

Contribuer à la construction du nombre par la résolution de problèmes au cycle 1

Année 2

Déroulement

- ▶ Formation 2019-2020
- ▶ Présentation SDUNCI
- ▶ Retour théorique sur la résolution de problèmes
- ▶ Quels points de vigilance pour l'enseignant dans l'enseignement de la résolution de problèmes ?
- ▶ La manipulation, active ? passive ?
- ▶ La Tour d'appel

Formation hors temps scolaire Des outils pour structurer sa pensée Cycle 1

► **Temps 1 : (3h) : 09/10/19**

La résolution de problèmes : retour théorique, manipulation active ou passive, La Tour d'appel

► **Temps 2 : (3h) :**

Groupe 1 : 06/11/19 ou Groupe 2 : 13/11/19

Retour sur Tour d'Appel

Analyse de méthodes mathématiques et d'outils de résolution de problèmes

► **Temps 3 : (1h30) 21/01/20 :**

Préparation de la semaine des mathématiques

Méthode SDUNCI

| Phase | SDUNCI | Pour moi | Pour enseigner |
|---------|---|----------|----------------|
| Temps 1 | Surprenant ? Déroutant ? Utile ? Nouveau ? Connu ? Intéressant ? | | |
| Temps 2 | | | |
| Temps 3 | | | |
| Temps 4 | | | |
| Temps 5 | | | |
| Temps 6 | | | |

Méthode SDUNCI

Traduction de la méthode
SPUNKI : Surprising,
Puzzling, Useful, New,
Knew it already, Interesting

Surprenant ?

Ce à quoi je n'avais jamais pensé avant

Déroutant ?

Ce qui remet en question des convictions profondes chez moi

Utile ?

Ce que je pense pouvoir utiliser, réinvestir, à court terme

Nouveau ?

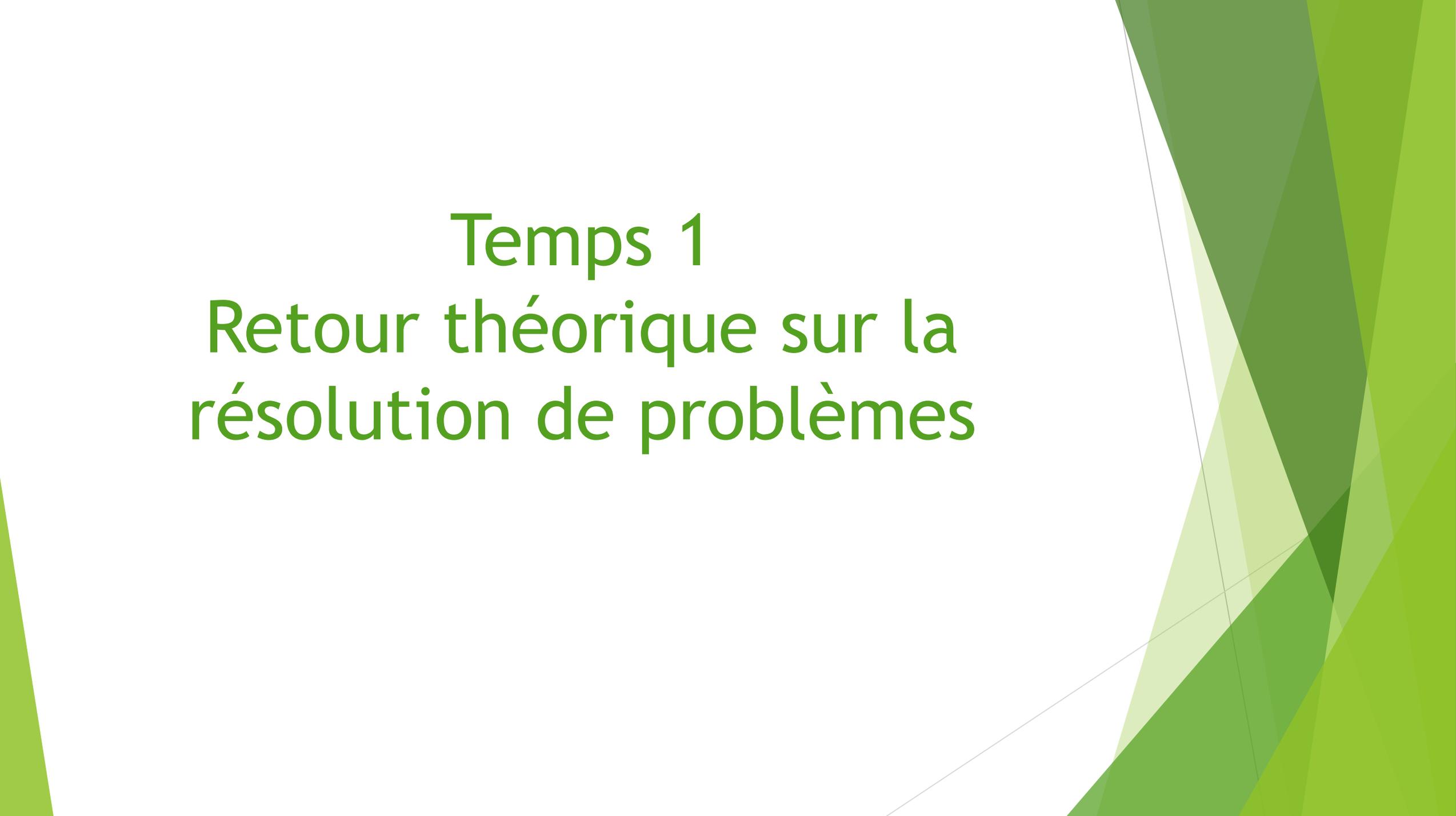
Ce que ça m'apprend aujourd'hui

Connu ?

Ce n'est pas nouveau pour moi

Intéressant ?

Ce qui éveille mon intérêt, y compris si ce n'est pas particulièrement ce que je cherchais aujourd'hui

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of green, ranging from light lime to dark forest green. These shapes are primarily located on the right side of the slide, creating a modern, layered effect. The text is centered on the left side of the slide.

