

Les droites graduées et les graduations

Proposition didactique pour construire le principe de graduations et de mesures

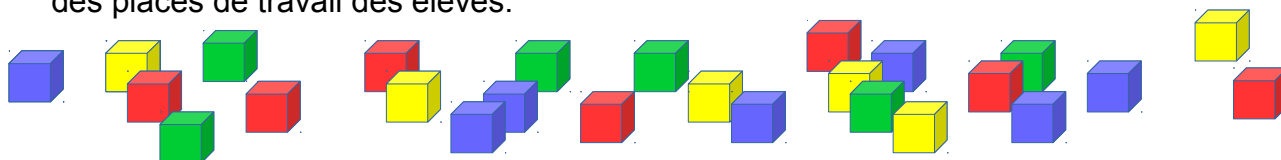
Cette proposition vise à amener les élèves à comprendre comment la suite des nombres peut s'organiser spatialement dans un ordre logique et permettre une mesure de quantités. Le plus souvent, les approches du nombre mobilisent les élèves sur la gestion de collections d'unités discrètes. Il s'agit de concevoir une suite de situations et de variables qui vont amener les élèves à passer de quantités d'unités discrètes à des systèmes d'unités continues pour en comprendre la mesure. Mesure qui pourra être ensuite obtenue en comprenant et en utilisant des systèmes de graduations variés mais qui représentent la suite des entiers.

Séances 1

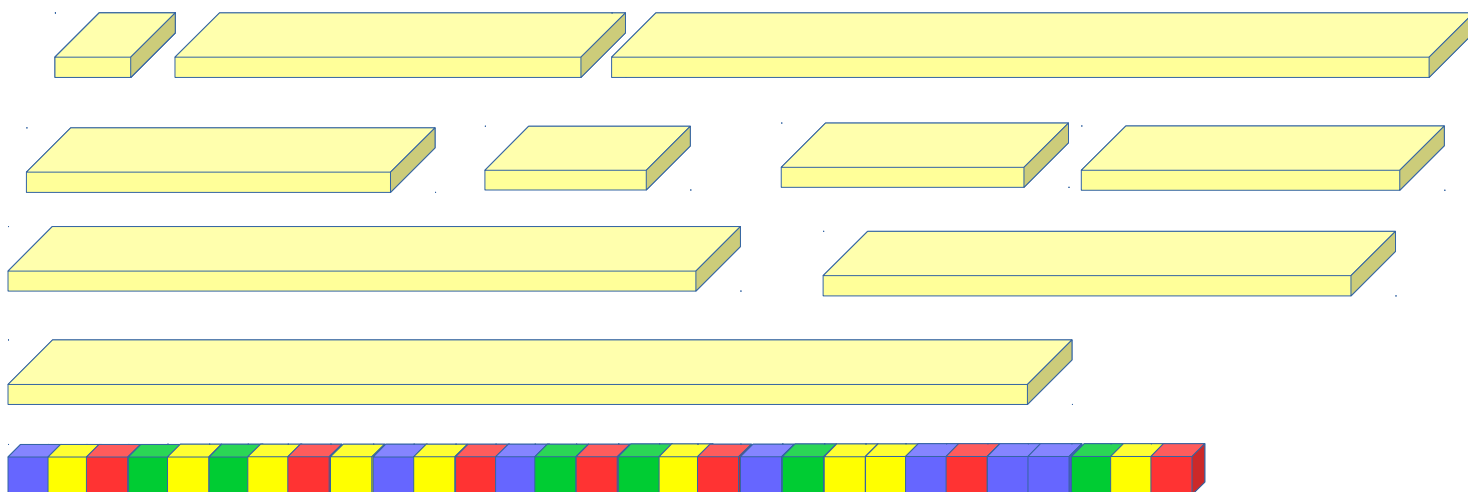
Pour agir et expérimenter

Matériel

- ardoise + marqueur
- grande quantité de cubes emboîtables. Les réserves de cubes sont placées à distance des places de travail des élèves.



- bandes de cartons dont la longueur est égale à un multiple exact d'un cube. Les bandes doivent pouvoir représenter des longueurs de 2 à 25 cubes.



Apprentissages visés

- estimer une longueur en la désignant par le nombre de cubes qui la représente
- exploiter les erreurs pour ajuster sa réponse

Déroulement

Chaque élève (ou binôme d'élèves) reçoit une bande de carton.

