

Enseigner la résolution de problèmes (arithmétiques)

Quels problèmes ?

Combien ?

Pourquoi ?

Comment l'enseigner ?



La résolution de problèmes (arithmétiques)

Quelles sont
les préconisations ?

Comment se développe la
mémoire des problèmes ?

Apprendre à se représenter un problème,
quels gestes professionnels ?

La résolution de problèmes (arithmétiques)

Quelles sont
les préconisations ?

Comment se développe la
mémoire des problèmes ?

Apprendre à se représenter un problème,
quels gestes professionnels ?

De quels problèmes parle-t-on ?



Mise en activité :

Q1: Les élèves ont le plus de difficultés à :

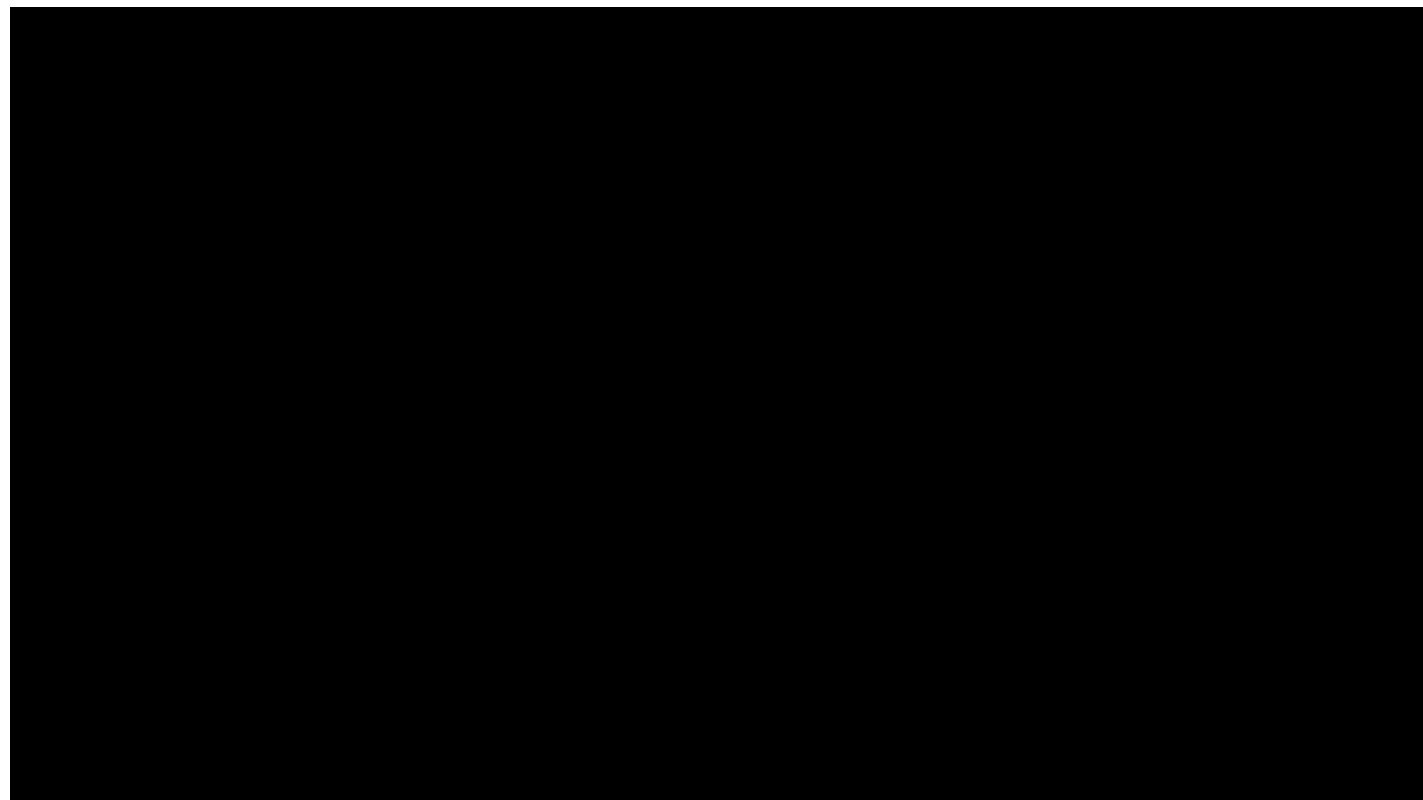
A: résoudre des problèmes simples

B: résoudre des problèmes complexes





De quels problèmes parle-t-on ? Problèmes simples ou complexes ?



IG O. Hunault



Mise en activité :

Q2: Combien de problèmes proposez vous aux élèves par semaine ?

3 ? 5 ? 10 ?



Combien de problèmes par semaine ?



10 problèmes par semaine



Mise en activité :

Q3: Pourquoi 10 problèmes par semaine ?

Quelle hypothèse proposez-vous ? (



Question ouverte - 1 proposition

Pourquoi 10 problèmes par semaine ?



➤ Enjeux :

- ✓ Construire une **mémoire de problèmes variés**,
- ✓ **Comprendre comment** se résout chaque **variété de problème**,
- ✓ **Comprendre pourquoi** il se résout de telle manière, en lien avec le **sens des opérations**.

Objectifs attendus :



Etre capable de **faire des ANALOGIES** entre problèmes de base, de même structure, c'est-à-dire construits sur le même modèle mathématique, afin de les résoudre.

Objectifs attendus :



Etre capable de **faire des ANALOGIES** entre problèmes de base, de même structure, c'est-à-dire construits sur le même modèle mathématique, afin de les résoudre.