Temps 1

Retour théorique sur la résolution de problèmes

Recommandations pédagogiques

Un apprentissage fondamental à l'école maternelle : découvrir les nombres et leurs utilisations

NOR : MENE1915454N
note de service n° 2019-085 du 28-5-2019
MENJ - DGESCO A1-1

- Une priorité : stabiliser la connaissance des petits nombres jusqu'à dix
- Des situations pédagogiques spécifiquement organisées pour donner sens aux nombres
 - Un apprentissage progressif, qui s'appuie sur le langage oral et écrit
- Un enseignement différencié et régulé par l'observation des progrès des élèves

Le Bulletin officiel de l'éducation nationale publie des actes administratifs : décrets, arrêtés, notes de service, etc. La mise en place de mesures ministérielles et les opérations annuelles de gestion font l'objet de textes réglementaires publiés dans des B.O. spéciaux.

PARTAGER CET ARTICLE



Recommandations pédagogiques

Un apprentissage fondamental à l'école maternelle : découvrir les nombres et leurs utilisations

NOR : MENE1915454N
note de service n° 2019-085 du 28-5-2019
MENJ - DGESCO A1-1

L'enseignant propose aussi très fréquemment aux élèves des **situations problèmes** dans lesquelles la réponse n'est pas d'emblée disponible : trouver une quantité donnée d'objets, le nombre nécessaire d'objets pour compléter une boîte dont le nombre de cases est donné ou connu (j'en veux 6 et pour l'instant j'en ai 2)

A- Qu'est ce qu'un problème ?



Caractériser ce qu'est un problème de recherche en 3 critères

A- Qu'est ce qu'un problème ?

Un problème se caractérise par:



1- Une situation initiale avec un but à atteindre...



L'élève s'approprié le problème: il identifie la situation et la tâche à accomplir pour résoudre le problème.
C'est la **dévolution** du problème



2- ...mettant en jeu une suite d'actions ou d'opérations pour atteindre ce but, obtenir un résultat...



L'élève doit **s'engager** dans la résolution du problème

3- ...celui-ci n'étant pas disponible d'entrée, mais possible à construire



L'élève agit par **tâtonnement** pour trouver des solutions au problème posé

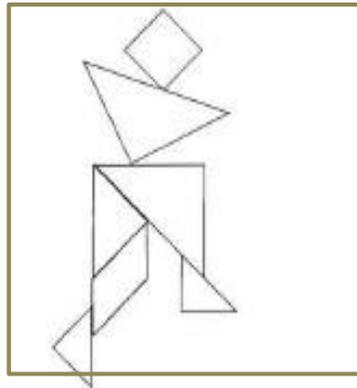
B- Quels types de problèmes?

Les problèmes pour apprendre

On vise des connaissances



personnage 1



L'élève doit utiliser ce qu'il sait pour résoudre le problème

Les problèmes pour chercher

On développe **l'esprit logique**



personnage 2



Les connaissances ne sont pas suffisantes, il faut essayer, se tromper, recommencer

C- Quelles procédures de résolution pour un problème de recherche?



Procédures par **essais et ajustements**

Inviter l'enfant à prendre du recul, à réfléchir à ce qu'il a fait, à verbaliser ce qu'il a fait, à s'intéresser aux procédures des autres

Procédures par **induction**

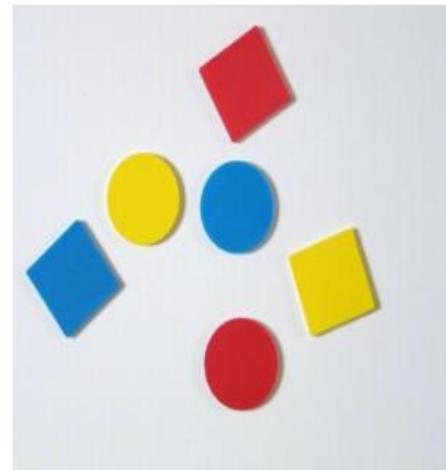
On propose un début de réalisation à l'enfant; il doit trouver comment ça marche et poursuivre. L'enfant doit découvrir la règle et la prolonger.