Il doit prévoir le nombre de cubes qui seront nécessaires pour constituer une barre exactement de même longueur que la bande de carton. Il écrit ce nombre sur son ardoise.

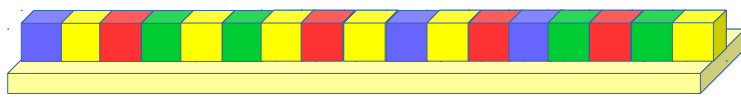
Il peut alors se déplacer et prendre exactement le nombre de cubes inscrit sur l'ardoise.

De retour à sa place, il peut valider par superposition.

3 cas de figures :

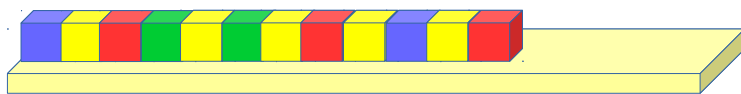
1 - La longueur de la barre de cubes correspond exactement à la longueur de la bande de carton \Rightarrow le but de la tâche est atteint.

L'élève (ou le binôme) peut alors recevoir une nouvelle bande de carton et s'engager dans une nouvelle tentative.



On peut faire le constat avec les élèves que la bande de carton mesure exactement 17 cubes de longueur.

2 – La barre de cubes a une longueur inférieure à la bande de carton.



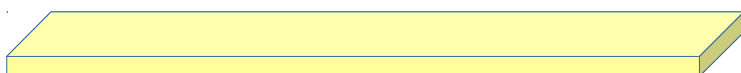
On peut faire le constat que la bande de carton n'a pas une longueur de 12 cubes mais qu'il en faut un peu plus.

À ce moment, les élèves retirent la barre de cubes de la bande ; ils peuvent la conserver sur leur table.

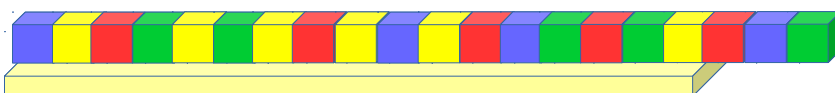
Ils doivent formuler une nouvelle estimation de la longueur de la bande de carton et recommencer complètement l'opération.

L'enjeu est de les amener à prendre en compte la mesure précédente pour proposer une nouvelle mesure exacte. Il ne s'agit pas seulement de compléter ce qui manque.

L'opération recommence depuis le début mais les élèves disposent des essais successifs pour ajuster leur réponse.



3 – La barre de cubes a une longueur supérieure à la bande de carton.

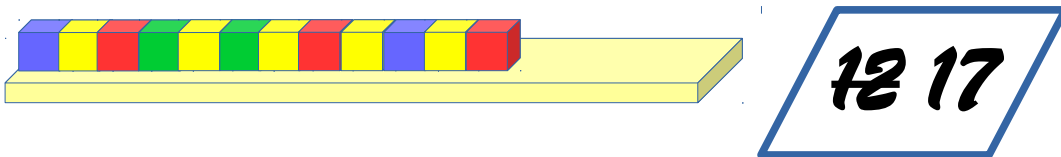


Comme dans le cas 2, comme dans le cas 3, les élèves doivent retirer complètement la barre de cubes et recommencer l'opération.

L'enjeu est d'amener les élèves à comprendre et exploiter leur erreur. En leur demandant de recommencer complètement, ils sont obligés de prendre en compte le nombre de cubes en trop ou manquants pour calculer / estimer à nouveau le nombre total.

Exemple :

Dans ce cas de figure, les élèves peuvent estimer le nombre de cubes manquants. Dans la classe, on pourra chercher (collectivement) une solution pour estimer au plus juste, voire mesurer la barre à l'aide de cubes et s'apercevoir qu'il en manque 5. Quand les élèves pensent connaître la nouvelle mesure, ils barrent la première mesure et écrivent la suivante.



Pour institutionnaliser

L'enjeu est de comprendre comment on opère des ajustements à partir d'essais et d'erreurs constatées. Il s'agit de mettre en évidence des procédures de mesures des écarts entre la longueur de la barre et la longueur de la bande.

