Projet d'accompagnement en MAT-FBD
Atelier A-9

Présentation réalisée dans le cadre de la
Rencontre nationale pour l'implantation du nouveau curriculum

PARTAGER, S'ENTRAIDER, S'INSPIRER

Mélanie Tremblay
Université du Québec à Rimouski,
campus Lévis
melanie_tremblay@uqar.ca

ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Québec

Bienvenue

Décrire sommairement le projet d'accompagnement dans l'appropriation du programme de mathématique FBD

- Principes de formation/collaboration
- Ressources
- Calendrier
  - Objets

Avec votre portable ou votre ordinateur, rendez-vous à

kahoot.it

Calendrier général

2014-2015

- 3 modules de formation répétés 4 fois à travers le Québec

2015-2016

- Recherche-action
- 50 participants

2016-2017

- Recherche-action
- 50 participants

ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Québec

Bienvenue

Décrire sommairement le projet d'accompagnement dans l'appropriation du programme de mathématique FBD

Principes de formation/collaboration

Ressources

Calendrier

Objets

ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Nature de la formation à privilégier ?

- Les formations qui sont prescriptives ne connaissent pas le succès (Bednarz, 2009 ; Tardif, Lessard et Gauthier, 1998).

- Les formules de formation susceptibles d'engager un changement sont celles où les participants doivent s'engager volontairement (Cauterman, 1999)

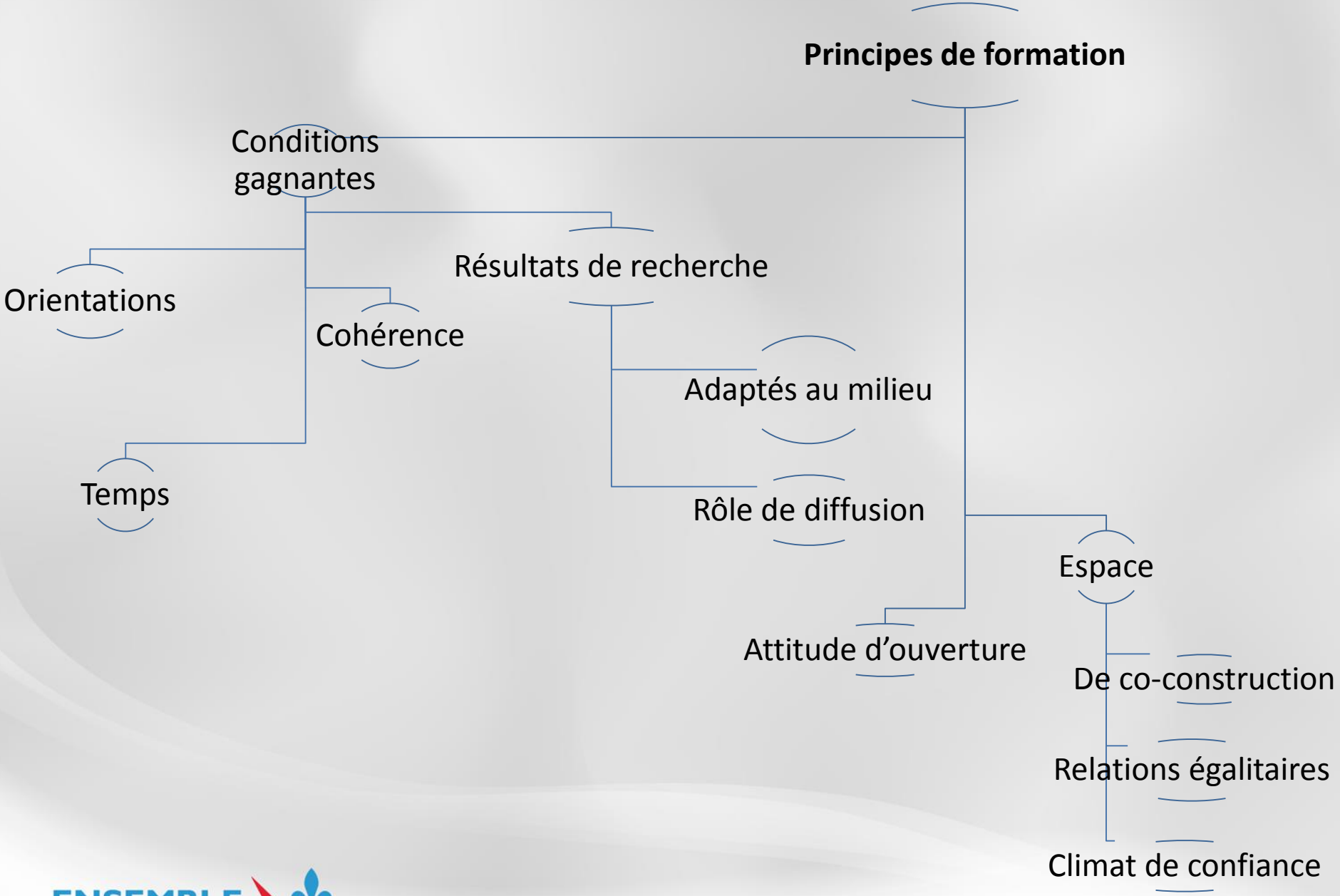
- Un travail réflexif sur la pratique est nécessaire (Day, 1999; CSE, 2004, 2014).

Nature de la formation à privilégier ?

- Un même objet de formation considéré «nouveau» devrait être discuté, analysé un minimum de 10 fois (Caucheman, 1999).
- Développement professionnel part des expériences vécues en classe ou du travail de planification des enseignants (CSE, 2004, 2014; RIRE, 2011).
- Les contenus de formation ne sont pas fixés a priori (Day, 1991).

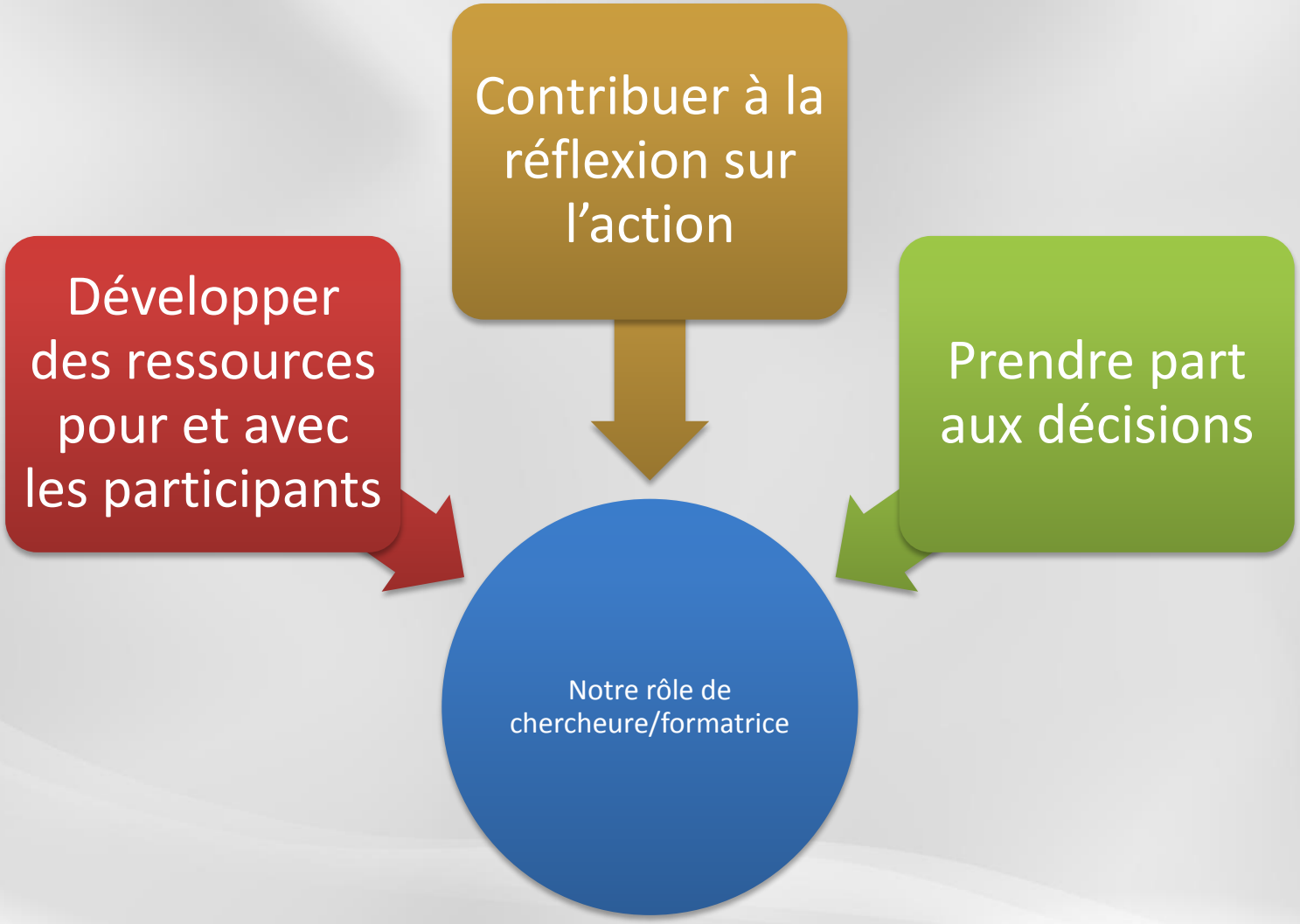
ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Québec



ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Québec


Contribuer à la réflexion sur l'action
Développer des ressources pour et avec les participants
Prendre part aux décisions
Notre rôle de chercheure/formatrice

Nos objectifs

- accompagner les enseignants et conseillers pédagogiques dans l'implantation du programme de formation en mathématique (FBD) en éducation aux adultes
- développer des ressources (documents de formation, clips vidéo) favorisant l'appropriation et l'implantation du programme de mathématique FBD;
- documenter les enjeux didactiques chez les enseignants dans l'appropriation des thèmes traités lors des journées de travail-formation;
- documenter la transformation de la pratique chez des enseignants participants.

Bienvenue

Décrire sommairement le projet d'accompagnement dans l'appropriation du programme de mathématique FBD

Principes de formation/collaboration

Ressources

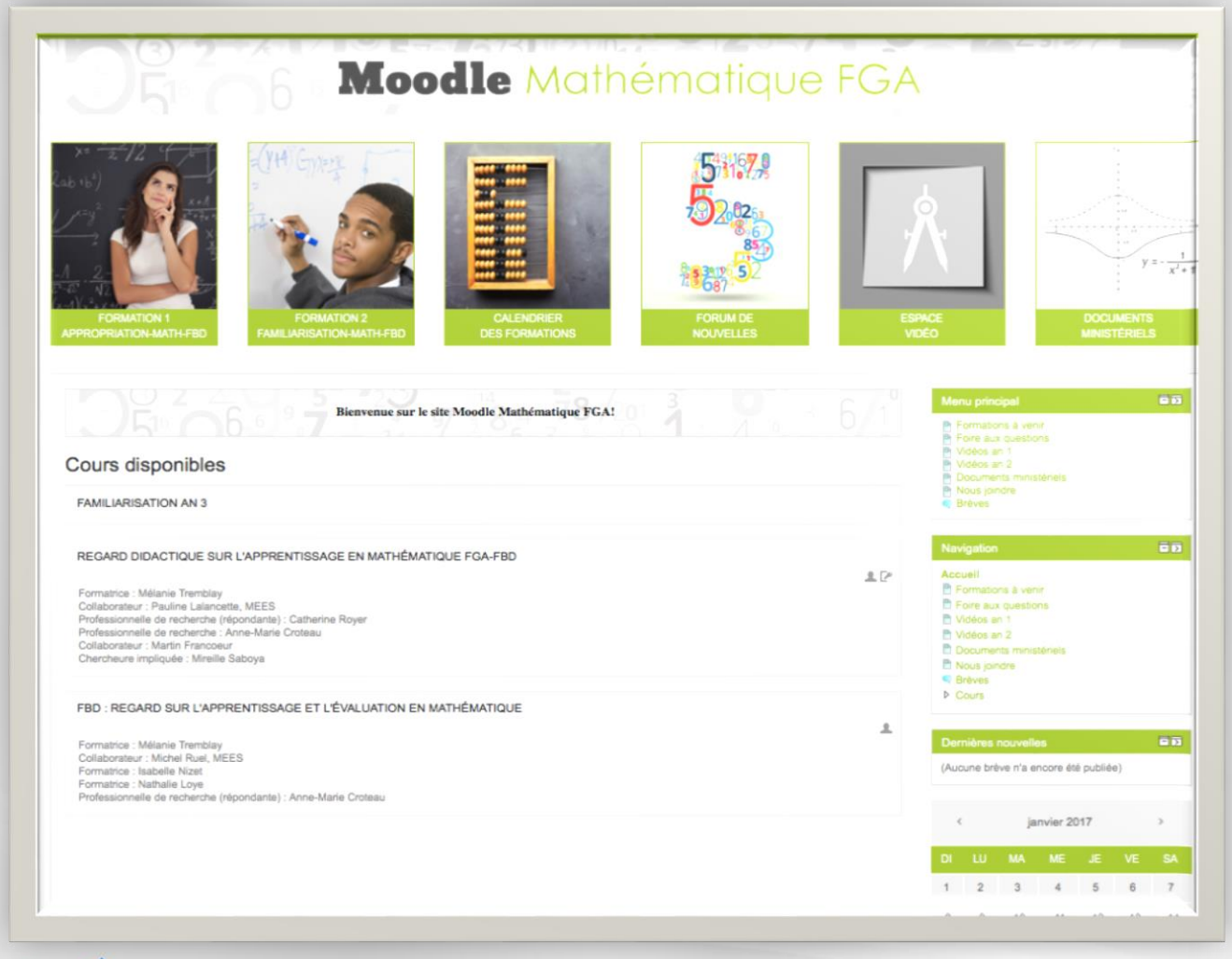
Calendrier

Objets

ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Nos ressources

[www. mathematiquefga.ca](http://www.mathematiquefga.ca)



ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Québec

Bienvenue

Décrire sommairement le projet d'accompagnement dans l'appropriation du programme de mathématique FBD

Principes de formation/collaboration

Ressources

Calendrier

Objets

ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Calendrier général

2014-2015

- 3 modules de formation répétés 4 fois à travers le Québec

2015-2016

- Recherche-action (50 participants) :
  - 4 journées en face-à-face ;
  - 4 demi-journées en téléprésence sur VIA

2016-2017

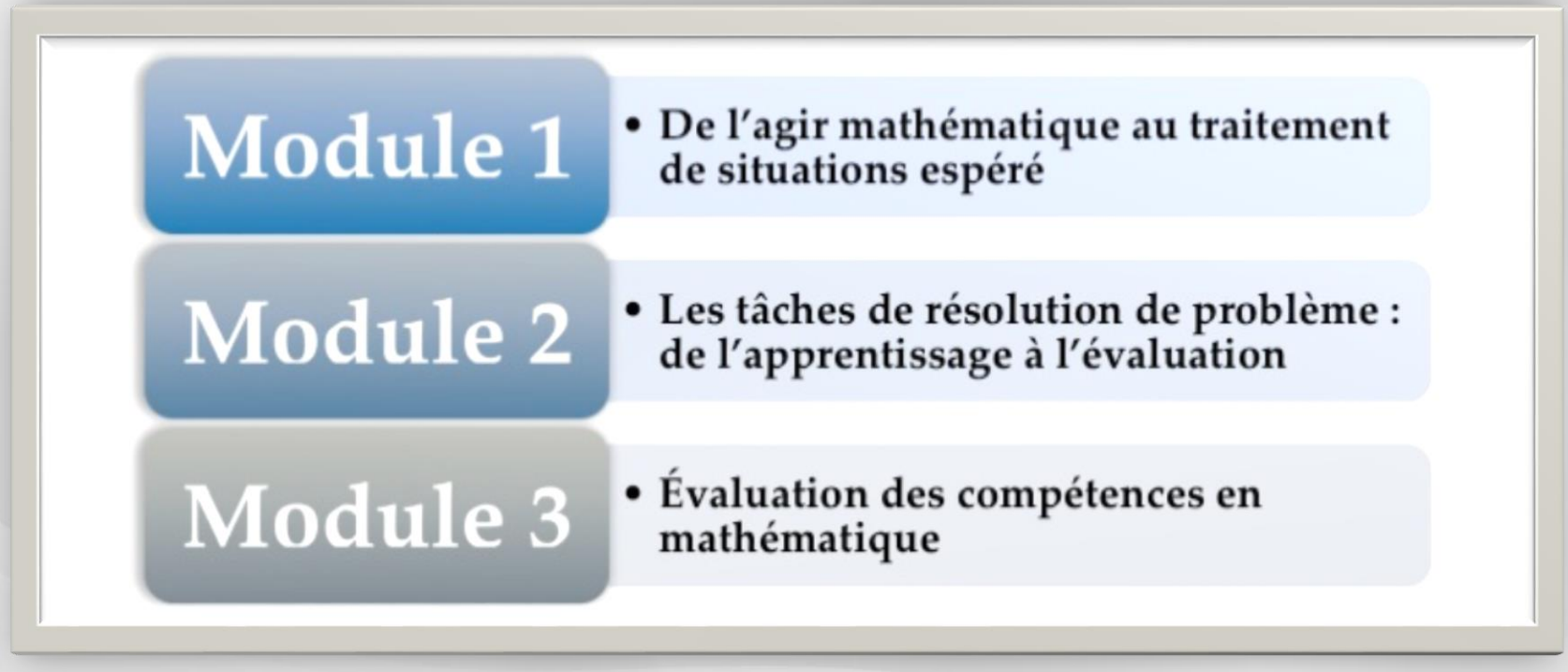
- Recherche-action (50 participants) :
  - 3 journées en face-à-face ;
  - 5 demi-journées en téléprésence sur VIA

ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Québec

2014-2015

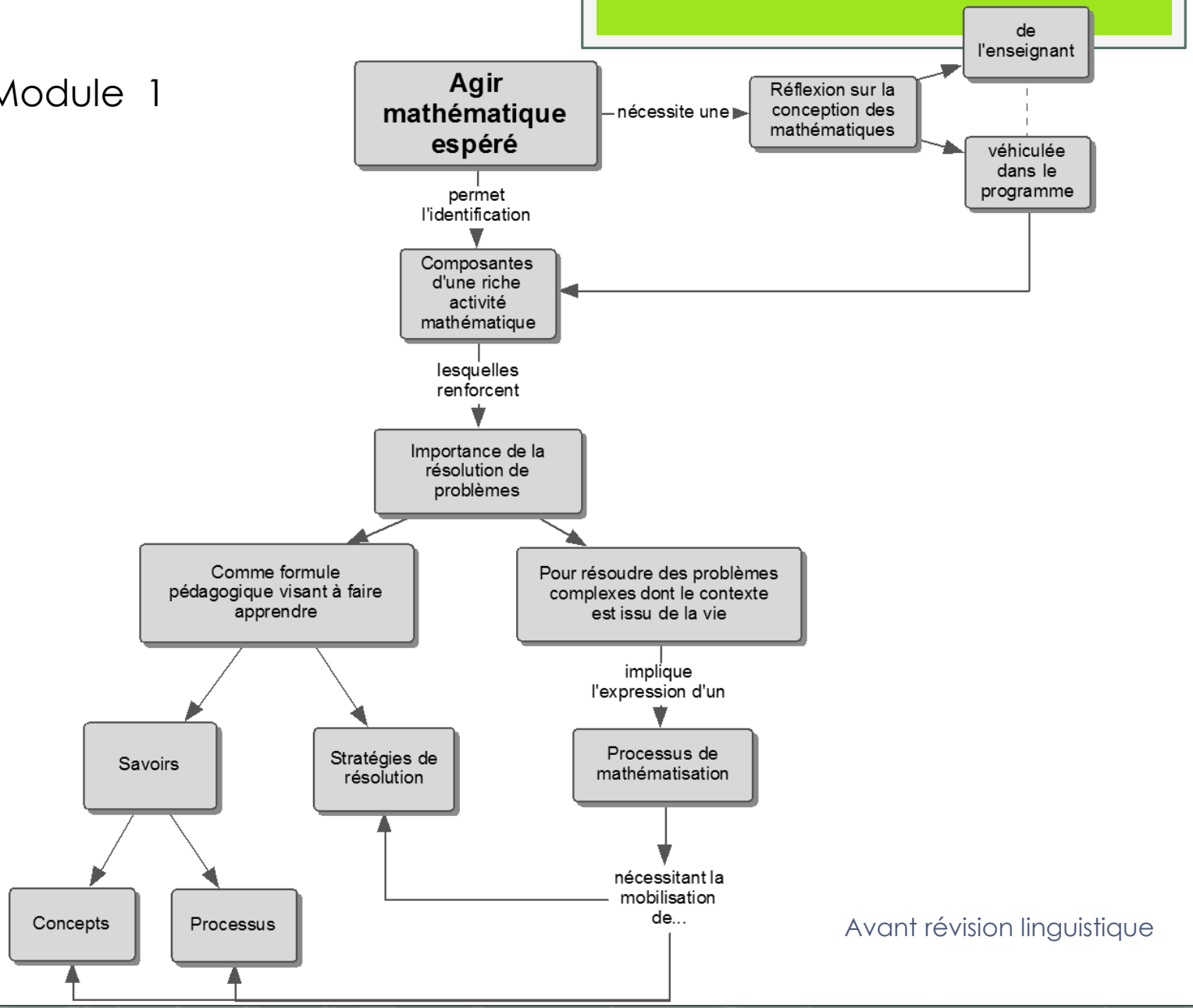
Partenaires : Nathalie Loyes, U. de Montréal
Izabelle Nizet, U. Sherbrooke ;



ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Québec

Module 1



Avant révision linguistique

Des exemples de problèmes pour mieux cerner le changement espéré

Source : Curry, L.(2013)

#1. 16 000/60 =

#2. Tom planifie l'achat d'une automobile vendu 16000$. S'il paie le véhicule sur une période de 5 ans, quel sera son versement mensuel ?

#3. Tom est intéressé par l'achat d'un automobile. Il apprend qu'il existe des plans de paiement sur 4 ans et sur 5 ans. Il apprend aussi que donner un premier versement initial influencera le paiement mensuel. Quels sont les possibles scénarios pour lui ?
Si vous étiez dans sa situation, quel serait le scénario idéal ? Pourquoi ?

Exemple de tâche issue d'une épreuve MAT-4151 bâtie aux fins d'expérimentation en vue d'une activité de correction collective prévue en février 2017

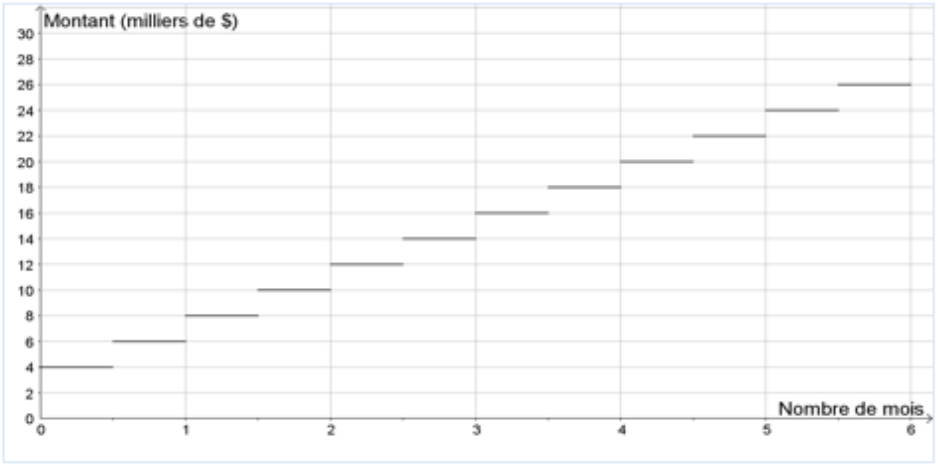
Des partenaires se sont associés pour mettre sur pied une petite agence de communication. Voici le relevé des revenus générés pour les 6 premiers mois d'opération.

Revenus cumulés en fonction du nombre de mois écoulés depuis la création de l'entreprise

Nombre de mois écoulés	Montant ($)
1	310
2	1 240
3	2 790
4	4 960
5	7 750
6	11 160

Comme les partenaires travaillent à domicile, les dépenses de la compagnie sont faibles. Les dépenses pour couvrir les frais de démarrage de l'entreprise et pour verser les salaires sont illustrées ci-dessous.

Cumul des dépenses en fonction du nombre de mois écoulés depuis la création de l'entreprise



Après un an et demi, les profits réalisés par la compagnie permettront-ils de donner un important contrat à un infographiste qui demande un premier versement de 15 000$?

Transformation du regard porté sur les savoirs

Savoir redire ;

Savoir refaire ;

La compréhension du monde par la résolution de problèmes est réalisée par une introduction préalable des contextes et des savoirs.

Accroître notre travail de compréhension du monde ;

Les situations doivent amener l'adulte à reconnaître les savoirs en jeu ;

Savoir quand et pourquoi appliquer un processus particulier ;

Les savoirs doivent être considérés comme ressources par l'adulte.

