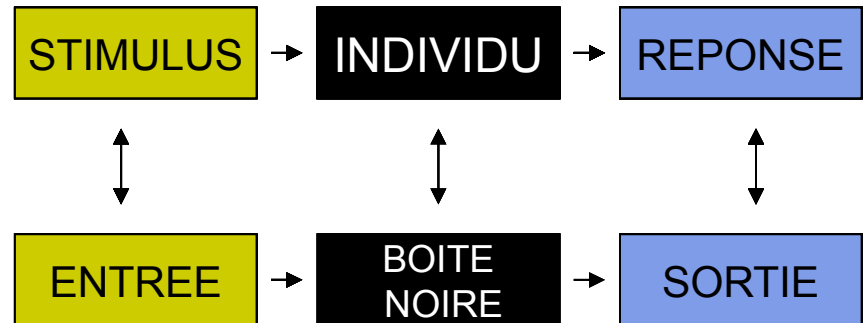
Les hommes agissent sur le monde, le transforment et sont transformés  
en retour par les conséquences de leurs actions

(Verbal Behavior)

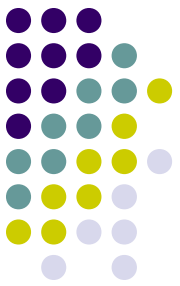
# Les modèles behaviouristes



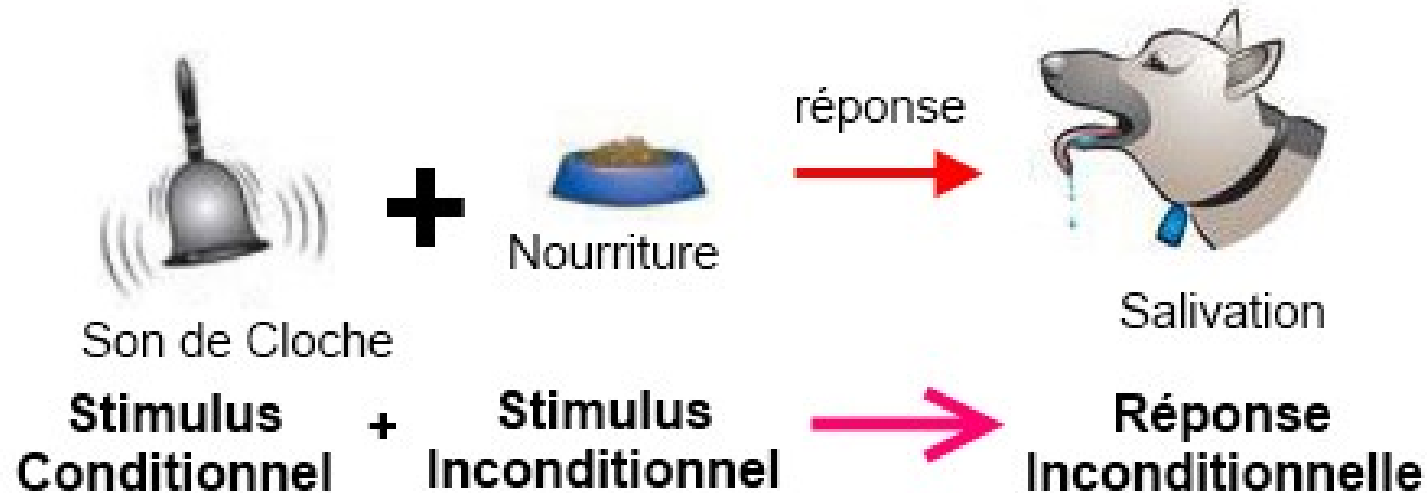
- Le comportement:
  - $\neq$  attitude ou une manière d'être
  - = manifestation observable de la maîtrise d'une connaissance, qui permettra de s'assurer que l'objectif visé est atteint.
- Les structures mentales sont des boîtes noires:
- Aucun accès aux processus mentaux
- Plus réaliste et efficace:
  - Intérêt pour:
    - les « entrées »
    - les « sorties »



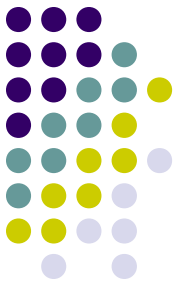
# Pavlov (1890)



