La résolution de problème, en soutien du transfert d'apprentissage

Pr. Emmanuel Sander

Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education

emmanuel.sander@unige.ch

Introduction

La résolution de problèmes arithmétiques à énoncés verbaux relève de la cognition numérique et de la cognition langagière

Concepts extra mathématiques et mathématiques sont intriqués dans la résolution de problèmes arithmétiques à énoncés verbaux

Cette interaction ininterrompue entre concepts extra mathématiques et mathématiques rend possible que ces derniers se développent en s'appuyant sur les premiers

Résolution de problème « en appui » du sens des opérations

Sander, & Richard, 2015, 2017

Plan de la conférence

- Codage et résolution de problèmes mathématiques

- Codage et transfert d'apprentissage

- Dépasser les limites des codages initiaux : le recodage sémantique

Codage et résolution de problèmes mathématiques

Qu'est-ce qu'un codage ?

Les propriétés perçues comme structurantes et pertinentes du point de vue de la personne qui résout et selon lesquelles elle va structurer sa représentation du problème.

Concepts extra mathématiques et mathématiques y sont intriqués.

Propriétés et conséquences d'un codage

Toute situation de résolution de problèmes fait l'objet d'un codage, plus ou moins pertinent sur la plan mathématique.

Une même situation peut faire l'objet d'une diversité de codages.

Un codage contraint les stratégies de résolution envisageables et les possibilités de transfert.

Un exemple élémentaire

Madame Durand achète dans une librairie pour chacun de ses 5 enfants, 3 stylos.

Combien de stylos achète-t-elle en tout ?

[On doit résoudre obligatoirement par une addition]

Un exemple élémentaire

Madame Durand achète dans une librairie pour chacun de ses 5 enfants, 3 stylos.

Combien de stylos achète-t-elle en tout ?

[On doit résoudre obligatoirement par une addition]

3+3+3+3+3 (codage : des objets distribués à des individus)

Un exemple élémentaire

Madame Durand achète dans une librairie pour chacun de ses 5 enfants, 3 stylos, un rouge, un bleu et un vert.

Combien de stylos achète-t-elle en tout ?

[On doit résoudre obligatoirement par une addition]

Un exemple élémentaire

Madame Durand achète dans une librairie pour chacun de ses 5 enfants, 3 stylos, **un rouge, un bleu et un vert.**

Combien de stylos achète-t-elle en tout ?

[On doit résoudre obligatoirement par une addition]

3+3+3+3+3 MAIS AUSSI 5+5+5 (codage : individus par objets)

Un exemple élémentaire

Madame Durand achète dans une librairie pour chacun de ses 5 enfants, 3 stylos, **un rouge, un bleu et un vert.**

Combien de stylos achète-t-elle en tout ?

[On doit résoudre obligatoirement par une addition]

3+3+3+3+3 MAIS AUSSI 5+5+5

Donner une couleur aux stylos a induit un nouveau codage : au lieu d'additionner le nombre de stylos par enfant (3+3+3+3+3), on conçoit l'addition du nombre d'enfants par sorte de stylos (5+5+5).

Un exemple élémentaire et ses conséquences

Madame Durand achète dans une librairie pour chacun de ses 5 enfants, 3 stylos rouge, 6 stylos bleu et 4 stylos vert. Combien de stylos achète-t-elle en tout ?

$5 \times 3 + 5 \times 6 + 5 \times 4$ MAIS AUSSI $5 \times (3+6+4)$

Un exemple élémentaire et ses conséquences

Madame Durand achète dans une librairie pour chacun de ses 5 enfants, 3 stylos rouge, 6 stylos bleu et 4 stylos vert. Combien de stylos achète-t-elle en tout ?

5x3 + 5x6 + 5x4 MAIS AUSSI 5x(3+6+4)

Développement et factorisation ne sont pas simplement deux algorithmes concurrents, mais reposent sur deux codages alternatifs qui conduisent à des stratégies distinctes.

- Soit on privilégie le codage par couleur en procédant à l'addition successive des stylos de chaque couleur, ce qui correspond à un développement : 5x3 + 5x6 + 5x4
- Soit on privilégie le codage par objets en procédant d'abord à l'addition des types de stylo, ce qui correspond à une factorisation : 5x(3+6+4)

Un exemple élémentaire et ses conséquences

Pour la rentrée, Claire achète depuis 4 ans, 2 crayons à papier, 7crayons de couleur, 6 crayons feutres. Combien Claire a-t-elle acheté d'objets en tout durant ces années ?

Pour la rentrée, Claire entre dans un magasin où tout est à 4 €. Elle achète 2 crayons à papier, 7crayons de couleur, 6 crayons feutres. Combien Claire a-t-elle dépensé en tout dans ce magasin ?

Un exemple élémentaire et ses conséquences

Pour la rentrée, Claire achète depuis 4 ans, 2 crayons à papier, 7crayons de couleur, 6 crayons feutres. Combien Claire a-t-elle acheté d'objets en tout durant ces années ?

[50% développement, 50% factorisation]

Pour la rentrée, Claire entre dans un magasin et achète 4 de chacun des objets suivants. Elle achète des crayons à papier à 2€, des crayons de couleur à 7€, des crayons feutres à 6€. Combien Claire a-t-elle dépensé en tout dans ce magasin ?

[80% développement, 20% factorisation]

Identifier les codages

Les codages sont influencés par :

- Les conceptions intuitives des notions

- Les scénarios familiers induits par l'énoncé

Les conceptions intuitives des notions

"Inventer un problème de soustraction dont la solution est 8-3=5"

Les conceptions intuitives des notions

"Inventer un problème de soustraction dont la solution est 8-3=5"

Paul (Hugo, Théo, Nathan, Léa, Marie, Judith, etc…) a 8 bonbons (billes, gâteaux, pommes, etc…). Il/Elle en donne (mange, perd, etc…) 3 à (pendant, etc…). COMBIEN LUI EN RESTE-T-IL ?

