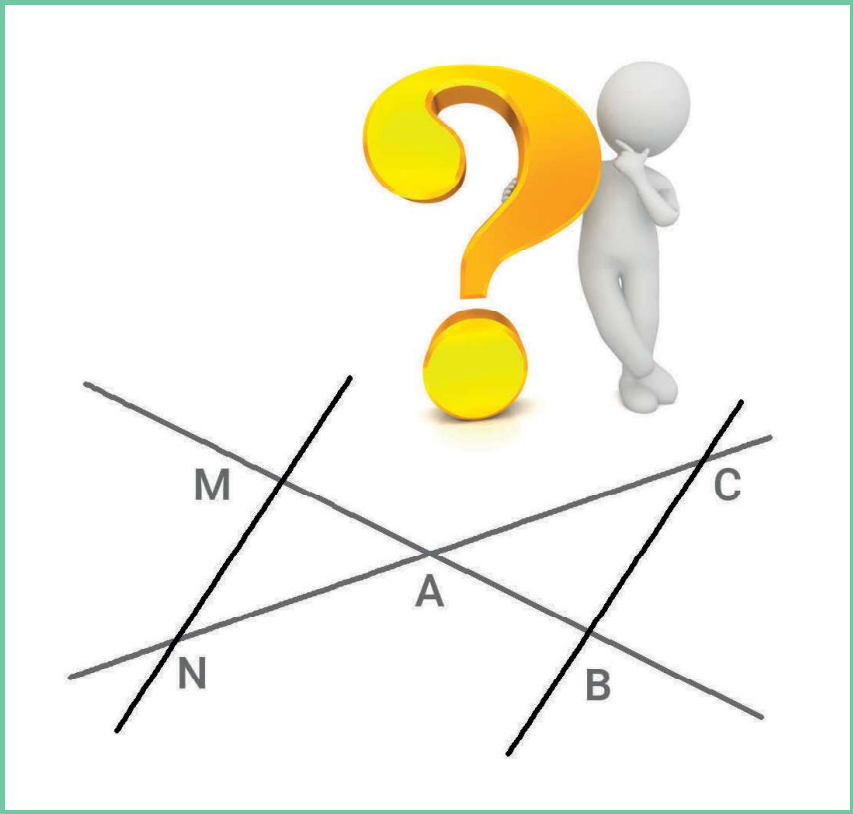
académie Créteil
RÉGION ACADÉMIQUE ÎLE-DE-FRANCE
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA JEUNESSE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION

INSPECTION PÉDAGOGIQUE RÉGIONALE DE MATHÉMATIQUES

Octobre 2019

DÉMONTRER, PARTAGER, JOUER EN MATHÉMATIQUES AU CYCLE 4

maths.ac-creteil.fr



POUR L'ÉCOLE DE LA CONFIANCE

Ont participé à la rédaction de cette brochure :

Helmy ABIDA BEN MANSOURA	Collège Federico Garcia Lorca 93 Saint Denis
Alberto AHUMADA	Collège Roger Martin du Gard 93 Epinay-sur-Seine
Loïc ASIUS	Collège Liberté 93 Drancy
Julie BERNARD	Collège F. et I. Joliot-Curie 94 Fontenay-sous-Bois
Martine BRUNSTEIN	Collège du Parc 94 Sucy-en-Brie
Julie CARRY	Collège République 93 Bobigny
Arnaud DAVIN	Collège Pierre Sémard 93 Drancy
Pascal FABRÈGUES	Collège Condorcet 77 Pontault-Combault
Fabienne GLEBA	Collège De Lattre 94 Le Perreux-sur-Marne
Valérie HERNANDEZ	Collège du Montois 77 Donnemarie-Dontilly
Émilie JADOUL	Collège Clos-Saint-Vincent 93 Noisy-le-Grand
Geoffroy LABOUDIGUE	Collège Roger Martin du Gard 93 Epinay-Sur-Seine
Carine LABOUSSET-COFFIN	Collège Denecourt 77 BOIS-LE-ROI
Romain LANCINI	Collège Françoise Giroud 94 Vincennes
Matthieu LE GOFF	Collège Mandéla 93 Blanc-Mesnil
Nicolas LEMOINE	Collège International 93 Noisy-le-Grand
Linda MAGRINI	Collège Pierre Sémard 93 Drancy
Mohammed MESMOUDI	Collège J.-Y. Cousteau 77 Bussy Saint-Georges
Cyril MICHAU	Collège International 93 Noisy-le-Grand
Christelle SERRA	Collège Liberté 94 Chevilly La Rue
Luc TRESCOL	Collège É. Zola 94 Choisy-le-Roi

Ainsi que Philippe DUTARTE et Thierry ICHELMANN,
I.A.-I.P.R. de mathématiques, pour la coordination.