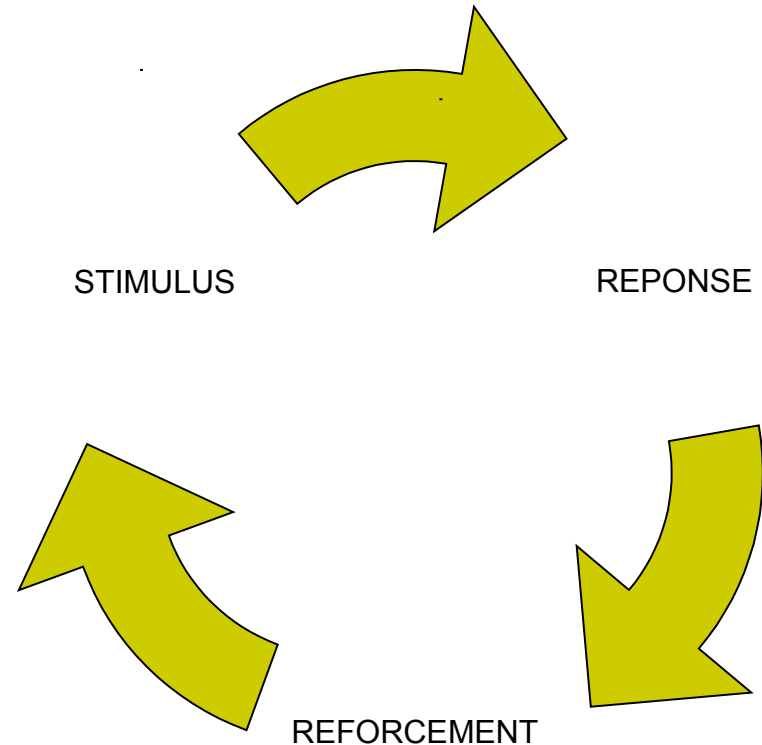
## Pendant le conditionnement

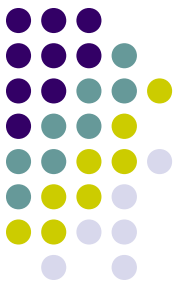


# Skinner (1978)



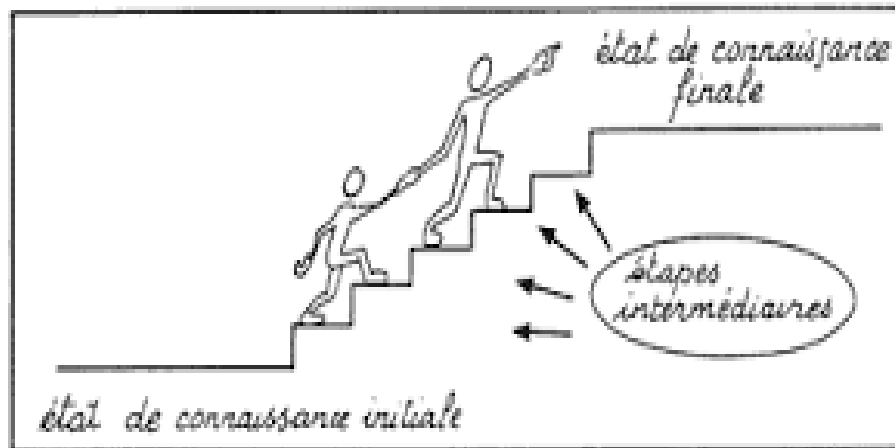
- Automatisation du comportement de réponse de l'apprenant.
- Maintien de la satisfaction par la récompense
- **Renforcement:** stabilisation de la connaissance apprise par la répétition d'une réponse correcte donnée.





# Enseignement béhavioriste

- **Boite noire:** Tête de l'élève
- **Comportements observables:** réponses fournies aux questions posées ou démarches utilisées pour résoudre un problème.
- L'élève passe ainsi très graduellement, sous la conduite de l'enseignant, de la connaissance initiale à la connaissance finale par petites marches.



- Pédagogie par objectifs:
  - Base théorique de l'EAO (enseignement assisté par ordinateur).



# Rôle de l'enseignant



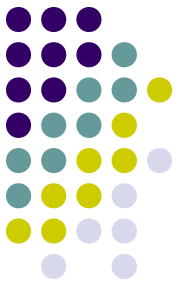
- Construire et organiser les objectifs d'apprentissage
  - déterminer des objectifs d'apprentissage précis: connaissances, compétences ou comportements observables à acquérir
  - Sérier les objectifs (plan d'apprentissage progressif)
  - Mettre en place des exercices selon une hiérarchie de complexité croissante permettant de franchir les différentes étapes sans difficultés.
- Employer volontairement des renforcements pour
  - Favoriser l'acquisition de certains comportements
  - Faire disparaître certains autres
  - Etre capable de... + un verbe d'action (distinguer, nommer, reconnaître, classer...) ≠ mentaliste (comprendre, savoir, réfléchir...).
- **Erreur:**
  - Liées à des absences de renforcement
  - Accidents révélateurs de sous-objectifs mal ou insuffisamment décomposés

# Enseignement béhavioriste: avantages



- L'enseignant est attentif aux possibilités et à l'évolution individuelles de l'élève.
  - Activités bien adaptées au rythme de l'élève → situation de réussite
  - Evaluation facilitée et clarifiée.
- Favorise les échanges entre enseignants sur leurs pratiques.
- Efficace dans les apprentissages techniques ou professionnels
  - Modification d'un comportement
  - Obtention d'un nouvel automatisme
- Renouvellement des pratiques évaluatives
  - S'assurer qu'une question correspond bien à l'objectif qu'on s'est fixé.
  - Outil efficace dans la concertation entre enseignants (mêmes buts, mêmes mots).

