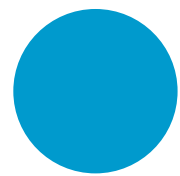
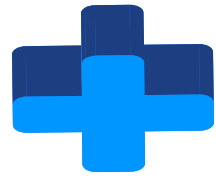


$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$k(a + b) = ka + kb$$

CALCUL LITTÉRAL



$$x^2 = -1$$

guillaume.didier@inspe-paris.fr

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Plan du bloc «calcul littéral»

$$k(a + b) = ka + kb$$

Tâches liées (relief) au calcul littéral au cycle 4

Le programme de l'enseignement du calcul littéral au cycle 4

Les obstacles liés à l'enseignement du calcul littéral

Situations d'introduction pour le calcul littéral

Trace écrite de cours

Aides potentielles pour les élèves

Classe de problèmes

Séance 1

Séance 2



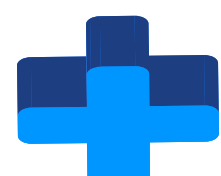
$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Liste non exhaustive de documents de référence sur le calcul littéral au cycle 4

$$k(a + b) = ka + kb$$

Document d'accompagnement du cycle 4 « Utiliser le calcul littéral », Éduscol (2016)

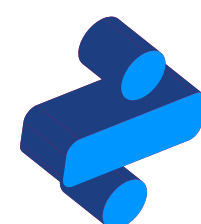


Document d'accompagnement « Du numérique au calcul littéral », Éduscol (2008)



COMBIER.G-PRESSIAT.A-GUILLAUME.J-C Les débuts de l'algèbre au collège. INRP (1996)

COPPÉ.S-GRUGEON.B Le calcul littéral au collège. Quelle articulation entre sens et technique ?



Actes de la CORFEM 2009

CHAACHOUA.H-FERRATON.G Rapport institutionnel au calcul littéral au collège. État des lieux et perspectives, Petit'x n°91

$$x^2 = -1$$

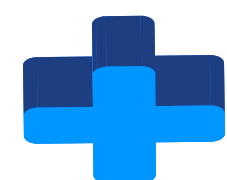
COPPÉ.S Étude des processus de vérifications mis en œuvre par les élèves, Bulletin APMEP n°411 1997

VLASSIS.J-DEMONTY.I-SQUALLI.H Développer la pensée algébrique à travers une activité de généralisation basée sur des motifs (patterns) figuratifs, NCRE vol 20 n°3 (2017)

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$



Exemples de situations d'apprentissage

édusCOL Informer et accompagner les professionnels de l'éducation

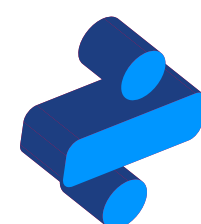
CYCLES 2 3 4

> MATHÉMATIQUES

Nombres et calculs

Classes de problèmes

Utiliser le calcul littéral



- modélisation de situations d'origine arithmétique ou géométrique ;
- modélisation de situations faisant intervenir des grandeurs physiques ;
- généralisation de propriétés des nombres rationnels ;
- démonstration de propriétés générales portant sur les nombres rationnels ;
- programmes de calcul.

$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Pas toujours assez présents et/ou variés dans les manuels scolaires



Exemples de situations d'apprentissage

édusCOL Informer et accompagner les professionnels de l'éducation

CYCLES 2 3 4

> MATHÉMATIQUES

Nombres et calculs

Classes de problèmes

Utiliser le calcul littéral

- modélisation de situations d'origine arithmétique ou géométrique ;
- modélisation de situations faisant intervenir des grandeurs physiques ;
- généralisation de propriétés des nombres rationnels ;
- démonstration de propriétés générales portant sur les nombres rationnels ;
- programmes de calcul.

$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Pas toujours assez présents et/ou variés dans les manuels scolaires



Exemples de situations d'apprentissage

édusCOL Informer et accompagner les professionnels de l'éducation

CYCLES 2 3 4

MATHÉMATIQUES

Nombres et calculs

Classes de problèmes

Utiliser le calcul littéral

- Émettre une conjecture
- Invalider une conjecture ou une affirmation
- Généraliser une méthode de calcul
- Modéliser un programme de calcul ou une méthode de calcul
- Modéliser une suite de patterns
- Démontrer une conjecture ou une affirmation
- Démontrer une propriété arithmétique (exemple dans les traces de cours)

$$x^2 = -1$$

Dans un exercice, il peut y avoir une tâche de modélisation suivie tâche de démonstration. Il est plus pertinent d'analyser les exercices de manière plus fine.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Situation 1 :

Voici un programme de calcul s'appliquant à tous les nombres.

Soustraire 3

Multiplier par 2

Ajouter 6.

Soustraire le triple nombre choisi.

Objectif cohérent avec l'exercice

Ici, toutes les compétences sont mobilisées.
Modéliser, représenter, communiquer,

Être plus précis

Facilite la correction mais les élèves aiment bien le faire avec leurs exemples.
Choix personnel à faire entre ces deux options

Utiliser un vocabulaire plus précis :
Que remarques-tu ?
Émettre une conjecture

Privilégier l'infinitif

EXERCICE 1 (4^{ème})
Objectif : Application du calcul littéral à la démonstration d'une conjecture

Compétences travaillées : ~~Rechercher~~, raisonner
Calculer

Prérequis : Calcul littéral
Calcul sur les nombres relatifs.

Exercice

On donne le programme suivant

1/ Appliquer ce programme aux nombres 4; 2
0 et -3.

2/ Que fait le programme ?

3/ Démontrez-le.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

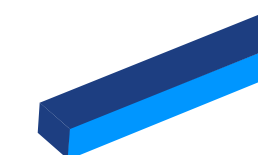
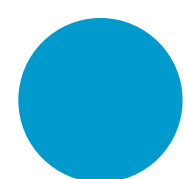
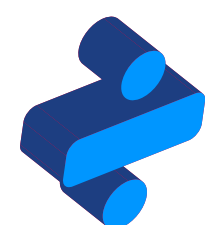
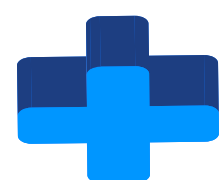
Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

- Émettre une conjecture
 - Invalider une conjecture ou une affirmation
 - Généraliser une méthode de calcul
 - Modéliser un programme de calcul ou une méthode de calcul
 - Modéliser une situation géométrique
 - Démontrer une conjecture ou une affirmation
 - Démontrer une propriété arithmétique
- Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)



$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Situation 1 :

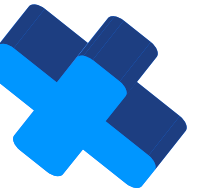
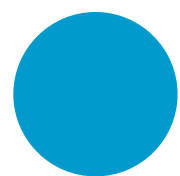
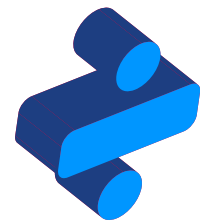
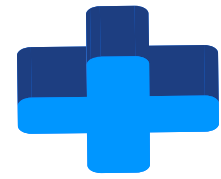
Voici un programme de calcul s'appliquant à tous les nombres.

Soustraire 3

Multiplier par 2

Ajouter 6.

Soustraire le triple nombre choisi.



$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Situation 1 :

Voici un programme de calcul s'appliquant à tous les nombres.

Soustraire 3

Multiplier par 2

Ajouter 6.

Soustraire le triple nombre choisi.

Démontrer une conjecture ou une affirmation

L'affirmation suivante est-elle vraie ? Justifier.

