Aider à la modélisation mathématique

2^{nd} degré

Mise à disposition d'outils mathématiques

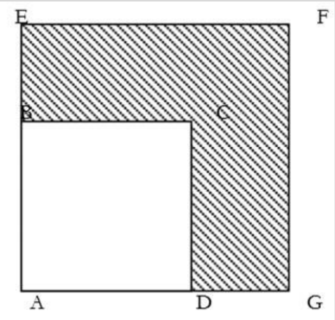
Structuration de la tâche

Certains problèmes se prêtent particulièrement bien à faire le lien entre la géométrie et l'algèbre. Nous proposons ici un énoncé pour le niveau 3^{e}-2^{nde} qui permet de passer progressivement de l'entendement géométrique d'une figure à la traduction algébrique de la question posée.

Cette démarche décortiquée est particulièrement adaptée pour les élèves en difficulté qui n'arrivent justement pas à développer une démarche posée face à ce genre de situation. Cette fiche s'adresse ainsi plus particulièrement aux élèves ayant des difficultés à s'investir dans la tâche proposée.

Énoncé élève

Sur la figure ci-dessous :



- AEFG est un carré de côté 17 cm ;
- ABCD est un carré ;
- B est un point mobile du segment [AE] et D est un point mobile du segment [AG] tels que ABCD reste un carré.

À quelle distance du point A doit-on placer le point B pour que la surface hachurée ait une aire de 189 cm^2 ?

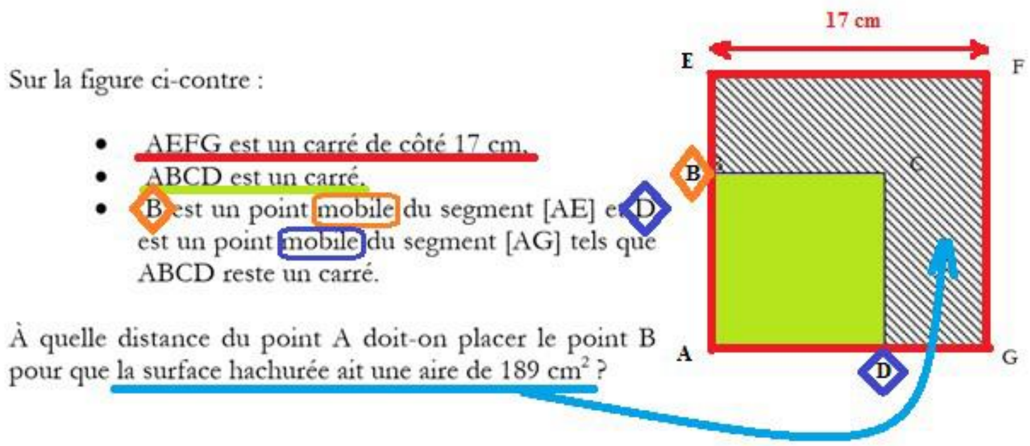
Première phase : lecture organisée de l'énoncé

Nous proposons, dans un premier temps, une lecture simple de l'énoncé avec différents scénarios de lecture. Il peut s'agir d'une lecture réalisée d'abord par le professeur, suivie d'une lecture demandée phrases par phrases à des élèves. L'idée de cette première lecture est de mettre en exergue les différentes composantes de l'énoncé avec :

- un corps de phrases ;
- une figure que l'on s'attachera elle aussi à décrire. On pourra également proposer de faire réaliser la figure à partir de la description, à l'aide d'un logiciel de géométrie ;
- une consigne.

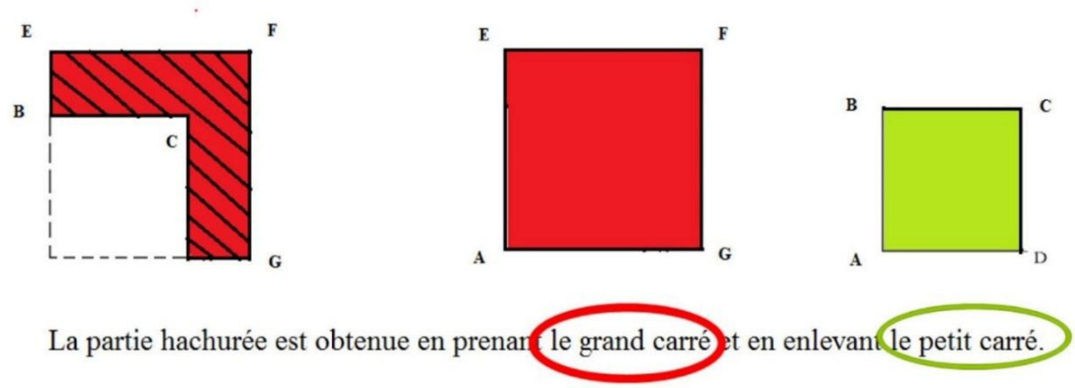
Deuxième phase : explicitation de l'énoncé