Encourager une compréhension en profondeur

Compréhension en surface *Reproduire, procéder par essai/erreur*	Compréhension en profondeur *Abstraire, porter un jugement critique, évaluer la pertinence ou l'efficacité*
Appliquer un algorithme, une règle apprise. Appliquer un théorème	• **Savoir pourquoi** et **comment une processus** est adéquat. • Être capable de **choisir le «bon» processus** à l'appliquer dans une situation • Être flexible par rapport à l'application de la diversité des processus possibles

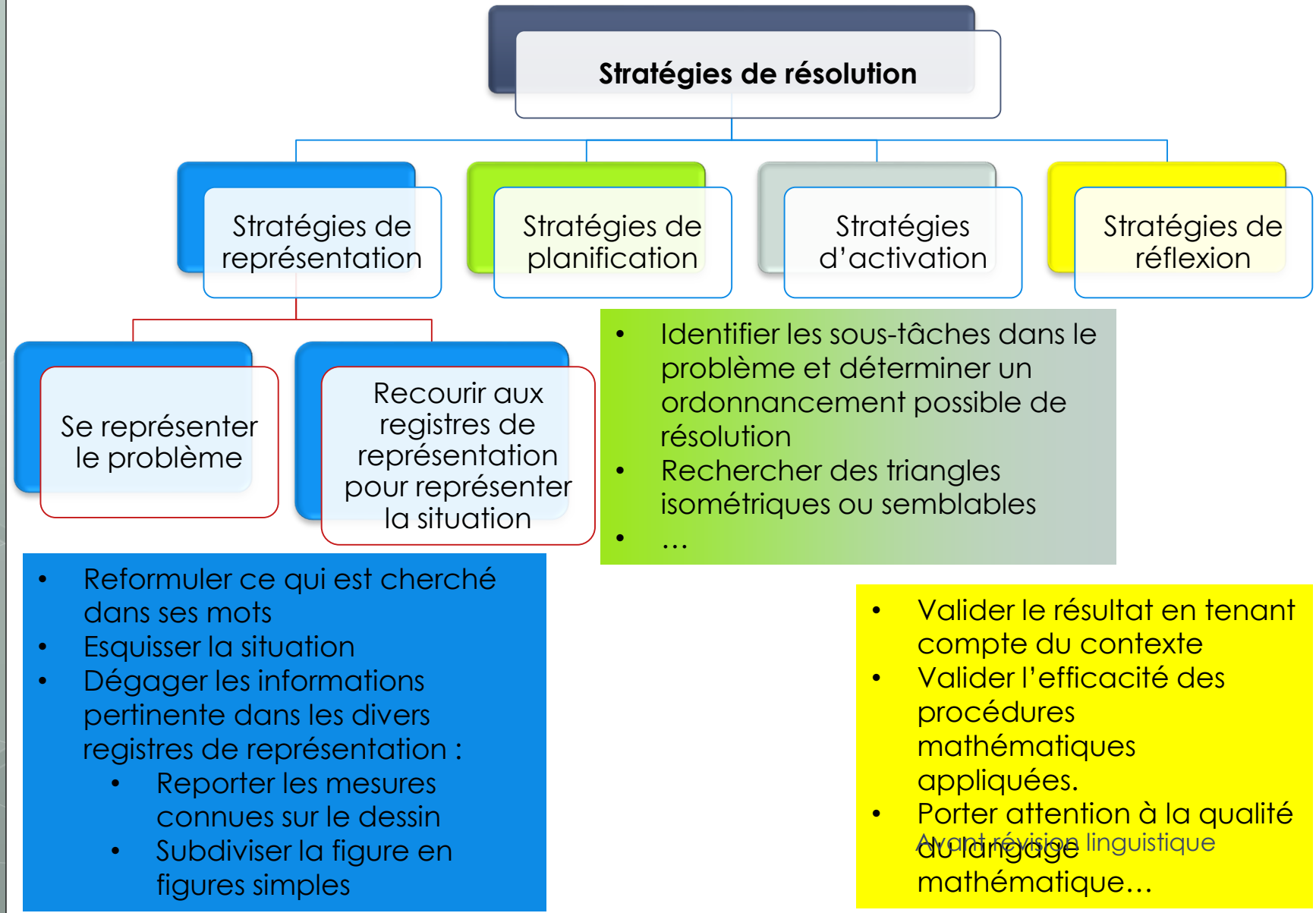
Avant révision linguistique

Pourquoi ce changement dans les problèmes proposés ?

- On observe encore trop : la suspension de construction de sens, l'absence de qualification et de contrôles sémantique et pragmatique ainsi qu'une démarche de résolution reposant sur le prélèvement d'indices sémantiques dans l'énoncé qui sont des caractéristiques d'une démarche superficielle de résolution (Fagnant et al., 2003).

- Deux facteurs sont à l'origine de telles stratégies et relèvent du contrat didactique :
  - Les croyances et connaissances relatives à la résolution de problèmes qui résultent d'une immersion prolongée dans la culture de classe (De Corte & Verschaffel, 1985) et,
  - dla nature stéréotypée et artificielle des problèmes proposés dans les classes.

- Le développement de stratégies de résolution plus approfondies et plus appropriées pour résoudre de véritables problèmes requiert un changement des pratiques d'enseignement et d'apprentissage.


Stratégies de résolution
Stratégies de représentation
Stratégies de planification
Stratégies d'activation
Stratégies de réflexion
Se représenter le problème
Recourir aux registres de représentation pour représenter la situation
• Identifier les sous-tâches dans le problème et déterminer un ordonnancement possible de résolution
• Rechercher des triangles isométriques ou semblables
• …
• Reformuler ce qui est cherché dans ses mots
• Esquisser la situation
• Dégager les informations pertinente dans les divers registres de représentation :
• Reporter les mesures connues sur le dessin
• Subdiviser la figure en figures simples
• Valider le résultat en tenant compte du contexte
• Valider l'efficacité des procédures mathématiques appliquées.
• Porter attention à la qualité du langage mathématique…
Avant révision linguistique

Les 3 compétences mathématiques en FBD

Utiliser des stratégies de résolution de situations-problèmes

Déployer un raisonnement mathématique

Communiquer à l'aide du langage mathématique

Avant révision linguistique

Les diapositives qui suivent n'ont pas été présentées dans la cadre de l'atelier.

Nous vous les partageons pour que vous puissiez mieux situer les objets de formation ainsi que la démarche que nous avons préconisée :

Amorce d'une séance avec :

1) «des infos programmes» ou «une capsule théorique»
2) Du temps de partage (outil développé, expérimentation réalisée, analyse d'un outil développé par une maison d'édition ou autre
3) Réponse aux questions partagées par les participants entre les séances