Automatiser la résolution de problèmes de base.

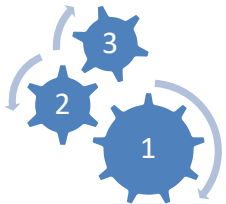
Objectifs attendus :



Etre capable de **faire des ANALOGIES** entre problèmes de base, de même structure, c'est-à-dire construits sur le même modèle mathématique, afin de les résoudre.



Automatiser la résolution de problèmes de base.



Etre capable de résoudre seul des problèmes à une, deux ou trois étapes : c'est-à-dire **identifier seul les problèmes de base à résoudre pour cheminer vers la résolution globale du problème.**

Que veut dire faire des analogies ?

Faire une analogie,

- c'est identifier des **similitudes** entre deux problèmes



- c'est mettre en relation la **STRUCTURE** du problème avec celle d'un **problème de base mémorisé**, dit **problème de référence**, en lien avec le **sens des opérations**



Que savons-nous du
« Comment réussit-on à résoudre un problème
? »

Point de vue de psychologie cognitive...



Il s'agit à chaque fois de calculer le nombre de tulipes dans un massif.

Comment réussit-on ces problèmes ?



A: Un massif de fleurs, formé de 60 tulipes rouges et 15 tulipes jaunes

B: Un massif de 60 rangées de 15 tulipes

C: un massif de 60 fleurs, formé de tulipes et de 15 jonquilles

D: 60 tulipes disposées en 15 massifs réguliers



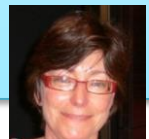


Comment réussit-on ce problème ?



Charles a récolté 108 kg de châtaignes. Il les met dans trois paniers, un petit, un moyen, un grand. Les châtaignes du panier moyen pèsent le double de celles du petit panier. Les châtaignes du grand panier pèsent le double de celles du panier moyen. Après avoir rempli ces trois paniers, il lui reste quelques kg de châtaignes, exactement la moitié du poids des châtaignes du grand panier.

Combien de kg de châtaignes Charles a-t-il mis dans chaque panier ? Combien de kg lui reste-t-il ?



Des exemples pour réfléchir...

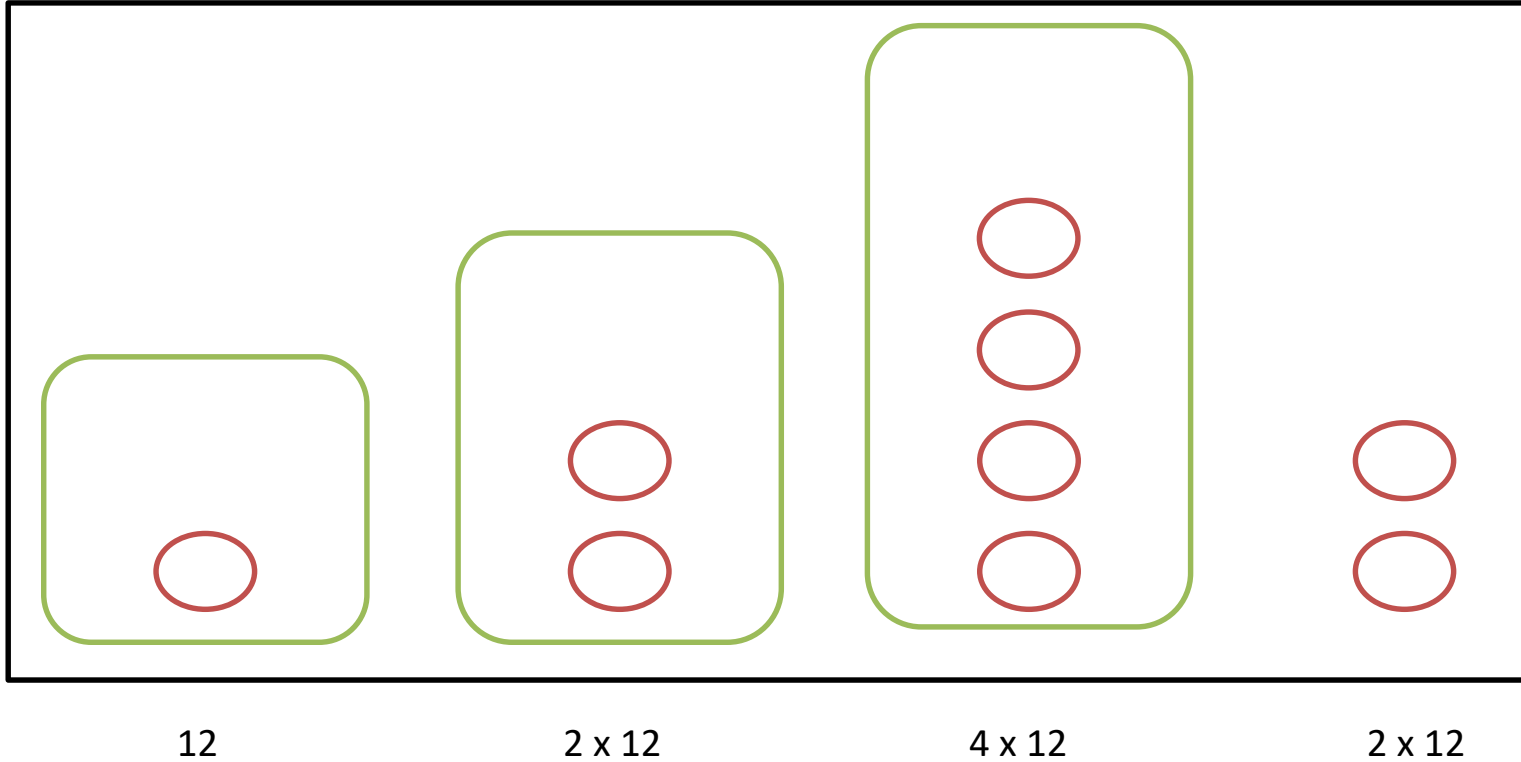
Plusieurs problèmes simples à identifier pour cheminer vers la résolution du problème
Aussi: des procédures qui mobilisent la connaissance des doubles et des moitiés.

