

Algèbre élémentaire dynamique et TQuiz

Journées romandes des formateurs en didactique des
mathématiques

Enseignement des mathématiques et MITIC

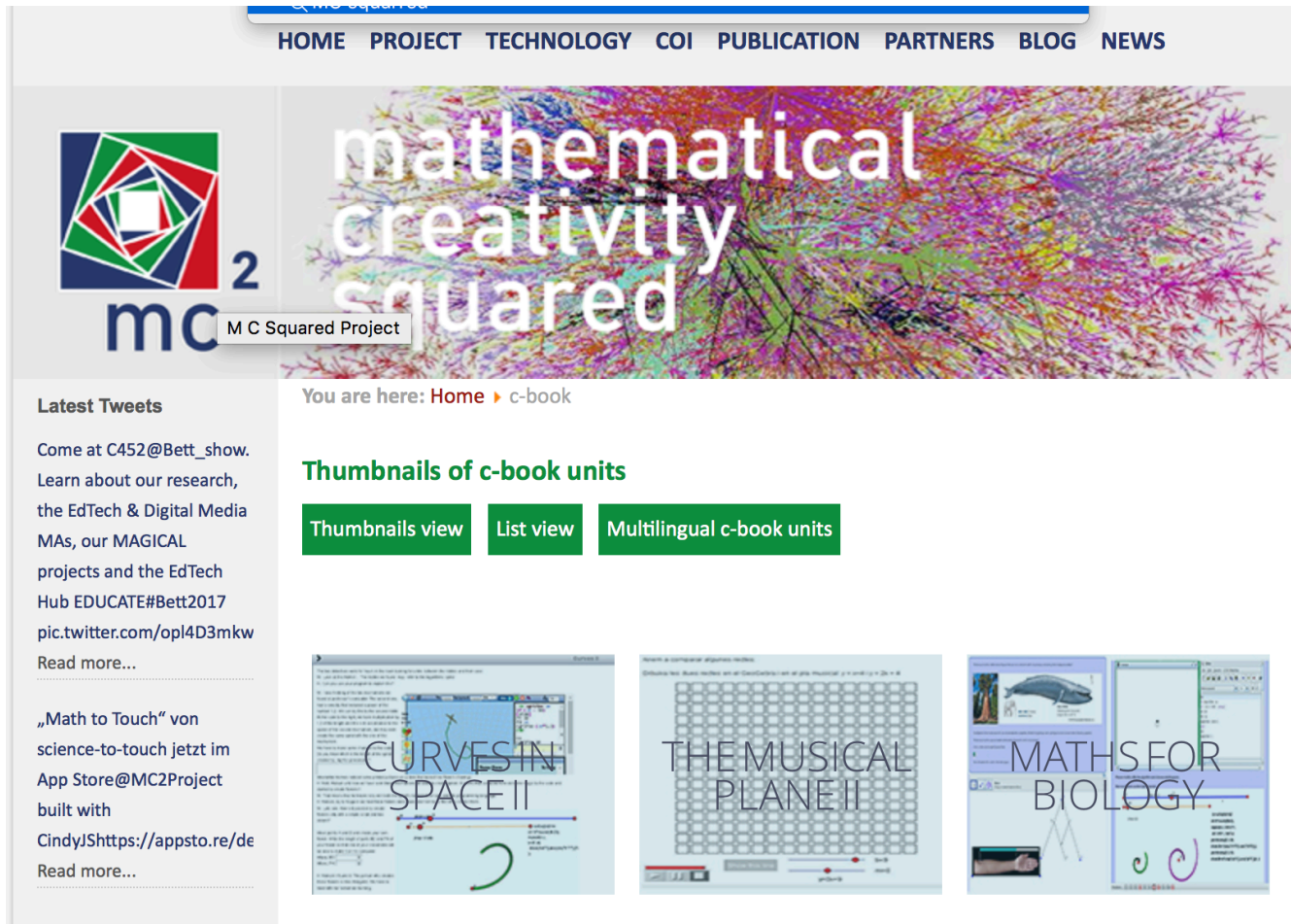
9 et 10 février 2017

Michèle Gandit

Groupe IREM de Grenoble

Nataly Essonnier, Claire Geoffroy, Thomas Meyer, Emilie Quéma,

http://www.mc2-project.eu



The screenshot shows the homepage of the MC2 Project website. At the top is a navigation bar with links: HOME, PROJECT, TECHNOLOGY, COI, PUBLICATION, PARTNERS, BLOG, and NEWS. Below this is a large banner with the text "mathematical creativity squared" in white over a colorful, abstract background. To the left of the banner is the MC2 logo, which consists of a stylized 'm' and 'c' with a '2' and the text "M C Squared Project" below it. Below the banner, there is a section for "Latest Tweets" with a tweet from C452@Bett_show. To the right of the tweets is a section for "You are here: Home > c-book" and "Thumbnails of c-book units". Below this are three green buttons: "Thumbnails view", "List view", and "Multilingual c-book units". At the bottom, there are three thumbnails for different units: "CURVES IN SPACE II", "THE MUSICAL PLANE II", and "MATHS FOR BIOLOGY".

