

Optimiser le développement des compétences en mathématique pour donner du sens aux apprentissages



Primaire

Automne 2021

Direction de la formation générale des jeunes
Ministère de l'Éducation



Bonjour!

- **Raymond Nolin**, enseignant en prêt de service pour le primaire, domaine de la mathématique
- **Esther Veilleux**, enseignante en prêt de service pour le secondaire, domaine de la mathématique
- **Geneviève Dupré**, responsable des programmes d'études de mathématique



Objectifs de la rencontre

- Rendre explicites des liens intradisciplinaires (entre les compétences et entre les champs mathématiques) et des liens interdisciplinaires.
- Démontrer comment il est possible d'optimiser le développement des compétences et les apprentissages en mathématique.
- Fournir des exemples d'activités d'apprentissage qui soutiennent le développement des compétences et donnent du sens aux apprentissages en mathématique.



Plan de la présentation

1. Des liens entre les compétences
2. Des liens entre les champs mathématiques
3. Des liens interdisciplinaires
4. Des stratégies d'enseignement
5. Des pistes réflexives



Pour alimenter la réflexion...

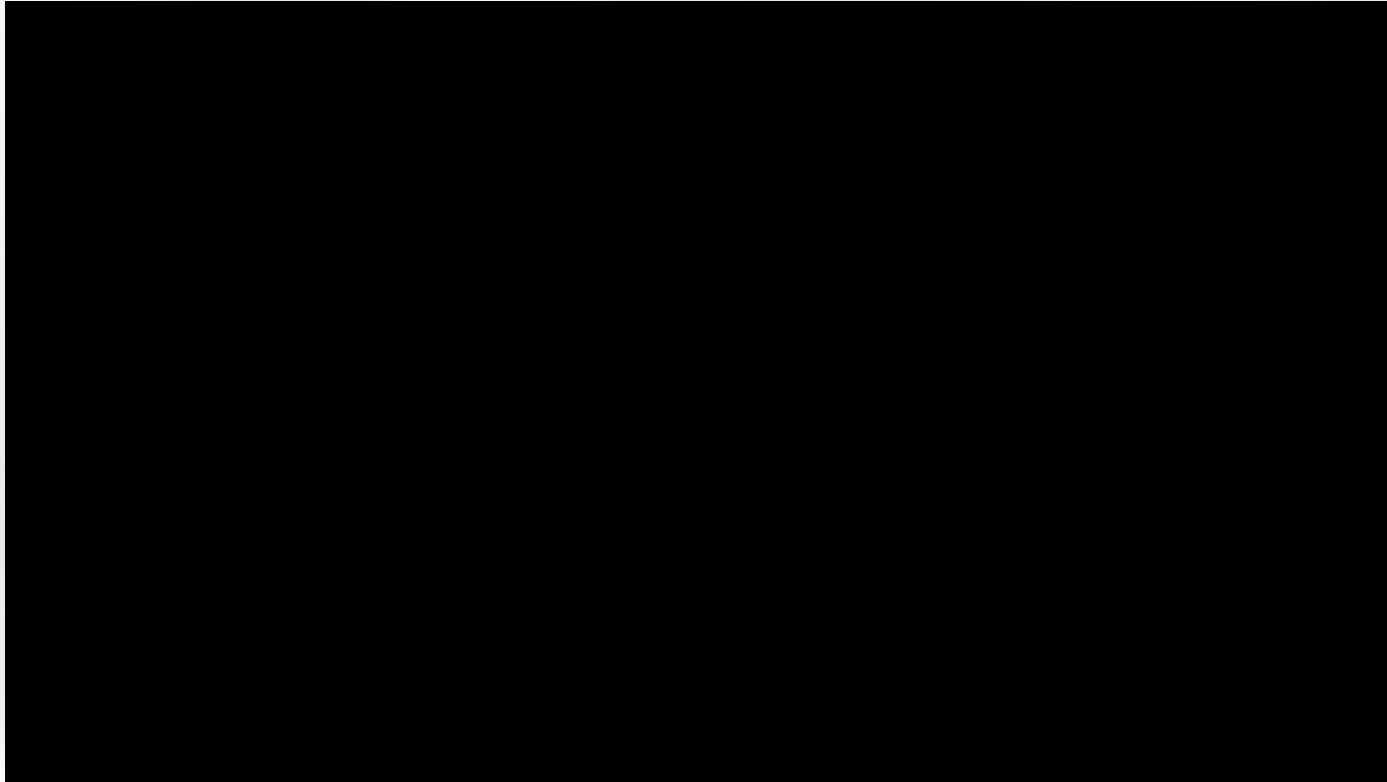
Il ne suffit pas d'enseigner pour que les élèves apprennent.

*Il faut plutôt créer des déséquilibres cognitifs,
qui sont au cœur des apprentissages en mathématique.*

– Picard, 2018



Capsule vidéo sur les compétences en mathématique

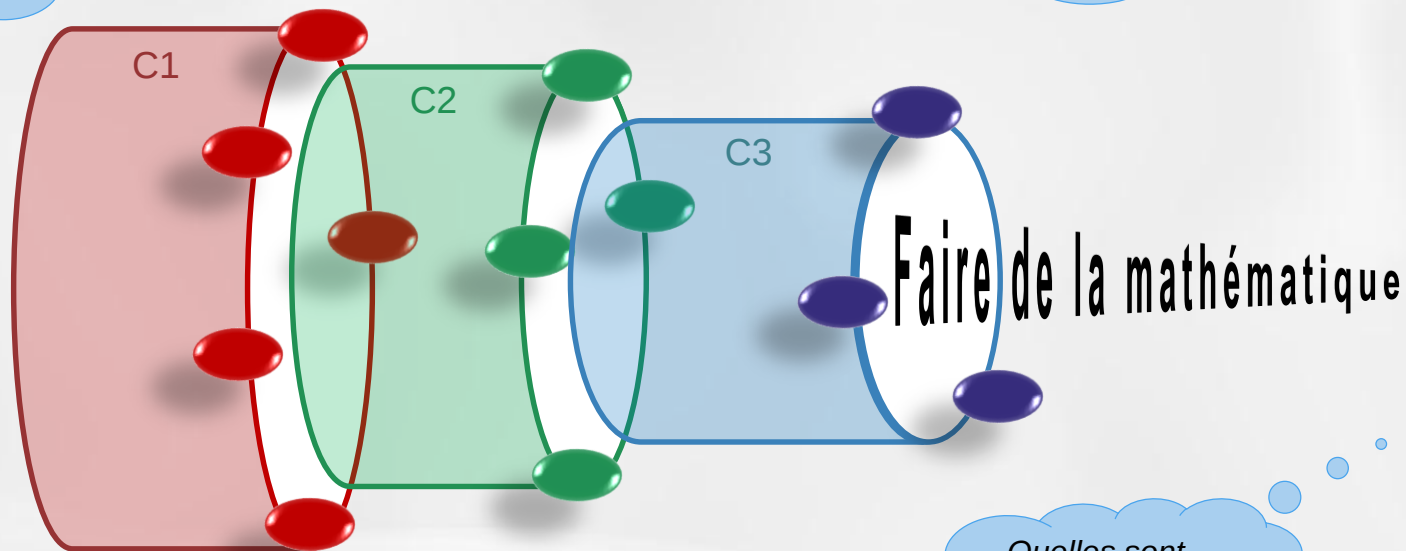


<https://www.youtube.com/watch?v=SPE4eWdLJII>

1 Des liens entre les compétences

Qu'est-ce que les élèves ont besoin d'apprendre?

