

360° LES MATHS MÊME PAS PEUR

Faisons un test. On vous dit : votre enfant n'est pas bon en orthographe ou ses résultats en histoire sont médiocres. Êtes-vous inquiets ? Oui, un peu, mais de là à vous angoisser... Ce n'est pas si grave. Un autre test ? Trimestre après trimestre, toujours le même commentaire : son niveau en maths est insuffisant. Il y a fort à parier que là, la tension va monter rapidement, avec son lot de projections alarmistes sur sa scolarité future et son avenir professionnel. Adieu classes prépas, grandes écoles et tapis rouge... Mais que va-t-il pouvoir bien faire avec cette vilaine étiquette collée à ses bulletins « *nul en maths* » ? Comment sortir de ces crispations qui peuvent ruiner l'ambiance familiale et qui entraînent des blocages ?

Comment sortir de cette vision élitiste bien française ? D'un côté, il y a ceux qui sont bons, voire très bons, en maths, de l'autre, tous les autres ! C'est une conception paradoxale. Les maths sont au top de l'échelle de la réussite, mais le niveau général baisse depuis plusieurs années. Il est temps de changer notre regard et de veiller à ce que nos enfants acquièrent des bases solides, étape par étape, afin que le plus grand nombre obtienne une culture mathématique et scientifique indispensable pour le monde d'aujourd'hui et de demain. Cela passera sans doute par des méthodes pédagogiques mieux adaptées et ciblées en donnant aux enseignants les moyens nécessaires pour les appliquer.

EN CHIFFRES

42%

DES ÉLÈVES FRANÇAIS EN FIN DE CM2 ONT UNE MAÎTRISE FRAGILE, VOIRE SONT EN GRANDE DIFFICULTÉ, EN MATHÉMATIQUES.

Étude Cedre, DEPP, 2014

LA PLACE ACCORDÉE AU DOMAINE « NOMBRES ET CALCUL », EN CE2, PEUT VARIER DE

37%

À

67%

DU CONTENU TOTAL DES MANUELS SCOLAIRES.

Conférence de consensus "Nombres & opérations : premiers apprentissages à l'école primaire", Cnesco, 2015

15%

DES ÉLÈVES FRANÇAIS N'ONT PAS LES CONNAISSANCES ÉLÉMENTAIRES EN MATHÉMATIQUES.

ILS SONT 6% DANS LES AUTRES PAYS EUROPÉENS.

Étude internationale TIMSS, 2019

182
HEURES
ANNUELLES

SOIT 21% DU TEMPS SCOLAIRE, SONT CONSACRÉES À L'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES EN PRIMAIRE EN FRANCE. DANS LES AUTRES PAYS DE L'UNION EUROPÉENNE, LA MOYENNE EST DE 156 HEURES.

Étude internationale TIMSS, 2019

59%

DES LYCÉENS CHOISISSENT L'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ MATHÉMATIQUES EN PREMIÈRE.

ILS NE SONT PLUS QUE

41%

EN TERMINALE. MAIS 61% DES ÉLÈVES QUI ABANDONNENT LA SPÉCIALITÉ MATHS CHOISISSENT L'OPTION MATHS COMPLÉMENTAIRES.

Note d'information n°21-23 mai 2021, DEPP



TROIS CLICHÉS À COMBATTRE

Pour réussir en maths, faut-il être un garçon, avoir la bosse des maths ou mettre en pratique la fameuse méthode de Singapour ? Nos experts démontent ces trois idées reçues. De quoi aborder cette matière avec sérénité.