# Enseignement béhavioriste: limites

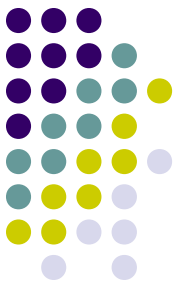


- Découpage de la tâche empêche une vision globale
  - Risque de ne pas réussir le chemin d'apprentissage sans les balises
- Conceptions initiales non considérées: risquent de ressurgir pour problème + complexe.
- Favorise la prise de conscience des distorsions cognitives:
  - Ce que vise l'enseignant (objectifs généraux)
  - Ce que comprend l'élève (objectifs opérationnels).
- Rapidement, trop grand nombre d'objectifs à viser au même moment.
- Apprentissage complexe  $\neq$  succession d'apprentissages simples:
  - le tout  $\neq$  la somme des parties.
- Réduire les difficultés inhérentes à un apprentissage  $\rightarrow$  élève n'apprend plus.

# Apports versus Limites



- Approche intéressante:
  - pour explorer des conduites automatiques
  - pour étudier des individus privés de langage (nourrissons)
- Savoir, c'est agir...
- Tous les organismes n'apprennent pas de la même manière
- Les processus cognitifs interviennent dans l'apprentissage (perception, mémoire, langage, émotion...)

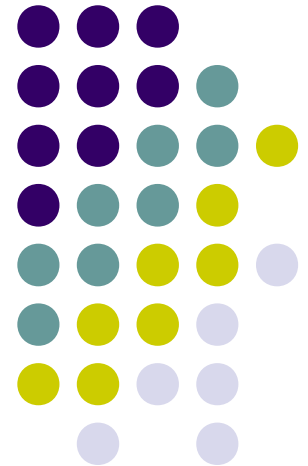


# Exemple de l'addition

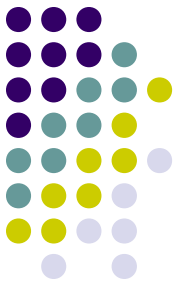
- Maîtriser l'addition selon Thorndike, c'est apprendre à
  - se concentrer sur les chiffres colonne par colonne pour les additionner
  - garder en mémoire le résultat de chaque addition jusqu'à avoir obtenu le résultat de l'addition suivante
  - ajouter le report lors de l'addition suivante
  - négliger les 0 à l'intérieur des colonnes
  - négliger les espaces vides à l'intérieur d'une colonne
  - Ne pas écrire l'entièreté d'une addition, mais seulement le nombre correspondant à l'unité (problème du 0)

# Constructivisme

L'apprentissage dans l'interaction  
sujet- objet  
Piaget

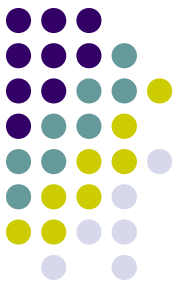


# Le modèle constructiviste



- Recherches de **Piaget** (1925):
- La connaissance se construit :
  - Notre cerveau se développe en même temps que notre corps
  - Nous assimilons des connaissances issues de notre expérience de découverte de l'environnement.
    - Métaphore des plaques tectoniques qui bougent sous la surface de la Terre= manière dont nous apprenons
    - Notre cerveau est constitué de **schèmes** (les plaques) qui sont bousculés, dérangés par l'**assimilation** d'un nouveau savoir et qui se stabilisent en intégrant cette nouvelle donnée à notre système de compréhension.

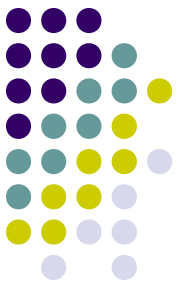
# Les origines et la méthode



- Apprentissage passe nécessairement par l'action
  - Pédagogie: activités qui amènent à réfléchir, à développer la pensée critique et à faire évoluer les schèmes (représentations mentales) de le système de la compréhension.
- Etudier le mode de construction des connaissances chez l'individu = mode de construction de la connaissance scientifique
- Méthode: interrogation guidée pour mettre en évidence les raisonnements utilisés par les enfants



# Principes du constructivisme



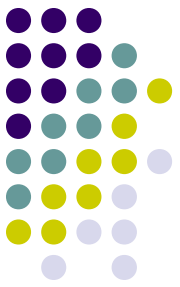
- Le sujet apprend en s'adaptant à un milieu
  - c'est en agissant sur le monde qu'il apprend
- L'enfant a son propre rythme d'évolution:
  - **Stade de l'intelligence sensori-motrice** (0-2 ans): construction de l'objet permanent et de l'espace proche
  - **Stade des opérations concrètes** (2-11 ans): construction des notions de quantité, de fonction symbolique, du langage, de la conservation, de la réversibilité, de l'inclusion, de la classification...
  - **Stade des opérations formelles**: passage à la pensée conceptuelle et socialisée, raisonnement hypothético-déductif
- ≠ programmes précis et valables pour tous