Quel que soit le nombre choisi, le nombre obtenu avec ce programme de calcul est égal à l'opposé du nombre choisi.



$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Situation 1 :

Voici un programme de calcul s'appliquant à tous les nombres.

Soustraire 3

Multiplier par 2

Ajouter 6.

Soustraire le triple nombre choisi.

Démontrer une conjecture ou une affirmation

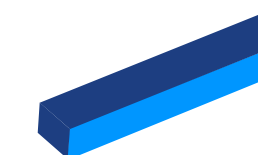
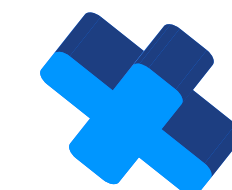
L'affirmation suivante est-elle vraie ? Justifier.

Quel que soit le nombre choisi, le nombre obtenu avec ce programme de calcul est égal à l'opposé du nombre choisi.

Modéliser un programme de calcul

On note x le nombre choisi.

Écrire l'expression du nombre obtenu avec ce programme de calcul.



$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

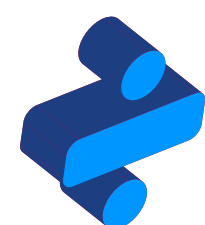
Situation 2 :

On tape un nombre sur sa calculatrice. Ensuite, on a le choix entre :

1ère possibilité on appuie sur les touches suivantes



2ème possibilité on appuie sur les touches suivantes



Attention aux tableaux, certains élèves préfèrent ne pas les utiliser. On peut les laisser choisir de présenter comme ils le souhaitent

Ces questions ne permettent aux élèves de savoir si par eux-même ils auraient utilisé le calcul littéral (dimension outil)

Privilégier l'infinif

Toujours indiquer l'objectif et les prérequis

Situation 2

- 1) Applique ~~successivement~~ ces deux programmes aux nombres suivants :
- 7
 - un nombre décimal de ton choix.
 - un nombre négatif de ton choix.

Remplis le tableau suivant :

nombre choisi	a) 7	b) ...	c) ...
programme 1			
programme 2			

Que peux-tu conjecturer ?

- Écris une formule mathématique qui donne le résultat du programme 1 pour n'importe quel nombre. Vérifie ta formule.
- Même question pour le programme 2.
- Prouve ta conjecture.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)



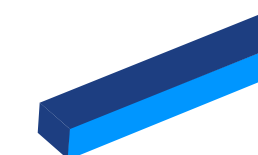
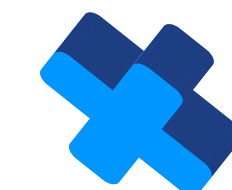
Situation 2 :

On tape un nombre sur sa calculatrice. Ensuite, on a le choix entre :

1ère possibilité on appuie sur les touches suivantes



2ème possibilité on appuie sur les touches suivantes



$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)



Situation 2 :

On tape un nombre sur sa calculatrice. Ensuite, on a le choix entre :

1ère possibilité on appuie sur les touches suivantes

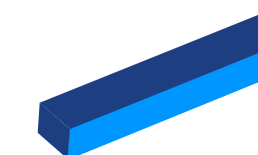


2ème possibilité on appuie sur les touches suivantes



Émettre une conjecture ; Démontrer une conjecture ou une affirmation

- 1) Tester ces deux possibilités sur trois exemples.
- 2) Émettre une conjecture sur ces deux possibilités
- 3) Démontrer votre conjecture.



$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

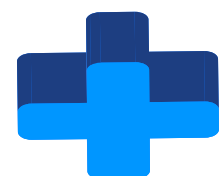
Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)



Situation 2 :

On tape un nombre sur sa calculatrice. Ensuite, on a le choix entre :

1ère possibilité on appuie sur les touches suivantes



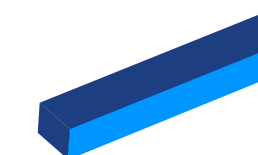
2ème possibilité on appuie sur les touches suivantes



Émettre une conjecture ; Démontrer une conjecture ou une affirmation

- 1) Tester ces deux possibilités sur trois exemples.
- 2) Émettre une conjecture sur ces deux possibilités
- 3) Démontrer votre conjecture.

Variante : Donner l'exercice tel quel (sans question) !



$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

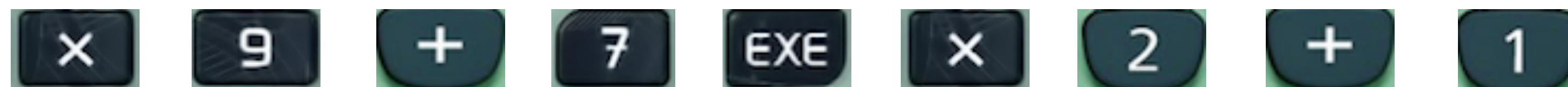
Exercice :

On tape un nombre sur sa calculatrice. Ensuite, on a le choix entre :

1ère possibilité on appuie sur les touches suivantes



2ème possibilité on appuie sur les touches suivantes



1ère possibilité

$$12 \times 6 + 5 = 77 \quad 77 \times 3 = 231$$

2ème possibilité

$$12 \times 9 + 7 = 115 \quad 115 \times 2 + 1 = 231$$

~~$$x \times 6 + 5 = 6x + 5 \times 3 = 6x + 15$$

$$(x \times 6 + 5) \times 3 \rightarrow (6x + 5) \times 3$$

$$x \times 9 + 7 = 9x + 7 \times 2 + 1 = 9x + 15$$

$$(x \times 9 + 7) \times 2 + 1 \rightarrow (9x + 7) \times 2 + 1$$~~

$$A = (6x + 5) \times 3 \rightarrow \text{si } x = 12 \text{ on obtient } 231$$

$$A = 3 \times 6x + 3 \times 5$$

$$A = 18x + 15$$

$$B = (9x + 7) \times 2 + 1 \rightarrow \text{si } x = 12 \text{ on obtient } 231$$

$$B = 2 \times 9x + 2 \times 7 + 1$$

$$B = 18x + 14 + 1$$

$$B = 18x + 15$$

Donc les deux possibilités donnent le même résultat.

= -1

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

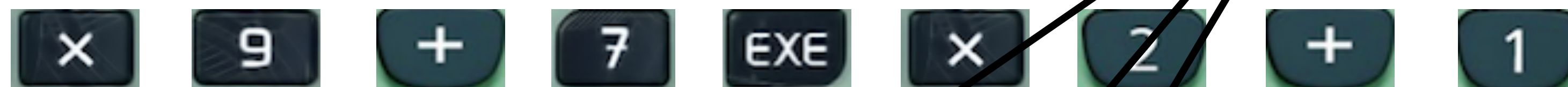
Exercice :

On tape un nombre sur sa calculatrice. Ensuite, on a le choix entre :

1ère possibilité on appuie sur les touches suivantes



2ème possibilité on appuie sur les touches suivantes



Rôles des exemples

1ère possibilité
 $12 \times 6 + 5 = 77$ $77 \times 3 = 231$
 2ème possibilité
 $12 \times 9 + 7 = 115$ $115 \times 2 + 1 = 231$

~~$x \times 6 + 5 = 6x + 5 \times 3 = 6x + 15$~~
 $(x \times 6 + 5) \times 3 \rightarrow (6x + 5) \times 3$
 ~~$x \times 9 + 7 = 9x + 7 \times 2 + 1 = 9x + 14 + 1$~~
 $(x \times 9 + 7) \times 2 + 1 \rightarrow (9x + 7) \times 2 + 1$

$A = (6x + 5) \times 3 \rightarrow$ si $x = 12$, on obtient 231
 $A = 3 \times 6x + 3 \times 5$
 $A = 18x + 15$

$B = (9x + 7) \times 2 + 1 \rightarrow$ si $x = 12$, on obtient 231
 $B = 2 \times 9x + 2 \times 7 + 1$
 $B = 18x + 14 + 1$
 $B = 18x + 15$

Donc les deux possibilités donnent le même résultat.

