



ACADÉMIE  
DE NANTES

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

mathématiques

# Nouveau programme de mathématiques Cycle 4

## La démonstration

IA-IPR de mathématiques, académie de Nantes, juin 2026

# Les enjeux de la démonstration

- Construction des six compétences :
  - Composantes indispensables de l'activité mathématique de l'élève
  - Plaisir de Chercher, bonheur de trouver
  - Bien différencier les temps où l'on mobilise la compétence Raisonner et ceux où on mobilise la compétence Communiquer.
- Distinction fondamentale entre une opinion, une conjecture et un énoncé prouvé
- Mise en évidence du statut différent des définitions, des propriétés et des propriétés caractéristiques
- [Développement de l'esprit critique](#)
- Progressivité visée dans les apprentissages

# Une démarche progressive

- La **priorité donnée à la logique sur le formalisme**, en passant par l'oral et les écrits intermédiaires (brouillons) pour soutenir la recherche.
- Des jalons par niveau : de la propriété sur la somme des angles d'un triangle vue en 6<sup>e</sup> et démontrée en 5<sup>e</sup> au théorème de Pythagore (4<sup>e</sup>) et de Thalès (3<sup>e</sup>).

Somme des angles  
d'un triangle  
Une médiane  
partage un triangle  
en deux triangles  
d'aires égales.



Théorème de  
Pythagore, sa  
réciproque et sa  
contraposée



Théorème de  
Thales, sa  
réciproque et sa  
contraposée



# Un fil rouge : Démonstration par les aires

- Mobiliser les grandeurs géométriques.
- Sensibiliser les élèves à l'identification d'invariants et à la notion d'universalité.

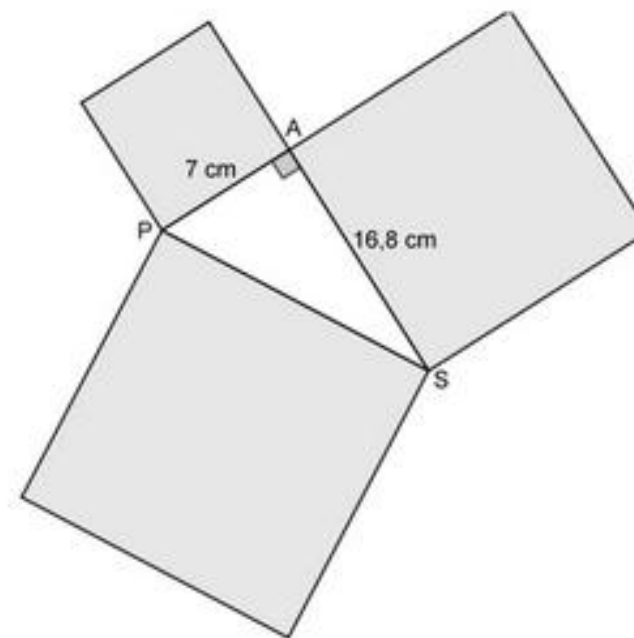


# La questiologie

## L'énoncé

On donne une figure ci-contre.  
Attention ! Elle n'est pas en vraie grandeur.  
Le triangle PAS est un triangle rectangle en A  
les quadrilatères grisés sont des carrés.

Quelles questions pourrait-on se poser ?