*Charles a récolté 108 kg de châtaignes. Il les met dans trois paniers, un petit, un moyen, un grand. Les châtaignes du panier moyen pèsent le **double** de celles du petit panier. Les châtaignes du grand panier pèsent le **double** de celles du panier moyen. Après avoir rempli ces trois paniers, il lui reste quelques kg de châtaignes, exactement la **moitié** du poids des châtaignes du grand panier.*

Combien de kg de châtaignes Charles a-t-il mis dans chaque panier ? Combien de kg lui reste-t-il ?



Des exemples pour réfléchir...



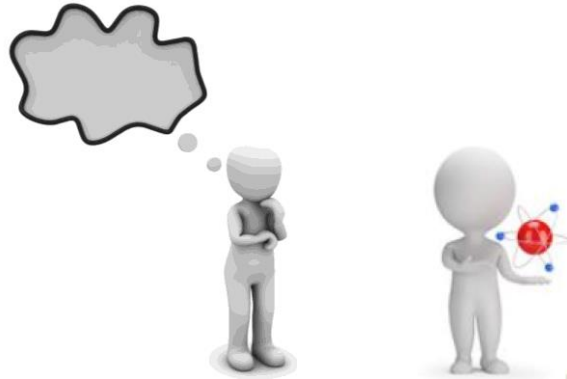
108

On cherche la valeur d'une unité (ou x / l'inconnu)
 $108 : 9 = 12$

Que retenir ?



« *Comprendre* quelque chose serait,
d'une manière ou d'une autre,
construire une représentation de cette chose. »



*Selon Julo (1995, p.11).

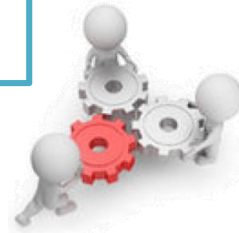
Que retenir ?

Deux processus cognitifs en jeu

Processus représentationnels

Le sujet **construit une représentation cognitive** (mentale) du problème.

Le problème peut lui évoquer un problème autre, déjà résolu.



Que retenir ?



Deux processus cognitifs en jeu

Processus représentationnels

Le sujet **construit une représentation cognitive** (mentale) du problème.

Le problème peut lui évoquer un problème autre, déjà résolu.



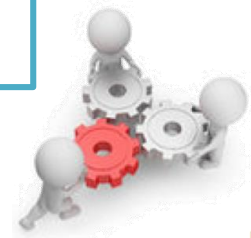
Processus opératoires

Le sujet **déclenche un traitement**

S'il a reconnu d'une certaine façon le problème :
nous et les massifs de fleurs

ce **traitement** peut être **inféré de sa mémoire**

S'il ne reconnaît pas le problème ,
il lui faut **construire une nouvelle stratégie** :
le problème des châtaignes en cycle 3



Que retenir ?

Deux processus cognitifs en jeu



Processus représentationnels

Le sujet **construit une représentation cognitive** (mentale) du problème.

Le problème peut lui évoquer un problème autre, déjà résolu.



Processus opératoires

Le sujet **déclenche un traitement**

S'il a reconnu d'une certaine façon le problème :
nous et les massifs de fleurs

ce **traitement** peut être **inféré de sa mémoire**

S'il ne reconnaît pas le problème ,
il lui faut **construire une nouvelle stratégie** :
le problème des châtaignes en cycle 3



Ces processus sont **simultanés**, ils interagissent !
C'est **l'interaction de ces processus qui fait réussir la résolution.**

Que retenir ?

La représentation d'un problème que se construit un élève, oscille entre deux « possibilités extrêmes »



1-Ce problème ressemble à un problème connu.



Traitement inféré de mémoire

Les massifs de fleurs

Que retenir ?



La représentation d'un problème que se construit un élève, oscille entre deux « possibilités extrêmes »

1-Ce problème ressemble à un problème connu.

2-Ce problème ne rappelle rien à l'élève.



Traitement inféré de mémoire

Construction d'une stratégie nouvelle

Les massifs de fleurs

Les châtaignes pour les élèves de CM

Que retenir ?



La représentation d'un problème que se construit un élève, oscille entre deux « possibilités extrêmes »

1-Ce problème ressemble à un problème connu.



2-Ce problème ne rappelle rien à l'élève.

Traitement inféré de mémoire

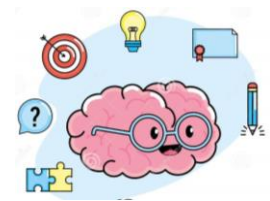
Construction d'une stratégie nouvelle

Les massifs de fleurs

Les châtaignes pour les élèves de CM

Reconnaître un problème est lié à:

- la représentation évolutive que l'élève s'en fait
- à sa mémoire des problèmes



La résolution de problèmes (arithmétiques)

Quelles sont
les préconisations ?

