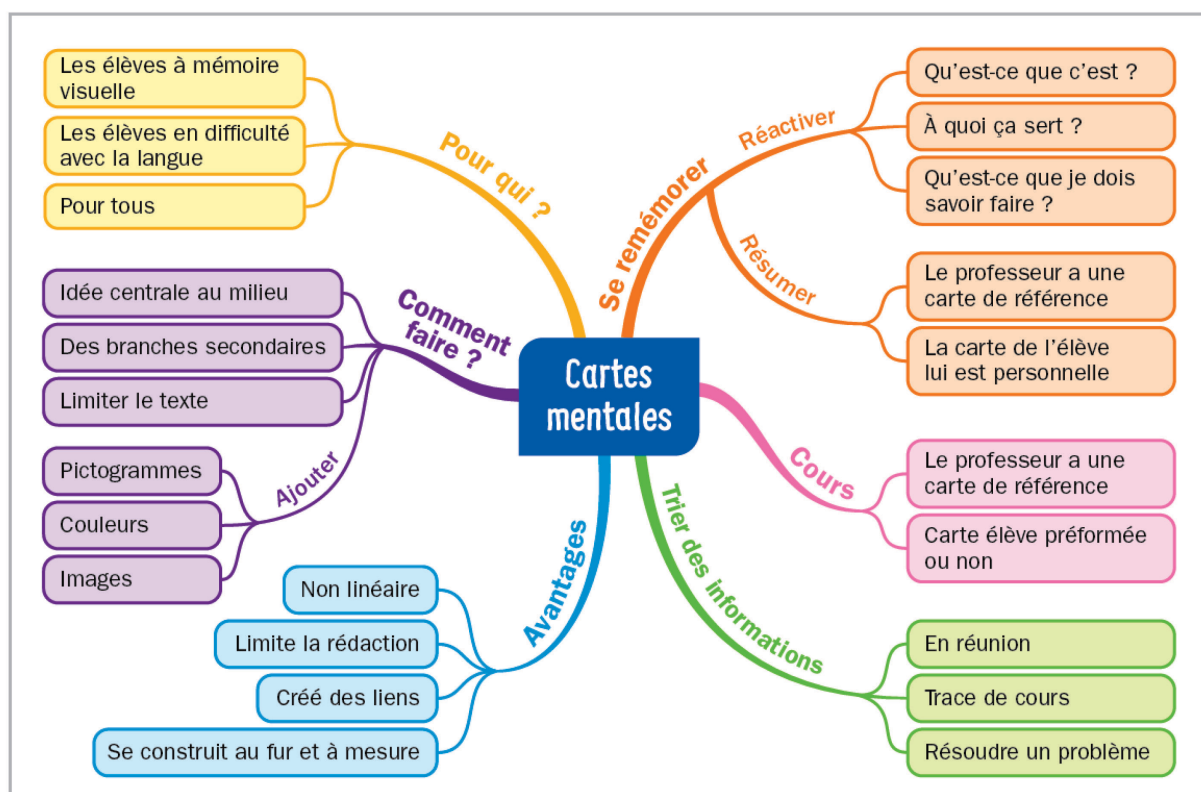


Favoriser l'acquisition des notions à l'aide des cartes mentales

Pourquoi enseigner avec les cartes mentales ?

↳ Qu'est-ce qu'une carte mentale ?

Une carte mentale est une présentation qui permet de **représenter**, **catégoriser**, **organiser** des connaissances.



© Caroline Martelet, Claire Piolti-Lamorthé, Sophie Roubin, IREM de Lyon

Une carte mentale est construite autour d'une **idée centrale**, à laquelle on relie des **idées secondaires**. On obtient ainsi une **structure arborescente**, qui exprime une hiérarchie entre les idées, mais dans laquelle il n'y a **pas d'ordre de lecture** imposé, à la différence d'une présentation linéaire plus classique.

↳ Bénéfices pour l'élève

Chaque élève a sa propre façon de percevoir, d'évoquer, de mémoriser. Il est important que l'enseignant propose des supports et des approches variés pour répondre à ces différences. Les cartes mentales, avec leur présentation visuelle, sont une **alternative au cours classique linéaire**.