-1

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne peu claire :
dire «écrire le programme en supprimant les lignes 3, 4, 5 et 6

Situation 3 :

Voici un programme tapé sur le logiciel SCRATCH

Niveau: 6^e-3^e
 Séance: salle info
 Préparation: > Fichier SCRATCH avec le programme
 > Feuille d'accompagnement
 Objectifs: > Comprendre un programme
 > Essais/Erreurs & Conjecture
 > Calcul Littéral

- Questions
1. Tester le programme pour (les valeurs suivantes: 0, 1, 2, 5, 14, 20/5 valeurs différentes.
 2. Quel nombre faut-il choisir pour trouver 144?
 3. Conjecturer ~~ce que fait le programme~~
 4. Remplir le tableau pour 4, 7.
 5. Le faire pour x .
 6. Simplifier le programme.

Tableau

Valeur: 4	ligne 3	...	ligne 7
n			
réponse			

Attention aux tableaux...

Ligne 1 quand est cliqué

Ligne 2 demander Quel nombre as-tu choisi? et attendre

Ligne 3 mettre n à réponse

Ligne 4 mettre n à n + 2

Ligne 5 mettre n à réponse * n

Ligne 6 mettre n à n - 2 * réponse

Ligne 7 dire regroupe le nombre obtenu est n

Un objectif est à relier l'une des tâches liées au calcul littéral. Par exemple, conjecturer puis la démontrer.

Choix pertinent car il offre la possibilité aux élèves d'invalider par eux-même.

Mettre un nombre plus grand ? 2025 est un carré parfait !

Cette question ne permet aux élèves de savoir si par eux-même ils auraient utilisé le calcul littéral (dimension outil)

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)



Situation 3 :

Voici un programme tapé sur le logiciel SCRATCH :

Ligne 1

quand  est cliqué

Ligne 2

demander Quel nombre as-tu choisi? et attendre

Ligne 3

mettre à réponse

Ligne 4

mettre à $n + 2$

Ligne 5

mettre à réponse *

Ligne 6

mettre à $n - 2 * \text{réponse}$

Ligne 7

dire regroupe le nombre obtenu est

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

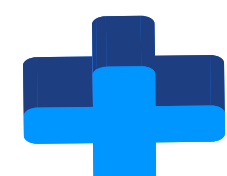
Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)



Situation 3 :

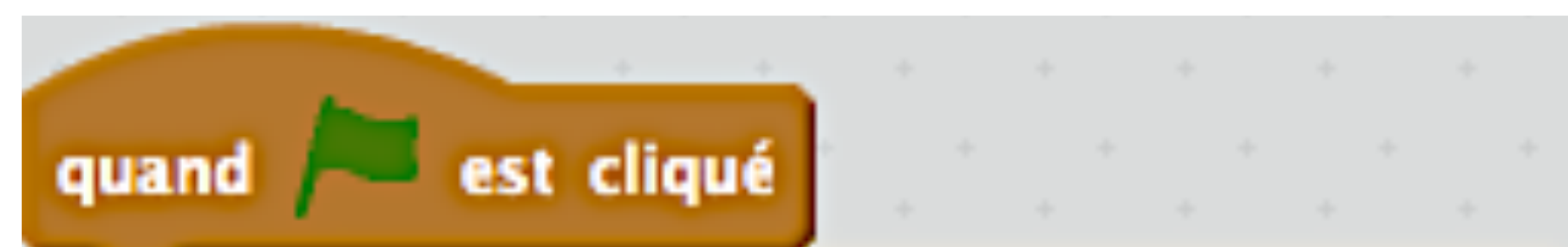
Voici un programme tapé sur le logiciel SCRATCH :

Émettre une conjecture ;
Démontrer une conjecture ou une affirmation
Modéliser un programme de calcul

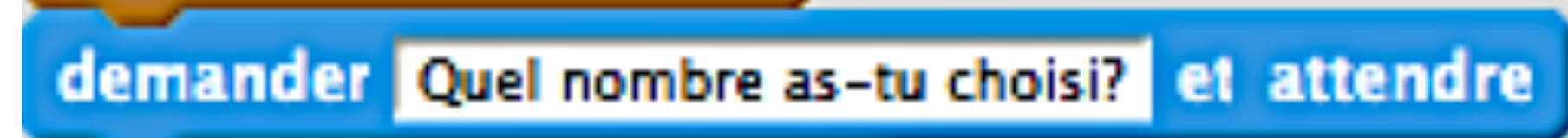
- 1) a) Tester ce programme avec les nombres
4 ; 7 ; 11
b) Émettre une conjecture.
- 2) Démontrer votre conjecture.
- 3) Modifier un seul élément de la ligne 6
afin que le nombre obtenu avec ce programme
soit égal au double du nombre choisi.



Ligne 1



Ligne 2



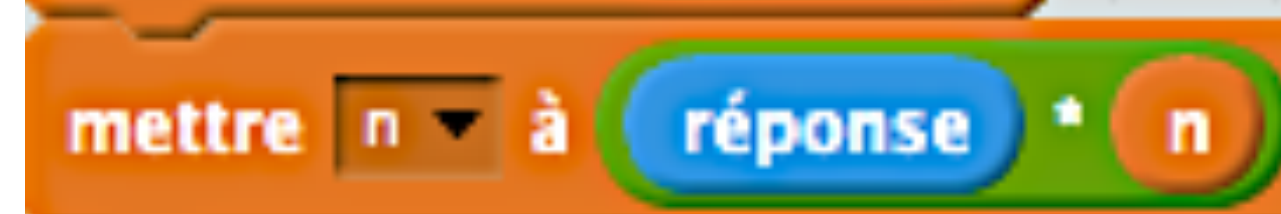
Ligne 3



Ligne 4



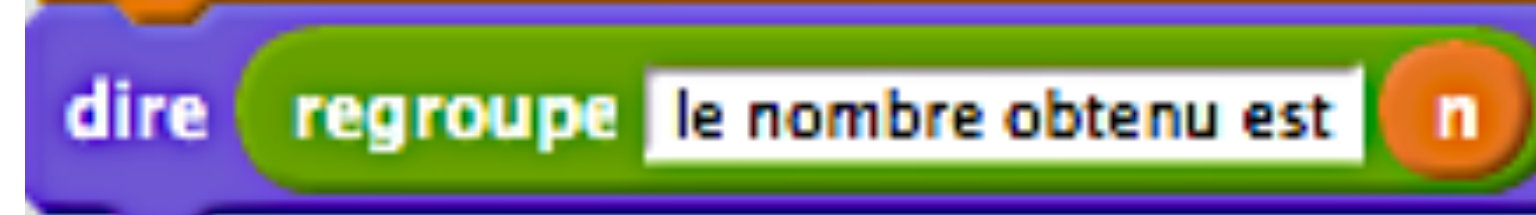
Ligne 5



Ligne 6



Ligne 7



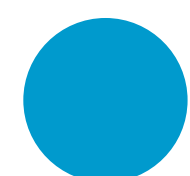
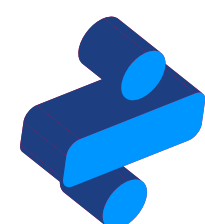
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Situation 4 :

Calculer $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} =$ $\frac{1}{5} - \frac{1}{6} =$ $\frac{1}{8} - \frac{1}{9} =$ $\frac{1}{12} - \frac{1}{13} =$



Objectif cohérent avec l'exercice

A préciser

Ne pas guider les élèves dans leurs conjectures
S'il en a de fausses, c'est l'occasion d'aborder
la notion de contre-exemple

Pour savoir si les élèves ont modélisé
la méthode de calcul, changer l'ordre
de grandeur

Cette question ne permet aux élèves de savoir si
par eux-même ils auraient utilisé le calcul littéral
(dimension outil)

Situation 4:

niveau: 4^o

objectifs: - utiliser le calcul littéral pour formuler une conjecture et la démontrer.

prérequis: - additions de fractions
- calcul littéral.

ressources: - Q flash: réactivation des additions de fractions.