Comment se développe la
mémoire des problèmes ?

Apprendre à se représenter un
problème, quels gestes
professionnels ?

Enrichir la mémoire des élèves sur les problèmes



Vers les élèves:

Donner l'occasion aux élèves de résoudre des problèmes et de les **réussir seuls**

Vers les enseignants/vers les programmes:

Définir les types de problèmes dont on attend qu'ils soient **résolus « automatiquement »** par les élèves



Mais quels problèmes ??



Travaux de Catherine Houdement





Vers une typologie des problèmes arithmétiques

- Problèmes « **basiques** » (d'un savoir, d'un concept)

Enjeu élève : les mémoriser

- Problèmes « **complexes** »

Enjeu élève : construire des sous-problèmes basiques calculables en connectant des informations et qualifiant les résultats

- Problèmes a-typiques.....

Enjeu élève : inventivité stratégique et flexibilité de raisonnement , persévérance et confiance en soi



Typologie Vergnaud (1997; 2001) connue mais à mieux utiliser :

structures additives et structures multiplicatives

- Elle répond à la question du sens des opérations !
- **Les sens de l'addition-soustraction** sont portés par les types de problèmes (composition d'états, transformation d'états, comparaison additive d'états, composition de transformations..) associés à la place de l'inconnue
- **Les sens multiplicatifs** :
 - multiplication, division partition, division- quotient, proportionnalité, qui sont les quatre types de proportionnalité simple,
 - proportionnalité simple composée,
 - proportionnalité multiple (aire, volume ...)

Vergnaud (dir, 1997) *Le Moniteur de Mathématiques, cycle 3, Résolution de problème*. Fichier Pédagogique. Nathan



CONCLUSION

- Les problèmes « **basiques** » d'un concept sont des connaissances de base. Il est urgent de restaurer un enseignement de ces problèmes et donc de faire fréquenter (et réussir) par les élèves une grande variété de tels problèmes, puis d'analyser avec les élèves leurs ressemblances
- Les problèmes « **complexes** » sont **des composés** de problèmes basiques. Ils nécessitent de savoir résoudre les problèmes basiques sous-jacents et des connaissances supplémentaires : connecter les informations pour construire le (les) sous –problème basique calculable, savoir qualifier... un
- Les problèmes « **a-typiques** » visent l'inventivité stratégique et la prise de risque
- UN ENJEU FORT pour les enseignants : analyser les problèmes



C. Houdement

Problèmes basiques



Problèmes complexes
= composés de plusieurs problèmes
basiques



G. Vergnaud

Typologie des problèmes de Vergnaud
Permettre de construire le SENS des opérations

Typologie des problèmes additifs et soustractifs de Gérard Vergnaud



G. Vergnaud

			Exemples
<p>Composition de deux états</p> <p>On considère les situations qui portent sur 3 grandeurs où 2 d'entre elles se composent pour donner la 3ème.</p>	<p>Recherche du composé</p>	<p>Problèmes ternaires</p>	<p><i>A midi, j'ai bu 2 verres d'eau et 1 verre de jus d'orange. Combien de verres ai-je bu en tout ?</i></p>
	<p>Recherche d'1 partie</p>		<p><i>Dans notre cour, nous avons 5 bancs. Pendant la récréation, 3 bancs sont occupés par des enfants. Combien de bancs sont vides?</i></p>
<p>Transformation d'un état</p> <p>Un état initial subit une transformation pour aboutir à un état final.</p>	<p>Recherche de l'état final</p>	<p>Problèmes ternaires</p>	<p><i>Tu avais 2 petites voitures. Je t'en donne encore une. Combien en as-tu maintenant?</i></p>
	<p>Recherche de la transformation</p>		<p><i>Pose 5 cubes sur la table. Que dois-tu faire pour en avoir 7?</i></p>
	<p>Recherche de l'état initial</p>		<p><i>J'ajoute 3 bonbons dans la boîte. Maintenant j'en ai 5. Combien la boîte contenait-elle déjà de bonbons?</i></p>
<p>Comparaison d'états</p> <p>On compare 2 états. Dans ce type de problème, on trouve presque toujours les expressions « de plus/de moins »</p>	<p>Recherche de l'un des états</p>	<p>Problèmes ternaires</p>	<p><i>Alexis a 3 ans. Il a 1 an de plus (ou de moins) que sa sœur. Quel est l'âge de sa sœur?</i></p>
	<p>Recherche de la comparaison</p>		<p><i>Sur une assiette, il y a 2 gâteaux. Sur une autre, il y en a 5. Combien y a-t-il de gâteaux de plus sur la 2^{ème} assiette?</i></p>

Que recherche-t-on dans chaque exemple donné ?



Exemples de problèmes additifs et soustractifs à une étape

- On ajoute 8 pommes dans la corbeille de fruits, il y en a maintenant 21.
Combien de pommes y avait-il avant qu'on en rajoute ?
- Il y a 21 pommes dans la corbeille de fruits, on enlève 8 pommes.
Combien y en a-t-il maintenant ?
- Il y avait 21 pommes dans la corbeille de fruits, on en a enlevé et maintenant il y en a 13.
Combien en a-t-on enlevé ?



