



Quatre-vingt-quatorze  
divisé par deux égale?



Par Elena Polotskaia  
13.10.2022





Ravie de vous connaître!

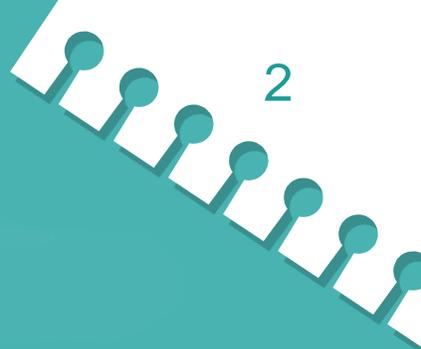
[elena.polotskaia@uqo.ca](mailto:elena.polotskaia@uqo.ca)

[www.elenapolotskaia.com](http://www.elenapolotskaia.com)

Dr Polotskaia, Professeure en didactique des mathématiques à l'Université du Québec en Outaouais.

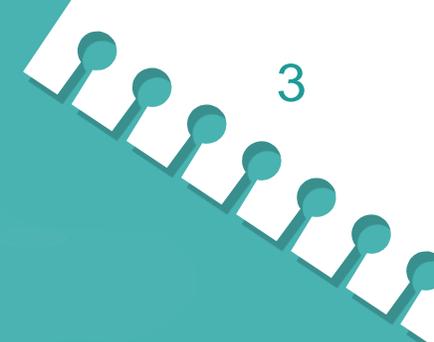
4

7





# Défis mathématiques des élèves dans la résolution des problèmes écrits



4

1. Mémoire auditive verbale restreinte
2. Difficulté de généralisation
3. Mémoire de travail restreinte
4. Métacognition restreinte
5. Attention sélective

<https://www.youtube.com/watch?v=vJG698U2Mvo> (Gorille)

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_bnmWYI0IM](https://www.youtube.com/watch?v=_bnmWYI0IM) (Des capes)

<https://vimeo.com/663952229> (Compétition)



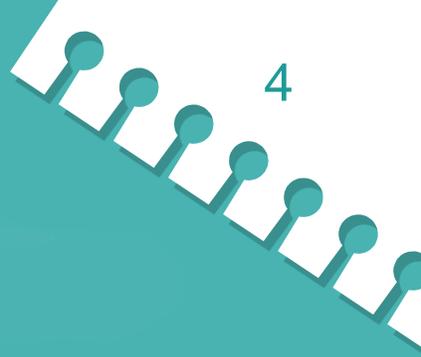
1. Culture verbale de l'enseignement scolaire
2. Langage mathématique :  $2+3=5$  peut être lu comme «5 est composé de 2 et 3» ou « $(2+3)$  et 5 sont égales»

7





## Un problème « algébrique »



*David et Laura participent à une collecte de fonds pendant 60 jours pour rénover le terrain de jeux de leur école. David a amassé 21\$ de plus que Laura. Ensemble, ils ont accumulé 73\$. Quelle somme David a-t-il amassée?*

4

7

Quels sont les défis?

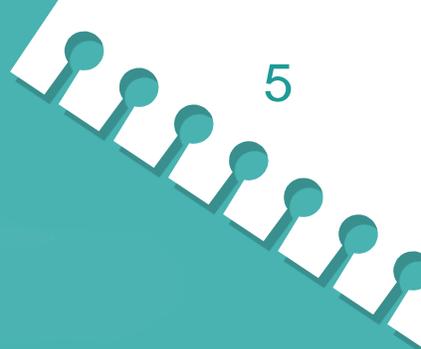
Que doit-on comprendre, savoir faire?

Comment s'y prendre?





# Les données importantes?



[redacted] 60

jours [redacted]

21\$ de plus [redacted] 73\$. Quelle

somme David a-t-il amassée?

4

7





## Attention sélective!

La recherche suggère que l'habitude de travailler toujours avec les nombres et se concentrer sur le calcul en cours de mathématiques peut provoquer un blocage et empêcher les élèves d'accéder à la partie non numérique du problème, à son sens.

4

7

Malara, N. A., & Navarra, G. (2018). New Words and Concepts for Early Algebra Teaching: Sharing with Teachers Epistemological Issues in Early Algebra to Develop Students' Early Algebraic Thinking. In C. Kieran (Ed.), *Teaching and Learning Algebraic Thinking with 5- to 12-Year-Olds* (ICME-13 Mo, pp. 51–77). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-68351-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-68351-5_3)





## La logique du problème!

David et Laura participent à une collecte de fonds pendant  jours pour rénover le terrain de jeux de leur école. David a amassé  de plus que Laura. Ensemble, ils ont accumulé . Quelle somme David a-t-il amassée?

