Chantal & Jean-Louis Ripoche

INSTITUT FRANÇAIS

Liban

Quelle place pour les situations-problèmes dans les apprentissages numériques ?

Plan

- Les maths en maternelle : on ne part pas de rien…
- Qu'est-ce que les mathématiques ?
- Qu'est-ce que faire des mathématiques ?
- Qu'est-ce qu'une situation-problème ?
- Une difficulté de mise en oeuvre : l'engagement.
- La place du jeu
- Conclusion

On ne part pas de rien…

Un enfant qui entre en maternelle n'est pas dépourvu de compétences numériques. La recherche montre que tous les enfants, dès la naissance, comprennent ce que **c'est qu'un objet** et possèdent un **sens du nombre** : ils savent reconnaître des collections d'un, deux ou trois objets (cette faculté s'appelle la "subitisation").

Ils peuvent même distinguer des grands nombres, dès lors qu'ils sont bien différents : même un bébé voit la **différence entre 4 et 12 objets** ! Les bébés ont également des rudiments de la manière dont ces nombres se comparent et peuvent donc comprendre que 12 est plus grand que 4.

Enfin, ils ont une idée approximative de l'addition et de la soustraction : certaines expériences montrent qu'un bébé qui voit 5 objets se cacher derrière un écran, puis encore 5 autres, s'attend à ce qu'il se trouve à peu près dix objets derrière l'écran.

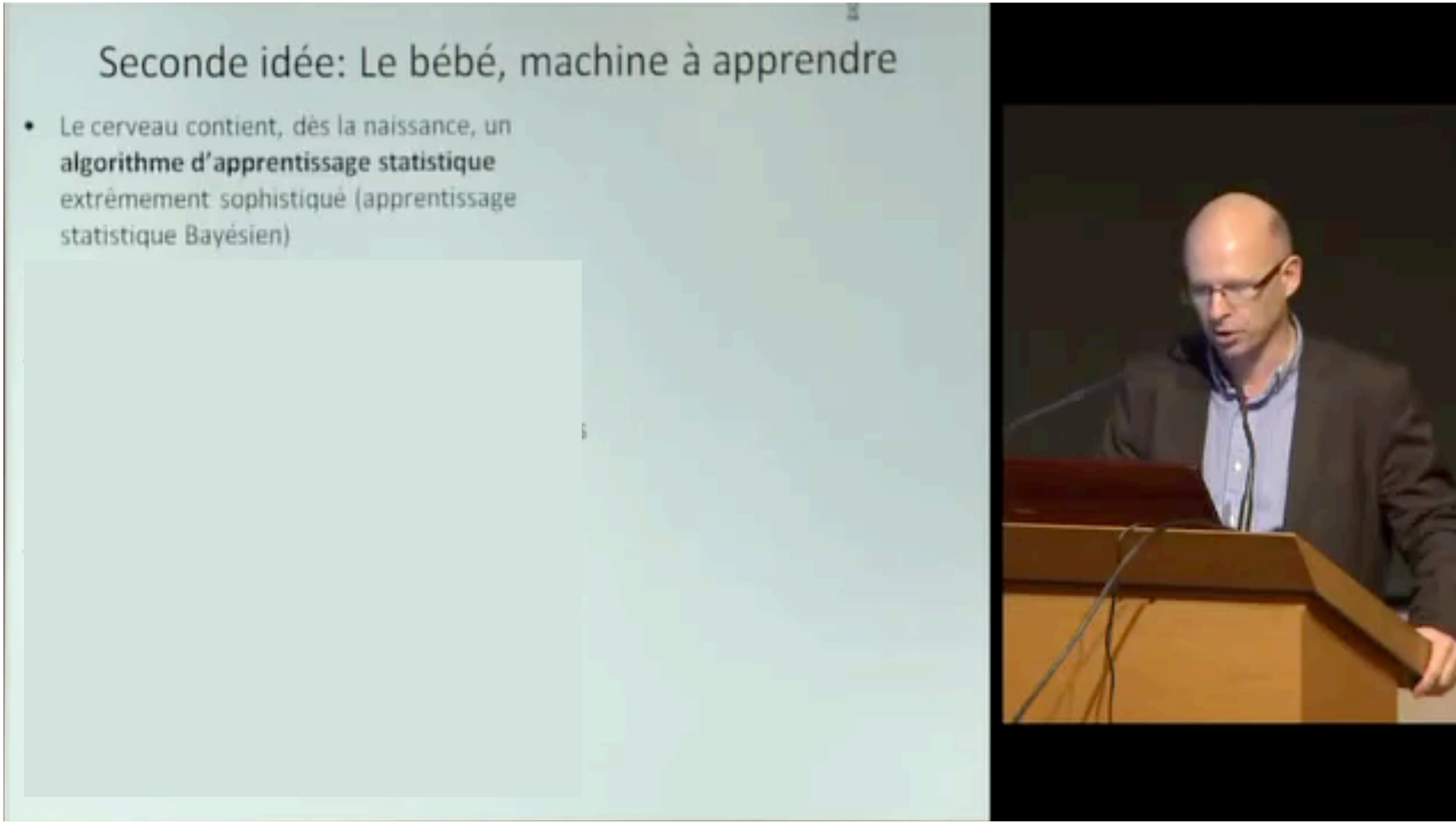
On ne part pas de rien…

La construction mentale des mathématiques s'appuie sur ces compétences précoces de **subitisation** (nombres 1, 2, 3), et d'estimation approximative. Elle donne aux enfants de maternelle une intuition informelle des nombres, qui deviendra le "sens des nombres".

L'intuition approximative ne suffit pas. En maternelle, les enfants commencent à apprendre la précision du nombre. C'est l'introduction des symboles pour les nombres (mots et chiffres), et la mise en relation fluide de ces symboles avec les quantités correspondantes, qui sont les facteurs les plus importants du développement mathématique ultérieur de l'enfant.

Chantal & Jean-Louis Ripoche

On ne part pas de rien…



Qu'est-ce que les mathématiques ?

On pourrait définir les mathématiques comme « **la science des régularités** » (the science of patterns). Partout où on peut déterminer des **règles** précises, et où l'on réfléchit et on exploite les conséquences logiques de ces règles, il y a des mathématiques.

Les mathématiques sont aussi « **l'art de la preuve** » : expliquer, démontrer avec des arguments/développements logiques, c'est la base des mathématiques.

Qu’est-ce que « faire des mathématiques » à l’école ?

1. Construire et développer des modèles (ces structures régulières), des règles, des concepts opératoires.

2. Utiliser ces modèles. Modéliser le réel afin d’avoir prise sur lui. « Faire de mathématiques c’est prévoir ».

Chantal & Jean-Louis Ripoche

Construire des concepts, des modèles

Les hommes/mathématiciens ont inventé la multiplication **a x b**, à partir de l'addition réitérée.

Puis ils se sont intéressés à multiplier un nombre par lui-même **a x a**, qu'ils ont symbolisé par la notation $\mathbf{a^2}$.

Ce concept (arithmétique) s'avèrera utile à Pythagore pour décrire la règle (de géométrie) qui lie les longueurs des côtés d'un triangle rectangle.