PAR CLAIRE ALMÉRAS ET SYLVIE BOCQUET

LES MATHS, C'EST JUSTE POUR LES GARÇONS

NON Dès le milieu du collège, les filles s'éloignent des maths et des sciences. Cet écart qui se creuse entre les filles et les garçons n'est pas du tout naturel. Une des raisons majeures de l'inappétence des filles pour les maths est qu'elles ont moins accès à des activités ou des loisirs scientifiques que les garçons et, quand elles y ont accès – beaucoup de parents abonnent leurs filles à des revues ou les incitent à regarder des émissions scientifiques –, elles y découvrent un univers largement masculin. En Terminale, elles sont pourtant proportionnellement au même niveau en maths que les garçons et lorsque la filière S existait, elles étaient plus nombreuses à obtenir le bac avec mention. En l'absence de supports d'identification suffisants, les filles doivent donc être particulièrement déterminées pour rester scientifiques. Bien acceptées en médecine ou en biologie, elles ne sont pas toujours accueillies à bras ouverts dans les milieux de la recherche ou de l'astronomie, par ailleurs très compétitifs et peu diversifiés. À ce clivage garçons/filles, s'ajoute un clivage social. Contrairement à une idée reçue solidement ancrée, les maths ne sont socialement pas neutres. Si les lettres, les arts et la culture ont longtemps été considérées comme les matières nobles réservées à l'élite, les maths et les sciences étant plus ouvertes aux classes populaires, la tendance s'est inversée. Elles sont aujourd'hui discriminantes au risque de laisser sur le côté filles et garçons des milieux populaires.

Avec Clémence Perronnet, maîtresse de conférences en sciences de l'éducation, à l'Université catholique de l'Ouest Bretagne-Sud.

LES MATHS, TOUT LE MONDE PEUT Y ARRIVER

OUI Il existe un paradoxe franco-français. D'un côté, les maths cristallisent la réussite scolaire. Un élève peut être moyen dans certaines matières, mais s'il est bon en maths, son avenir est assuré. D'un autre côté,

il existe dans certaines familles des lignées d'individus fâchés avec les maths. Devenir bon en maths pourrait presque être perçu comme une trahison. Cette mise à distance n'obéit à aucune loi génétique, mais plutôt à des comportements héréditaires : « De toute façon, dans la famille, personne n'est bon en maths. » Les maths peuvent alors faire peur, parfois jusqu'à la phobie. Un tableau de chiffres ? Et c'est le blocage, qui empêche l'élève de penser. Pour autant, la bosse des maths n'existe pas. À peu près tout le monde peut y arriver, à condition d'identifier ce qui freine la compréhension. Trop de lacunes ? Trop d'émotions ?

Longtemps, les maths ont été perçues comme une science froide. On sait aujourd'hui que cette matière est source d'émotions. Il est fondamental de garder son sang-froid et d'accepter de se tromper. Les maths sont plurielles et demandent, outre des capacités de raisonnement, des compétences dans la représentation spatiale, de bonnes aptitudes en langage oral et écrit... Enfin, pour rendre les maths plus accessibles, sont à privilégier : l'humour – on peut rire en faisant des maths, le jeu, avec des applis ou des jeux vidéo, le concret, à quoi va me servir le théorème de Pythagore ? Il est important de ne pas passer à l'abstraction trop tôt, dès la moyenne section, afin de limiter le décalage entre les principes pédagogiques et le développement de l'intelligence chez l'enfant.

Avec Louis-Adrien Eynard, psychologue



ZOOM

LE NIVEAU BAISSÉ-T-IL ?

Le niveau des élèves français en mathématiques est en chute constante dans les évaluations internationales, ce que confirme l'étude Cedre menée en 2019, qui révèle que 26 % des élèves français sont en grande difficulté en maths, contre 15 % en 2008. Selon Jean-François Chesné, « ce que montrent les statistiques, c'est que le nombre des élèves en grande difficulté augmente sérieusement, avec des scores de réussite de plus en plus bas, mais aussi qu'il y a de moins en moins de très bons élèves. » Les élèves