# Le modèle de l'apprentissage

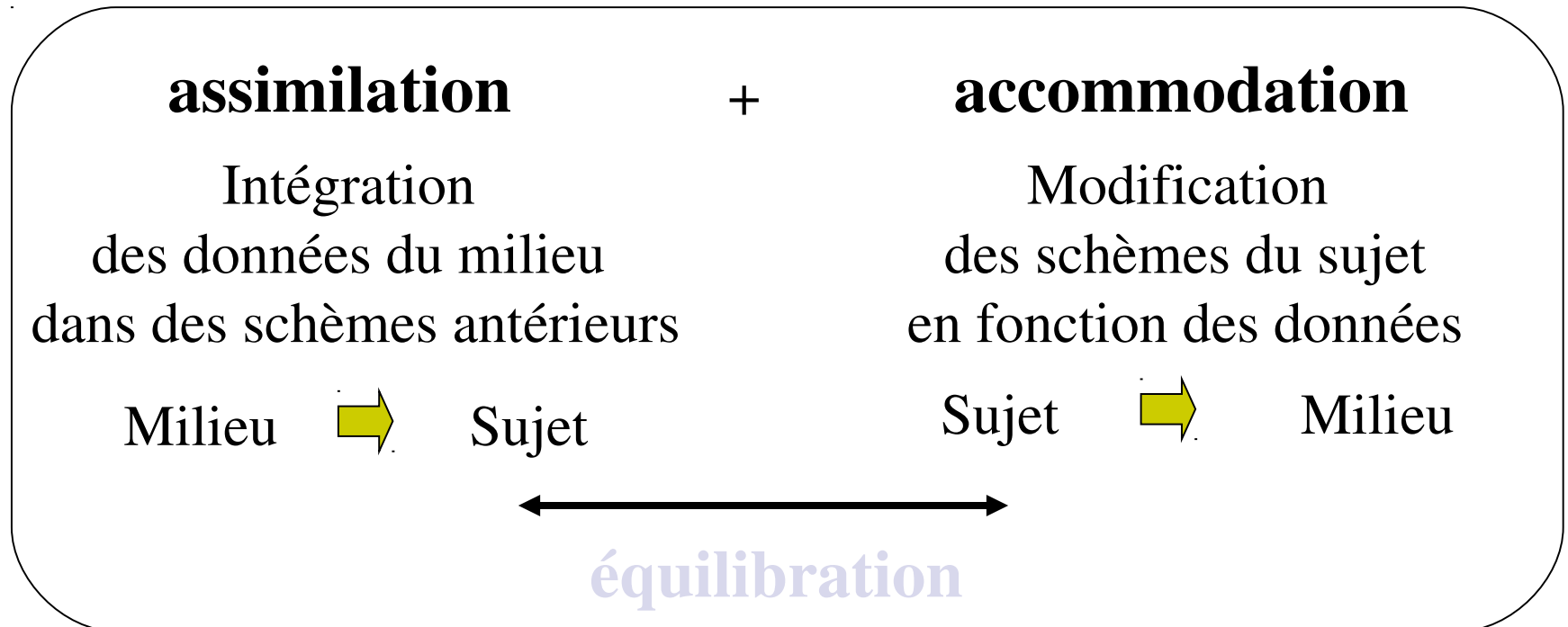


- L'intelligence est une adaptation
- L'adaptation est la recherche d'un équilibre entre l'organisme et le milieu
- L'adaptation se fait par assimilation et accommodation

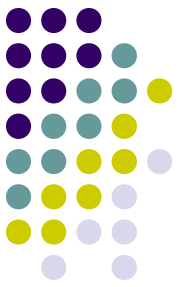
# Mécanisme de l'apprentissage



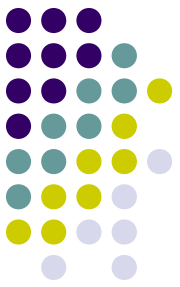
- L'adaptation: **équilibre** entre l'organisme et le milieu
- Deux processus: **assimilation** et **accommodation**



# Assimilation

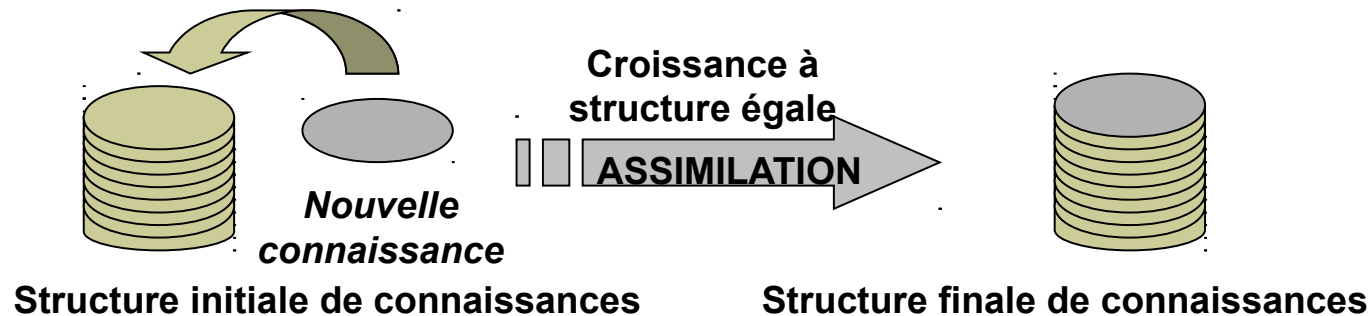


- Interaction avec milieu de vie ou un problème
  - Intégration des données venant milieu ou de la situation problème, sans modifier ces données.
  - Mettre du lien, coordonner les informations aux connaissances antérieur.
- Comprendre un problème = entrer dans les cadres de compréhension et de connaissances que l'individu maîtrise actuellement.