# Outils de Recherche Vs Outils de preuve

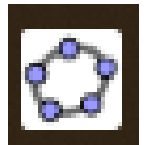
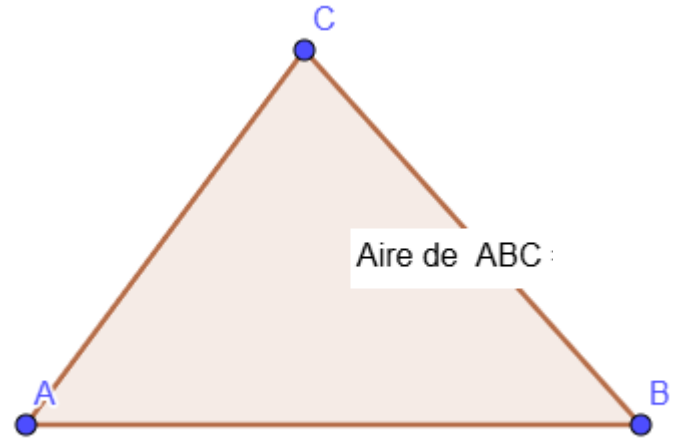
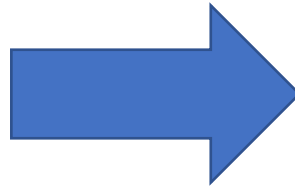
Domaine	Outils de recherche	Outils de preuve
Géométrie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mesure avec des instruments</li><li>• GeoGebra</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Propriétés et Théorèmes<ul style="list-style-type: none"><li>• Définitions</li><li>• Dédution</li></ul></li><li>• Les contre-exemples</li></ul>
Calcul	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exemples numériques<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Tableur</a></li></ul></li><li>• Calculatrice</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Généralisation par le calcul littéral</li><li>• Les contre-exemples</li></ul>



ACADÉMIE  
DE NANTES

Liberté  
Égalité  
Fraternité

# En géométrie :



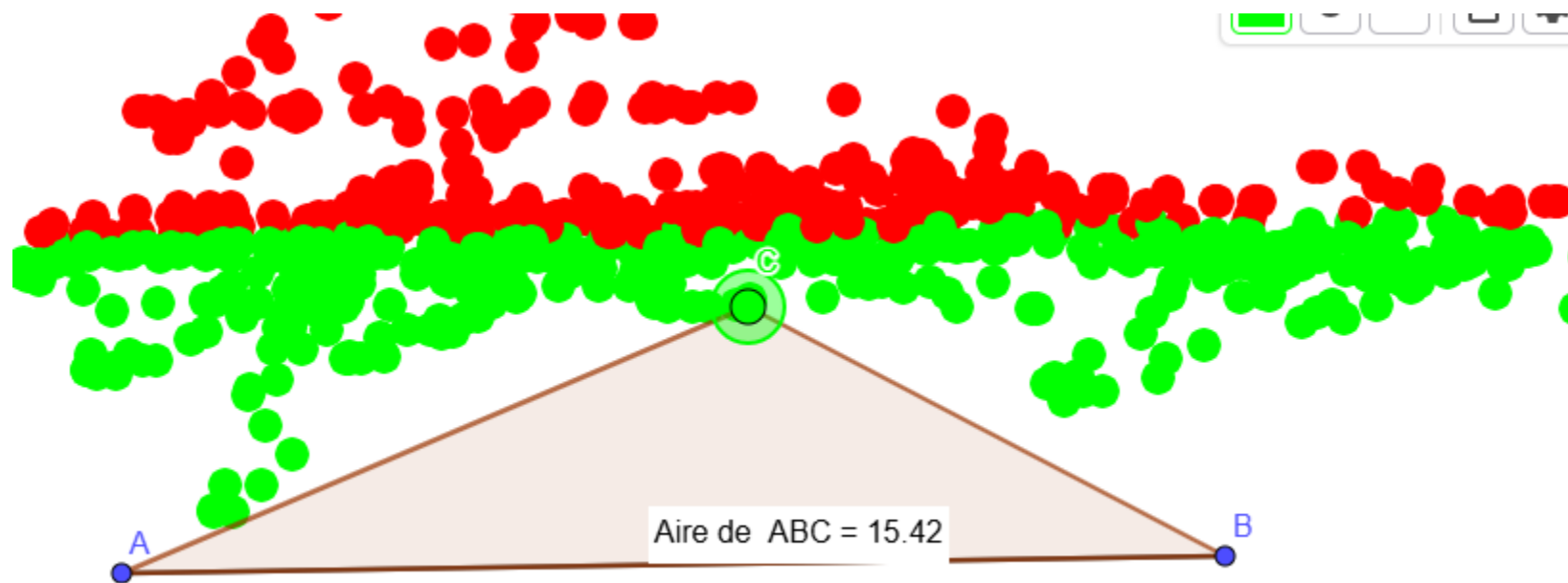


ACADÉMIE  
DE NANTES

Liberté  
Égalité  
Fraternité

# En géométrie

mathématiques





ACADÉMIE  
DE NANTES

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Détermination de l'aire d'un triangle

