

# L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES EN LANGUE ÉTRANGÈRE

## *Annexes*

- A. Enseignement des mathématiques et activités langagières
  - A1. Le cadre européen de référence des langues
  - A2. Les différentes activités langagières et leur évaluation
  - A3. Exemples de mise en oeuvre en DNL mathématiques
  
- B. Enseignement des mathématiques en langue étrangère et ouverture culturelle
  - B1. Quelques liens vers des sites ressources
  - B2. Bibliographie
  
- C. Enseignement des mathématiques en langue étrangère et TICE
  - C1. Utilisation de podcasts et de vidéos
  - C2. Utilisation de logiciels scientifiques dans une langue étrangère
  
- D. Portfolio de compétences acquises en DNL mathématiques

## Annexe A1 Le CECRL en quelques mots

Un cadre de référence **commun à toutes les langues**, issu du Conseil de l'Europe.  
 Un curseur qui mesure la progression des élèves **d'un niveau A1 à un niveau C2**.  
 Une évaluation par **compétences**.

A		B		C	
Utilisateur élémentaire		Utilisateur indépendant		Utilisateur expérimenté	
A1	A2	B1	B2	C1	C2
Introductif	Intermédiaire de survie	Niveau seuil	Avancé indépendant	Autonome	Maîtrise
Découverte					

Une prise en compte des cinq **Activités Langagières**

	Ecouter	Lire	Prendre part à une conversation	S'exprimer en continu	Ecrire
<b>Ecole élémentaire</b> fin du cycle 3	<b>A1</b>	<b>A1</b>	<b>A1</b>	<b>A1</b>	<b>A1</b>
<b>Collège</b> Fin du palier 1 en LV1 Fin du palier 2 en LV1 Fin du collège en LV2 Troisième technologique de l'enseignement agricole	<b>A2</b> <b>B1</b> <b>A2</b> <b>A2</b>	<b>A2</b> <b>B1</b> <b>A2</b> <b>A2</b>	<b>A2</b> <b>B1</b> <b>A2</b> <b>A2</b>	<b>A2</b> <b>B1</b> <b>A2</b> <b>A2</b>	<b>A2</b> <b>B1</b> <b>A2</b> <b>A2</b>
<b>Lycée professionnel</b> CAP	<b>B1</b>	<b>B1</b>	<b>B1</b>	<b>B1</b>	<b>B1</b>
<b>LEGT : fin du cycle terminal</b> LV1 LV2 LV3	<b>B2</b> <b>B1/B2</b> <b>A2/B1</b>	<b>B2</b> <b>B1/B2</b> <b>A2/B1</b>	<b>B1/B2</b> <b>B1</b> <b>A2</b>	<b>B2</b> <b>B1/B2</b> <b>A2/B1</b>	<b>B2</b> <b>B1/B2</b> <b>A2/B1</b>

En France, **les programmes** de LVE sont désormais tous adossés au CECRL.

Le niveau de compétence se définit par activité langagière.

La **démarche actionnelle** se caractérise par la notion de **tâche** et la **démarche intégrative** (programmes linguistique et culturel).

Les **niveaux de compétence** sont précisément identifiés grâce à des **descripteurs**.

L'**évaluation** se doit d'être **positive** : on évalue ce que l'élève est capable de faire ; la mesure ne se fait pas par rapport au locuteur natif

Les **compétences de l'oral** sont renforcées.

L'exposition à la langue est renforcée.

En LV1 pour la terminale L, le niveau C1 est attendu.

