

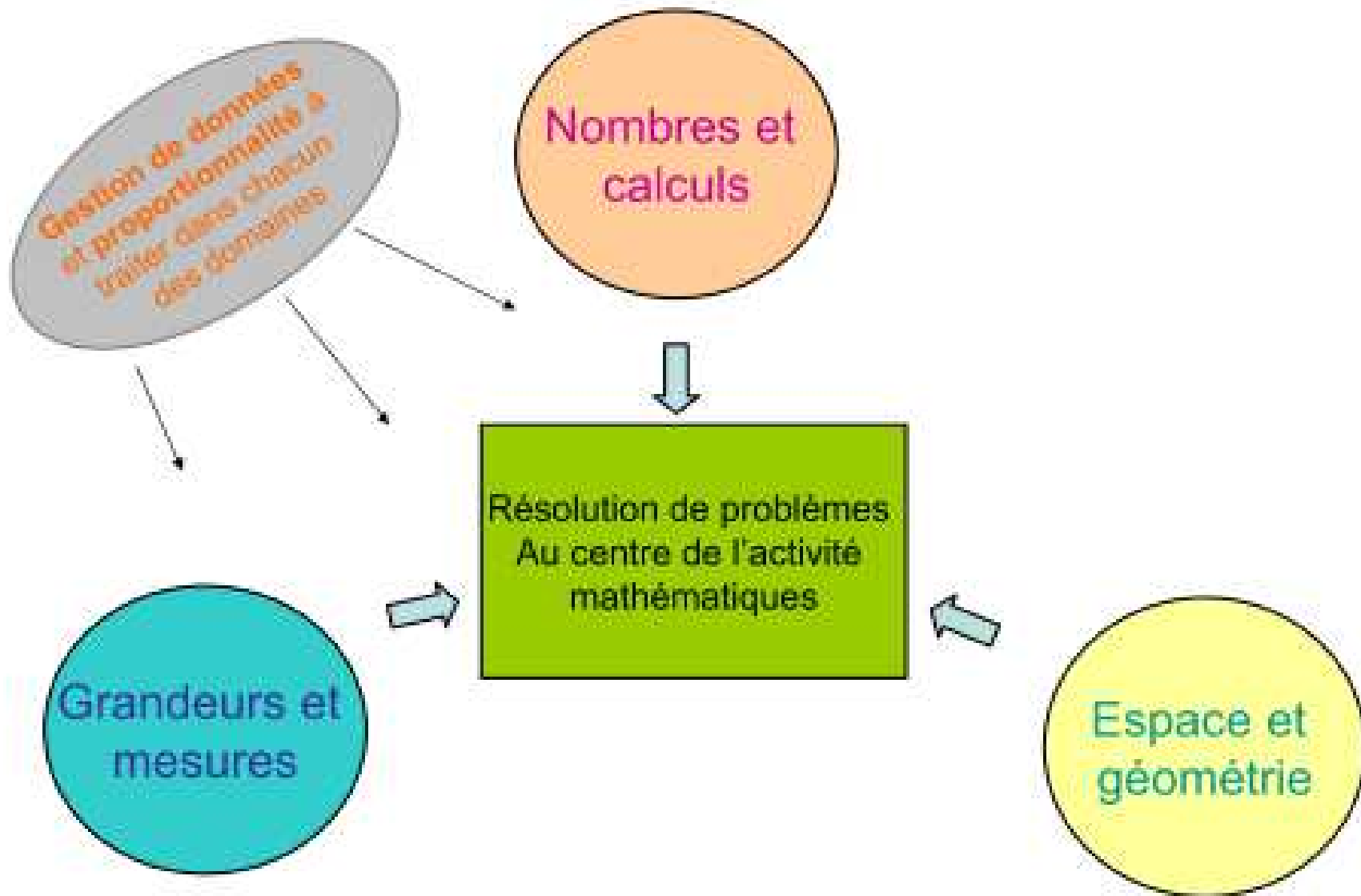


Mettre en œuvre les nouveaux programmes

Enseigner par situations problèmes
en mathématiques
au cycle 3

*« On voit bien qu'il s'agit de considérer l'élève,
dans sa personnalité toute entière, dans le citoyen
qu'il sera et non pas seulement comme un cerveau
à formater. »*