Soustraire c'est perdre, retirer, enlever. Une totalité est donnée, dont une partie est retranchée. La question porte sur la partie subsistante.

Les conceptions intuitives des notions

"Inventer un problème de soustraction dont la solution est 8-3=5 et dans lequel on ne perd rien, on ne fait que gagner"

Les conceptions intuitives des notions

"Inventer un problème de soustraction dont la solution est 8-3=5 et dans lequel on ne perd rien, on ne fait que gagner"

Théa a 3 billes. Elle en gagne pendant la récréation et maintenant elle en a 8. Combien de billes Théa a-t-elle gagnées ?

Les conceptions intuitives des notions

TYPES DE PROBLEME

Changement

1- X avait 3 billes. Puis Y lui a donné 5 billes. Combien de billes a maintenant X?
2- X avait 8 billes. Puis il a donné 5 billes à Y. Combien de billes a maintenant X?
3- X avait 3 billes. Y lui en a donné. X a maintenant 8 billes. Combien de billes Y a-t-il donné à X?
4- X avait 8 billes. Il en a donné à Y. Maintenant X a 3 billes. Combien a-t-il donné de billes à Y?
5- X avait des billes. Y lui en a donné 5 de plus. Maintenant X a 8 billes. Combien Y lui en a-t-il donné?
6- X avait des billes. Il en a donné 5 à Y. Maintenant X a 3 billes. Combien avait-il de billes?

Combinaison

7- X a 3 billes. Y a 5 billes: Combien X et Y ont-ils de billes ensemble?
8- X et Y ont ensemble 8 billes. X a 3 billes. Combien Y a-t-il de billes?

Comparaison

9- X a 8 billes. Y a 5 billes. Combien X a-t-il de billes de plus que Y?
10- X a 8 billes. Y a 5 billes. Combien Y a-t-il de billes de moins que X?
11- X a 3 billes: Y a 5 billes de plus que X. Combien de billes a Y?
12- X a 8 billes. Y a 5 billes de moins. Combien de billes a Y?
13- X a 8 billes. Il a 5 billes de plus que Y. Combien de billes a Y?
14- X a 3 billes. Il a 5 billes de moins que Y Combien de billes a Y?

Egalisation

15- X a 3 billes. Y a 8 billes. Que doit faire X pour avoir autant de billes que Y?
16- X a 8 billes. Y a 3 billes: Que doit faire X pour avoir autant de billes que Y

Sur les 11 catégories de problèmes de soustraction que comporte cette typologie, **la plupart des propositions** se concentrent sur **UNE SEULE**.

Cette intuition de la soustraction donne sens à la notion, mais elle induit une focalisation sur un seul type de situation. Elle est nécessaire mais limitante, car elle **ECLIPSE LA NOTION SCOLAIRE**.

Les conceptions intuitives des notions

" Lors d'une course, 108 coureurs prennent le départ. Il y a beaucoup d'abandons : 85 coureurs seulement terminent la course. Combien de coureurs ont abandonné ? "

25% de réussites en CE1 ; DEPP 2014

Etat initial : Les 108 coureurs

Transformation : Les coureurs qui abandonnent

Etat final : Les 85 coureurs qui terminent la course

$$I = 108 \xrightarrow{T \; ?} F = 85$$

Il est difficile d'envisager de soustraire 85 de 108 car 85 est la valeur du reste et non ce qui reste après une perte.

Les conceptions intuitives des notions

"Inventer un problème de multiplication"

"Définir l'opération mathématique de multiplication"

La quasi totalité des problèmes inventés décrit une addition réitérée :
une réplication sommative.

J'ai 3 paquets de 10 gâteaux. Combien cela fait-il de gâteaux en tout ?

Les conceptions intuitives des notions

Si un litre d'essence coûte 1,27 €, combien coûte 0,22 litres ?

Si un litre d'essence coûte 1,27 €, combien coûte 5 litres ?

Avec un quintal de blé, on obtient 0,75 quintaux de farine. Quelle quantité de farine peut être obtenue avec 15 quintaux de blé ?

Le volume d'un quintal de gypse est de 15 cm^3. Quel est le volume de 0,75 quintaux ?

Bell, Swann & Taylor, 1981; Fischbein et coll., 1985

Les conceptions intuitives des notions

Si un litre d'essence coûte 1,27 €, combien coûte 0,22 litres ?
[Hors du domaine de validité]

44% de réussite

Si un litre d'essence coûte 1,27 €, combien coûte 0,22 litres ?
[Dans le domaine de validité]

100% de réussite

Avec un quintal de blé, on obtient 0,75 quintaux de farine. Quelle quantité de farine peut être obtenue avec 15 quintaux de blé ?
[Dans le domaine de validité]

77% de réussite

Le volume d'un quintal de gypse est de 15 cm^3. Quel est le volume de 0,75 quintaux ?
[Hors du domaine de validité]

53% de réussite

Bell, Swann & Taylor, 1981; Fischbein et coll., 1985

Les conceptions intuitives des notions

"Inventer un problème de division"

"Définir l'opération mathématique de division"

idEA

Fischbein, 1989; Lakoff & Nunez, 2000; Sander, 2016, 2018

Les conceptions intuitives des notions

« Inventer un problème de division »

90% des problèmes de divisions inventés par les élèves de collège et par les adultes sont dérivés de la conception "Diviser c'est partager"

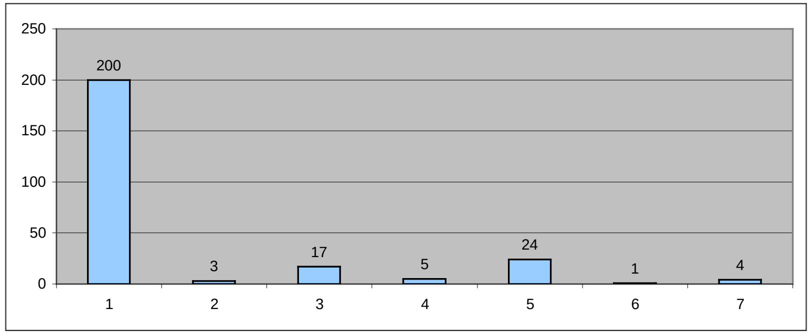
Division- Partition : le résultat de la division est la taille de la part.

