



LDAR

LABORATOIRE DE DIDACTIQUE
ANDRÉ REVUZ

La modélisation mathématique dans la cadre de situations extra- mathématiques

Janvier 2021

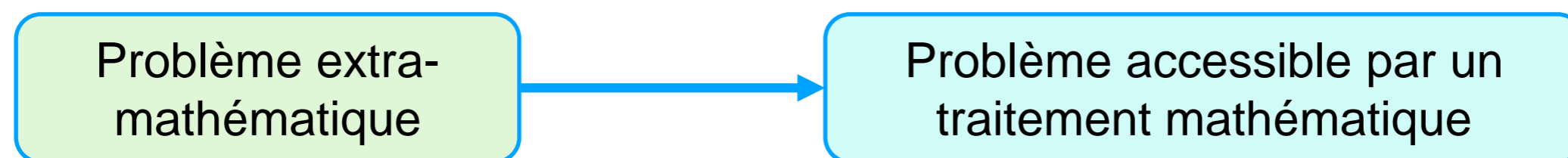


L'Astronomie pour l'Éducation dans l'espace francophone

7-9 janvier 2021, en distanciel

« *La modélisation, si on souhaite permettre aux élèves d'en comprendre les enjeux, nécessite dans l'idéal de partir d'un problème extra-mathématique, de construire un modèle, de le faire fonctionner et de pouvoir confronter ses résultats à la situation modélisée.* »

https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Competences_travaillees/17/7/RA16_C4_MATH_modeliser_N.D_566177.pdf-p.5



« *Today many would agree that the student should also learn mathematizing unmathematical (or insufficiently mathematical) matters, that is, to learn to organize it into a structure that is **accessible to mathematical refinements.*** » (Freudenthal, 1973, p.133)

RME : Realistics Mathematics Education

« Treffers, in his thesis of 1978, distinguished **horizontal and vertical mathematising** not sharply but with due reservations: **Horizontal mathematising, which makes a problem field accessible to mathematical treatment** (mathematical in the narrow formal sense) versus **vertical mathematising, which effects the more or less sophisticated mathematical processing.** » (Freudenthal 1991 p.40)

Treffers (1978),

- la mathématisation *horizontale* qui « part du monde de la vie au monde des symboles »
- la mathématisation *verticale* « qui se déplace à l'intérieur de ce monde des symboles »

En appui sur Treffers (1978), Freudenthal (1991), Israël (1996)

- *modèle mathématique* : « un fragment de mathématique appliqué à un fragment de réalité ». (Israël 1996 p. 11)
« non seulement un seul modèle peut décrire différentes situations réelles, mais le même fragment de réalité peut être représenté à l'aide de modèles différents. »
- *modélisation mathématique* : une démarche de construction d'un modèle en langage mathématique permettant de mettre en relation les éléments choisis d'un fragment de réalité en lien avec la question à étudier.
- *La mathématisation horizontale* relève du choix d'un fragment de réalité, de l'identification et du choix de certains aspects de ce fragment de réalité susceptibles de relever d'un traitement mathématique, puis de leur mise en relation en vue de construire un modèle mathématique.