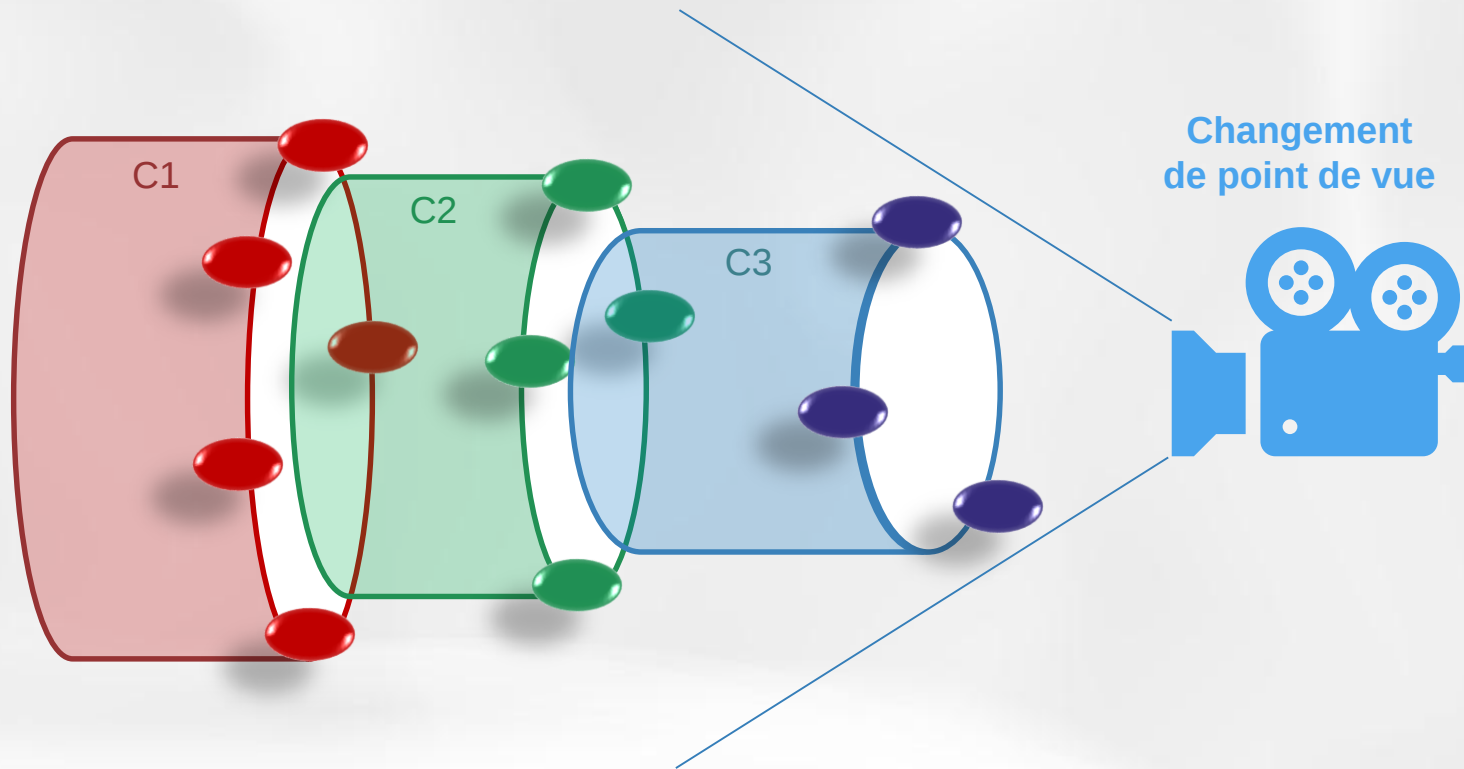
Qu'est-ce qu'une personne compétente en mathématique?



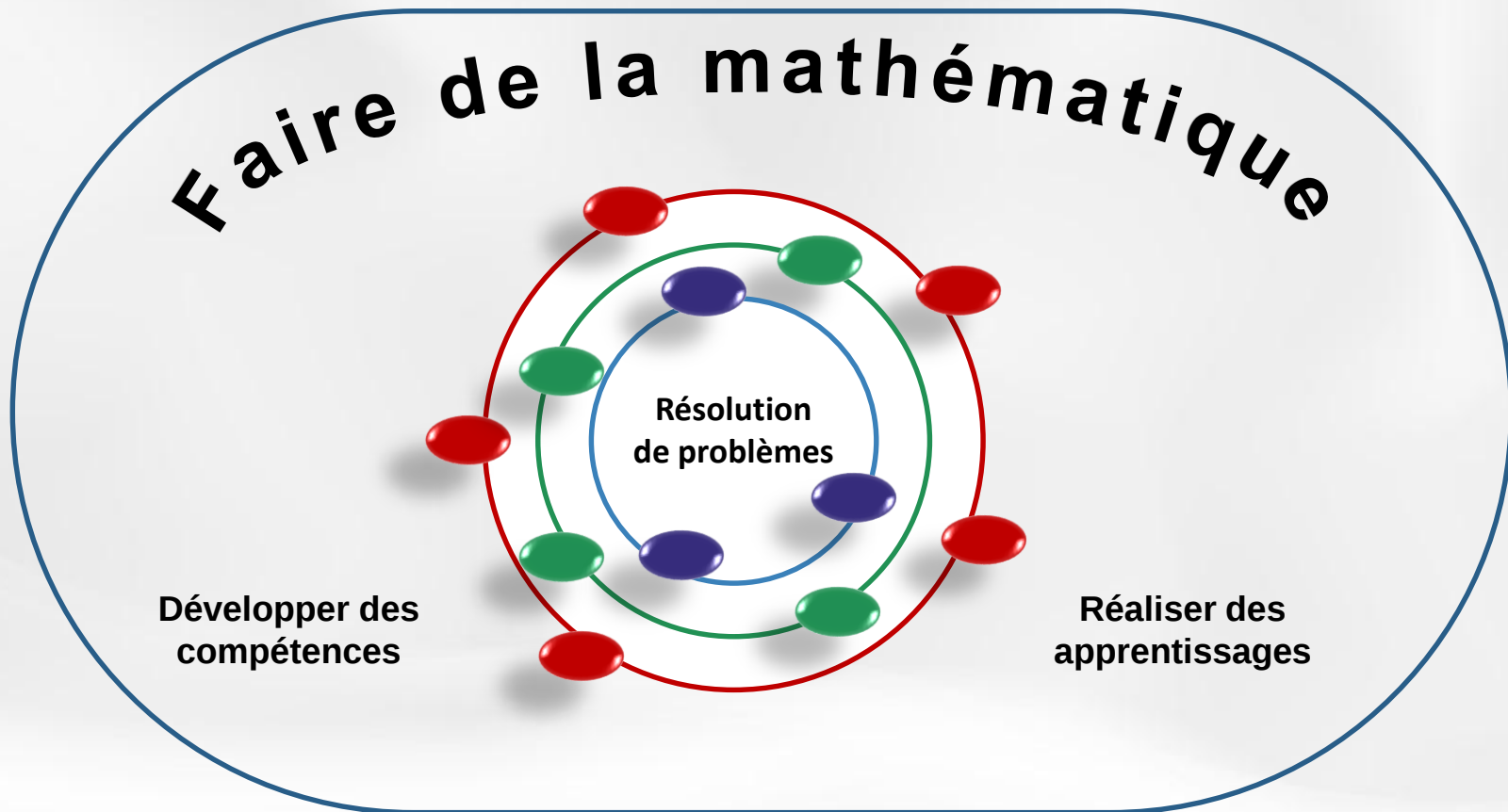
Qu'est-ce que faire de la mathématique?