G. Vergnaud

Exemples de problèmes additifs et soustractifs à une étape

- On ajoute 8 pommes dans la corbeille de fruits, il y en a maintenant 21.
Combien de pommes y avait-il avant qu'on en rajoute ?
-> Recherche d'un état initial
- Il y a 21 pommes dans la corbeille de fruits, on enlève 8 pommes.
Combien y en a t-il maintenant ?
-> Recherche de l'état final
- Il y avait 21 pommes dans la corbeille de fruits, on en a enlevé et maintenant il y en a 8.
Combien en a-t-on enlevé ?
-> Recherche de la transformation entre l'état final et l'état initial

Au-delà de reconnaître la typologie d'un problème il y a nécessité de comprendre ce que il faut chercher, ce que l'on a, ce qu'il manque,...



G. Vergnaud

Problèmes de multiplication	Configuration rectangulaire	Ces problèmes mettent en jeu un produit de mesures et sont scolairement identifiés comme supports à la construction du concept de multiplication.	Problèmes ternaires	<i>Quel est le nombre de carreaux de chocolat que contient une tablette de 3 sur 4 ?</i>
	Multiplication	Ces problèmes relèvent de l'addition répétée. On cherche le nombre total d'éléments		<i>Il y a 4 élèves. La maitresse distribue 3 jetons à chaque élève. Combien distribue-t-elle de jetons en tout?</i>



G. Vergnaud

Problèmes de division	Division quotient	On calcule le nombre de paquets identiques que l'on peut faire dans une collection en connaissant la valeur d'un paquet.	Problèmes quaternaires	<i>La maitresse a 12 jetons. Elle les distribue à un groupe d'élèves. Chaque élève reçoit 3 jetons. Combien y a-t-il d'élèves ?</i>
	Division partition	On calcule la valeur d'un paquet connaissant le nombre de paquets identiques que l'on peut faire dans une collection.		<i>La maitresse a 12 jetons. Elle les distribue à 4 élèves. Chaque élève a le même nombre de jetons. Combien de jetons a chaque élève ?</i>



G. Vergnaud

Exemples de problèmes multiplicatifs à une étape

- Il y a 4 élèves. La maîtresse distribue 3 jetons à chaque élève.
Combien distribue-t-elle de jetons en tout ?
- La maîtresse a 12 jetons. Elle les distribue à un groupe d'élèves. Chaque élève reçoit 3 jetons.
Combien y a t-il d'élèves ?
- La maîtresse a 12 jetons. Elle les distribue à 4 élèves. Chaque élève a le même nombre de jetons.
Combien de jetons a chaque élève ?



G. Vergnaud

Exemples de problèmes multiplicatifs à une étape

- Il y a 4 élèves. La maîtresse distribue 3 jetons à chaque élève. Combien distribue-t-elle de jetons en tout ?
- La maîtresse a 12 jetons. Elle les distribue à un groupe d'élèves. Chaque élève reçoit 3 jetons. Combien y a-t-il d'élèves ?
- La maîtresse a 12 jetons. Elle les distribue à 4 élèves. Chaque élève a le même nombre de jetons. Combien de jetons a chaque élève ?



Résoudre les deux derniers problèmes
Qu'est ce qui change dans la représentation de ces problèmes ?



G. Vergnaud

Exemples de problèmes multiplicatifs à une étape

- Il y a 4 élèves. La maîtresse distribue 3 jetons à chaque élève. Combien distribue-t-elle de jetons en tout ?

Multiplication
Addition itérée

- La maîtresse a 12 jetons. Elle les distribue à un groupe d'élèves. Chaque élève reçoit 3 jetons. Combien y a-t-il d'élèves ?

Division quotient
On calcule le nombre d'élèves en connaissant le nombre de jetons total et la valeur de jetons par élève

- La maîtresse a 12 jetons. Elle les distribue à 4 élèves. Chaque élève a le même nombre de jetons. Combien de jetons a chaque élève ?

Division partition
On calcule la valeur d'une part (nombre de jetons par élève) en connaissant le nombre d'élèves et sachant qu'ils ont la même quantité

Comment enseigner la résolution de problèmes ?
Comment favoriser la mémorisation de problèmes de base ?



Houdement



Vergnaud

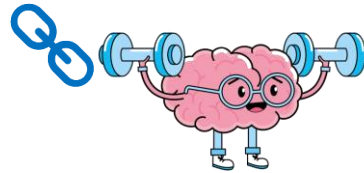
Quelle était l'intention de G. Vergnaud lorsqu'il a conçu sa typologie ?
Quels gestes professionnels mettre en œuvre ?

« Le **savoir** se forme à partir de **problèmes** à résoudre, c'est-à-dire de **situations à maîtriser** [...],
les **conceptions** des élèves sont **façonnées par** les **situations** qu'ils ont rencontrées.



G. Vergnaud

Vergnaud



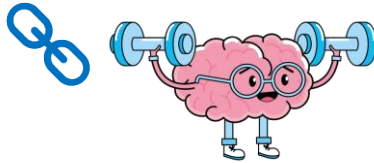
Adopter un autre regard sur le travail de Gérard Vergnaud pour mieux comprendre sa typologie, et mettre en œuvre les gestes professionnels associés



G. Vergnaud

« Le **savoir** se forme à partir de **problèmes** à résoudre, c'est-à-dire de **situations à maîtriser** [...],
les **conceptions** des élèves sont **façonnées par** les **situations** qu'ils ont rencontrées.

Vergnaud



- **Enjeu** : Faire **varier** les problèmes en utilisant la notion de **variable didactique** de manière à faire acquérir une **variété des procédures** aux élèves



variété de problèmes possibles



SENS des opérations

Ce sont les schèmes qui s'adaptent

Vergnaud définit un **schème** comme la **conduite invariante** d'un sujet dans une classe de situation donnée.