**Annexe A2**  
**Exemple de grille d'aide à l'évaluation – provenance : académie de Lille**

<b>Production orale en continu</b>	<b>Production orale en interaction</b>	<b>Recevabilité linguistique</b>
<b>Degré 1</b>	<b>Degré 1</b>	<b>Degré 1</b>
Produit un discours simple et bref à partir du document ; montre une compréhension au moins partielle du document ou de la question ; est capable de paraphraser de façon succincte.	Répond et réagit de façon simple et succincte. Malgré ses lacunes, le candidat essaie de communiquer.	S'exprime dans une langue intelligible malgré un vocabulaire très limité et de nombreuses erreurs tant au plan syntaxique que phonologique.
<b>Degré 2</b>	<b>Degré 2</b>	<b>Degré 2</b>
Produit un discours simple et utilise quelques connecteurs; dégage les idées essentielles du document; est capable de les organiser et de les communiquer.	Répond et réagit de façon simple, malgré quelques imprécisions dans les contenus; sollicite aide et explications. La communication existe mais elle est hésitante.	S'exprime dans une langue intelligible malgré la présence d'erreurs; utilise un vocabulaire limité.
<b>Degré 3</b>	<b>Degré 3</b>	<b>Degré 3</b>
Est capable d'exprimer un raisonnement nuancé et pertinent (connecteurs logiques et temporels) ; sait utiliser de façon pertinente tout type de document si le sujet s'y prête; sait mobiliser ses connaissances de base dans l'exploitation du document et l'argumentation.	Prend sa part dans l'échange ; sait rebondir ; sait exprimer un avis d'ordre général ; sait compléter l'analyse menée; sait au besoin se reprendre et reformuler. La communication est efficace.	S'exprime dans une langue globalement correcte pour la syntaxe comme pour la prononciation et utilise un vocabulaire approprié ; utilise des expressions de la fonction contactive dans la langue d'interrogation (euh, bon, enfin).
<b>Degré 4</b>	<b>Degré 4</b>	<b>Degré 4</b>
Produit un discours argumenté, informé et exprime un point de vue pertinent sur le document et/ou le thème proposé; sait élargir sur le thème. Sait faire part de son appréciation, sait critiquer, fait preuve de culture relevant de la DNL choisie; sait prendre des initiatives pertinentes.	Est capable d'ouvrir sur de nouvelles perspectives à partir du sujet ou de réagir à des questions non préparées; sait exprimer un avis argumenté; est autonome et sait relancer. Communique très bien. Sait faire part de son appréciation, sait critiquer, fait preuve de culture relevant de la DNL choisie.	S'exprime avec aisance dans une langue correcte, fluide; utilise un vocabulaire approprié et étendu.

### Annexe A3

## Exemple de mise en oeuvre en langue anglaise, classe de Seconde

On utilisera les abréviations suivantes :

Activités langagières
<i>CO : compréhension orale</i>
<i>CE : compréhension écrite et d'expression</i>
<i>EOI : expression orale en interaction</i>
<i>EOC : expression orale en continu</i>
<i>EE : expression écrite.</i>

### Commentaires pour le professeur

Cette activité a pour but de faire découvrir aux élèves ce qu'est un pavage et comment on peut créer des pavages réguliers et semi-réguliers.

Dans un premier temps, les élèves définissent les mesures des angles des polygones réguliers afin de pouvoir par la suite justifier leurs résultats sur les pavages. Cette partie qui peut sembler facile engendre cependant des débats intéressants.

Une partie rapide sur les pavages réguliers permet aux élèves de comprendre la notion de pavage et de se rendre compte des possibilités et impossibilités.

Pour la suite, les élèves regroupés par 4, sont munis dès le départ d'un certain nombre de polygones réguliers en cartons ayant de 3 à 12 sommets, qu'ils peuvent et doivent utiliser pour appréhender les différents pavages possibles. Une part importante est laissée à la manipulation. Un diaporama sert de support au professeur pour montrer des exemples d'associations de polygones qui ne donnent pas des pavages, tous les pavages possibles en couleur, les pavages dans l'art... L'oral a toute sa place ici car les élèves doivent décrire leurs manipulations avec le vocabulaire approprié

La dernière partie est la plus importante et amène de nombreuses réflexions sur les possibilités de paver un plan avec des polygones réguliers. Les quelques questions proposées dans ce paragraphe doivent permettre aux élèves de définir tous les pavages possibles. Les démonstrations peuvent se faire de manière géométrique (la plus simple et la plus naturelle) ou à l'aide de suites. Ces démonstrations, dont le degré de difficulté varie, permettent à l'élève de formaliser sa pensée et de l'exprimer à l'oral, notamment quand il s'agit de convaincre les autres membres du groupe ou le professeur de l'existence ou non d'un pavage. Réaliser les pavages avec les polygones en carton n'est pas toujours suffisant car les erreurs ne sont pas toujours visibles à l'œil nu, d'où l'utilité de démontrer réellement l'existence ou non d'un pavage.