Travailler ces modèles

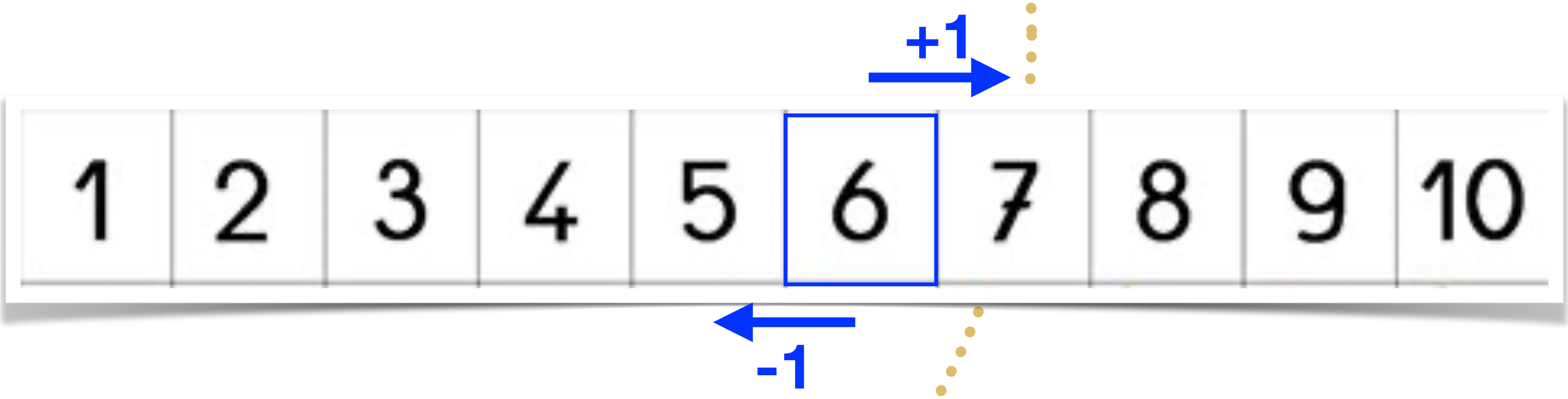
- On identifie des propriétés :
  - $6 = 3 \times 2$ et $6^2 = 3^2 \times 2^2$
  - $a = b \times c$ et $a^2 = b^2 \times c^2$
- Ou des non-propriétés :
  - $10 = 6 + 4$ et $10^2 <> 6^2 + 4^2$

A l’école maternelle :

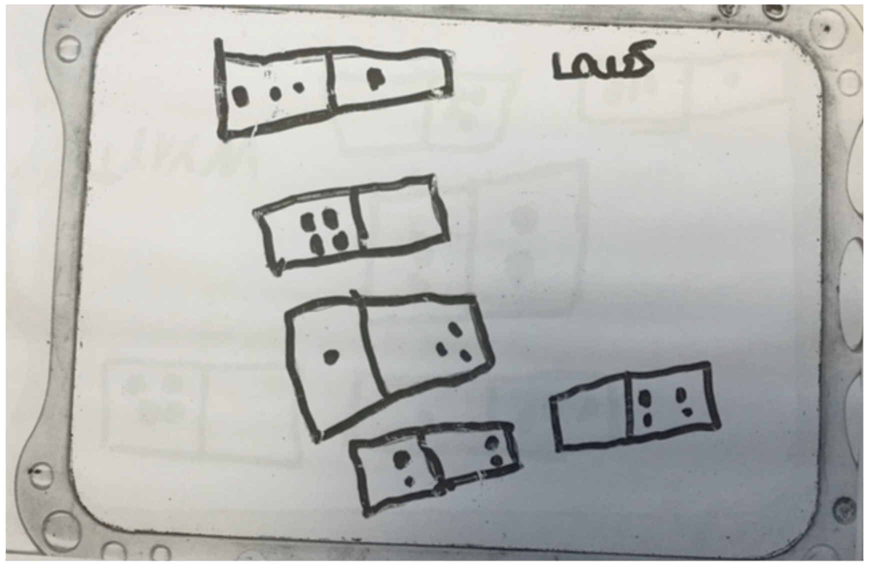
- Apprendre à faire attention au nombre (la quantité), à le séparer des autres grandeurs
- Apprendre « l’égalité » (l’équipotence) des collections (et l’effet de leurs transformations)
- Apprendre à dénombrer avec exactitude
- Apprendre les symboles écrits et oraux et des nombres, et leur sens (désignation d’une quantité)
- Apprendre à comparer les nombres et à les ordonner
- Apprendre à composer et à décomposer les nombres

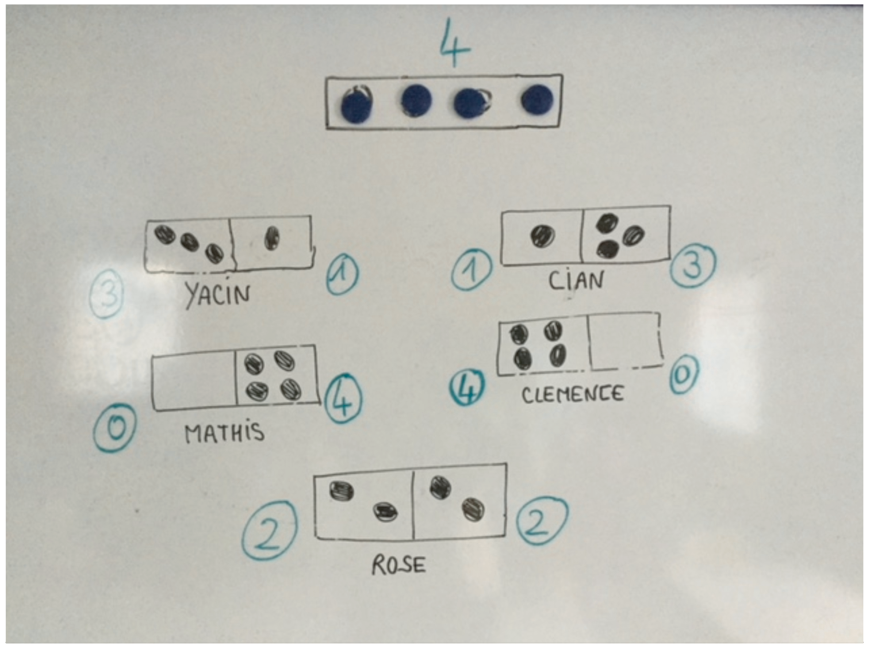
S’appuyer sur un modèle mental des nombres : la ligne (frise) numérique.

Travailler les modèles



Travailler les modèles





Utiliser ces modèles opératoires, modéliser la réalité pour la maîtriser

Avec un plein d’essence (45 litres) vous avez une autonomie de 900 km. Vous pouvez estimer quelle consommation vous aurez pour 300 km.

300 c’est un tiers de 900, donc vous divisez 45 par 3 : pour obtenir 15 litres pour 300 km.

Vous savez d’expérience que la consommation d’un véhicule relève du modèle de la **proportionnalité**.