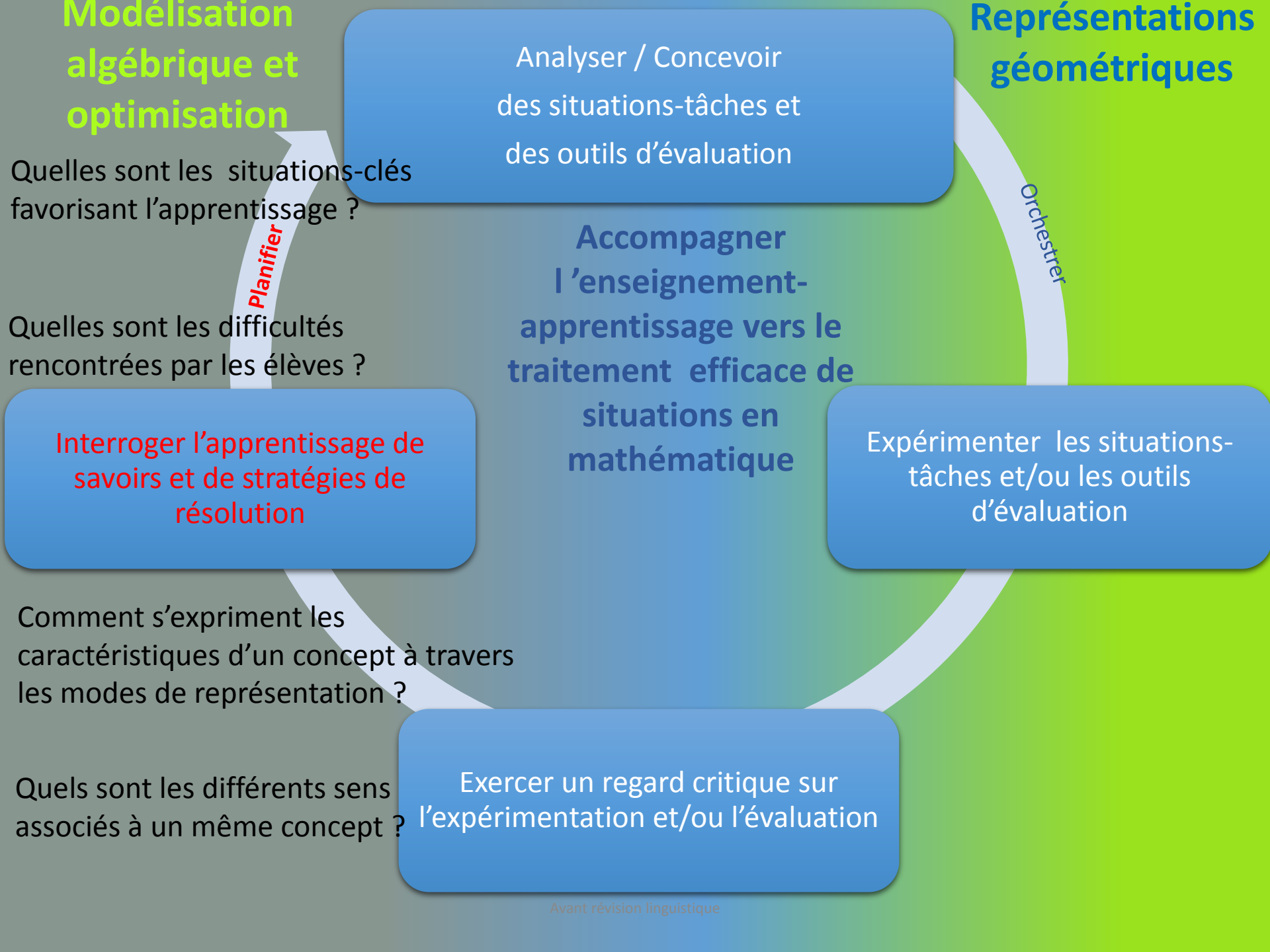
An 2

- Objectif premier : poursuivre le travail d'appropriation du programme en portant attention aux…
  - procédés intégrateurs propres à chaque cours
  - savoirs en jeu de manière à approfondir les «limites et précisions» du programme pour chacun
  - stratégies de résolution propres à chaque cours

- S'interroger sur les pratiques-clés pour les cours retenus. Ce qui se traduit par :

Viser le développement d'une compréhension relationnelle dans une perspective d'accompagnement de l'adulte dans le traitement efficace de situations.

- Réfléchir aux séquences d'enseignement favorisant la résolution de tâches complexes
- Développer et expérimenter de situations d'apprentissage
- Développer des situations d'évaluation



Avant révision linguistique

Développement de compétences

- Savoir-agir fondé sur la mobilisation de ressources dans le traitement de situations.

  - Les situations doivent amener l'adulte à démontrer qu'il reconnaît **de façon autonome** les savoirs à mobiliser et qu'il peut mobiliser des stratégies de résolution qui lui permettront de s'engager dans la résolution.

Clarification des acronymes SAÉ, SÉ (et d'autres issus du milieu SA, SAA…)

Le développement des compétences et leur évaluation nécessitent que l'élève soit placé dans des **situations d'apprentissage et d'évaluation** […].

Le terme ***situation*** est employé dans le sens d'un ensemble constitué d'une ou plusieurs tâches que l'élève doit réaliser en vue d'atteindre le but fixé. Ces situations sont d'abord des occasions pour l'élève de développer et d'exercer une ou plusieurs compétences disciplinaires et transversales. Elles permettent d'assurer le suivi du développement des compétences dans une perspective d'aide à l'apprentissage et, enfin, elles peuvent servir à la reconnaissance des compétences.

(MELS, 2006, p.9)

Les éléments constitutifs des situations

(MELS, 2006, p.9)

Une situation est composée des éléments suivants :

- un contexte associé à une problématique;

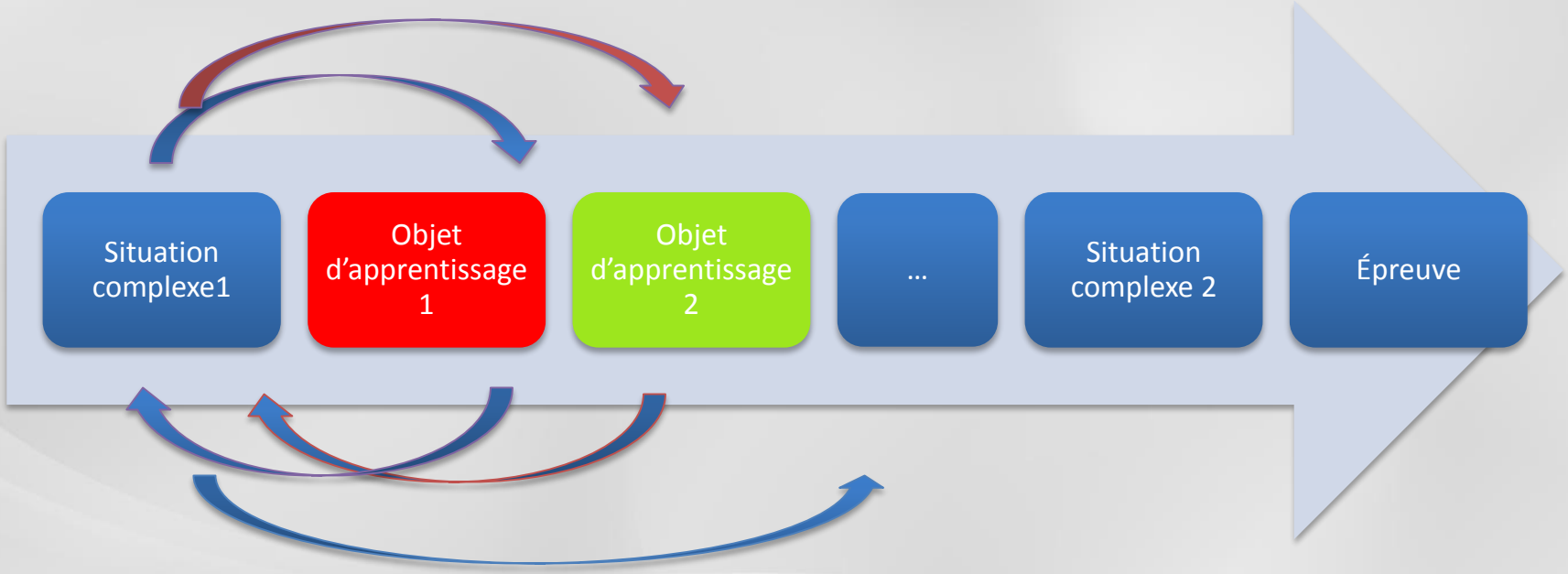
Présentée aux élèves ou définie avec eux au début de la situation. Elle sert de fil conducteur tout au long de celle-ci. La problématique peut consister en un problème à résoudre, une question à traiter ou une production à réaliser. Elle peut se rattacher à la vie courante ou au domaine public ou scientifique et faire appel aux repères culturels proposés par le Programme de formation. Sans être nécessairement présents dans toutes les situations d'apprentissage et d'évaluation, les domaines généraux de formation gagneraient à servir de contexte à la problématique.

- une tâche ou un ensemble de tâches et d'activités d'apprentissage liées aux connaissances.

	Situation d'apprentissage et d'évaluation	Situation d'évaluation
Intention dominante	› Développer des compétences (tâches complexes) › Construire des ressources (activités d'apprentissage liées aux connaissances)	› Faire le point sur le développement des compétences (tâches complexes) › Les ressources internes ciblées dans la situation ont fait l'objet d'apprentissages
Utilisation	› Permettre la régulation › Construire le jugement sur l'état du développement des compétences ou sur les niveaux de compétence atteints par l'élève	
Outils d'évaluation	› Avec ou sans outils › Approche analytique surtout, pour favoriser la régulation	› Avec outils › Approche analytique ou globale
Moment	› En cours de cycle	› En cours de cycle et vers la fin
Autonomie de l'élève	› Soutien du personnel enseignant et des pairs, au besoin	› Généralement sans soutien : le soutien est exceptionnel et pris en compte dans les jugements portés sur les compétences

Deux manières d'attaquer la visée d'accompagnement de l'adulte à traiter efficacement des situations mathématiques complexes

Deux manières d'attaquer la visée d'accompagnement de l'adulte à traiter efficacement des situations mathématiques complexes