Quelles sont les intentions d'apprentissage?

1 Des liens entre les compétences



Des liens entre les compétences





Les intentions d'apprentissage

*Quelles sont
les intentions
d'apprentissage?*

- Apprendre à résoudre des problèmes mathématiques.
- Mobiliser diverses stratégies de résolution de problèmes.
- Recourir à différents modes de représentation.
- Découvrir ou réinvestir divers concepts ou processus.
- Réinvestir divers concepts et processus à partir d'un même problème.
- Recourir au langage mathématique pour expliciter sa démarche et sa ou ses solutions.

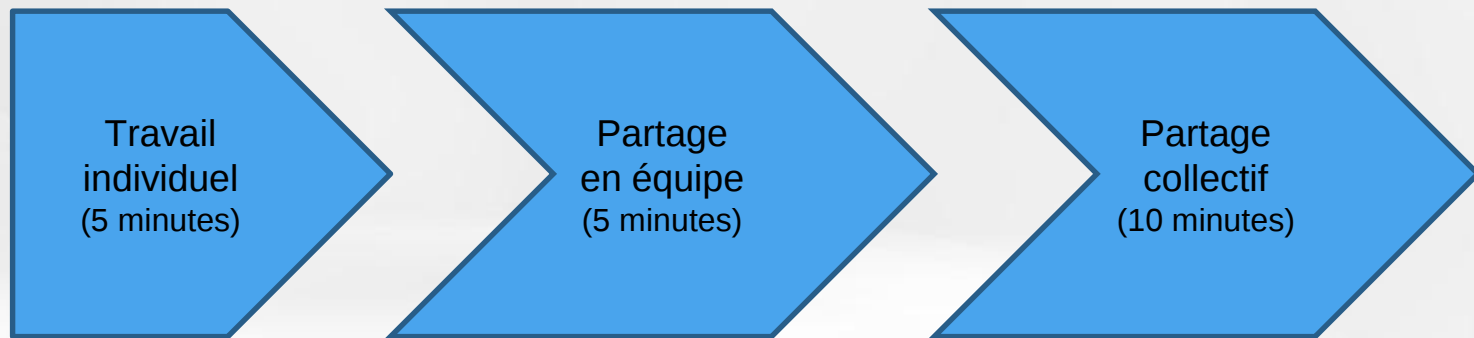


● Un exemple d'activité d'apprentissage

- Objectif de l'activité :

Exemplifier comment la résolution de problèmes permet de développer les trois compétences en mathématique.

- Modalités de l'activité : 5-5-10





Un exemple d'activité d'apprentissage

- Commande de croquettes pour une fête



Tu organises une fête pour les vacances et tu souhaites commander des croquettes de poulet à ton restaurant préféré. Le restaurant vend les croquettes dans des emballages de 6, de 9 ou de 20. Tu ne sais pas encore avec certitude le nombre de croquettes que tu dois commander. En utilisant les formats d'emballage de 6, de 9 et de 20 qui sont proposés par le restaurant, tu dois déterminer tous les nombres de croquettes de poulet de 1 à 100 qui peuvent être commandés.



