



**ACADÉMIE  
DE LYON**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Formation des professeurs stagiaires

## Jeudi 3 mars 2022

# Sommaire

1. Temps d'échanges sur le travail en établissement
2. Réfléchir autour du travail personnel de l'élève
3. Apprendre à construire les automatismes



ACADÉMIE  
DE LYON

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Temps d'échanges sur le travail en établissement

# Temps d'échange sur le travail en classe et en établissement

Q-Sort : Indiquer si vous êtes complètement d'accord, plutôt d'accord, pas d'accord ou pas du tout d'accord avec chacune des affirmations proposées.

# Temps d'échange sur le travail en classe et en établissement

9. Les élèves d'aujourd'hui sont de moins en moins motivés quand il s'agit de travailler scolairement.

# Temps d'échange sur le travail en classe et en établissement

7. Lorsque les élèves acceptent d'aider des camarades en difficulté, ils consacrent moins de temps à leurs apprentissages.

# Temps d'échange sur le travail en classe et en établissement

4. Les élèves ne sont pas assez autonomes pour coopérer.

# Temps d'échange sur le travail en classe et en établissement

8. Faire coopérer les élèves est trop bruyant dans la classe et peut déranger les classes voisines.



ACADÉMIE  
DE LYON

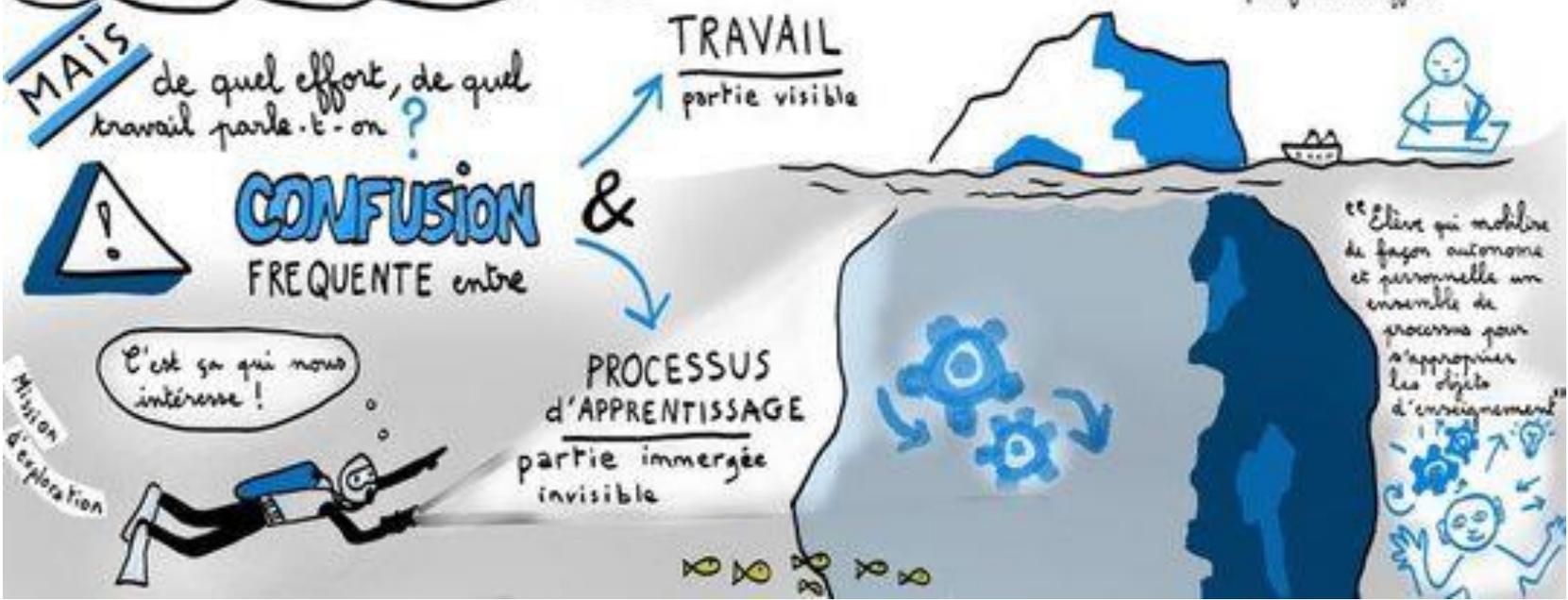
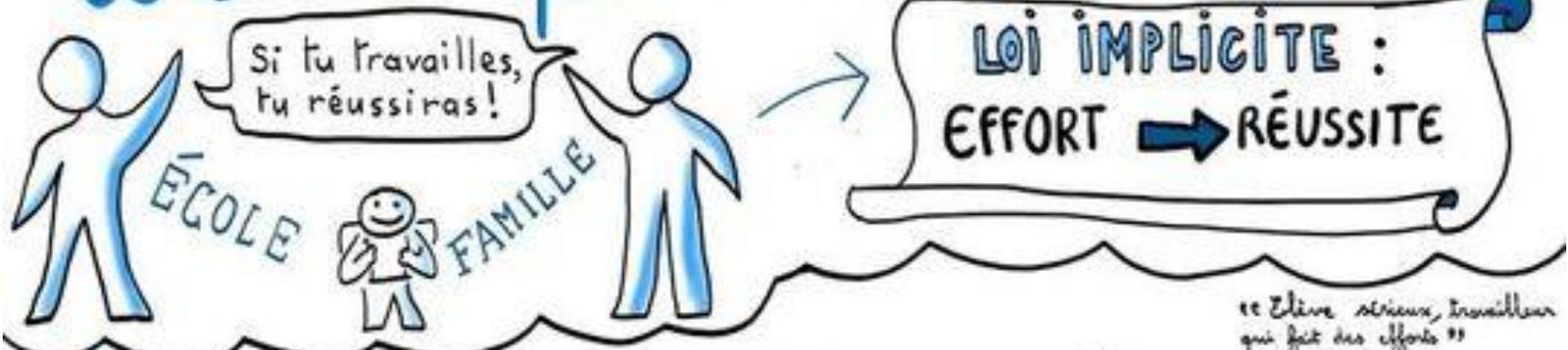
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Le travail personnel de l'élève

# Le travail personnel de l'élève

Comment inciter les élèves à fournir un travail personnel ?