Les conceptions intuitives des notions

"Inventer un problème de division avec *résultat* plus grand que la *valeur initiale ?*"

Tâche difficile car elle est hors du domaine de validité de la conception intuitive du partage équitable, qui conduit toujours à obtenir une quantité *moindre*.

Élèves de 6ème et 5ème :



1 : « Impossible ! »
2 : Possible, mais pas de problème proposé
3 : Possible, mais valeurs numériques uniquement
4 : Possible, mais justification erronée
5 : Invente un problème inapproprié
6 : Réussite
7 : Pas de réponse

Une seule réussite sur 254 élèves !

Adultes universités :

74% échec

27% écrivent " Impossible "

23% construisent un problème incompatible avec la consigne

23% posent une opération (exemple : 4/0.2), mais sans énoncé

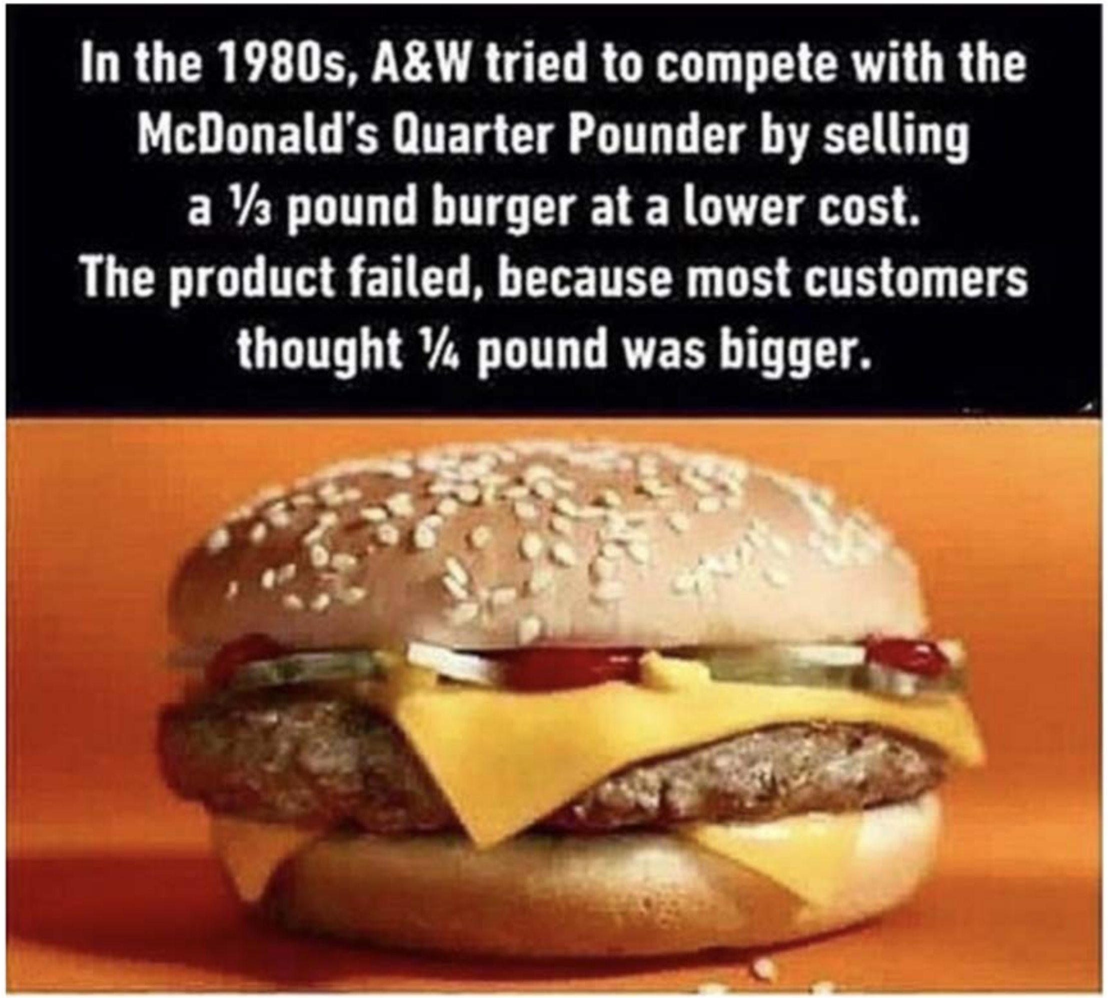
Les conceptions intuitives des notions

Conception des fractions comme structure bipartite.

Le biais de ratio, conduit à estimer à tort que 38/112 est plus grand que 5/12, sous l'influence du fait que 38 et 112 sont tous deux de grands nombres par rapport à 5 et à 12.

Il donne également l'impression erronée qu'un événement qui se produit 5 fois par semaine est plus rare qu'un événement qui se produit 200 fois par année.