Chantal & Jean-Louis Ripoche

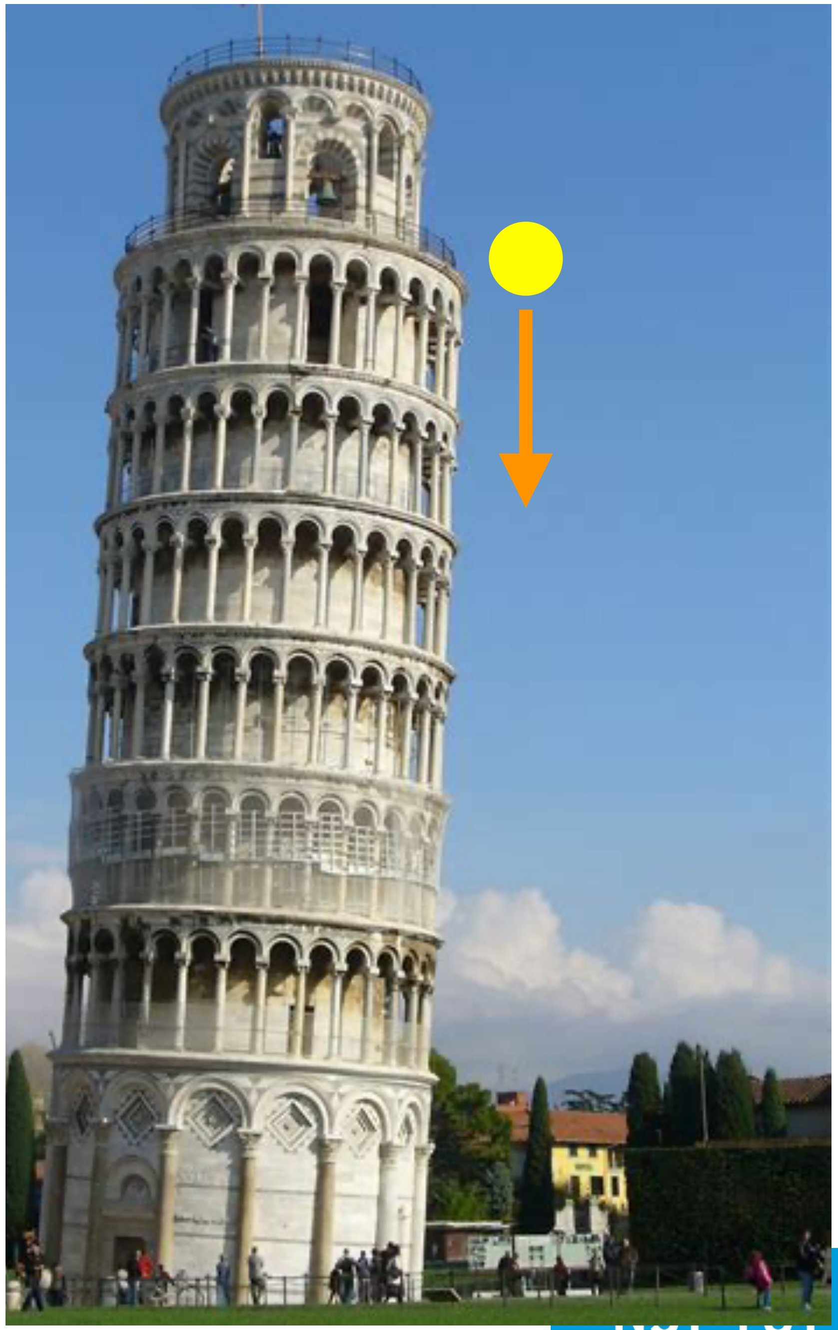
Utiliser des modèles opératoires, modéliser la réalité pour la maîtriser

Quand on lâche une bille de métal du haut d'une tour de 20m, elle parcourt environ 5m au bout de 1 seconde.

En combien de temps arrivera-t-elle en bas ?

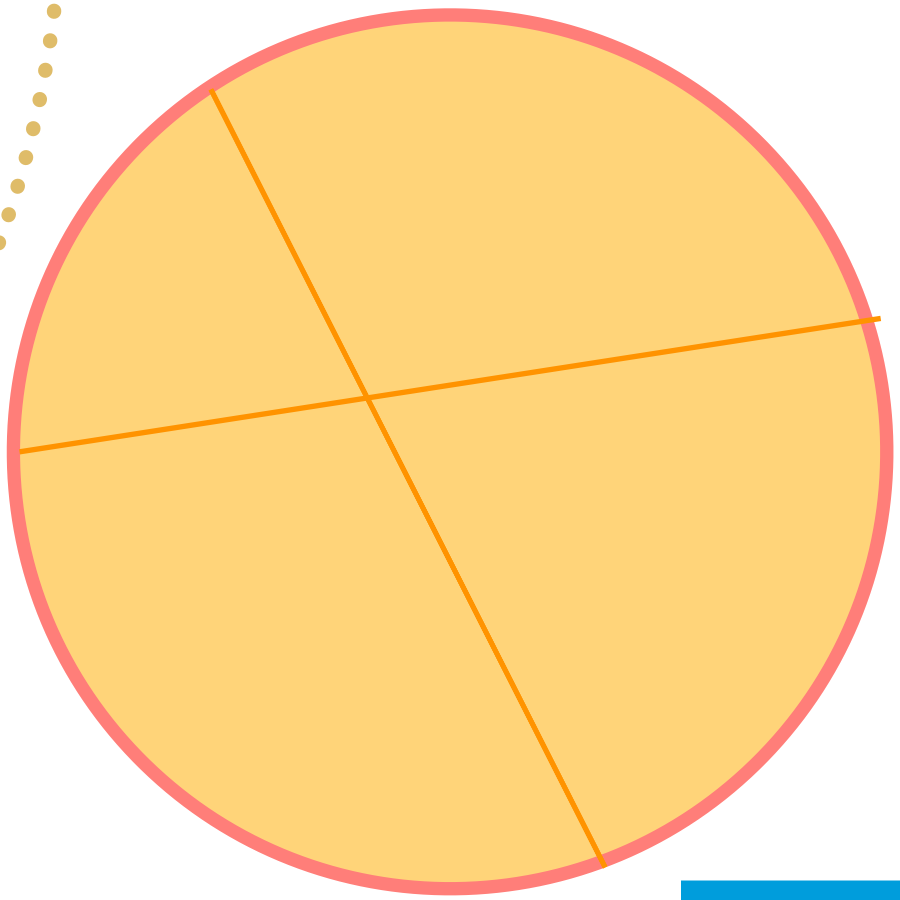
Environ 2 secondes !