Cette séquence réalisée dans différents établissements a été une réussite à chaque fois. Les élèves apprécient de découvrir un thème nouveau qui est plus compliqué qu'il n'y paraît. Les élèves sont particulièrement motivés par le fait de manipuler et prennent donc plaisir à aller au bout des possibilités. Selon le niveau de la classe, on peut adapter les démonstrations attendues. Les ouvertures culturelles et artistiques sont nombreuses et offrent un prolongement possible (pavages d'Escher, des images de l'Alhambra...). De plus, le thème des pavages étant bien plus étudié dans les pays anglo-saxons qu'il ne l'est en France, l'accent est ici mis sur la différence des choix pédagogiques entre les pays.

## Tesselations

- Preliminaries :

**Definition:** A regular polygon is a polygon that has all sides congruent and all angles congruent.  
All the vertices lie on a circle.

**Properties :** Complete the following grid about the regular polygons

Number of sides	Name	Measure of each angle

**EOI : explications et débat entre les élèves pour déterminer les noms des polygones ou les mesures des angles.**  
**CO : si besoin d'aide du professeur.**

- Tesselations :

Basically, a tessellation is a way to tile a floor with shapes so that there is no overlapping and no gaps. Remember the last puzzle you put together? Well, that was a tessellation! The shapes were just really weird.

**EOC –CE - CO : lecture par un élève**  
**CO : explications et exemples du professeur**

Example:

We usually add a few more rules to make things interesting!

- **Regular tessellations :**

RULE #1: The tessellation must tile a floor with no overlapping or gaps.

RULE #2: The tiles must be regular polygons - and all the same.

RULE #3: Each *vertex* must look the same.

***EOC et CO : lecture par un élève***  
***CO : explications et exemples du professeur***

**What can we tessellate using these rules?**

- Triangles?
- Squares?
- Pentagons?
- Hexagons?
- Heptagons?
- Octagons?

***EOI : discussions et explications entre les élèves***  
***CO : écoute des explications des élèves ou du professeur***

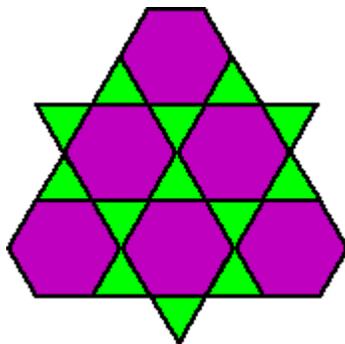
They'll overlap too. In fact, all polygons with more than six sides will overlap! So, the only regular polygons that tessellate are triangles, squares and hexagons!

- **Semi-regular tessellations :**

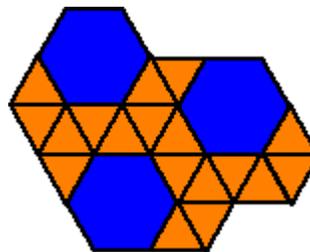
These tessellations are made by using two or more different regular polygons. The rules are still the same. Every vertex must have the exact same configuration.

***EOC et CO : lecture par un élève et explications du professeur***

Examples:



3, 6, 3, 6



3, 3, 3, 3, 6

These tessellations are both made up of hexagons and triangles, but their vertex configuration is different. That's why we've named them!

To name a tessellation, simply work your way around one vertex counting the number of sides of the polygons that form that vertex. The trick is to go around the vertex in order so that the smallest numbers possible appear first.

That's why we wouldn't call our 3, 3, 3, 3, 6 tessellation a 3, 3, 6, 3, 3!

What others semi-regular tessellations can you think of?

What is the minimum of pieces you need at one vertex to create a semi regular tessellation?

What is the maximum?

How many different kinds of polygons could you have at one vertex?