4

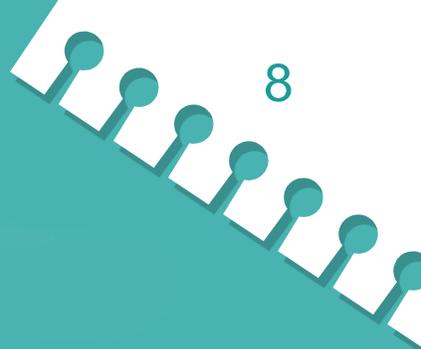
7

Comment aborder l'information  
communiquée dans le texte?





## L'information importante!



David et Laura participent à une collecte de fonds pendant  jours pour rénover le terrain de jeux de leur école. David a amassé  de plus que Laura. Ensemble, ils ont accumulé . Quelle somme David a-t-il amassée?

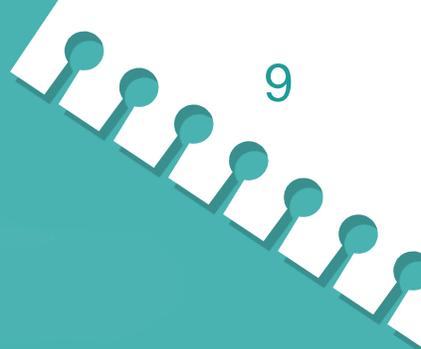
4

7





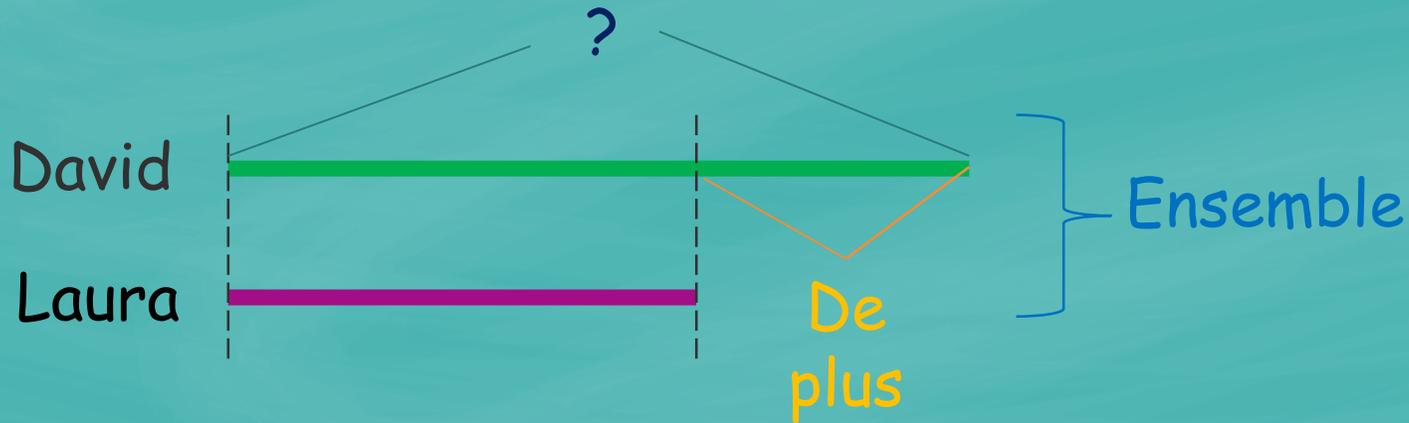
## Soutenir la mémoire de travail



4

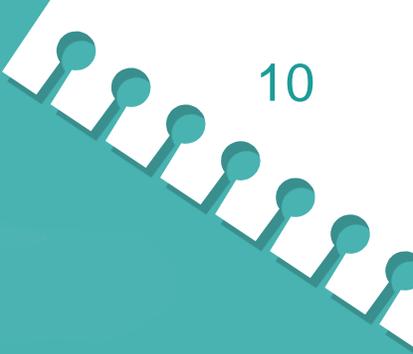
David et Laura participent à une collecte de fonds pendant  jours pour rénover le terrain de jeux de leur école. David a amassé  de plus que Laura. Ensemble, ils ont accumulé . Quelle somme David a-t-il amassée?