- Q1: Calculer $\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$; $\frac{1}{5} - \frac{1}{6}$; $\frac{1}{8} - \frac{1}{9}$; $\frac{1}{12} - \frac{1}{13}$
sans calculatrice.

- Q2: Que constate-t-on à propos de numérateurs et de dénominateurs?

- Q3: Sans poser le calcul, que vaut $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$? $\frac{1}{4} - \frac{1}{5}$?

- Q4: En utilisant le calcul littéral, formuler la conjecture utilisée à la Q3.

- Q5: Démontrer cette conjecture.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)

Situation 4 :

Calculer $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} =$ $\frac{1}{5} - \frac{1}{6} =$ $\frac{1}{8} - \frac{1}{9} =$ $\frac{1}{12} - \frac{1}{13} =$

$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

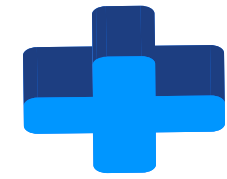
Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)



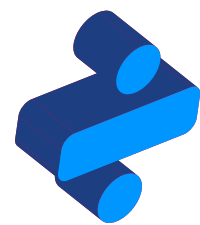
Situation 4 :

1) Calculer $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} =$ $\frac{1}{5} - \frac{1}{6} =$ $\frac{1}{8} - \frac{1}{9} =$ $\frac{1}{12} - \frac{1}{13} =$

2) Émettre une conjecture.

3) Démontrer votre conjecture.

Émettre une conjecture ;
Démontrer une conjecture ou une affirmation



$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)

Situation 4 :

1) Calculer $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} =$ $\frac{1}{5} - \frac{1}{6} =$ $\frac{1}{8} - \frac{1}{9} =$ $\frac{1}{12} - \frac{1}{13} =$

2) Émettre une conjecture.

3) Démontrer votre conjecture.

Émettre une conjecture ;
Démontrer une conjecture ou une affirmation

2) Sans faire de calcul, peux-tu donner le résultat de $\frac{1}{999} - \frac{1}{1000}$? De $\frac{1}{10000} - \frac{1}{10001}$? $x^2 = -1$

3) Démontrer que ta méthode est toujours valable pour ce type de calcul.

Généraliser une méthode de calcul ;
Démontrer une propriété arithmétique

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Toujours indiquer l'objectif et les prérequis

Situation 5 :

Pour calculer le carré d'un nombre entier, un élève propose la méthode suivante :
Multiplier l'entier précédent ce nombre par l'entier suivant ce nombre.



Bien de mixer (nombre imposé et liberté d'en choisir)

C'est plus clair si on le met dans une autre question (certains élèves peuvent passer à côté en lisant)

Consigne peu claire pour les élèves (ils peuvent penser qu'ils ont le droit d'utiliser la calculatrice) et source de problème en contrôle pour le professeur si les élèves posent l'opération au brouillon puis ne marquent que le résultat.
C'est mieux si l'on demande de calculer en utilisant la méthode

$$x^2 = -1$$

Question 5

Niveau 3^{ème}

- 1) Tester la méthode proposée pour 3, puis pour quelques autres entiers de votre choix. Que constatez-vous?
- 2) Modifiez la méthode proposée afin qu'elle corresponde au résultat attendu.
- 3) Démontrez la validité de cette nouvelle méthode.
- 4) BONUS Calculez 29×31 sans poser la multiplication.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

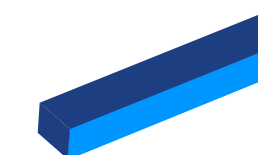
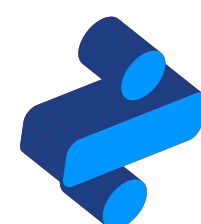
Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)



Situation 5 :

Pour calculer le carré d'un nombre entier, un élève propose la méthode suivante :
Multiplier l'entier précédent ce nombre par l'entier suivant ce nombre.



$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)

Situation 5 :

Pour calculer le carré d'un nombre entier, un élève propose la méthode suivante :
Multiplier l'entier précédent ce nombre par l'entier suivant ce nombre.

Invalidier une affirmation ;
Émettre une conjecture ;
Modéliser une méthode de calcul

- 1) Montrer que cette méthode est incorrecte.
- 2) Émettre une conjecture sur la modification à apporter pour rendre cette méthode correcte
- 3) Traduire la méthode correcte en utilisant le calcul littéral.

$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)

Situation 5 :

Pour calculer le carré d'un nombre entier, un élève propose la méthode suivante :
Multiplier l'entier précédent ce nombre par l'entier suivant ce nombre.

Invalidier une affirmation ;
Émettre une conjecture ;
Modéliser une méthode de calcul

Invalidier une affirmation ;
Modéliser une méthode de calcul ;
Démontrer une propriété arithmétique

- 1) Montrer que cette méthode est incorrecte.
- 2) Émettre une conjecture sur la modification à apporter pour rendre cette méthode correcte
- 3) Traduire la méthode correcte en utilisant le calcul littéral.

Cette méthode est-elle correcte ?

Si oui, démontrer le.

Si non, la rendre correcte. Justifier.

$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Exercice :

Pour calculer le carré d'un nombre entier, un élève propose la méthode suivante : Multiplier l'entier précédent ce nombre par l'entier suivant ce nombre.

1) Cette méthode est-elle correcte ? Justifier.

Si elle est incorrecte, la corriger pour rendre la méthode correcte.

2) Calculer le carré de 999 999.

Nombre choisi	Méthode d'Alexis	carré du nombre
8	$7 \times 9 = 63$	$8 \times 8 = 64$
5	$4 \times 6 = 24$	$5 \times 5 = 25$
6	$5 \times 7 = 35$	$6 \times 6 = 36$
10	$9 \times 11 = 99$	$10 \times 10 = 100$

• Alexis a tort : Il semble qu'avec sa méthode on obtient un écart de 1 avec le résultat (correct)

• On va montrer cette conjecture.

double distributivité

On note x le nombre choisi

$$A = (x-1) \times (x+1) + 1$$
$$A = (x \times x) + x \times 1 + (-1) \times x + (-1) \times 1 + 1$$
$$A = 1x^2 + 1x + (-1x) + (-1) + 1$$
$$A = x^2$$