Les conceptions intuitives des notions



Les conceptions intuitives des notions

Soustraire : Chercher ce qui reste

Addition : Chercher le résultat d'un ajout

Multiplication : Addition itérée

Division : Recherche de la taille de la part

Fractions : Structure bipartite

Décimaux : Deux nombres séparés par un signe

Les autres cas sont mathématiquement pertinents mais non conformes à la conception intuitive

Les scénarios familiers

Inventer un problème dans lequel il est question de 12 oranges et 4 pommes

Inventer un problème dans lequel il est question de 12 oranges et 4 paniers

Les scénarios familiers

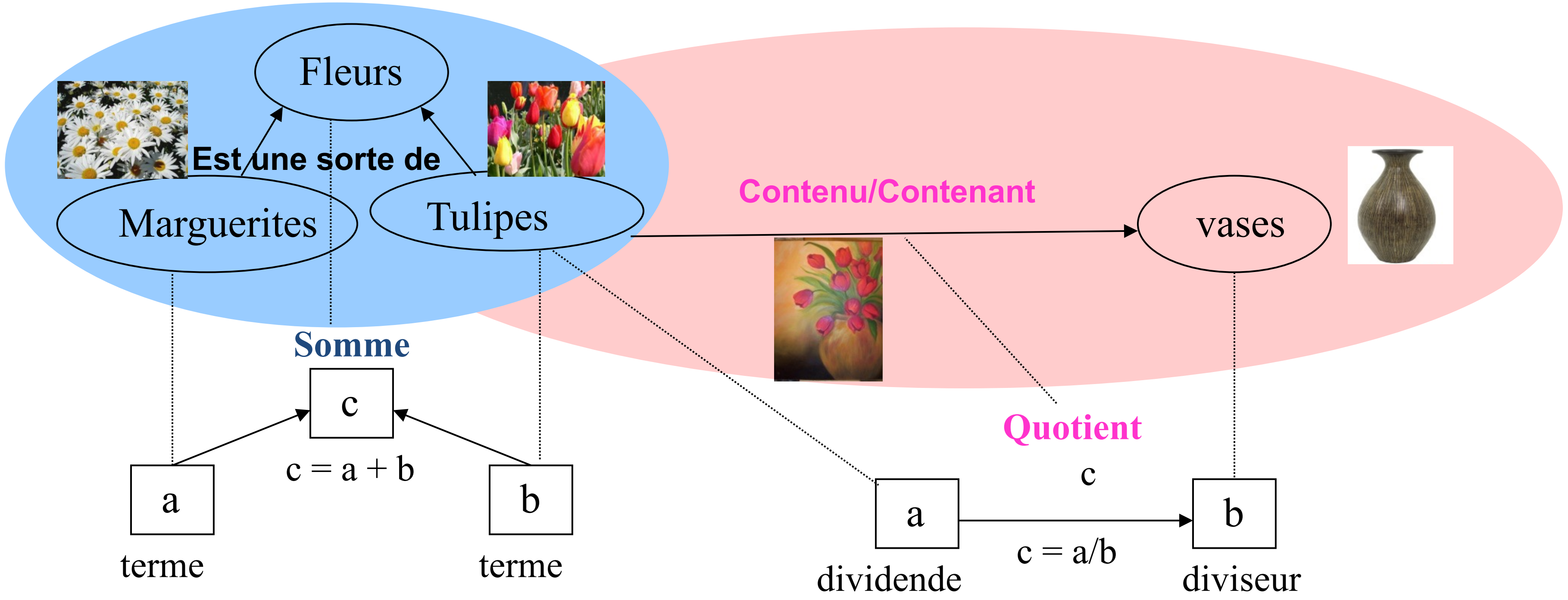
Inventer un problème dans lequel il est question de 12 oranges et 4 pommes

Situation de complémentation ou de comparaison induite par la collatéralité entre les deux catégories

Inventer un problème dans lequel il est question de 12 oranges et 4 paniers

Situation de répartition induite par la relation fonctionnelle de contenance entre les deux catégories

Les scénarios familiers



Les scénarios familiers

« Je paie 3 € pour 7 kg de tomates. Quel est le prix de 5 kg de tomates ? »

On va rechercher successivement le prix d'un kilogramme de tomates (3/7 €) puis multiplier par la quantité recherchée (x5)

« 3 pastèques pèsent 7 kg. Combien faut-il acheter de pastèques pour totaliser un poids de 5 kg ? »

On est tenté de chercher en premier lieu le poids moyen d'une pastèque (7/3 kg) plutôt que la quantité de pastèque par kilogramme

Bassok, Chase & Martin, 1998

Codage et difficulté de résolution

Un codage peut-être facilitateur pour la résolution ou obstructif.

Un codage facilitateur favorise la réussite, mais est un indicateur partiel de compréhension.

Un codage obstructif est facteur de difficulté. Il peut être le support d'un travail qui soutient les apprentissages.

Codage et transfert d’apprentissage

Des résultats récurrents sur le transfert

Des problèmes de même structure mathématique sont souvent de difficulté différente : Taux de réussite de A > Taux de réussite de B

Le transfert est souvent pauvre, parfois nul : on peut savoir résoudre A et ne pas savoir résoudre B

Le transfert peut être asymétrique : savoir résoudre A peut conduire à savoir résoudre B sans que la réciproque soit vraie.

Comment expliquer ce phénomène ?

Un obstacle majeur au transfert tient à la relation entre la représentation du problème travaillé en cours et celle du problème à résoudre.

Les élèves retiennent des problèmes résolus les propriétés qui leur ont servi à les interpréter, et ces mêmes propriétés sont ensuite des indices de récupération lors de la résolution d'un nouveau problème.

Comment expliquer ce phénomène ?

- Les indicateurs de codages sont ceux qui sont saillants, pas nécessairement les plus pertinents.

- Des élèves de collège à qui l'on demande de regrouper ensemble les problèmes mathématiquement reliés ont tendance à privilégier des aspects thématiques (par exemple mettre ensemble des problèmes d'achat) plutôt que les principes de résolution (par exemple un calcul de moyenne pondérée).

- Les critères de regroupement sont directement fonction de la performance scolaire : les élèves les plus performants s'appuient sur les principes de solution alors que les moins performants privilégient sur des indices superficiels, non pertinents sur le plan mathématique.

Contraintes du codage sur le transfert

Laurence achète une trousse à 7 € et un classeur. Elle paie 15 €. Jeanne achète un classeur et une équerre. Elle paie 3 € de moins que Laurence. Combien coûte l'équerre ?