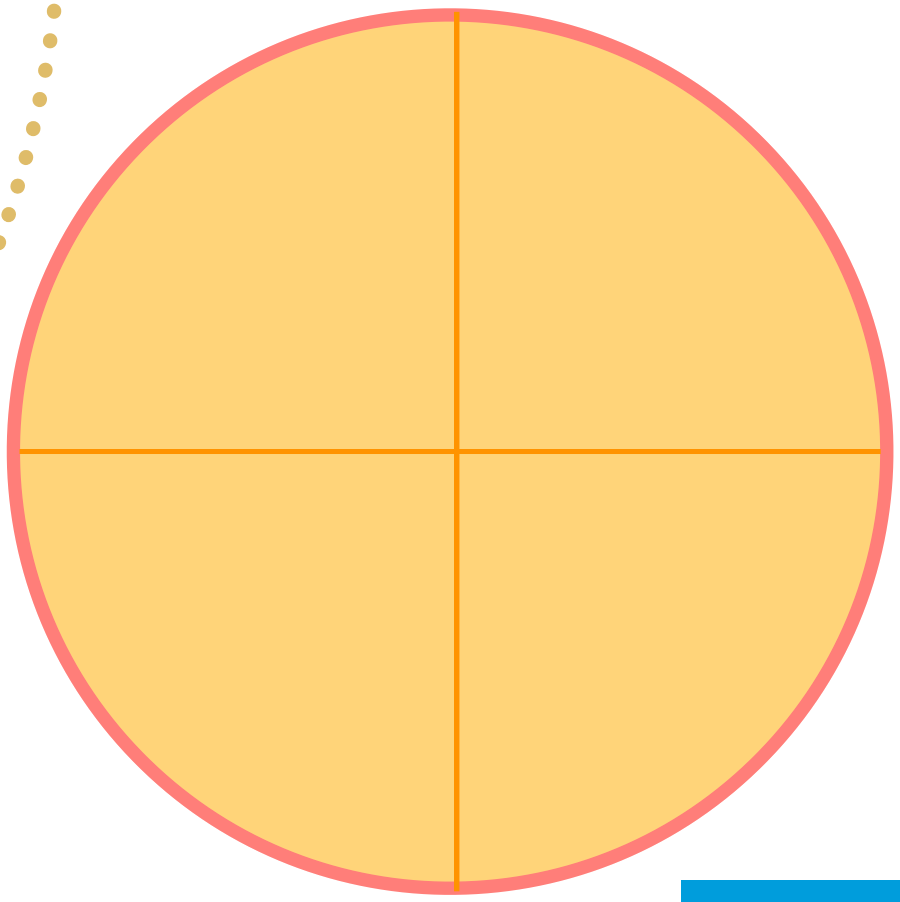
Mais $D = 5 \times t^2$…



FRANÇAIS
Liban

Chantal & Jean-Louis
Ripoche



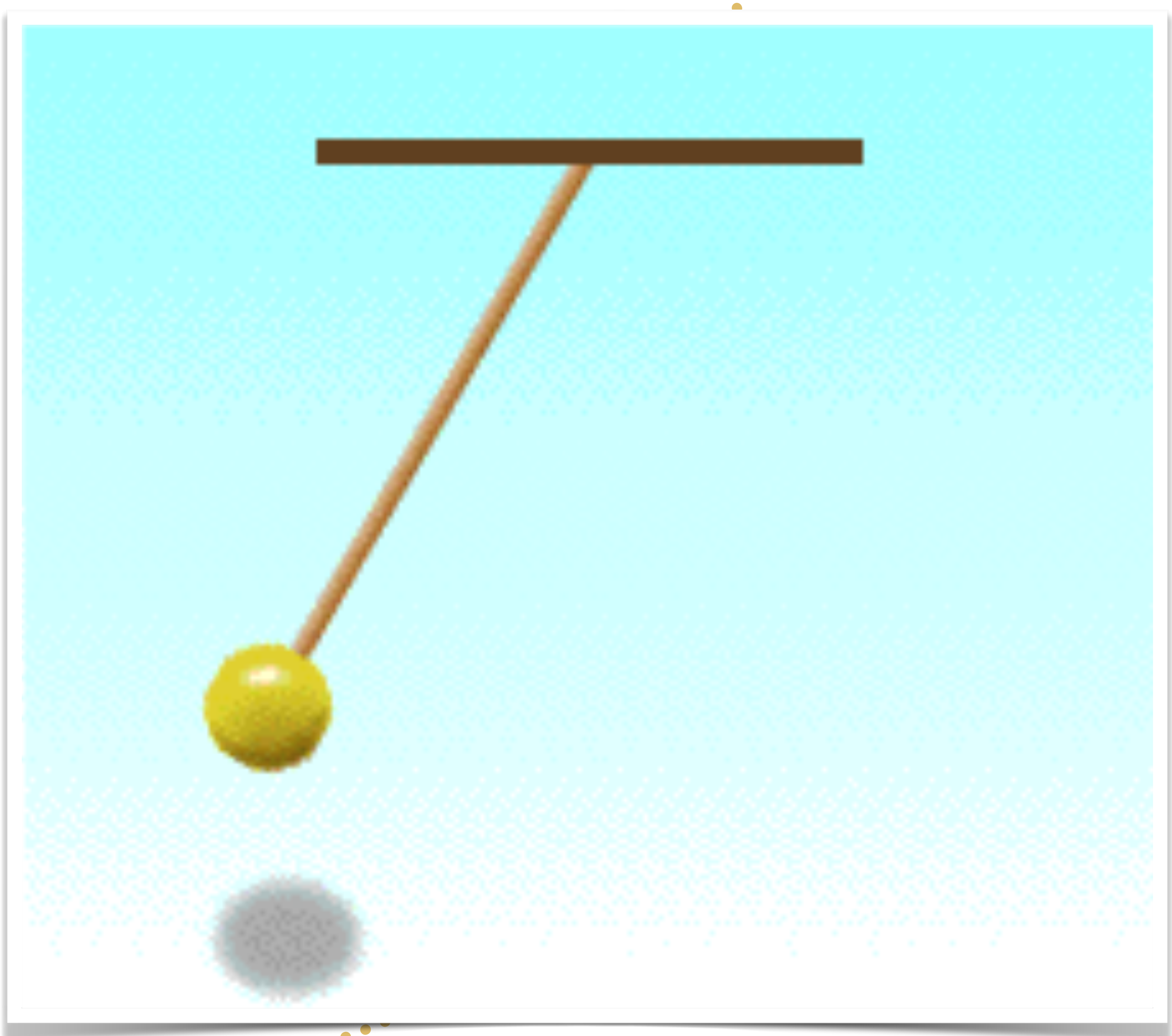


Conclusion 1

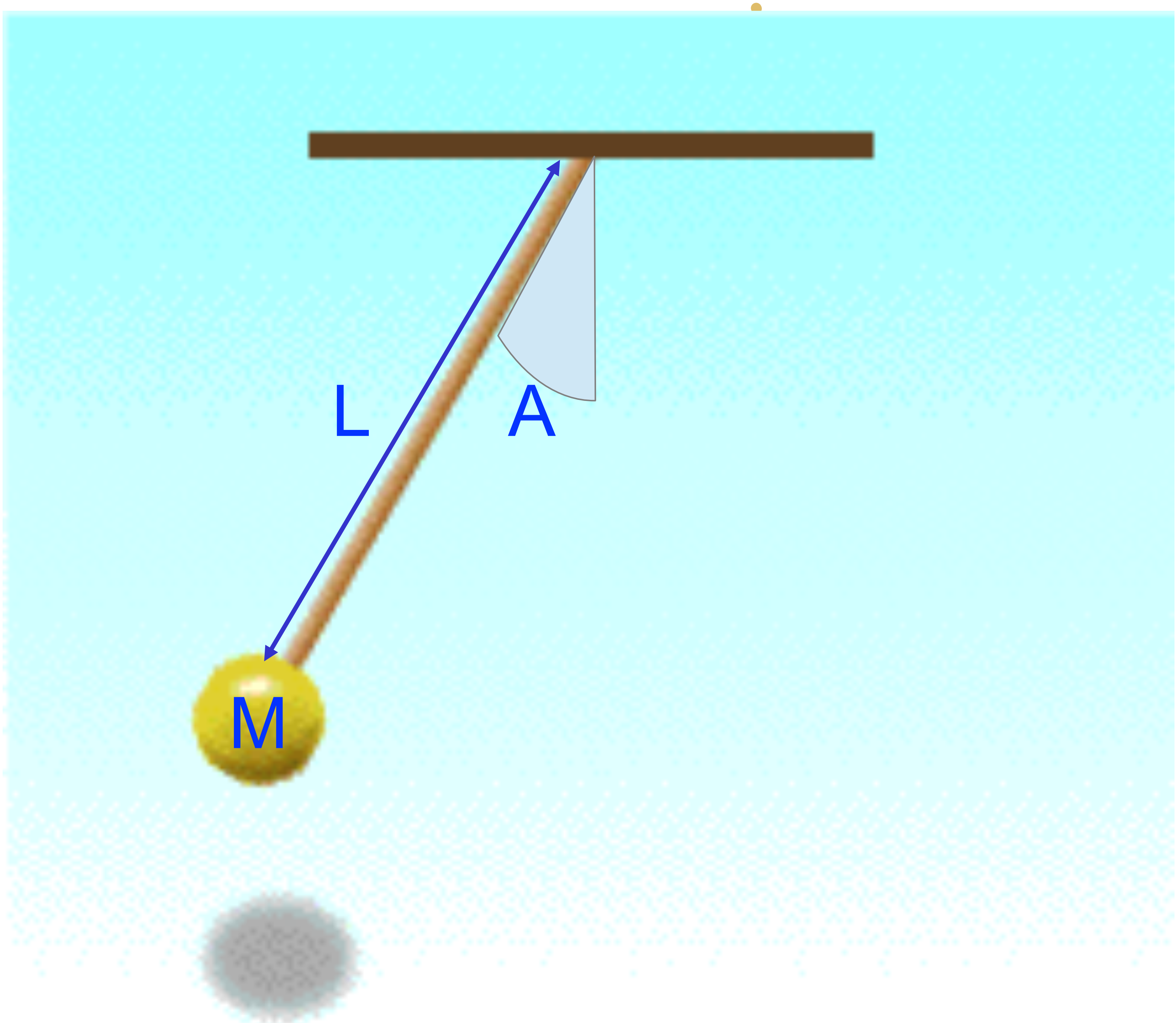