HOME PROJECT TECHNOLOGY COI PUBLICATION PARTNERS BLOG NEWS

mathematical creativity squared

mc² M C Squared Project

Latest Tweets

Come at C452@Bett_show.
Learn about our research,
the EdTech & Digital Media
MAs, our MAGICAL
projects and the EdTech
Hub EDUCATE#Bett2017
pic.twitter.com/opl4D3mkw
Read more...

„Math to Touch“ von
science-to-touch jetzt im
App Store@MC2Project
built with
CindyJShttps://appsto.re/de
Read more...

You are here: [Home](#) > [c-book](#)

Thumbnails of c-book units

[Thumbnails view](#) [List view](#) [Multilingual c-book units](#)

CURVES IN SPACE II

THE MUSICAL PLANE II

MATHS FOR BIOLOGY

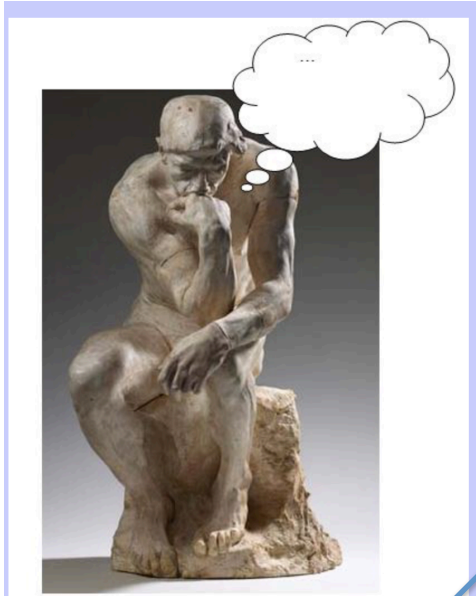
Elèves

fin de cycle 3 —> cycle 4 en France

10 à 15 ans

LA CONSTRUCTION D'UNE PENSÉE ALGÈBRIQUE

Arzarello, Bazzini, Chiappini, *The construction of algebraic knowledge: towards a socio-cultural theory and practice*



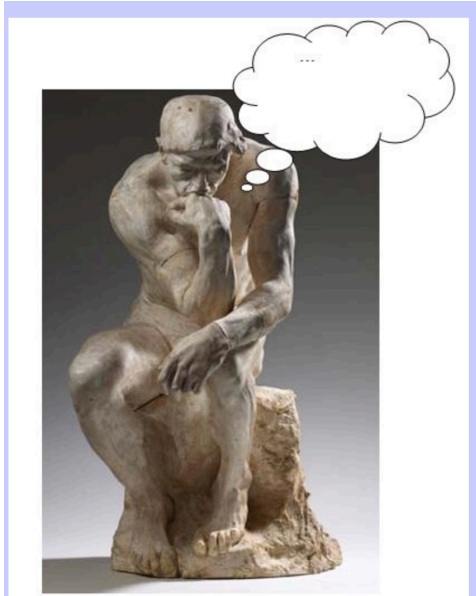
Ces expressions *dénotent* le même objet
dénotation : *Bedeutung* (Frege)

Mais le **sens** (*Sinn*) – la manière dont
l'objet apparaît – est différent.

$$\begin{aligned} 143 &= 144 - 1 \\ &= 12^2 - 1 \\ &= (12 - 1)(12 + 1) \\ &= 13 \times 11 \end{aligned}$$

Cette stratégie est issue **d'une pensée
algébrique, même si aucune lettre
n'apparaît.**

Arzarello, Bazzini, Chiappini, *The construction of algebraic knowledge: towards a socio-cultural theory and practice*



Pensée algébrique

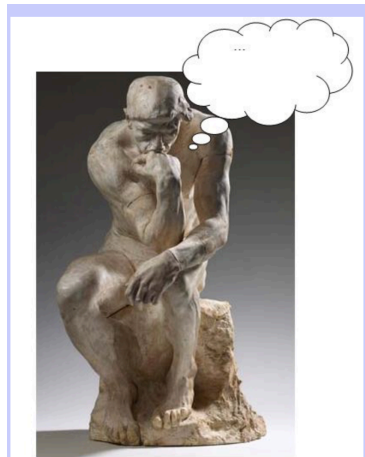


$$\begin{aligned} 143 &= 144 - 1 \\ &= 12^2 - 1 \\ &= (12 - 1)(12 + 1) \\ &= 13 \times 11 \end{aligned}$$

Un jeu d'interprétations du même objet.

On active différents sens (Sinn) du même objet.

