

Le bulletin de l'APMEP - N° 559

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université

Janvier, février, mars 2026

Chercher



APMEP

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC

26 rue Duméril, 75013 Paris

Tél. : 01 43 31 34 05

Courriel : secretariat-apmep@orange.fr - Site : <https://www.apmep.fr>

Présidente d'honneur : Christiane ZEHREN

Au fil des maths, c'est aussi une revue numérique augmentée :

<https://afdm.apmep.fr>



Les articles sont en accès libre, sauf ceux des deux dernières années qui sont réservés aux adhérents *via* une connexion à leur compte APMEP.

Si vous désirez rejoindre l'équipe d'*Au fil des maths* ou bien proposer un article, écrivez à aufildesmaths@apmep.fr

Annonces : pour toute demande de publicité, contactez Mireille GÉNIN mcgenin@wanadoo.fr

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directrice de publication : Claire PIOLTI-LAMORTHE.

Responsable coordinatrice de l'équipe : Cécile KERBOUL.

Rédacteurs : Vincent BECK, François BOUCHER, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Frédéric DE LIGT, Mireille GÉNIN, Magali HILLAIRET, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Lise MALRIEU, Marie-Line MOUREAU, Serge PETIT, Thomas VILLEMONTÉIX, Christine ZELTY.

« **Fils rouges** » numériques : Gwenaëlle CLÉMENT, François COUTURIER, Jonathan DELHOMME, Marianne FABRE, Yann JEANRENAUD, Michel SUQUET, Agnès VEYRON.

Illustrateurs : Éric ASTOUL, Nicolas CLÉMENT, Stéphane FAVRE-BULLE, Pol LE GALL, Olivier LONGUET.

Équipe TeXnique : Laure BIENAIMÉ, Isabelle FLAVIER, Pol LE GALL, Benoît MUTH, Philippe PAUL, François PÉTIARD, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Anne-Sophie SUCHARD.

Maquette : Olivier REBOUX.

Correspondants Publimath : Marie-Line MOUREAU, François PÉTIARD.

Votre adhésion à l'APMEP vous abonne automatiquement à *Au fil des maths*.

Pour les établissements, le prix de l'abonnement est de 60 € par an.

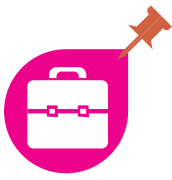
La revue peut être achetée au numéro au prix de 15 € sur la boutique en ligne de l'APMEP.

Mise en page : François PÉTIARD

Dépôt légal : mars 2026. ISSN : 2608-9297.

Impression : iLLiCO by L'ARTÉSIENNE

ZI de l'Alouette, Rue François Jacob, 62800 Liévin



Chercher ? Ça s'apprend... et ça s'évalue !

Le groupe DREAM de l'IREM de Lyon s'intéresse depuis 20 ans à mettre la résolution de problèmes au centre de l'enseignement. Dans cet article construit autour du « problème du billard » en classe de Troisième, il nous propose un outil destiné à la fois à évaluer et à accompagner le développement de la compétence Chercher chez nos élèves.

Équipe DREAM¹ de l'IREM de Lyon

« Chercher n'est que se mettre en état de trouver par quelque accident ou par quelque sommeil.

C'est préparer le champ de l'heureuse étincelle. »

Paul Valéry, *Tel quel II*, 1943, p. 236.

Chercher, c'est-à-dire tenter de résoudre une tâche dont l'issue n'est pas acquise d'avance², n'est pas inné, doit et peut s'apprendre en faisant fonctionner ses connaissances dans une situation propice, problématique, *a priori* pas trop éloignée de son domaine de compétence :

« Un problème mathématique doit être difficile pour nous intéresser, mais pas complètement inaccessible, afin de ne pas ridiculiser nos efforts. Il doit nous servir de guide sur les chemins tortueux qui mènent à des vérités cachées et, en fin de compte, nous rappeler le plaisir que nous éprouvons lorsque nous parvenons à le résoudre. » (Hilbert, 1900)

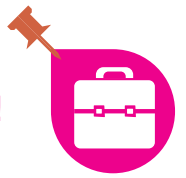
Une première vigilance permet d'abord de distinguer « chercher » et « trouver ». **Le but d'une recherche de problèmes en mathématiques est davantage la réalisation d'un parcours dans une petite partie du monde mathématique que l'issue de la recherche. La balade est aussi voire plus importante que le but de la balade !**

Mais comment aider nos élèves à chercher ? En nous appuyant sur l'expérience de l'équipe de recherche DREAM de l'IREM de Lyon, nous proposons tout d'abord ici quelques éléments pour soutenir notre hypothèse de départ : **chercher est une compétence qui se travaille à travers la multiplication de résolutions de problèmes de recherche stimulants**. Mais ce travail implique une organisation didactique spécifique. Nous la présentons ci-dessous en nous focalisant sur l'utilisation par l'enseignant d'une grille d'observation de l'activité de recherche des élèves. Nous illustrons nos propos à partir de la mise en œuvre du problème du billard dans deux classes de Troisième au début de cette année scolaire. Le lecteur pourra trouver la narration d'autres expériences sur le site de DREAM ou dans [1].