# Le travail personnel de l'élève





# Accompagner l'acquisition de l'autonomie des élèves pas à pas dans leur travail personnel

La question de l'autonomie : un apprentissage progressif

Je planifie ma réussite

J'identifie ce dont j'ai besoin

Je prends conscience de ce que je connais et qui va me servir

J'identifie ce que je sais faire et ce que je ne sais pas faire

J'identifie ce que j'ai à faire

Je veux m'engager dans les tâches

# Qu'est-ce qu'une compétence ?

**Socle commun de connaissances, de compétences et de culture**

NOR : MENE1506516D

Décret n° 2015-372 du 31-3-2015 - J.O. du 2-4-2015

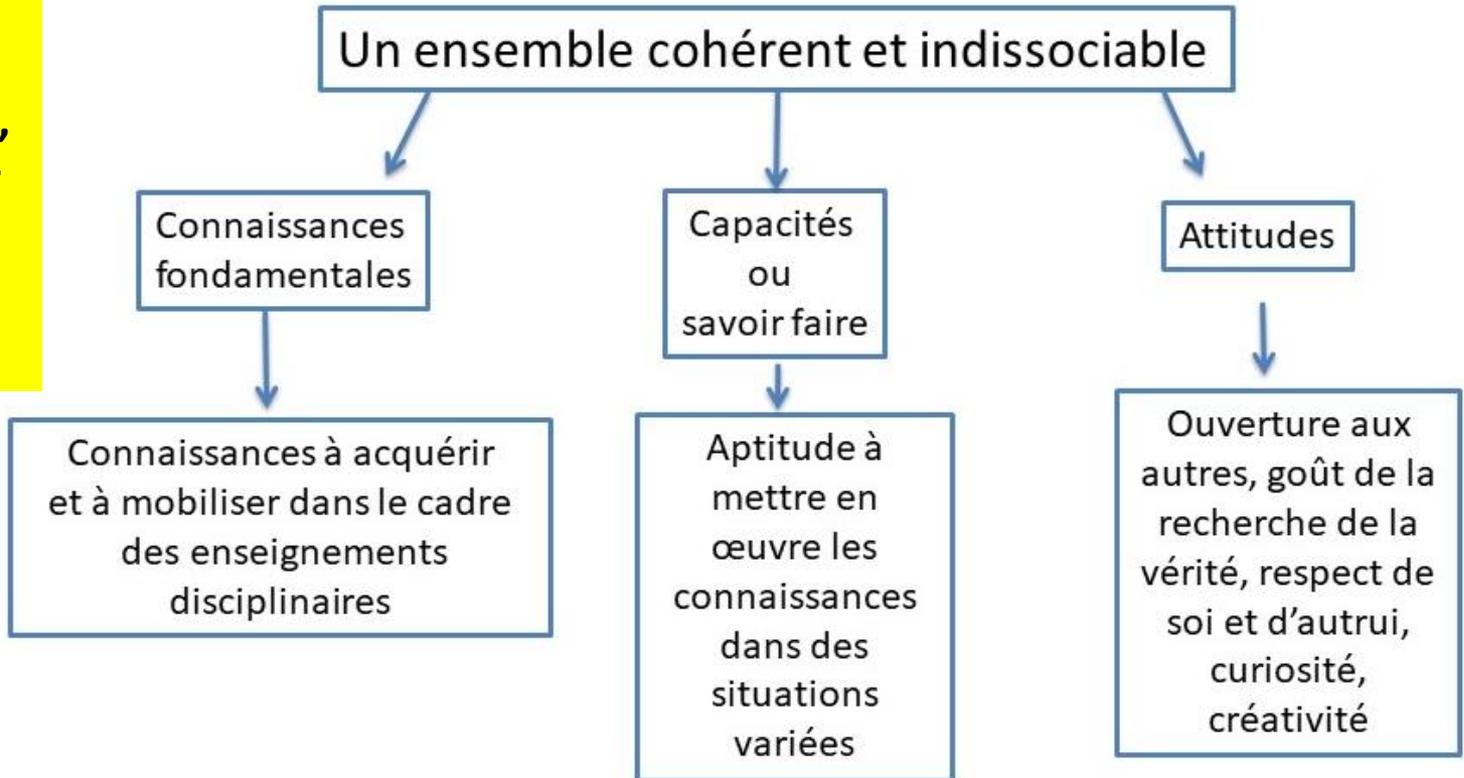
MENESR - DGESCO A1-2

Une compétence est l'aptitude à mobiliser ses ressources (connaissances, capacités, attitudes) pour accomplir une tâche ou faire face à une situation complexes ou inédites.

[https://cache.media.education.gouv.fr/file/17/45/6/Socle\\_comm\\_un\\_de\\_connaissances\\_de\\_competences\\_et\\_de\\_culture\\_415456.pdf](https://cache.media.education.gouv.fr/file/17/45/6/Socle_comm_un_de_connaissances_de_competences_et_de_culture_415456.pdf)

# Qu'est-ce qu'une compétence ? C'est un savoir-agir réfléchi

La question de l'évaluation : les compétences, un outil pour observer les élèves en activité



**Maîtriser une compétence**, c'est pouvoir mobiliser et réinvestir des connaissances, des capacités et des attitudes afin d'atteindre un objectif précis dans une situation donnée

# Classe PUZZLE



## Phase 1:

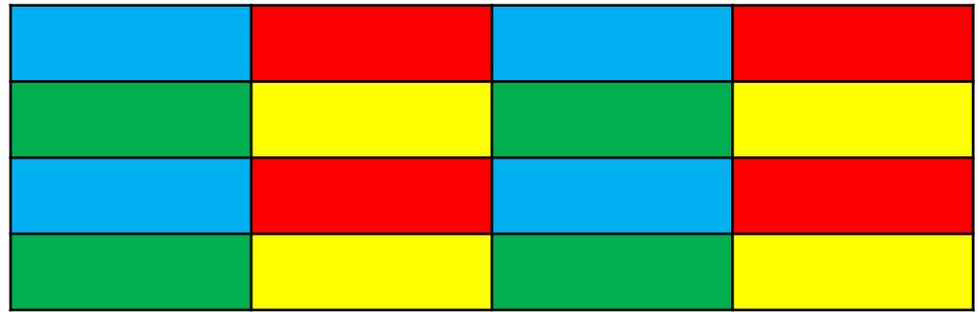
Travail autour d'une proposition de problème: comment développer en classe le travail personnel de l'élève



## Feuille de route des questions à aborder en groupe:

- Quelle anticipation ?
- Quel travail sur la consigne ? Quel travail d'explicitation ?
- Quelle planification ?
- Quelles ressources sont proposées ?
- Quels outils pour accompagner le travail ?
- Quelle prise en charge de la phase essais/erreurs ?
- Comment accompagner la mise en lien
- Quel accompagnement pour la mémorisation ?
- Comment favoriser la concentration ?
- Comment organiser les retours en arrière ?
- Comment corriger ce travail ?
- Comment valoriser ce travail ?
- Comment l'évaluer ?

# Classe PUZZLE



## Phase 2:

Mise en commun et regards croisés

Quelle progressivité du cycle 3 au lycée ?

Feuille de route des questions à aborder en groupe:

Un ensemble de problématiques resserré :

- Comment inciter les élèves à fournir un travail personnel dans la classe, à s'engager dans les apprentissages ?
- Comment préparer le travail personnel en classe ?
- Comment évaluer, comment valoriser , comment encourager ?



# Classe PUZZLE



## Phase 3:

Une idée forte à retenir

Travail autour de la proposition d'un devoir à la maison  
construit autour de ce problème



# Le travail personnel en dehors de la classe dans les programmes

## CYCLE 3

### Domaine 2 : Les méthodes et outils pour apprendre

Tous les enseignements doivent apprendre aux élèves à organiser leur travail pour améliorer l'efficacité des apprentissages. Ils doivent également contribuer à faire acquérir la capacité de coopérer en développant le travail en groupe et le travail collaboratif à l'aide des outils numériques, ainsi que la capacité de réaliser des projets. Des projets interdisciplinaires sont réalisés chaque année du cycle. Dans tous les enseignements en fonction des besoins, mais en histoire, en géographie et en sciences en particulier, les élèves se familiarisent avec différentes sources documentaires, apprennent à chercher des informations et à interroger l'origine et la pertinence de ces informations dans l'univers du numérique. En français, le traitement et l'appropriation de ces informations font l'objet d'un apprentissage spécifique, en lien avec le développement des compétences de lecture et d'écriture. En classe de 6<sup>e</sup>, les élèves découvrent le fonctionnement du centre de documentation et d'information. Le professeur documentaliste intervient pour faire connaître les différents modes d'organisation de l'information (clés du livre documentaire, bases de données, arborescence d'un site) et une méthode simple de recherche d'informations.