Chiappini, Robotti, Trgalova (2009), *Rôle d'un artefact d'algèbre dynamique dans la conceptualisation de l'égalité algébrique*



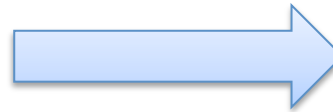
- Expressions **numériques**
- Propositions **arithmétiques**

On utilise :

- des nombres,
- des symboles d'opérations

Le contrôle de ce que les expressions et propositions dénotent est réalisé par des calculs numériques.

Passage difficile



- Expressions **littérales**
- Propositions **algébriques**

On utilise :

- des lettres qui dénotent des nombres de manière indéterminée

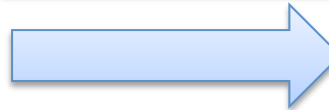
Réussir à maintenir un contrôle opératoire, sémantique et structurel sur ce que les expressions et les propositions dénotent

Un exemple du livre numérique



- Expressions **numériques**
- Propositions **arithmétiques**

Passage difficile



- Expressions **littérales**
- Propositions **algébriques**

Voici un programme de calcul :

Nous prenons le triple d'un nombre, nous lui ajoutons 6 puis nous divisons le résultat par 3.

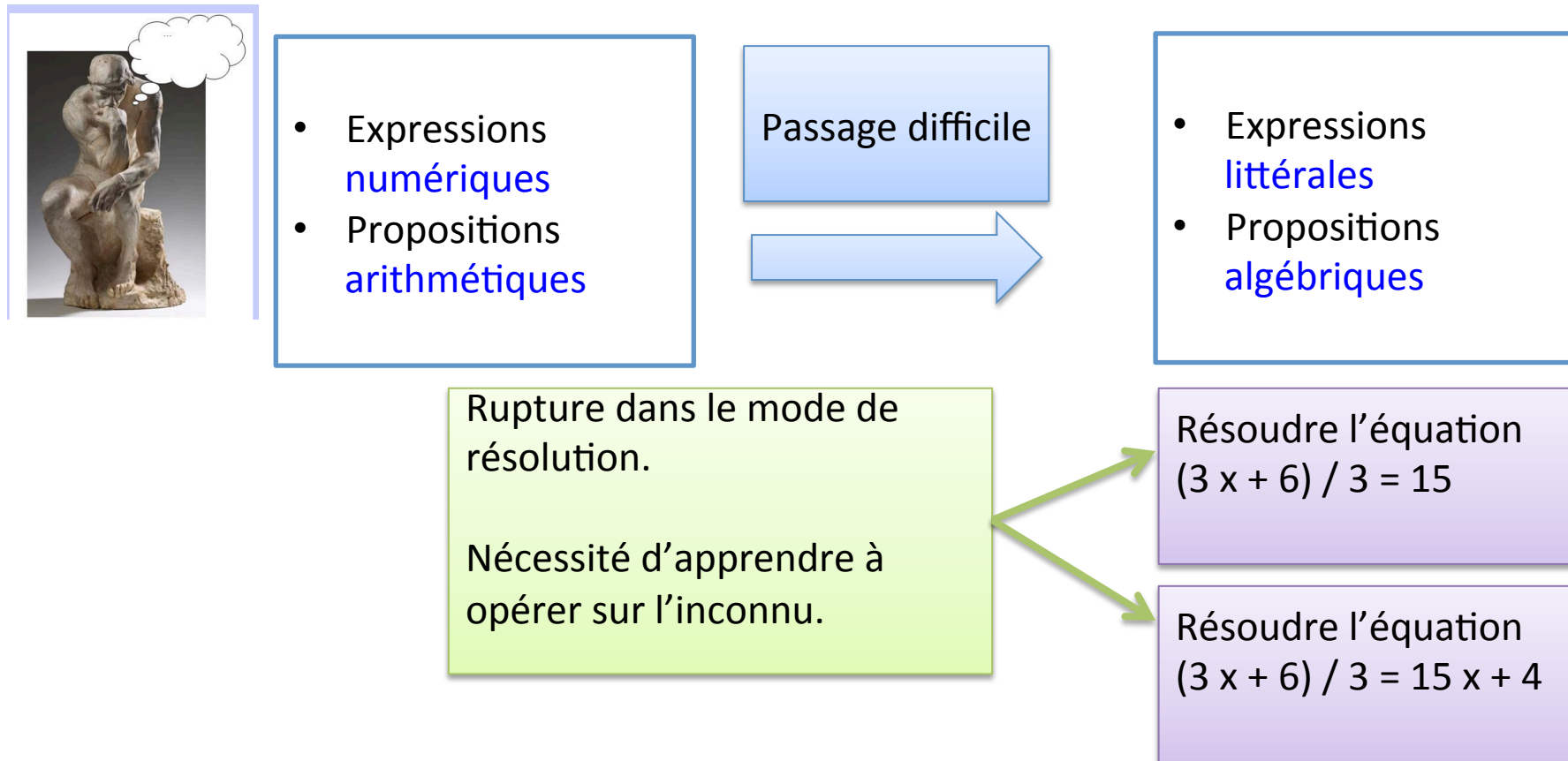
Résoudre l'équation
 $(3x + 6) / 3 = 15$

2. Quel nombre choisir au départ pour obtenir 15 en utilisant ce programme ?
(On peut s'aider de la fenêtre epsilonwriter pour effectuer ses calculs et chercher)
Aide :

En remarquant que 6 est le triple de 3, on peut faire des opérations arithmétiques qui nous permettent d'obtenir 13, comme nombre de départ.