EN FRANCE, ON N'UTILISE PAS LA BONNE MÉTHODE

OUI ET NON « Il n'y a pas une bonne méthode pour apprendre les maths », prévient Jean-François Chesné, docteur en didactique des mathématiques et coordinateur exécutif au Cnesco (Centre national d'étude et des systèmes scolaires). Selon lui, la méthode de Singapour n'a rien de miraculeux : « Dans ce pays, la performance et la concurrence sont très présentes à l'école, relayées par une émulation et une motivation familiale très fortes. » Les enseignants y bénéficient de 400 heures de formation initiale par an en maths, contre 80 heures en France. Pédagogiquement, cette méthode s'appuie sur la manipulation avant la conceptualisation. « Ce qui n'a rien d'innovant, affirme Jean-François Chesné. La culture de la manipulation est très ancrée en maternelle chez nous, peu utilisée en primaire et complètement oubliée au collège. »

Au-delà de la méthode, c'est la pédagogie qui est en jeu. « On se focalise sur les programmes pour expliquer la baisse du niveau, mais ils ne sont pas scandaleux, modère Jean-François Chesné. En revanche, l'analyse des manuels scolaires montre une hétérogénéité de traitement des notions ou de progression. » Cette question de la pédagogie, Ariane Sanchez, formatrice en didactiques mathématiques à l'Isfec de Montpellier, la connaît bien : « Le meilleur enseignant en mathématiques, c'est celui qui a compris pourquoi il n'a pas compris. » Selon elle, il faut redonner du sens à l'enseignement des maths. « En France, on apprend en CE1 ce que sont un point, une droite, une demi-droite, sans aborder la notion de carré. Quand, dans les évaluations internationales, on leur demande de montrer dans un carré un point ou un segment, ils ne savent pas répondre. » Donner du sens aux notions en les abordant selon la progression adéquate : des débuts de pistes à explorer. ✖

réussissent de moins en moins les calculs posés, notamment.

Un phénomène qui n'est pas nouveau, selon Grégoire Borst, professeur à l'Université de Paris et directeur du Laboratoire de psychologie du développement et de l'éducation de l'enfant au CNRS, qui, sans minimiser le phénomène, s'agace du seul constat et souhaite que l'on s'empare des vrais problèmes. « Cela fait presque quinze ans que ce mouvement de baisse est enclenché. Ce qui est inquiétant, c'est qu'il n'y a pas de phénomène de compensation pour enrayer et que les performances en mathématiques dépendent de plus en plus du niveau socio-économique de l'élève. » Espérons que les préconisations du rapport Villani-Torossian, remis en 2018 au ministre de l'Éducation nationale, portera ses fruits.

UNE RÉFORME EN TROMPE-L'ŒIL

Après deux années de réforme, les mathématiques restent un marqueur fort de l'orientation.

PAR SYLVIE LECHERBONNIER

LA RÉFORME DU BAC GÉNÉRAL fait-elle descendre les mathématiques de leur piédestal ? La question ressemble fort à un problème complexe. Avec la disparition des filières au profit de spécialités, la suprématie du bac S réservé aux bons élèves, qu'ils se destinent ou non à des métiers scientifiques, est terminée. Une supériorité qui s'est installée depuis les années 1960, constate l'historien de l'éducation, Claude Lelièvre : « Au début de cette décennie, la philosophie était la discipline la plus valorisée. À la fin, c'était devenu les mathématiques sous l'effet de la compétition technologique qui s'est installée entre les pays. »

Les différentes évolutions du bac n'ont ensuite fait que renforcer l'hégémonie des matières scientifiques, les mathématiques permettant aussi de déceler les facultés de raisonnement, de logique et les capacités d'abstraction des élèves.

LES MATHS ABSENTES DU TRONC COMMUN

La réforme du bac version Jean-Michel Blanquer introduit sur le papier un changement d'ampleur : les mathématiques en tant que telles ne font pas partie du tronc commun, remplacées par un enseignement scientifique combinant maths-sciences de la vie et de la terre et phy-

REPÈRES

LES MÉTIERS DE DEMAIN, AVEC OU SANS MATHS ?