Le problème du billard

Nous nous intéressons dans cet article au *problème du billard* dont l'énoncé est le suivant :

1. DREAM : Démarche de Recherche pour l'Enseignement et l'Apprentissage des Mathématiques 
2. D'après le Trésor de la Langue Française informatisé .

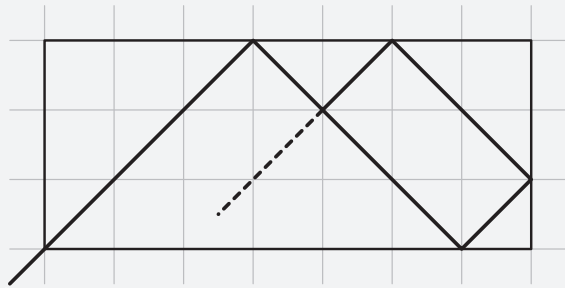


Énoncé du problème


On considère un billard de forme rectangulaire qui est quadrillé de façon régulière (c'est-à-dire qu'il a un nombre entier de lignes et un nombre entier de colonnes).

Aux quatre sommets du billard, il y a une ouverture qui permet d'envoyer un rayon lumineux le long des diagonales du quadrillage. Le rayon lumineux « rebondit » sur les côtés du rectangle et ne peut sortir du billard que s'il arrive sur un des quatre sommets.

Un exemple



Existe-t-il un moyen de déterminer à l'avance le nombre de carreaux traversés par le rayon lumineux dans le billard en fonction du nombre de lignes et du nombre de colonnes ?

Figure 1. Énoncé du problème billard (site DREAM )

Nous conseillons au lecteur de prendre un petit moment pour résoudre ce problème de façon à pouvoir tirer profit de l'analyse du travail des élèves. La première expérience consiste à continuer le dessin proposé dans l'énoncé et s'apercevoir que le nombre de carreaux traversés est 21 ; la première conjecture peut ainsi être de multiplier longueur et largeur, mais ce premier résultat est mis à défaut sur un billard 4×6 puisque le résultat est alors 12 et non pas 24. L'idée de séparer dimensions impaires et dimensions paires peut alors émerger, là encore mise en défaut par l'exemple d'un billard 9×15 dont le nombre de carreaux traversés est maintenant 45. Plusieurs directions de recherche sont alors possibles : strictement arithmétique pour comprendre les résultats d'expériences et envisager un PPCM. Ce qui peut constituer une conjecture vérifiée sur les exemples.

Une deuxième direction de recherche est plus géométrique et transforme les « rebonds » en

segments alignés par symétrie comme indiqué sur la figure 2. Ainsi, les répliques construites pour que le rayon lumineux linéaire sorte par un coin construisent un carré dont le côté est le PPCM de la longueur et de la largeur du rectangle initial. Le problème est ainsi résolu. Cette brève analyse mathématique préalable permet de voir les potentialités de ce problème pour relier des expériences qui peuvent être faites en multipliant des dessins, les conjectures qui peuvent être émises, les contre-exemples permettant de réfuter les conjectures mais faire avancer la recherche en restreignant le champ de recherche.

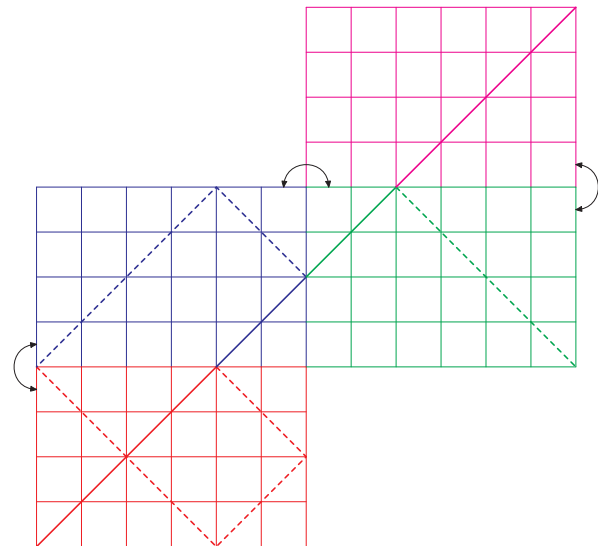


Figure 2. Duplication du schéma initial.

Sa mise en œuvre en classe

Le scénario proposé aux élèves est celui d'un problème ouvert (au sens de Arsac & Mante [2]), avec une phase de recherche individuelle (5 à 10 min), une phase de recherche en petits groupes (environ 30 à 40 min), une mise en commun et un débat collectif (environ 30 à 40 min).

En amont de la recherche du problème, l'enseignant doit présenter les modalités de la recherche de problème qui va avoir lieu, expliciter le contrat didactique et s'assurer que l'énoncé du problème soit compris sans compromettre la recherche. Pendant les phases de recherche, l'enseignant passe parmi les groupes, il (re)mobilise les élèves qui



Chercher? Ça s'apprend... et ça s'évalue !

ont du mal à entrer dans le travail, il répond aux questions en faisant attention à ne pas dénaturer la tâche, il observe les éléments qui émergent et prend note de ce qui pourrait être intéressant pour la phase de mise en commun et de débat. Voir aussi à ce propos l'article paru dans *Au fil des maths* 553 [3].