7

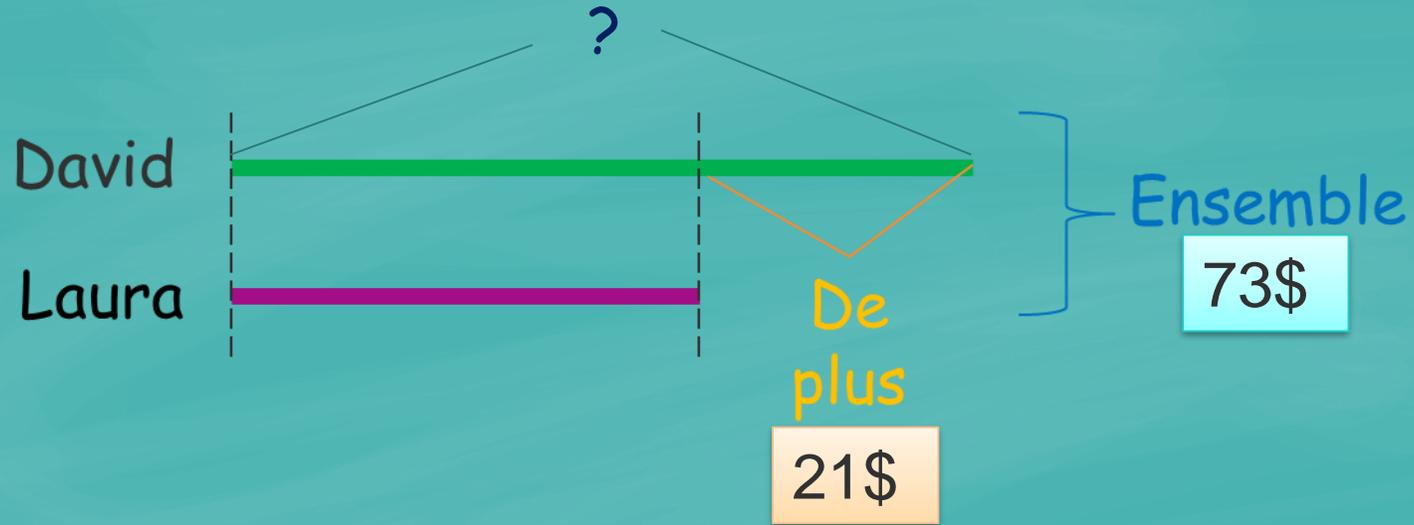




# Arithmétique ou algèbre



4



7

1.  $73+21=94$  (\$)
2.  $94\div 2=47$  (\$)

Soit David a  $x$ \$. Donc Laura a  $x-21$ \$

$$\begin{aligned}x+(x-21) &= 73 \\ 2x-21 &= 73 \\ 2x &= 94 \\ x &= 47\end{aligned}$$