Résoudre le problème **en faisant le moins d'opérations possibles** (toutes les opérations, même effectuées mentalement, comptent)

15 – 7 = 8

15 – 3 = 12

12 - 8 = 4

L'équerre coûte 4 €

Contraintes du codage sur le transfert

Laurence a suivi des cours de danse pendant 7 ans et s'est arrêtée à 15 ans. Jeanne a commencé au même âge que Laurence et s'est arrêtée 3 ans plus tôt. Combien de temps Jeanne a-t-elle suivi ses cours de danse ?

Résoudre le problème **en faisant le moins d'opérations possibles** (toutes les opérations, même effectuées mentalement, comptent)

15 – 7 = 8

15 – 3 = 12

12 - 8 = 4

Jeanne a suivi ses cours 4 ans

Contraintes du codage sur le transfert

Laurence a suivi des cours de danse pendant 7 ans et s'est arrêtée à 15 ans. Jeanne a commencé au même âge que Laurence et s'est arrêtée 3 ans plus tôt. Combien de temps Jeanne a-t-elle suivi ses cours de danse ?

Résoudre le problème **en faisant le moins d'opérations possibles** (toutes les opérations, même effectuées mentalement, comptent)

$15 – 7 = 8$

$15 – 3 = 12$

$12 - 8 = 4$

Jeanne a suivi ses cours pendant 4 ans

MAIS AUSSI

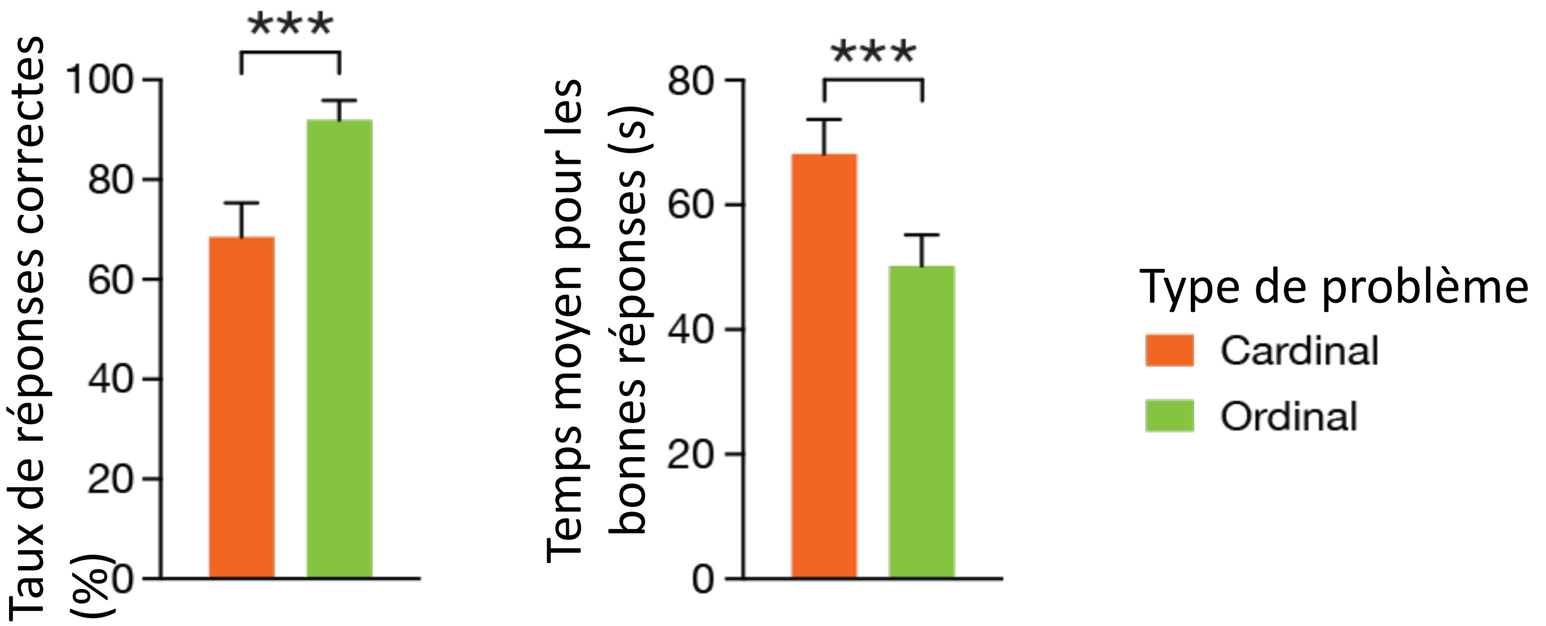
$7 – 3 = 4$

Jeanne a suivi ses cours pendant 4 ans

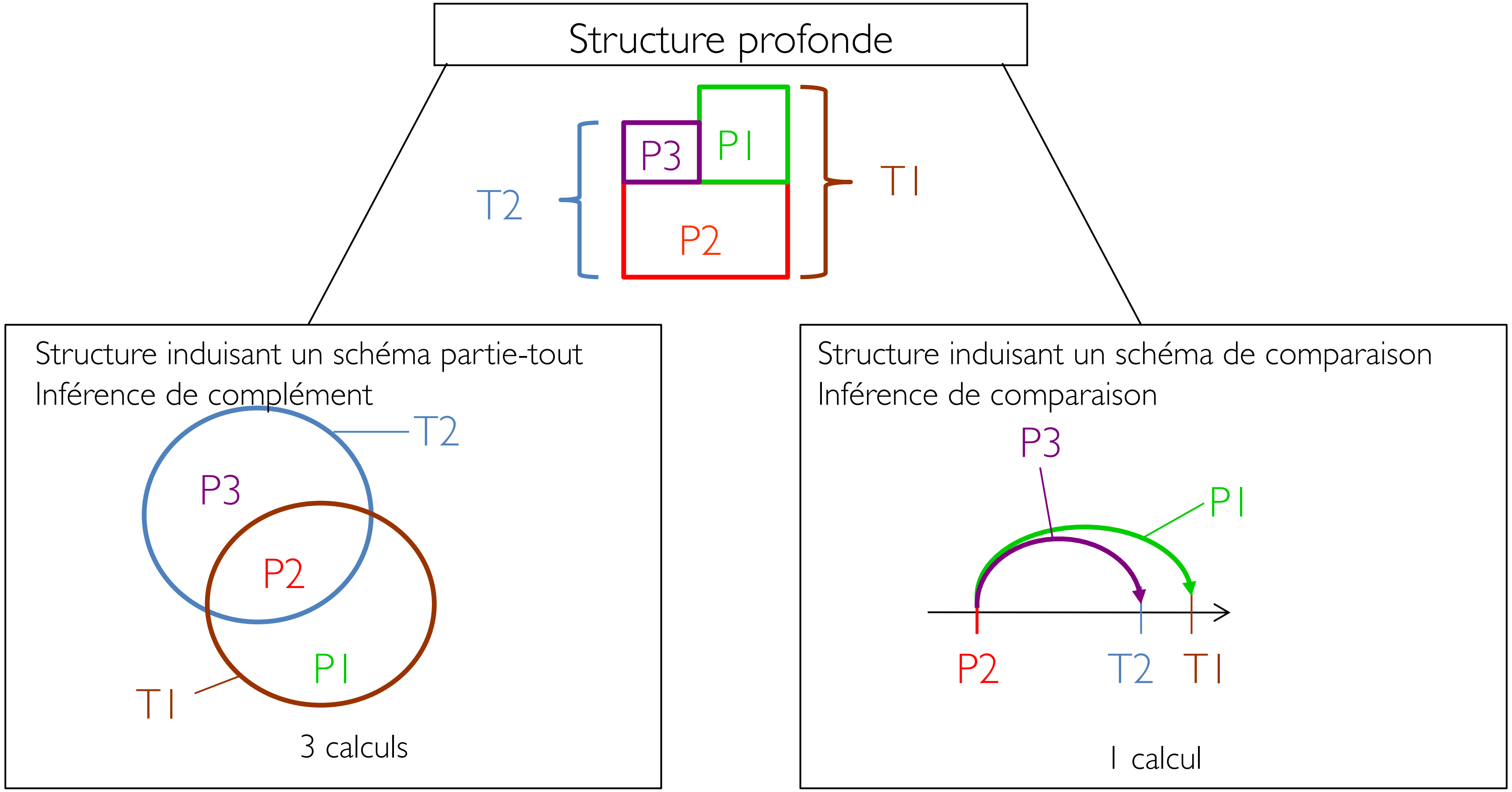
Contraintes du codage sur le transfert

Problème cardinal : "Laurence achète une trousse à 7 € et un classeur. Jeanne achète un classeur et une équerre. Elle paie 3 € de moins que Laurence. Combien coûte l'équerre ?"

Problème ordinal : "Laurence a suivi des cours de danse pendant 7 ans. Jeanne a commencé au même âge que Laurence et s'est arrêtée 3 ans plus tôt. Combien de temps Jeanne a-t-elle suivi ses cours de danse ?"



Contraintes du codage sur le transfert



Laurence achète une trousse à 7 € et un classeur. Elle paie 15 €. Jeanne achète un classeur et une équerre. Elle paie 3 € de moins que Laurence. Combien coûte l'équerre ?