Partage collectif

Stratégies de
résolution de
problèmes

Concepts et
processus
mathématiques

Éléments
du langage
mathématique
ou naturel

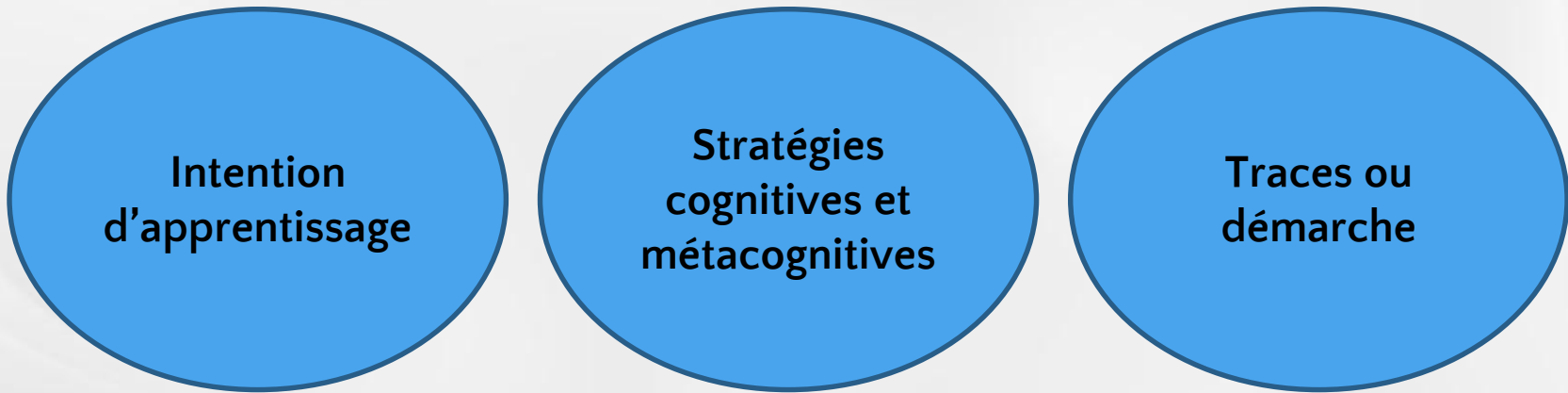


Intentions
d'apprentissage



Le questionnement

Questionner les élèves



Intention
d'apprentissage

Stratégies
cognitives et
métacognitives

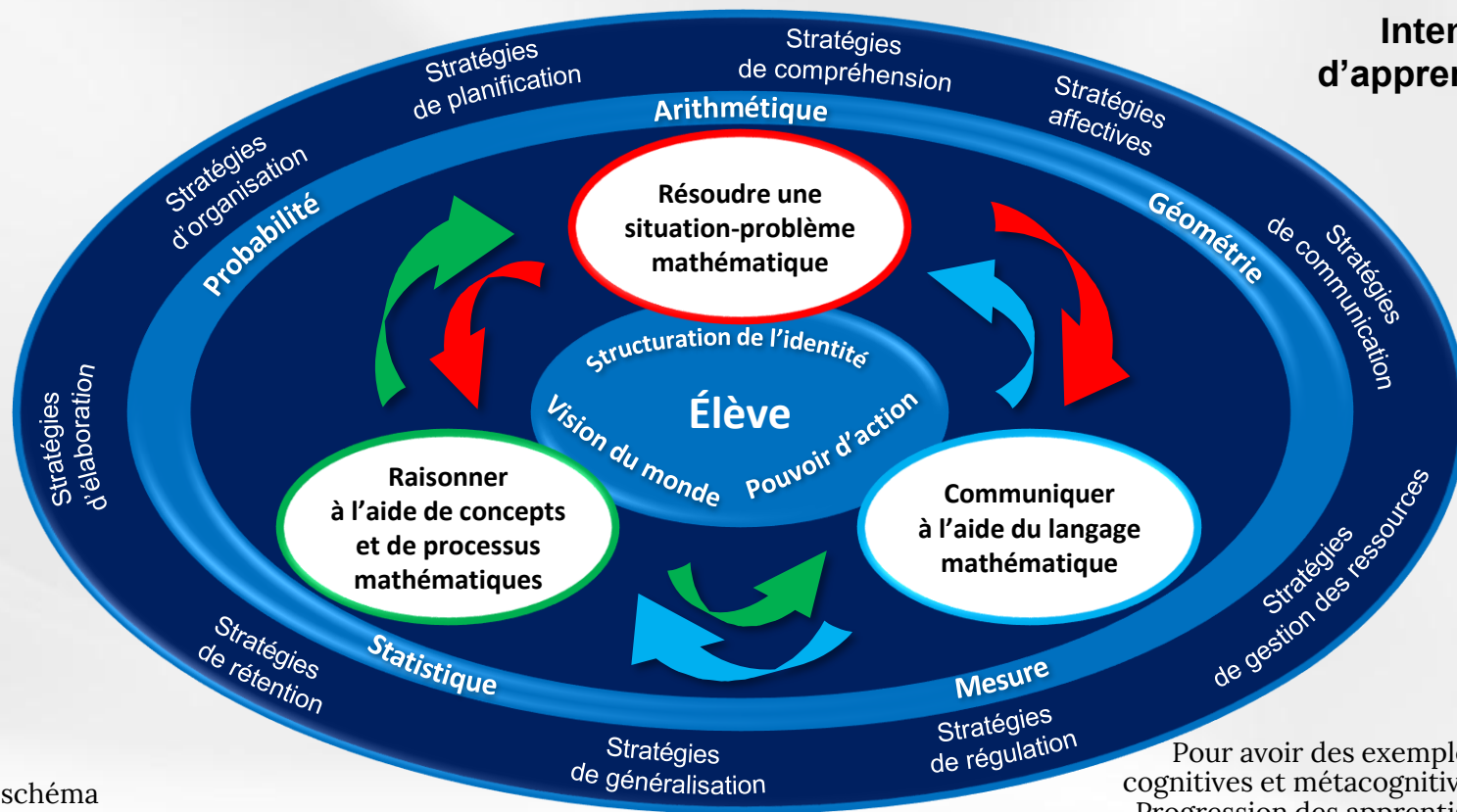
Traces ou
démarche

Optimisation des apprentissages



Intention
d'apprentissage

Des liens entre les compétences



Adaptation du schéma
du Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ),
enseignement primaire, 2006, p. 125.

Pour avoir des exemples de stratégies
cognitives et métacognitives, consultez la
Progression des apprentissages (PDA) en
mathématique au primaire, 2009, p. 23-24.



Pour alimenter la réflexion...

*Ce que nous pouvons faire de mieux pour un élève
est de lui poser la bonne question.*

– Cantor, 2002, dans MEO, 2004

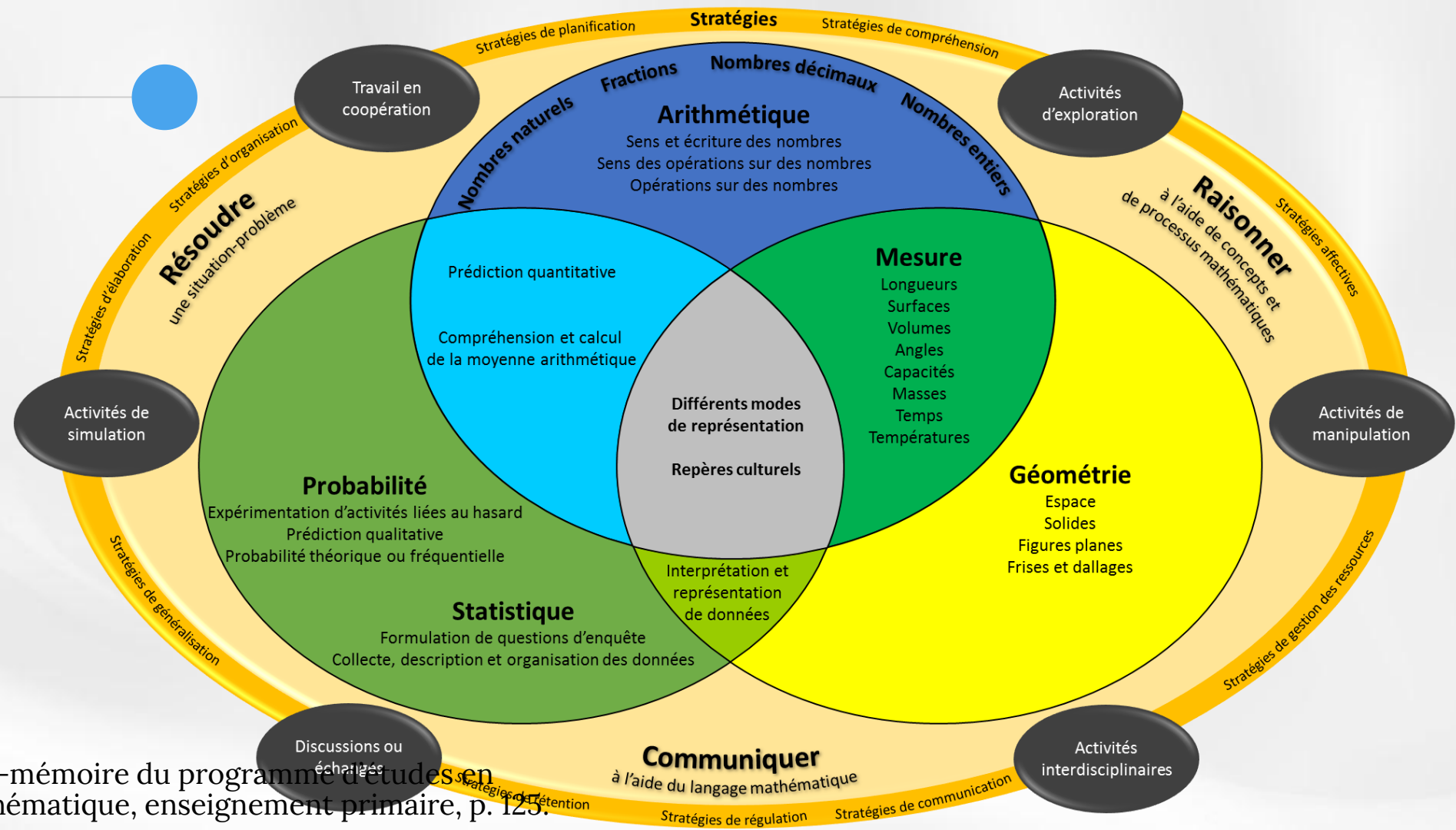


*Pour plus d'informations concernant le questionnement, consultez les
encadrés de chaque section du document [Agir autrement en mathématique
pour la réussite des élèves en milieu défavorisé.](#)*

2

Des liens entre les champs mathématiques

- Le décloisonnement des champs mathématiques permet :
 - de favoriser la compréhension conceptuelle, la flexibilité et la fluidité chez les élèves;
 - de donner du sens aux apprentissages;
 - de développer la pensée mathématique dans son ensemble;
 - d'optimiser les apprentissages en amenant les élèves à faire des liens entre les concepts et les processus mathématiques.