Les nouvelles technologies infiltrent tous les métiers, aujourd'hui et encore plus demain. Est-ce à dire que numérique rime avec mathématiques ? Pas toujours. « On peut penser que les intelligences artificielles vont décharger en partie certains ingénieurs de la maîtrise des outils mathématiques. Ils auront néanmoins besoin d'un esprit critique pour déceler des résultats erronés fournis par la

machine en raison d'erreurs de manipulation. Pour celles et ceux qui concevront ces algorithmes et seront dans les data sciences, il faudra un très bon niveau », relève Yves Poilâne, directeur général du pôle technologique du groupe Ionis et ancien directeur de Télécom Paris. Du côté des nouveaux types d'écoles comme la Web School Factory, qui forme des managers de l'innovation numérique, la directrice adjointe, Caroline Vlaeminck, souligne : « Il faut une compréhension des chiffres et de la logique économique, des mathématiques de base mais pas plus ». Pour elle, pas de doute : « L'innovation naît de la pluralité des profils. »



© ISTOCK

360°

→ Les maths, même pas peur

sique-chimie. Dès la fin de seconde, un lycéen peut ne plus avoir de maths dans son parcours. Une disparition que regrettent bien évidemment les enseignants : « Certains élèves arrêtent, alors qu'ils auront besoin de maths plus tard dans leur parcours professionnel, comme ceux se destinant au professorat des écoles. Il aurait fallu conserver des mathématiques de base dans le tronc commun et faire des ponts avec d'autres disciplines comme l'art, pour donner une image moins élitiste de cette matière », estime Sébastien Planchenault, président de l'APMEP (Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public). Conséquence : dans la crainte de se fermer des portes, six lycéens sur dix, parfois sous la pression de leurs parents, optent pour la spécialité mathématiques en classe de première. Ils sont quatre sur dix en terminale, une partie préférant l'option « mathématiques complémentaires », l'autre abandonnant la matière. La doublette mathématiques-physique-chimie est, elle, choisie par un élève sur cinq.

Or le niveau scientifique élevé de la spécialité mathématiques ne convient pas à tout le monde. « En première, c'est l'équivalent du programme de feu la filière S. Une partie des élèves qui n'étaient pas venus pour ça décrochent », remarque Marlène Aussillou, professeur de maths au lycée français de Valence en Espagne. Un choix social très marqué également : en 2020, 46 % des élèves de spécialité mathématiques sont d'origine très favorisée (1). « La spécialité maths en 1^{re} est d'un niveau très élevé. Elle s'adresse essentiellement aux élèves qui souhaitent faire des études scientifiques et laisse donc

sur le bord du chemin tous les autres élèves qui auraient malgré tout besoin de connaissances concrètes en mathématiques », précise Gilles Demarquet, président national de l'Apel. Il nous semble essentiel que soit mis en place, dès la 1^{re}, l'option mathématiques complémentaires, qui ne peut actuellement être suivie qu'en terminale, ce qui leur permettrait d'avoir un enseignement adapté à leur poursuite d'étude », souligne-t-il.

UNE BRÈCHE DANS LES ÉTUDES DE SANTÉ

Mais qu'en est-il de l'accès aux études supérieures ? L'objectif de la réforme est de les ouvrir à des profils plus variés. Si les principales filières ont dû adapter leurs procédures de sélection aux spécialités, la place des maths a peu varié. En école de commerce, la spécialité maths (en première a minima) reste indispensable pour intégrer les classes préparatoires économiques et commerciales, mais les business schools ont élargi depuis longtemps leur recrutement. « Côté post-bac, nous évaluons la capacité de raisonnement via des tests de logique ne nécessitant pas d'avoir suivi la spécialité mathématiques. Côté prépas, nous sommes ouverts aux classes préparatoires littéraires depuis un moment », expose Pierre-Émile Ramauger, directeur des admissions de Montpellier Business School.