Suite logique sur une grille



tableau à double entrée sans indiquer les entrées



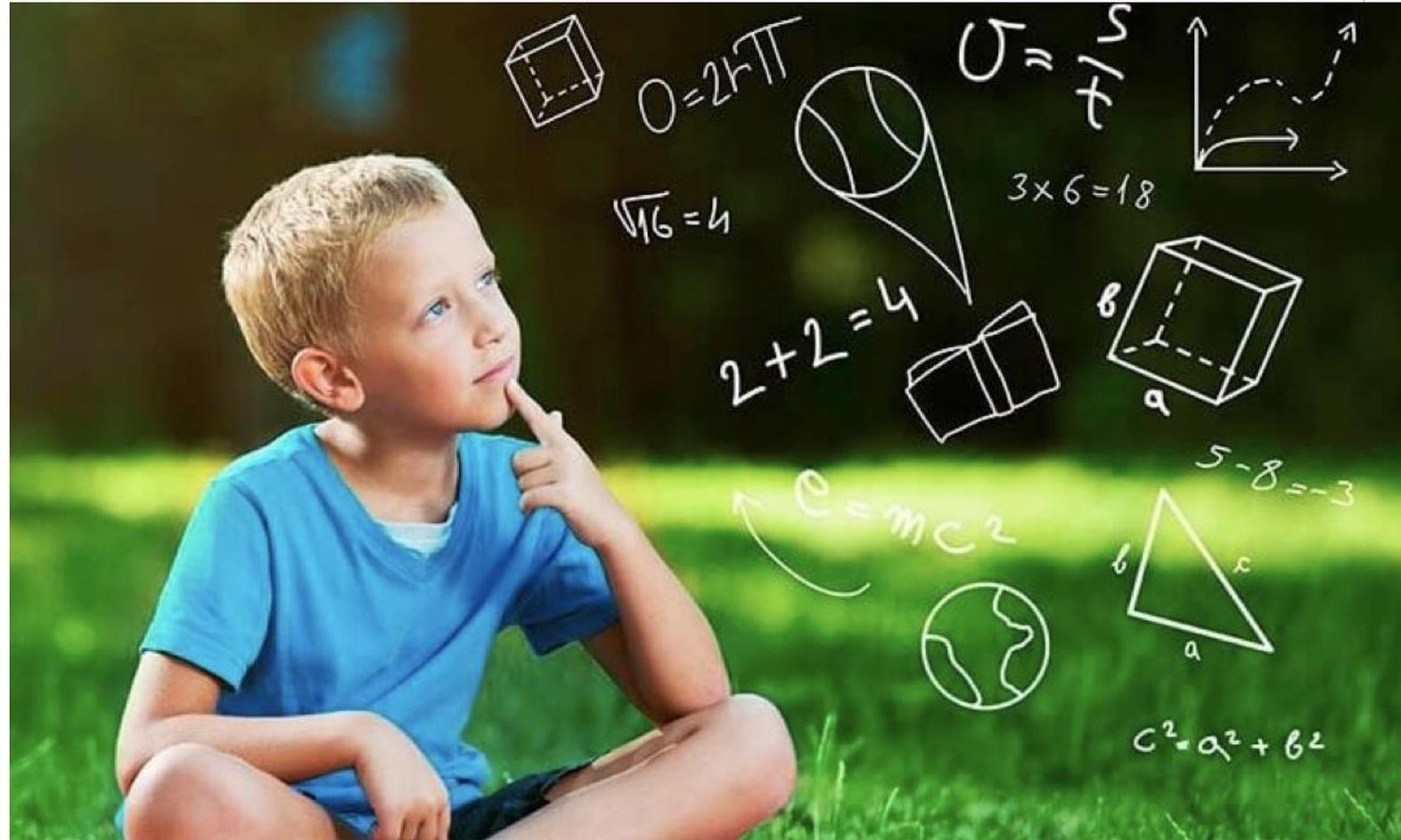
J'ai caché une pièce semblable à l'une de celles-ci ... laquelle est-ce ?

Est-ce un carré ? NON

Est-il bleu ? NON

Est-il jaune ? NON

La résolution de problèmes arithmétiques. Quels jalons poser en maternelle pour une progressivité vers le cycle 2?



La résolution de problèmes arithmétiques.

Quels jalons poser en maternelle pour une progressivité vers le cycle 2?

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



Point de vue de psychologie cognitive...

La résolution de problèmes arithmétiques.

Quels jalons poser en maternelle pour une progressivité vers le cycle 2?



Les apports de Jean Julo:

Deux processus cognitifs en jeu

Processus représentationnels



Processus opératoires

Le sujet **déclenche un traitement**

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

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

S'il a reconnu d'une certaine façon le problème

ce traitement peut être inféré de sa mémoire

S'il ne reconnaît pas le problème, il lui faut construire une nouvelle stratégie



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

La résolution de problèmes arithmétiques. Quels jalons poser en maternelle pour une progressivité vers le cycle 2?



Conséquence sur les enjeux de l'enseignement des problèmes

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**

Le Bulletin officiel de l'éducation nationale publie des actes administratifs : décrets, arrêtés, notes de service, etc. La mise en place de mesures ministérielles et les opérations annuelles de gestion font l'objet de textes réglementaires publiés dans des B.O. spéciaux.

PARTAGER CET ARTICLE



Recommandations pédagogiques

Un apprentissage fondamental à l'école maternelle : découvrir les nombres et leurs utilisations

NOR : MENE1915454N
note de service n° 2019-085 du 28-5-2019
MENJ - DGESCO A1-1

La répétition des situations leur permet de mieux en comprendre les enjeux, d'y investir et réinvestir des procédures dont ils pourront éprouver l'efficacité

La résolution de problèmes arithmétiques. Quels jalons poser en maternelle pour une progressivité vers le cycle 2?



Conséquence sur les enjeux de l'enseignement des problèmes

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**

La résolution de problèmes arithmétiques. Quels jalons poser en maternelle pour une progressivité vers le cycle 2?



Conséquence sur les enjeux de l'enseignement des problèmes

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 ??

La résolution de problèmes arithmétiques.

Quels jalons poser en maternelle pour une progressivité vers le cycle 2?



Un outil pour l'enseignant: la classification de Vergnaud.
Typologie des problèmes additifs et soustractifs, multiplicatifs

Un **outil pour l'enseignant**: la classification de Vergnaud.

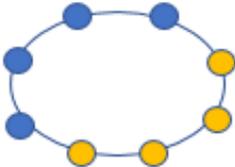
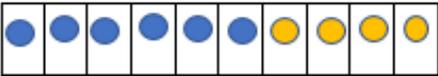
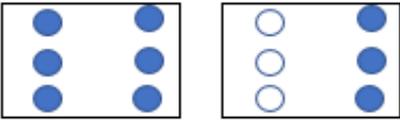
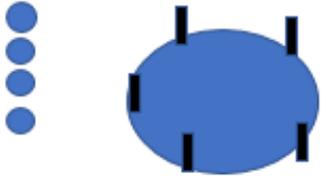
Pourquoi ??