On peut aussi procéder par essais et erreurs

- Registre de la langue naturelle → registre des écritures littérales
- La lettre représente une inconnue.
- « Règles de transformations régulières » des équations



Mais... le langage algébrique ne doit pas être conçu comme un système prédéfini de signes.

Au contraire il doit être conçu comme une **activité avec des signes**, qui devienne un **langage au travers du jeu linguistique**, acquérant une signification **consensuelle et partagée**.

→ Interactions sociales

- Le professeur peut les organiser dans la classe, mais...
- L'interactivité avec l'ordinateur (→ **rétroactions**) est un cas particulier d'interaction sociale.
- L'interactivité avec l'ordinateur permet aux élèves de négocier la construction de significations à rattacher aux produits de leurs actions.

Exemples dans le livre numérique

otre "texte" p
: 14| (c

4. Est-ce vrai pour tous les nombres ?
Utiliser EpsilonChat pour échanger avec vos camarades.

[EpsilonChat : Algèbre 1](#)

Phase 1/3 - Ce nombre de carreaux permet-il de construire une figure de la suite, qui utilise tous les carreaux ?

25

false

Le nombre de carreaux permet de construire une figure de la suite et tous les carreaux sont utilisés.



Discovery
1/3 - 5/15
Score: 4
Best: 0
Maxi: 72

Aide du tableur :

Réponse :

3. Quel nombre chois

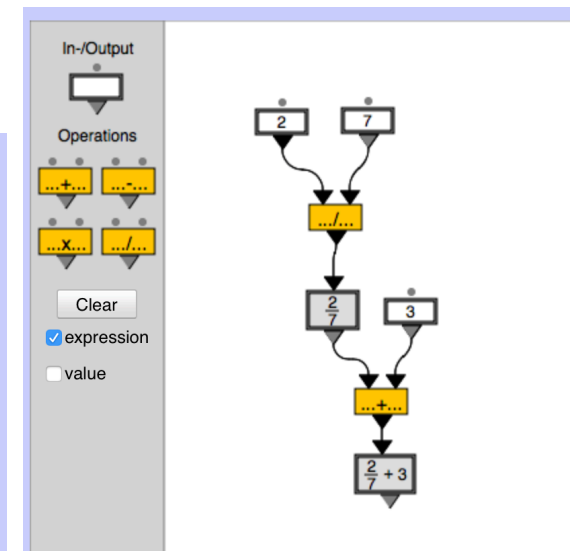
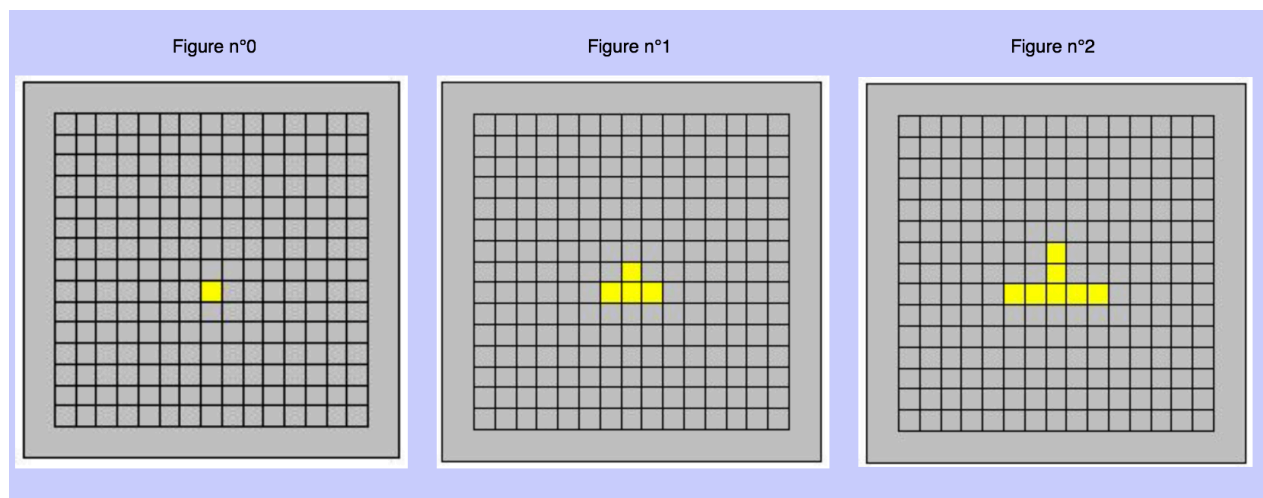
?

