

Adopter une démarche de résolution de problème par paliers

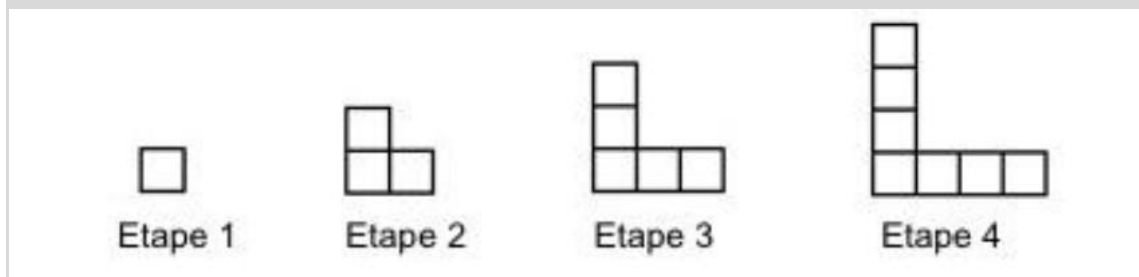
2nd degré

Structuration pédagogique

Un des procédés d'initiation au calcul littéral consiste à proposer des situations pour lesquelles le passage au dénombrement va permettre de répondre à la tâche demandée. Nous proposons ici une méthode d'initiation au calcul littéral fondée sur la mise en place d'un processus d'apprentissage adaptable à des situations particulières.

Pour ce faire, nous prenons un exemple de réussite extrait des attendus de fin d'année de 5^e. Cette fiche est en particulier à destination des élèves qui ont des difficultés d'abstraction ou des difficultés à s'investir dans la tâche qui leur est proposée.

Élabore une formule permettant de calculer le nombre de carrés à partir du nombre d'étapes :



Aborder ce type de situation sereinement

Si on se place du point de vue bien ancré consistant à affirmer que la rapidité est systématiquement convoquée en mathématiques et qu'il faut absolument trouver la bonne réponse et ceci de façon quasi automatique, il va de soi qu'on se retrouve face à un mur lorsqu'il s'agit d'aborder un problème de ce type.

Si au contraire, on se dit que faire des mathématiques, c'est **s'approprier une situation et faire ce que l'on peut sans prétendre apporter la réponse à la question posée de façon instantanée** ; on laisse alors place à la recherche et on montre ainsi davantage de qualités d'analyse de la situation que celles d'une personne qui aurait la science infuse. Les mathématiques deviennent alors une discipline où on prend son temps et où on adopte



avant tout une attitude sereine où l'on se dit « Si je ne trouve pas aujourd'hui, je trouverai peut-être demain (ou peut-être pas) » ou en l'occurrence d'une épreuve collective : « Qu'est-ce que je peux apporter, pour faire avancer le groupe ? »

C'est donc la sérénité qui doit être convoquée en premier lieu dans ce genre de situation ; sérénité qui n'est pas d'ailleurs du tout étrangère aux disciplines scientifiques, on pense notamment à des situations comme celle de l'atterrissage en pilotage manuel d'un A380 ou à une opération à cœur ouvert en chirurgie cardiaque ; situations où il convient d'écarter toute anxiété, tout énervement !

Pas de démarche fournie par l'énoncé

Ce problème ne fait pas appel à une quelconque démarche qui pourrait être marquée dans l'énoncé ; libre cours aux élèves de choisir une démarche personnelle et d'essayer de la développer.

Une démarche pédagogique par paliers de réussite

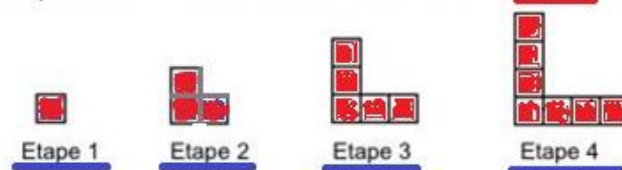
Face à cette liberté de choix d'une démarche : **comment accompagner cette recherche du problème sans être interventionniste ?** Nous allons apporter quelques suggestions en réponse à cette question et inviter à procéder par palier de réussites au lieu d'envisager uniquement une validation du processus abouti avec la réponse juste donnée à la fin.