# Le travail personnel en dehors de la classe dans les programmes

## CYCLE 4

Être élève s'apprend par l'exemple des adultes mais aussi en s'appropriant des règles et des codes que ce domaine explicite. Son importance est décisive pour la réussite et concerne tous les champs du savoir. Il s'agit du travail en classe et du travail personnel de l'élève qui augmente progressivement dans le cycle. Ils permettront l'autonomie nécessaire à des poursuites d'étude. Il ne s'agit ni d'un enseignement spécifique des méthodes, ni d'un préalable à l'entrée dans les savoirs : c'est dans le mouvement même des apprentissages disciplinaires et des divers moments et lieux de la vie scolaire qu'une attention est portée aux méthodes propres à chaque discipline et à celles qui sont utilisables par toutes. Le monde

Les mises en lien avec les autres disciplines contribuent à donner du sens et de la cohérence à l'ensemble des apprentissages. La pratique régulière et équilibrée de ces différentes activités en classe et en dehors de la classe permet de développer six compétences spécifiques, qui sont les composantes majeures de l'activité mathématique : chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer, communiquer. Elles sont décrites dans le tableau ci-dessous.

# Le travail personnel en dehors de la classe dans les programmes

## EN CLASSE DE SECONDE

- **Évaluation des élèves**

Les élèves sont évalués en fonction des capacités attendues et selon des modalités variées : devoir surveillé avec ou sans calculatrice, devoir en temps libre, rédaction de travaux de recherche, individuels ou collectifs, compte rendu de travaux pratiques pouvant s'appuyer sur des logiciels, exposé oral d'une solution. L'évaluation doit permettre de repérer les acquis des élèves en lien avec les six compétences mathématiques : chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer, communiquer.

# Le travail personnel dans et hors la classe

Ressources bibliographiques :

<https://www.reseau-canope.fr/notice/le-travail-personnel-de-leleve.html>

<http://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/travail-personnel-de-leleve>



ACADÉMIE  
DE LYON

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Apprendre à construire les automatismes

**Qu'est-ce qu'un automatisme ?**

**Qu'appelle-t-on automatismes en mathématiques ?**

# Qu'est-ce qu'un automatisme ?

Pour les psychologues, un processus automatique obéit à trois critères :

- un processus automatique doit se produire **sans intention**.
- un processus automatique est **inconscient**. En d'autres termes, nous n'avons pas une connaissance explicite de la façon dont ce processus se produit.
- un processus automatique **n'interfère pas** avec une autre activité mentale en cours.

[Jerôme Prado, neuroscientifique, Point de vue d'un chercheur, document ressource Automatismes]

# Qu'est-ce qu'un automatisme ?

## Point de vue d'un chercheur en neurosciences

En mathématiques, deux types d'automatismes :

- de type déclaratif
- de type procédural

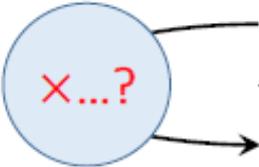
J. Prado, "Chapter 2 - The Interplay Between Learning Arithmetic and Learning to Read: Insights From Developmental Cognitive Neuroscience," in *Heterogeneity of Function in Numerical Cognition*, A. Henik and W. Fias, Eds. Academic Press, 2018, pp. 27–49.

# Automatismes ou pas ?

## Thème B : organisation, gestion de données, fonctions

- *Coefficient de proportionnalité*

Quel est le coefficient de proportionnalité de ce tableau ?



6	7	10
18	21	30

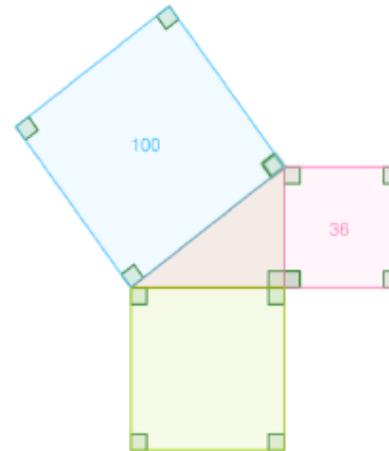
# Automatismes ou pas ?

## Thème D : espace et géométrie

- *Construire une image mentale des configurations classiques de la géométrie euclidienne (Pythagore et Thalès).*

### Niveau 1 :

Calculer l'aire du carré vert.



# Les automatismes dans les programmes

## Cycle 4 - Thème « Nombre et calculs »

À l'issue d'activités rituelles de calcul et de verbalisation de procédures et la résolution de problèmes, menées tout au long du cycle, d'abord dans le cadre numérique, puis dans le cadre algébrique, les élèves doivent avoir mémorisé ou automatisé :

- les règles de calcul sur les nombres relatifs et les fractions, notamment la condition d'égalité de deux fractions (si  $ad = bc$ , alors  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  et réciproquement) ;
- les conventions d'écritures du calcul littéral ;
- les formules de distributivité simple et double ;
- l'identité  $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$  ;
- les procédures de résolution d'équations du type  $ax = b$  et  $a + x = b$ .

# Les automatismes dans les programmes

## Cycle 4 - Thème « Organisation et gestion des données, fonctions »

À l'issue d'activités rituelles de calcul et de verbalisation des procédures et la résolution de problèmes, menées tout au long du cycle, les élèves doivent avoir mémorisé ou automatisé :

- différentes procédures de calcul d'une quatrième proportionnelle ;
- l'allure de la représentation graphique d'une fonction affine ou linéaire ;
- les procédures d'application et de calcul d'un pourcentage ou d'une échelle ;
- les procédures de recherche d'image et d'antécédent d'un nombre par une fonction.

# Les automatismes dans les programmes

## Cycle 4 - Thème « Grandeurs et mesures »

À l'issue d'activités rituelles de calcul et de verbalisation de procédures et la résolution de problèmes, effectuées tout au long du cycle, les élèves doivent avoir mémorisé et automatisé les formules donnant les longueurs, aires, volumes des figures et solides figurant au programme, ainsi que les procédures de conversion d'unités.

# Les automatismes dans les programmes

## Cycle 4 - Thème « Espace et géométrie »

À l'issue d'activités rituelles de construction et de verbalisation des procédures et la résolution de problèmes, effectuées tout au long du cycle, les élèves doivent avoir mémorisé des images mentales (configurations de Pythagore et de Thalès, lignes trigonométriques dans un triangle rectangle) et automatisé les procédures de repérage et de constructions géométriques liées aux figures et aux transformations du programme.

# Les automatismes dans les programmes

## Lycée - Classe de 2nde

« La résolution de problèmes est un cadre privilégié pour développer, mobiliser et combiner plusieurs de ces compétences. Cependant, pour prendre des initiatives, imaginer des pistes de solution et s’y engager sans s’égarer, l’élève doit disposer d’automatismes. Ceux-ci facilitent en effet le travail intellectuel en libérant l’esprit des soucis de mise en œuvre technique et élargissent le champ des démarches susceptibles d’être engagées. L’acquisition de ces réflexes est favorisée par la mise en place d’activités rituelles, notamment de calcul (mental ou réfléchi, numérique ou littéral). Elle est menée conjointement avec la résolution de problèmes motivants et substantiels, afin de stabiliser connaissances, méthodes et stratégies. »

*Extrait du programme de seconde*

# Les automatismes dans les programmes

## Lycée - Voie technologique

### Capacités attendues

#### ■ Proportions et pourcentages :

- calculer, appliquer, exprimer une proportion sous différentes formes (décimale, fractionnaire, pourcentage) ;
- calculer la proportion d'une proportion.