2) $999\,998 \times 1\,000\,000 + 1$
 $999\,998\,000\,001$

$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

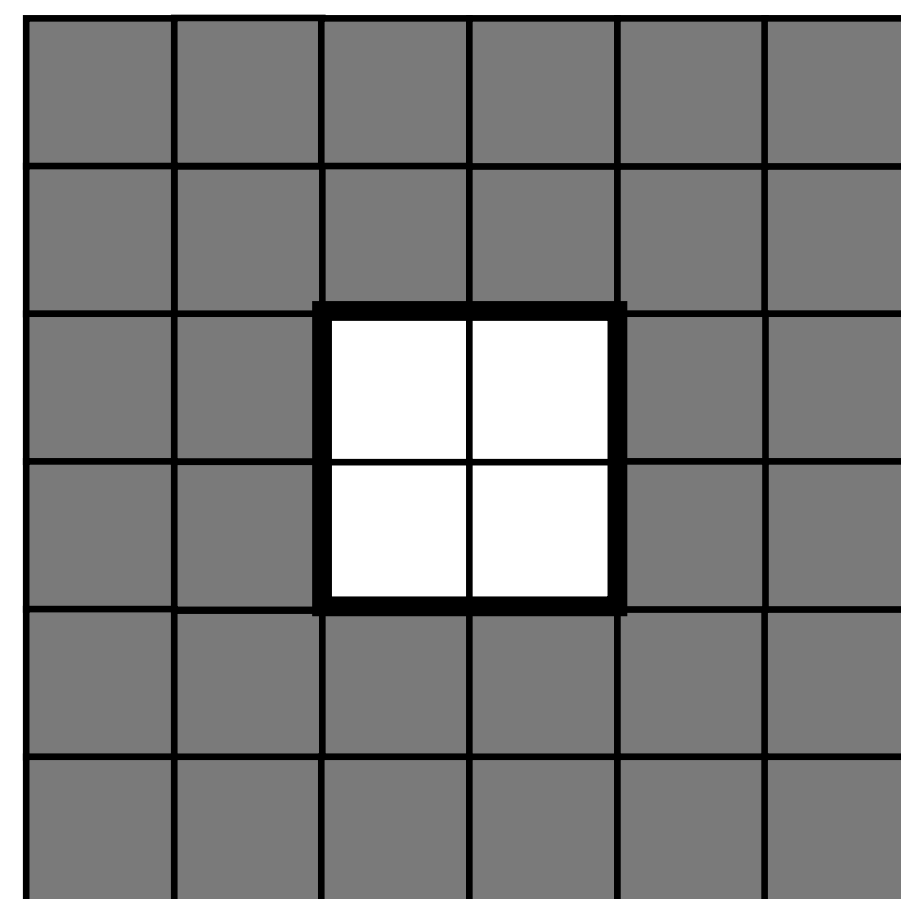
Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)

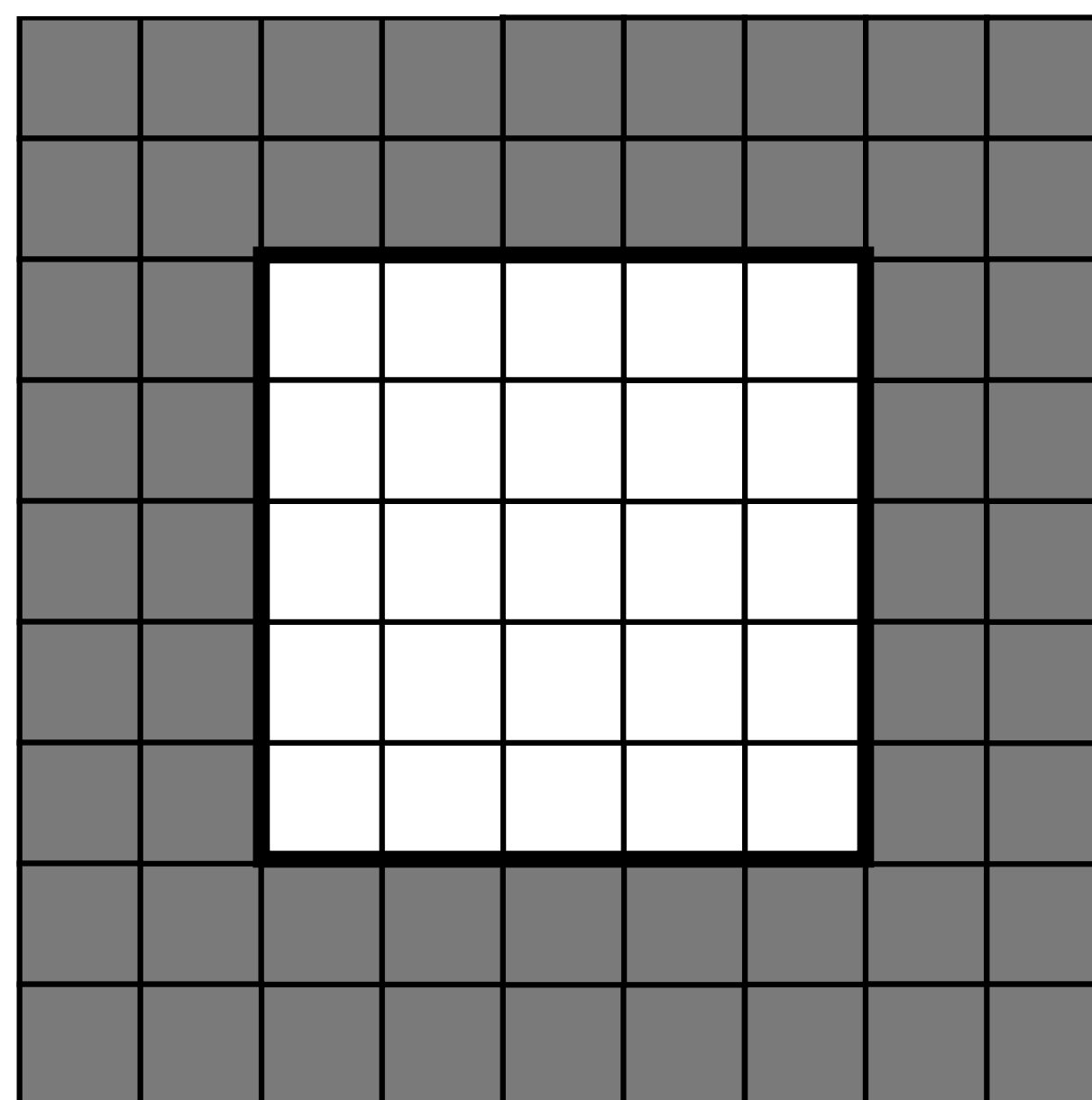


Situation 6 :

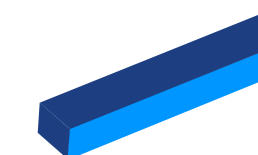
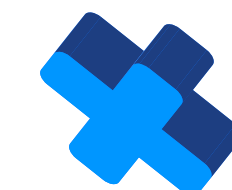
Les figures ci-dessous ont construites selon un même modèle.