Dans les phases de recherche, nous cherchons à développer chez les élèves la compétence « chercher », en les amenant à étudier des cas particuliers, questionner les résultats de ceux-ci pour en tirer des généralités, argumenter leurs choix et propositions, se mettre d'accord sur une démarche à suivre, sur les pistes à explorer, etc. Ces phases de recherche permettent ainsi la mobilisation de connaissances et compétences, qui dans le cas du problème du billard, peuvent être :

- manipuler les notions de multiples, diviseurs d'un nombre, de nombres premiers entre eux, de carré comme rectangle particulier ;
- raisonner par disjonction de cas ;
- travailler sur des exemples et se questionner sur des exemples pour essayer d'en tirer une conjecture générale.

Un outil pour aider à chercher

Au fil de nos différentes expériences, nous avons ressenti le besoin de concevoir des outils pour aider les enseignants à identifier la compétence *chercher* dans le travail des élèves et à identifier des aides possibles pour les élèves afin de leur permettre de progresser à partir des jalons qui y sont proposés. Nous proposons ainsi, dans la suite, une grille critériée³ d'évaluation de la compétence *chercher* en nous appuyant sur des réflexions théoriques issues de la littérature.

Il s'agit en effet de mettre en évidence des « gestes de la recherche » [4] pour décrire, analyser et mettre en perspective les processus de recherche d'un problème de mathématiques. En particulier, Marie-Line Gardes montre, d'une part que la résolution de problèmes de recherche permet de travailler les relations dialectiques entre les connaissances mathématiques et les connaissances heuristiques de l'activité mathématique, d'autre part que la dimension expérimentale facilite la dévolution du problème et le développement de stratégies de résolution, ce qui développe ainsi la compétence « chercher ». Par ailleurs, le développement d'heuristiques largement étudié par Polya [5] donne des méthodes pour chercher, en référence aux méthodes utilisées par les mathématiciens.

En partant à la fois des observations des recherches des élèves et des mathématiciens, des heuristiques et des gestes de la recherche, des invariants peuvent être identifiés et permettre de construire une grille critériée de la compétence « Chercher ». La grille utilisée pour étudier la compétence « Chercher » est construite sur les descripteurs de performance suivants :

Insuffisant : les traces ne permettent pas d'observer la compétence car les attentes de la tâche ne sont pas respectées, ou la démarche est absente/incohérente au regard des critères attendus.

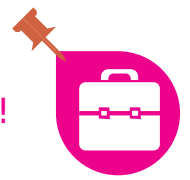
Émergent : les traces montrent un début de maîtrise. Un ou deux critères sont partiellement atteints, mais la démarche reste incomplète ou peu cohérente. L'élève manifeste un potentiel, mais a besoin de guidage pour progresser dans la recherche du problème.

En progression : les traces montrent une maîtrise partielle de la compétence, plusieurs critères sont atteints, mais certains éléments demeurent fragiles (rigueur, justification, cohérence de la démarche).

Révéléteur : les traces montrent que la plupart des critères sont maîtrisés, des améliorations restent possibles sur un ou deux critères.

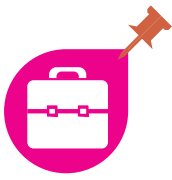
Manifeste : les traces démontrent une maîtrise significative de tous les critères.

3. Une grille critériée est un tableau permettant de situer les traces (comportement, discours, écrits) sur une échelle descriptive des différents niveaux de compétence qui peuvent être observés. Elle est constituée de critères d'évaluation, précisés par des descripteurs, manifestations observables des compétences attendues pour chaque niveau de performance.