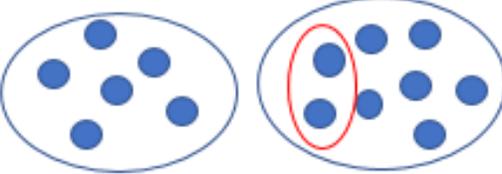
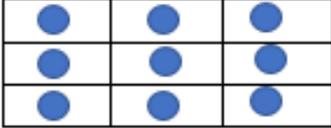
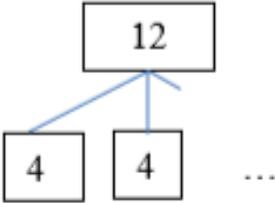
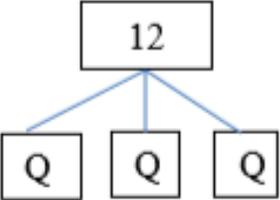


Aide à la construction de **programmations, progressions,**

Etre sûrs de **varier les problèmes** afin de commencer à construire chez l'élève de maternelle **la mémoire** des problèmes

Les problèmes cycle 1 selon la typologie de Vergnaud

| Énoncé | Proposition de schématisation | Type de problèmes |
|---|---|--|
| <p>1. Autour de la table, il y a 4 filles et 3 garçons. Combien y a-t-il d'élèves autour de la table ?</p> |  | <p>Composition d'états avec recherche du tout</p> |
| <p>2. Il y a 10 élèves assis sur le banc. 4 sont des filles. Combien y-at-il de garçons ?</p> |  | <p>Composition d'états avec recherche d'une partie</p> |
| <p>3. Sophie prend 5 bonbons de la boîte. Il en reste maintenant 3. Combien de bonbons y avait-il dans la boîte au départ ?</p> |  | <p>Transformation d'état avec recherche de l'état initial</p> |
| <p>4. Sophie met 5 bonbons dans une boîte et Ketty en met 3. Combien y a-t-il de bonbons dans la boîte ?</p> |  | <p>Transformation d'état avec recherche de l'état final</p> |
| <p>5. Il y a 6 bonbons dans une boîte. Ketty en mange. Maintenant, il y a 3 bonbons dans la boîte. Combien Ketty en a-t-elle mangés ?</p> |  | <p>Transformation d'état avec recherche de la transformation</p> |
| <p>6. 4 assiettes sont placées sur la table dans le coin cuisine. 5 peluches sont assises autour de la table. Y a-t-il assez d'assiettes pour chaque invité ?</p> |  | <p>Comparaison avec recherche de la différence</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>7. Léa dispose d'un sac de 6 jetons. Louis possède un sac avec 2 jetons de plus. Combien de jetons a Louis ?</p> |  | <p>Comparaison avec recherche d'un état</p> |
| <p>8. Maxime a rangé ses voitures. Il y 3 rangées de 3 voitures. Combien de voitures a Maxime ?</p> |  | <p>Multiplication avec représentation rectangulaire (en maternelle, addition réitérée 3+ 3+3)</p> |
| <p>9. Sophie a 3 bonbons. Ketty en a 2 fois plus. Combien Ketty a de bonbons ?</p> |  | <p>Multiplication avec produit cartésien</p> |
| <p>10. La classe a décidé de faire des plantations de bulbes. Il y 12 bulbes. La maîtresse veut mettre 4 bulbes par pot. Combien faut-il de pots ?</p> |  | <p>Division avec recherche du nombre de parts (quotition)</p> |
| <p>11. La classe a décidé de faire des plantations de bulbes. Il y 12 bulbes, 3 pots de fleurs et un sac de terreau. Il faut répartir les bulbes dans les pots pour qu'il y en ait autant dans chaque pot. Combien y aura-t-il de bulbes dans chaque pot ?</p> |  | <p>Division avec recherche de la valeur de la part (partage)</p> |

Quizz...

Par équipe, donner une réponse

Enoncé 1

Dans un train, il y a 25 passagers dans le premier wagon, 32 passagers dans le deuxième wagon et 18 dans le troisième wagon. Combien y-a-t-il de passagers au total dans ce train ?

- a) Composition d'états avec recherche d'une partie
- b) Composition d'états avec recherche du tout
- c) Transformation d'état avec recherche de l'état final
- d) Transformation d'état avec recherche de la transformation

Enoncé 1

Dans un train, il y a 25 passagers dans le premier wagon, 32 passagers dans le deuxième wagon et 18 dans le troisième wagon. Combien y-a-t-il de passagers au total dans ce train ?

- a) Composition d'états avec recherche d'une partie
- b) Composition d'états avec recherche du tout
- c) Transformation d'état avec recherche de l'état final
- d) Transformation d'état avec recherche de la transformation

Enoncé 2

Dans mes poches, j'ai 27 billes. J'en ai 11 dans ma poche de gauche. Combien en ai-je dans ma poche de droite ?

- a) Composition d'états avec recherche d'une partie
- b) Composition d'états avec recherche du tout
- c) Transformation d'état avec recherche de l'état final
- d) Transformation d'état avec recherche de la transformation

Enoncé 2

Dans mes poches, j'ai 27 billes. J'en ai 11 dans ma poche de gauche. Combien en ai-je dans ma poche de droite ?

- a) Composition d'états avec recherche d'une partie
- b) Composition d'états avec recherche du tout
- c) Transformation d'état avec recherche de l'état final
- d) Transformation d'état avec recherche de la transformation

Enoncé 3

Léa a 53 euros dans son porte-monnaie. Elle achète un livre à 7 euros. Combien lui reste-t-il ?

- a) Composition d'états avec recherche d'une partie
- b) Composition d'états avec recherche du tout
- c) Transformation d'état avec recherche de l'état final
- d) Transformation d'état avec recherche de la transformation

Enoncé 3

Léa a 53 euros dans son porte-monnaie. Elle achète un livre à 7 euros. Combien lui reste-t-il ?

- a) Composition d'états avec recherche d'une partie
- b) Composition d'états avec recherche du tout
- c) Transformation d'état avec recherche de l'état final
- d) Transformation d'état avec recherche de la transformation

Enoncé 4

Dans la boîte, il y avait des bonbons. J'en ai mangé 6 et il en reste encore 21. Combien y avait-il de bonbons dans la boîte avant que j'en mange ?

- a) Composition d'états avec recherche d'une partie
- b) Transformation d'état avec recherche de l'état initial
- c) Transformation d'état avec recherche de l'état final
- d) Transformation d'état avec recherche de la transformation

Enoncé 4

Dans la boîte, il y avait des bonbons. J'en ai mangé 6 et il en reste encore 21. Combien y avait-il de bonbons dans la boîte avant que j'en mange ?