Arithmétique

Sens et écriture des nombres

Nombres naturels

Fractions

Nombres décimaux

Nombres entiers

Lire et écrire un nombre

Comparer des nombres entre eux

G

Ordonner des nombres par ordre croissant ou décroissant

Représenter un nombre de différentes façons

Situer des nombres sur différents supports (axe de nombres)

G

Reconnaître des expressions équivalentes

Compter ou réciter la comptine des nombres

Dénombrer des collections réelles ou dessinées

Composer et décomposer un nombre

Décrire des régularités

G

Reconnaître les propriétés des nombres

Classifier des nombres selon leurs propriétés

G

Faire une approximation d'une collection réelle ou dessinée

Représenter la puissance d'un nombre

Associer un nombre décimal ou un pourcentage à une fraction

Reconnaître des fractions se rapportant à des éléments du quotidien

Associer une fraction à une partie d'un tout

Reconnaître différents sens

Distinguer le rôle du numérateur de celui du dénominateur

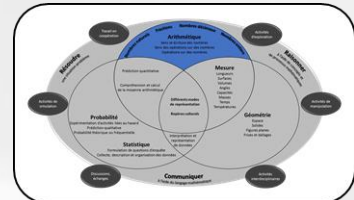
P

Comprendre le rôle de la virgule

M

Composer et décomposer un nombre

Faire une approximation



Géométrie

Espace

Se repérer et repérer des objets

Effectuer des activités de repérage dans un plan

Effectuer des activités de repérage sur un axe SN

Repérer des points dans le plan cartésien

Solides

Comparer des objets ou des parties d'objets de l'environnement aux solides

Comparer et construire des solides

Identifier des solides

Représenter les différentes faces d'un prisme ou d'une pyramide

Décrire des prismes et des pyramides à l'aide de faces, de sommets et d'arêtes

Classifier des prismes et des pyramides SN

Associer le développement de la surface d'un prisme au prisme correspondant

Associer le développement de la surface d'une pyramide à la pyramide correspondante

Associer le développement de la surface d'un polyèdre convexe au polyèdre convexe correspondant

Expérimenter la relation d'Euler

Figures planes

Comparer et construire des figures

Identifier des figures planes

Décrire des figures planes

Décrire des polygones convexes et non convexes

Identifier et construire des droites parallèles et des droites perpendiculaires

Décrire et classer des quadrilatères SN

Décrire et classer des triangles SN

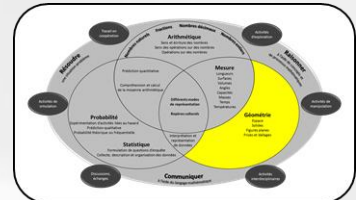
Décrire le cercle

Frises et dallages

Identifier des figures isométriques

Observer et produire des régularités à l'aide de figures géométriques SN

Observer et produire des frises et des dallages



Ces schémas sont disponibles sur le [site du ministère de l'Éducation](#) sous le titre ***Aide-mémoire du programme d'études en mathématique***.

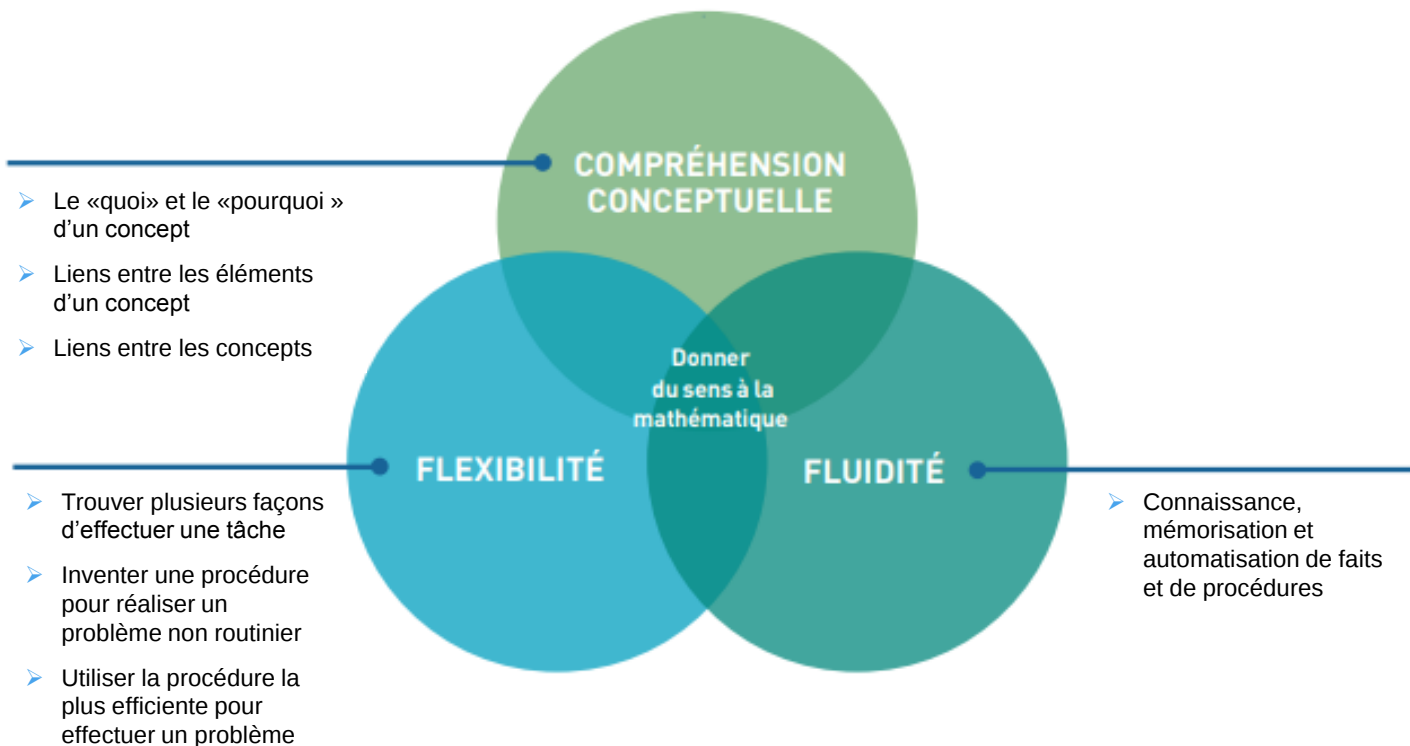
Ils sont déposés parmi les documents liés aux séances de formation et d'information suivantes, sur la page consacrée à la mathématique au secondaire :