Les formes de la MH et de la MV

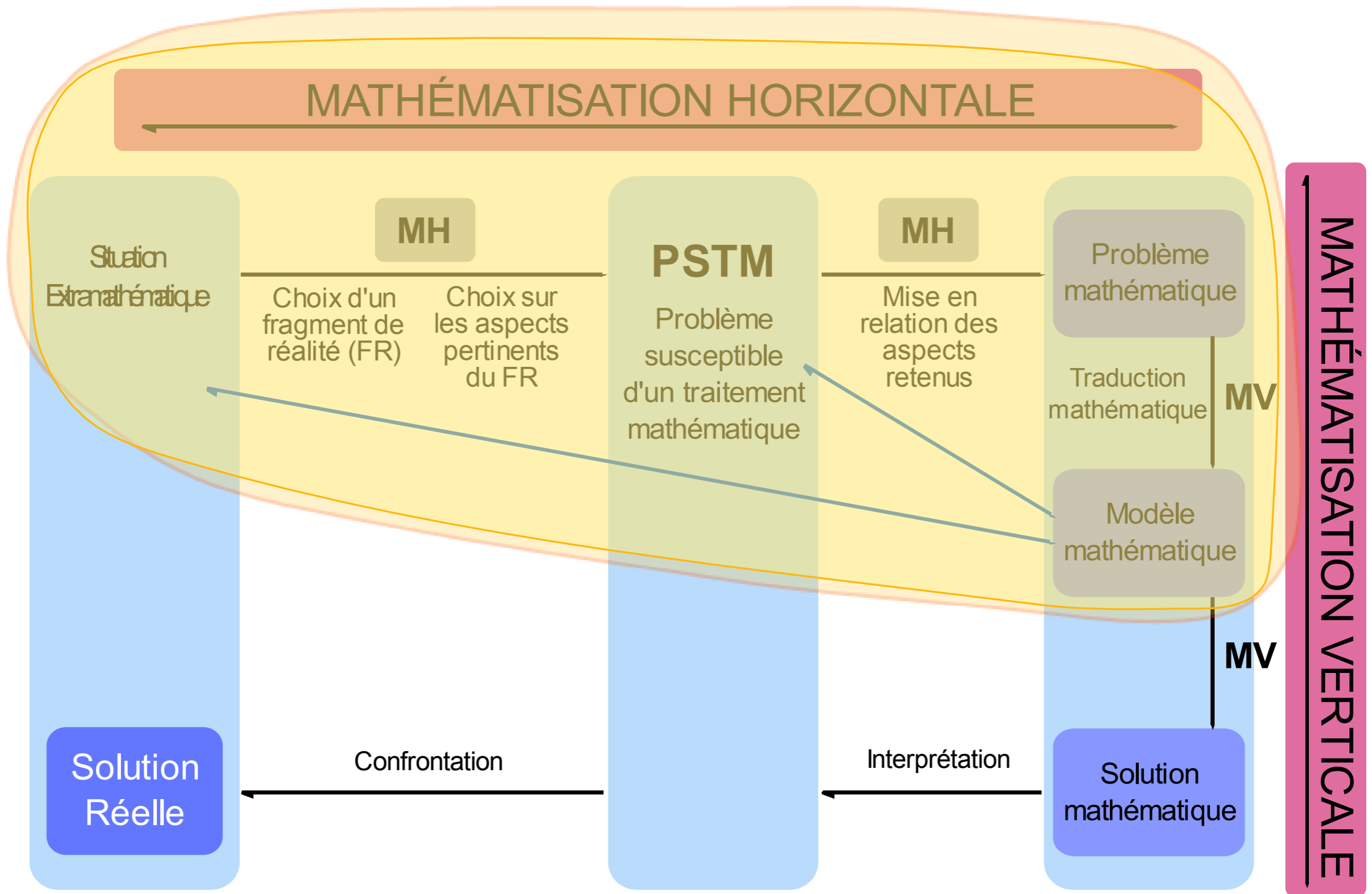