Gérard de Vecchi



La résolution de problèmes

Programmes
Cycle 3

Point de départ
de
l'acquisition de
nouvelles
connaissances

Moyen d'assurer
une
appropriation
par le sens

Critère principal
de
maîtrise des
connaissances
dans tous
les domaines
mathématiques

Pour montrer que des notions
mathématiques peuvent être des outils
pertinents pour résoudre certaines
situations

A tous les moments de l'apprentissage





**Programmes
2016**

élèves. On veille aussi à proposer aux élèves des problèmes pour apprendre à chercher qui ne soient pas directement reliés à la notion en cours d'étude, qui ne comportent pas forcément une seule solution, qui ne se résolvent pas uniquement avec une ou plusieurs opérations mais par un raisonnement et des recherches par tâtonnements.

Chercher

Tester, essayer plusieurs pistes de résolution.



L'objectif premier n'est pas de produire un résultat mais de se mettre en recherche.

Raisonner

Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.

Communiquer

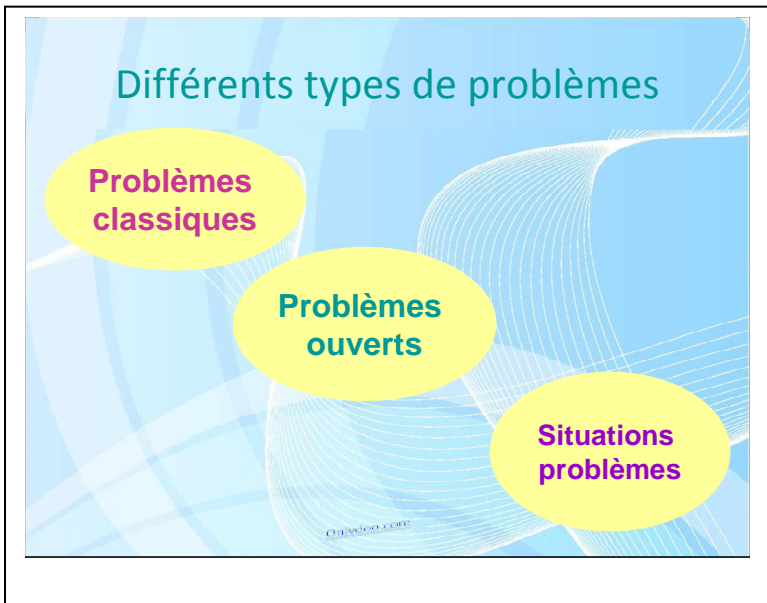
Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.

La résolution
de problèmes



Un apprentissage avec et
par les pairs





Les problèmes classiques

*Un agriculteur plante une rangée de salades.
Chaque salade est plantée tous les 2m.
Le terrain mesure 120 m*

Combien peut-il planter de salades ?

- Exercices d'application pour vérifier qu'une notion ou compétence est acquise.
- Peut être « habillé » ou non.
- Plutôt dans le domaine des mathématiques

Les situations problèmes

Un bougeoir et sa bougie coûtent ensemble 110 euros.

Le bougeoir coûte 100 euros de plus que la bougie.

Combien coûte le bougeoir ?

Quelles particularités ?

Comment les reconnaître ?

J'ai un problème, le professeur nous a donné une grosse addition à faire en utilisant la calculatrice : $4\,125\,689\,562 + 4\,589\,653\,258$. Mais, ma calculatrice n'affiche que huit chiffres au maximum !

Comment vais-je faire ?

Les problèmes ouverts

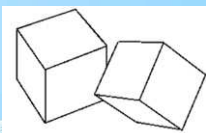
- Non directement accessible par les élèves.
- Méthodologie et logique recherchés.
- Plusieurs solutions possibles et plusieurs démarches différentes

Combien peut-on tracer de carrés ?

Une situation problème : qu'est ce que c'est ?

Un exemple

- Avec cinq cubes, par petits groupes, chercher puis présenter à la classe le plus grand nombre de manière d'agencer les cubes face contre face.
- Afin de se souvenir de leurs réalisations, les élèves demandent davantage de cubes.
- Le PE refuse mais leur indique qu'ils peuvent disposer de papiers de toutes sortes.



Objectif du PE :
acquisition de stratégies de codage géométrique du volume.