Pistes d'action visant une mise en œuvre réaliste et harmonisée des programmes d'études en mathématique

Optimiser le développement des compétences en mathématique pour donner du sens aux apprentissages



Favoriser la flexibilité et la fluidité chez les élèves





Des liens entre les champs mathématiques

- Le contexte présenté dans un problème permet parfois de découvrir, d'approfondir ou de réinvestir des éléments associés à plusieurs champs mathématiques.
 - Certaines tâches de **probabilité** permettent de réinvestir les apprentissages liés aux fractions, aux nombres décimaux et aux pourcentages.
 - Certaines tâches de **mesure** permettent de construire le sens des nombres naturels et des nombres décimaux.
 - Certaines tâches de **géométrie** permettent de développer la compréhension conceptuelle des élèves en lien avec la fraction.



Un exemple d'activité d'apprentissage

- Le jeu des disques



Un sac contient des disques circulaires. Dans le sac, il y a 5 disques bleus, 6 disques rouges, 3 disques verts et 2 disques jaunes. Plusieurs disques orange sont ajoutés au sac. À part leur couleur, tous les disques dans le sac sont identiques.

Un disque est tiré au sort. La probabilité de choisir un disque rouge est maintenant de $\frac{2}{7}$.

Combien de disques orange ont été ajoutés au sac?



Un exemple d'activité d'apprentissage

- L'adaptation des tâches selon les capacités des élèves

Un sac contient des disques circulaires. Dans le sac, il y a 5 disques bleus, 6 disques rouges, 3 disques verts et 2 disques jaunes. Plusieurs disques orange sont ajoutés au sac. **Il y a au total 21 disques identiques dans le sac.**

Lequel des événements suivants est le plus probable?

Tirer un disque rouge.

Tirer un disque violet.

Tirer un disque vert.

Tirer un disque orange.

Tirer un disque jaune.

Tirer un disque bleu.



Un exemple d'activité d'apprentissage

- L'adaptation des tâches selon les capacités des élèves

Un sac contient des disques circulaires. Dans le sac, il y a 5 disques bleus, 6 disques rouges, 3 disques verts et 2 disques jaunes. Plusieurs disques orange sont ajoutés au sac.

Parmi les événements suivants, lesquels sont impossibles, possibles et certains?

Tirer un disque rouge.

Tirer un disque violet.

Tirer un disque vert.

Tirer un disque qui n'est pas noir.

Tirer un disque jaune.

Tirer un disque noir.



Des liens entre les champs mathématiques

- L'**approche écologique** est une piste à explorer pour l'enseignante ou enseignant qui souhaite faire ressortir des liens entre les champs de la mathématique.
- Par exemple, il serait avantageux de recourir à des activités de mesure au moment d'aborder les nombres décimaux et vice versa.
- Mieux connaître les compétences et les stratégies que possèdent les élèves permet à l'enseignante ou enseignant de choisir des activités d'apprentissage qui rendent explicites les liens entre les champs mathématiques.



Le questionnement

Questionner les élèves

Intention
d'apprentissage

Liens entre les
concepts et les
processus

Liens entre la
mathématique et
la vie de tous les
jours

Optimisation des apprentissages



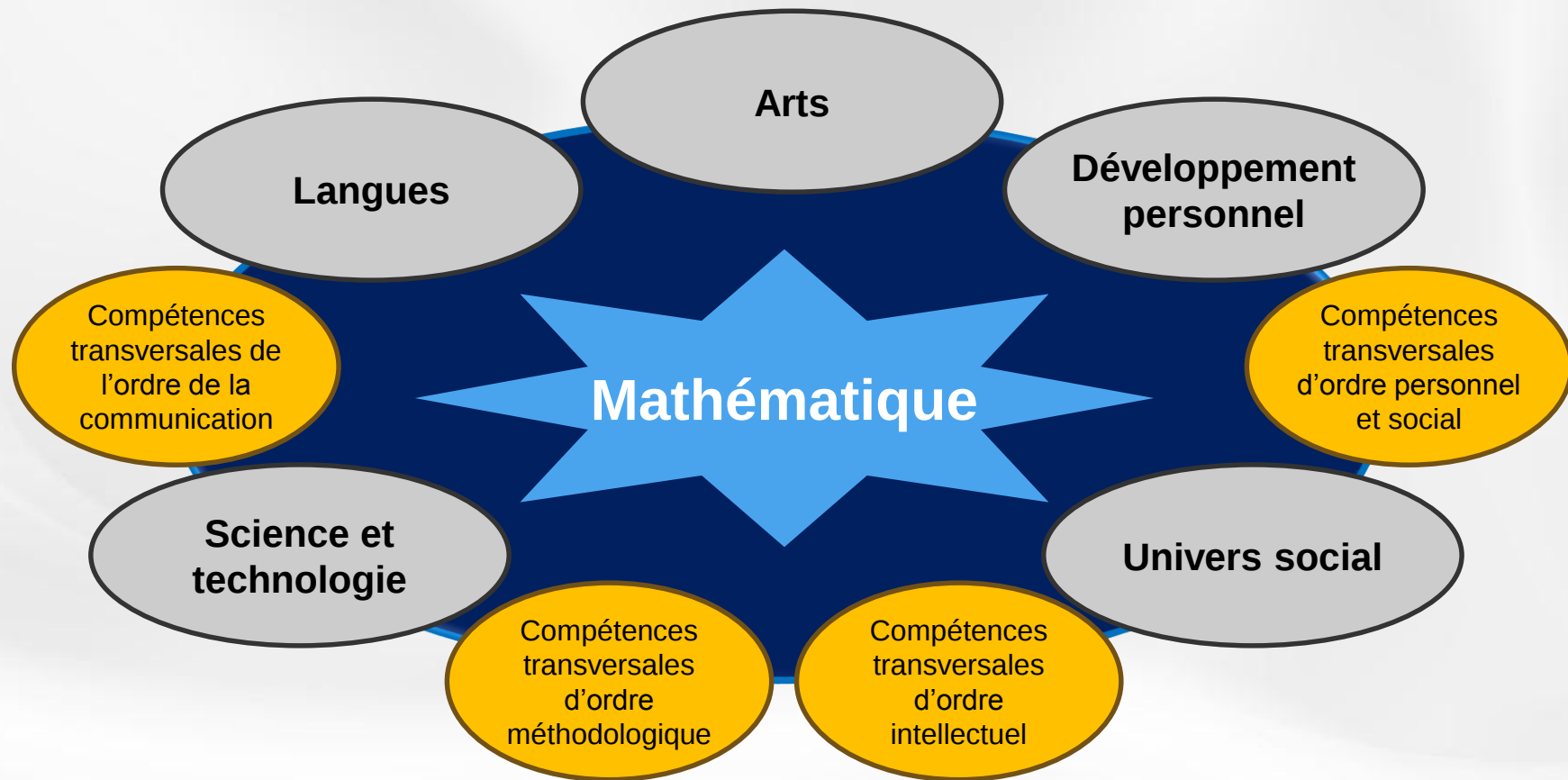
Pour alimenter la réflexion...