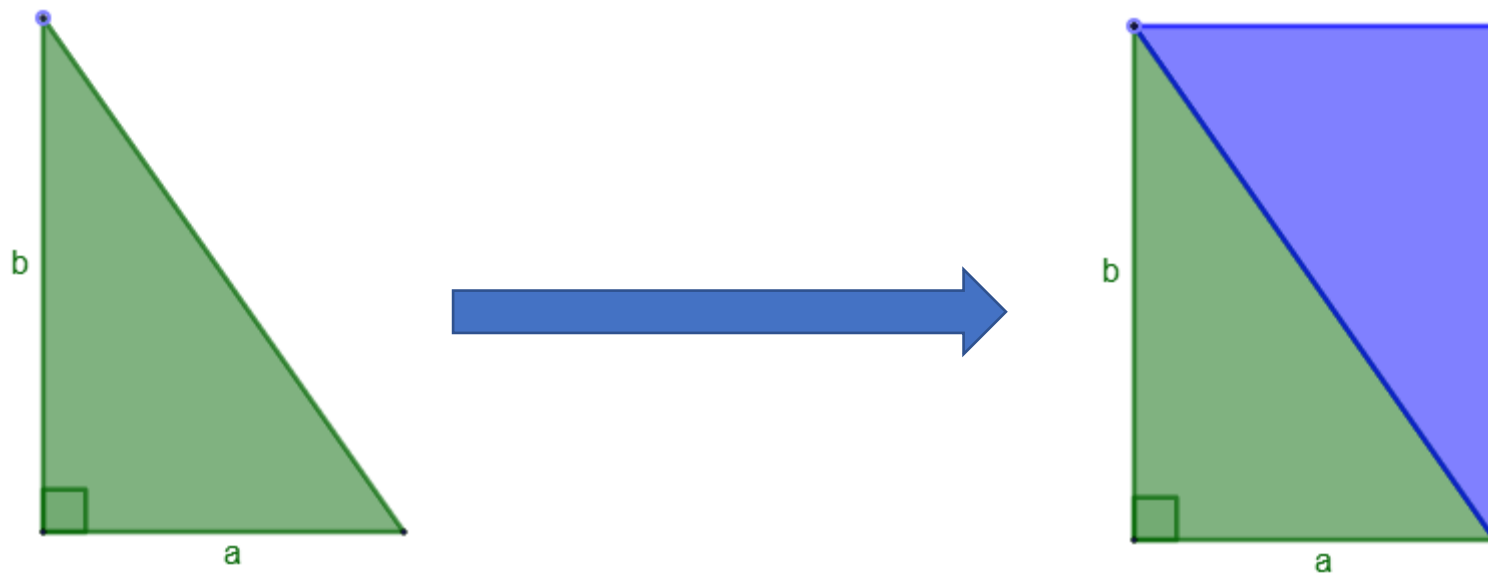
**Prérequis : l'aire du rectangle.**



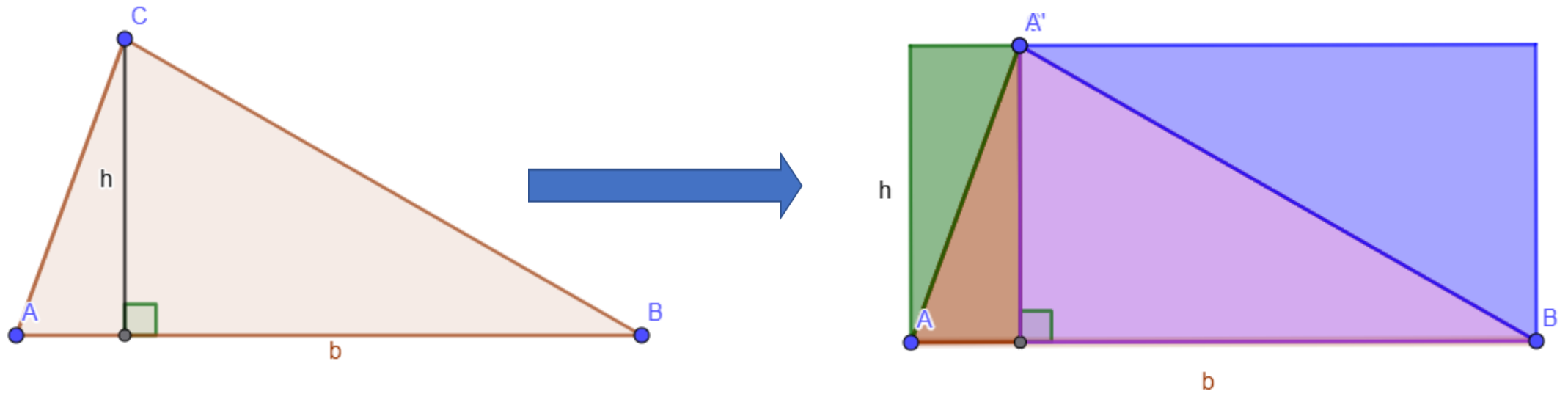
ACADÉMIE  
DE NANTES

Liberté  