- a) Composition d'états avec recherche d'une partie
- b) Transformation d'état avec recherche de l'état initial
- c) Transformation d'état avec recherche de l'état final
- d) Transformation d'état avec recherche de la transformation

Enoncé 5

Il y avait 36 oiseaux dans l'arbre. Il n'en reste plus que 21. Combien d'oiseaux se sont envolés ?

- a) Composition d'états avec recherche d'une partie
- b) Transformation d'état avec recherche de l'état initial
- c) Transformation d'état avec recherche de l'état final
- d) Transformation d'état avec recherche de la transformation

Enoncé 5

Il y avait 36 oiseaux dans l'arbre. Il n'en reste plus que 21. Combien d'oiseaux se sont envolés ?

- a) Composition d'états avec recherche d'une partie
- b) Transformation d'état avec recherche de l'état initial
- c) Transformation d'état avec recherche de l'état final
- d) Transformation d'état avec recherche de la transformation

Méthode SDUNCI

| Phase | SDUNCI | Pour moi | Pour enseigner |
|---------|---|----------|----------------|
| Temps 1 | Surprenant ? Déroutant ? Utile ? Nouveau ? Connu ? Intéressant ? | | |
| Temps 2 | | | |
| Temps 3 | | | |
| Temps 4 | | | |
| Temps 5 | | | |
| Temps 6 | | | |

Temps 2 :

Quels points de vigilance pour
l'enseignant dans l'enseignement
de la résolution de problèmes ?



<https://www.youtube.com/watch?v=Td8naH4Rhhk>

Quels points de vigilance pour l'enseignant dans l'enseignement de la résolution de problèmes ?

- Verbalisation travaillée
- Langage avec phrases types
- Progression dans les apprentissages
- Abstraction mathématiques, schématisation

Méthode SDUNCI

| Phase | SDUNCI | Pour moi | Pour enseigner |
|---------|---|----------|----------------|
| Temps 1 | | | |
| Temps 2 | Surprenant ? Déroutant ? Utile ? Nouveau ? Connu ? Intéressant ? | | |
| Temps 3 | | | |
| Temps 4 | | | |
| Temps 5 | | | |
| Temps 6 | | | |

Temps 3 : La manipulation, active ? passive ?

Situation 1. Glouton

A deux, avec 20 bâtonnets.



A son tour, chaque joueur peut prendre un ou deux bâtonnets.

Le joueur qui prend le ou les deux derniers bâtonnets a gagné.

Jouez en binôme

Situation 1. Glouton

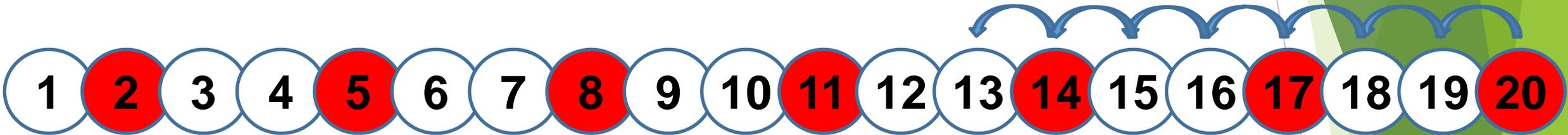


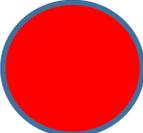
Qui a pensé à chercher une stratégie gagnante ?

Bilan 1. Apports mathématiques

Jeu à stratégie gagnante

Raisonnement par
chainage arrière



 Positions gagnantes car elles empêchent l'adversaire de les atteindre

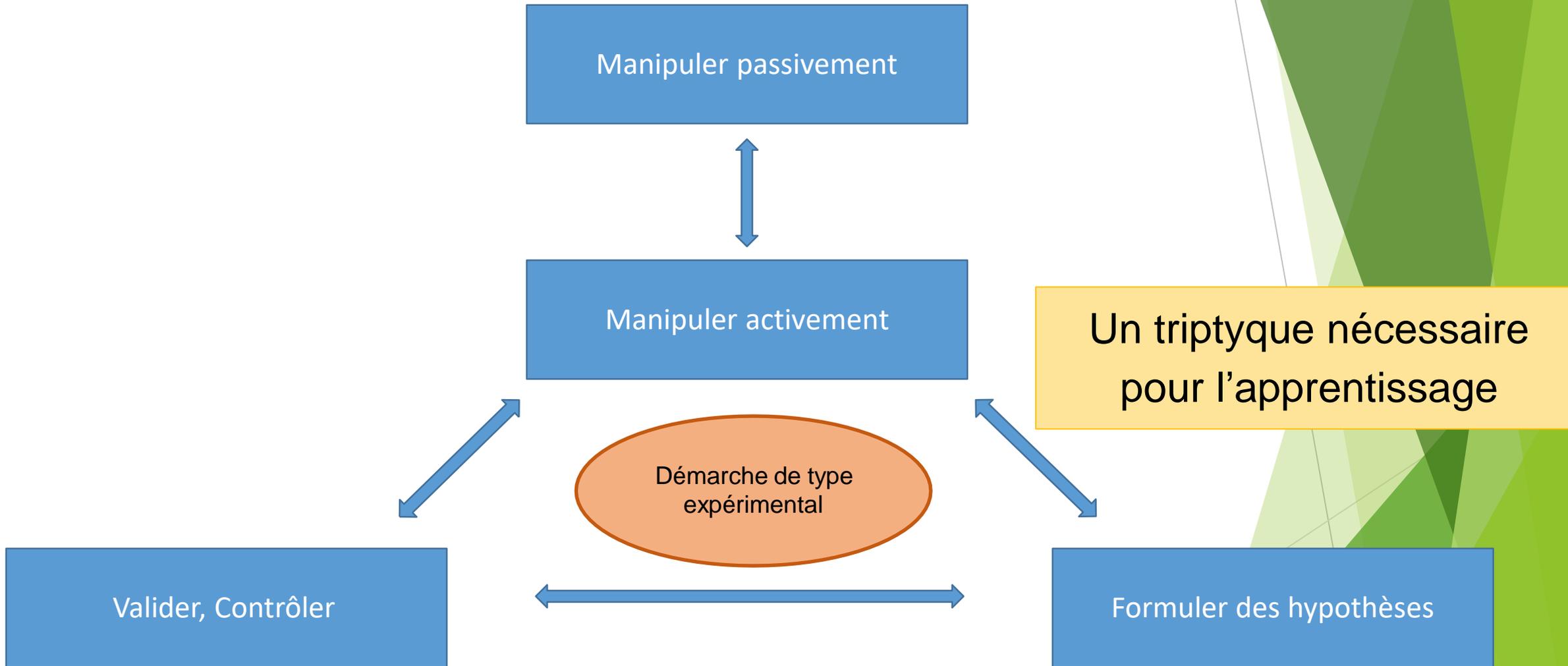
Pour gagner face à un adversaire qui connaît également le jeu, il est donc nécessaire de commencer et de prendre les bâtonnets 2 – 5 – 8 – 11 – 14 – 17 - 20