Dans les écoles d'ingénieurs postbac, on affiche la nécessité de la spécialité maths comme prérequis. Le concours Puissance-Alpha tente malgré tout de faire bouger les lignes. « Les candidats qui suivent deux spécialités scientifiques avec l'option mathématiques complémentaires sont acceptés », détaille Florence Dufour, la présidente du concours et directrice de l'EBI (École de biologie industrielle).

La véritable évolution ? La combinaison des réformes du bac et des études de santé. Avec la mise en place des PASS (Parcours accès santé spécifique) et surtout des L.AS (Licence option accès santé), les mathématiques ne sont plus un passage obligé pour exercer une profession médicale. « La question n'est pas le niveau en maths mais la quantité de connaissances à absorber. Les maths ne sont pas un prérequis pour faire un bon médecin », souligne Patrice Diot, président de la Conférence nationale des doyens de médecine. Les L.AS peuvent ainsi être ouvertes dans des facultés de droit, de sciences économiques, de sociologie... À terme, la moitié des places en deuxième année sera réservée à ce type de licence. Une première pierre en moins dans l'édifice des mathématiques. ☺

(1) Note d'information n°20.38, DEPP, ministère Éducation nationale, novembre 2020

ÉPAULER SON ENFANT SANS SE CRISPER

L'apprentissage des mathématiques pose souvent problème. Famille & éducation vous donne des clés pour aider vos enfants à la maison. PAR ÉVA MIGNOT

« **JEN'Y COMPRENDS RIEN** », « les maths, ça ne sert à rien », « je n'y arrive pas »... S'il y a une discipline qui peut semer la zizanie à la maison, ce sont bien les maths ! Voici quelques astuces pour ne pas en faire un sujet de discorde.

> TRAVAILLER LA CONFIANCE EN SOI

Lorsqu'un enfant se décrète « nul en maths », il n'est pas dans les meilleures dispositions pour lever ses points de blocage. « Contrairement à d'autres matières comme l'histoire, où l'on aborde une période par année, on est toujours en train de construire sur ce que l'on sait », rappelle Steven Diot, docteur en mathématiques appliquées et fondateur du site Les Maths en Tongs. L'élève doit prendre conscience qu'il maîtrise des bases. « Il faut revenir à ce qu'il sait faire, remonter jusqu'à une notion qu'il connaît et sait utiliser », précise-t-il.

> TROUVER LE BON SOUTIEN

Souvent, l'enfant ou le jeune adolescent en difficulté aura tendance à se tourner vers ses parents. Mais les parents découvrent souvent que les programmes ont beaucoup changé ! « L'accompagnement ne repose pas uniquement sur les connaissances. Aider son enfant, c'est aussi l'encourager », souligne un formateur. « Quand il y a une confusion entre addition et multiplication des fractions, expliciter sa démarche, son calcul, peut permettre

à l'élève de se rendre compte de son erreur », poursuit-il.

Le parent n'est pas toujours le meilleur interlocuteur. Si les relations sont conflictuelles, l'enfant va rapidement se braquer. Le cours de soutien est une solution, avec un professeur particulier ou un étudiant, au sein d'une association locale ou de réseaux d'aide spécialisés. Se faire expliquer un concept par quelqu'un qui emploiera d'autres termes que l'enseignant peut être un vrai révélateur. Attention : si l'enfant n'est pas motivé, lui imposer une ou deux heures de maths hebdomadaires en dehors de l'école ne servira à rien. De même, lorsque le soutien porte sur le cours du moment mais qu'il manque à l'élève des bases, c'est, là encore, voué à l'échec.

Et si l'aide venait des camarades de classe ? « Quand un élève pose une question à un professeur ou à un adulte, il va avoir l'impression d'être jugé et n'osera pas forcément. Avec ses camarades, c'est plus facile », relève Mélissa Raymond, professeure au collège. C'est en donnant à ses collégiens de 4^e un problème dans lequel il fallait appliquer Pythagore qu'elle a pu le constater : en groupe, les résultats étaient

beaucoup plus probants et les élèves en difficulté plus impliqués.