**EOI : réflexions et explications entre les élèves**

**EOC : Explications des résultats à la classe**

**EE : rédaction des réponses**

Complete the following grid :

**EOI : Discussion et explications entre élèves**

**EOC : Explications des résultats à la classe**

**CO : Explications et commentaires du professeur**

Number of polygons at one vertex	Number of possibilities	Name of the tessellations
6		
5		
4		
3		

**En cas d'ouverture sur les pavages au sens large (Escher, l'Alhambra...)**

**CE : recherche internet**

**EOC : exposé sur les différents pavages étudiés.**

**Annexe A3**  
**Exemple de mise en oeuvre en langue chinoise, classe de Première LV2**

<b>Document donné aux élèves</b>	
<b>词汇：</b>	
二氧化碳 èryǎnghuàtàn	dioxyde de carbone
含量 hánliàng	(nom) quantité contenue
大气 dàqì	atmosphère
温度 wēndù	température
气温 qìwēn	température de l'air
°C shè shì dù (摄氏度)	degrés Celcius
模型 móxíng	modèle
建模 jiànmó	(nom) modélisation
建模 jiàn mó	(verbe + CO) modéliser
<b>题：</b>	
二氧化碳的含量每增加25%，地球的气温就增加0.5°C。这意味着使用什么数学模型？	
现在二氧化碳在大气中的百分数为0.033。很多科学家认为到2050年，地球的气度会增加3°C左右。到那时，二氧化碳在大气中的百分数是多少？	

**Explicitation du travail en classe**

*Ce travail se situe après l'étude des suites géométriques.*

Étude de la partie « 词汇 cihui vocabulaire » qui comprend ici des mots nouveaux et des termes comme 模型 móxíng modèle ou 建模 jiànmó modélisation qui sont considérés en voie d'acquisition.

**COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT.**

**COMPRÉHENSION DE L'ORAL.**

Lecture silencieuse et individuelle de la partie

« 题 tí énoncé du problème » :

« Quand la quantité de dioxyde de carbone augmente de 25%, alors la température de l'atmosphère augmente de 0,5°C. À quelle modélisation mathématique a-t-on affaire ? Le pourcentage de dioxyde de carbone actuellement présent dans l'atmosphère est 0,033. Beaucoup de scientifiques considèrent qu'en 2050 la température atmosphérique aura augmenté de 3°C environ. Quel sera alors le pourcentage de dioxyde de carbone dans l'atmosphère ? »

Lecture à haute voix et éventuelle explication collective de l'énoncé.

**ORALISATION DE L'ÉCRIT.**

**COMPRÉHENSION DE L'ORAL. PRODUCTION**

**ORALE EN INTERACTION.**

Résolution du problème en groupe ou individuellement.

Consigne supplémentaire donnée à ce moment :

« Quand ils sont prêts, un ou plusieurs élèves présentent et résolvent le problème au tableau devant leurs camarades de classe. Cette présentation comporte un rappel du cours sur les suites géométriques ».

**PRODUCTION ORALE EN CONTINU.**

### Annexe A3

## Exemple de mise en oeuvre en langue allemande, classe de Seconde

On utilisera les abréviations suivantes :

Activités langagières
<i>CO : compréhension orale</i>
<i>CE : compréhension écrite et d'expression</i>
<i>EOI : expression orale en interaction</i>
<i>EOC : expression orale en continu</i>
<i>EE : expression écrite.</i>

#### Commentaires pour le professeur

Thème : périmètre et aire d'un polygone inscrit dans un cercle.

Trois exemples retenus sur selon les critères suivants :

- Le niveau est celui de la classe de Seconde
- L'énoncé est simple avec une figure qui aide à la compréhension du texte
- Les élèves se les approprient facilement
- Les concepts mathématiques qui interviennent sont simples
- Des échanges oraux sont nécessaires pour leur résolution

L'objectif du premier exercice est de contrôler le résultat fourni par un logiciel de géométrie dynamique.

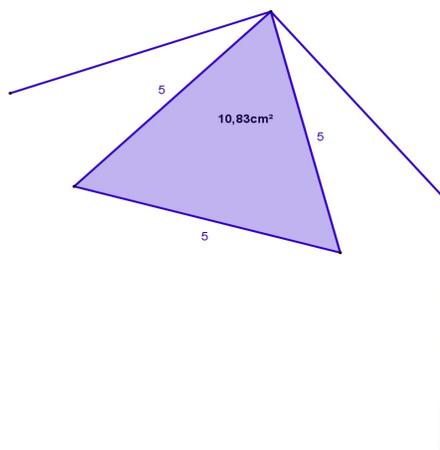
Dans le second exercice, il s'agit de déterminer le périmètre et l'aire d'un hexagone inscrit dans un cercle de rayon donné.