Bilan 1. Apports didactiques

- On peut manipuler sans anticipation, sans être actif cognitivement
- Cette manipulation peut être une étape intermédiaire avant l'anticipation de la recherche d'une stratégie gagnante

→ Distinguer
manipulation passive
de la manipulation active

Bilan 1. Apports didactiques



PARTAGER CET ARTICLE



Recommandations pédagogiques

Un apprentissage fondamental à l'école maternelle : découvrir les nombres et leurs utilisations

NOR : MENE1915454N
note de service n° 2019-085 du 28-5-2019
MENJ - DGESCO A1-1

L'activité donne lieu à des questionnements qui invitent à **anticiper, choisir, décider, essayer, recommencer**, se demander si la réponse obtenue convient et comment le vérifier

Situation 2. Glouton à 42

A deux, avec 42 bâtonnets.



A son tour, chaque joueur peut prendre un ou deux bâtonnets.

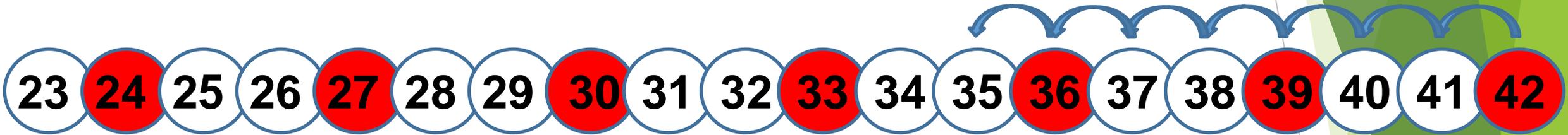
Le joueur qui prend le ou les deux derniers bâtonnets a gagné.

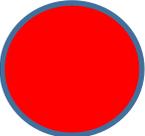
Jouez en binôme

Bilan 2. Apports mathématiques

Jeu à stratégie

Raisonnement par
chainage arrière



 Positions gagnantes car elles empêchent l'adversaire de les atteindre

Pour gagner face à un adversaire qui connaît également le jeu, il est donc nécessaire de commencer et de prendre les bâtonnets $3 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 \dots$

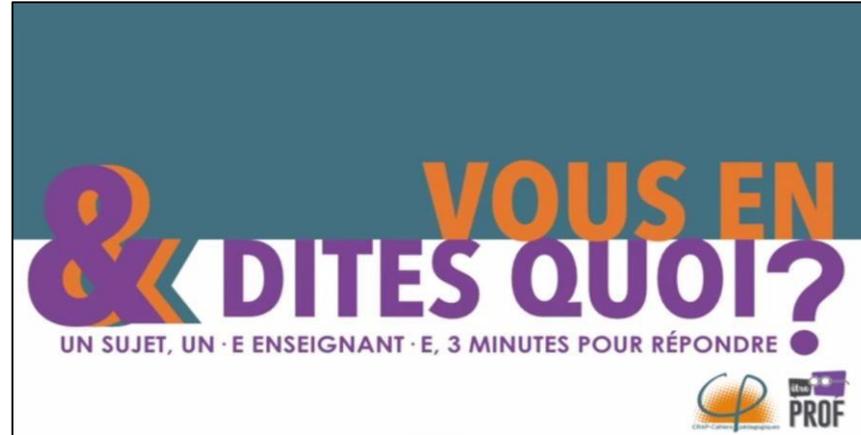
& VOUS EN DITES QUOI?

UN SUJET, UN · E ENSEIGNANT · E, 3 MINUTES POUR RÉPONDRE ●



<https://www.youtube.com/watch?v=VM5s6R-vwOc&feature=youtu.be>

Bilan 3. Points de vigilance



P. Eysseric

- Ne pas enfermer des élèves dans la manipulation
- Le matériel doit changer de statut :
De matériel pour constater, observer, il devient matériel pour valider ce qu'on est capable d'anticiper.

Situation 3 : Glouton à 5 929

A deux joueurs, avec 5929 bâtonnets

Chaque joueur peut prendre à son tour un ou deux bâtonnets.

Le joueur qui prend le ou les derniers bâtonnets a gagné.

Comment trouver une stratégie gagnante ?

Situation 3 : Apports mathématiques

Celui qui atteint 5926 est sûr de gagner

Celui qui atteint 5923 est sûr de gagner

...

Quelle est la première position gagnante ?

Pour trouver la stratégie gagnante, on peut utiliser la division euclidienne : $5929 = 3 \times 1976 + 1$

Celui qui dit 1 est sûr de gagner (en connaissant la stratégie)... Il faut donc commencer et dire 1.

Une ressource :

<https://www.math.univ-paris-diderot.fr/diffusion/media/fiches/glouton.pdf>

Bilan 4. Apports

Selon vous, quels étaient nos objectifs en vous faisant vivre ces situations ?