#### ■ Évolutions et variations :

- passer d'une formulation additive (« augmenter de 5% », respectivement « diminuer de 5% ») à une formulation multiplicative (« multiplier par 1,05 », respectivement « multiplier par 0,95 ») ;
- appliquer un taux d'évolution pour calculer une valeur finale ou initiale ;
- calculer un taux d'évolution, l'exprimer en pourcentage ;
- interpréter un indice de base 100 ; calculer un indice ; calculer le taux d'évolution entre deux valeurs ;
- calculer le taux d'évolution équivalent à plusieurs évolutions successives ;
- calculer un taux d'évolution réciproque.

#### ■ Calcul numérique et algébrique :

- effectuer des opérations et des comparaisons entre des fractions simples ;
- effectuer des opérations sur les puissances ;
- passer d'une écriture d'un nombre à une autre (décimale, fractionnaire, scientifique) ;
- estimer un ordre de grandeur ;

# Apprendre à construire les automatismes

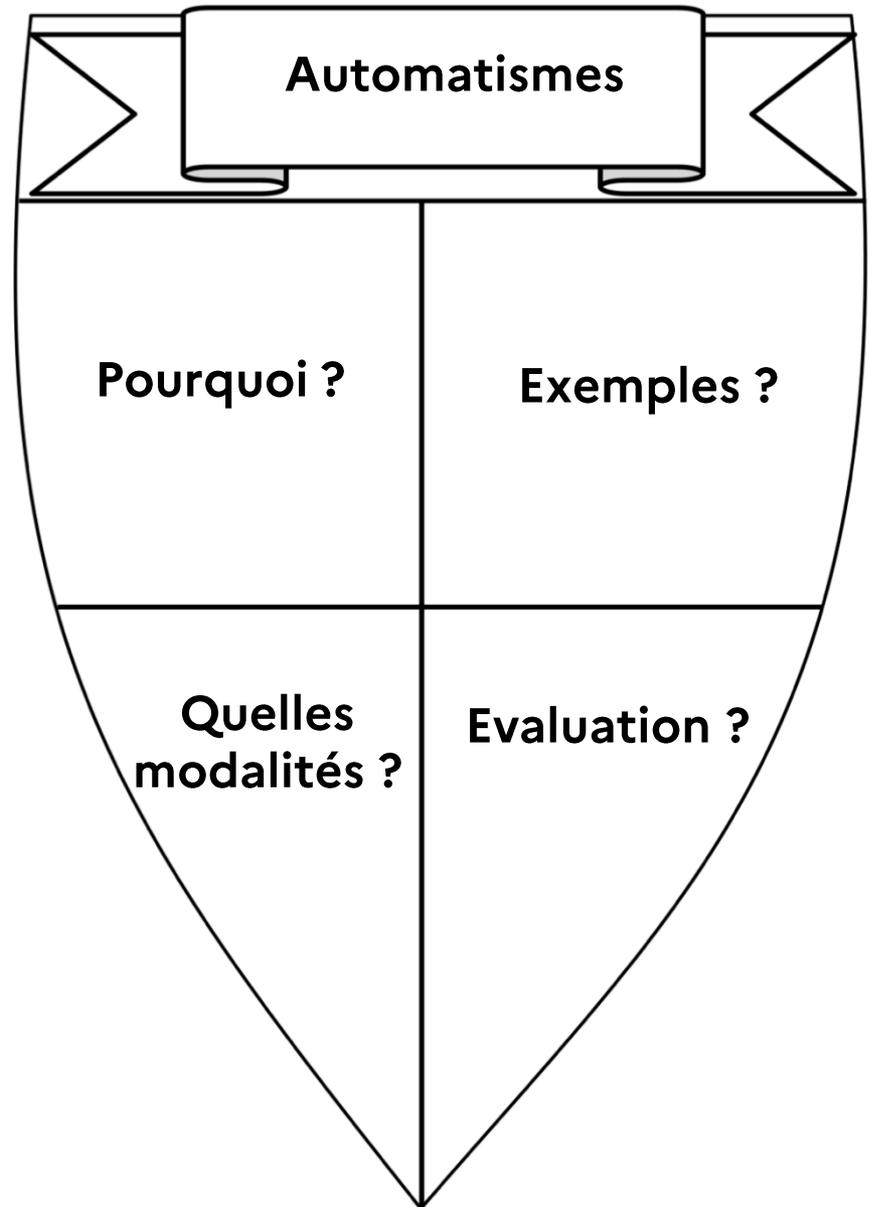
## Atelier 1

En petits groupes, répondre aux quatre questions du blason.

L'un d'entre vous est chargé de prendre des notes de présenter le travail du groupe.



- Pourquoi construire des automatismes ?
- Donner des exemples d'automatismes à maîtriser à la fin de la classe de 2de.
- Comment ? Quels dispositifs pédagogiques peut-on mettre en œuvre ?
- Quelles évaluations ? A quels moments de l'apprentissage ?

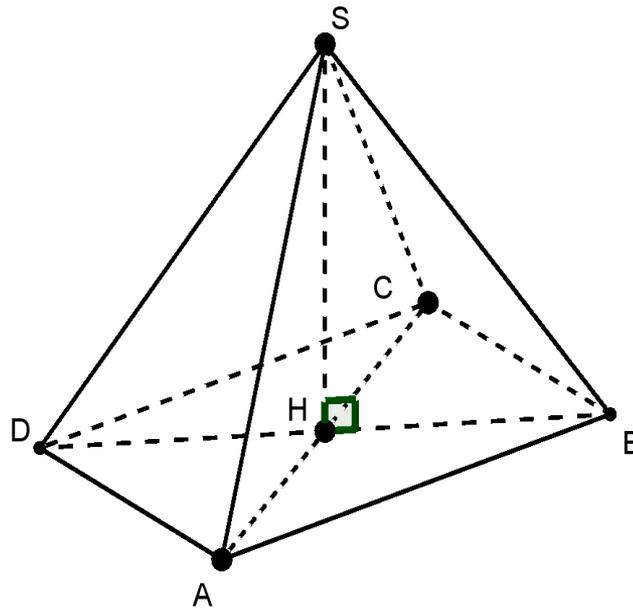


# Quelles modalités ?

Questions flash

Exemple :

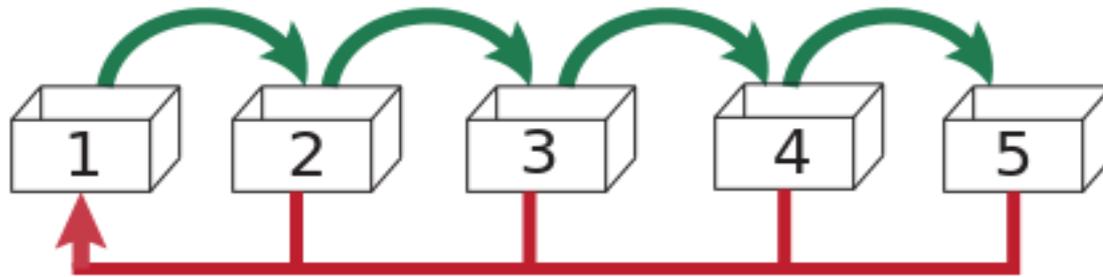
Combien de triangles rectangles sont représentés dans la pyramide à base rectangulaire ci-dessous ? Préciser lesquels.