Faire des mathématiques :

- Construire, développer, travailler ses outils mathématiques ;
- Apprendre à employer/utiliser ses outils mathématiques.

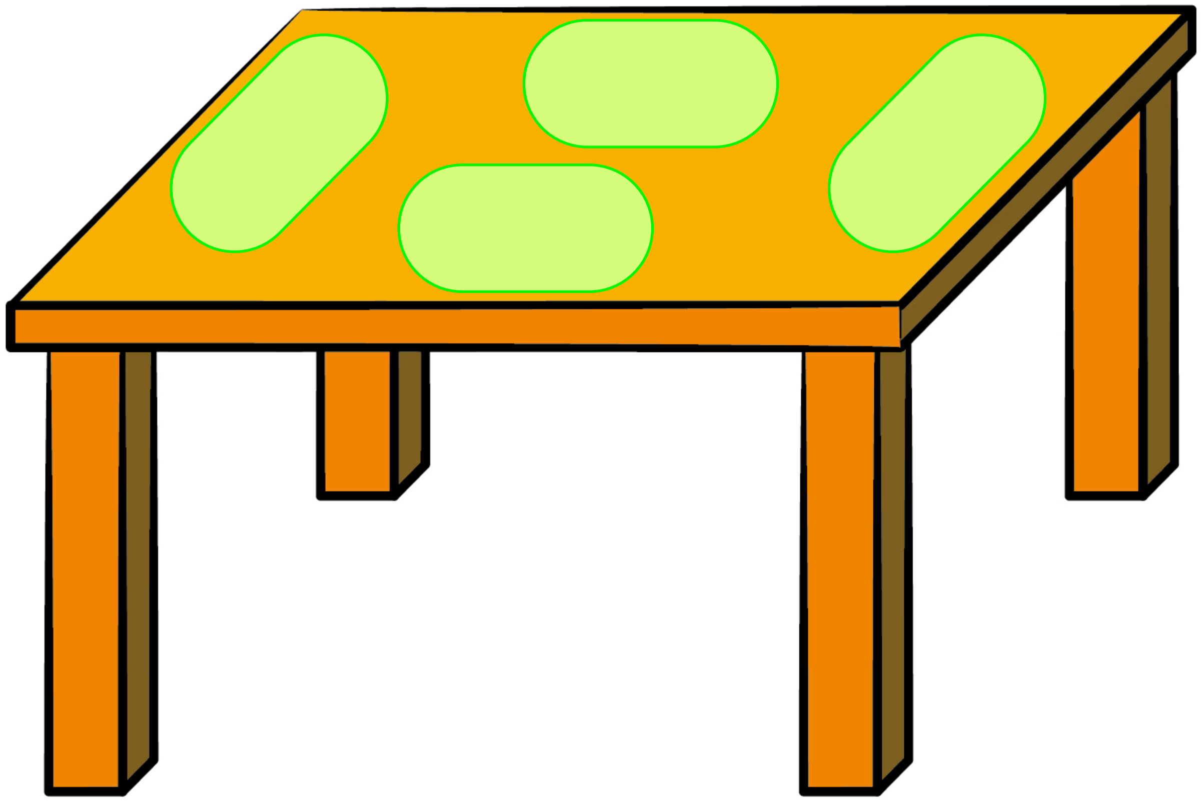
Qu’est-ce qu’une situation-problème ?



