

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université

Édition Octobre, Novembre, Décembre 2023

Grandeurs



APMEP



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

Annonceurs : 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, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Alexane LUCAS, Lise MALRIEU, Marie-Line MOUREAU, Serge PETIT, Daniel VAGOST, Thomas VILLEMONTEIX, Christine ZELTY.

« Fils rouges » numériques : Gwenaëlle CLÉMENT, François COUTURIER, Jonathan DELHOMME, Nada DRAGOVIC, Fanny DUHAMEL, Laure ÉTEVEZ, Marianne FABRE, Yann JEANRENAUD, Armand LACHAND, Lionel PRONOST, Agnès VEYRON.

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

Équipe TExnique : Sylvain BEAUVOIR, Laure BIENAIMÉ, Isabelle FLAVIER, Philippe PAUL, François PÉTIARD, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Sophie SUCHARD.

Maquette : Olivier REBOUX.

Correspondant Publimath : 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 : Décembre 2023. ISSN : 2608-9297.

Impression : Imprimerie Corlet

ZI, rue Maximilien Vox BP 86, 14110 Condé-sur-Noireau

Les maths en Quatrième à partir des grandeurs

À la suite d'un stage proposé en 2012 par l'IREM&S de Poitiers, Romain Boucard a choisi d'aborder le programme du cycle 4 à partir des grandeurs, sans traiter les chapitres classiques les uns après les autres. Cette progression spiralée par les grandeurs pourrait permettre aux élèves de mieux s'approprier les notions du programme.

Romain Boucard

Organiser différemment son année de Quatrième

Pour la Quatrième, j'ai décidé de choisir huit grandeurs (prix, longueur, température, aire, chance, angle, volume, durée) dont l'étude dure de deux à neuf semaines mais il y a beaucoup d'autres possibilités.

Pour chaque grandeur, j'ai repéré les notions du programme que je pourrais faire travailler aux

élèves, choisi des situations d'étude, puis j'ai élaboré des fiches techniques pour chaque notion. Tout au long de l'année, les élèves alimentent une boîte à outils grâce à ces fiches techniques et réutilisent chacune des notions dans différentes grandeurs.

Je complète enfin la séquence par des exercices.

Par exemple pour la grandeur prix¹ avec laquelle je débute l'année, voici mon organisation :

| Éléments du programme travaillés | Situations | Fiches techniques |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Étude de données statistiques : effectifs ; fréquences ; moyenne ; médiane ; étendue Lire et interpréter des données sous forme de données brutes, de tableaux, de diagrammes Utilisation du tableur Résoudre des problèmes de proportionnalité Calculs de pourcentages Calculs de valeurs grâce à une formule Notion d'inconnue, d'équation Réduire une expression littérale sans parenthèses Résolution et mise en équation : $ax + b = cx + d$ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Prix immobilier à Lyon 2. Côtes de cochon 3. Location de trottinette 4. Prix et marge pratiquée 5. Évolution des prix des fruits et légumes 6. Impôts sur le revenu 7. Location de DVD | <ol style="list-style-type: none"> 1. Statistiques 2. Proportionnalité / Pourcentages 3. Calcul littéral (1^{re} partie) 4. Résoudre une équation |

*

* *

J'ai décidé de commencer par la grandeur prix car elle permet de mettre en place un grand nombre de notions du programme de Quatrième.

C'est une grandeur numérique qui permet de travailler une grande partie des thèmes A (Nombres et calculs), B (Organisation et gestion de données. Fonctions) et C (Grandeurs et mesures) du

programme, avec la possibilité d'aborder le thème E (Algorithmique et programmation). J'ai choisi de centrer l'étude des prix sur les aspects des statistiques et de la proportionnalité, et d'en faire une introduction aux fonctions, au calcul littéral et à la résolution d'équations.

1. Voir la définition de la grandeur prix sur Éduscol : 

Situation n° 1 (extraite de la grandeur prix)**Objectifs**

Cette situation est extraite d'un article de presse. Elle permet de travailler chaque indicateur de la partie *Statistiques* du programme ainsi que la compétence « Chercher des informations dans un document ».

Compléments

La 3^e question est sous forme d'un échange avec les élèves pour situer les prix du 3^e arrondissement de Lyon par rapport aux autres arrondissements et introduire la notion de médiane. Dans la brochure [1] de l'IREM&S de Poitiers, nous proposons une autre situation « SMIC dans l'UE » pouvant servir à l'étude de ces notions.



1. (a) Combien y-a-t-il d'arrondissements à Lyon ?
 (b) Quels sont les trois arrondissements où les prix de l'immobilier ont le plus augmenté sur un an ?
2. (a) Dans quel arrondissement les prix au m² sont les plus élevés ? les plus bas ?
 (b) Calculer l'écart de prix au m² entre ces deux arrondissements.
 (c) Calculer le rapport des prix au m² entre ces deux arrondissements.
3. (a) Classer dans l'ordre croissant les prix par m².
 (b) Comparer les prix dans le 3^e arrondissement par rapport aux autres arrondissements.
4. Quel est le prix moyen au m² d'un appartement dans l'ancien à Lyon ?