Égalité  
Fraternité

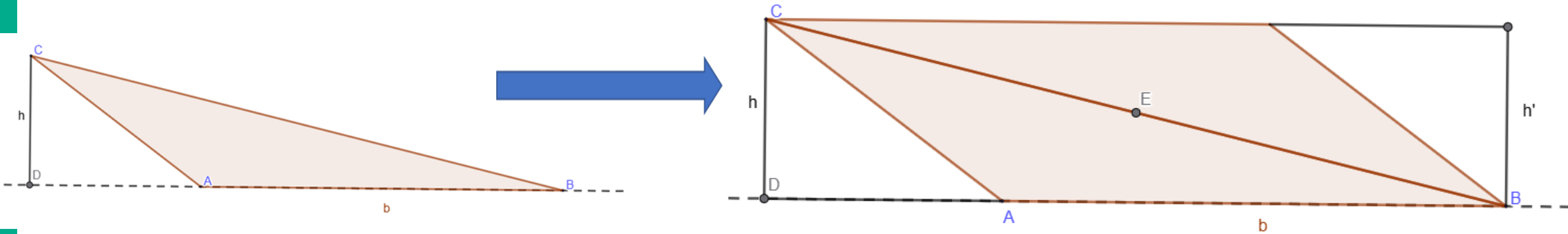
Premier cas : le triangle est rectangle.



Second cas : la hauteur issue du sommet coupe la base.