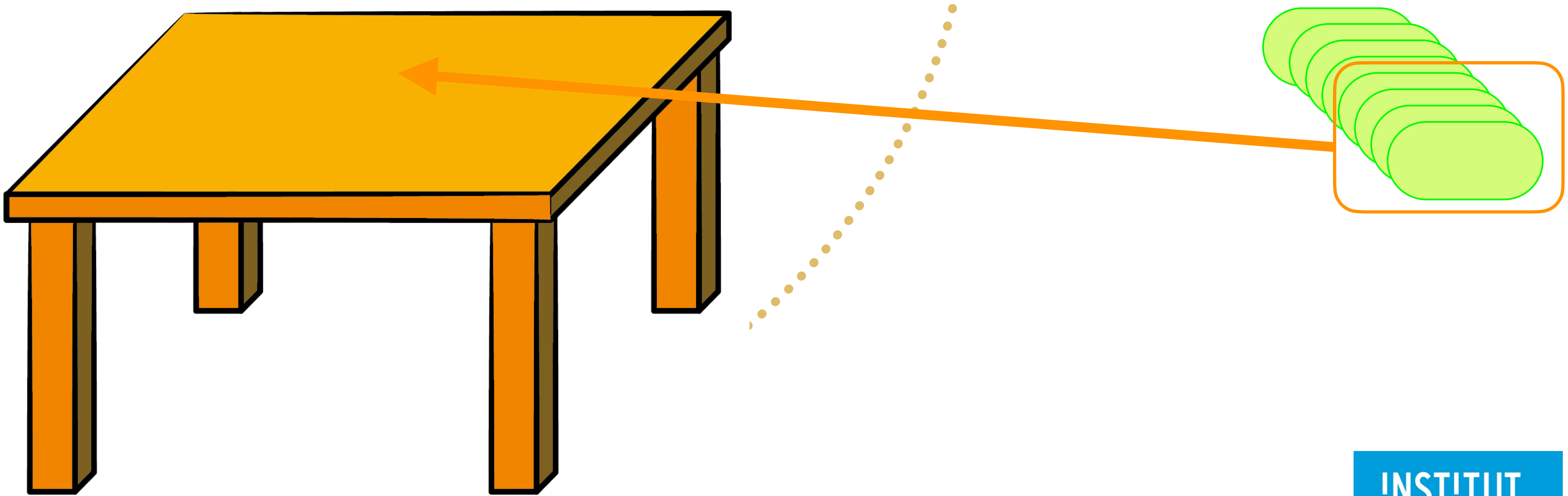
Environ 30 aller-retours par minute

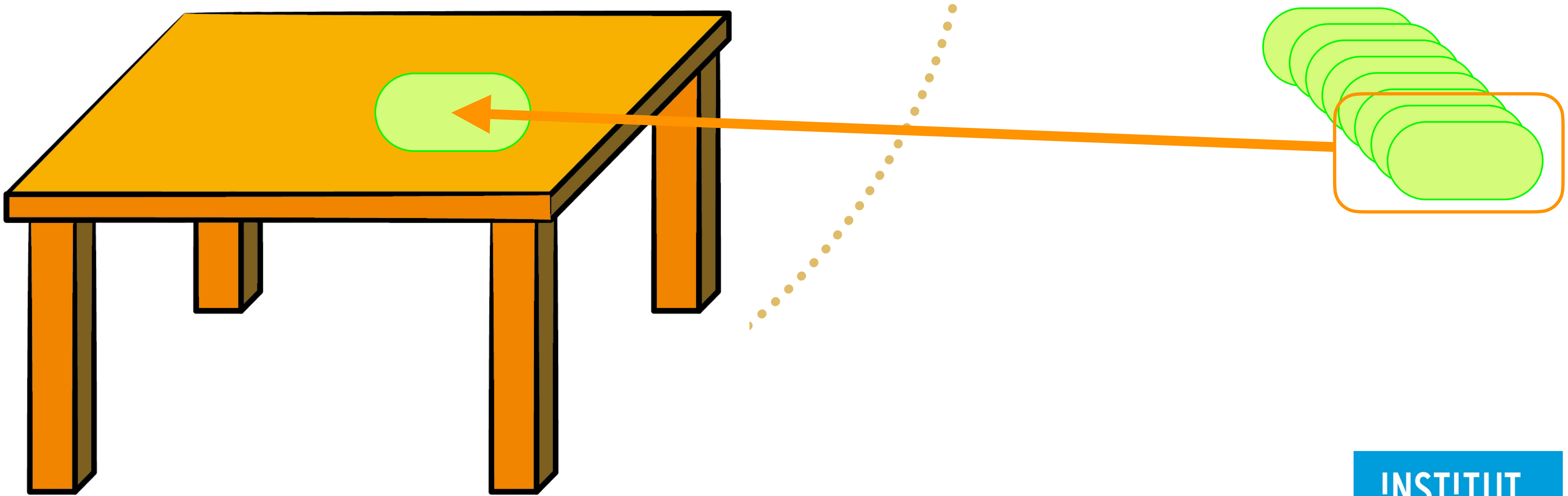

L
A
M

Chantal & Jean-Louis
Ripoche



Liban

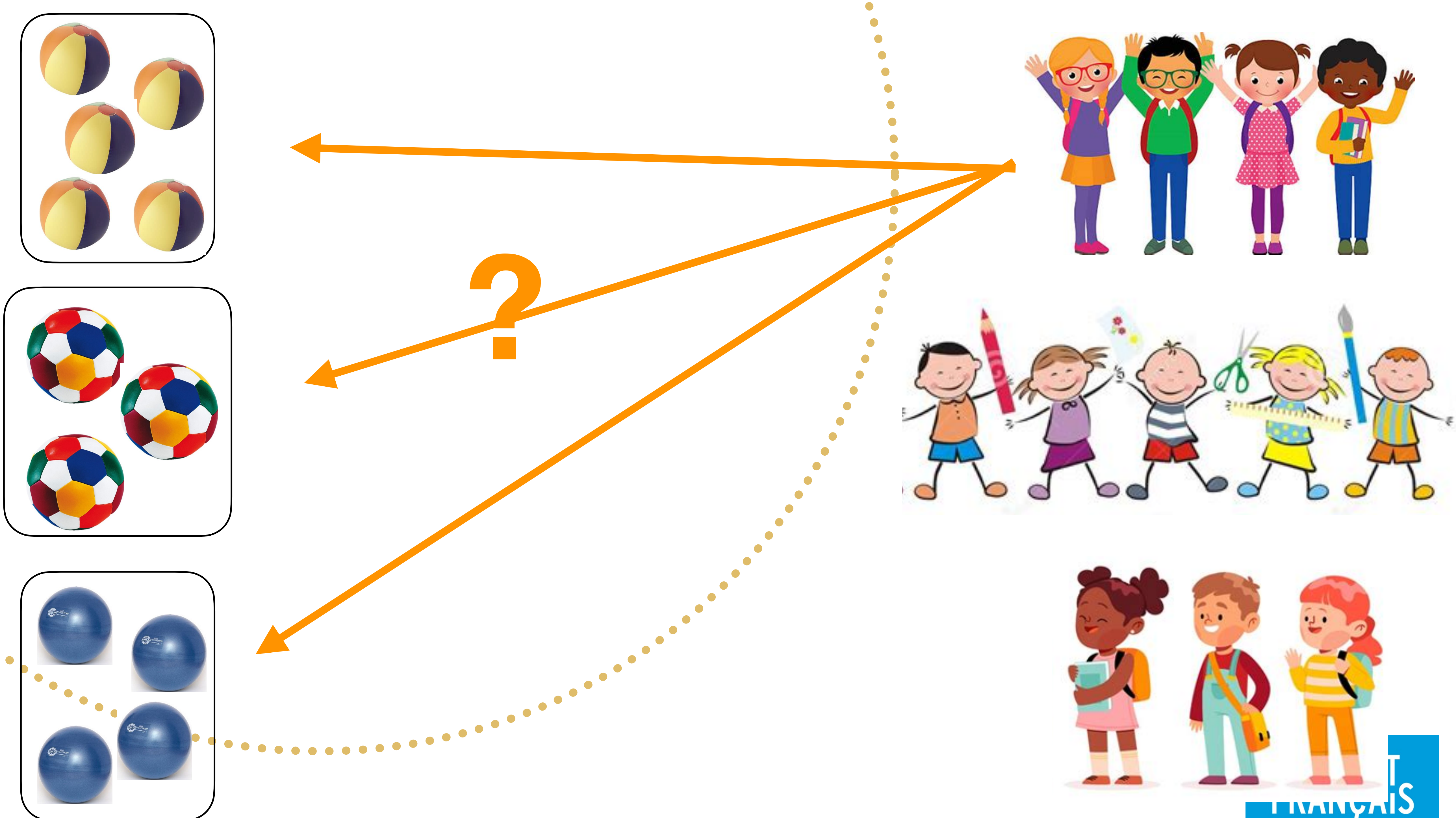




Chantal & Jean-Louis Ripoche

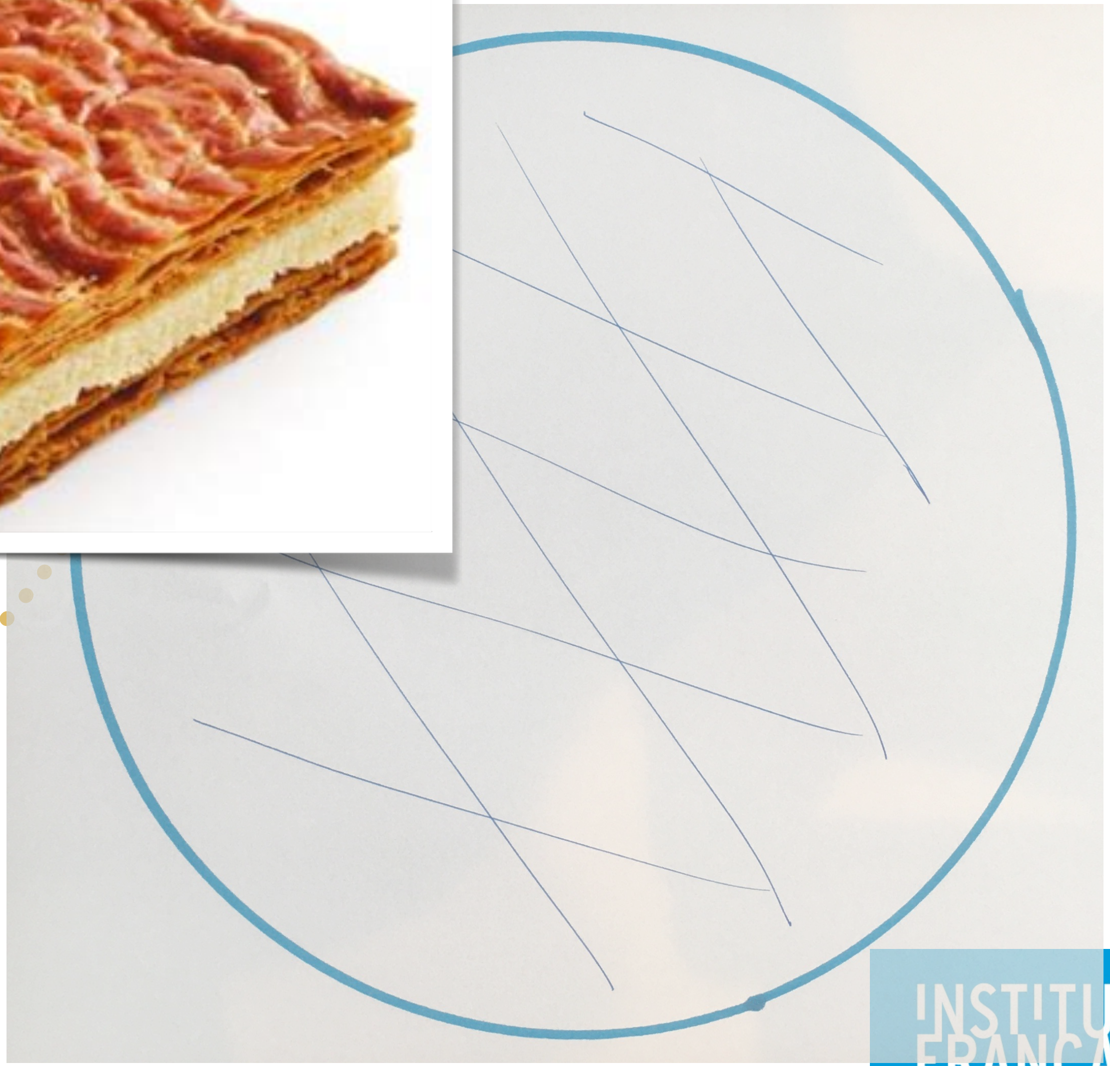
Situation-problème en mathématique

- Une situation de vie (réelle ou virtuelle),
- Qui fait sens pour l'apprenant,
- Dans laquelle il y a « un manque »,
- Combler ce « manque » constitue un enjeu pour l'apprenant,
- L'usage d'outil(s) mathématique(s) est déterminant pour combler ce « manque », un passage nécessaire.



INSTITUT FRANÇAIS
Liban

Dans quel sac y en a-t-il le plus ?



Conclusion 2

Proposer des situations-problèmes :

- Réelles ou virtuelles,
- Ayant du **sens** pour les enfants,
- Portant un **enjeu**, un défi, un obstacle à dépasser… Pour les enfants,
- Nécessitant le **recours** aux mathématiques.

Une mise en oeuvre vigilante

Chantal & Jean-Louis Ripoche

L’engagement, l’enrôlement, la dévolution

Enjeu de l’apprentissage	**Focalisation** de l'attention	**Guidage/étayage** de l’activité	**Structuration explicitation** des connaissances
S’engager Importance de la motivation →	**Se concentrer** Importance de l’attention →	**Réaliser la tâche** Importance des processus métacognitifs →	**Apprendre** Importance des processus cognitifs

Institut français Liban

G. Brousseau définit la dévolution comme « un acte par lequel l’enseignant fait accepter à l’élève la responsabilité d’une situation d’apprentissage ou d’un problème, et accepte lui-même les conséquences de ce transfert»

Chantal & Jean-Louis Ripoche

Déterminants de la motivation

Attentes

X

Valeurs

Croyances sur sa propre capacité à réaliser/mener une tâche ou une activité (probabilités subjectives de réussite).

Sentiment d'auto-efficacité

Croyances sur l'importance ou la valeur subjective de réaliser une tâche ou une activité.