Premier palier : l'appropriation de la situation de départ

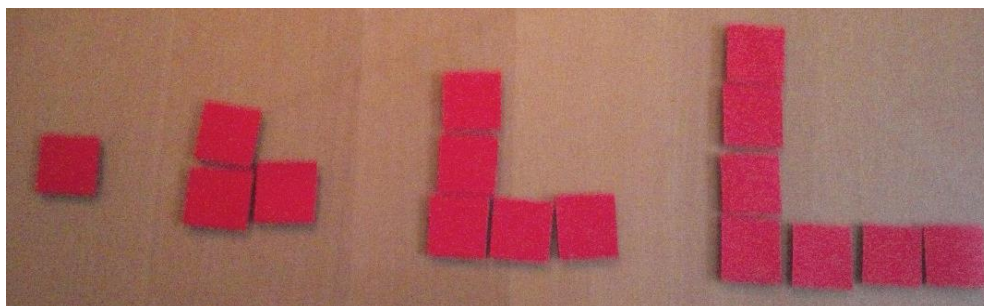
Dans un premier temps, les élèves doivent **mettre en correspondance le texte et le schéma**. Des aides pratiques peuvent leur être apportées :

- un recours à un jeu de soulignements et de couleurs ;
- un recours à un environnement concret.

Élabore une formule permettant de calculer le nombre de carrés à partir du nombre d'étapes :



Il peut être porteur de distribuer un lot de petits carrés aux élèves et de les inviter à construire successivement le bloc envisagé à chaque étape. C'est ce genre de **travail simple et concret qui va placer l'élève dans une situation de réussite**.

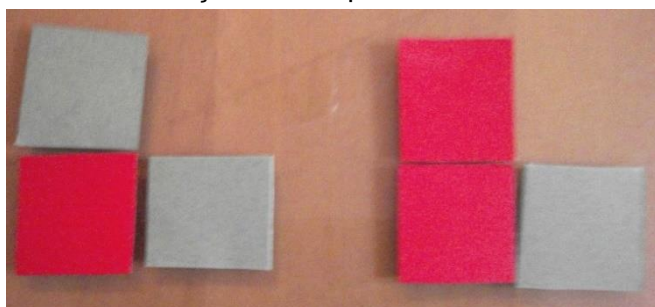


Droits réservés

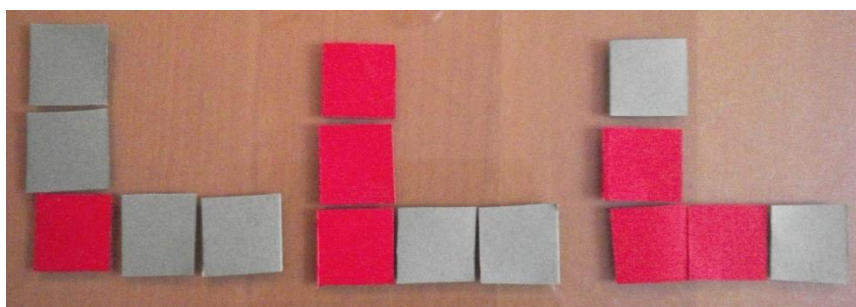
L'attendu dans ce premier palier peut consister au comptage des carrés à chaque étape. Au tableau, on peut faire remplir le tableau suivant qui permet non seulement de répertorier le nombre de carrés à chaque étape mais aussi le processus de comptage mis en œuvre.

Numéro de l'étape	Calcul réalisé	Nombre de carrés
1	1	1
2	1 + 1 + 1 ou 1 + 2 x 1 ou 2 + 1	3
3		
4		

Certains élèves ont besoin d'avoir une image concrète du processus mis en œuvre pour compter les carrés. Le recours à des carrés de deux couleurs rend concrètement perceptible telle ou telle façon de compter.



Droits réservés

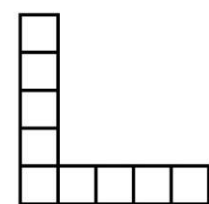


Droits réservés

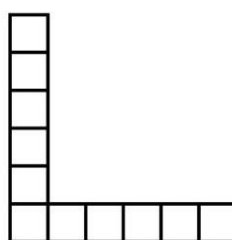
Deuxième palier : passage à un prolongement à l'étape 4 ou aux deux étapes suivantes

Dans un deuxième temps, il peut être porteur que les élèves s'intéressent à l'étape 5 et éventuellement à l'étape 6. Il s'agit de faire en sorte qu'ils se rendent compte que l'énoncé ne représente que les quatre premières étapes.

Un premier sous-palier de réussite consiste à construire le bloc de l'étape 5.