# Quelles modalités ?

## Cartes flash

Classer les questions dans des boîtes (dites boîtes de Leitner), des moins maîtrisées vers celles qui ne posent pas de souci.



Le rythme des répétitions pourrait être :

- quotidien pour la boîte 1
- hebdomadaire pour la boîte 2
- bimensuel pour la boîte 3

# Quelles modalités ?

Jeux mathématiques à visée de construction d'automatismes

Mathador



Plusieurs versions possibles :

- « le compte est bon »
- Enigmes classées par niveau de difficulté

● ○ ○ ○ ○

Voici une suite logique:  
93 ; 88 ; 83 ; 78

•

**Quel est le nombre suivant ?**

● ● ● ○ ○

Jules propose un défi : il faut écrire  
tous les nombres à 2 chiffres  
formés de 2 chiffres différents.

•

**Quel est le résultat  
de l'addition du plus grand  
avec le plus petit ?**

● ● ● ● ○

Je suis un nombre  
tel que ma moitié additionnée  
à mon quart est égale à 30.

•

**Qui suis-je ?**

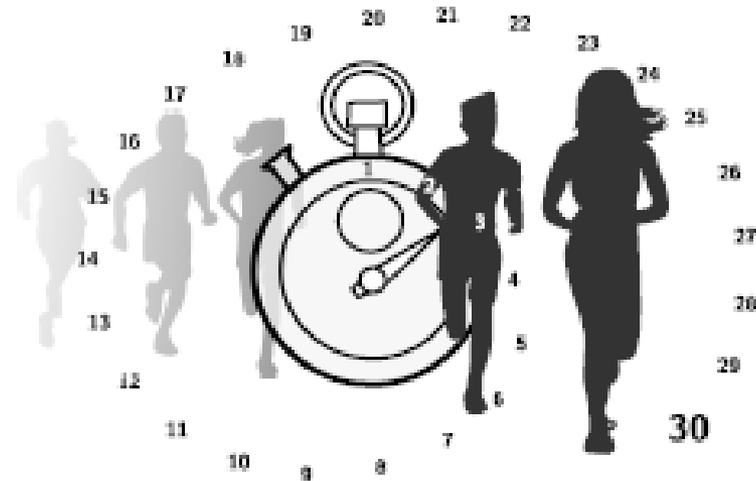
# Quelles modalités ?

Des concours, facteurs de motivation...

*Durée : 9 minutes*

*L'épreuve comporte 30 questions.*

*L'usage de la calculatrice et du brouillon sont interdits. Il n'est pas permis d'écrire des calculs intermédiaires.*



## La course aux nombres

# Quelles modalités ?

Des concours, facteurs de motivation.

	ÉNONCÉ	RÉPONSE	JURY
1)	$9 \times 6$		
2)	50 % de 124		
3)	$7,2 + 1,38$		
4)	$20 - 3,8$		
5)	Le chiffre des centièmes de 125,93		
6)	$42 \div 7$		
7)	Un film commence à 20 h 55 min et dure 1 h 35 min. À quelle heure se termine-t-il ?	.....h .....min	
8)	Le triple de 16		
9)	8 cahiers coûtent 4 €. Combien coûtent 12 de ces mêmes cahiers ?	... €	
10)	Le reste de la division euclidienne de 28 par 3 est :		

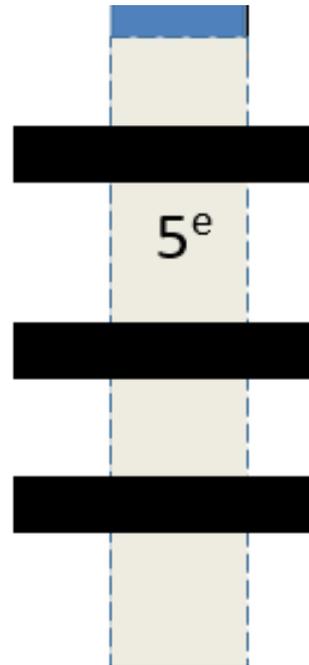
# Apprendre à construire les automatismes

## Atelier 2 (en groupes)

Vous souhaitez développer les automatismes liés au théorème de Pythagore :

- Quels automatismes développer en amont du chapitre sur le théorème de Pythagore ? Si oui, lesquels ? A quels moments ?
- Quels sont les automatismes à développer sur le théorème de Pythagore ?
- Comment et quand les entretenir ?

# Exemple de programmation



Reconnaître l'hypoténuse dans une figure plane contenant un triangle rectangle

Reconnaître l'hypoténuse dans un triangle rectangle

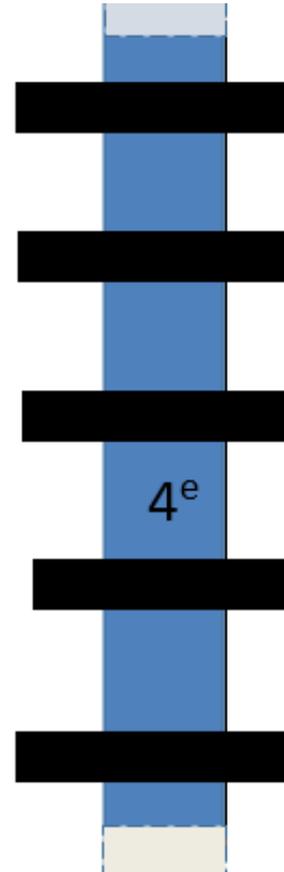
Reconnaître un triangle rectangle

# Exemple de programmation

Calculer en utilisant l'égalité de Pythagore

Écrire l'égalité de Pythagore

Introduire l'égalité de Pythagore

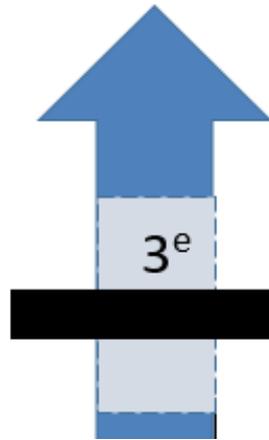


Vérifier la cohérence d'une solution

Reconnaître l'hypoténuse d'un triangle rectangle dans un cône de révolution

Vérifier les conditions d'utilisation de l'égalité de Pythagore

# Exemple de programmation



Reconnaître l'hypoténuse d'un triangle rectangle, ce triangle étant contenu dans un solide.

# Apprendre à construire les automatismes

## Atelier 3 (en groupes)

- Citer des exemples d'automatismes qui vous semblent insuffisamment maîtrisés en début de la classe de Seconde.
- Comment définir une stratégie d'apprentissage à un niveau donné ?
- Comment savoir si la stratégie d'apprentissage des automatismes mise en œuvre est efficace ?