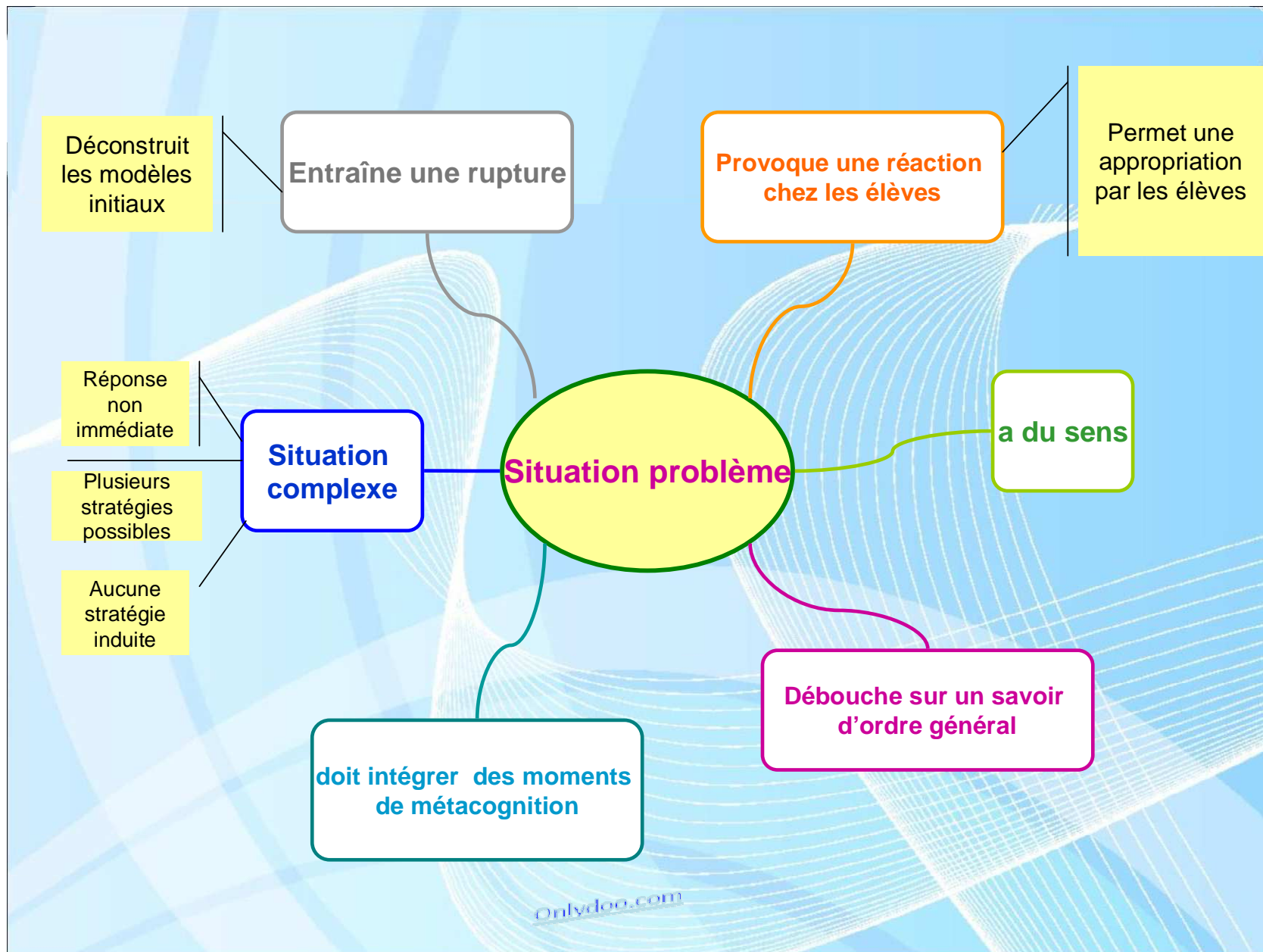
Les élèves sont obligés de surmonter un obstacle (le codage géométrique) pour mener à bien leur tâche.