Laurence a suivi des cours de danse pendant 7 ans et s'est arrêtée à 15 ans. Jeanne a commencé au même âge que Laurence et s'est arrêtée 3 ans plus tôt. Combien de temps Jeanne a-t-elle suivi ses cours de danse ?

Contraintes du codage sur le transfert

Un petit tuyau met 12 heures à remplir un réservoir et un gros met 8 heures.

Combien de temps faut-il pour remplir le réservoir si on utilise les deux tuyaux à la fois ?

Etat initial: Tuyau 1 12 h pour terminer
Tuyau 2 8 h pour terminer

Etat final: Conjonction tuyau 1 et 2

t = 4 h 48 mn

$$t/12 + t/8 = 1$$

Anne met 10 heures pour dactylographier un manuscrit et Florence 5 heures. Combien de temps leur faudra t-il si elles travaillent toutes deux ensembles ?

Etat initial: Dactylo 1 10 h pour terminer
Dactylo 2 5 h pour terminer

Etat final: Conjonction Dactylo 1 et 2
t = 3 h 20 mn

Transfert : 75 %

Contraintes du codage sur le transfert

Une infirmière mélange une solution de 6% d'acide borique avec une solution de 12% d'acide borique. Combien lui faut-il de chaque solution pour avoir 4,5 litres de mélange à 8% ?

Etat initial: Solution 1 quantité x à 6%
Solution 2 quantité y à 12%

Etat final: Solution mélange quantité 4,5 litres à 8%
3l de Sol 1 et 1,5 l de Sol 2

$$6\%x+12\%y = 8\%4{,}5$$
$$x + y = 4{,}5$$

M. Roberts reçoit 7% d'intérêts comme revenu de ses actions et 11% d'intérêt de ses bons du Trésor. Combien a-t'il sur chaque compte sachant qu'il a au total 8000 francs et qu'il a eu en moyenne 8% d'intérêt?

Etat initial: Compte 1 montant x à 7%
Compte 2 montant y à 11%

Etat final: Toujours 2 comptes, pas de mélange

Transfert : 38%

Dépasser les limites des codages initiaux
Le recodage sémantique

Au-delà du codage initial

Un enjeu essentiel est donc que les élèves n'encodent pas les énoncés travaillés en classe selon les seuls traits superficiels, ce qui les mettraient en échec dès lors qu'un nouveau problème cesserait de partager l'habillage du problème d'entraînement, mais soient en mesure de repérer des propriétés qui sont pertinentes sur le plan mathématique.