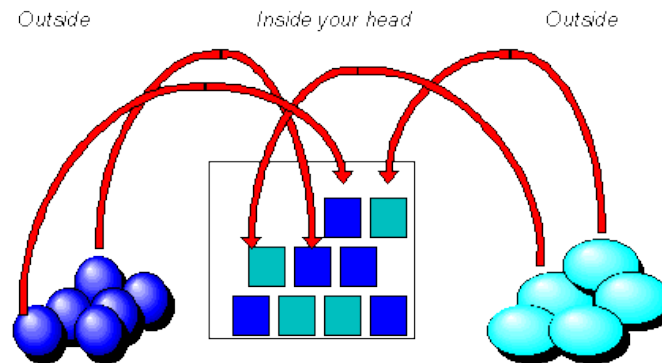


# Principe d'assimilation

- Croissance à structure égale



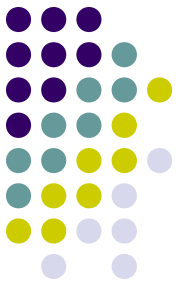
- Intégration des expériences à la théorie



# Accommodation

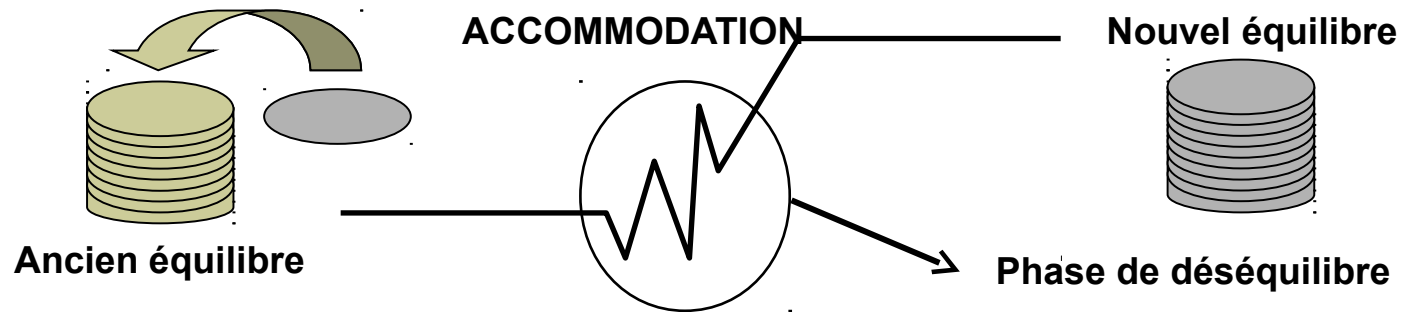


- Adaptation du sujet à des situations nouvelles → modification de ses cadres mentaux.
  - Action de l'environnement sur l'individu provoque des ajustements dans la manière de voir, de faire, de penser du sujet
  - Réorganisation des connaissances → modification des conduites et des structures de l'individu.

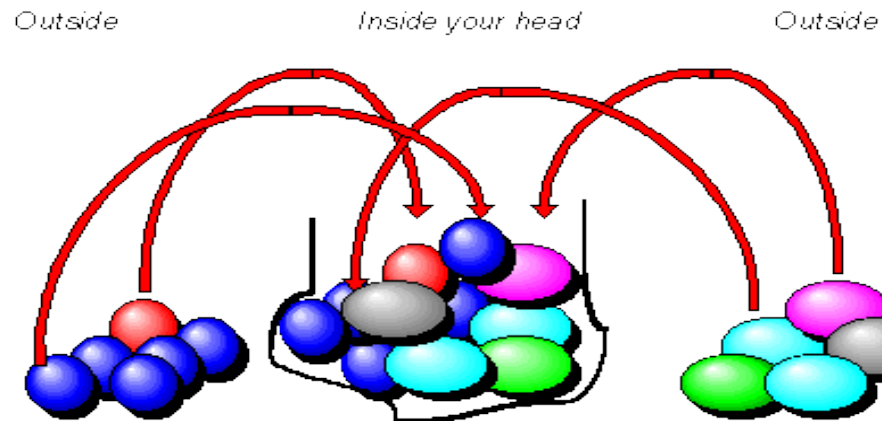


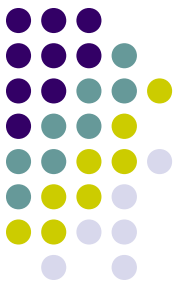
# Principe d'accommodation:

- Réorganisation de la structure



- Adaptation de la théorie à la pratique



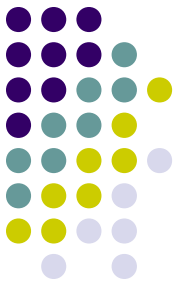


# Equilibration

- Processus complémentaires et antagonistes
- Intelligence= adaptation: recherche du meilleur équilibre possible entre les deux,
  - entre l'individu et son milieu de vie
  - Entre l'individu et la situation problème
- **Equilibration majorante**: recherche d'un équilibre (ou de la solution) le + favorable à l'individu.
  - **Autorégulation**

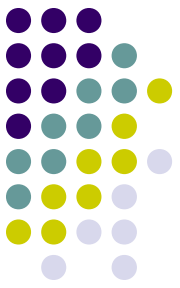


# Pédagogie constructiviste



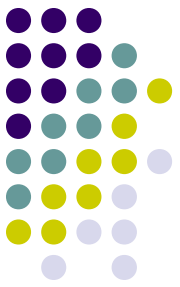
- Pratiques de pédagogie active.
  - Elève = artisan de ses connaissances
    - place central dans processus d'apprentissage
  - Apprendre grâce activités de manipulation d'idées, de connaissances, de conceptions, de manières de faire...
- Construction de nouvelles connaissances sur la base des connaissances antérieures:
  - + d'outils évaluant les pré-requis (savoirs et savoir-faire) dont disposent les élèves
  - Prendre en compte les représentations des élèves:
    - point d'appui ou obstacle à l'acquisition de connaissances nouvelles.