Les élèves sont capables de comprendre les mathématiques puisqu'ils sont logiques. Pour bien les accompagner, il est essentiel de prendre en compte le niveau de chaque élève, de manière à ce que chacun puisse bâtir ou assimiler de nouvelles notions qui lui permettront de comprendre les mathématiques.

– Van de Walle et Lovin, 2007

3

Des liens interdisciplinaires



● Des compétences **mathématiques** réinvesties en **univers social**

- *Se repérer dans l'espace et Localisation dans l'espace*

Se repérer et repérer des objets dans l'espace

Se repérer sur le terrain, un plan simple, une illustration ou une maquette

- *Situer des nombres et Se repérer dans le temps*

Situer des nombres naturels à l'aide de différents supports, notamment un axe de nombres (droite numérique)

Situer, sur une ligne du temps graduée, des faits et des personnages liés à l'histoire



Un exemple d'activité d'apprentissage

- La ligne du temps



Au 2^e cycle du primaire, on explore divers peuples qui ont vécu à différentes périodes. Pour aider les élèves à se repérer dans le temps, il est intéressant de leur proposer de créer une ligne du temps.

Voici quelques événements et périodes à placer sur la ligne du temps.

La découverte de l'Amérique par Christophe Colomb (1492)

La fondation de Québec (1608), de Trois-Rivières (1634) et de Montréal (1642)

Le traité de la Grande Paix de Montréal (1701)

L'intendance de Gilles Hocquart (1729-1748)

● Des compétences **mathématiques** réinvesties en **français, langue d'enseignement**

- *Formuler des questions et Les comparer selon le type de réponses*

Formuler des questions
d'enquête

Comparer des phrases
interrogatives selon la sorte de
question posée

PDA, Français, langue d'enseignement, 2009, p. 51.

- *Interpréter des données puis Constater l'organisation des informations*

Interpréter des données à l'aide
d'un tableau ou d'un diagramme

Structure des textes – constater
l'organisation des schémas,
tableaux, encadrés, etc.



Un exemple d'activité d'apprentissage

- Des jeux pour tous les goûts



Durant les Olympiques d'hiver, plusieurs compétitions ont lieu le jour pendant que les élèves sont à l'école. Monsieur Paco aimerait bien proposer aux élèves de courtes pauses à différents moments de la journée pour leur permettre de regarder les différentes compétitions. Pour cela, il a besoin de connaître les compétitions qui intéressent le plus ses élèves. Aide monsieur Paco à formuler des questions d'enquête qui lui permettront de connaître les compétitions favorites de ses élèves.

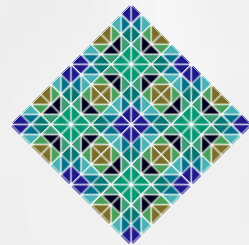
« Aimes-tu le ski alpin? »

« Préfères-tu le patinage de vitesse ou le hockey? »

« Quelle est ta compétition favorite? »

D'autres exemples

- Les mathématiques s'invitent en *Éthique et culture religieuse*.
- Les mathématiques s'invitent en *Éducation physique et à la santé*.
- Les mathématiques s'invitent en *Arts plastiques*.
- Les mathématiques s'invitent en *Musique*.
- Plusieurs de ces liens interdisciplinaires permettent également d'explorer différents **repères culturels**.



Pour plus d'informations concernant les repères culturels, visionner la séance de formation et d'information sur l'approche culturelle en mathématique sur le [site du ministère de l'Éducation](#).



Le questionnement

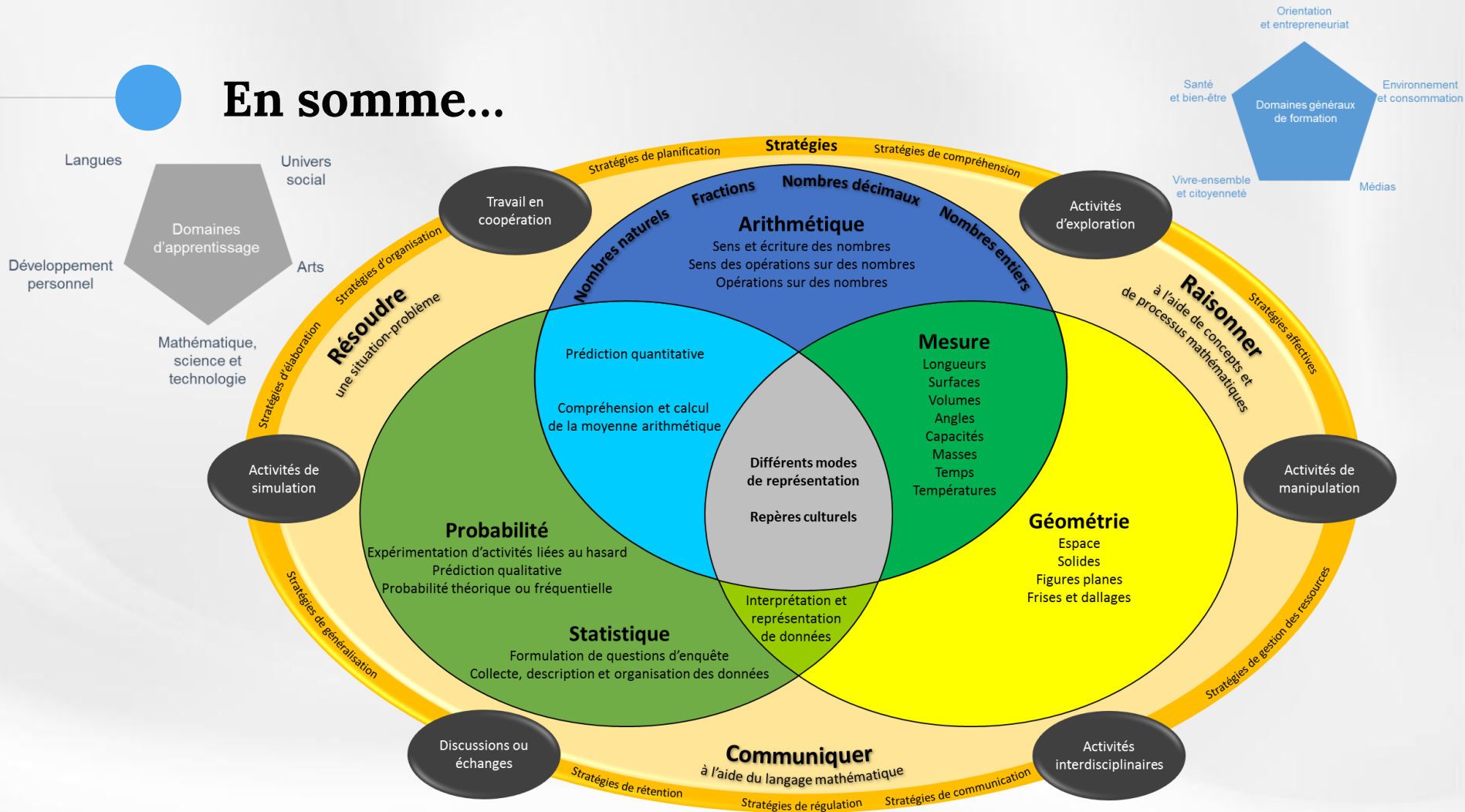
Questionner les élèves

Intention
d'apprentissage

Liens
interdisciplinaires
entre les
compétences, les
connaissances et
les stratégies