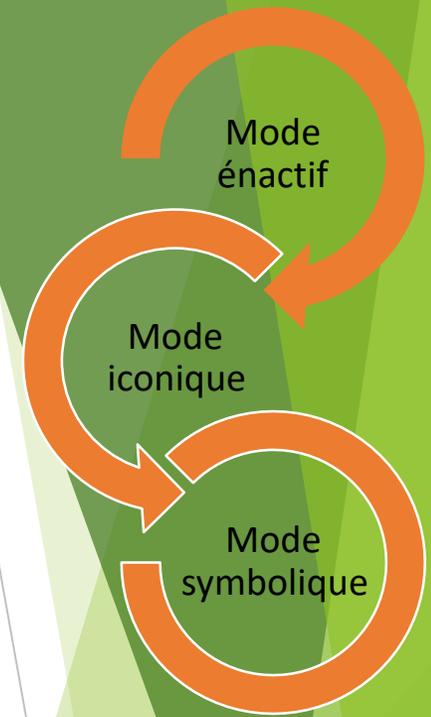
Bilan 4. Apports didactiques

Trois registres de représentation

Glouton à 20 : mode **é**nactif : on agit

Glouton à 42 : mode **i**conique : on représente

Glouton à 5 929 : mode **s**ymbolique : on abstrait



(Bruner, 1973), (Barth, 1987)

Et au niveau des élèves ?



<https://www.youtube.com/watch?v=fHz1fXo5E4A>

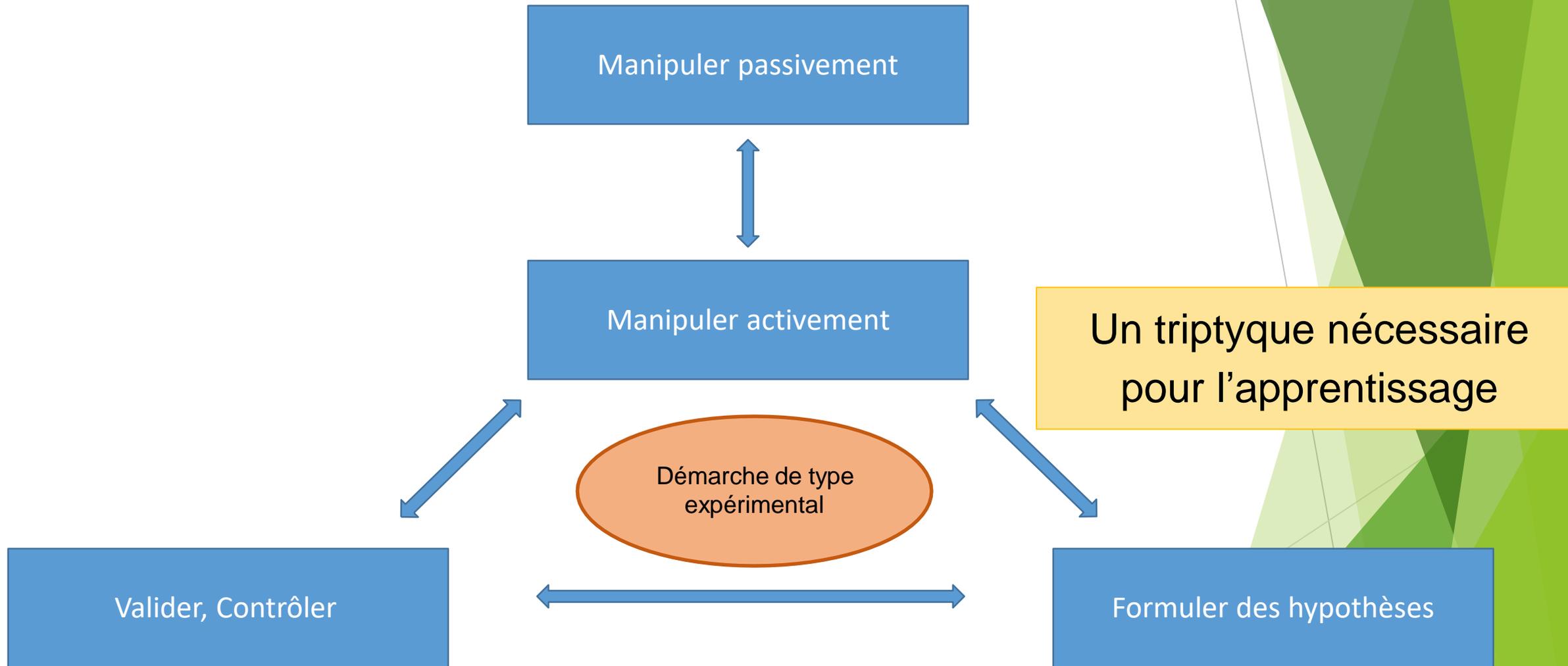
Analyse de situations emblématiques

Montessori et le mode énonctif

- Quelle verbalisation ?
- Manipulation passive ou active ?
- Quels leviers peut-on apporter à l'enseignant pour faire entrer l'élève dans une manipulation active ? Dans une phase de formulation ? De validation ?