Etape 2



Etape 5



$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

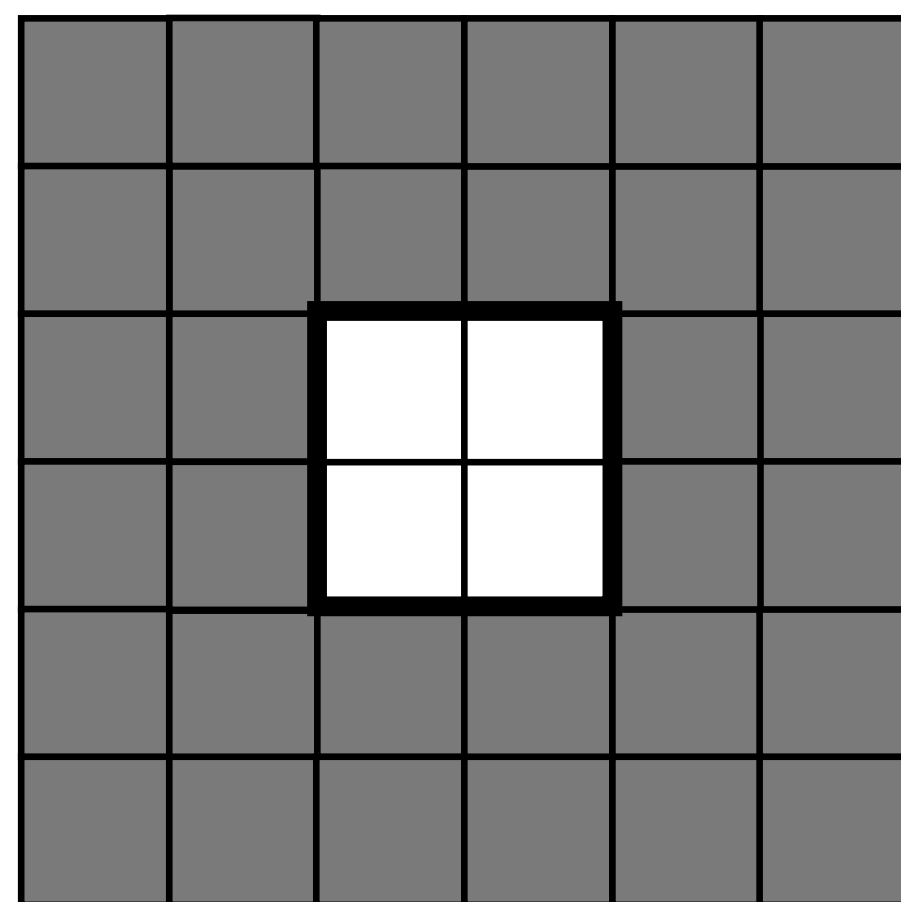
Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

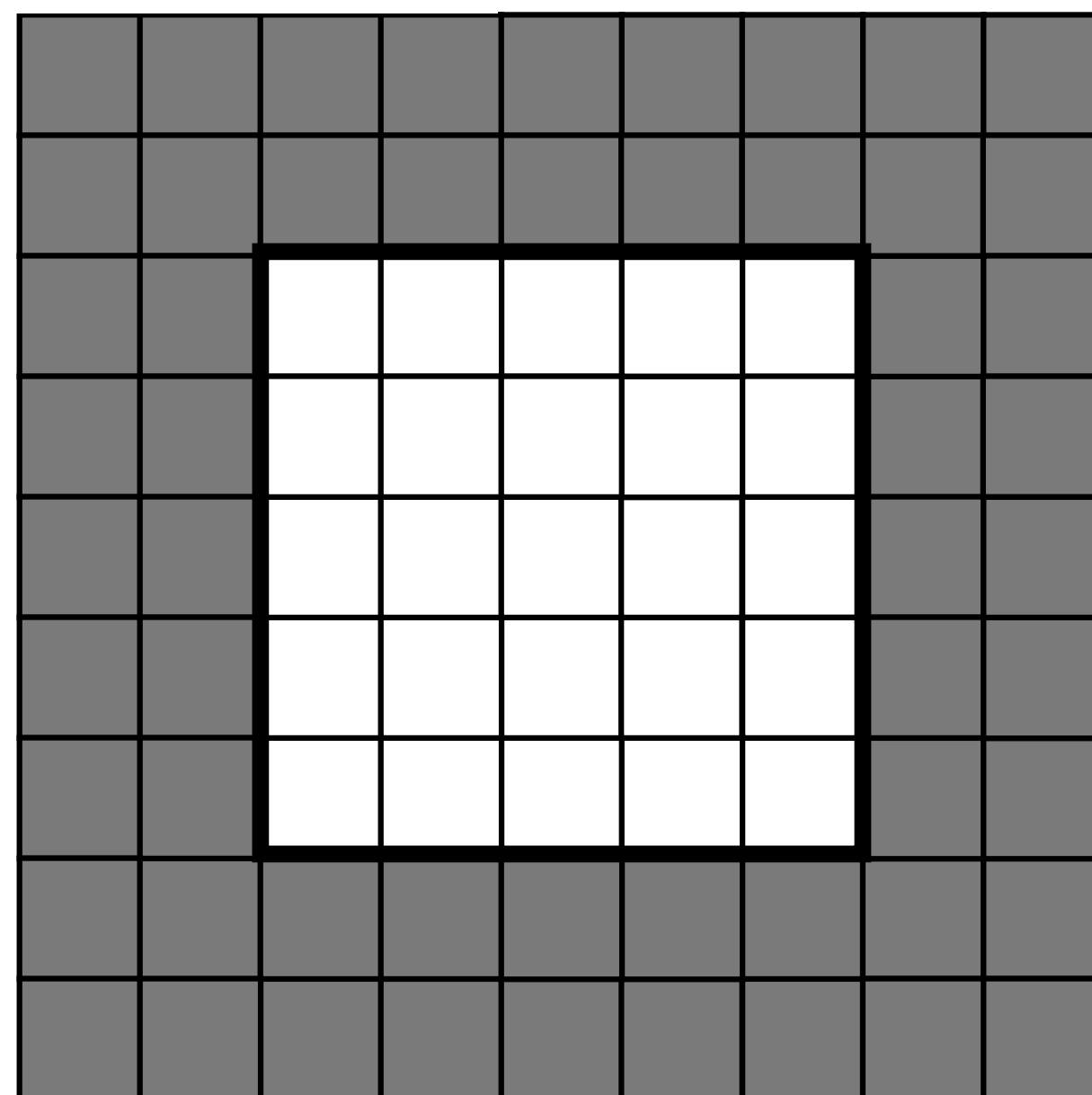
(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)

Situation 6 :

Les figures ci-dessous ont construites selon un même modèle.



Etape 2



Etape 5

Invalider une méthode de calcul ;
Modéliser une méthode de calcul

On note x le numéro de l'étape.

1) L'expression $6 - x(x - 15)$ permet-elle de calculer le nombre de carrés de gris pour n'importe quelle étape ? Justifier.

2) Quelle expression proposeriez-vous ?

$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Afin de savoir à l'avance le nombre de petits carrés gris sur une figure construite selon le même modèle, Elisa décide de construire une formule mathématique.

N'étant pas sûre d'elle, elle en a écrites plusieurs.

Lesquelles sont correctes ? **Justifier.**

Ci-dessous, x désigne le numéro de l'étape.

Formule n°1:

$$4x + 8 + 4(x + 2)$$

Formule n°2:

$$4(x + 3) + 4(x + 1)$$

Formule n°3:

$$8(x + 2)$$

Formule n°4:

$$6 - x(x - 15)$$

Formule n°5:

$$4(x + 4) + 2(x + 2)$$

Formule n°6:

$$3x + 20 + (x + 4)$$

Formule n°7:

$$8x + 16$$

Formule n°8:

$$81 - x^2$$

$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

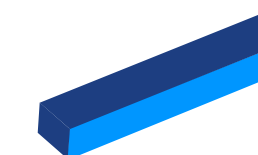
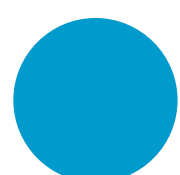
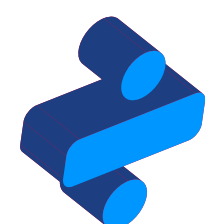
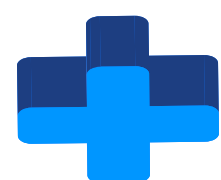
Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Figure 1 = 32
Figure 2 = 56

Formule	Nombre de petits carré gris pour $x = 2$	Nombre de petits carré gris pour $x = 5$
N°1	32	56 /
N°2	32	56 /
N°3	32	56 /
N°4	32	56 /
N°5	32	50 X

Tableau donné par l'enseignant après avoir récolté les expressions produites par les élèves. L'expression de formule 1 est l'expression de la question 1.