Le recodage sémantique

Dépasser une compréhension spontanée (« intuitive »), fondée sur les seuls codages initiaux.

Attribuer à une situation des propriétés usuellement attribuées à une autre.

Favoriser le développement d'une conception plus abstraite de la notion mathématique.

Hofstadter & Sander, 2013 ; Sander & Richard, 2017


PETA
Si vous ne pourriez pas manger un chien, pourquoi manger une dinde ?
CHANGEZ DE TRADITION : DEVENEZ VÉGAN
Assiette : © iStock.com/mphillips007 • Chien : © iStock.com/jumaydesigns • Bougie : © iStock.com/Credit:xxmmxx

© PETA France

ANALOGIE

ANIMAUX DOMESTIQUES ⟷ **ANIMAUX COMESTIBLES**

Le recodage sémantique

Inventer un problème dans lequel il est question de 12 oranges et 4 pommes

Combien est-ce que cela fait d'orange par pomme ?

Combien ai-je de fois de plus d'oranges que de pommes

Inventer un problème dans lequel il est question de 12 oranges et 4 paniers

Combien est-ce que cela fait d'orange par panier ?

Combien ai-je de fois de plus d'oranges que de paniers

Le recodage sémantique

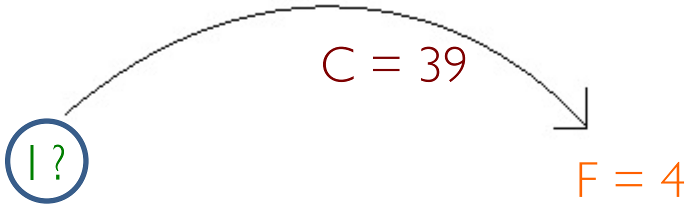
Léo va à l'école avec des billes. A la récréation, il perd 39 billes. Maintenant il lui reste 4 billes. Combien de billes Léo avait-il avant la récréation ?

Codage (**spontané**) transformation

Etat initial : billes de Pierre avant la récré

Transformation : 39 billes (rouge)

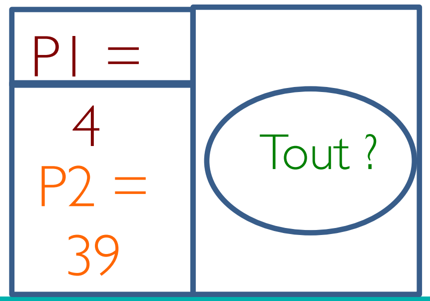
Etat final : 4 billes (bleues)



Codage combinaison

Partie 1: 39 billes rouges perdues
Part 2 : 4 billes bleues restantes

Tout : Les billes de Pierre avant la récréation



Le recodage sémantique

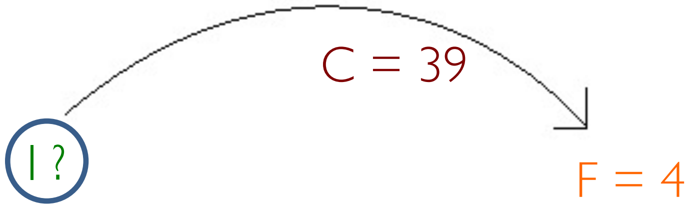
Léo va à l'école avec des billes bleues et des billes rouges. A la récréation, il perd ses 39 billes rouges. Maintenant il lui reste ses 4 billes bleues. Combien de billes Léo avait-il avant la récréation ?

Codage transformation

Etat initial : billes de Pierre avant la récré

Transformation : 39 billes (rouge)

Etat final : 4 billes (bleues)

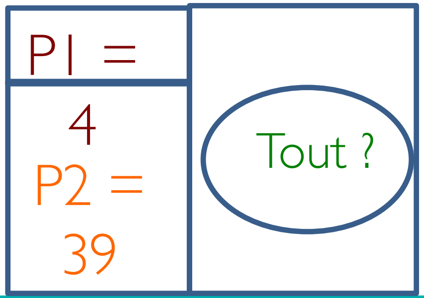


Codage combinaison

Partie 1: 39 billes rouges perdues

Part 2: 4 billes bleues restantes

Tout : Les billes de Pierre avant la récréation



Le recodage sémantique

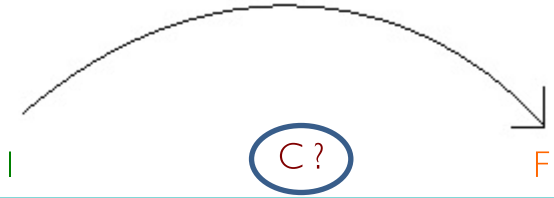
Lors d'une course, 108 coureurs prennent le départ. Il y a beaucoup d'abandons : 85 coureurs seulement terminent la course. Combien de coureurs ont abandonné ?

