

## CM2-ACP7- représenter un problème par un schéma linéaire (type II)

### Guide pédagogique

**Objectif :** apprendre à représenter un énoncé par un schéma :

- en associant deux formes d'un énoncé : un texte et un schéma linéaire.
- en utilisant un schéma pour résoudre un problème.
- en se familiarisant avec divers schémas.

#### Eclairage didactique

Apprendre à symboliser la réalité est un objectif premier dans les apprentissages mathématiques. En résolution de problème, il s'agit bien souvent de passer d'une représentation langagière à un modèle symbolique mathématique (comme des opérations arithmétiques par exemple). Pour favoriser ce passage, plusieurs modalités de symbolisation sont utiles comme les symbolisations figuratives ou schématiques.

Les symbolisations figuratives ont l'avantage de « montrer » la situation pour aider les élèves à se représenter une situation donnée. Mais elles ne permettent pas de s'abstraire de la particularité de cette situation et d'en extraire une structure générale.

Alors qu'un dessin reste proche de la réalité, un schéma s'en différencie par son degré de simplification, donc d'abstraction. Les représentations schématiques ont l'avantage de constituer des modèles de la réalité en « abandonnant » les ressemblances de surface pour en faire apparaître des ressemblances structurelles. Par exemple, des problèmes de billes, de distances parcourues, d'ascenseur ou de poids .... peuvent être représentés par un même schéma.

Un schéma :

- Est un mode de représentation plus général, plus abstrait donc plus facilement **adaptable à diverses situations**.
- Permet une **appréhension globale de la situation** au contraire du langage naturel qui renvoie à une lecture linéaire des informations.
- **Favorise la sélection des informations pertinentes** et seulement celles-là.
- **Permet un traitement et une résolution plus efficace** des représentations épurées des différents habillages ou contextes, les schémas.

L'intérêt pédagogique d'apprendre aux élèves à utiliser les schémas est de favoriser l'élaboration progressive de représentations de plus en plus modélisées et de plus en plus abstraites : les schémas fournissent ainsi des supports transitionnels pour articuler les situations concrètes et leur traitement abstrait.

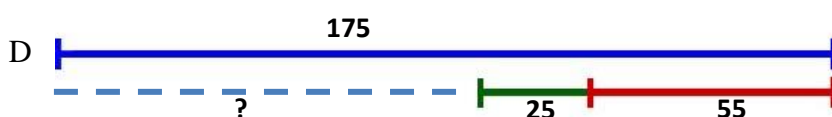
**Déroulement :** par groupe de 3 ou 4 élèves

**Phase 1 :** Travail à partir de la consigne 1

Lire les problèmes, non pas pour les résoudre, mais pour les associer à un schéma, car les problèmes ne posent pas de difficultés en soi. Ce travail peut s'effectuer en binôme ou en petits groupes de 3 ou 4.

Instaurer un débat à partir des hypothèses proposées par les élèves et expliciter avec eux les façons dont ils interprètent les schémas. Discuter aussi avec eux de la façon dont on peut compléter les schémas en « lisant » les nombres des énoncés non indiqués dans les schémas (les solutions).

Par exemple, dans le schéma D qui correspond à l'énoncé 4, le nombre 95 correspond au ? du schéma ci-dessous



**Phase 2 :** Travail à partir de la consigne 2

-Retrouver parmi d'autres énoncés, plus ou moins ressemblants, les schémas (utilisés dans la phase 1) qui leur correspondent avant de chercher à les résoudre à partir de ces schémas.

-On peut aussi faire référence aux schémas des structures additives utilisés dans les ACP précédents (transformations, compositions de transformations, compositions d'états et comparaisons additives). L'enseignant peut alors faire expliciter, en comparant les problèmes des phases 1 et 2, qu'ils peuvent être représentés par un même schéma malgré un habillage différent : on renforce ainsi le travail engagé sur les structures en remarquant que d'autres schémas liés aux structures sont possibles.

**Phase 3** Travail à partir de la consigne 3 si le temps le permet.

La trace écrite individuelle consistera à écrire un énoncé à partir du schéma proposé.

**SI besoin, cette séance, qui risque d'être longue pour certains groupes d'élèves, peut être effectuée sur d'autres temps d'atelier ou de classe.**

### Les difficultés à anticiper dans la mise en œuvre de l'atelier

Des obstacles peuvent survenir au niveau :

- **De la compréhension des textes :**

Les élèves doivent déjà identifier et retrouver la structure de transformation ou de composition de plusieurs transformations, de partie-partie-tout ou de comparaison dans les textes de la phase 1. Dans la phase 2, il est intéressant de montrer qu'une même structure peut être schématisée de plusieurs façons.

- **De la compréhension des schémas :**

- S'abstraire du contexte des billes et des enfants
- Distinguer les différentes données du problème et les reconnaître dans les schémas les mêmes nombres
- Comprendre le rôle des traits et de leur sens par rapport au trait initial, par exemple : pour indiquer des billes en plus, on allonge d'autant le trait représentant la collection initiale, pour indiquer des billes en moins, on dessine un trait en-dessous (qui représente la quantité de billes en moins) du trait représentant la collection initiale dans le sens inverse
- Identifier les nombres « manquants » dans les schémas

### Ce que l'élève doit savoir faire

Ce n'est pas une résolution numérique des situations qui est attendue : en effet, la résolution en elle-même ne présente pas de difficultés majeures et c'est voulu pour que l'élève apprenne à se faire une représentation mentale de la situation. Le but visé est bien d'inciter l'élève à s'abstraire des aspects « anecdotiques » des situations pour n'en retenir qu'une représentation schématique qui servira de palier vers l'opération arithmétique ensuite : l'aspect de calcul n'est pas du tout l'enjeu de cette activité. L'élève doit organiser les informations et les mettre en relation à l'aide d'un schéma qui pourra être transféré dans d'autres situations et par là devenir opérationnel pour la résolution.

### Rôle de l'enseignant

De façon générale, il ne s'agit pas de demander aux élèves de créer spontanément le schéma d'une situation, ni de leur donner une situation déjà schématisée, mais de les aider petit à petit, à disposer de plusieurs modalités de schématisation pour pouvoir les utiliser en résolution de problème. Cette activité sera reprise dans d'autres situations avec d'autres types de schémas.

En particulier, il s'agit d'amener les élèves à prendre conscience des différentes façons de représenter une histoire par exemple, par un schéma linéaire, pour n'en retenir que ses aspects abstraits. Cette activité d'abstraction doit les conduire à formuler qu'un même schéma peut représenter plusieurs histoires ou problèmes différents. Ce schéma peut aussi servir de trame symbolique à partir de laquelle les élèves peuvent plus facilement inventer et créer des situations ou des problèmes.

### Prolongements de la séance

Il est vivement conseillé de proposer systématiquement chaque jour au moins 2 problèmes à résoudre pour que les élèves puissent réinvestir ce qu'ils ont abordé en ACP et s'entraîner. Une activité d'entraînement intéressante consiste à leur donner des schémas et à leur demander d'inventer des problèmes représentés par ces schémas.