Popup				
	A	B	C	
1	1			
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			
6	6			
7	7			
8	8			
9	9			
10	10			
11	11			

Radford (ICME 2012), *Early algebraic thinking. Epistemological, semiotic and developmental issues*

- Comment générer et développer une pensée algébrique **non symbolique** et la faire évoluer progressivement vers des formes de **pensée symbolique** ?
- Le **geste** permettrait aussi la construction d'une pensée algébrique.

Exemples dans le livre numérique



Algèbre élémentaire dynamique, que nous
considérons dans le livre numérique

DU CÔTÉ « OBJET »

- Un ensemble d'objets :
 - Expressions algébriques
 - Formules (variables)
 - Equations (inconnue)
 - Identités (indéterminée).
- Plusieurs types de représentations sémiotiques :
 - Écritures littérales
 - Ecritures numériques
 - Langage naturel
 - Graphiques de différents types
 - Graphes...

**CONSIGNE
ET MOYENS D'ACCÉDER À DIFFÉRENTES
VERSIONS DU LIVRE NUMÉRIQUE**

Explorez les parties « Frises et généralisation » et « Programmes de calculs ».

- Quelles sont les différentes tâches qui apparaissent dans ces pages ?
 - Quelles sont celles qui sont strictement mathématiques ?
 - Quelles sont celles qui sont liées à l'environnement technique (schèmes d'usage) ?
- Quels sont les différents registres dans lesquels apparaît un même objet ?
- Quelles sont les différentes applications interactives qui sont utilisées ?
- Quelles sont les questions qui se posent pour une utilisation en classe ?

Pour se connecter

Version en ligne, tablette, smartphone...

<http://8.mc2dme.appspot.com/mcs/tablet/DWOplayer.html?locale=en#c:6490566757974016>

Version sur plateforme

<http://8.mc2dme.appspot.com/mcs/>

Mais aussi (voir diapositive suivante)

Autre manière de se connecter

The image shows a screenshot of the Mathematical Creativity Squared (M C Squared) website. The header features a logo with a stylized 'mc' and a colorful geometric pattern. The main banner displays the text 'mathematical creativity squared' over a background of colorful, abstract, branching patterns. A green callout bubble with the text 'Cliquez sur l'image' points to a specific image on the page. Below the banner, there is a section titled 'Mathematical Creativity Squared (M C Squared)' which includes a navigation bar with 'You are here: Home'. The main content area shows a grid of various mathematical and educational resources, including a diagram of a castle with a red line and angles, a maze, and a 'Building Program' section. The bottom of the page features a blue banner with the text 'More than 60 c-book units produced! Check them out!'. On the left side, there is a sidebar with 'Latest Tweets' and a 'bett' logo, along with information about an event on '25-28 JANUARY EXCEL LOND'.

mathematical
creativity
squared

Cliquez sur l'image

Latest Tweets

Stand C45

Kn
Lab

bett

25-28 JANUARY
EXCEL LOND

Come at C452@Bett_show.
Learn about our research,
the EdTech & Digital Media
MAs, our MAGICAL
projects and the EdTech
Hub EDUCATE#Bett2017
pic.twitter.com/opl4D3mkw
Read more...

„Math to Touch“ von
science-to-touch jetzt im
App Store@MC2Project

You are here: Home

Mathematical Creativity Squared (M C Squared)

Building Program

More than 60 c-book units produced! Check them out!

http://www.mc2-project.eu

The screenshot shows the homepage of the MC2 Project website. At the top is a navigation bar with links: HOME, PROJECT, TECHNOLOGY, COI, PUBLICATION, PARTNERS, BLOG, NEWS. Below this is a large banner with the text "mathematical creativity squared" and the MC2 logo. A green callout box with a white border contains the text: "Cliquer sur ce bouton, puis cliquer sur le numéro 3 en bas de cette page." An arrow points from this box to the number "3" in the pagination bar at the bottom. The pagination bar consists of buttons: Start, Prev, 1, 2, 3, 4, 5, 6, Next, End. Below the pagination bar, it says "Page 1 of 6".

HOME PROJECT TECHNOLOGY COI PUBLICATION PARTNERS BLOG NEWS

mathematical creativity squared
MC Squared Project

You are here: [Home](#) ▶ [c-book](#)

Latest Tweets

Come at C452@Bett_show.
Learn about our research,
the EdTech & Digital Media
MAs, our MAGICAL
projects and the EdTech
Hub EDUCATE#Bett2017
pic.twitter.com/opl4D3mkw
[Read more...](#)

„Math to Touch“ von
science-to-touch jetzt im
App Store@MC2Project
built with
CindyJS<https://appsto.re/de>
[Read more...](#)

Thumbnails of c-book

[Thumbnails view](#) [List view](#) [Multilingual c-book units](#)

More c-books ...