Grandes questions abordées : Comparer des prix - Calculer des prix - Étudier la variation d'un prix.

À la suite de cette situation, je distribue la fiche technique n° 1 (Statistiques) que je complète avec les élèves en classe, elle est accompagnée de son aide technique (voir annexe sur le site : il s'agit d'une fiche avec des exemples-types. Suivent trois exercices d'application (deux sont extraits du manuel et le troisième fait partie d'une feuille d'exercices que j'ai élaborée). Puis je passe à la situation n° 2 qui me permet d'introduire une nouvelle notion.

Spiralisation du programme

Un des points forts du travail à partir des grandeurs est que les notions abordées dans une grandeur vont être reprises ensuite avec une ou plusieurs autres grandeurs. L'élève rencontre les mêmes grandes questions mathématiques, retrouve ou enrichit les outils et méthodes qu'il a déjà vus. Les notions et savoir-faire du programme deviennent des outils de réponse à ces grandes questions : le savoir qu'il construit sert à quelque chose, il devient fonctionnel. La notion qui était

vue comme objet d'étude passe au statut d'outil que l'élève s'est approprié.

Par exemple, les statistiques abordées dans la grandeur prix, les élèves les retrouveront dans l'étude de la grandeur température (situation n° 1 « Le froid arrive au Québec »). On retrouvera aussi la résolution d'équations et le travail sur le calcul littéral dans les températures. Autre exemple : le théorème de Pythagore, qui est abordé dans la grandeur aire, sera retravaillé dans les grandeurs volume et angle (voir sur le site la progression).

Moments d'étude dans une grandeur et situations

Les situations sont le cœur de notre étude à partir des grandeurs. Ce sont elles qui permettent de montrer où vivent les notions que nous étudions. Dans chaque grandeur, elles me servent soit à introduire, soit à déclencher, soit à approfondir une nouvelle notion. Pour moi, une situation « déclenchante » est

une situation qui nécessite l'introduction d'une nouvelle notion. Par exemple dans la grandeur Angle, je donne la situation 2 aux élèves mais à la question 1c ils sont bloqués car ils ne peuvent pas répondre à la question. On part alors sur une activité classique pour introduire le cosinus.

Je privilégie les situations sur les moments en classe car les élèves ont besoin d'être accompagnés et cela demande davantage de temps.

La situation n° 1 sur les prix est une situation pour introduire des notions nouvelles. En voici une autre, sur la grandeur angle, pour approfondir le travail sur le cosinus.

Cette tâche arrive après une situation « déclenchante » qui me permet d'introduire le cosinus. Les élèves ont aussi réalisé une activité leur permettant de découvrir cette notion (Formule / Calcul d'angle / Calcul de longueur).

Situation n° 2 - Pose d'un store banne

Objectifs

Partir d'une situation concrète pour travailler la notion d'angle. Le but étant de ré-exploiter le cosinus pour calculer une longueur.

Compléments

C'est une tâche à prise d'initiative car les élèves n'ont pas la figure de base qui leur permet de calculer la hauteur cherchée. Ils doivent modéliser la situation à partir des questions initiales afin d'extraire la figure qui leur permettra de déterminer la hauteur de pose.

Document 1 - Modèle du store que je souhaite poser



Document 2 - Caractéristiques techniques pour la pose du store

La hauteur de pose dépend :

- de l'avancée du store (aussi appelée projection),
- du type de maison (de plain pied ou avec étage),
- de sa façade et de son orientation,
- du modèle de store (store coffre, cassette ou bien traditionnel),
- des possibilités de fixation que permet votre façade.

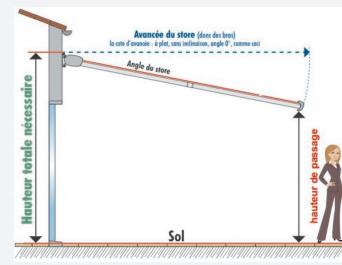
Réglage de l'inclinaison :

Les exigences de performance de la norme NF EN 13561 imposent un minimum de 14° d'inclinaison de store banne.

Cette pente minimale est exigée pour l'évacuation de l'eau et des poussières ou saletés extérieures, et pour une meilleure tenue au vent du store. Par ailleurs, avec un angle de 14° minimum, le store est plus joli esthétiquement sur la façade et la toile oscille moins s'il y a un peu de vent.