MH



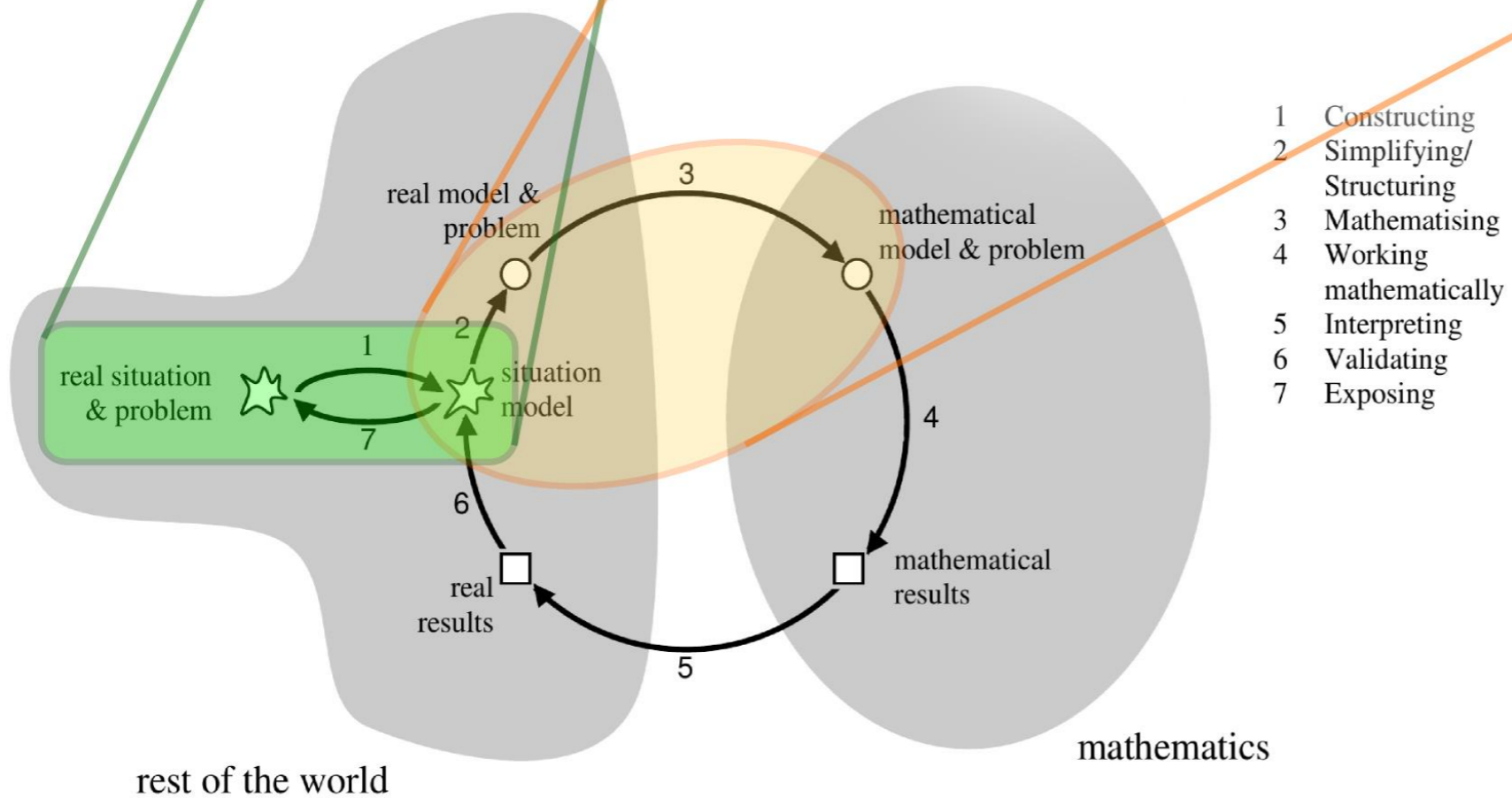