Elles ont l'avantage de **favoriser l'acquisition des concepts** pour les élèves, qu'ils soient en difficulté ou non. Par exemple, ceux qui ont une **mémoire plutôt visuelle** sont attirés par la représentation imagée des cartes mentales, et ceux qui ont des **difficultés avec la lecture** ou **avec le français** sont libérés des exigences habituelles du langage.

↳ Bénéfices pour l'enseignant

- L'enseignant peut utiliser une carte mentale en début de chapitre, afin de **réactiver les connaissances**, en mettant en lumière les **liens** qui existent **entre les concepts** déjà étudiés. Dans ce cadre, la carte pourra être construite en classe, avec les élèves.
- L'enseignant peut également **présenter une synthèse** de ce qui a été introduit sous forme de carte mentale, **en l'enrichissant au fur et à mesure**, de manière **non linéaire**. Sans s'encombrer des éléments de rédaction, la carte mentale permet de créer des liens entre les notions du cours, de faire des parallèles entre différentes méthodes, etc.
- Enfin, et c'est probablement l'usage le plus riche, l'enseignant peut, à l'aide d'une carte mentale modèle, **faire construire aux élèves leurs propres cartes mentales**, de manière collective ou individuelle. Cette pratique rend les élèves **actifs et créatifs**, et permet à l'enseignant de **repérer** les éventuels **erreurs ou manques conceptuels**.

Pour cet usage, il est recommandé, pour les enseignants comme pour les élèves, de se familiariser avec l'outil carte mentale sur une notion simple ou déjà connue. Cela peut par exemple être fait en vie de classe, en début d'année pour se présenter (voir témoignages suivants) : cette première approche de construction de carte mentale sur un sujet connu permet à l'élève de se concentrer sur les contraintes de présentation de la carte sans avoir à gérer en parallèle un contenu qu'il ne maîtrise pas.

Par la suite, lorsque les élèves construisent leur propre carte, il faut bien mettre en évidence que chaque carte est personnelle. Lors d'une éventuelle mise en commun, avec validation entre pairs, il est possible de faire ressortir ce qui est important sur une notion donnée.

↳ Témoignages des autrices

« Nous avons pu observer que les cartes mentales sont utiles et efficaces lorsque les enseignants et les élèves les considèrent comme une pratique régulière de classe, facilitant l'apprentissage. Si les cartes sont jolies, colorées, éventuellement humoristiques, on les emploiera avec plaisir. Pour tous, une première étape de prise en main sur un thème ludique est importante pour se familiariser avec la présentation sous forme de carte mentale qui peut être déroutante. »

« Lorsque les élèves construisent leurs propres cartes, ils les réutilisent volontiers d'une année sur l'autre. Elles peuvent être complétées au fur et à mesure ou, au contraire, l'élève peut décider de ne plus faire apparaître une notion qu'il a parfaitement assimilée, et qu'il n'a plus besoin d'avoir dans sa carte de résumé. »

« En début de seconde, plusieurs élèves et parents d'élèves m'ont dit qu'ils utilisaient régulièrement les cartes mentales de mathématiques du collège sur lesquelles nous avons travaillées en classe, ou celles qu'ils avaient créées. Ce mode de présentation permet d'avoir une vision globale et synthétique sur les différentes notions abordées au collège. Il est de plus en plus utilisé, dans différentes matières. Plus les élèves se familiarisent tôt avec les cartes mentales, plus ils seront à l'aise avec cet outil. »

« Un des avantages des cartes mentales, notamment en géométrie, est qu'elles permettent de limiter l'usage du français et ainsi de mettre en réussite les élèves dyslexiques ou en difficulté avec la langue écrite. »

Les cartes mentales proposées

Nous avons élaboré 40 cartes mentales sur les notions des nouveaux programmes de cycle 4. Chaque carte présente, pour une notion donnée, les connaissances et les compétences correspondantes sur tout le cycle 4.

↪ Deux formats

Chacune des 40 cartes est proposée sous deux formats :

- un **format imprimable**, qui peut être utilisé comme modèle par l'enseignant, distribué aux élèves ou affiché dans la classe ;
- un **format interactif**, qui peut être projeté au tableau et ouvert au fur et à mesure de la présentation des idées secondaires. L'enseignant a alors parfois la possibilité d'entrer par l'exemple ou par le cas général.