G. Vergnaud

Pour Vergnaud :

ce **sont les schèmes qui s'adaptent**, et ils s'adaptent aux **variables** et **contraintes posées dans les situations**.



G. Vergnaud

Composantes à développer :

- Le(s) **but(s)** à atteindre, les sous-buts et anticipations
- Les **règles d'action** (= **prises de décision**), la planification et le contrôle
- Les **invariants opératoires** (= ce que **l'élève fait** et **comment il en parle**)
- Les inférences

Un schème se définit selon 4 composantes très liées entre elles



G. Vergnaud

Composantes à développer :

- Le(s) **but(s)** à atteindre, les sous-buts et anticipations
- Les **règles d'action** (= **prises de décision**), la planification et le contrôle
- Les **invariants opératoires** (= ce que **l'élève fait** et **comment il en parle**)
- Les inférences

MANIPULATION

VERBALISATION



G. Vergnaud

Composantes à développer :

- Le(s) **but(s)** à atteindre, les sous-buts et anticipations
- Les **règles d'action** (= **prise de décision**), la planification et le contrôle
- Les **invariants opératoires** (= ce que **l'élève fait** et **comment il en parle**)
- Les inférences



A retenir pour la suite :
but
règles d'action,
invariants opératoires

Il s'agit donc :

- De **modifier les valeurs des variables didactiques** des problèmes pour provoquer cette adaptation.



G. Vergnaud



G. Vergnaud

Il s'agit donc :

- De **modifier les valeurs des variables didactiques** des problèmes pour provoquer cette adaptation.

- De **faire prendre conscience aux élèves** qu'une **procédure efficace** pour un ensemble de problèmes ne l'est plus lorsqu'on **modifie les caractéristiques des problèmes**



G. Vergnaud

Il s'agit donc :

- De **modifier les valeurs des variables didactiques** des problèmes pour provoquer cette adaptation.

➤ Par quels gestes professionnels ?

- De **faire prendre conscience aux élèves** qu'une **procédure efficace** pour un ensemble de problèmes ne l'est plus lorsqu'on **modifie les caractéristiques des problèmes**

➤ SUR QUEL CRITÈRE prendre une décision ?
But à atteindre ?

Quelle est l'arrière-plan de la typologie de Vergnaud?



G. Vergnaud

Il s'agit d'amener les élèves à se **RE**-présenter une situation, à conceptualiser le réel



Mise en activité

Q4: Quand peut-on dire que l'on a conceptualisé le réel ?



Question ouverte - 1 proposition

Quelle est l'arrière-plan de la typologie de Vergnaud?



G. Vergnaud

Il s'agit d'amener les élèves à se **représenter** une situation, à conceptualiser le réel

?



Q4: Quand peut-on dire que l'on a conceptualisé le réel ?



On est capable de **conceptualiser** le réel quand on est capable de

relier **une action** à



➤ des **conditions**

et des **circonstances**

Quelle est l'arrière-plan de la typologie de Vergnaud?



G. Vergnaud

Il s'agit d'amener les élèves à se **représenter** une situation, à conceptualiser le réel



Quand peut-on dire que l'on a conceptualisé le réel ?



On est capable de **conceptualiser** le réel quand on est capable de

relier **une action** à



➤ des **conditions** et des **circonstances**

SI j'ai « telle **CONDITION, CONFIGURATION** » **ALORS** je peux « **ACTION** »

POUR obtenir « **CONSEQUENCE (BUT à ATTEINDRE)** »

Exemple 1

Les **CONDITIONS** à identifier : Si j'ai ... et ... **ALORS** je peux



La maîtresse a 12 jetons. Elle les répartit dans plusieurs boîtes. Chaque boîte contient 3 jetons. Combien y a t-il de boîtes ?

Division **quotition** - **BUT** = **recherche de la quantité de boîtes**, connaissant leur valeur à l'unité

Si je connais la **valeur totale d'une collection d'objet** et la **valeur d'une boîte**,

Alors je peux faire une division pour calculer le **nombre de boîtes** qu'il est possible de compléter

Exemple 2

Les **CONDITIONS** à identifier : Si j'ai ... et ... **ALORS** je peux



- La maîtresse a 12 jetons. Elle les répartit dans 4 boîtes. Chaque boîte contient le même nombre de jetons. Combien de jetons se trouvent dans chaque boîte ?

Division **partition** - **BUT** = partager, **recherche de la valeur d'une boîte dans le cas d'un partage**

Si je connais la **valeur totale d'une collection d'objet** et le **nombre de boîte**,

Alors je peux faire une division pour calculer combien d'objets il est possible de mettre dans **une boîte, une part**



Que retenir de l'arrière-plan de la typologie de Vergnaud?



Que retenir de l'arrière-plan de la typologie de Vergnaud?

Règles d'action

SI j'ai « telle **CONDITION, CONFIGURATION** » **ALORS** je peux « **ACTION** »
POUR obtenir « **CONSEQUENCE (BUT à ATTEINDRE)** »



Que retenir de l'arrière-plan de la typologie de Vergnaud?

Règles d'action

SI j'ai « telle **CONDITION, CONFIGURATION** » **ALORS** je peux « **ACTION** »
POUR obtenir « **CONSEQUENCE (BUT à ATTEINDRE)** »

Invariants opératoires

Pour amener les élèves à se **re-présenter** une situation, à conceptualiser le réel,

Rôle du PE: questionner les élèves, attirer leur attention sur le **but à atteindre:**

Que retenir de l'arrière-plan de la typologie de Vergnaud?