Critère	Insuffisant	Émergent	En progression	Révéléateur	Manifeste
1 - Questionner de façon autonome les mots employés et le sens de la question	L'élève ne lit pas l'énoncé ou ne manifeste aucun effort de compréhension. Il ne pose pas de questions et reste en dehors de l'activité.	L'élève exprime qu'il n'arrive pas à démarrer parce qu'il ne comprend pas certains mots ou le sens de la question posée, sans parvenir à expliciter précisément ses difficultés.	L'élève parvient à questionner le sens des mots et de la question avec l'aide de l'enseignant ou d'un camarade.	L'élève sollicite spontanément l'enseignant ou ses camarades pour l'éclairer sur ce qu'il ne comprend pas. Il cherche activement à donner du sens à l'énoncé.	L'élève mobilise spontanément des ressources personnelles pour comprendre les mots de l'énoncé et le sens de la question, sans aide extérieure.
2 - Comprendre l'énoncé du problème	L'élève a écrit des éléments qui montrent qu'il n'a pas compris l'énoncé du problème.	L'élève n'a pas compris l'énoncé. L'exemple ou la traduction proposés comportent un (ou plusieurs) élément(s) erroné(s).	L'élève démontre une compréhension partielle de l'énoncé : l'exemple ou la traduction proposés ne comportent pas d'éléments faux mais ils sont incomplets.	L'élève illustre l'énoncé par un exemple correct ou en propose une traduction mathématique qui prend en compte la majorité des éléments essentiels (mais un élément n'est pas pris en compte).	L'élève reformule avec ses propres mots ou traduit mathématiquement l'énoncé en intégrant tous les éléments essentiels de la situation. Sa compréhension permet de relier clairement le contexte du problème à ses composantes mathématiques.
3 - Orienter sa recherche en cohérence avec l'objectif de la recherche	L'élève ne rentre pas dans l'activité.	L'élève manifeste une intention de recherche, mais ne parvient pas à relier ses actions au but du problème. Il tâtonne sans orientation claire.	L'élève cherche à atteindre le but fixé et réalise au moins une action pertinente en lien avec celui-ci, même si la démarche reste peu planifiée.	L'élève oriente ses essais ou raisonnements en fonction du but à atteindre. Il ajuste sa recherche lorsqu'il s'éloigne de la question initiale et peut justifier brièvement ses choix ou changements de direction.	L'élève conduit sa recherche de manière intentionnelle : il garde le but en tête, planifie ou réajuste consciemment ses démarches, et explicite la cohérence entre ses actions, ses raisonnements et l'objectif du problème.
4 - Mener plusieurs essais	L'élève ne s'engage pas dans un premier essai ou interrompt sa recherche après un essai infructueux, sans remise en question ni nouvelle tentative.	L'élève réalise la limite de son premier essai, mais ne parvient pas à s'en détacher ou à se remobiliser pour explorer d'autres pistes.	L'élève réalise la limite de son premier essai (conjecture, stratégie, domaine mathématique) et se remobilise sur une autre piste qui lui semble pertinente pour poursuivre la recherche en dépassant la limite du premier essai.	L'élève fait de nombreux essais et les compare pour chercher une régularité qui pourrait apparaître.	L'élève essaye d'organiser et relier entre eux ses différents essais pour formuler une conjecture, voire élaborer des preuves de ses conjectures.
5 - Utiliser les ressources mises à disposition (cahiers, manuels, matériel à manipuler, etc.)	L'élève n'utilise pas de ressources mises à disposition ou les utilise sans lien avec le problème à résoudre.	L'élève utilise une ressource uniquement sur incitation de l'enseignant.	L'élève mobilise certaines ressources pertinentes après une aide ou une relance demandée à l'enseignant.	L'élève utilise spontanément les ressources mises à disposition et s'en sert en tâtonnant, sans stratégie prédéfinie.	L'élève fait le lien entre les ressources et l'objectif de la recherche, sélectionne celles qu'il juge pertinentes et s'en sert pour orienter sa recherche, mener des essais, valider ou non ses conjectures, etc.
6 - Faire référence à des connaissances antérieures	L'élève ne mentionne pas de liens avec ses connaissances antérieures.	L'élève fait le lien entre l'objectif de la recherche et les grands thèmes mathématiques mentionnés explicitement dans l'énoncé qu'il a travaillés dans le passé.	L'élève fait le lien entre l'objectif de la recherche et des grands thèmes mathématiques qu'il reconnaît dans ses démarches de recherche.	L'élève mobilise, même partiellement ou de manière encore confuse, d'autres thèmes mathématiques (des propriétés ou notions mathématiques plus pointues) étudiés auparavant susceptibles d'orienter ses pistes de recherche ou d'étayer son raisonnement.	L'élève fait référence à ses connaissances antérieures d'une part pour définir l'objet de sa recherche/tester des pistes, d'autre part pour valider ses conjectures et construire son raisonnement/sa démonstration.





Analysons maintenant, à l'aide de cette grille, quelques brouillons d'élèves, traces de leur activité mathématique pendant la phase de recherche individuelle du problème. Cette analyse est réalisée sur les brouillons sans aucune observation du travail et de l'attitude des élèves concernés. Certains critères ne peuvent donc pas être observés, en particulier les critères 1 et 5. Nous nous concentrerons donc sur les critères 2, 3, 4 et 6. Il est certain que l'observation *in situ* des élèves lors de cette phase de recherche ou à l'aide d'une vidéo pourrait permettre d'affiner l'analyse mais il est aussi intéressant de constater tout ce qu'il est possible de mettre en évidence sur le brouillon réalisé en une dizaine de minutes. Pour cet article, nous avons choisi quatre brouillons significatifs du travail réalisé par les élèves des deux classes concernées.

La recherche des élèves

Brouillon de la recherche individuelle de Y.

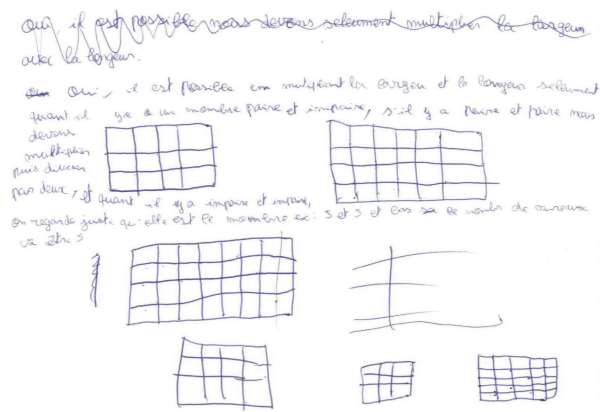


Figure 3. Brouillon de la recherche individuelle de Y.