Codage (spontané) transformation

Etat initial : Les 108 coureurs

Transformation : Les coureurs qui abandonnent

Etat final : Les 85 coureurs qui terminent la course

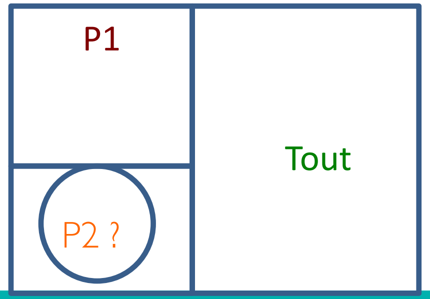


Recodage combinaison

Partie 1 : Les 85 coureurs qui terminent la course

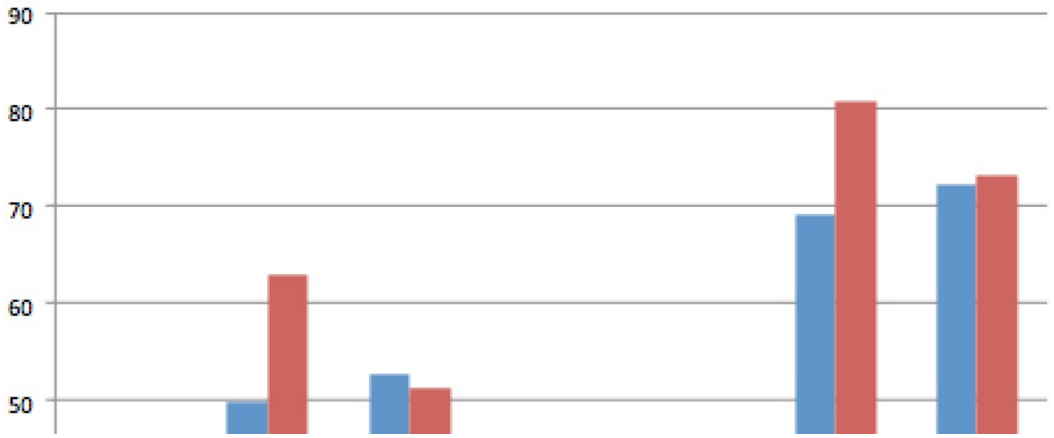
Partie 2 : Les coureurs qui abandonnent

Tout : Les 108 coureurs



Le recodage sémantique

	Groupe "Classique" (C) (N=115)	Groupe "Flexibilité" (F) (N=111)
CE1 (N=78) Âge (7A 6M)	39	39
CE2 (N=148) Âge (8A 7M)	76	72
Prétest	Problèmes de combinaison Problèmes de transformation	
Intervention	Problèmes "Classiques"	Problèmes Ambigus
Posttest	Problèmes de combinaison Problèmes de transformation	



Le recodage sémantique

Une activité explicite de comparaison entre problèmes peut soutenir le recodage sémantique et favoriser le traitement en profondeur des deux situations et l'extraction de caractéristiques communes pertinentes sur le plan mathématique.

Dans les recherches qui s'inscrivent dans ce paradigme, il est demandé à l'élève de comparer des situations ou des stratégies afin d'identifier les similitudes ou dissemblances entre elles et ainsi acquérir un codage commun et utiliser la stratégie la plus efficace.

Il a été montré que plus l'élève est guidé durant le processus de comparaison, plus il sera attentif aux relations partagées entre les situations.

Le recodage sémantique

La comparaison des cas a avantage à être explicitement demandée pendant la phase d'enseignement, car les comparaisons utiles sont faciles à manquer.

Les études ont aussi mis en évidence une efficacité plus grande lorsque les situations comparées sont présentées simultanément plutôt que séquentiellement. Autrement dit, il y a un bénéfice à reprendre à nouveau le problème d'apprentissage et à la remettre côte à côte à avec le nouvel énoncé.

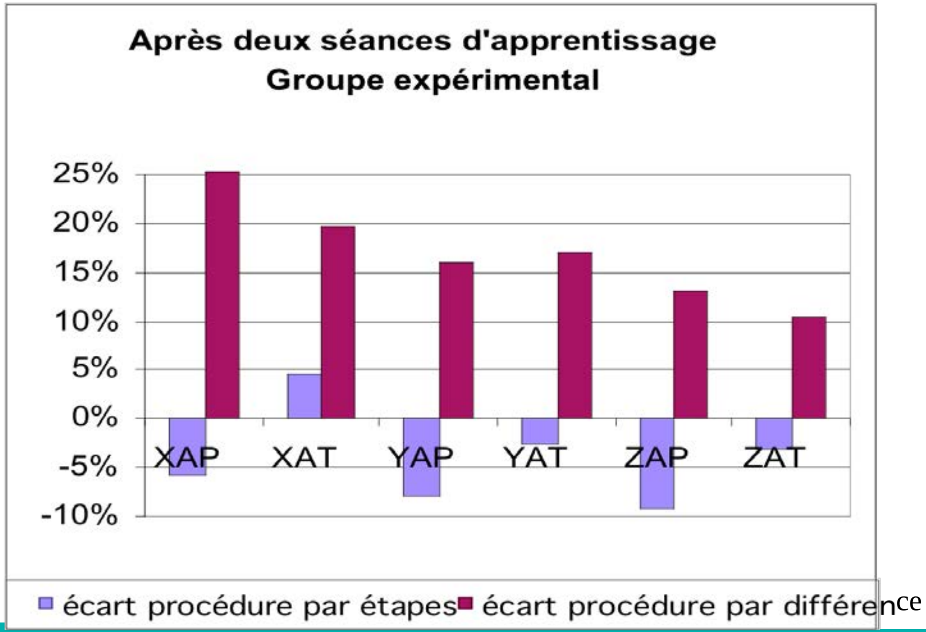
L'augmentation de la distance sémantique entre deux situations favorise la perception des similarités structurelles. Cela indique que moins les situations ont de traits superficiels en commun plus la perception des propriétés mathématiques pertinentes sera favorisée.

Vendetti et al., 2015

Le recodage sémantique

En s'appuyant sur des contenus adaptés, on peut faire acquérir à des élèves des points de vue « invisibles » à des adultes.

Un apprentissage fondé sur la recherche d'analogie par comparaison entre situations peut favoriser le transfert d'apprentissage.



Gamo, Sander & Richard, 2010

Quelques idées clés de cette conférence

- Les élèves codent les situations sur lesquelles ils travaillent
- Le codage détermine les stratégies envisageables
- Le codage contraint les possibilités de transfert
- Un codage pertinent sur le plan mathématique est le gage d'une compréhension et d'un transfert d'apprentissage
- Le recodage sémantique, reposant notamment sur la comparaison, soutient la construction de codages pertinents et le développement des notions