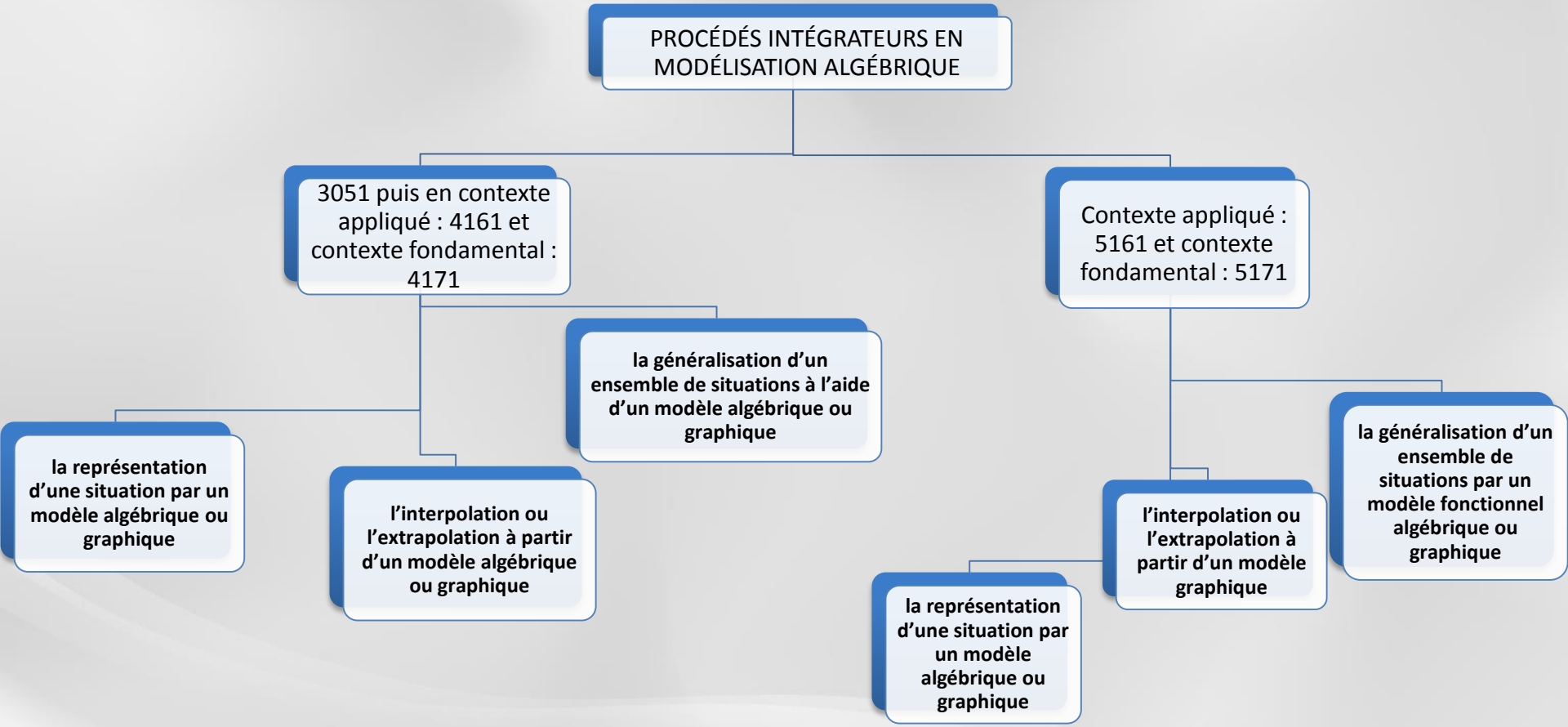
Quelles situations sont visées en fin d'apprentissage (évaluation du cours) ?

- Contexte réaliste ou réel (expérience)
- Nécessitant la mobilisation d'une combinaison de savoirs et de stratégies
- Nécessitant la mobilisation d'un ou plusieurs procédés intégrateurs

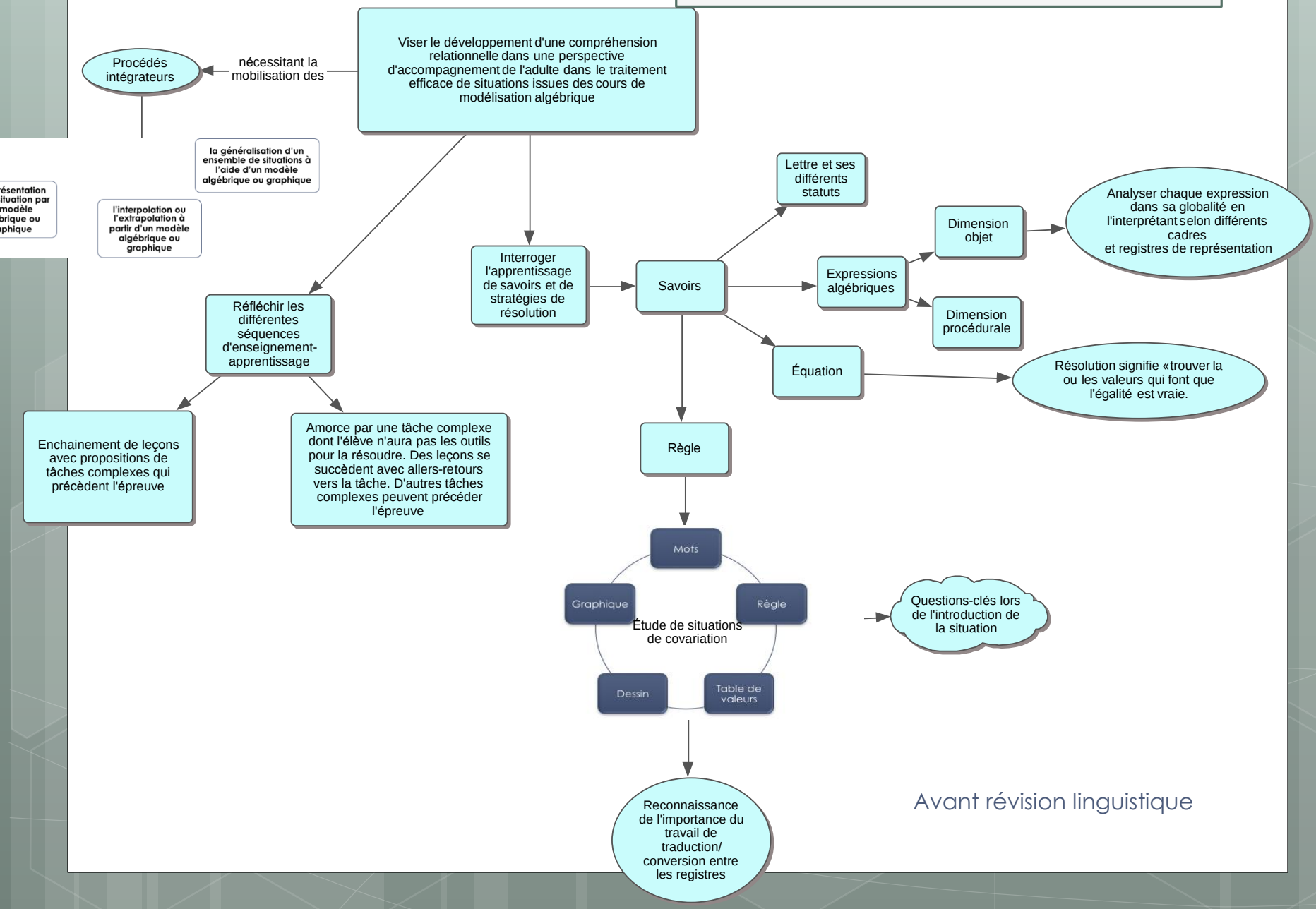
Dans le cas particulier de la FBD, de potentiels contextes pour développer des SAÉ et des SÉ sont déterminés par les procédés intégrateurs.

Procédés intégrateurs

- les procédés intégrateurs regroupent des actions (savoir-faire) appropriées au traitement de la famille de situation d'un cours.
- Ils sont fournis dans le but de contextualiser l'intégration des savoirs mathématiques et des compétences disciplinaires.


PROCÉDÉS INTÉGRATEURS EN MODÉLISATION ALGÉBRIQUE
3051 puis en contexte appliqué : 4161 et contexte fondamental : 4171
Contexte appliqué : 5161 et contexte fondamental : 5171
la représentation d'une situation par un modèle algébrique ou graphique
l'interpolation ou l'extrapolation à partir d'un modèle algébrique ou graphique
la généralisation d'un ensemble de situations à l'aide d'un modèle algébrique ou graphique
la représentation d'une situation par un modèle algébrique ou graphique
l'interpolation ou l'extrapolation à partir d'un modèle graphique
la généralisation d'un ensemble de situations par un modèle fonctionnel algébrique ou graphique

Exemple de carte conceptuelle favorisant le regard global sur les cours de modélisation algébrique



Avant révision linguistique

Sigles de cours	Procédés intégrateurs pour les cours «Représentations géométriques»
MAT-3053-2	• La description et la représentation bidimensionnelle ou tridimensionnelle d'un objet ou d'un espace physique. • La conception de l'aménagement d'un espace physique.
MAT-4153-2 **MAT-4163-2** **MAT-4173-2**	• L'aménagement d'un espace physique. • La description et la représentation bidimensionnelle ou tridimensionnelle d'un objet ou d'un espace physique.
MAT-5153-1	• La description et la représentation graphique de transformations géométriques d'objets bidimensionnels. • L'optimisation spatiale dans un contexte de conception ou d'utilisation d'objets tridimensionnels.
MAT-5163-2	• La description et la représentation graphique et algébrique de transformations géométriques d'objets bidimensionnels. • La description et la représentation graphique et algébrique de lieux géométriques. • La généralisation d'énoncés géométriques à l'aide de vecteurs.
MAT-5173-2	• La description et la représentation graphique de lieux géométriques. • La généralisation d'énoncés géométriques à l'aide de vecteurs.