Document 3 - Plan de pose

1. (a) Quelle doit être l'inclinaison minimale du store pour être conforme à la norme ?
(b) Pourquoi est-il important de respecter cette inclinaison ?
(c) Si l'on respecte cette norme, quel sera l'angle formé entre le store et le mur sur lequel on le fixera ?
2. Je souhaite bénéficier d'une hauteur de passage de 2,05 m. À quelle hauteur dois-je fixer mon store si je respecte la norme d'inclinaison minimale ?





Les maths en Quatrième à partir des grandeurs

Conclusion

L'enseignement des mathématiques à partir des grandeurs est pratiqué dans mon académie depuis plus de dix ans. J'ai pu grâce à cette approche adapter mon enseignement comme je le souhaitais en proposant des situations qui me correspondent. Notre expérience nous a montré que l'on peut envisager différentes progressions, l'organisation de l'année étant personnalisable tout comme le parcours d'étude de chaque grandeur, ce qui est aussi très pratique en cas de changement de programme.

L'intérêt de cette approche qui englobe les notions mathématiques du programme réside dans le fait que les élèves peuvent donner davantage de sens et mieux appréhender les nombreux domaines de la vie dans lesquels on les utilise. Ils voient davantage d'intérêts notamment au théorème de Pythagore, au cosinus d'un angle, au calcul littéral. Mes élèves ne vont pas forcément mieux maîtriser les grandeurs ni même les notions du programme (ces indicateurs sont difficiles à évaluer) mais j'ai le sentiment qu'ils sont davantage intéressés et qu'ils voient le lien entre les notions.

Pour aller plus loin

Vous trouverez tout le contenu de mon travail en Quatrième dans la brochure référencée en [1]. L'IREM&S de Poitiers a aussi publié des brochures similaires pour les niveaux Cinquième et Troisième, ainsi que pour le cycle 3.



- [1] R. Boucard. *Enseigner les mathématiques en cycle 4 à partir des grandeurs. Les matériaux pour expérimenter.*. Fascicule 2. Niveau 4^e. [▶](#). Poitiers : IREM&S, janvier 2022. ISBN : 978-2-85954-106-4.
- [2] F. Debertonne-Dassule. *Enseigner les mathématiques en cycle 4 à partir des grandeurs. Les matériaux pour expérimenter.*. Fascicule 3. Niveau 3^e. [▶](#). Poitiers : IREM&S, septembre 2021. ISBN : 978-2-85954-105-7.
- [3] T. Chevalarias. *Enseigner les mathématiques en cycle 4 à partir des grandeurs. Les matériaux pour expérimenter.*. Fascicule 1. Niveau 5^e. [▶](#). Poitiers : IREM&S, septembre 2021. ISBN : 978-2-85954-108-8.
- [4] J. Coillot. *Enseigner les mathématiques en cycle 3 à partir des grandeurs. Les matériaux pour expérimenter.*. Fascicule 1. Niveau CM1 & CM2. [▶](#). Poitiers : IREM&S, mai 2019. ISBN : 978-2-85954-104-0.
- [5] Éduscol. *Grandeurs et mesures Cycle 4*. [▶](#). Mars 2016.

De nombreuses autres brochures sur l'enseignement à partir des grandeurs sont disponibles sur le site de l'IREM&S de Poitiers [▶](#).



Romain Boucard est professeur de mathématiques au collège André Dulin à Aigrefeuille d'Aunis (Charente-Maritime).

romain.boucard@ac-poitiers.fr

© APMEP Décembre 2023

Sommaire du n° 550



Grandeurs

Éditorial

Opinions

Hommage à Michel Soufflet

→ Estimer la mesure de longueurs à l'école élémentaire — Pascal Sirieix

→ Quel sens mathématique pour les grandeurs ?
— Richard Cabassut

Avec les élèves

→ Archimète au collège ? Eurêka ! — Henrique Vilas-Boas

→ Grandeurs et Démesures — Faustine Leclerc, Loubna Aït-Hatrit & Christine Garcia

→ Curvica — Jean Fromentin & Nicole Toussaint

Scratchons l'escargot ! — Claire Pradel

Voyage mathématique en Égypte ancienne
— Françoise Marchesseau

1 Ouvertures

3 Petite enquête sur être ou ne pas être un décimal 50
— François Boucher

3 Des équations polaires à la trisection des angles 56
— André-Jean Glière

4 → Boucle d'or et les modèles en barres — Christine Chambris 64

10 Récréations

19 Au fil des problèmes — Frédéric de Ligt 74

Des problèmes dans nos classes — Valérie Larose 77

19 Au fil du temps

25 Le CDI de Marie-Ange — Marie-Ange Ballereau 79

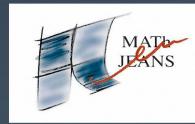
33 Matériaux pour une documentation 81

37 → Les maths en Quatrième à partir des grandeurs 87
— Romain Boucard

44 Un regard du xixe siècle sur les mathématiciennes 91
— Michel Sarrouy



CultureMATH



APMEP

www.apmep.fr