Utilité dans la vie
de tous les jours

Optimisation des apprentissages



4

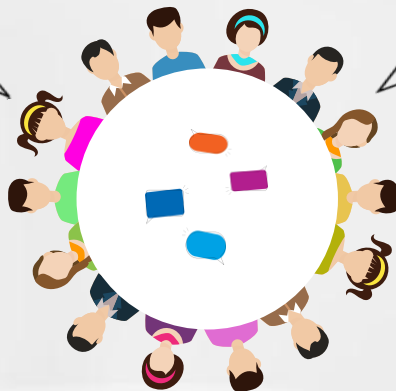
Des stratégies d'enseignement qui favorisent l'optimisation des apprentissages

La résolution de problèmes

Les discussions et les routines mathématiques

Le climat de classe

La diversité des raisonnements



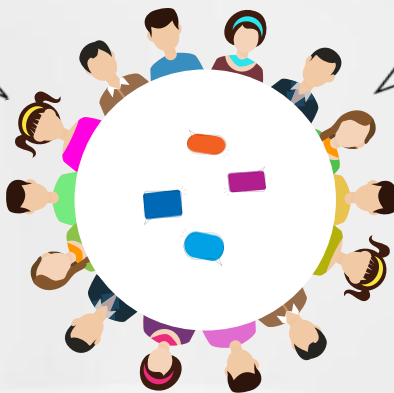
Des stratégies d'enseignement qui favorisent l'optimisation des apprentissages

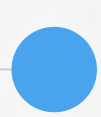
**Des activités
stimulantes et
concrètes**

**Des contextes réels
inspirés de la vie
quotidienne**

**L'erreur comme levier
pour l'apprentissage**

**Des ressources
diversifiées**





Des stratégies d'enseignement qui favorisent l'optimisation des apprentissages

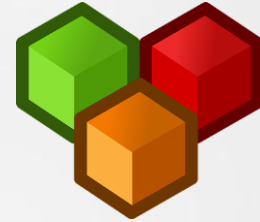
- Utiliser des ressources diversifiées :



Le matériel authentique



L'approche écologique



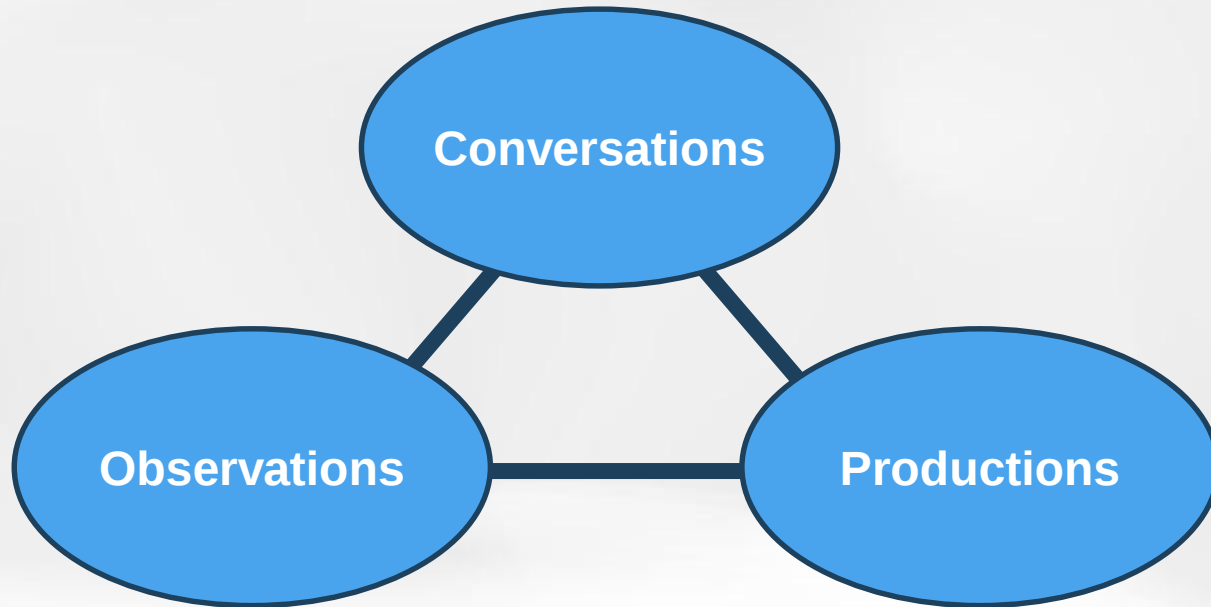
Le matériel de manipulation



Les TIC et la programmation

● Des stratégies d'enseignement qui favorisent l'optimisation des apprentissages

- Offrir de la rétroaction variée :



4

Des stratégies d'enseignement qui favorisent l'optimisation des apprentissages

Questionner

Planifier

Annoncer

Préciser

Diversifier



Intention
d'apprentissage



Pour alimenter la réflexion...

Aucune approche ne peut à elle seule garantir la réussite des élèves. Un équilibre entre diverses approches, stratégies d'enseignement et modalités d'organisation du travail doit être offert.

– UNESCO, 2000, dans le référentiel *Agir autrement*



5 Des pistes réflexives

Quelle proposition vous semble la plus prometteuse? Pourquoi?

Y a-t-il d'autres propositions qui permettraient d'optimiser les apprentissages en mathématique?



Merci!

Des questions?

Pour joindre l'équipe des programmes d'études de mathématique :

FGJ-math@education.gouv.qc.ca



Bibliographie

- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) (2012). *Agir autrement en mathématique pour la réussite des élèves en milieu défavorisé*. Gouvernement du Québec.
http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/adaptation-scolaire-services-comp/SIAA_Math_reference_FR.pdf
- Ministère de l'Éducation du Québec (MEQ) (2006). *Programme de formation de l'école québécoise*. Gouvernement du Québec. http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/pfeq/PFEQ_mathematique-primaire.pdf
- Ministère de l'Éducation de l'Ontario (MEO) (2004). *La numératie en tête de la 7^e à la 12^e année : rapport du Groupe d'experts pour la réussite des élèves*. Gouvernement de l'Ontario.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) (2009). *Progression des apprentissages en mathématique au primaire*. Gouvernement du Québec.
http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/pfeq/PDA_PFEQ_mathematique-primaire_2009.pdf
- Picard, C. (2018). *Enseigner la résolution de problèmes : accompagner les élèves de 5 à 12 ans dans le développement de la compétence à résoudre des problèmes*. Chenelière Éducation.
- Van de Walle, J. A. et Lovin, L. H. (2007). *L'enseignement des mathématiques : l'élève au centre de ses apprentissages (tome 1)*. ERPI.