# Favoriser les situation-problèmes



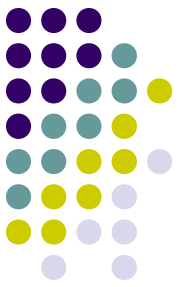
- La situation d'apprentissage de base
  - favorise le développement d'un conflit cognitif (déstabilisation des savoirs et des savoir-faire)
  - dynamique de recherche de solution
    - capable de générer des changements conceptuels (restructuration de ce qu'il sait déjà)
    - De faire progresser les élèves en favorisant l'acquisition de savoirs et de savoir-faire nouveaux.

# 4 étapes d'une situation problème



1. Ramener le problème à des savoirs (faire) antérieurs (**assimilation**).
2. Echec → déstabilisation + prise de conscience de ses limites (**conflit cognitif**).
3. Persévérance: revisite + construction de connaissances (**accommodation**)
  - Adapter sa démarche et son système cognitif aux exigences du problème.
4. Si résolution du problème:
  - ↗ mobilisation des savoirs (faire) → outils de RDP
  - Réajustements des restructurations de connaissances
    - ↗ intégration de connaissances nouvelles,
    - ↗ capacité à réinvestir ses connaissances (**équilibre majorante**).

# Conséquences sur l'enseignement



- **Activités complètes**  $\neq$  ponctuelles (sélection des informations, inférences, règles...)
- Explicitation des **connaissances antérieures**
- Enseignant en situation réelle de **RDP** devant l'élève
  - Verbalisation de la démarche  $\rightarrow$  stratégies métacognitives.
- **Feedback** sur les stratégies déployées + explicitation des élèves
- Favoriser les stratégies métacognitives
- Regroupement des connaissances sous forme de **schéma**.

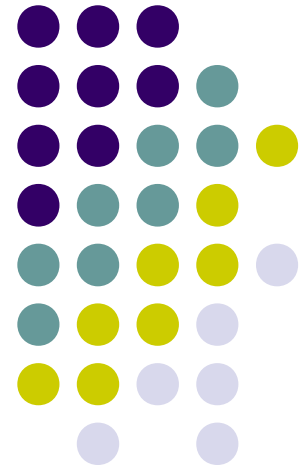
# Apports versus limites



- Rapport de l'individu à l'environnement
- Typologie des apprentissages possibles en fonction des stades
- Quels rôles pour le langage, l'affectif
- Pas de prise en compte des aspects sociaux de l'apprentissage: rôle de l'enseignant, rôle des pairs

# Le socio-constructivisme

---

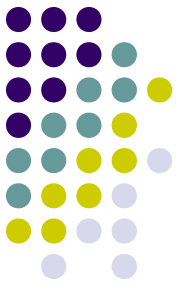


# Le modèle socioconstructiviste



- Ecole russe de psychologie: travaux de **Vygotsky**
  - Les connaissances se construisent par l'activité
  - Nouvelle dimension : on apprend mieux au contact des autres et en échangeant nos expériences avec eux.
  - Médiation: dialogue avec l'autre = paramètre déterminant dans le processus d'apprentissage.

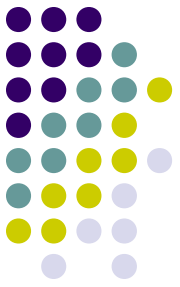
# L'interaction sociale coopérative



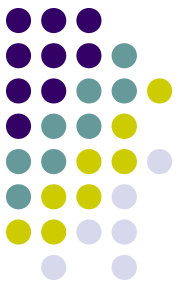
- Fonctionnement fondamentalement social de l'être humain.
  - Fonctions psychiques supérieures: développement culturel, social et environnemental  $\neq$  biologique, génétique  $\rightarrow$  médiateurs socio-culturels
- Education:
  - Élément fondamental de l'histoire de l'enfant  $\rightarrow$  éclosion des potentialités.
  - « *restructure de manière fondamentale toutes les fonctions du développement* » (Vygotski, 1930/1985, p. 45).
- Notion d' **outil psychologique** :
  - Permet le développement de l'intelligence
  - Aident à expliquer et à comprendre l'entourage: panneaux routiers,alphabet Morse... mais aussi le langage.
  - Formulation des concepts.