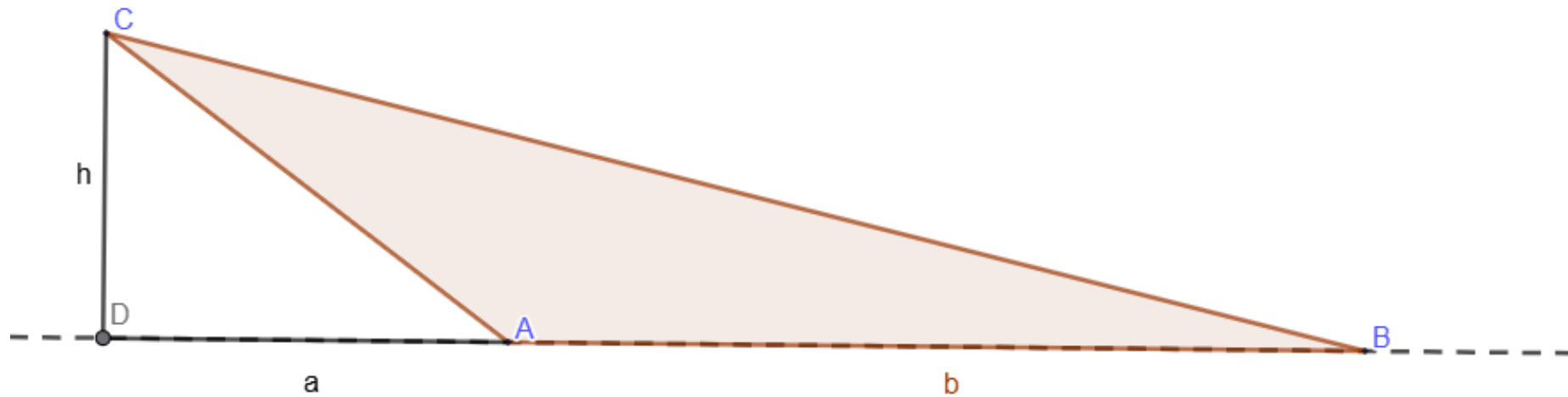


# Troisième cas : la hauteur issue du sommet ne coupe pas la base.



Troisième cas : la hauteur issue du sommet ne coupe pas la base.

*Autre méthode*



distributivité :  $h(a+b) = ha + hb$ .



## En Nombres et calculs

Placer dans la grille ci-dessous les entiers de 1 à 9 de façon à obtenir les résultats indiqués en multipliant les nombres d'une même ligne ou d'une même colonne.

			→ 54
			→ 160
			→ 42
↓	↓	↓	
56	90	72	

# En pensée informatique





# En pensée algébrique

Exemple :

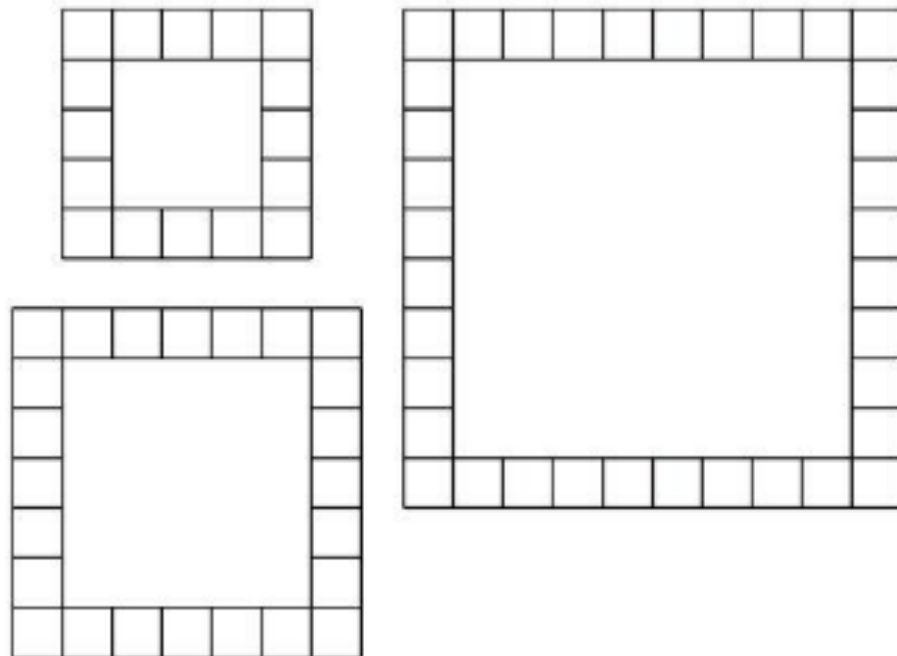
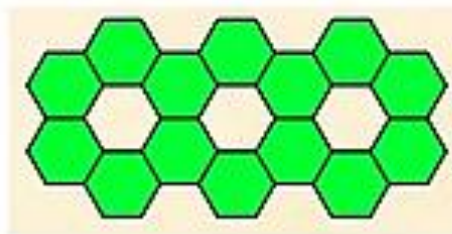
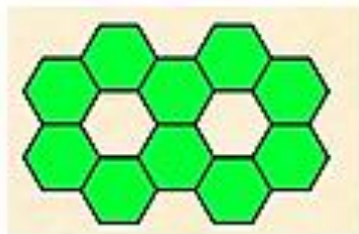
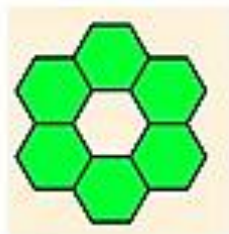
*Pierre joue avec des carreaux de mosaïque.*