Les caractéristiques d'une situation-problème

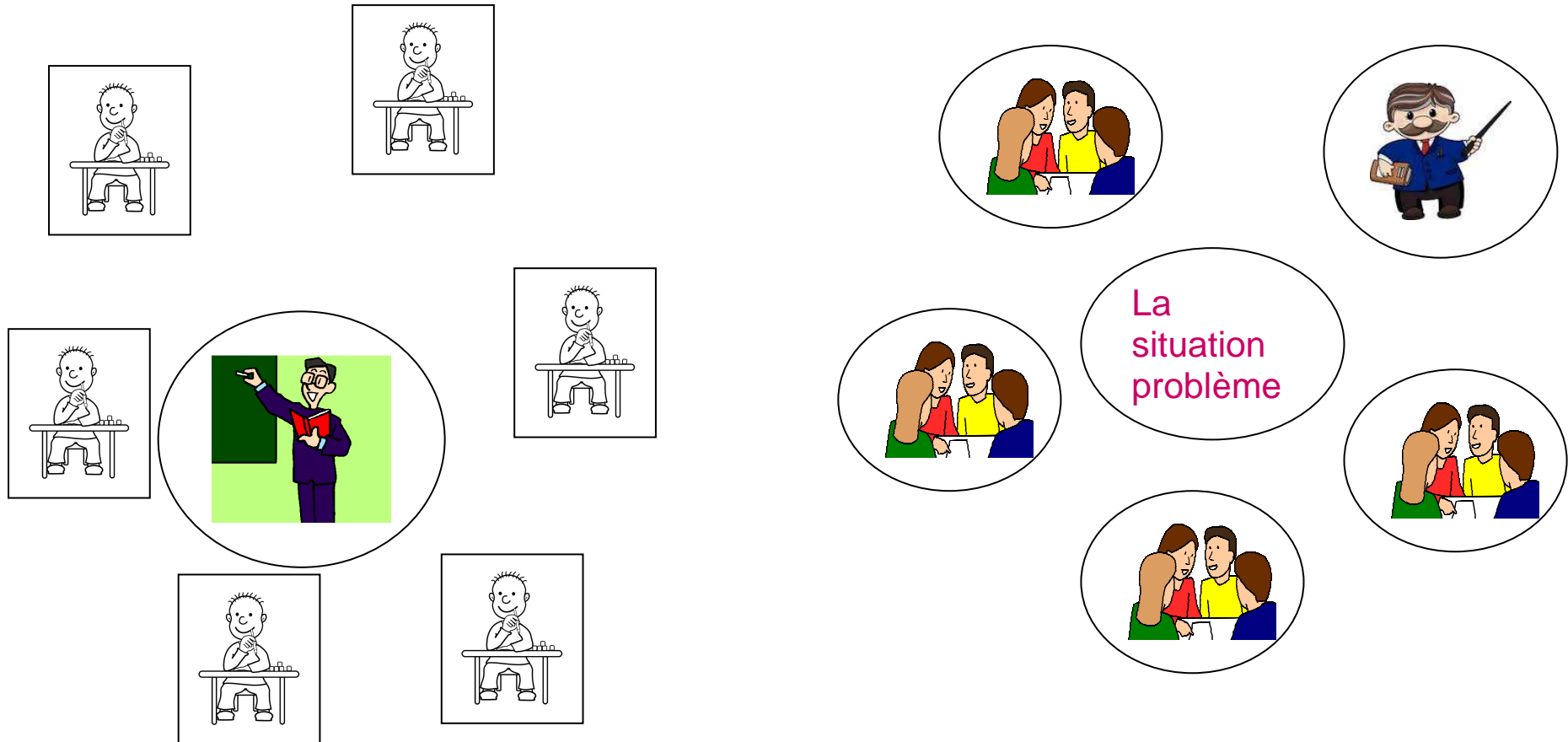
selon Jean-Pierre Astolfi

- 1 Une situation-problème est organisée autour du **franchissement d'un obstacle** par la classe, obstacle préalablement bien identifié.
- 2 L'étude s'organise autour d'une **situation à caractère concret, qui permette effectivement à l'élève de formuler hypothèses et conjectures**. Il ne s'agit donc pas d'une étude épurée, ni d'un exemple ad hoc, à caractère illustratif.
- 3 Les élèves perçoivent la situation qui leur est proposée comme **une véritable énigme à résoudre, dans laquelle ils sont en mesure de s'investir**. C'est la condition pour que fonctionne la dévolution : le problème, bien qu'initialement proposé par le maître devient alors « leur affaire ».
- 4 **Les élèves ne disposent pas, au départ, des moyens de la solution recherchée**, en raison de l'existence de l'obstacle qu'il doit franchir pour y parvenir. C'est le besoin de résoudre qui conduit l'élève à élaborer ou à s'approprier collectivement les instruments intellectuels qui seront nécessaires à la construction d'une solution.
- 5 **La situation doit offrir une résistance suffisante**, amenant l'élève à y investir ses connaissances antérieures disponibles ainsi que ses représentations (ou conceptions), de façon à ce qu'elle conduise à leur remise en cause et à l'élaboration de nouvelles idées.