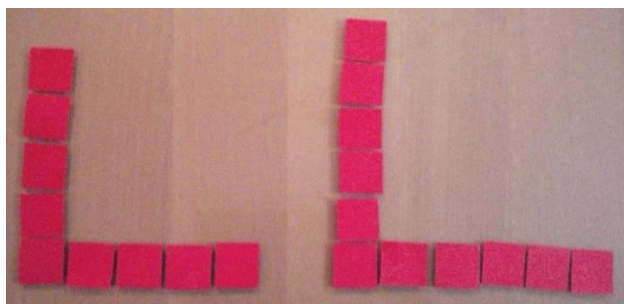


Étape 5



Étape 6

Cela peut se faire sous la forme d'un dessin, mais il peut être utile pour certains élèves de conserver cette relation au concret en utilisant le lot de carrés.



Droits réservés

Un second sous-palier de réussite est d'arriver à donner le nombre de carrés ainsi que le calcul qui a conduit à ce nombre de carrés, c'est-à-dire à remplir le tableau suivant :

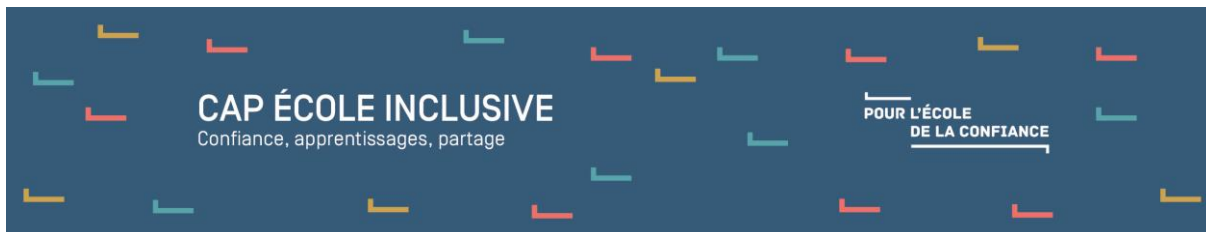
Numéro de l'étape	Calcul réalisé	Nombre de carrés
5		
6		

Troisième palier : une transition avec le cas général

Il va s'agir ici de légitimer le passage à l'étape n .

Dans un premier temps, on peut proposer aux élèves de construire la figure de l'étape 10 et de compter le nombre de carrés de cette figure.

Dans un second temps, on demande aux élèves ce qu'il en est de la construction de la figure de l'étape 2020. Un débat doit s'installer sur **la possibilité ou l'impossibilité de**



représenter ladite figure avec tous les carrés représentés. Pour le dénombrement des carrés, on peut s'aider d'une figure avec des pointillés. On veille à ce que chaque élève arrive à remplir le tableau ci-dessous par le calcul de son choix.

Numéro de l'étape	Calcul effectué	Nombre de carrés
2020		

Quatrième palier : passage au cas général

On revient à la consigne de l'énoncé : « Élabore une formule permettant de calculer le nombre de carrés à partir du nombre d'étapes. »

Le premier sous-palier est de savoir comment **repérer ce nombre d'étapes et noter n ce nombre d'étapes**. Ainsi n désigne le nombre qui figure à côté du mot « étape » marqué sous chacune des figures de l'énoncé.

Le second sous-palier consiste à produire une expression littérale qui exprime en fonction n le nombre de carré à l'étape n . On invite les élèves à essayer de remplir le tableau ci-dessous.

Numéro de l'étape	Calcul effectué pour exprimer le nombre de carrés
n	

L'idée est d'avoir *in fine* plusieurs expressions et de montrer que ces différentes expressions sont égales. Cette preuve peut se faire de deux façons :

- d'une part, les expressions sont égales car elles donnent toutes le même nombre de carrés à la même étape ;
- d'autre part, les expressions sont égales car le calcul littéral permet de prouver les égalités deux à deux de ces expressions.

En prolongement de cette étude, une partie sur tableur ou sur Scratch peut ensuite être proposée. Il s'agira ainsi de produire soit une page tableau, soit un programme qui affiche le nombre de carrés à partir du nombre d'étapes donné par l'utilisateur.

Conclusion

La démarche par paliers doit s'inscrire dans les apprentissages fournis aux élèves car, d'une part, ces différents paliers conduisent *in fine* à la réalisation de la tâche demandée et, d'autre part, ils sont gradués en difficulté et donnent du sens à la démarche développée.

On voit qu'une idée essentielle est de faire réaliser aux élèves une succession de sous-tâches avec succès et d'éviter de les placer dans une succession de non-réponses, avec des questions auxquelles ils ne donnent aucun sens. Le recours au concret pour placer les élèves en activité est essentiel à leur adhésion à la problématique traitée. On veillera néanmoins à ne pas utiliser ces adaptations avec des élèves qui pourraient se trouver en difficulté dans les manipulations (troubles des fonctions motrices).