[CURVES IN SPACE II](#) [THE MUSICAL PLANE II](#) [MATHS FOR BIOLOGY](#)

Start Prev 1 2 3 4 5 6 Next End

Page 1 of 6

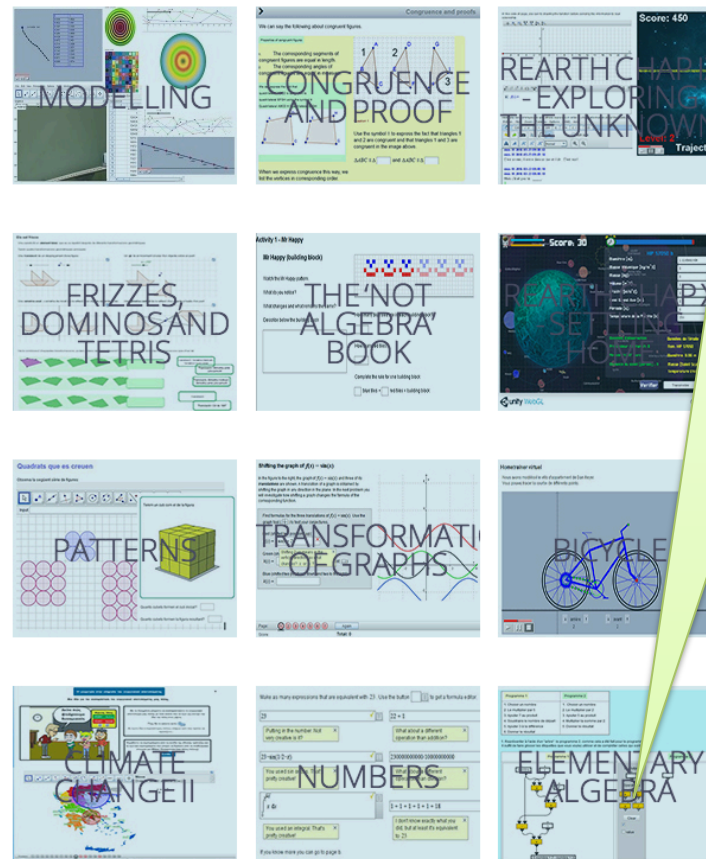
Cliquer sur
« Elementary algebra »

Thumbnails of c-book units

Thumbnails view

List view

Multilingual c-book units



Cliquer sur l'image ou sur le lien situé en dessous de l'image

Elementary algebra

Designed and produced by the French Col

The c-book unit aims at developing the students' algebraic thinking through problems asking for pattern generalization, working with calculation programs or solving equations. A large variety of interactive widgets provides the students with opportunities to visualize abstract algebraic concepts, check conjectures, make connections between numerical and geometric representations of algebraic concepts and work collaboratively.

Etre d'accord avec les figures

1. On a représenté le dessin de trois personnes figures d'une seule. Chaque figure est constituée d'un certain nombre de carreaux.

Chaque figure possède un nombre 1 à 10

Figure n°1

Figure n°2

Figure n°3

2. On combine des carreaux et constitue les figures n°1, n°2 et n°3 ?

Avec votre professeur vous allez représenter la figure n°4 sur un quadrat identique. Les chiffres qui s'affichent indiquent le nombre de carreaux employés sur la case.

n°1 : le nombre de carreaux est

n°2 : le nombre de carreaux est

n°3 : le nombre de carreaux est

n°4

Programme 1

- Choisir un nombre
- Calculer son carré
- Ajouter 1 au nombre
- Calculer le carré du résultat
- Ajouter 1 à la différence
- Revenir à l'étape 1

5. Reprogrammer l'étape du "si" (selon le programme 1) comme celle du début du programme 1

6. Suite de la partie jouer les algorithmes que vous devez utiliser et le compléter celui qui vous intéresse

Programme 1

```

graph TD
    Start([Début]) --> Input[Choisir un nombre]
    Input --> Calc1[Calculer son carré]
    Calc1 --> Add1[Ajouter 1 au nombre]
    Add1 --> Calc2[Calculer le carré du résultat]
    Calc2 --> Diff[Calculer la différence]
    Diff --> Add2[Ajouter 1 à la différence]
    Add2 --> Loop{Si}
    Loop -- Oui --> End([Fin])
    Loop -- Non --> Calc1
          
```

Programme 2

```

graph TD
    Start([Début]) --> Input[Choisir un nombre]
    Input --> Calc1[Calculer son carré]
    Calc1 --> Add1[Ajouter 1 au nombre]
    Add1 --> Calc2[Calculer le carré du résultat]
    Calc2 --> Diff[Calculer la différence]
    Diff --> Add2[Ajouter 1 à la différence]
    Add2 --> Loop{Si}
    Loop -- Oui --> End([Fin])
    Loop -- Non --> Calc1
          
```

Troisième problème

Nous donnons le map de **Atchafalca**

Nous devons par les mairies Ruffe qui produisent, nous assurer ne pas forcément ceux des problèmes possibles

Une balance pèse 100g nous observons le map de deux années, d'une formation, d'une partie et d'une orange.