Règles d'action

Invariants opératoires

SI j'ai « telle **CONDITION, CONFIGURATION** » **ALORS** je peux « **ACTION** »

POUR obtenir « **CONSEQUENCE (BUT à ATTEINDRE)** »

Pour amener les élèves à se **re-présenter** une situation, à conceptualiser le réel,

Rôle du PE: questionner les élèves, attirer leur attention sur le **but à atteindre**:

- Que cherche-t-on ? Quel est le **but** à atteindre ?
- De quelles **données** a-t-on **besoin** ? Quelles sont les données qui manquent ?
- Quelles sont les **relations entre les données** ? Comment **manipuler, organiser** ces données ?

Besoin d'une typologie pour faire le lien avec le **sens des opérations**



Comment organiser son enseignement ?

Comment organiser son enseignement ?

Programmation et progression :

- ✓ Les **types de problèmes** abordés sont précisés
- ✓ L'attention est posée sur le **BUT** de la recherche :

valeur de l'état initial

valeur de l'état final

valeur d'une partie

valeur de la transformation

valeur d'une comparaison

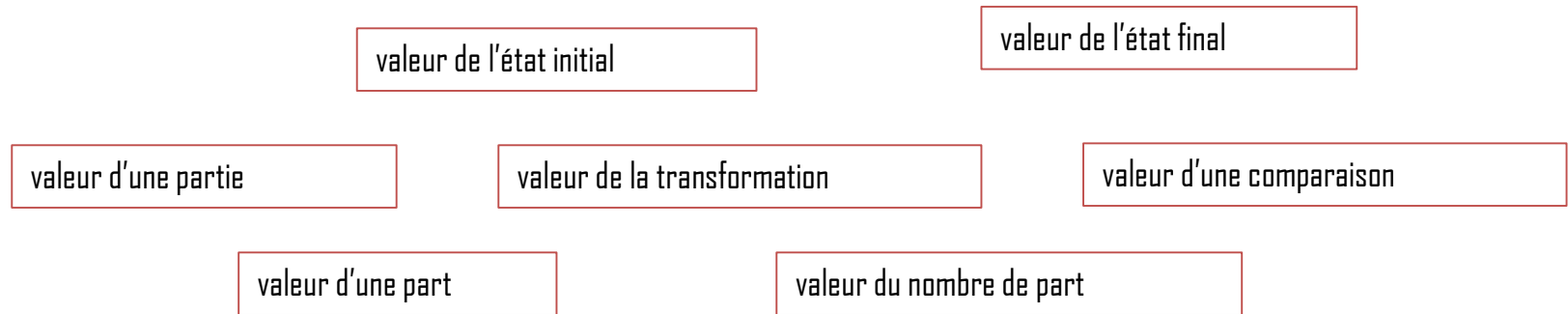
valeur d'une part

valeur du nombre de part

Comment organiser son enseignement ?

Programmation et progression :

- ✓ Les **types de problèmes** abordés sont précisés
- ✓ L'attention est posée sur le **BUT** de la recherche :



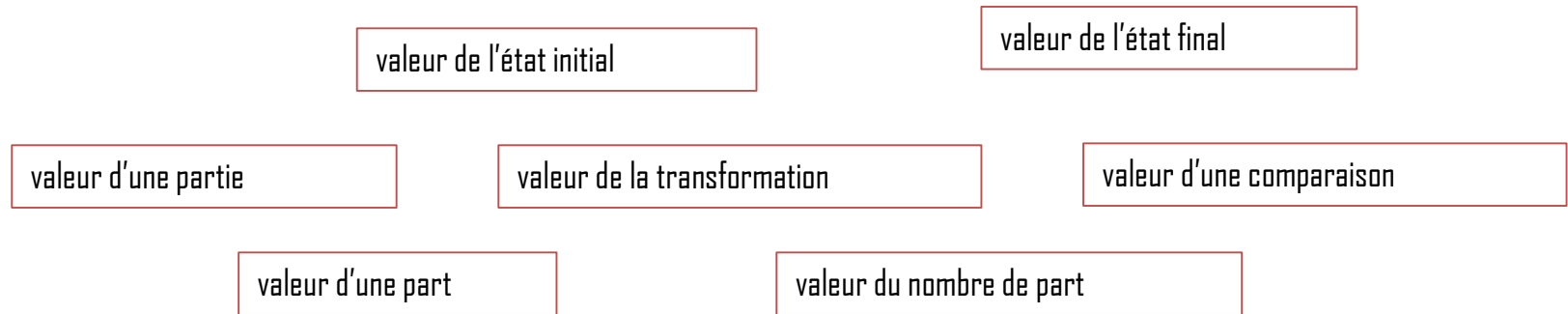
Cahiers des élèves :

- ✓ Permettent de garder la trace, la mémoire des problèmes étudiés

Comment organiser son enseignement ?

Programmation et progression :

- ✓ Les **types de problèmes** abordés sont précisés
- ✓ L'attention est posée sur le **BUT** de la recherche :



Cahiers des élèves :

- ✓ Permettent de garder la trace, la mémoire des problèmes étudiés

Référents :

- ✓ Problèmes de référence.

La résolution de problèmes (arithmétiques)


Quelles sont
les préconisations ?

Comment se développe la
mémoire des problèmes ?

Apprendre à se représenter un problème,
quels gestes professionnels ?

Identifiez vos points forts 😊

?



Q5 : Quels gestes professionnels favorisent la compréhension et la RE-présentation d'un problème ?