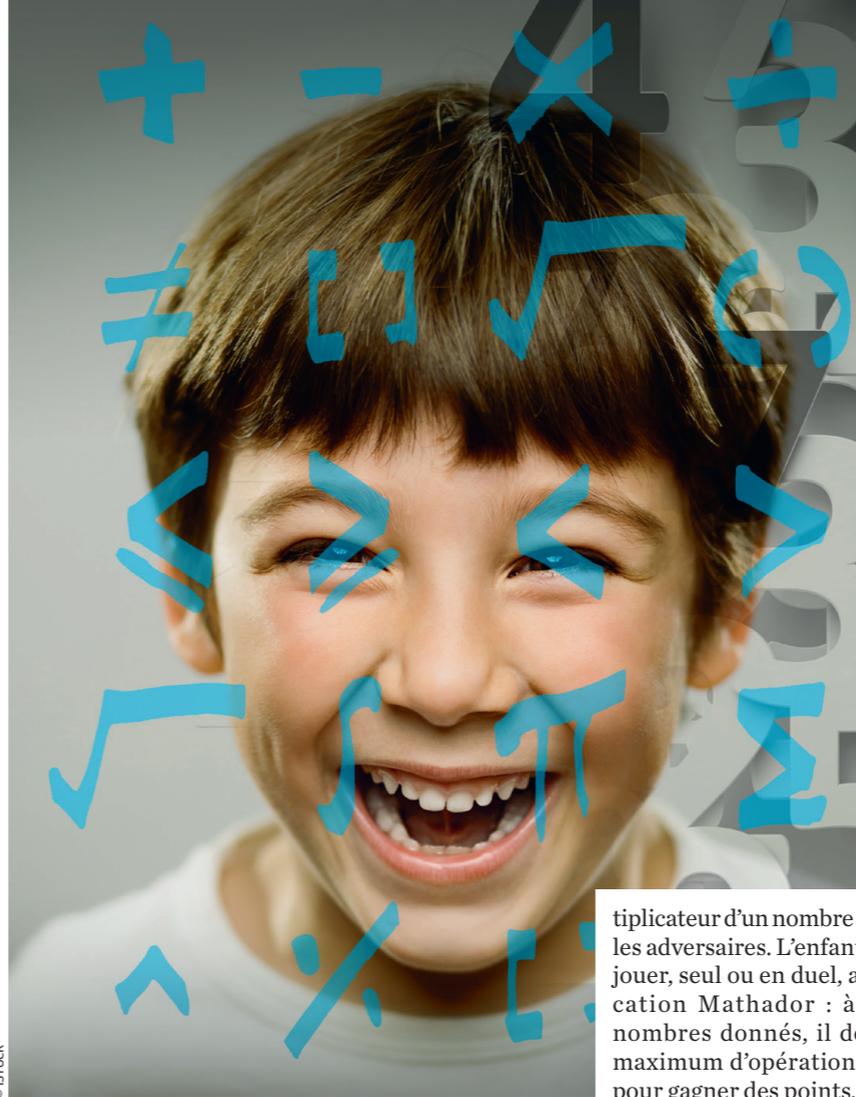
> UTILISER DES OUTILS D'APPOINT

Un nombre incalculable de ressources en ligne existe pour accompagner votre enfant. Attention, toutes ne sont pas de qualité. N'hésitez pas à demander conseil au professeur de votre enfant pour vous décider. Les adolescents fans des youtubeurs trouveront leur compte dans les capsules vidéo : courtes et pédagogiques, elles expliquent un concept, une opération, une notion, comme sur le site M@ths et tiques, au collège et au lycée.