↪ Deux types de cartes

- **35 cartes élèves** → Ces cartes sont des supports de cours, qui peuvent remplacer le cours linéaire dans le cahier de l'élève.
- **5 cartes profs** → Ces cartes donnent une vision globale de la notion sur l'ensemble du cycle 4. L'enseignant peut ainsi visualiser et relier entre elles l'ensemble des connaissances et compétences concernées par la notion étudiée.

↪ Sommaire des cartes mentales

Thème A Nombres et calculs

Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes

- A-01** Nombres et calculs (*carte prof*)
- A-02** Différentes écritures d'un nombre
- A-03** Les nombres décimaux
- A-04** Les fractions
- A-05** Découvrir les puissances
- A-06** Opérer sur les nombres (*carte prof*)
- A-07** Opérer sur les relatifs
- A-08** Opérer sur les fractions
- A-09** Opérer sur les décimaux

Comprendre et utiliser les notions de divisibilité et de nombres premiers

- A-10** Arithmétique

Utiliser le calcul littéral

- A-11** Équations
- A-12** Expressions littérales
- A-13** Expressions équivalentes (*carte prof*)
- A-14** Prouver en général

Thème B Organisation et gestion de données, fonctions

Interpréter, représenter et traiter des données

- B-01** Organiser des données
- B-02** Traiter des données

Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités

- B-03** Probabilités

Résoudre des problèmes de proportionnalité

- B-04** Proportionnalité (*carte prof*)

B-05 Pourcentages

Comprendre et utiliser la notion de fonction

B-06 Dépendance entre deux grandeurs

B-07 Fonctions

Thème C Grandeurs et mesures

Calculer avec des grandeurs mesurables ; exprimer les résultats dans les unités adaptées

C-01 Un objet – des grandeurs (*carte prof*)