Exemples de domaines à exploiter pour les cours «Représentations géométriques»

- Géographie, cartographie, navigation
- Astronomie, déplacement de satellites
- Étude des propriétés des instruments de mesure utilisés pour le dessin, la navigation, géodésie, observation en astronomie, balance, odomètre, GPS, boussole, sextant
- Infographie
- Photographie
- Arts : cinéma, théâtre, arts visuels
- Design (vêtements ou intérieur)
- Ingénierie
- Mécanique : étude du mouvement de corps solides
- Hydrodynamique
- Arpentage : étude des techniques de prise de mesure et des outils (bâton de Jacob et Gerbert), bornage, partage des terrains, travaux publics (routes, canaux, déblais, remblais…)
- Urbanisme, étude de fortification
- Architecture
- Construction de contenants (commercialisation menant à l'optimisation spatiale), d'édifices, de décors, de tissus
- Cristallographie
- Optique

Présentation de contextes potentiels à exploiter pour l'apprentissage de la fonction polynomiale de degré 2 (quadratique) : réponse à une question transmise par courriel

Contextes géométriques

Voir diapositive suivante

Contextes économiques

Voir diapositive suivante

Contextes physiques

- Lancement d'un objet (hauteur vs temps)
  - Balle
  - Pièce pyrotechnique
  - Jet d'eau
  - Fusée
- Rebondissement d'une personne, d'un animal ou d'un objet

Présentation de contextes potentiels à exploiter pour l'apprentissage de la fonction polynomiale de degré 2 (quadratique)

Contextes géométriques

•Relation entre l'aire d'un disque et son rayon
•Relation entre l'aire d'un carré et la mesure de son côté
•Relation entre le volume (capacité) d'une récipient cylindrique (ou conique) et son rayon, si on fixe sa hauteur
•Relation entre l'aire latérale (ou totale ou son volume) de tout solide dont on pourra fixer certaines mesures alors qu'une autre variera (variable indépendante

Contextes économiques

Exemple : 500 cornets de crème glacée sont vendus à 2,50$ l'unité. Le prix coutant est de 0,60$ le cornet.

Chaque diminution de 0,05$ du prix du cornet entraine une augmentation des ventes de 100 cornets par mois.

On aimerait savoir comment maximiser les profits

Si on suppose x = nombre de 0,05$ enlevé.
Revenu = (2,50-0,05x) (500+100x)

Pertinent pour introduire la fonction canonique ? Non
Pertinent pour introduire la forme générale ? Non

Pertinent pour travailler la modélisation (mots vers règle) puis la conversion (règle vers graphique) et ainsi travailler l'interprétation

Contextes physiques

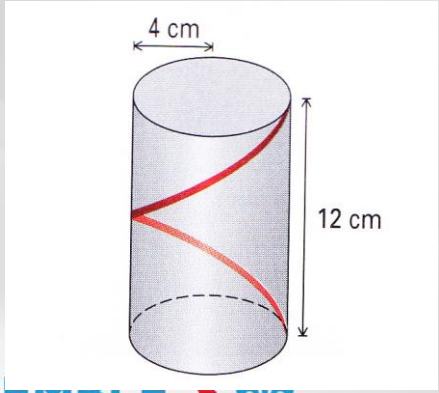
Lancement d'un ballon (exemple parmi plusieurs)

Vidéo présentant D. Meyer lançant un ballon de basketball

http://blog.mrmeyer.com/2010/wcydwt-will-it-hit-the-hoop/

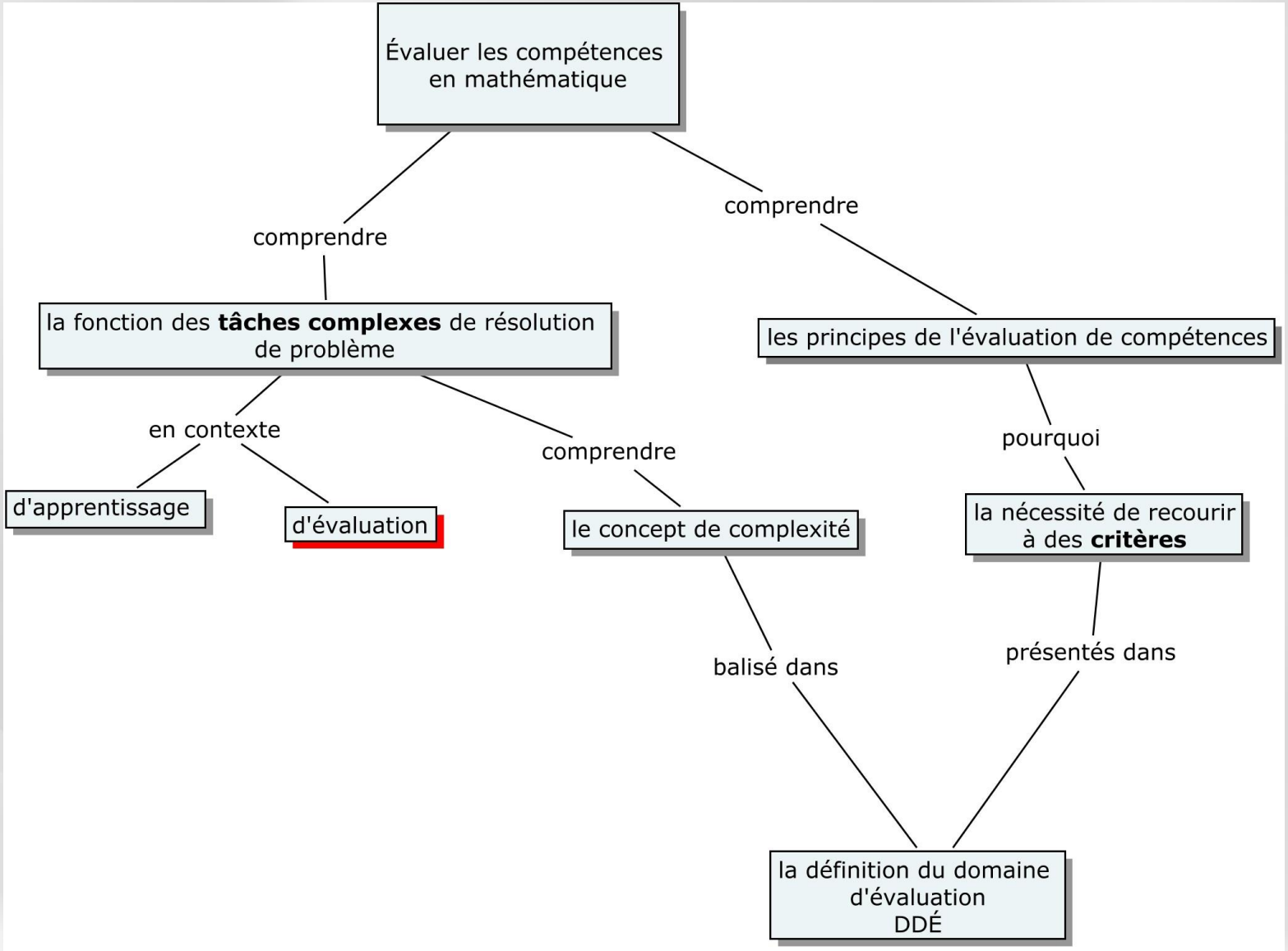
http://www.geogebra.org/m/30849

On peut aussi puiser dans nos situations du quotidien pour imaginer des situations qui encourageront l'émission de conjectures, l'expression de stratégies de représentation, de planification…