# Apprendre à construire les automatismes

Test spécifique « automatismes » à l'entrée de la classe de Seconde

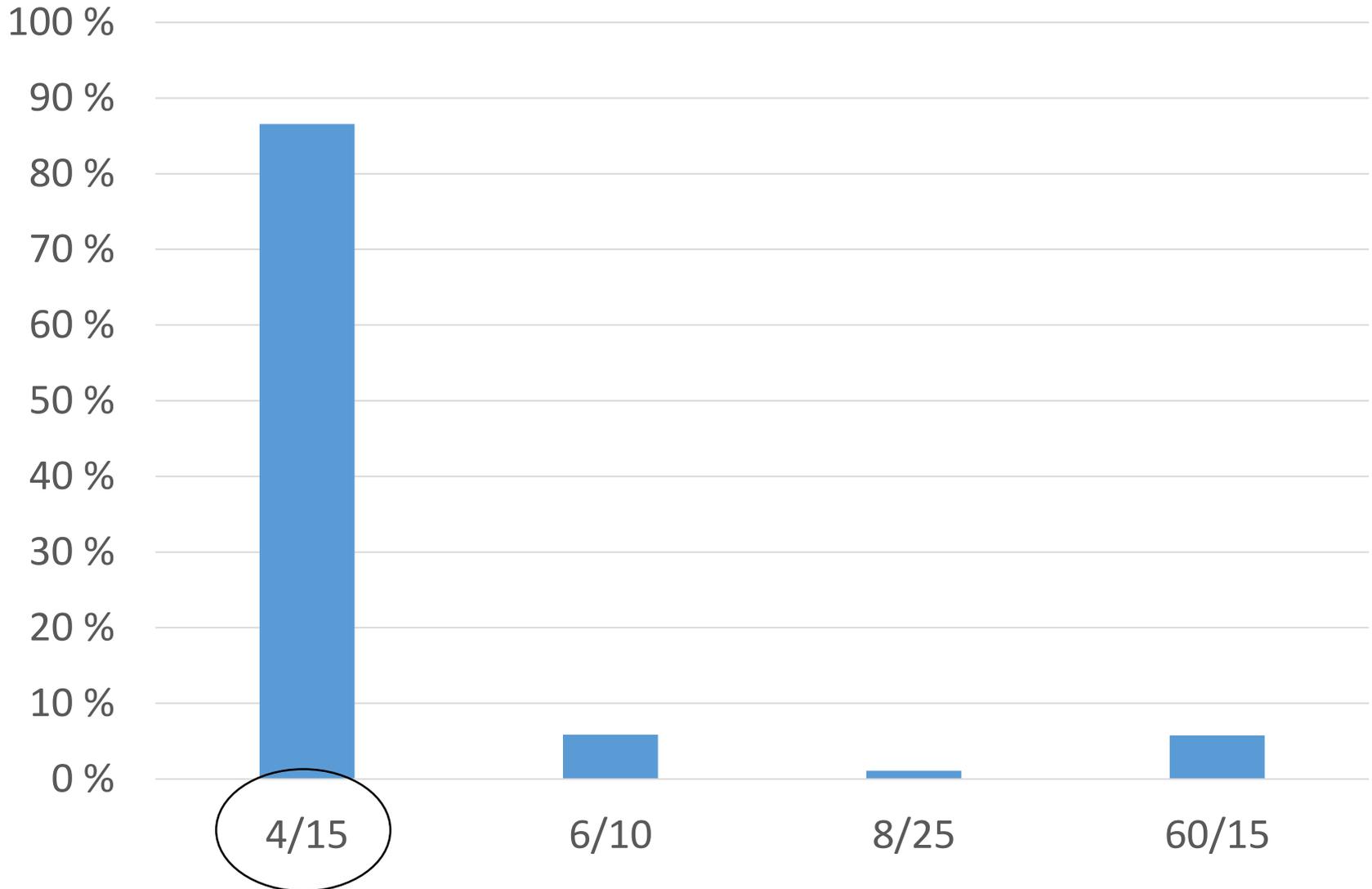
<https://eduscol.education.fr/1501/tests-de-positionnement-de-seconde-et-de-cap>

## Tests spécifiques

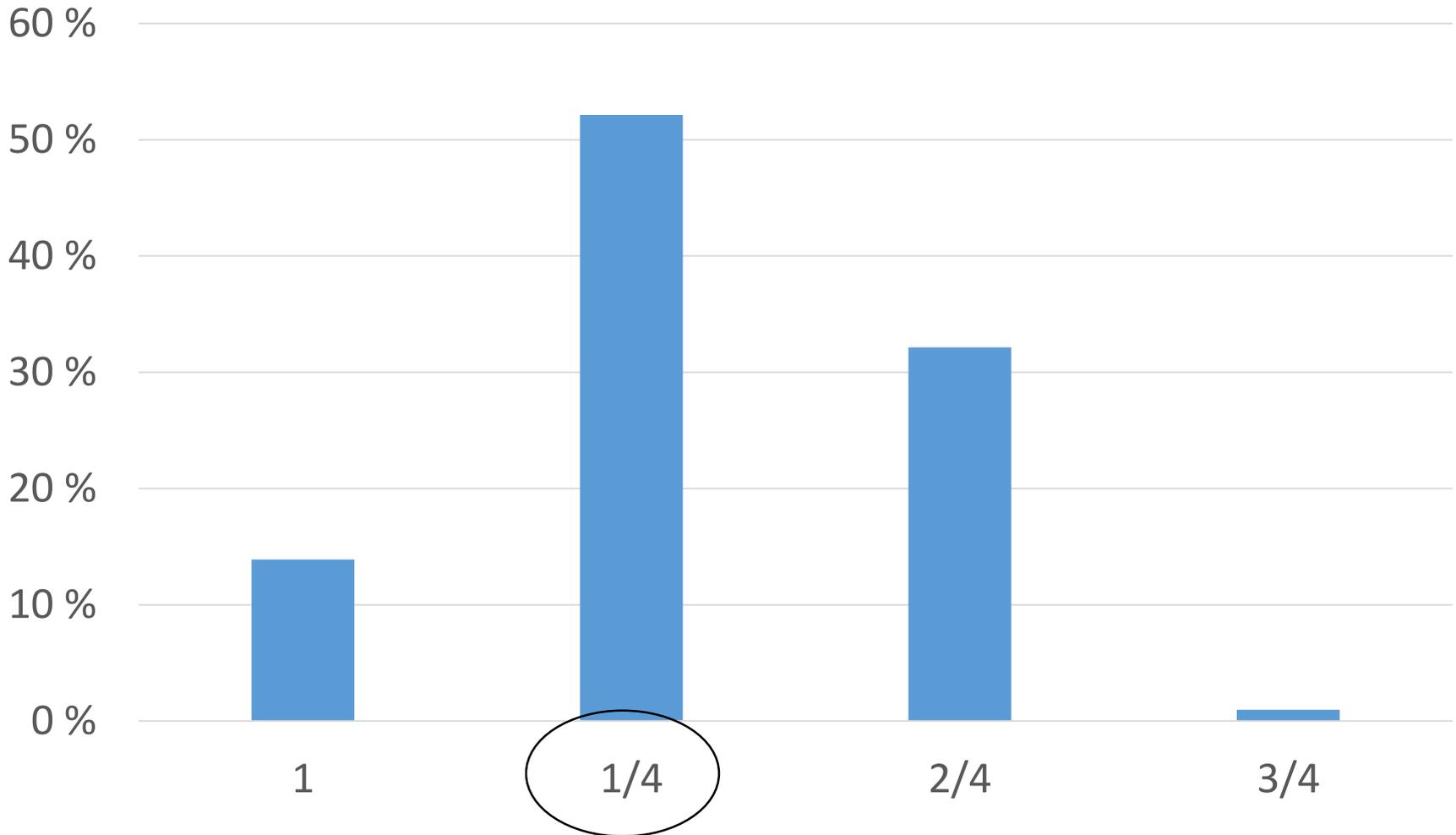


- [Test spécifique de \*compréhension de l'écrit\* – voie professionnelle ↴](#)
- [Test spécifique de \*compréhension de l'écrit\* – voie générale et technologique ↴](#)
- [Test spécifique en \*automatismes\* – voie professionnelle ↴](#)
- [Test spécifique en \*automatismes\* – voie générale et technologique ↴](#)

3/  $\frac{2}{5} \times \frac{2}{3} =$    $\frac{4}{15}$    $\frac{6}{10}$    $\frac{8}{25}$    $\frac{60}{15}$



$$2/ \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \square 1 \quad \square \frac{1}{4} \quad \square \frac{2}{4} \quad \square \frac{3}{4}$$



**6/** Voici comment quatre élèves expliquent la résolution de l'équation  $-2x = 1$  :

Élève 1 : Pour obtenir la solution, j'ajoute 2 aux deux membres de l'égalité.