C-02 Longueur

C-03 Déterminer l'aire d'une surface

C-04 Volume

C-05 Masse, masse volumique

C-06 Angle

C-07 Convertir des grandeurs

Comprendre l'effet de quelques transformations sur des grandeurs géométriques

C-08 Effets d'une transformation

Thème D Espace et géométrie

Représenter l'espace

D-01 Représenter des solides

D-02 Se repérer

Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer

D-03 Triangles

D-04 Utiliser le théorème de Pythagore

D-05 Utiliser le théorème de Thalès

D-06 Trigonométrie

D-07 Angles et parallélisme

D-08 Transformations du plan

D-09 Quadrilatères

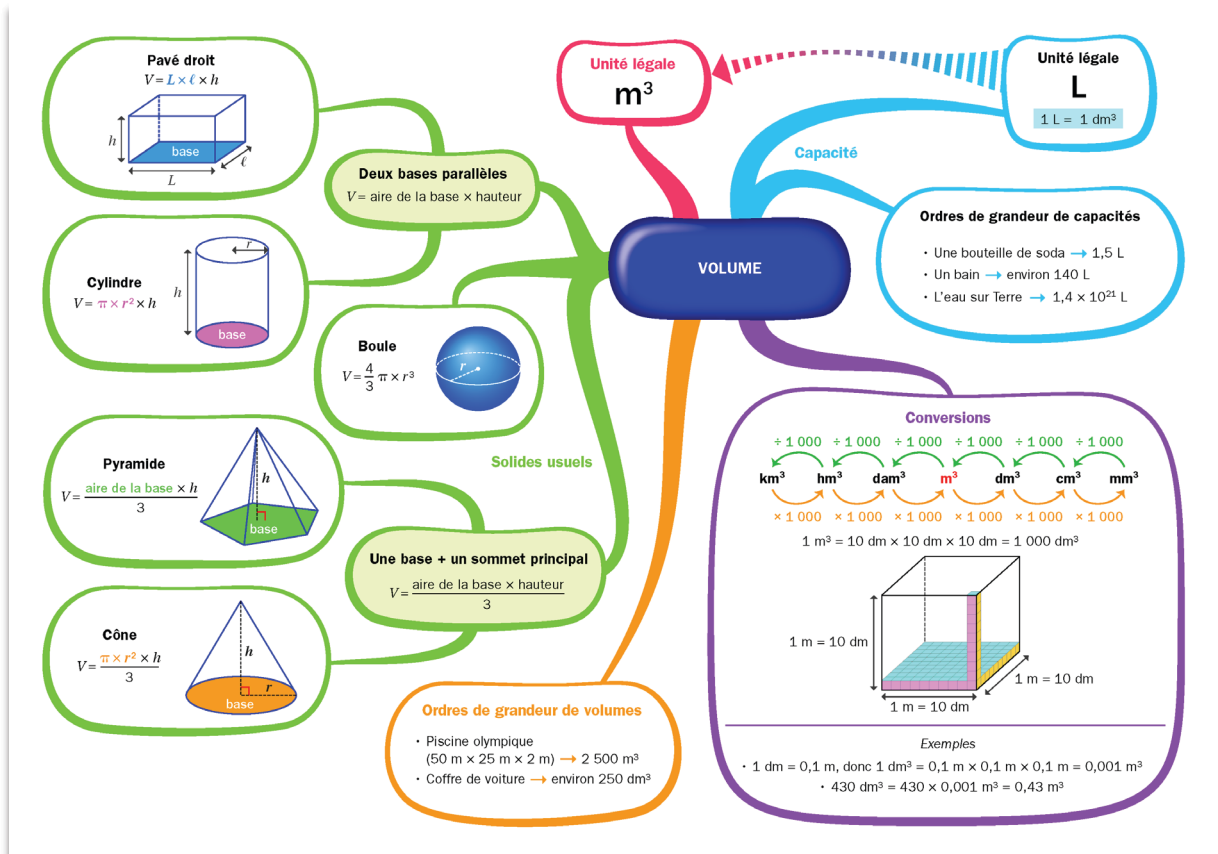
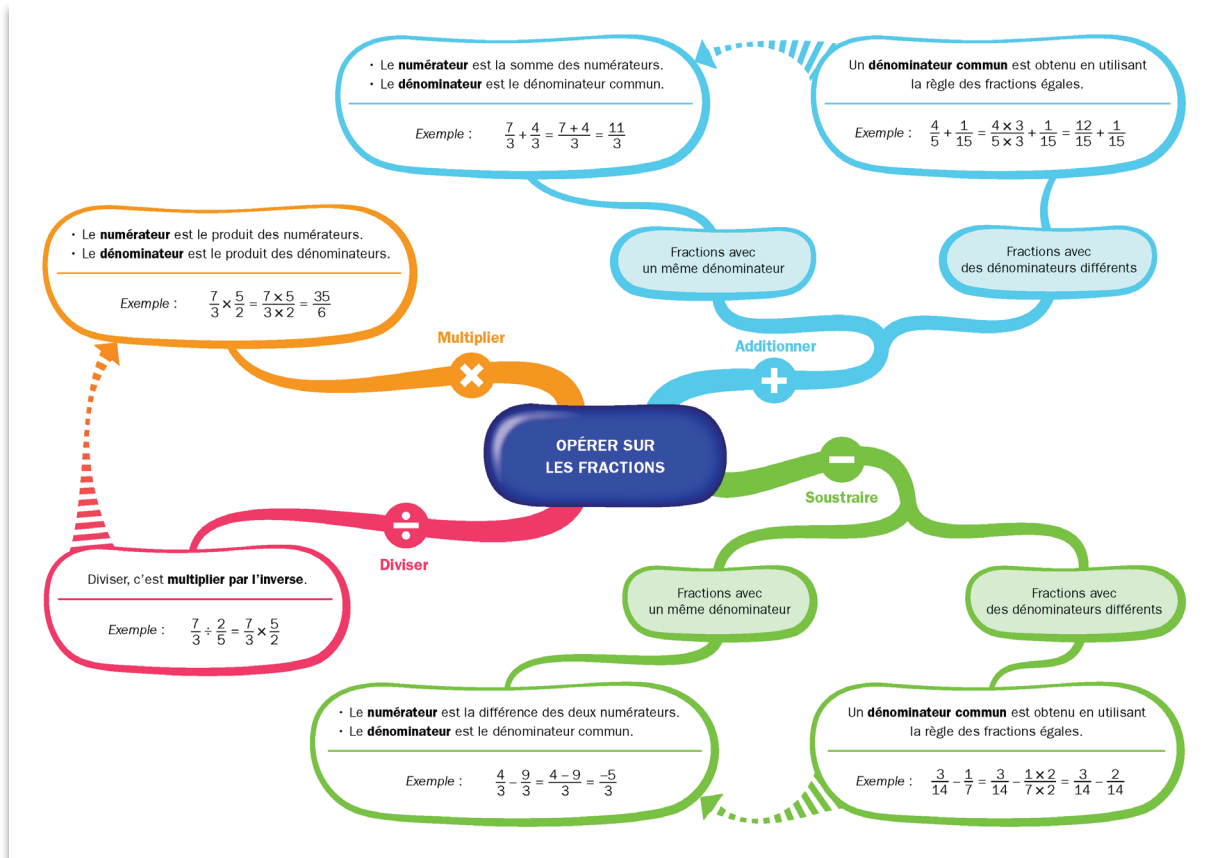
D-10 Éléments de géométrie