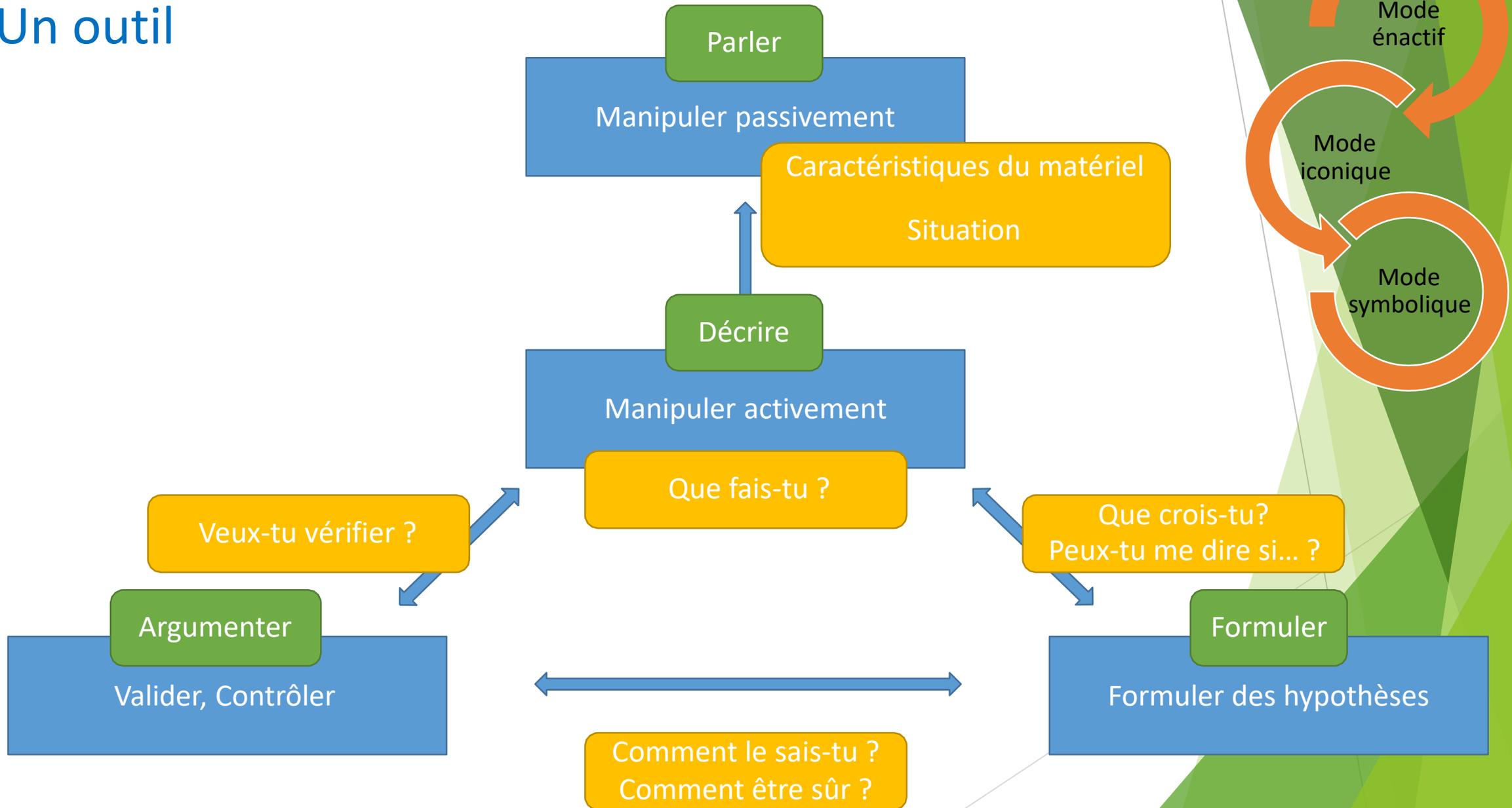


Bilan 5. Apports didactiques



Bilan 5. Apports didactiques

Un outil



Bilan 6. Apports didactiques

Montessori et le mode énonctif

- Points forts :

- Mode énonctif présent
- Matériel épuré, choix restreint d'ateliers
- Relations systématiques et énonctives entre les nombres



- Points faibles :

- Mode iconique absent
- Explicitation faible de la part du PE et de l'élève
- Peu de garantie de manipulation active (vis-à-vis de l'objectif visé)

SDUNCI

Une petite pause pour noter vos « SDUNCI »

| Phase | SDUNCI | Pour moi | Pour accompagner |
|---------|---|----------|------------------|
| Temps 1 | | | |
| Temps 2 | | | |
| Temps 3 | Surprenant ? Déroutant ? Utile ? Nouveau ? Connu ? Intéressant ? | | |
| Temps 4 | | | |
| Temps 5 | | | |
| Temps 6 | | | |

Temps 4 : La Tour d'appel



<https://www.youtube.com/watch?v=7quHGbemeiM>

La Tour d'appel

- Chercher les objectifs de la Tour d'Appel par niveau (groupes de 4)
(30 à 40 min)
Côté porte : groupe Laurent / Côté Joconde : groupe Anne
 - Se répartir ces objectifs en équipe d'école
(20 à 30min)

Méthode SDUNCI

| Phase | SDUNCI | Pour moi | Pour enseigner |
|---------|---|----------|----------------|
| Temps 1 | Surprenant ? Déroutant ? Utile ? Nouveau ? Connu ? Intéressant ? | | |
| Temps 2 | | | |
| Temps 3 | | | |
| Temps 4 | | | |
| Temps 5 | | | |
| Temps 6 | | | |

Formation hors temps scolaire Des outils pour structurer sa pensée Cycle 1

► **Temps 1 : (3h) : 09/10/19**

La résolution de problèmes : retour théorique, manipulation active ou passive, La Tour d'appel

► **Temps 2 : (3h) :**

Groupe 1 : 06/11/19 ou Groupe 2 : 13/11/19

Retour sur Tour d'Appel

Analyse de méthodes mathématiques et d'outils de résolution de problèmes

► **Temps 3 : (1h30) 21/01/20 :**

Préparation de la semaine des mathématiques

Formation Cycle 1

Des outils pour structurer sa pensée

| | Anne LEMAIRE Secteur de collège de Berck | Laurent CLEMENT Secteurs de collèges de Le Touquet et Montreuil |
|------------------------------|--|--|
| Groupe 1 06 novembre 2019 | Berck ville : <ul style="list-style-type: none">- Perrault- Chat Botté- Tchos berckoes- Petite sirène | <ul style="list-style-type: none">- Secteur de collège du Touquet- St Josse- Sorrus- La Caloterie- Brexent |
| Groupe 2 13 novembre 2019 | <ul style="list-style-type: none">- Berck Prévert- Groffliers- Verton- Rang-du-Fliers | Autres écoles du secteur de collège de Montreuil : Attin |