On réalise, dans un deuxième temps, une explicitation de l'énoncé, explicitation qui consiste à amener les élèves à progresser dans l'appréhension de l'énoncé. On veille à mettre en relief les différentes composantes de l'énoncé avec des jeux de couleurs, des flèches, des encadrés. Il s'agit ici d'expliciter « concrètement » l'énoncé en lui ajoutant diverses composantes : flèches, encadrés, soulignements, reports de mesures sur la figure, coloriages.



Troisième phase : explicitation de la consigne

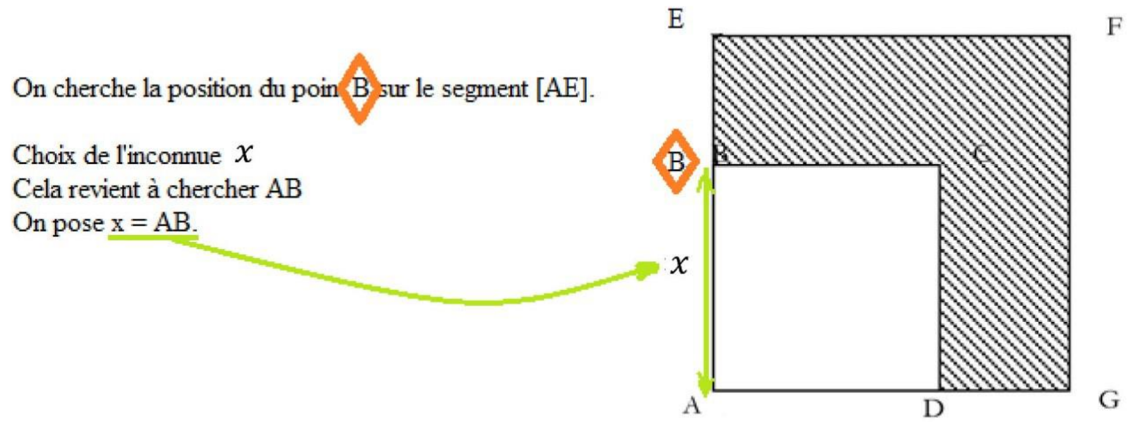
On veille à choisir, si possible, un seul cadre dans lequel on va développer les explications. S'agissant de notre exemple, la consigne est explicitée dans le cadre géométrique. Il convient de passer du temps à analyser la figure et en particulier la construction de la partie hachurée. Une méthode consiste à procéder par découpage d'un carré (dit « petit carré ») dans un autre carré (dit « grand carré »). Le processus de construction de la partie hachurée peut ainsi apparaître au tableau de la façon suivante :



Il est judicieux de **faire réaliser ce découpage de façon concrète** par les élèves répartis en groupe, à l'aide de planches carrées cartonnées de 17 cm de côté. À l'issue de cette étape, on fait réactiver le calcul de l'aire d'un carré en faisant calculer aux élèves l'aire de la partie hachurée qu'ils ont obtenue.

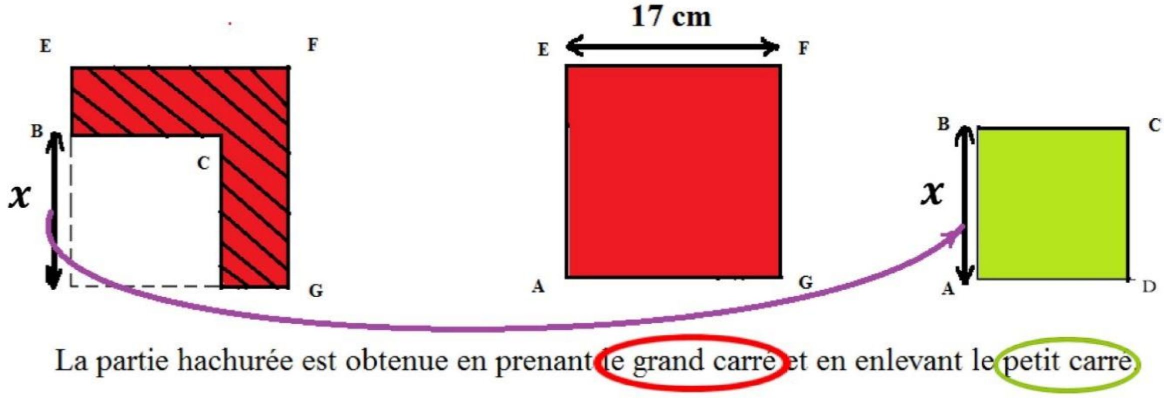
Quatrième phase : explicitation de la démarche