- 6 Pour autant **la solution ne doit pourtant pas être perçue comme hors d'atteinte** pour les élèves, la situation-problème n'étant pas une situation à caractère problématique. L'activité doit travailler dans une zone proximale, propice au défi intellectuel à relever et à l'intériorisation des « règles du jeu ».
- 7 L'anticipation des résultats et son expression collective précèdent **la recherche effective de la solution**, le « risque » pris par chacun faisant partie du « jeu ».
- 8 Le travail de la situation-problème fonctionne ainsi **sur le mode du débat scientifique** à l'intérieur de la classe, stimulant les conflits socio-cognitifs potentiels.
- 9 **La validation de la solution et sa sanction n'est pas apportée de façon extérieure** par l'enseignant, mais résulte du mode de structuration de la situation elle-même.
- 10 Le **réexamen collectif du cheminement parcouru** est l'occasion d'un retour réflexif, à caractère métacognitif. Il aide les élèves à conscientiser les stratégies qu'ils ont mises en œuvre de façon heuristique, et à les stabiliser en procédures disponibles pour de nouvelles situations-problèmes.

Tiré de : <http://bdp.ge.ch/webphys/enseigner/situations/html/jpastolfi-sitprob.html>



C'est un **état d'esprit** qui permet aux apprenants de s'exprimer librement (et non de répondre seulement aux questions du maître).



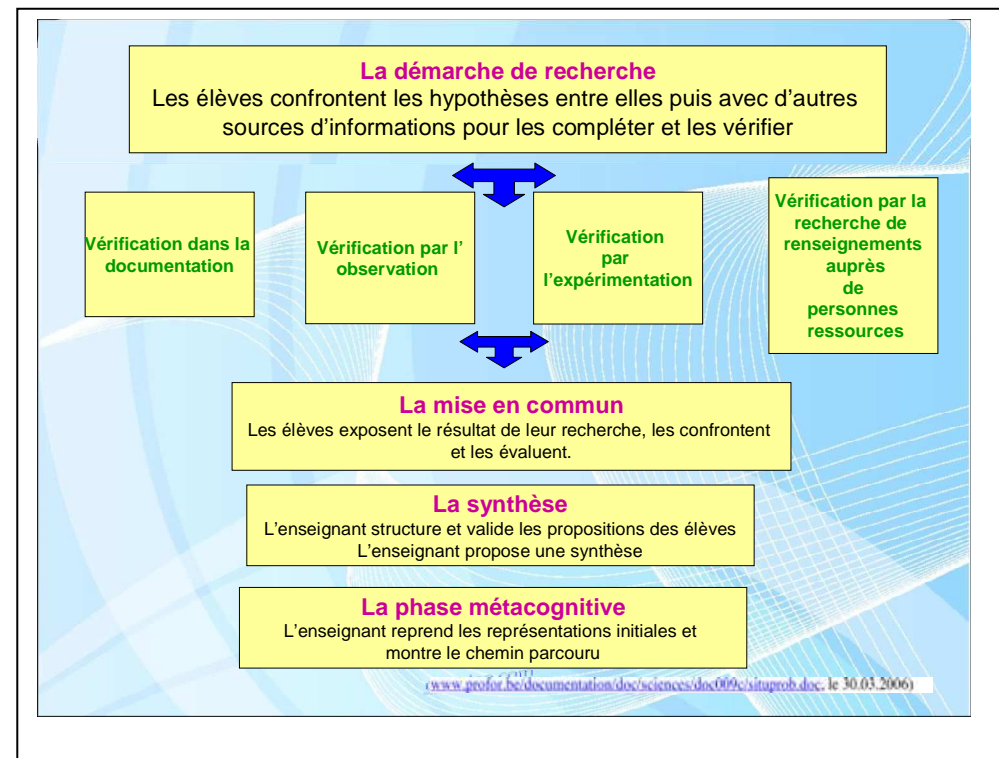
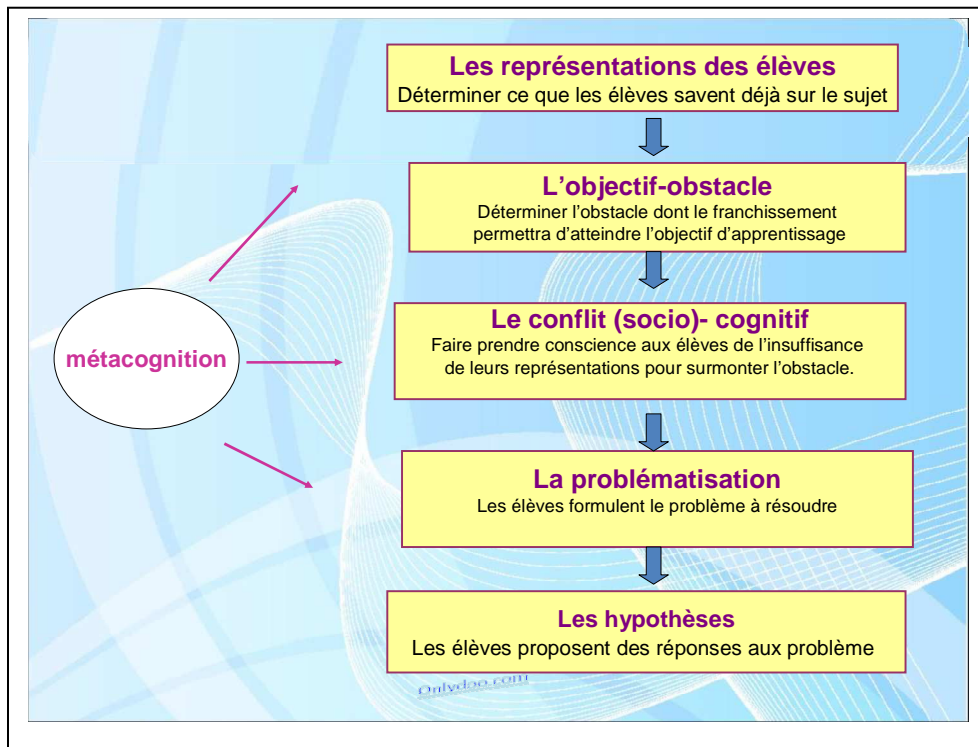
Permet un autre type de communication entre enseignants et enseignés.