Jouer avec la balance pour trouver les masses que nous manquons.

Enlève 1
de
chaque
côté

Enlève 2
de
chaque
côté

Masse:

Apples : ... g

Banane : ... g

Pêche : ... g

Orange : ... g

Available in HTML5 at:

<http://8.mc2dme.appspot.com:80/mcs/tablet/DWOplayer.html?locale=en#c:6490566757974016>

Explorer les parties « Frises et généralisation » et « Programmes de calculs »



cb14 Algèbre élémentaire



Introduction à la pensée algébrique



Frises et généralisation



Programmes de calculs



Le jeu de la balance



La méthode de la balance et équations

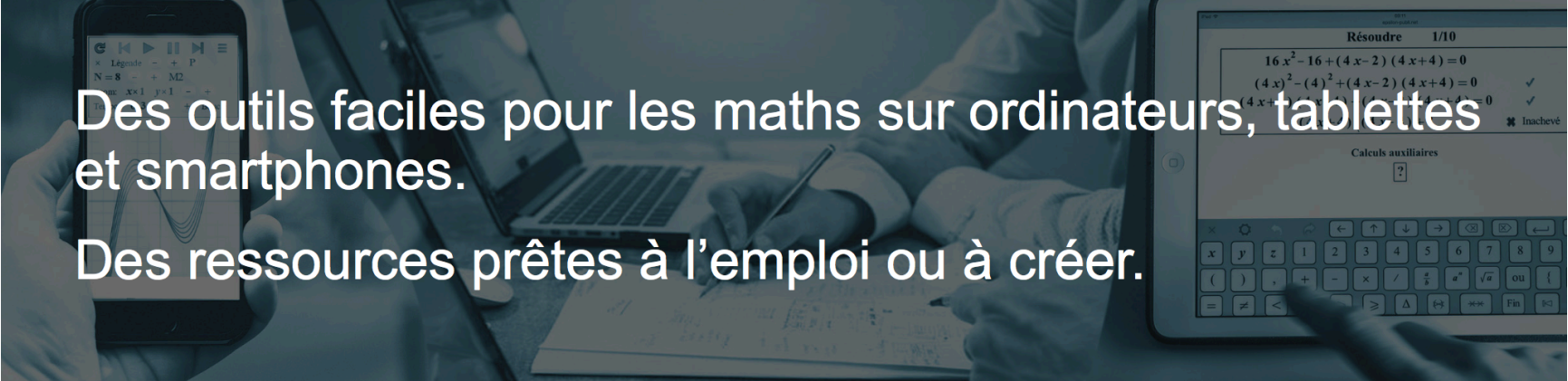


Explorer les parties « Frises et généralisation » et « Programmes de calculs ».

- Quelles sont les différentes tâches qui apparaissent dans ces pages ?
 - Quelles sont celles qui sont strictement mathématiques ?
 - Quelles sont celles qui sont liées à l'environnement technique (schèmes d'usage) ?
- Quels sont les différents registres dans lesquels apparaît un même objet ?
- Quelles sont les différentes applications interactives qui sont utilisées ?
- Quelles sont les questions qui se posent pour une utilisation en classe ?

<http://www.epsilon-publi.net>

SE CONNECTER AU SITE



Des outils faciles pour les maths sur ordinateurs, tablettes et smartphones.

Des ressources prêtes à l'emploi ou à créer.

Accès rapide aux ressources, applications et sites web

EpsilonWriter Web



TQuiz



Aplusix



Chat4Math



EpsilonWriter Creator
Java Web Start



EpsilonChat
Java Web Start



Inscription newsletter

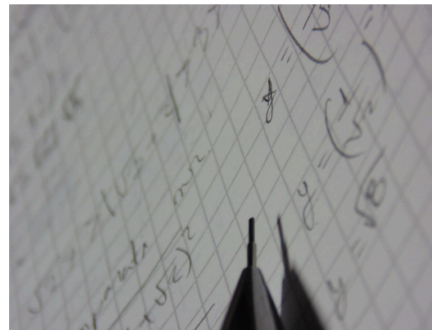


EpsilonWriter

Des outils pour rédiger, calculer, tracer des fonctions

Des formules mathématiques affichées naturellement

Comme au tableau, dans les livres ou sur un cahier



Une édition très facile

Rédiger des paragraphes avec du texte et des formules

Des calculs par le geste

Faire des calculs avec l'algèbre dynamique : du glisser-déposer par équivalence, du calcul sur sélection.