# Concept d'apprentissage



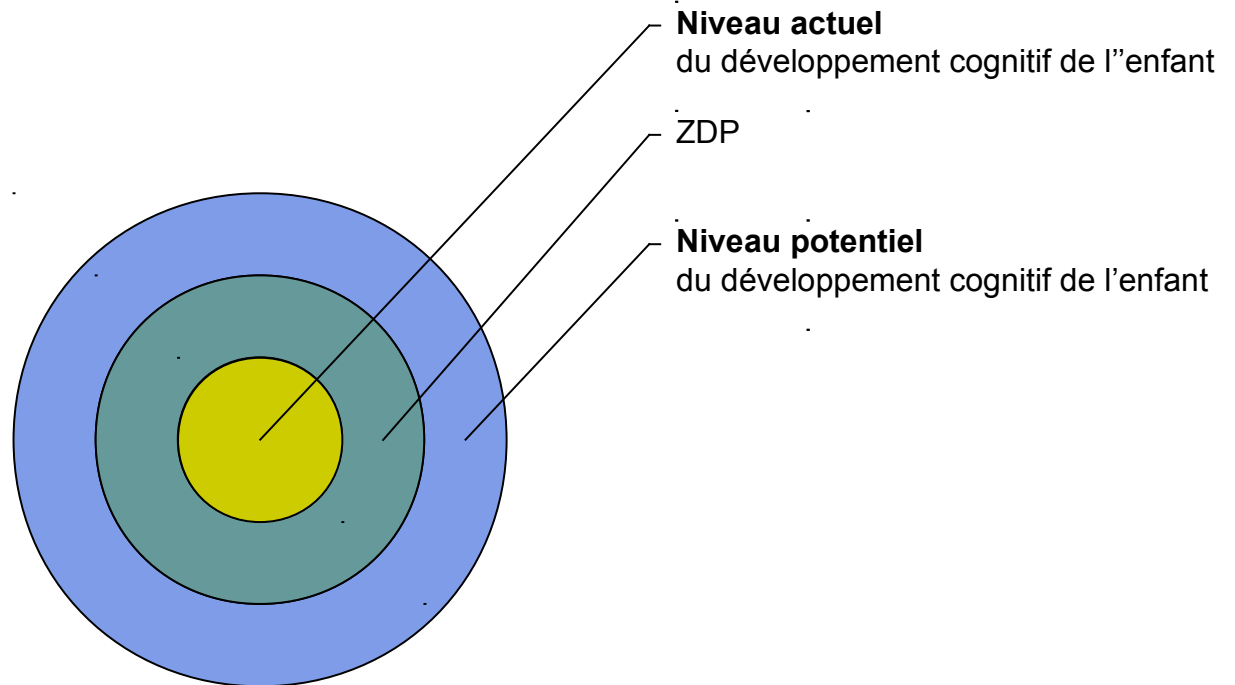
- Apprentissage: émergence de processus évolutifs qui demeureraient en sommeil
  - «chaque fonction psychique supérieure apparaît deux fois au cours du développement de l'enfant: d'abord comme activité collective, sociale et donc comme fonction inter-psychique, puis la deuxième fois comme activité individuelle, comme propriété intérieure de la pensée de l'enfant, comme fonction intra-psychique »
- Apprentissage: aspect moteur du développement intellectuel
  - Développement de la pensée va du social à l'individuel.
  - Connaissances contraintes par interaction:
    - *« d'abord comme activité collective, sociale et donc comme fonction inter-psychique, puis la deuxième fois comme activité individuelle, comme propriété intérieure de la pensée de l'enfant, comme fonction intra-psychique »*



# Zone proximale de développement

- Lieu où se produit l'apprentissage:
  - écart entre le niveau de RDP sous la direction d'un autre (adulte ou pair) et celui atteint seul
    - le niveau actuel de l'enfant (ce qu'il est capable de produire seul)
    - son niveau potentiel (ce qu'il est capable de réaliser avec l'aide de l'adulte)

# Zone proximale de développement

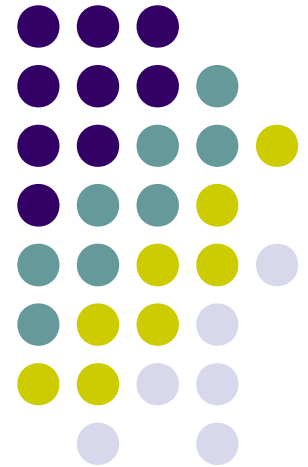


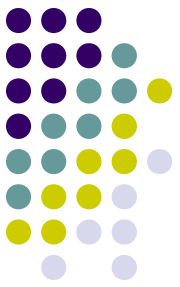
# Pédagogie constructiviste



- Pédagogie: volonté d'amener l'élève à l'autonomie par l'action (Piaget), mais importance +++ de faire ensemble → **Apprentissage collaboratif**.
  - l'élève fait + et résout des problèmes + difficiles.
- Véritable enseignement est toujours un peu en avance sur ce que les élèves maîtrisent et savent faire aujourd'hui.
- Enseigner = créer une zone proximal de développement
  - ≠ déverser du contenu dans la mémoire de l'élève
  - = mettre en place des situations de construction de l'apprentissage à plusieurs
    - Amener l'élève à verbaliser: expliciter la façon dont il s'y est pris pour faire et à la comparer aux stratégies des autres.
- Enseignant = guide, une personne ressource, un tuteur, un régulateur, un passeur, un médiateur