Sommaire

Présentation ..……5

PARTIE 1 : DÉMONTRER ET RAISONNER ……7
Introduction
Carte mentale

I - Dispositifs pédagogiques ……..…… ……..11
A. La démonstration en mathématiques avec le numérique
Première démonstration : Cosinus d'un angle aigu dans un triangle rectangle
Deuxième démonstration : Relation entre le cosinus et le sinus d'un angle aigu
B. Débat en classe
C. Recherches et présentations collaboratives
D. La course aux conjectures

II - Démonstrations de résultats de cours ……...……...26
A. Démonstrations de résultats de cours sur les fractions en cinquième ……..26
Compte rendu : Activité 1 puis activité 4 propositions 1 et 2 …….....
Compte rendu : Activité 2 puis activité 4 proposition 3 ……....
Compte rendu : Activité 3 puis activité 4 propositions 4 et 5 ……...
Observations et remarques
B. Démontrer en calcul littéral ……...……..43
C. Grâce à la démonstration ……... ……47
D. La réciproque du théorème de Pythagore …….....66

III - Démonstrations en contexte ……... ……...71

A. Présentation de la démonstration en géométrie à une classe de quatrième ……71
Première séance : Jeu de l'oie
Deuxième séance : Mais qui a tué M^ELLE Rose ?
Troisième séance : Le Puzzle

B. Différenciation dans la conjecture d'un résultat …….....78
Premier temps : Démarche par essais/ajustements
Deuxième temps : Travail de recherche
Troisième temps : Approfondissement

C. La réciproque du théorème de Thalès …….....86

D. Égalité vraie ou égalité fausse ? …….....93

E. Des Pommes et des poires ? …….....99

PARTIE 2 : PARTAGER SELON UN RATIO …….....107

I - Le ratio en classe de cinquième …….....108
Programmes de mathématiques
Repères de progression (classe de 5ème)
Enoncés fournis aux élèves
Déroulement extrait du cahier de textes d'une classe
Compte rendu : Activité
Compte rendu : Leçon
Compte rendu : Exercices
Compte rendu : Évaluation de tâche à prise d'initiative

II - Le ratio en quatrième ou en troisième …….....120
Introduction
Objectifs pédagogiques
Dans les programmes
Déroulé
Analyse

III - Une trace écrite de cours sur le Ratio …….....132

IV - Barre de ratio …….....133
Déroulement de la phase d'amorce
Déroulement de la question flash
Fichiers joints sur le site académique

PARTIE 3 : JOUER AVEC LES MATHÉMATIQUES …….....141

I - Game of Steps ……...……..…….....142
Introduction
Objectifs pédagogiques
Les consignes et la réalisation attendue
Dans les programmes
Déroulé
Analyse
Annexes

II - Jouer avec la géométrie et la perception : « miroir, mon beau miroir ! » ……...147

III - Escape-Game Mathém'Antique : Maths-Grec-Latin ……....154

IV - Jouer avec les mathématiques et le numérique …….....157
Défi Tables : l'application phare
Transformations : Symétrie, rotation, translation et homothétie sur tablettes !
Repérages : une référence pour faire du repérage dans l'espace...mais pas que !
Conclusion

Présentation

Le rapport VILLANI-TOROSSIAN (février 2018) a rappelé l'importance qu'il y a à manipuler, à jouer et à développer ses capacités à raisonner. Ces éléments ont été pris en compte, et les programmes s'en font fortement l'écho, à la fois au primaire, au collège et au lycée.

Le groupe académique de réflexion et de production en Mathématiques pour le cycle 4, dont l'objectif est de produire des ressources pour soutenir et accompagner les enseignants de collège autour de thématiques proposées par les enseignants, autour des priorités nationales, dans le cadre du projet académique, autour des nouveaux programmes, ou autour des éléments liés aux nouvelles réformes, a pour l'année scolaire 2018-2019, choisi de travailler autour de *la démonstration*, du *jeu* et de la *notion de ratio*, notion qui intervenait pour la première fois dans les programmes cette année-là.

Amener les élèves à développer leurs capacités déductives, à identifier les définitions de leur cours, et, s'il le faut, à les traduire sous une forme opérationnelle pour démontrer des résultats, est extrêmement formateur pour la structuration de la pensée de nos élèves, sans parler de la grande fierté qu'ils éprouvent lorsqu'ils finissent par trouver un résultat. Ce travail est mis en place en particulier à l'aide des dispositifs « Débat en classe » et « Recherches et présentations collaboratives ».

Les expérimentations qui ont été finalisées au sein du groupe, menées dans des classes et dont les retours ont été partagés, analysés et commentés dans le groupe, ont alors donné lieu aux articles (relus et corrigés) que nous vous proposons dans cette brochure.

Nous sommes convaincus que ces quelques exemples et propositions (présentés et commentés) vous seront d'une aide précieuse, afin de vous permettre de mieux encore accompagner vos élèves, de leur montrer l'importance de développer leurs capacités à justifier, à argumenter, à démontrer, l'intérêt de jouer avec les mathématiques, et comment renforcer les compétences mathématiques à travers le jeu. Vous y trouverez également des pistes pour introduire cette nouvelle notion, *le ratio*, en y donnant du sens, en se basant sur une approche intuitive et spontanée, plus que sur son aspect technique, et y enrôler alors les élèves, avec plaisir et intérêt.

Nous vous souhaitons donc de bons moments d'échanges, de partage, et d'expérimentation en équipes.

Les IA-IPR de mathématiques de l'académie de Créteil.