Obtenir des explications sur les


$(2x+4)(3x-1) + (x+6)(2x+4) \leq 0$
 $(2x+4)(3x-1+x+6) \leq 0$ Mise en facteur de $2x+4$
 $(2x+4)(4x+5) \leq 0$ Développement-réduction
Tableau de signes:

x	$-\infty$	-2	$-\frac{5}{4}$	$+\infty$

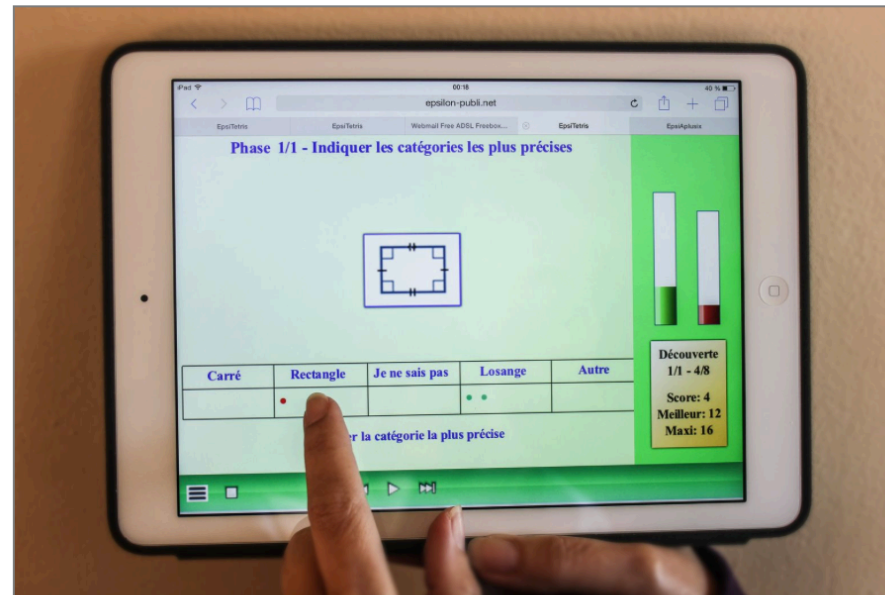
TQuiz

Apprendre en jouant

Des éléments tombent un par un du haut de l'écran. L'élève doit placer chaque élément dans la bonne case en touchant la case ou en utilisant les flèches. Le score est affiché sur des jauges. Une explication est fournie à chaque erreur et un rapport en fin de partie permet de visualiser les bonnes réponses et les erreurs. TQuiz permet de s'entraîner, de s'évaluer et de progresser avec une approche ludique.

 TQuiz ➔

 Galerie TQuiz ➔



Aplusix Neo

S'entraîner et apprendre les calculs

Logiciel pour pratiquer le calcul algébrique sur les nombres réels et complexes. Il vérifie, à la demande, les calculs de l'élève et la terminaison des exercices. Il est possible d'enregistrer un tuteur (un professeur, un parent... qui est d'accord pour jouer ce rôle) pour l'informer du travail effectué ou lui demande de l'aide.

 Aplusix Neo →

 Galerie Aplusix Neo →

⏪ 5/10 ⏩

Résoudre

$$\frac{4}{2x+4} + \frac{1}{5x-1} = 0$$
$$4(5x-1) + 2x+4 = 0$$
$$20x-4+2x+4 = 0$$

Vérifier

Fin

×

≡

↶

↷

←

↑

↓

→

⊗

⊗

↶

↷

x

y

→

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0

z

a

b

(

)

,

+

-

×

/

$\frac{a}{b}$

a^n

\sqrt{a}

=

≠

<

≤

>

≥

ou

{

{

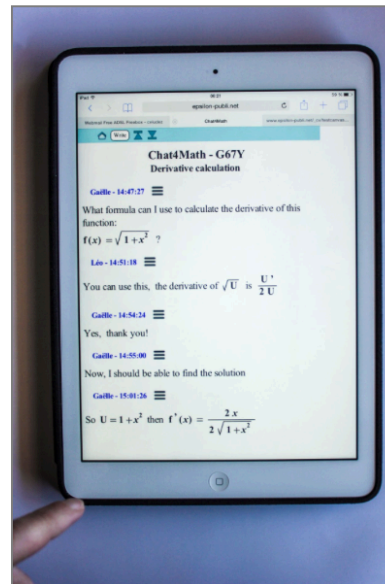
Δ

⊗

Chat4Math

Discuter Math en toute simplicité

Une application de discussion qui vous permet d'intégrer des formules de manière simple. Utilisable sur votre smartphone, tablette ou ordinateur. Créer votre discussion et invitez vos contacts très facilement.



Merci

michele.gandit@univ-grenoble-alpes.fr