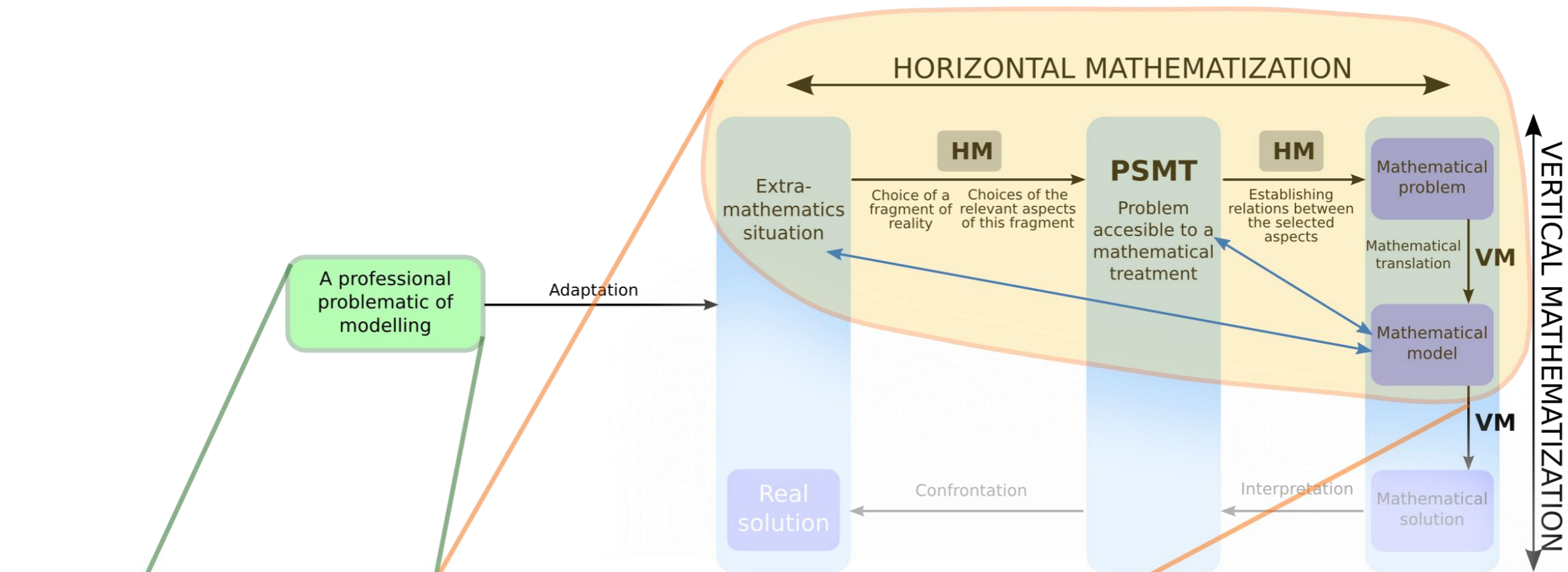
MV