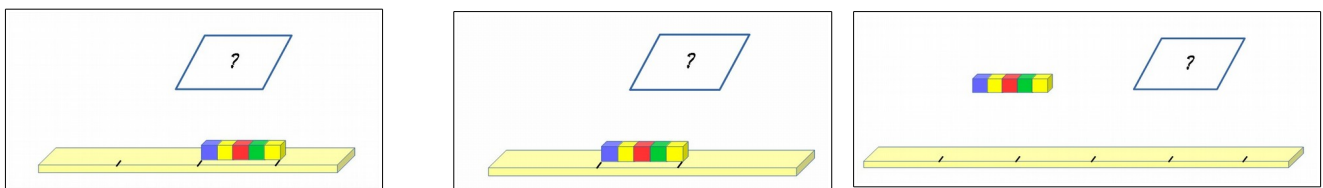
Option 1

- Conservé des essais des élèves : bande carton + barre de cubes
- Présenter une barre de cubes avec la bande de carton
- ⇒ faire constater l'écart entre les deux entités ainsi que la mesure écrite sur l'ardoise
- ⇒ 2 questions se posent
 - Comment mesurer ce qui manque ou ce qui est en trop ?
 - Comment exploiter cette mesure pour modifier le nombre de cubes sur l'ardoise ?

L'enjeu est bien de comprendre que l'écart constaté doit être ajouté ou retiré du nombre inscrit sur l'ardoise.

Option 2

utiliser un diaporama ⇒ voir diaporama institutionnalisation séances 1
Cette option a l'avantage de centrer l'attention des élèves sur le même objet projeté au tableau. Elle offre l'opportunité d'un débat sur les procédures qui pourraient permettre de corriger les erreurs. Les élèves peuvent développer un raisonnement verbal davantage que recourir à une manipulation.



Séances 2

Pour agir et expérimenter

Matériel

idem séances 1

+

barres de 5 cubes

Les cubes de ces barres ne peuvent pas être séparés. Les barres peuvent être identifiées par un signe distinctif : par exemple un trait au feutre de couleur sur le côté.



Apprentissages visés

- estimer une longueur en la désignant par le nombre de cubes qui la représente
- utiliser une barre de référence pour mesurer et se repérer sur une bande

Déroulement

Comme dans les séances 1, chaque élève (ou binôme d'élèves) reçoit une bande de carton. Il doit prévoir le nombre de cubes qui seront nécessaires pour constituer une barre exactement de même longueur que la bande de carton. Ce nombre sera inscrit sur l'ardoise.

Mais il dispose d'une barre de 5 cubes qui peut être utilisée pour repérer le nombre de cubes en faisant une mesure de la bande de carton.

Comme dans les séances 1, les cubes sont placés à distance. Les élèves doivent se déplacer et prendre exactement le nombre inscrit sur leur ardoise.

Les élèves doivent bien comprendre que la barre de 5 cubes est insécable.

L'attention va porter sur les stratégies qu'ils pourront développer en lien avec les obstacles à dépasser :

- comprendre que la mesure commence exactement à une extrémité de la bande
- comprendre le principe de report des mesures de 5 et trouver des solutions pour les matérialiser
- ajuster la mesure pour la dernière partie dont la longueur est différente de 5 cubes
- comprendre que le nombre de cubes correspond à la somme des mesures de 5 cubes plus une part de cette barre de 5

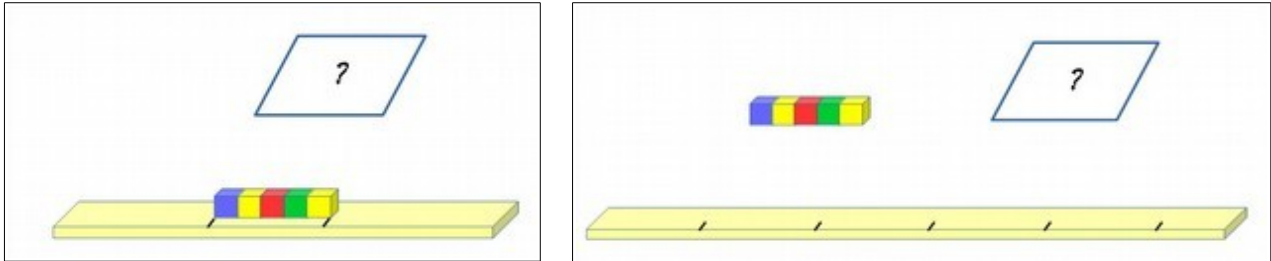
Attention, les élèves doivent comprendre que les 5 cubes de la barre de mesure ne doivent pas être pris en compte dans le nombre total de cubes.