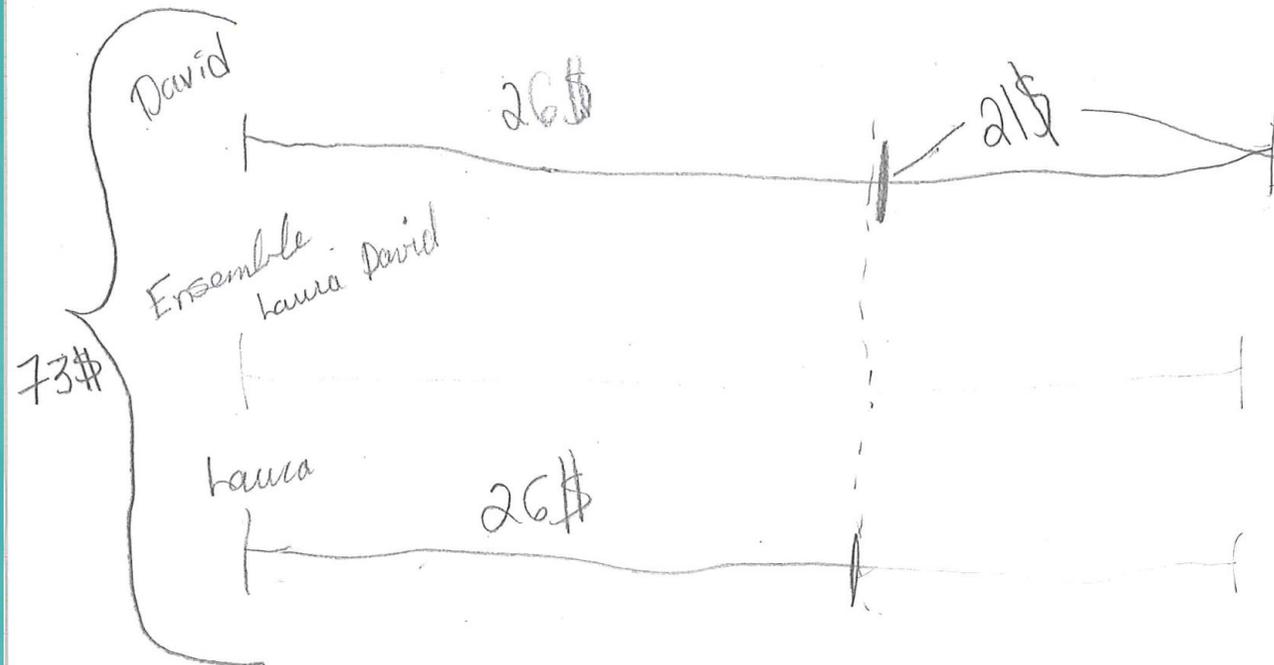


Adaptation scolaire, cycle 1 du  
secondaire. Langue maternelle  
– Français. Pas de  
diagnostique.

4

# Production finale de l'élève: démarche arithmétique

Le schéma  
permet de valider  
le calcul.



$$\begin{array}{r}
 73 \\
 - 21 \\
 \hline
 52\$ \\
 - 4 \downarrow \\
 \hline
 12 \\
 - 0.6 \\
 \hline
 0.6
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{l}
 2 \\
 26\$
 \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{r}
 + 26 \\
 21 \\
 \hline
 47\$ \text{ David}
 \end{array}$$

7



# Exemple 1: <https://vimeo.com/709941953>



Langue maternelle Russe.  
Circonstances particulières  
de la vie. Classe de  
langage depuis l'âge de 10  
ans.

4

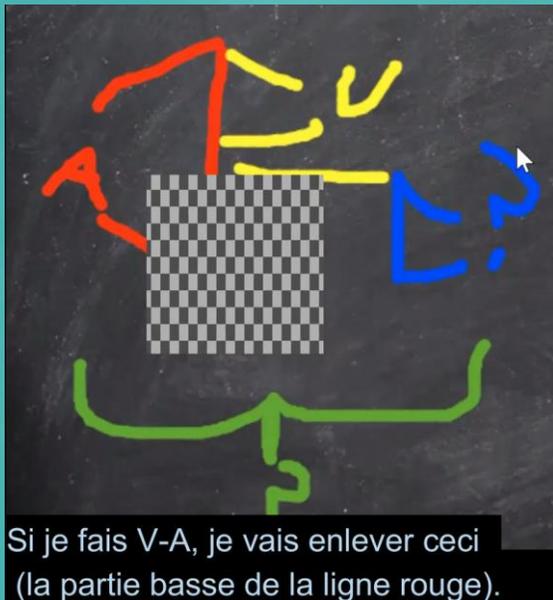
Défis de l'élève:

Un élément logique  
est perdu: «qui est  
plus grand».

Antoine collectionne de petites voitures. Il croit qu'il a  $V$  voitures de plus que son ami Serge. Antoine possède  $A$  petites voitures. Combien de voitures les deux amis ont-ils ensemble?

On compare Antoine avec Serge.

7



Si je fais V-A, je vais enlever ceci  
(la partie basse de la ligne rouge).

A-V versus V-A.

Stratégies d'enseignement:  
Développer la métacognition.  
Lecture et compréhension.



## Exemple 2: <https://vimeo.com/739293038>



Langue maternelle Russe.  
Circonstances particulières  
de la vie. Classe de  
langage depuis l'âge de 7  
ans.

Défis de l'élève:

Un élément logique  
est perdu: «C fois plus  
âgé que».

Utilisation du schéma du  
problème précédent.

Stratégies d'enseignement:

Varier les tâches. Développer la métacognition.  
Lecture et compréhension.

Claude est âgé de (B) ans. Il est (C) fois plus âgé que Jean. Quel âge a Jean?