Exercice	Problème
Situation connue	Situation inédite
Méthode déjà acquise	Méthode inconnue
Application	Création
Consolidation d'un Savoir, entraînement	Acquisition d'un savoir
Conditionnement	Ouverture Autonomie

Plus qu'un énoncé particulier, la situation problème est une démarche pédagogique.

- Amener les élèves à utiliser différentes opérations cognitives.
- ET à en prendre conscience.

Comment mener des situations problèmes ?



Quelques recettes pour inventer des situations problèmes.

1. Quel est mon objectif ? Qu'est-ce que je veux faire acquérir à l'apprenant qui représente pour lui un palier de progression important ?

2. Quelle tâche puis-je proposer qui requière, pour être menée à bien, l'accès à cet objectif (communication, reconstitution, énigme, réparation, résolution, etc.) ?

3. Quel dispositif dois-je mettre en place pour que l'activité mentale permette, en réalisant la tâche, l'accès à l'objectif ?

- quels matériaux, documents, outils dois-je réunir ?
- quelles consignes-but dois-je donner pour que les apprenants traitent les matériaux pour accomplir la tâche ?
- quelles contraintes faut-il introduire pour empêcher les sujets de contourner l'apprentissage ?

4. Quelles activités puis-je proposer qui permettent de négocier le dispositif selon diverses stratégies ? Comment varier les outils, démarches, degrés de guidage, modalités de regroupement ?

Philippe Meirieu

➤ Changer juste un petit quelque chose ...

Denis, Vincent, Adrien et Delphine ont ~~12~~
bonbons à se partager. 10

Combien chacun va-t-il en manger ?

➤ Provocation directe :

« Vous savez tous ce qu'est un carré, bien sûr. Pourtant, ce que vous dites, montre que vous n'êtes pas du tout d'accord ! »

Teddy : « Un carré a 4 côtés de la même longueur et il faut une règle pour le tracer ».

Romain : « Un carré, c'est une figure qui a 4 angles droits ».