Comme en sport, l'entraînement et la répétition sont les bases de la performance. Vous pouvez avoir recours à des exercices, des logiciels générant des exercices interactifs et autocorrectifs, tels que les sites Matika ou Jeuxmaths.fr, du primaire au lycée. Le mieux est d'accompagner son enfant sur le site, afin de comprendre où se situent ses difficultés et l'orienter vers la partie de cours correspondante.

> S'AMUSER AVEC LES MATHÉMATIQUES

Pour les élèves qui décrochent en maths, le problème vient souvent d'un manque de motivation. « Il faut parvenir à donner du sens aux mathématiques », estime Jérôme Billaud. Ce professeur a utilisé au cours de l'année des jeux mathématiques avec ses élèves de 6^e. « Les élèves en difficulté finissaient parfois



© ISTOCK

premiers ou seconds. Même s'ils étaient encore maladroits avec les notions, ils étaient davantage à l'aise avec le vocabulaire, la géométrie. Si on réussit à valoriser les élèves, on peut les amener sur le chemin de la réussite », constate-t-il.

À la maison, le jeu Juniper Green permet de travailler les opérations. Sur une grille de numéros allant de 1 à 100. Les participants, à tour de rôle, cochent le diviseur ou le mul-

tiplicateur d'un nombre indiqué par les adversaires. L'enfant peut aussi jouer, seul ou en duel, avec l'application Mathador : à partir de nombres donnés, il doit faire le maximum d'opérations possibles pour gagner des points.

Les jeux ont cependant leurs limites. « Ce n'est pas ainsi que l'on comprendra un concept ou une notion. Mais on peut développer des compétences ou des automatismes », tempère Stéphane Robert, enseignant. « Rédiger, bien organiser ses idées, faire une rédaction soignée... Le jeu ne se prête pas non plus à la dimension écrite requise en mathématiques », ajoute Jérôme Billaud. C'est une belle entrée en matière. Mais elle n'est pas suffisante. ☹

EN ÉLÉMENTAIRE ➔ mobiliser les nombres et le calcul mental avec *Match point*, une sorte de domino dont l'objectif est de faire des calculs pour positionner de façon optimale les pièces.

AU COLLÈGE ➔ avec le jeu de stratégie *Take it Easy*, les jeunes doivent créer le meilleur alignement possible avec les mêmes pièces que leurs adversaires. Avec *Par Odin*, sur fond de mythologie viking, on travaille les notions d'équation et d'inconnue, sans « x » ou « y » !

ZOOM

QUATRE JEUX POUR DÉVELOPPER SON ESPRIT MATHÉMATIQUE

Les pistes à suivre de Stéphane Robert, membre de l'association Ludimaths

EN MATERNELLE ➔ travailler la géométrie dans l'espace avec *Lapin et magicien*, où l'enfant reproduit une image en associant des pièces 3D.

POUR ALLER PLUS LOIN

À LIRE

21 mesures pour l'enseignement des mathématiques, par Cédric Villani, député de l'Essonne, et Charles Torossian, inspecteur général de l'Éducation nationale, rapport remis le 12 février 2018.

À VOIR

• Fictions

Les figures de l'ombre, de Theodore Melfi, 2017
Gifted, de Marc Webb, 2017
Une merveilleuse histoire du temps, de James March, 2015
L'homme qui défiait l'infini, de Matt Brown, 2015
Imitation game, de Morten Tyldum, 2015

• Films documentaires

Le grand mystère des mathématiques, de Daniel McCabe et Richard Reisz, Arte
Comment j'ai détesté les maths, d'Olivier Peyon, 2013

• Sur Youtube

Chaîne **Les bons profs**
 Chaîne de **Sophie Guichard**
 Chaîne de **Michaël Launay**
Comprendre l'algèbre en 42 minutes, Jean-Baptiste Huynh, TEDx Paris

À CONSULTER

<https://fr.khanacademy.org/>
www.maths-et-tiques.fr
<https://mathovore.fr>
www.lumni.fr