# Conclusion

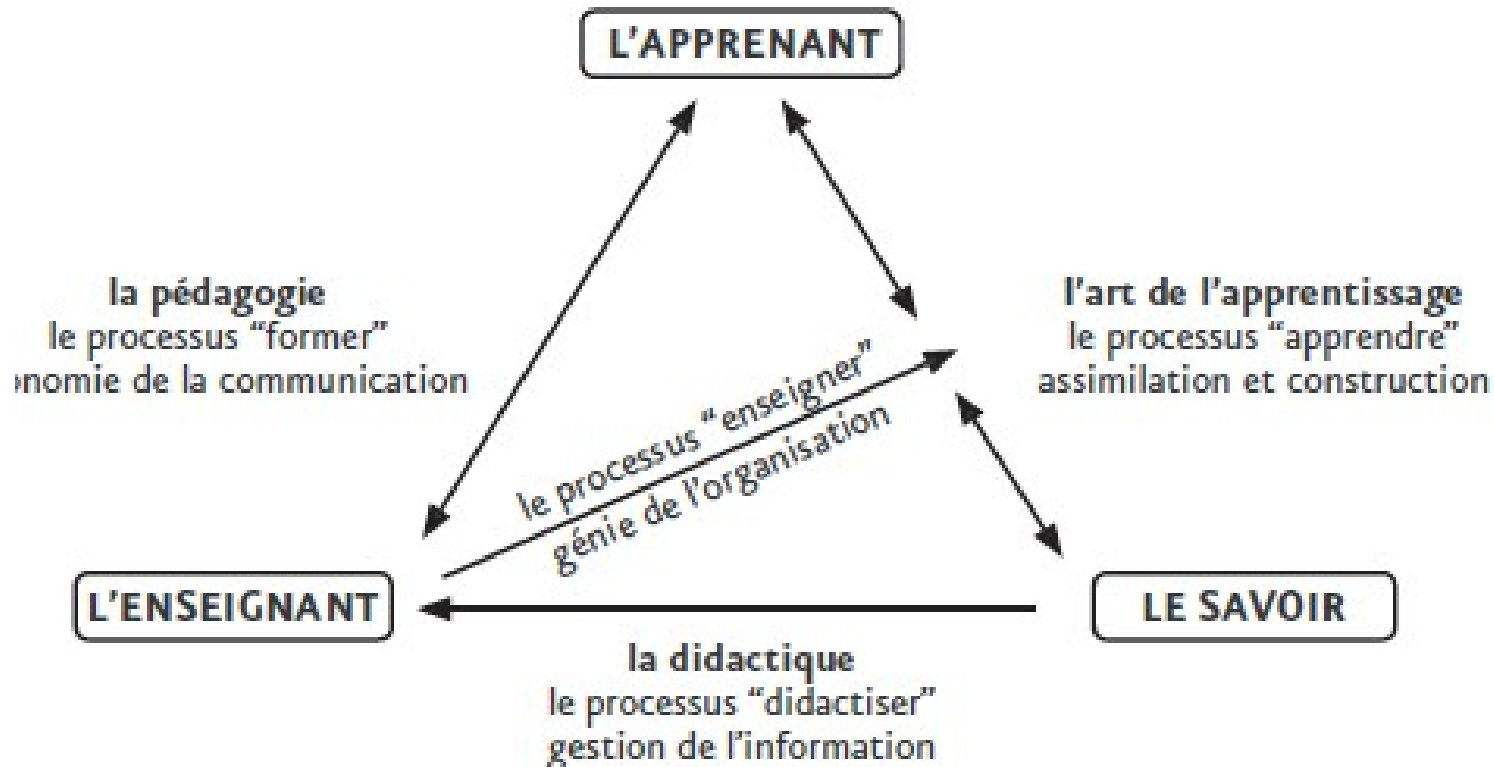
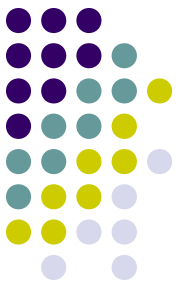




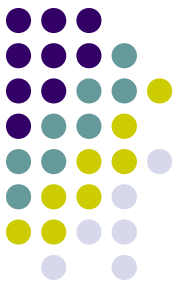
# Intérêts des différents modèles

- **Transmissif**
  - Le discours / le message de l'enseignant
- **Béhavioriste**
  - Le feed-back de l'enseignant / réponses des élèves
- **Constructivisme**
  - L'organisation du milieu / actions des élèves
- **Socio-constructivisme**
  - Relations avec les autres acteurs du système éducatif

# Apprentissage, Pédagogie et Didactique

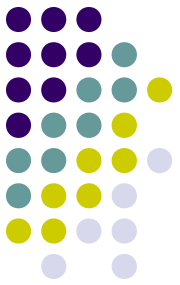


# Implication pour la didactique



- L'acquisition de connaissances passe par une **interaction** entre l'élève et l'objet d'étude par la RDP
- La tête de l'élève n'est jamais vide de connaissances (conceptions)
- L'apprentissage ne se fait pas par empilement de connaissances, ni de manière linéaire
- L'élève donne un sens à une connaissance que si elle apparaît comme un outil indispensable pour résoudre un problème
- Les interactions sociales entre élèves peuvent aider à l'apprentissage





**Merci de votre attention!**