Thème E Algorithmique et programmation

Écrire, mettre au point et exécuter un programme simple

E-01 Programmer avec Scratch®

↳ Quelques exemples



Comment utiliser les cartes mentales ?

↳ Pour les cartes profs

Les cartes profs permettent à l'enseignant d'avoir une vision globale de certaines notions de cycle 4. Il est conseillé de prendre connaissance de l'intégralité de ces cartes avant d'aborder les séances d'enseignement correspondantes.

Une carte prof est complexe ; il est déconseillé de la présenter en entier en une seule fois.

↳ Pour les cartes élèves

- Travailler en classe sur les cartes proposées a notamment pour objectif de permettre aux élèves de se familiariser avec ce type de présentation.

- Pour **réactiver une notion** vue les années précédentes, on pourra imprimer la **carte imprimable** correspondante au format A4 et la distribuer aux élèves. Pour cet usage, il est néanmoins conseillé de proposer des travaux collectifs et réflexions en classe avant la distribution de la carte. On pourra également distribuer des cartes imprimables à des élèves arrivés en cours d'année pour faire le point avec eux sur leurs connaissances.

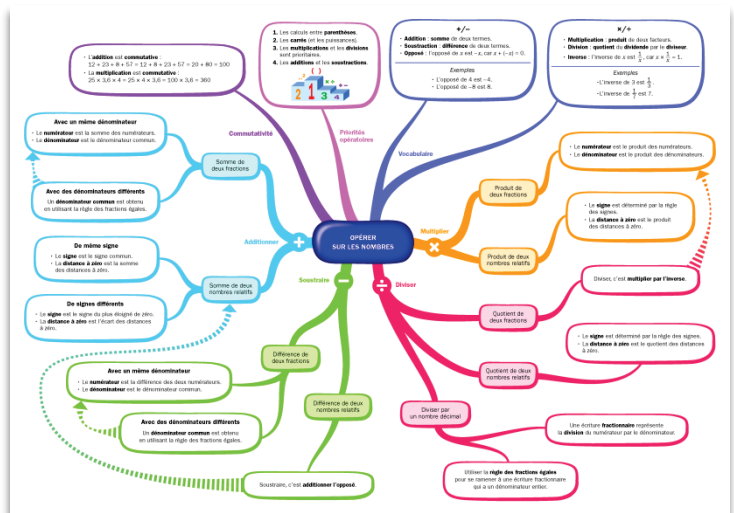
- Si la carte mentale est utilisée comme **support de cours**, elle sera la trace écrite pour l'élève, remplaçant ainsi un cours linéaire plus classique. L'enseignant, après avoir pris connaissance de la carte finalisée, projetera la **carte interactive** et ouvrira les nœuds au fur et à mesure des besoins. Il pourra proposer des exemples en plus de ceux déjà présents dans la carte.

L'enseignant peut, une fois toutes les connaissances et compétences vues, imprimer et distribuer aux élèves la **carte imprimable** (qui n'a pas vocation à être donnée aux élèves sans accompagnement). Il peut également imprimer et distribuer une carte partiellement remplie à partir de la version interactive.