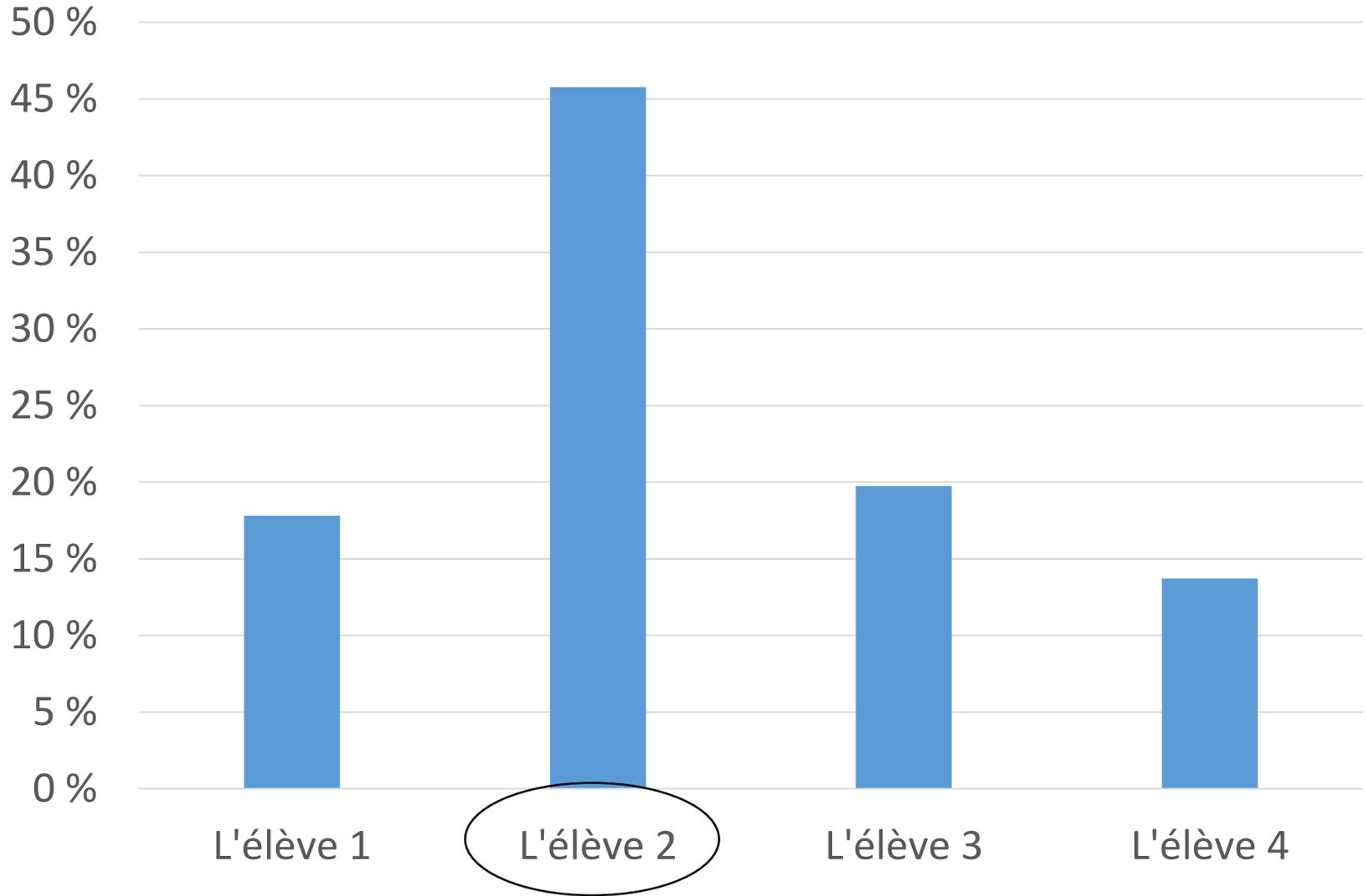
Élève 2 : Pour obtenir la solution, je divise les deux membres de l'égalité par -2.

Élève 3 : Pour obtenir la solution, je divise les deux membres de l'égalité par +2.

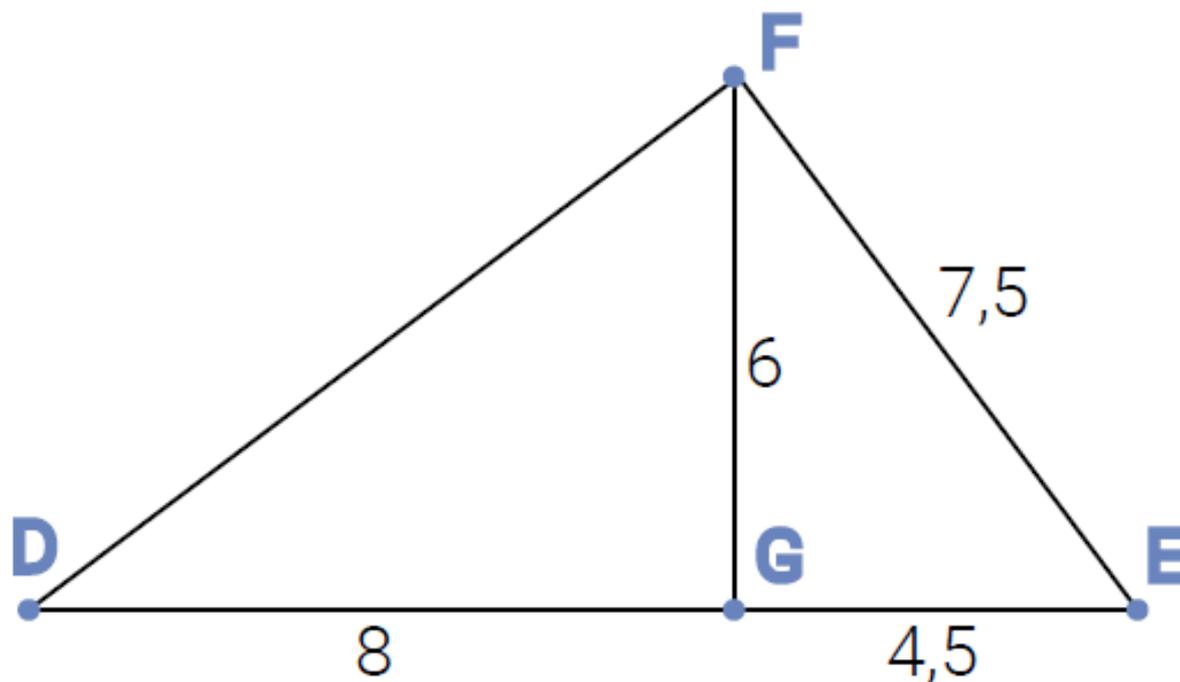
Élève 4 : Pour obtenir la solution, je multiplie les deux membres de l'égalité par -2.