$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

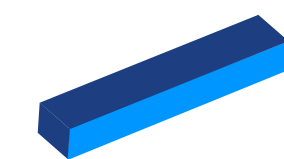
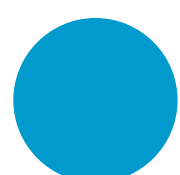
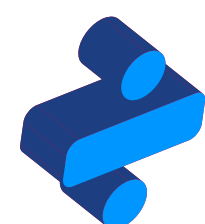
Figure 1 = 32
Figure 2 = 56

Formule	Nombre de petits carré gris pour $x = 2$	Nombre de petits carré gris pour $x = 5$	
N°1	32	56	/
N°2	32	56	/
N°3	32	56	/
N°4	32	56	X
N°5	32	50	X

$x=6$
64

60

Tableau donné par l'enseignant après avoir récolté les expressions produites par les élèves. L'expression de formule 1 est l'expression de la question 1.



$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Figure 1 = 32
Figure 2 = 56

Formule	Nombre de petits carré gris pour $x = 2$	Nombre de petits carré gris pour $x = 5$	
N°1	32	56	/
N°2	32	56	/
N°3	32	56	/
N°4	32	56	X
N°5	32	50	X

6 microns est
 $(x \times 4) \times 2 = 46$
 correspond aux 4
 cotés du carré mais
 comme il y a 2 lignes
 elle double :

Tableau donné par l'enseignant après avoir récolté les expressions produites par les élèves. L'expression de formule 1 est l'expression de la question 1.

$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

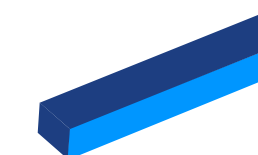
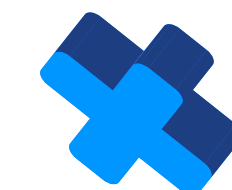
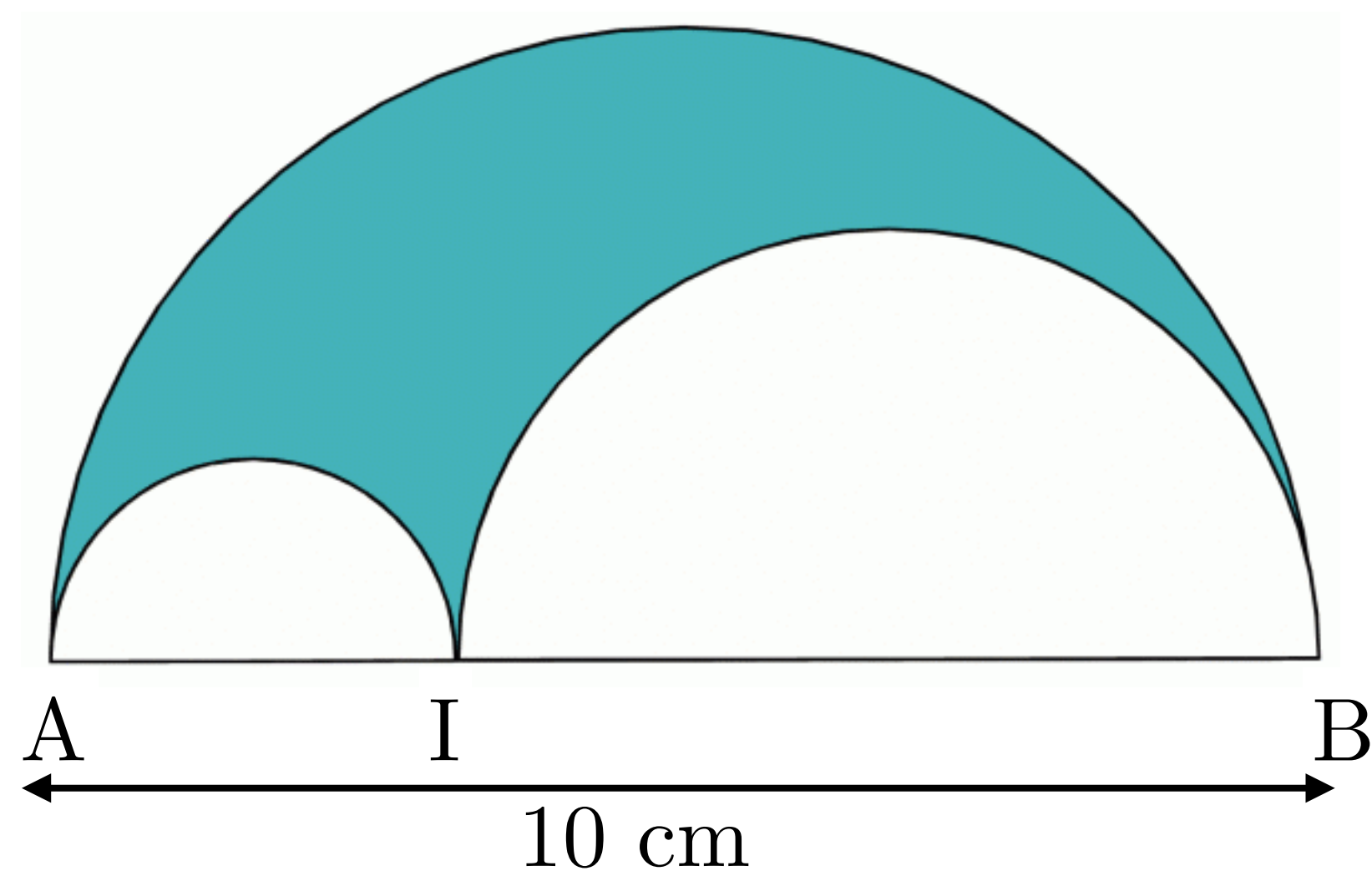
$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)

Situation 7 :