Retour à la question posée dans l'énoncé en se demandant si certains élèves ont obtenu une surface de 189 cm². Des pistes peuvent être suggérées par les élèves pour répondre à ladite question, celle des essais successifs est parfaitement recevable et émerge la plupart du temps de façon spontanée. Le professeur peut alors proposer la démarche via le calcul littéral, démarche qu'il va développer en coconstruction avec la classe. Un premier retour à l'énoncé permettra de faire émerger, d'une part, l'identification de l'inconnue (la position du point) et, d'autre part, le passage au cadre quantitatif (la considération de la distance AB).



Cinquième phase : accompagnement des changements de cadre

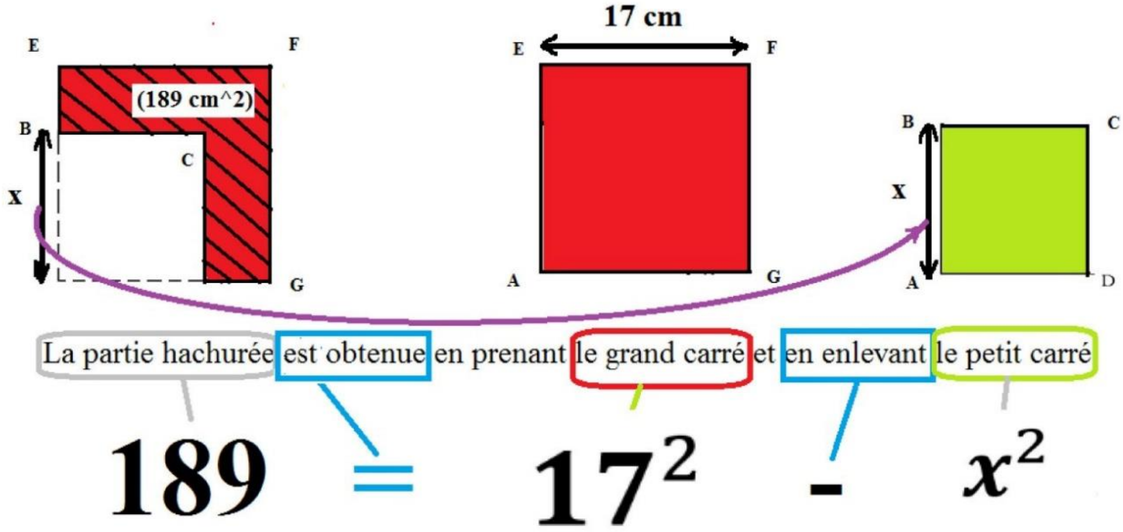
Dans une première étape, on précise les différentes interventions de la variable « x » dans les figures présentes au tableau.



Dans une deuxième étape, on « coconstruit » le calcul des aires de chacune des trois surfaces considérées.

Dans une troisième étape, on revient à la phrase qui a permis la construction de la partie hachurée, phrase que l'on met en correspondance avec une égalité (équation) algébrique.

Dans une quatrième étape, on résout l'équation ainsi produite.



Sixième étape : contrôle du résultat obtenu

Un calcul est produit afin de vérifier que la valeur de x ainsi trouvée répond à la question posée. Il est porteur pour certains élèves de proposer un travail concret, par découpage, visant à contrôler la véracité de la solution trouvée. Ce retour au concret donne du sens aux apprentissages, de l'appétence aux situations proposées et donne – pour les élèves – une légitimité à tout le processus développé.

Conclusion

Le temps d'apprentissage pour passer du cadre géométrique au cadre algébrique est très différent d'un élève à l'autre. Conduire un processus comme celui que nous venons de parcourir est utile à certains d'entre eux, car il décortique les difficultés par passage d'étapes successives bien balisées. Le fait de recourir à une ou deux reprises à un travail concret – qui s'écarte un temps de la discipline – favorise la mise en confiance de l'élève.