- Une fois les élèves familiarisés avec le principe de la carte mentale, l'enseignant peut leur demander de réaliser leurs propres cartes pour résumer une notion. Il est cependant conseillé de laisser le choix aux élèves de faire leur résumé de cours sous forme linéaire ou sous forme de carte mentale, en fonction de l'outil avec lequel ils sont le plus à l'aise. L'expérience montre qu'au fil de l'année, plus l'élève est confronté aux cartes (et pas seulement en mathématiques), et plus il sera à l'aise avec leur construction.

Dans ce cas, l'enseignant peut projeter les nœuds principaux de la **carte interactive**, pour proposer aux élèves une architecture possible ; mais il ne projetera alors pas la carte complète avant que les élèves n'aient créé leur propre carte, pour éviter de normaliser leur pensée, et pour les laisser proposer une carte personnelle.

Dans le cadre de ce travail de création de carte, l'enseignant peut indiquer aux élèves qu'ils sont libres d'intégrer dans leur carte tout élément graphique parlant pour eux susceptible de leur faciliter l'appropriation du contenu de leur carte : dessin, logo, photo, etc. Il peut aussi leur rappeler qu'un des atouts des cartes mentales et de faciliter la création de liens entre les connaissances et compétences.



Une fois les cartes personnelles terminées, l'enseignant peut proposer un moment de mise en commun, en groupe ou en classe entière, d'une part pour valider le contenu des cartes proposées, d'autre part pour faire ressortir ce qui est essentiel. Il peut alors projeter la carte interactive complétée (totalement ou partiellement).

Bibliographie / sitographie

- BENZ, P. (2011). *Travailler en classe avec des cartes mentales*. Éditions Delagrave.
- BUZAN T. (2012) : *Mind Map, dessine-moi l'intelligence*. Éditions Eyrolles.
- Repères-IREM. Num. 103. p. 41-56. (avril 2016) *Utiliser des cartes heuristiques en mathématiques pour aider des élèves ayant des difficultés langagières*. TOPIQUES éditions. M. BONNET - C. MARTELET - L. MATILLAT - M. NOWAK
- À paraître : actes du colloque de la CII collègue (commission Inter IREM), Rouen, mai 2016 ; atelier « Les cartes mentales un outil d'enseignement ». C. MARTELET - S. ROUBIN.

Logiciels d'édition de cartes mentales

- FreeMind : http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page
- Freeplane : <https://sourceforge.net/projects/freeplane/>
- Framasoft : <https://framasoftware.org/>
- Xmind : <http://www.xmind.net/>

Les autrices

Sophie ROUBIN, professeure de mathématiques au collège Ampère de Lyon (69), chargée de mission auprès de l'IFÉ, membre de l'équipe pédagogique du MOOC eFan Maths (enseigner et former avec le numérique en mathématiques) saison 2, membre du bureau régional de l'APMEP de Lyon et élue au comité national de l'APMEP (Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public).

Claire PIOLTI-LAMORTHE, professeure de mathématiques au collège Ampère de Lyon (69), enseignante associée à l'IFÉ, professeure en temps partagé à l'ESPE de Lyon.

Sophie ROUBIN et Claire PIOLTI-LAMORTHE sont correspondantes LéA (Lieux d'Éducation Associés), membres du groupe collège de l'IREM de Lyon (Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques), membres pour les mathématiques au collège du groupe SÉSAMES (Situations d'Enseignement Scientifique : Activités de Modélisation, d'Évaluation, de Simulation), groupe d'enseignants et de chercheurs en didactique de l'UMR ICAR (Interactions, Corpus, Apprentissages, Représentations), impliquées à ce titre dans la production de ressources pour l'enseignement de l'algèbre, avec notamment pour objectif de favoriser la mise en activité des élèves et de travailler l'articulation entre la résolution de problèmes et les moments d'institutionnalisation du savoir.

Caroline MARTELET, professeure de mathématiques au collège Pablo Picasso à Bron (69), membre du groupe collège de l'IREM de Lyon (Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques). Elle participe à un travail mené sur l'utilisation du numérique dans l'enseignement des mathématiques, notamment par des techniques visuelles et des présentations non linéaires ; elle co-anime un stage à destination des enseignants de l'académie, sur les cartes mentales et les outils visuels en mathématiques.