Cet élève a bien compris l'énoncé (niveau manifeste du critère 2) et se lance dans des expériences multiples (niveau révélateur du critère 4). Il utilise les résultats de ses expériences pour réfuter les résultats qu'il a préalablement conjecturés. Ainsi, la première phrase catégorique « oui c'est possible, nous devons multiplier la longueur et la largeur » est barrée du fait du résultat d'une autre expérience (niveau révélateur du critère 3, il ajuste sa recherche). La référence aux nombres pairs et impairs montre un niveau en progression

pour le critère 6. On peut considérer que cet élève, confronté à un problème pour lequel il ne connaît pas *a priori* les mathématiques sous-jacentes, est capable d'engager une recherche.

Brouillon de la recherche individuelle de B.

Zone de recherche individuelle :

$$3 \times 7 = 21 \text{ carreaux}$$

Figure 4. Brouillon de la recherche individuelle de B.

Le brouillon de B. ne laisse pas beaucoup de traces. B. n'a fait qu'une expérience (celle proposée dans l'énoncé), il donne le résultat sans questionner l'exemple et les mesures particulières du billard dessiné. Est-il entré dans une recherche quelconque? Son brouillon ne le laisse pas penser, les critères 2 et 3 sont au niveau en progression, émergent pour le critère 4 et non observable pour le critère 6. Des conseils seront sans doute nécessaires pour qu'il ose rentrer dans une recherche de problème. Par exemple, on pourrait lui suggérer de faire varier les dimensions du billard pour explorer différents exemples. On peut effectivement faire l'hypothèse qu'il n'a pas compris ce que signifie « en fonction des dimensions » dans l'énoncé.

Brouillon de la recherche individuelle de L.

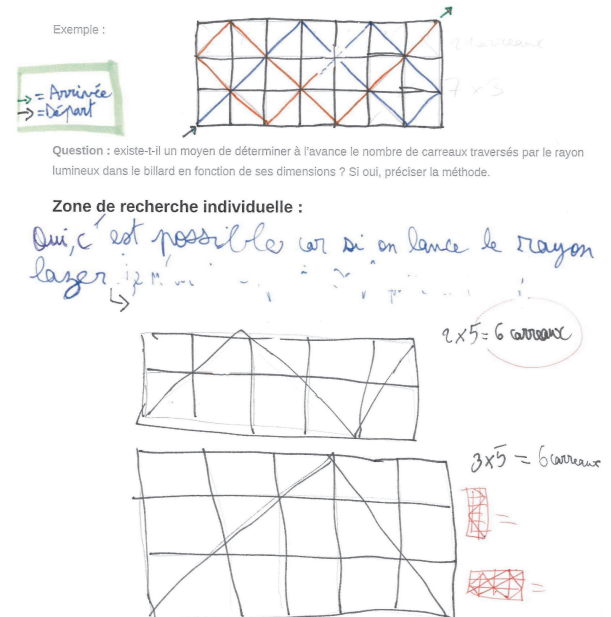
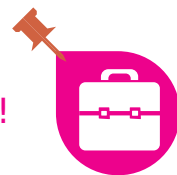


Figure 5. Brouillon de la recherche individuelle de L.



Dans le brouillon de L., nous pouvons observer que le problème n'est pas vraiment compris : l'objectif est compris mais le tracé des trajectoires du rayon lumineux n'est pas réalisé correctement sur les deux essais que L. a choisi de faire. Le critère 2 est donc insuffisant. Cette difficulté initiale constitue un obstacle pour la recherche : l'élève propose des exemples qui ne peuvent pas lui permettre d'avancer dans la recherche du problème (niveau émergent pour les critères 3 et 4). Il est important de noter cette difficulté pour souligner l'importance des deux premiers critères dans l'évaluation de cette compétence. Elle montre aussi la nécessité de faire le point avec tous les élèves sur la compréhension du problème qu'ils sont en train de chercher.

Brouillon de la recherche individuelle de S.

Zone de recherche individuelle :

~~Sur ces 7 carrés de carreaux que le rayon traverse n'est pas possible~~
 d'être un rectangle

Oui car 3×7 est égal à 21 et le rayon a traversé 21 carreaux dans par exemple si on part d'un rectangle de 4×3 , le rayon traverse 12 carreaux

Non car ici ça marche mais pour un rectangle 4×6 le rayon traverse 24 carreaux donc ça dépend (ça dépend de l'aire du rectangle par exemple un rectangle d'aire $3 \times 7 = 21$ et le rayon traverse 21 carreaux alors qu'un rectangle de $4 \times 6 \neq 24$ car le rayon traverse 24 carreaux alors que $4 \times 6 = 24$).