Alice : « ça a 4 sommets et 4 côtés et 2 traits parallèles. »

L'enseignante présente alors des contre-exemples en rupture avec les définitions des élèves :

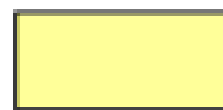
La figure 1 répond à la définition de Teddy

La figure 2 à celle de Romain

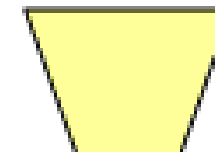
La figure 3 à celle d'Alice



1



2



3

➤ Contradictions avec acquis antérieurs :

« Je choisis un nombre entre 1 et 20 dans ma tête et vous devez le deviner en me posant des questions auxquelles je ne répondrai que par « oui » ou « non » ».

L'enseignant choisit un nombre non entier (exemple : 4,5)

➤ Analyses ou opinions différentes.

Un tableau de peintre est deux fois plus long et deux fois plus large que le tableau de la Joconde.

Deux élèves ne sont pas d'accord :

Baptiste : « Le tableau est donc deux fois plus grand ».

Jenna : « Non, je crois qu'il est bien plus grand encore ».

Qui a raison ?

➤ Contradiction sous-jacente

« J'ai entendu un élève qui disait : « Des fois, quand on multiplie, ça ne s'agrandit pas »! Je vous défie de trouver un nombre qui, multiplié par un autre, donne un résultat plus petit que lui. (hormis le 0)

L'élève

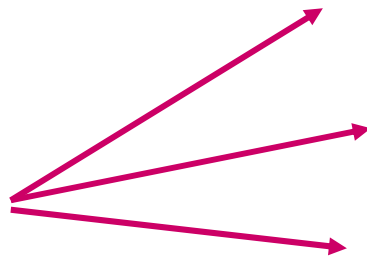


Dans la mise en œuvre d'une situation problème, l'élève et son implication jouent un rôle central. Une grande liberté lui est laissée dans la résolution du problème.

Ce qui peut être insécurisant dans un premier temps pour l'élève, devient au fil du temps, un moyen d'épanouissement car chacun apprend en respectant son propre fonctionnement.

La pression liée à l'obtention d'un résultat juste n'est pas présente puisque le plus important est la réflexion mise en œuvre lors de la recherche.

Intérêt pour les élèves



Investissement plus important

Confiance en soi / estime de soi plus importante

Développement de l'autonomie

Apprentissages plus efficaces et plus stables dans le temps.

Apprentissages de compétences transversales de haut niveau intellectuel.

Le travail en groupe



Le travail par situation problème implique une démarche **socio-constructiviste**.

L'élève est un « **chercheur** » qui met en œuvre ses propres démarches et les confronte à ses pairs pour faire avancer sa réflexion.

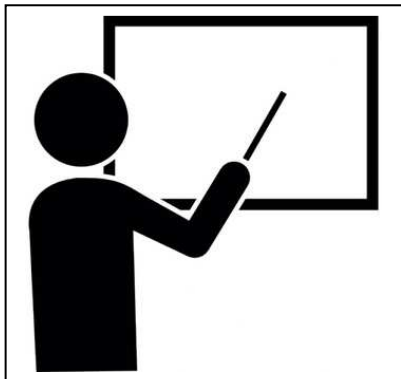
Le fait d'exposer ses idées à ses pairs et d'écouter celles des autres permet à l'élève de prendre de la distance par rapport à sa production et de poser un regard critique sur elle. C'est ces échanges là qui vont permettre à l'élève de faire évoluer ses représentations.

Il est nécessaire de doser les marges de manœuvre en fonction de la capacité des élèves à travailler en groupe :

**Equipes formées par l'enseignant.
Chacun a un rôle très précis.**

Plus tard, les élèves se répartissent les rôles en veillant à une certaine rotation

Plus tard encore, permettre des regroupements plus spontanés (en se gardant un droit de veto).



Rôle et place de l'enseignant

L'enseignant a un rôle très important dans la mise en œuvre d'une situation problème, même s'il apparaît en retrait lors des séances.

En effet, l'enseignant est surtout un **observateur attentif** lors de la recherche des élèves.

La relation aux élèves est différente de celle d'un enseignement traditionnel puisque l'enseignant n'est pas vecteur de savoir. C'est un accompagnateur de l'élève dans sa recherche.