$$X^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

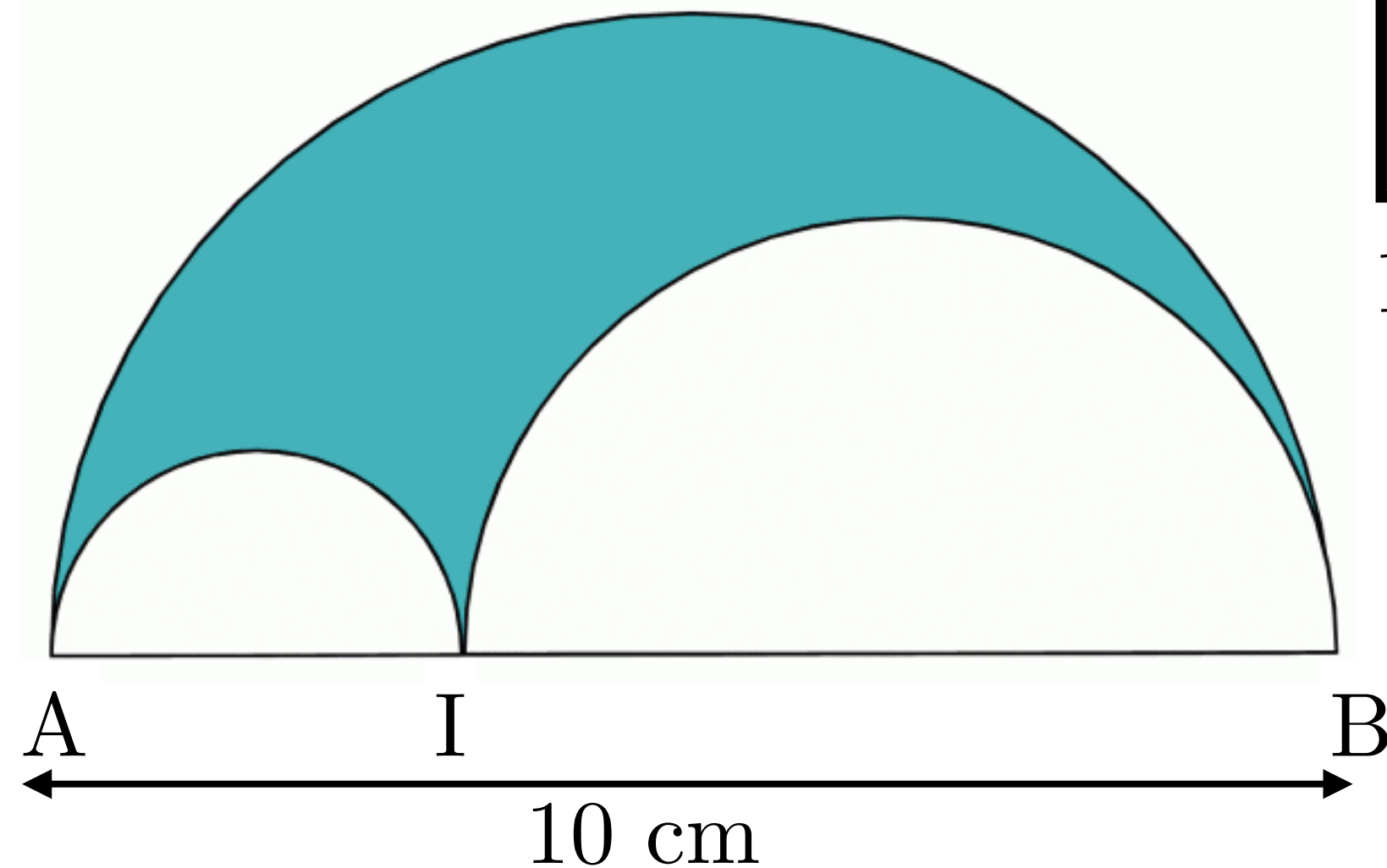
$$k(a + b) = ka + kb$$

Consigne 7 :

Choisir l'une des situations puis construire un exercice illustrant un ou des points ci-dessus.

(Travail en binôme suivi d'une présentation au groupe ; se répartir les situations)

Situation 7 :



Émettre une conjecture ;
Modéliser une situation géométrique ;
Démontrer une conjecture

1) a) On suppose que $AI = 3$ cm.

Calculer les longueurs des arcs \widehat{AI} , \widehat{IB} et \widehat{AB} .

b) On suppose que $AI = 4$ cm.

Calculer les longueurs des arcs \widehat{AI} , \widehat{IB} et \widehat{AB} .

2) Émettre une conjecture portant sur les arcs \widehat{AI} , \widehat{IB} et \widehat{AB} .

3) On note x la longueur AI .

Écrire les expressions des longueurs des arcs \widehat{AI} et \widehat{IB} .

4) Démontrer la conjecture de la question 2.



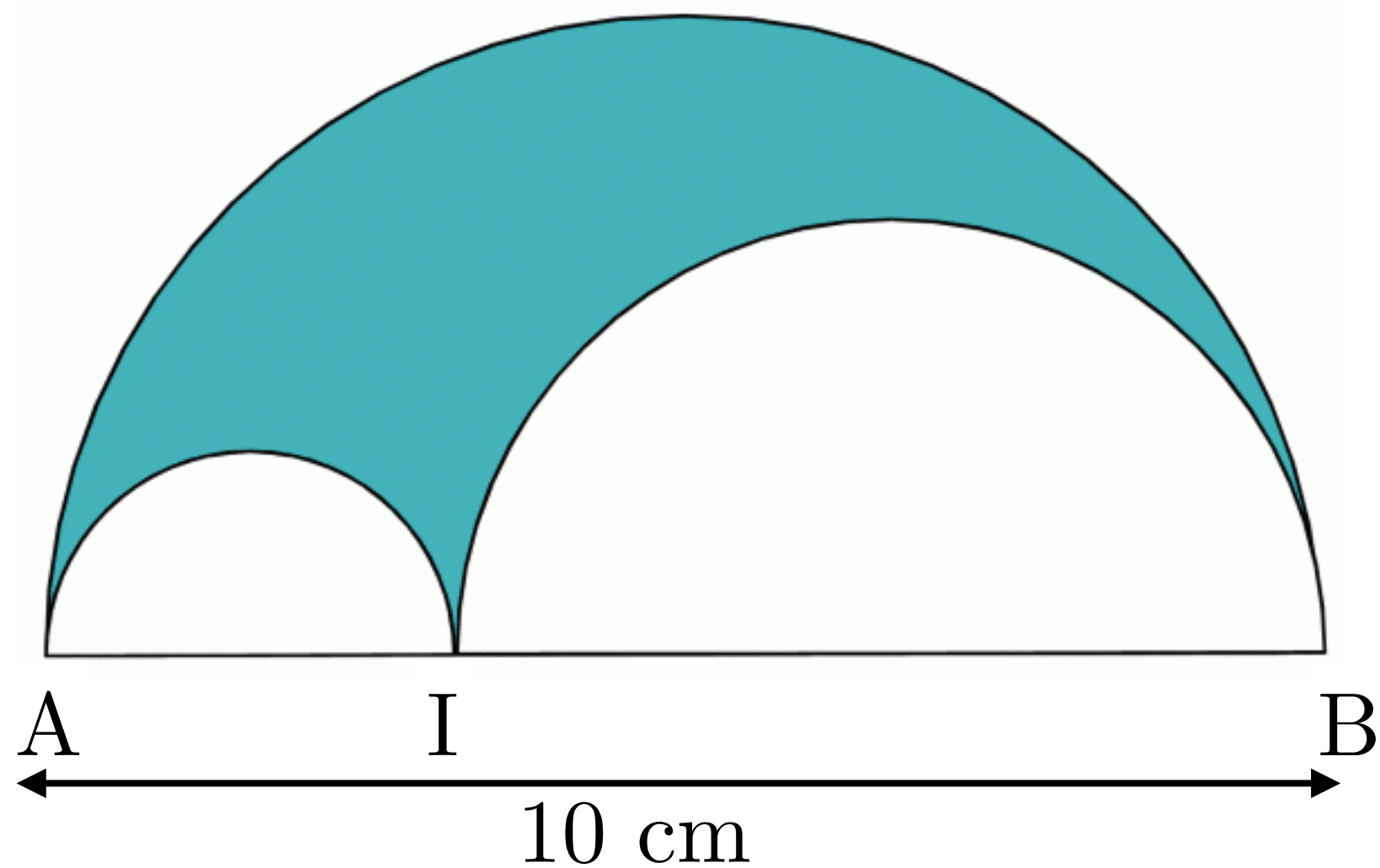
$$x^2 = -1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Classes de problèmes

$$k(a + b) = ka + kb$$

Situation 7 :



Émettre une conjecture ;
Modéliser une situation géométrique ;
Démontrer une conjecture

1)a) On suppose que $AI = 3 \text{ cm}$.

Calculer le périmètre de la figure verte

b) On suppose que $AI = 4 \text{ cm}$.

Calculer le périmètre de la figure verte

2) Émettre une conjecture sur le périmètre de la figure verte

3) Démontrer la conjecture de la question 2.



$$x^2 = -1$$