Figure 6. Brouillon de la recherche individuelle de S.

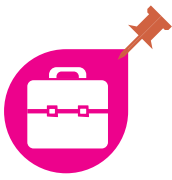
Nous pouvons constater sur le brouillon de S. que le problème est bien compris (niveau révélateur du critère 2) et que sa recherche est orientée par différents essais effectués (niveau en progression du critère 3). On peut même constater que ces essais successifs ont permis d'émettre des conjectures, de les réfuter et d'en émettre d'autres (niveau en progression pour le critère 4). Mais S. reste au niveau des expériences en ne questionnant pas la nature des variables qu'il manipule. S. écrit « ça dépend de l'aire du rectangle ». La compétence est globalement insuffisamment atteinte, un travail supplémentaire et des aides méthodologiques seront sans doute nécessaires pour faire rentrer cet élève plus profondément dans la maîtrise de la compétence.

Ainsi, à l'issue d'une phase individuelle de recherche, nous voyons des comportements variés.

- Depuis une attitude montrant une difficulté à comprendre l'énoncé et aborder la recherche d'un problème, se traduisant par une réponse conforme à un contrat didactique largement répandu : « une opération doit permettre de donner un résultat que le professeur devra valider ou non » ; c'est le cas représenté par B.
- En passant par une compréhension partielle du problème et de son objectif. C'est le cas de L. qui montre toute l'importance au niveau de l'enseignement de s'assurer que le problème cherché est bien celui qui est proposé.
- En passant aussi par un comportement d'essais sans questionnement explicite des résultats des expériences réalisées ; c'est le cas de S.
- En allant jusqu'à une maîtrise partielle ou complète de la compétence qui doit permettre de rentrer dans une recherche et de proposer des conjectures déjà vérifiées ; c'est le cas de Y. même si un travail est encore nécessaire pour relier théories et expériences dans un but de résolution complète du problème.

L'analyse de ces brouillons met en évidence le positionnement des élèves confrontés à la recherche d'un problème, même s'il n'est pas définitif. La suite du travail réalisé en classe montre que le travail de groupe peut permettre de re-questionner le travail individuel des élèves pour les entraîner vers de nouvelles recherches. C'est en regardant les affiches réalisées après une demi-heure de recherche et de rédaction que nous pouvons évaluer l'efficacité du couple (recherche individuelle, recherche collective).

Nous pouvons voir que pour certains groupes, la recherche n'a pas dépassé le niveau d'émergence ; quelques pistes semblent apparaître mais elles n'ont pas été creusées (figure 7). Il n'y a, par exemple, pas d'exhibition de contre-exemple pour invalider leurs résultats basés sur la parité.



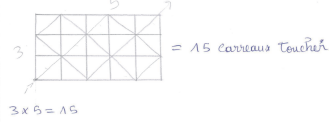
Chercher? Ça s'apprend... et ça s'évalue!

Le PROBLÈME du Billard

Affiche n°2

Solution nombre paire

Solution nombre impaire



nombre de carreaux touchés 15

On a effectué une multiplication 3×5

Donc si on multiplie la longueur \times la largeur

Ça donne le nombre Total de Carreaux Touchés

même méthode que pour les nombre impaire
sauf qu'on divise par deux

Figure 7. Affiche d'un groupe d'élèves.

Pour d'autres groupes, la recherche collective permet de décrire différents cas étudiés et d'en faire émerger des résultats généraux; en l'occurrence l'affiche suivante (figure 8) s'appuie sur des exemples variés pour faire émerger des conjectures partielles, mais les élèves n'ont pas fait apparaître d'arguments généraux qui pourraient valider leurs résultats.