Au sujet de l'évaluation

CARTE CONCEPTUELLE – MODULE 2

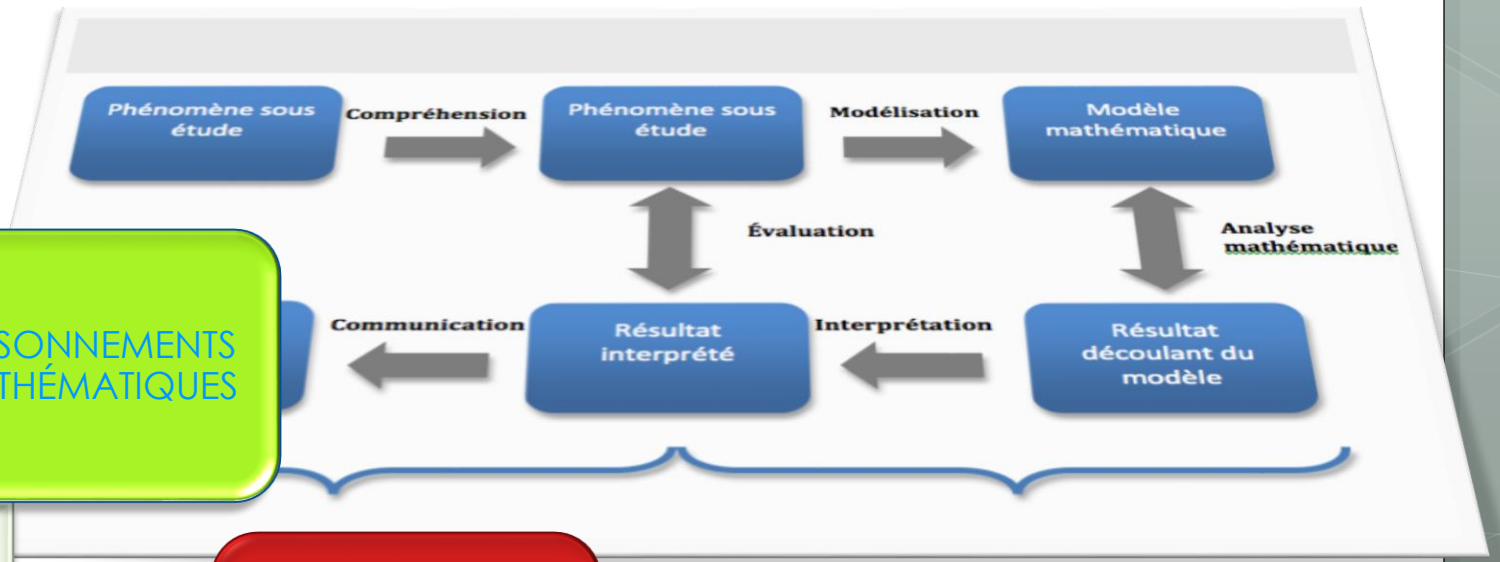


Retour sur les compétences et les critères d'évaluation retenus

STRATÉGIES DE RÉSOLUTION

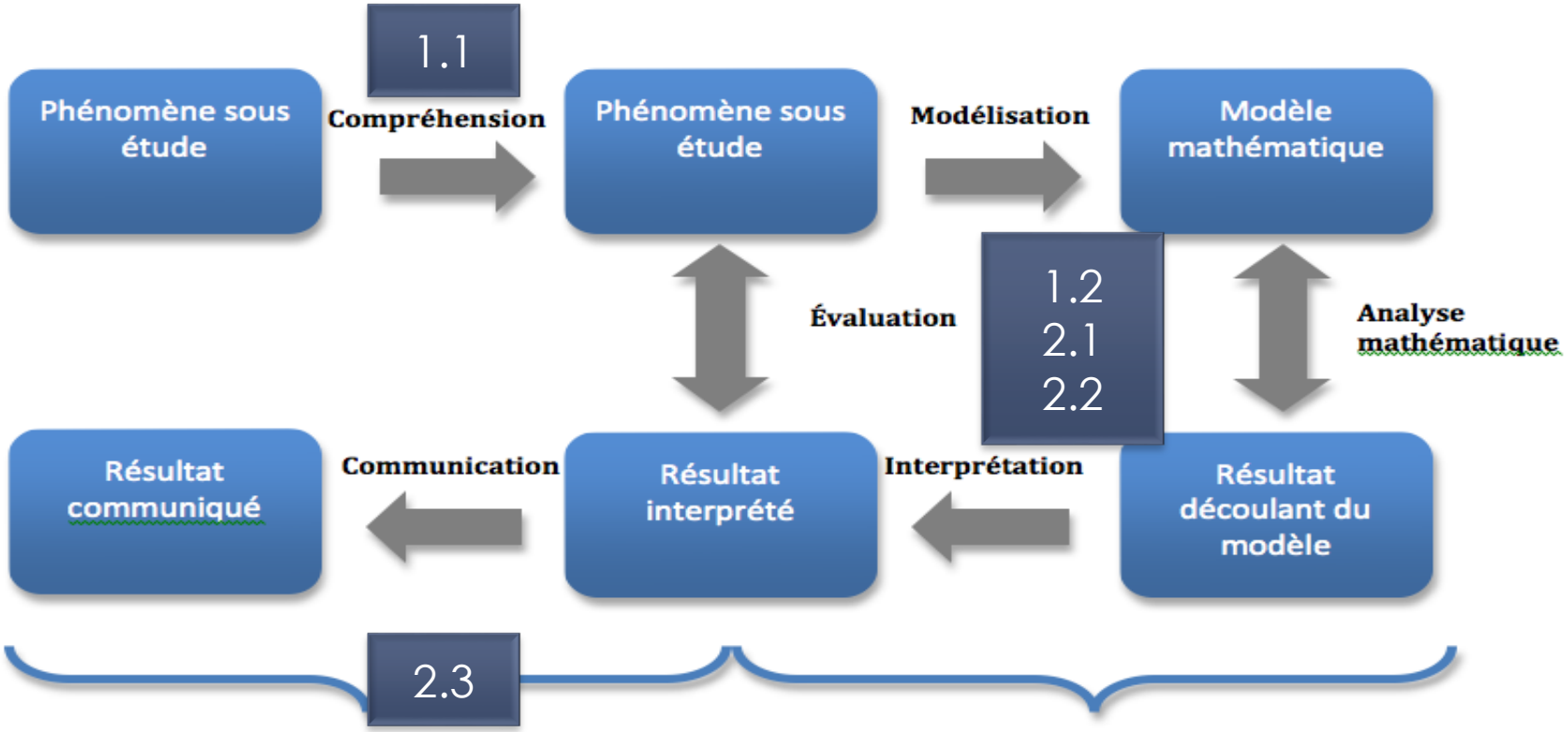
RAISONNEMENTS MATHÉMATIQUES

COMMUNICATION



Avant révision linguistique

Le lien entre le processus de mathématisation et les critères



Avant révision linguistique

C1 : utiliser des stratégies de résolutions de situations-problème	**1.1** Manifestation, oralement ou par écrit, d'une compréhension adéquate de la situation-problème	Ce qui est à cerner nécessaire de la situation
	1.2 Mobilisation de stratégies et de savoirs mathématiques appropriés à la situation-problème	
C2 : déployer un raisonnement mathématique	**2.2** Mise en œuvre convenable d'un raisonnement mathématique adapté à la situation	
	2.1 Utilisation correcte des concepts et des processus mathématiques appropriés	
	2.3 Structuration adéquate des étapes d'une démarche pertinente	contexte

Traces liées au niveau de compréhension de l'énoncé (ce qui doit être trouvé, les contraintes, etc.)

Traces liées au recours à des stratégies pour identifier les savoirs appropriés

Traces liées à la manière d'organiser la démarche à partir des savoirs appropriés

Traces liées à l'exactitude de l'utilisation des savoirs appropriés (c'est ici que l'on prend en compte la justesse des différents résultats)

Traces liées à la manière de présenter les étapes de la démarche

Avant révision linguistique

Exemple de ressource développée pour mieux comprendre les différences entre les critères et les liens qui unissent stratégies et savoirs.

Critère 1.2 **Mobilisation de stratégies et de savoirs mathématiques appropriés à la situation-problème.**	
« Ce critère mesure la capacité de l'adulte à utiliser des stratégies pertinentes… »	« … pour sélectionner des savoirs adéquats dans le but de résoudre le problème. »
Compare le nombre total de téléviseurs au nombre de téléviseurs ayant un certain défaut ou non.	Événements compatibles
Fait un inventaire des concepts-clés pour la résolution	Espérance mathématique Probabilités
Recherche et identifie les différentes étapes de sa résolution	Dénombrement des possibles Probabilités Espérance mathématique
Construis un tableau à double entrées ou diagramme de Venn • Cible les d Cible les différents totaux en discriminant les deux types de défauts	Dénombrement des possibles
Associe les variables en jeu utiles dans l'équation de l'espérance mathématique	Calcul de l'espérance mathématique

STRATÉGIES DE RÉSOLUTION

CONCEPTS/PROCESSUS CLÉS

Avant révision linguistique

Accompagner dans la résolution de problèmes comportant plusieurs sous-tâches

- Certains problèmes sont jugés complexes par le grand nombre d'étapes à franchir pour les résoudre.

- Certaines tâches peuvent exiger la résolution préalable d'une autre alors que certaines tâches sont indépendantes les unes des autres.

- Accompagner l'adulte dans la résolution de problèmes complexes consiste à lui faire prendre conscience qu'il est possible d'exprimer sa compréhension sans nécessairement pouvoir résoudre l'ensemble du problème. Accompagner l'adulte dans la résolution, c'est aussi l'aider à anticiper les différentes tâches à réaliser.

Avant révision linguistique

Merci !

www.mathematiquefga.ca

ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Québec