## Approche relationnelle

1. Dans nos projets de recherche, nous avons proposé une approche relationnelle – mettre au centre d'apprentissage des mathématiques les relations entre les quantités (PFEQ, 2012, p. 124).
2. Nos expérimentations suggèrent que le contexte de la résolution de problèmes écrits mathématiques offre une excellente opportunité de travailler la pensée relationnelle chez les élèves.
3. Ce travail peut aider les élèves à retrouver le sens dans l'activité mathématique, à développer leurs facultés cognitives et métacognitives, à bâtir la confiance, et aussi à faciliter le passage de l'arithmétique à l'algèbre.

4

7





## Soutenir la métacognition

15

1. Lire le problème, comprendre (littéralement) le texte.
2. Analyser et représenter les relations décrites par un schéma.
3. Utiliser la pâte à modeler au besoin.
4. En utilisant la représentation, planifier et exécuter le calcul.  
Noter les résultats intermédiaires sur le schéma.
5. Analyser la réponse numérique dans le contexte du problème, la valider à l'aide du schéma.

4

7





## Démarches possibles

Apprendre à penser de façon « relationnelle » (vous-mêmes).

Rendez-vous au site web [www.elenapolotskaia.com](http://www.elenapolotskaia.com)

4



← Pommes d)    (60) × ?

Un groupe de **E** enfants est allé cueillir des pommes. Chacun des enfants a amassé **P** paniers identiques de pommes. Chaque panier contenait **K** kilogrammes de pommes. Combien de kilogrammes de pommes chaque enfant a-t-il amassé?

+ - × ÷

1.    =

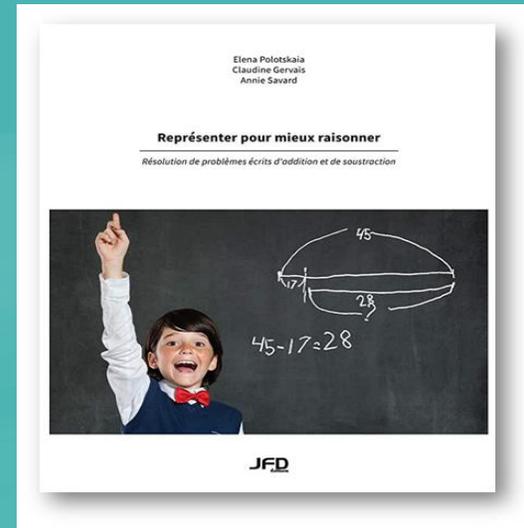
Réponse finale:

7





À lire



4

Polotskaia, E., Gervais, C. et Savard, A. (2019). **Représenter pour mieux raisonner**. Résolution de problèmes écrits d'addition et de soustraction. Éditions JFD.

Polotskaia, E., Gélinas, M.-S., Gervais, C. et Savard, A. (sous presse). **Représenter pour mieux raisonner**. Résolution de problèmes écrits de multiplication et de division. Éditions JFD.



Fortin, P. (en préparation). Trousse d'application en adaptation scolaire.



7



## Devoir

18

*Notre salle de concert peut accueillir 1260 spectateurs. Elle est composée de trois zones: rouge, verte et bleue. Il y a 254 sièges dans la zone rouge, ce qui est deux fois moins que le nombre de sièges dans la zone verte. Combien y a-t-il de sièges dans la zone bleue?*

4

7

Quels sont les défis?  
Que doit-on comprendre, savoir faire?  
Comment s'y prendre?





## Les défis

*Notre salle de concert peut accueillir 1260 spectateurs. Elle est composée de trois zones: rouge, verte et bleue. Il y a 254 sièges dans la zone rouge, ce qui est deux fois moins que le nombre de sièges dans la zone verte. Combien y a-t-il de sièges dans la zone bleue?*

4

7

1. Ce problème est habituellement classifié comme algébrique, car il est difficile d'envisager une solution arithmétique.
2. Les nombres sont grands, ce qui empêche l'élève de procéder par essai et erreur.
3. L'expression « *ce qui est deux fois moins que* » est reconnue comme la formulation la plus difficile à comprendre.
4. Un problème complexe demande **une gestion métacognitive**.