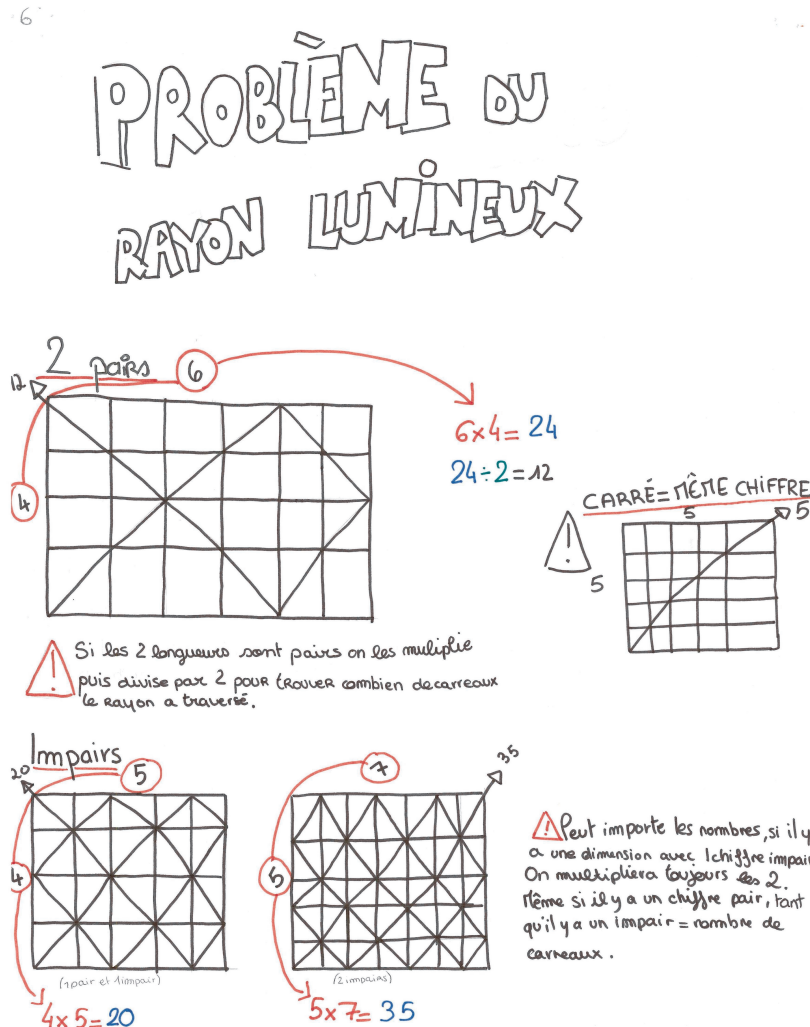


Figure 8. Affiche d'un groupe d'élèves.

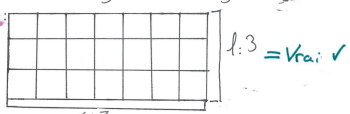


Mais pour d'autres groupes, la confrontation des expériences et des résultats permet progressivement d'affiner la « théorie » (comme indiqué sur la figure 9) et de donner un résultat général qui n'est mis en défaut par aucun des exemples utilisés par les élèves. La compétence est déjà largement satisfaisante, l'étape ultime sera alors de chercher les raisons pour lesquelles le résultat est correct.

Fiche n°4 Théorie Pair/Impaire

Théorie Impaire ~~X Faux~~

Quand un rectangle est de largeur x et de longueur y .

Exemple:  $l: 3 = \text{Vrai} \checkmark$

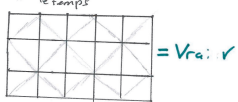
Et qu'il est de largeur 3 et de longueur 7.

Nous faisons une multiplication normale.

Exemple: $3 \times 7 = 21$

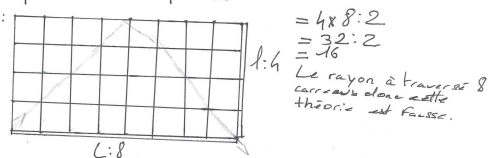
Et normalement le rayon passera par tous les carreaux.

Sauf qu'elle ne marche pas avec tous les chiffres impaires.

Exemple: $L: 5 \quad l: 3$  $= \text{Vrai} \checkmark$

Théorie Paire ~~= X Faux~~

Quand un rectangle est largeur pair et de longueur pair nous multiplions puis on divise par 2:

Exemple:  $= 4 \times 8 : 2 = 32 : 2 = 16$
Le rayon à traverser 8 carreaux donc cette théorie est fautive.

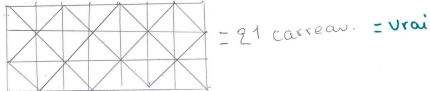
Les théories sont donc fausses.

Théorie plus petit multiple commun

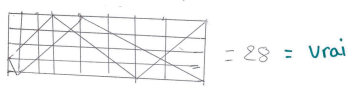
Il suffit de prendre le plus petit multiple commun entre les deux dimensions (largeur, longueur).

Exemple: un rectangle de dimension 3×7

Le plus petit multiple commun entre 3 et 7: 21. On vérifie:

 $= 21 \text{ carreaux} = \text{Vrai}$

$4 \times 7 = 28$

 $= 28 = \text{Vrai}$

Cette théorie est vraie.

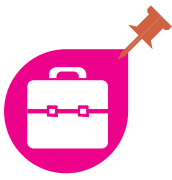
Figure 9. Affiche d'un groupe d'élèves.

Conclusion

Pour reprendre affirmativement le titre de cet article, *Chercher ça s'apprend... et ça s'évalue !*, c'est ce que nous avons voulu mettre en évidence dans la rapide étude de cas qui est proposée. **L'utilisation de grilles critériées par l'enseignant permet à la fois d'évaluer les compétences des élèves mais aussi de leur proposer des jalons pour diriger leurs recherches.** L'évaluation formative proposée, mise en œuvre par le professeur, prend tout son sens puisqu'elle permet, en rendant l'élève acteur, de développer les compétences du « savoir apprendre », ici « chercher » [6] en respectant les dimensions essentielles de l'évaluation formative :

- une dimension de continuité qui fait partie intégrante de l'enseignement, du processus continu d'apprentissage ;
- une dimension de régulation qui permet de mettre en place un processus d'ajustement tenant compte des rétroactions entre élèves et avec l'enseignant ;
- une dimension collaborative qui se décline autour d'une collaboration entre élèves, mais aussi permettant d'identifier les obstacles et les raisonnements de leurs pairs ;
- une dimension participative de l'élève en incitant l'élève à se positionner face à ses démarches et ses décisions et de fait en le rendant responsable de son apprentissage.