Quels sont vos GP sur la phase de familiarisation, de présentation du problème ?



Question ouverte



Q5: Quels gestes professionnels favorisent la compréhension et la RE-présentation d'un problème ?



Lister les GP observables sur la phase de familiarisation, de présentation du problème ?

- ✓ Raconter le problème sans les nombres
- ✓ Raconter le problème sans la question
- ✓ Faire raconter le problème par les élèves
- ✓ Faire mimer le problème par les élèves :
 - se Re-présenter la situation dans l'espace réel (avec les élèves comme personnages)
 - Re-présenter la situation avec des figurines, des objets réels
- ✓ Amener les élèves à se Re-présenter mentalement le problème: demander aux élèves de fermer les yeux, de faire le film du problème dans leur tête.

Identifiez vos points forts 😊



QG: Quels gestes professionnels favorisent la compréhension et la **RE**présentation d'un problème

Quels sont vos GP sur la phase de manipulation d'objets ?



Question ouverte



Q6: Quels gestes professionnels favorisent la compréhension et la REprésentation d'un problème ?



Lister les GP observables sur la phase de manipulation d'objets ?

- ✓ Faire mimer le problème par les élèves :
 - se Re-présenter la situation dans l'espace réel (avec les élèves comme personnages)
 - Re-présenter la situation avec des figurines, des objets réels

- ✓ Pour des problèmes « basiques » :
 - Re-présenter la situation avec des cubes, des barres cuisenaires : apprendre à manipuler
 - sans les nombres (j'ai des cubes dans une boîte, j'en ajoute, j'en enlève, je répartis une quantité de cubes dans quatre boîtes, ...)
 - puis avec les nombres (j'ai 3 cubes, tu en as deux de plus, deux de moins)
 - Puis avec la question : comment faire pour savoir combien j'ai de cubes ? Combien il reste de cubes ? Combien tu as de cubes en plus ?

Identifiez vos points forts 😊



Q7: Quels gestes professionnels favorisent la compréhension et la REprésentation d'un problème ?



Quels sont vos GP sur la phase d'apprentissage de la schématisation ?



Question ouverte



Q7- Quels gestes professionnels favorisent la compréhension et la REprésentation d'un problème ?



Lister les GP observables sur la phase d'apprentissage de la schématisation ?

- ✓ Jouer sur la variable TEMPS - Créer le besoin de schématiser :
 - Différer le moment de poser la question. Comment garder en mémoire le problème ?
 - Créer un lien entre le matériel manipulé et les schémas
 - Comparer les schémas réalisés : formaliser la manière de schématiser.

- ✓ Le matériel reste présent pour valider ensuite

- ✓ Jouer sur la variable NOMBRE -
 - Créer l'impossibilité de manipuler, car les nombres sont trop grands
 - Créer le besoin de mettre en œuvre un autre moyen de représentation du problème.



Q8: Quels gestes professionnels lors de la synthèse, l'institutionnalisation ?

Quelles questions poser aux élèves ?





**Q8: Quels gestes professionnels lors de la synthèse, l'institutionnalisation ?
Quelles questions poser aux élèves ?**



Question à poser aux élèves : « *Pourquoi faire une multiplication permet de réussir ? Pourquoi cette démarche convient ?* »

Proposer un contre-exemple: « moi, j'ai fait cette soustraction. Est-ce que ça convient? Pourquoi ? »

Le contre-exemple favorise

- ✓ la formulation d'éléments de justification de la part des élèves.
- ✓ La prise de conscience des raisons pour lesquelles une démarche ne convient pas.
- ✓ La mise en relation du but à atteindre, les règles d'actions et les invariants opératoires (au sens de Vergnaud)
 - Permet d'agir sur le développement des schèmes associés au type de problème proposé



Q8: Quels gestes professionnels lors de la synthèse, l'institutionnalisation ?
Quelles questions poser aux élèves ?



Ces gestes professionnels permettent **d'orienter l'attention sur les caractéristiques du problème**, sur le modèle mathématique sur lequel il repose :



Quels gestes professionnels lors de la synthèse, l'institutionnalisation ?
Quelles questions poser aux élèves ?



Ces gestes professionnels permettent d'orienter l'attention sur les caractéristiques du problème, sur le modèle mathématique sur lequel il repose :

On cherche la valeur du tout ?

On cherche la valeur d'une partie ?



On cherche la valeur initiale ?

On cherche la valeur d'une part ?



Quels gestes professionnels lors de la synthèse, l'institutionnalisation ?
Quelles questions poser aux élèves ?



Ces gestes professionnels permettent d'orienter l'attention sur les caractéristiques du problème, sur le modèle mathématique sur lequel il repose :

On cherche la valeur du tout ?

On cherche la valeur initiale ?

On cherche la valeur d'une partie ?

On cherche la valeur d'une part ?



Ils permettent de mettre en relation :

démarche

structure du problème

données que l'on a

donnée que l'on cherche





Quels gestes professionnels lors de la synthèse, l'institutionnalisation ?
Quelles questions poser aux élèves ?



Ces gestes professionnels permettent d'orienter l'attention sur les caractéristiques du problème, sur le modèle mathématique sur lequel il repose :

On cherche la valeur du tout ?

On cherche la valeur initiale ?

On cherche la valeur d'une partie ?

On cherche la valeur d'une part ?



Ils permettent de mettre en relation :

démarche

structure du problème

données que l'on a

donnée que l'on cherche



Ils favorisent la construction et la compréhension d'un référent en lien avec le problème de référence.



Conclusion