- Choisir un fragment de réalité sur lequel on se questionne en vue de répondre à la question posée
- Identifier et choisir les aspects du fragment de réalité (éléments de contexte, grandeurs) susceptibles de relever d'un traitement mathématique
- Mettre en relation les aspects retenus en vue de la construction d'un modèle mathématique
- La quantification (Chabot & Roux, 2013) : manière dont certaines propriétés sont associées à des quantités

- La traduction mathématique de la mise en relation des aspects pertinents choisis
- Le traitement mathématique à partir de cette traduction



(Yvain-Prébiski 2018)

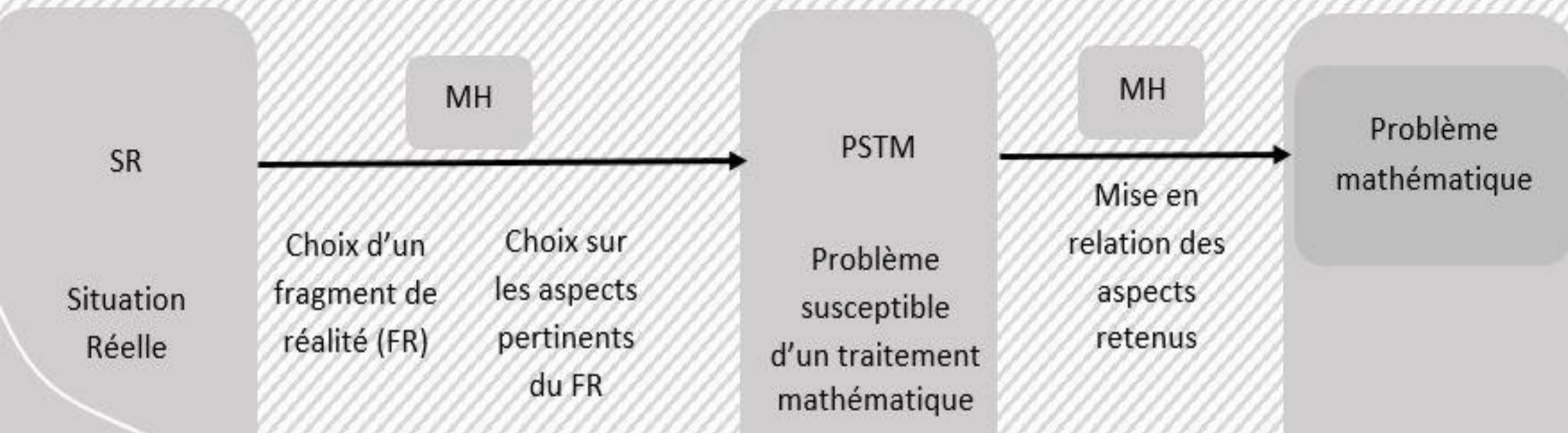


Cycle de modélisation adapté de Blum & Leiss (2007) (Yvain-Prébiski A paraître)

Maaß (2006)

- la diversité des propositions de schémas visant à illustrer le processus de modélisation dans la littérature est essentiellement corrélée aux objectifs d'apprentissage et au choix des compétences à développer visées par les auteurs.
« *There is strong connection between the conception of the modelling process and modelling competencies* » (Ibid. p.114)
- le choix de la situation à proposer dans une activité de modélisation est piloté par celui du schéma du processus de modélisation dans la mesure où ce schéma vise des apprentissages associés à la modélisation dont la situation doit être porteuse.

MATHEMATISATION HORIZONTALE



Nécessite une phase de questions-réponses sous la responsabilité des élèves

« *The questioning is crucial as a driver of the inquiry process and should lead students to answer their own questions and hypotheses* » (MERIA Practical Guide to IBMT*, p.13, 2017)

IBTM* : Inquiry Based Mathematics Teaching

Dans le contexte de l'astronomie

Elaborer une situation porteuse du travail de la modélisation mathématique et en particulier de la MH

Comment élaborer de telles situations ? Quels sont les freins à la mise en œuvre de telles situations ? Quels leviers potentiels ?

Quelles pratiques expertes sont potentiellement transposées ?

Qu'est ce qui est transposable à la classe, à quelles conditions ?

Que souhaite t-on transposer à la classe ?

Quel dispositif de mise en œuvre ?

....

**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**

Blum, W., & Leiss, D. (2007). How the students and teacher deal with mathematical modelling problems? In C. Haines, G. Galbraith, W. Blum & S. Khan (Eds), *Mathematical Modelling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics* (pp. 222–231). Chichester: Horwood Publishing.

Freudenthal, H. (1991) *Revisiting mathematics education*. Dordrecht, The Netherlands:Kluwer Academic

Israël G. (1996) *La mathématisation du réel : essai sur la modélisation mathématique*. Paris, Seuil Eds.

Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *ZDM*, 38(2), p.113-142.

Yvain-Prébiski S. (à paraître) Didactical adaptation of professional practice of modelling: a case study In *International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling*, Kaiser &al, Springer Book Series

Yvain-Prébiski S. (2018) *Étude de la transposition à la classe de pratiques de chercheurs en modélisation mathématique dans les sciences du vivant. Analyse des conditions de la dévolution de la mathématisation horizontale aux élèves* (Doctoral dissertation). University of Montpellier, Montpellier, France.