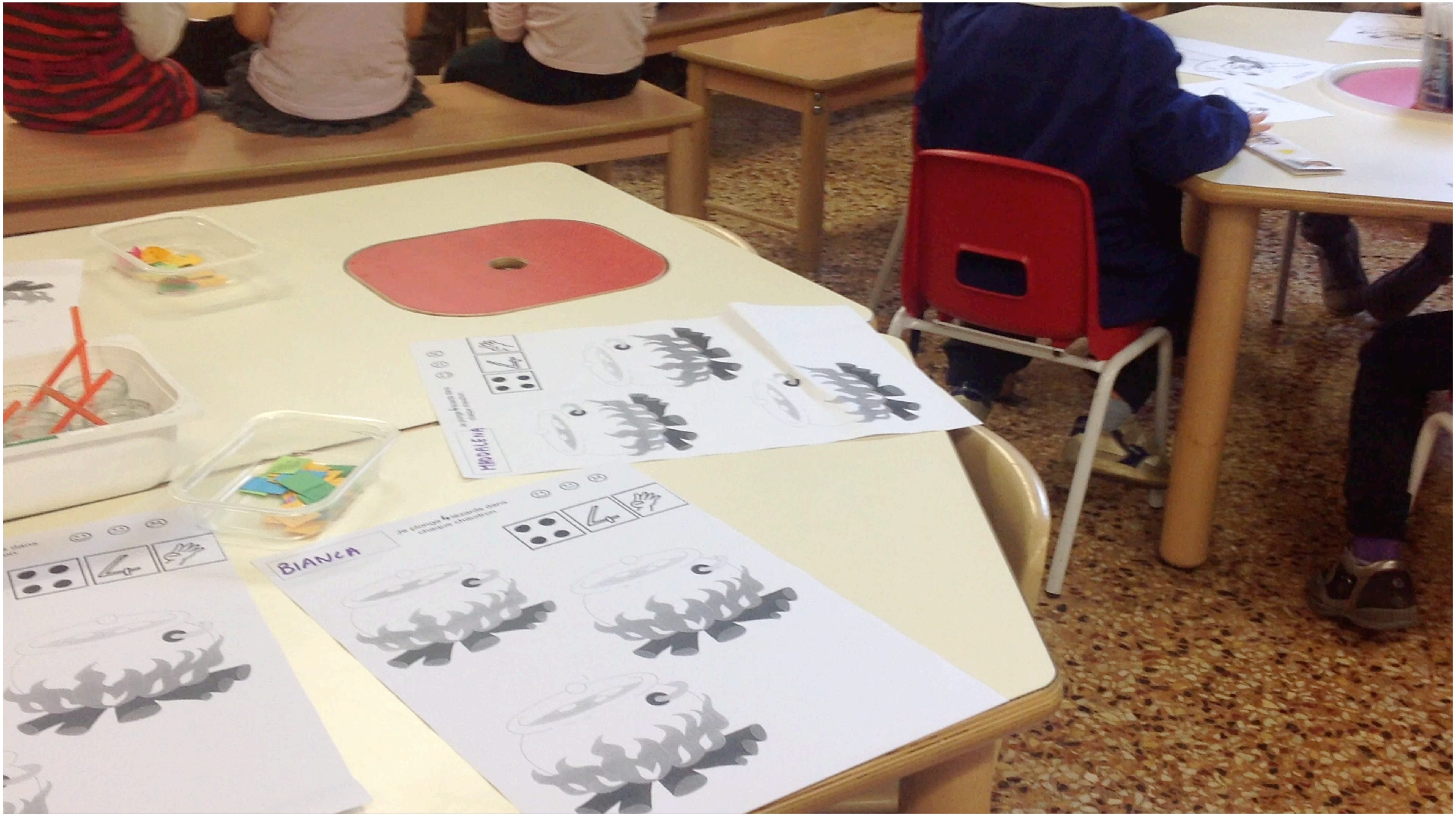
Adhésion aux buts

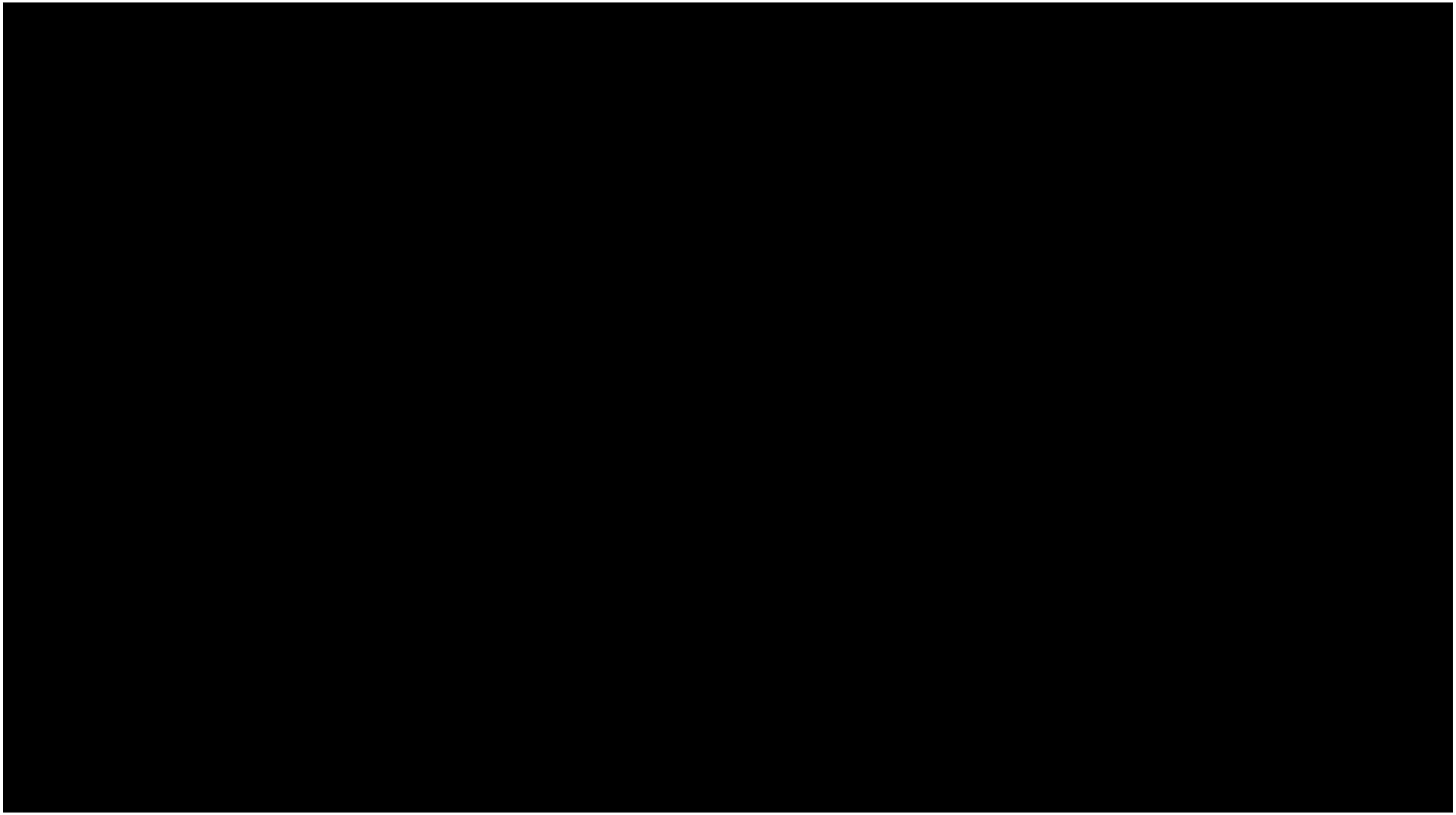
Chantal & Jean-Louis Ripoche

Différents contextes d’engagement

1. Passif (actif cognitivement) : lorsque les élèves sont *focalisés sur* et *reçoivent* des explications, ils leur accordent de l’attention,
2. Actif : lorsque les élèves *manipulent sélectivement* et *physiquement* les supports d’apprentissages,
3. Constructif : lorsque les élèves *génèrent* de l’information au delà de ce qui est présenté,
4. Interactif : lorsque les élèves réalisent ceci en *groupe*.

INSTITUT FRANÇAIS Liban


BIANCA



Conclusion 3

- Soutenir :
  - La compréhension du sens et de l'enjeu, l'entrée dans la problématique,
  - La centration sur la tâche,
  - L'essai (verbal ou actif) de procédures/modèles mathématiques,
  - La validation/réfutation de ces essais.
- Observer, évaluer, s'adapter…

La place du jeu ?

Le jeu est-il une situation-problème ?

- Les jeux ont généralement du sens pour l'enfant,
- Les jeux proposent un enjeu accessible pour l'enfant,
- Les jeux utilisent souvent les outils mathématiques (comptage, addition, comparaison…),
- Mais ceux-ci sont, en général, explicités. Il n'y a pas de la part du joueur un choix de modélisation.

Chantal & Jean-Louis Ripoche

INSTITUT FRANÇAIS
Liban

FRANCE EDUCATION INTERNATIONAL