Rôle :

- Choisir une situation problème permettant de répondre à l'objectif d'apprentissage visé.
- Prévoir des documents permettant de faire avancer les élèves dans leur réflexion.
- Penser à équilibrer les temps d'oral et d'écrit.
- Prendre de la distance par rapport à l'attente d'un résultat.
- Se garder d'induire une démarche.
- être ouvert pour accepter les différentes démarches proposées si elles sont recevables.
- Synthétiser les acquis, retourner aux élèves une représentation de ce qu'ils ont fait et appris (effet miroir).



La mise en œuvre de situations problèmes est souvent **déstabilisante** car elle induit **une autre sorte de communication** entre enseignant et apprenant.

Enseigner par situations problèmes est souvent vécu comme une **prise de risque** par les enseignants. En effet, le scénario de la séance n'est pas écrit au préalable puisque **l'on accompagne les élèves dans leurs réflexions** sans induire de démarches.

La difficulté réside également dans le fait de **trouver des aides pertinentes** à fournir aux élèves pour leur permettre d'avancer dans leur réflexion.

Cela suppose une **grande connaissance didactique** de la discipline.



Les différents types d'étayage (Bruner)

- **L'Enrôlement** : *engager l'intérêt et l'adhésion de l'enfant*
 - Intérêt de la situation problème et son caractère concret.
- **Réduction des degrés de liberté** : le maître comble quelques lacunes et donne des explications supplémentaires.
- **Maintien de l'orientation** : le maître doit maintenir la poursuite de l'objectif défini (soutien, encouragements sur la tâche).
- **Signalisation des caractéristiques déterminantes** : faire remarquer les critères de réalisation et de réussite de la tâche.
- **Contrôle de la frustration** : éviter le découragement en cas d'erreurs répétées, éviter la dépendance à l'égard du maître.
- **La démonstration** : c'est la présentation d'un ou de modèle(s) de solution(s) pour une tâche, qui exige plus que la simple exécution en présence de l'élève.

L'étayage de l'enseignant pourra prendre différentes formes durant la séance d'apprentissage.

Pas de situation problème sans métacognition



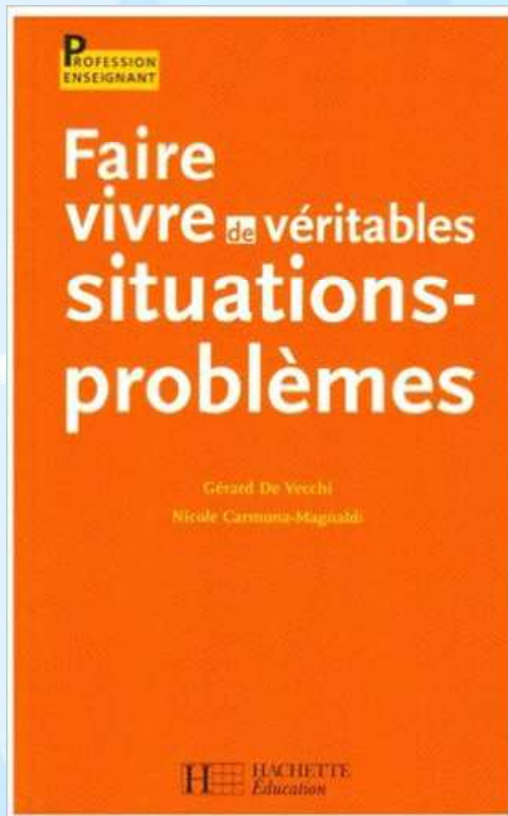
- **Métacognition** = représentation que l'on a de ses connaissances et de la façon dont on peut les construire et les utiliser.
- Capacité de l'élève à réfléchir sur ses connaissances et à comprendre les raisonnements qu'il met en œuvre = **prédicateurs de la réussite**
- **A tous les moments de l'apprentissage.**
- **Des questions pour favoriser la réflexion sur l'activité cognitive :**
« Que sais-tu sur le sujet ? » « Comment as-tu fait ? », Comment vas-tu t'y prendre ? « Qu'as-tu appris ? »...

« Enseigner par situations problèmes, d'accord, mais on n'a pas le temps ! »

- L'apprentissage par situations-problèmes ne signifie pas résoudre des situations tout azimut à chaque moment d'apprentissage.
- Un problème sera résolu une première fois, puis les réflexions et les notions qu'il a faites émerger pourront être réanalysées pour aborder de nouveaux savoirs.

Il n'est donc pas toujours nécessaire de recourir à une situation problème.

bibliographie



Gérard de Vecchi et Nicole
Carmona-Magnaldi



Gérard de Vecchi