Pour institutionnaliser

1 – Formaliser les procédures en exploitant la présentation qui en est faite par des élèves eux-mêmes.

2 – Amener les élèves à prévoir le nombre de cubes à partir des traces laissées sur des bandes de carton

⇒ voir diaporama institutionnalisation séances 2



Le débat peut être conduit à partir des deux questions suivantes :

- Est-ce que l'on peut savoir combien de cubes il faut utiliser pour faire une barre exactement de même longueur que la bande de carton ?
- Si oui, pourquoi et comment peut-on s'y prendre pour connaître ce nombre de cubes de façon certaine ?

L'objet est de comprendre le sens des repères placés sur la bande de carton pour estimer / calculer le nombre de cubes. Il s'agit de prendre en compte la réitération des écarts de 5 unités et le complément qui pourra être estimé ou mesuré par l'intermédiaire d'un support extérieur (fil ou bande de papier) mais aussi la nécessité du report exact de la mesure.

Séances 3

Pour agir et expérimenter

Matériel

idem séances 1 (cubes et bandes de carton vierges)

+

bandes de cartons graduées



L'écart entre les graduations correspond à 5 cubes.

Déroulement

Comme dans les séances 1 et 2, chaque élève (ou binôme d'élèves) reçoit une bande de carton.

Il doit prévoir le nombre de cubes qui seront nécessaires pour constituer une barre exactement de même longueur que la bande de carton.

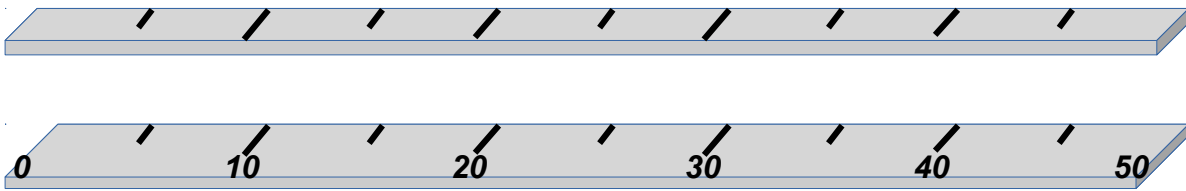
Mais il dispose d'une bande carton graduée qui peut lui permettre de prendre la mesure de sa bande vierge.

L'attention va porter sur les façons dont les élèves vont prendre les mesures et là encore sur les obstacles à dépasser :

- faire coïncider les origines des bandes de carton et de la bande graduée
- estimer l'écart entre la dernière graduation et la fin de la bande de carton
- additionner le nombre d'écarts de 5 et ajouter l'écart final

Variables

modifier les bandes graduées en différenciant 5 et 10

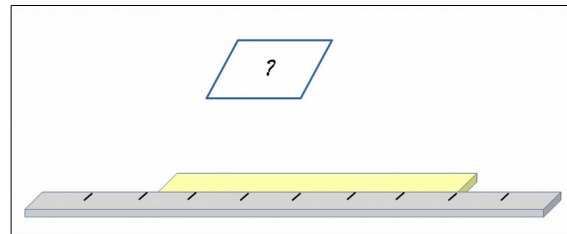
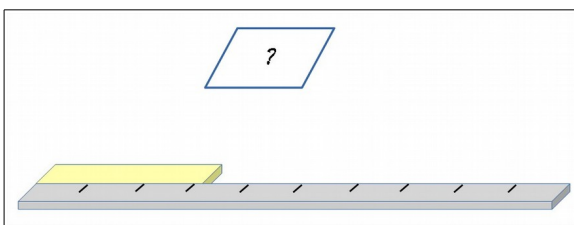


Pour institutionnaliser

1 – Formaliser les procédures en exploitant la présentation qui en est faite par des élèves eux-mêmes.

2 – Amener les élèves à prévoir le nombre de cubes à partir des traces laissées sur des bandes de carton

⇒ voir diaporama institutionnalisation séances 3



Le débat peut encore être conduit à partir des deux questions suivantes :

- Est-ce que l'on peut savoir combien de cubes il faut utiliser pour faire une barre exactement de même longueur que la bande de carton ?
- Si oui, pourquoi et comment peut-on s'y prendre pour connaître ce nombre de cubes de façon certaine ?

L'enjeu porte sur la nécessité d'une prise de mesure qui commence à 0 et sur l'estimation de l'écart restant. Cette estimation se conçoit en segmentant l'intervalle en 5.