*Il dispose ses carreaux pour obtenir des cadres carrés.*

*En voici trois (ci-contre).*

*Il se demande en jouant, s'il peut savoir à l'avance combien de carreaux de mosaïque il lui faut pour fabriquer n'importe quel cadre.*

*Pouvez-vous l'aider ?*





# Une diversité de raisonnements

- Raisonnement déductif
- Raisonnement par l'absurde
- Raisonnement par contre-exemple : Outil pour démontrer qu'une assertion ou une conjecture est fausse
- Raisonnement par disjonction de cas
- Analyse-synthèse



# Dans le programme de cycle 4

- Espace et géométrie
- Nombres et calculs

La démonstration est aussi mobilisée dans le cadre de la résolution de problèmes.

# Classe de Cinquième, Espace et Géométrie

## les bases du raisonnement géométrique

- **Transformation : symétrie centrale**
- **Angles** : angles alternes-internes et correspondants
- **Triangles** :
  - Propriété de la somme des angles d'un triangle (égale à  $180^\circ$ ) et sa démonstration
  - Propriétés des médiatrices et du **cercle circonscrit**
  - Définition et propriétés des hauteurs (concourantes à **l'orthocentre**) et des médianes (**partage du triangle en deux triangles d'aires égales**)
- **Parallélogrammes**
- **Espace et volumes** : aire du disque, volume du prisme droit et du cylindre de révolution ;



# Classe de Cinquième, Nombres et calculs

- Démontrer une propriété générale par le calcul littéral.
- Utiliser un contre-exemple pour démontrer qu'une propriété est fausse.



# Classe de Quatrième, Espace et Géométrie

- **Transformations** : Étude de la **translation** et de ses propriétés de conservation (distances et angles)
- **Triangles** :
  - **Les trois théorèmes de la droite des milieux**
  - **Théorème de Pythagore**, sa réciproque et sa contraposée
  - **Caractérisation du triangle rectangle par son cercle circonscrit**
- **Espace et volumes** : Reconnaissance et calcul du volume de la pyramide et du **cône de révolution**.



ACADÉMIE  
DE NANTES

Liberté  
Égalité  
Fraternité

# Classe de Quatrième, Nombres et calculs

- Le calcul littéral comme outil de preuve.



# Classe de Troisième, Espace et Géométrie

- **Triangles :**
  - **Théorème de Thalès**, sa réciproque et sa **contraposée**
  - **Trigonométrie** dans le triangle rectangle
- **Translations et vecteurs**
- **Espace et volumes :**
  - **boule et sphère**
  - **section de solides** (pavé, cylindre, pyramide, cône et boule)



# Classe de Troisième, Nombres et calculs

- On utilise un raisonnement par analyse-synthèse dans le cadre d'une résolution d'équation.

Pas de raisonnement par équivalence



ACADÉMIE  
DE NANTES

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

mathématiques

Nous vous remercions de nous avoir écoutés.