**Qui a donné l'explication qui convient ?**

- L'élève 1
- L'élève 2
- L'élève 3
- L'élève 4

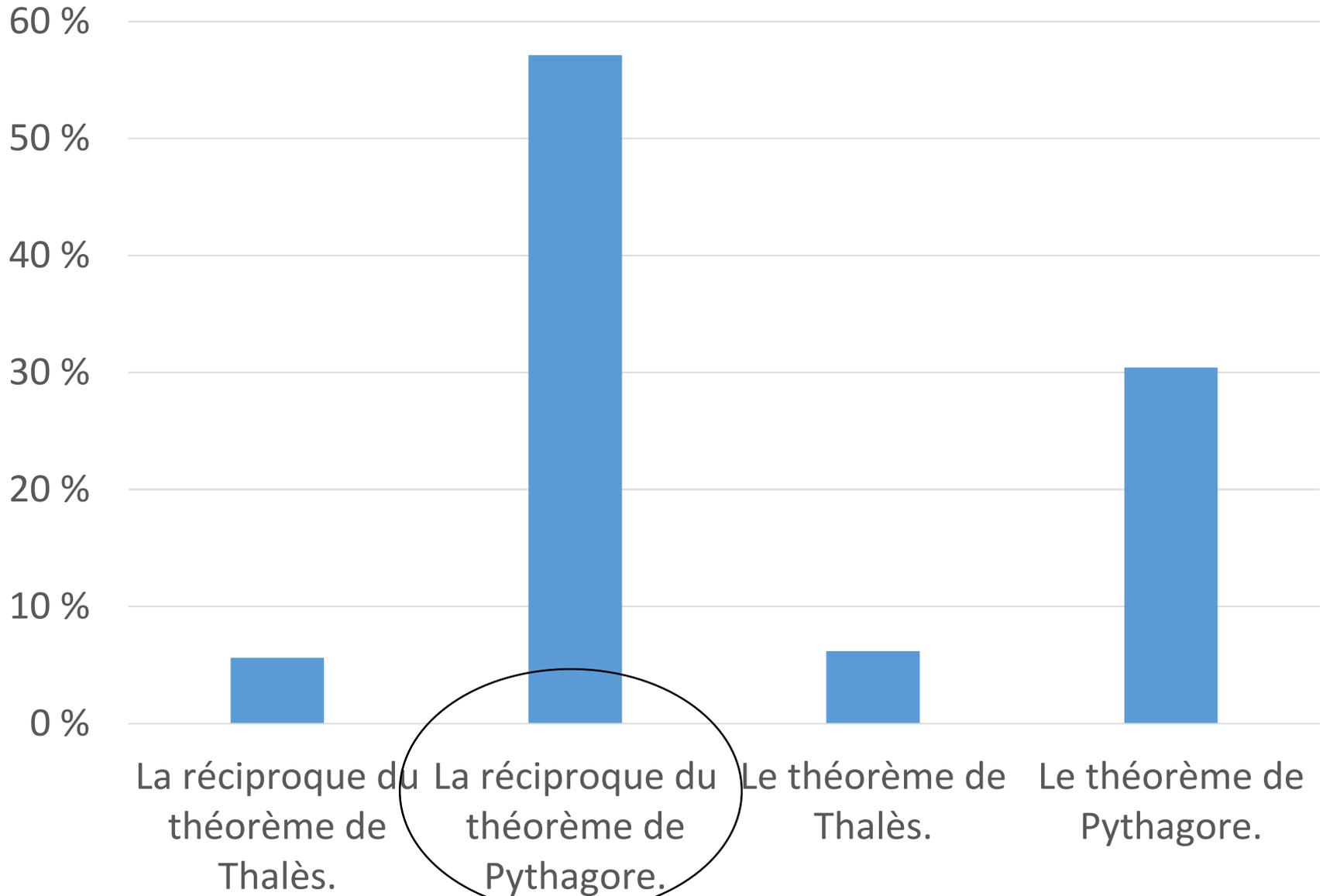


5/ On donne la figure ci-dessous :



**Pour montrer que le triangle EFG est rectangle en G, il faut utiliser :**

- La réciproque du théorème de Thalès
- La réciproque du théorème de Pythagore
- Le théorème de Thalès
- Le théorème de Pythagore



# Définir une stratégie d'apprentissage des automatismes sur un niveau.

Le travail doit se faire en équipe et peut consister à lister les automatismes à construire à un niveau donné, à choisir la programmation, les modalités d'apprentissage et d'évaluation.

# Exemple de liste au niveau quatrième.

Thème	Thème	Automatisme de type déclaratif ou procédural
<b>Nombres et calculs</b>	Nombre décimaux relatifs	1) Addition et Soustraction
	Arithmétique	2) Décomposition en produit de facteurs premiers inférieurs à 30
	Fractions	3) Addition et multiplication de fractions
	Calcul littéral	4) Propriété de distributivité simple et reconnaissance somme-produit 5) Évaluation d'une expression
<b>Grandeurs et mesures</b>	Conversions	6) Aire, volume, durée
	Grandeurs quotients	7) Vitesse
<b>Organisation des données, fonctions</b>	Proportionnalité	8) Calcul d'une quatrième proportionnelle
<b>Espace et géométrie</b>	Théorème de Thalès	9) Égalité des rapports
	Théorème de Pythagore	10) Calcul de longueur
	Transformation du plan	11) Image d'une figure par une translation
	Repérage	12) Coordonnées de points dans le plan, dans l'espace

# Apprendre à construire les automatismes

L'exemple suivant propose un test à faire passer à tous les élèves de quatrième en fin d'année scolaire.

	Questions	Réponses
1.a)	Calculer $-5 + 3$	
1.b)	Calculer $-7 - 2$	
2.	Décomposer 60 en produit de facteurs premiers	
3.a)	Calculer $\frac{1}{2} + \frac{1}{5}$	
3.b)	Calculer $\frac{3}{2} \times \frac{5}{4}$	
4.	Développer $4(x - 3)$	
5.	Calculer $x^2 + 3x - 5$ pour $x = -3$	
6.	La réunion a commencé à 8 h 50 et a fini à 11 h 42. Quelle est la durée de la réunion ?	
	Anthony court à 12 km/h pendant 1 h 30	

# Ressources d'accompagnement

Au collège :

<https://eduscol.education.fr/3049/le-plan-mathematiques-au-college>

## Les automatismes

Après avoir analysé les types d'automatismes à construire chez les élèves pour soulager la mémoire de travail, le document présente des activités différenciées pour développer la maîtrise des tables de multiplication en classe de sixième. Il propose une méthodologie de construction d'une progression des automatismes sur un niveau donné et sur les quatre années du collège. La dernière partie du document présente des modalités pratiques visant à construire, développer et entretenir les automatismes.

Télécharger [le document « Les automatismes »](#) ↓

# Ressources d'accompagnement

Au lycée :

<https://eduscol.education.fr/1723/programmes-et-ressources-en-mathematiques-voie-gt>

## Ressources d'accompagnement

- [Automatismes](#) ↓
- [Raisonnement et démonstration \(seconde\)](#) ↓
- [Raisonnement et démonstrations \(première\)](#) ↓
- [Suites, exponentielle, probabilités : modéliser et représenter](#) ↓
- [Géométrie pour tous et partout : le produit scalaire](#) ↓