Chercher? Ça s'apprend... et ça s'évalue !


Ces grilles sont aussi un outil d'observation et d'analyse du travail effectué dans les travaux de groupes comme le montre l'analyse proposée dans cet article. Bien sûr, les limites de cette narration proviennent d'une focalisation uniquement sur les traces écrites qui doit être complétée par d'autres moyens d'observation, en particulier de l'oral.

La grille proposée est encore en cours de développement et pourra être améliorée notamment en l'utilisant, par des professeurs dans leurs classes, par des chercheurs pour affiner des analyses et par des conseillers pédagogiques pour rendre compte précisément des progrès que les élèves peuvent déployer dans cette compétence tellement fondamentale en mathématiques : chercher !

Références

- [1] M. Di Francia et al. « Un dispositif d'accompagnement à l'enseignement fondé sur la recherche de problèmes ». In : *Repères-IREM* n° 131 (2023). , p. 23-49.
- [2] G. Arsac et M. Mante. *Les pratiques du problème ouvert*. Canopé - CRDP de Lyon et IREM de Lyon, 2007.
- [3] G. Aldon et al. « "Le plus grand produit" en CM1 ». In : *Au fil des maths* n° 553 (2024). , p. 27-33.
- [4] M.-L. Gardes. « Démarches d'investigation et recherche de problèmes ». In : *Le Rallye mathématique dans la classe, un jeu très sérieux!* Sous la dir. de G. Aldon. Canopé Éditions, 2018, p. 73-96.
- [5] G. Pólya. *How to solve it*. Princeton University Press, 1945. ISBN : 978-0-691-11966-3.
- [6] CERI/OCDE. *L'évaluation formative. Pour un meilleur apprentissage dans les classes secondaires*. . 2005.
- [7] H. Burkhardt. « Teaching problem solving ». In : *Problem solving - A world view (Proceedings of the problem solving theme group, ICME 5)*. Sous la dir. de H. Burkhardt et al. Nottingham : Shell Centre, 1988, p. 17-42.
- [8] D. Hilbert. « Matematische probleme. Vortrag, gehalten auf dem internationaleb Mathematiker-Kongreß zu Paris 1900 ». Trad. par Mary Winston Newson. In : *Göttinger Nachrichten König. Gesellschaft der Wissenschaften* (1900). Mathematisches Institut Leipzig, p. 253-297.
- [9] A. H. Schoenfeld. « Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics ». In : *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*. Sous la dir. de D. Grouws. New York : MacMillan, 1992, p. 334-370.

.....◆.....

L'équipe DREAM de l'IREM de Lyon est composée de Miriam Di Francia, Antoine Guise, Didier Krieger, Faustine Leclerc et Jade Offredi, enseignants en collège ou lycée, de Stéphanie Croquelois, enseignante en collège et formatrice à l'INSPÉ, de Gilles Aldon, Mathias Front et Marie-Line Gardes, formateurs et chercheurs. Pour accéder au site de l'équipe et à ses ressources : 

dream@math.univ-lyon1.fr
marie-line.gardes@hepl.ch

© APMEP mars 2026

Sommaire du n° 559



Chercher

Éditorial

Opinions

✦ Être chercheur...

Julien Barré 3

✦ Chercher

Olivier Longuet 5

Avec les élèves

✦ Construction du village des Lilliputiens

Manuela Freyermuth & Florence Soriano-Gafiuk 7

✦ Démarche d'investigation en maths

*L. Mortier-Cougoulic, É. Covez, C. Guillon-Kroon,
O. Poulard & G. Simonneau* 17

✦ Renouer avec le plaisir de chercher

Angelo Laplace 23

✦ Et si on cherchait ?

Lise Malrieu 35

✦ Chercher ? Ça s'apprend... et ça s'évalue !

Équipe DREAM (IREM de Lyon) 46

Ouvertures

Des élections prétendument équitables

Antonella Perucca 55

✦ Les fils d'Ariane

Philippe Grillot & Ilme Gruner 59

1 Récréations

✦ Au fil des problèmes

Frédéric de Ligt 63

✦ Problèmes dans nos classes

Séverine Chassagne-Lambert & Cécile Kerboul 65

Duo de flocons

Robert March 67

Au fil du temps

Curiosité de Roger Mansuy

Valérie Larose 75

Matériaux pour une documentation

 77

Hommage à Michèle Audin

Régionale d'Alsace 79

Les nombres en couleurs

Jean Fromentin & Nicole Toussaint 81

L'instituteur de Thuin (1891-1976)

Gilbert Walusinski 83

Hommage à Jean-Louis Piednoir

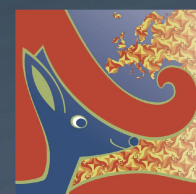
Brigitte Chaput, Michel Henry & Bernard Parzys 86

Amour et désamour...

Jean-Louis Piednoir 89



CultureMATH



APMEP

www.apmep.fr