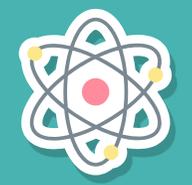
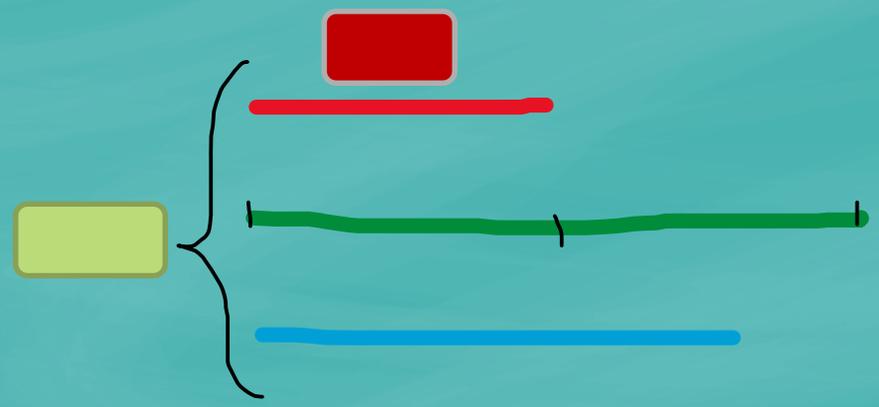


# Le sens

Notre salle de concert peut accueillir  spectateurs. Elle est composée de trois zones: rouge, verte et bleue. Il y a  sièges dans la zone rouge, ce qui est deux fois moins que le nombre de sièges dans la zone verte. Combien y a-t-il de sièges dans la zone bleue?

4

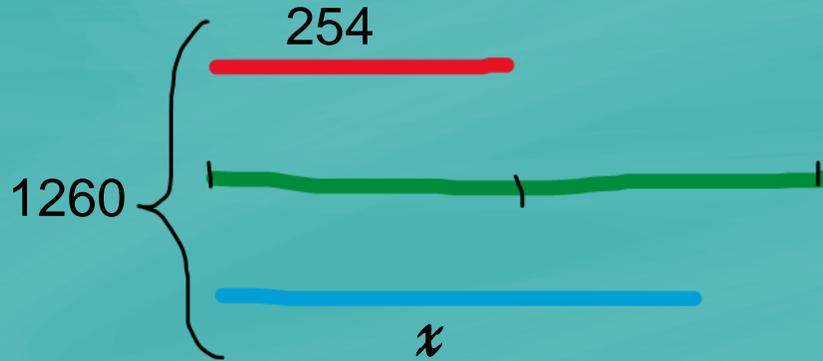
7





# Une démarche algébrique

4



7

$$x + 254 + 2 \times 254 = 1260$$

$$x + 3 \times 254 = 1260$$

$$x = 1260 - 3 \times 254$$

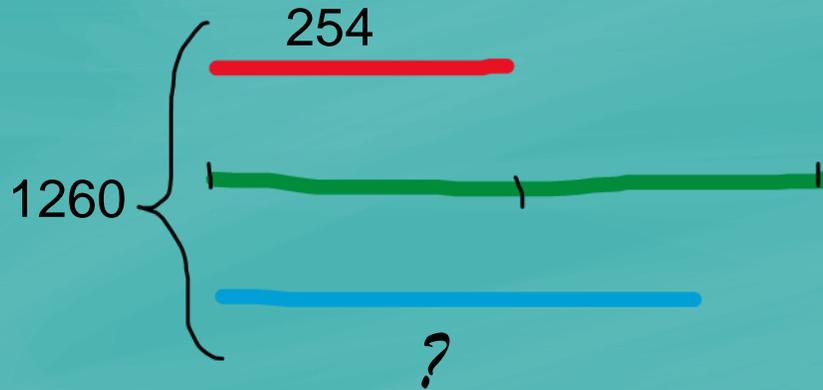
$$x = 489$$





## Une démarche arithmétique

4



7

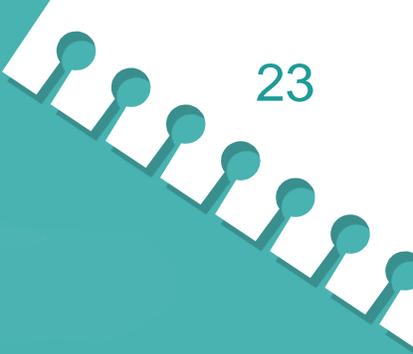
$254 \times 3 = 762$  (sièges dans les zones rouge et verte ensemble)

$1260 - 762 = 498$  (sièges dans la zone bleue)





# Validation

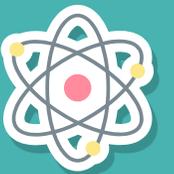


4



7

Il y a 498 sièges dans la zone bleue.





Merci !

4

?

7