Le dernier exercice propose une généralisation des résultats obtenus précédemment.

---

#### Umfang und Flächeninhalt eines Regelmäßigen Vielecks umgeben von einem Kreis

Diese Figur stellt ein gleichseitiges Dreieck mit einer Seitenlänge von 5cm dar.



a) Berechne seinen Umfang.

**Quatre étapes : Lecture silencieuse CE**  
**Lecture par un élève CO**  
**Travail individuel, passage du professeur chez chaque élève EOI**  
**Mise en commun EOI**

b) Beträgt der Flächeninhalt dieses Dreiecks  $10,83\text{cm}^2$  wie der Flächeninhalt dieser Figur, die mit Hilfe einer Software erstellt wurde?

**Trois étapes : Lecture par un élève CE CO**  
**Travail par binôme EOI**  
**Mise en commun EOC**

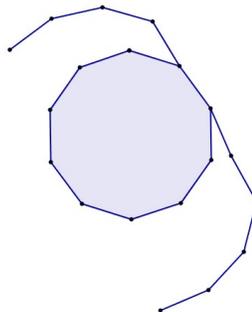
---

Berechne den Umfang und der Flächeninhalt eines regelmäßiges Hexagons, das von einem Kreis mit dem radius  $r = 5\text{cm}$  umgeben ist.

**Cinq étapes : Lecture silencieuse CE**  
**Travail par binôme EOI**  
**Travail à la maison EE**  
**Lecture par un élève CE CO**  
**Exposé de la solution par un élève au tableau EOC**

---

Gegeben ist ein regelmäßiges Vieleck mit  $n$  Seiten, das von einem Kreis mit dem Radius  $r=5\text{cm}$  umgeben ist.



a) Berechne in Hinsicht auf  $n$  und  $r$  seinen Umfang und seinen Flächeninhalt.

**Quatre étapes: Lecture par un élève CE CO**  
**Explications complémentaires données par le professeur CO**  
**Échanges individuel avec chaque élève EOI**  
**Mise en commun CO EOI**

b) Man teilt seinen Flächeninhalt durch das Quadrat des Radius. Was wird aus diesem Verhältnis, wenn  $n$  zunimmt?

**Quatre étapes: Lecture par un élève CE CO**  
**Explications complémentaires données par le professeur EOI**  
**Travail par binôme EOI**  
**Exposé de la méthode utilisée par chaque binôme EOC**

## Annexe B1

### Enseignement des mathématiques en langue étrangère et ouverture culturelle

#### Quelques liens vers des sites ressources

##### ***Emilangues***

<http://www.emilangues.education.fr/>

Site d'accompagnement des SELO. Ouverture prochaine d'un espace dédié aux mathématiques.

##### ***Science in School***

<http://www.scienceinschool.org/>

Les sciences en général, avec des ressources *dans de nombreuses langues*.

##### ***En langue anglaise***

*Center for Innovation in Mathematics Teaching (CIMT)*

<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/resources/topical/default.htm>

De nombreux exemples d'application des mathématiques au sport, à la génétique, à la cryptographie, aux tremblements de terre, aux jeux de hasard, à la datation au carbone 14, au réchauffement climatique ... Ces documents, conçus par des enseignants, comportent un scénario pédagogique, une fiche d'activité pour l'élève, une fiche pour le professeur.

##### ***Science news for kids***

<http://www.sciencenewsforkids.org/>

De nombreux articles consacrés aux liens entre les mathématiques et l'astronomie, la physique, les jeux, l'art. La plupart des documents proposés sont accessibles dès la classe de Seconde.

##### ***En langue espagnole***

Enigmes mathématiques

<http://descartes.cnice.mec.es/matematicas/index.htm>

Liens vers des ressources mathématiques en langue espagnole

<http://descartes.cnice.mec.es/enlaces/enlaces.htm>

Vulgarisation scientifique

<http://www.muyinteresante.es/>

Revue scientifique

<http://www.revistasuma.es/>

##### ***En langue allemande***

Données statistiques à exploiter en classe

<http://www.deutschland-auf-einen-blick.de/statistik/index.php>

Enigmes, problèmes

<http://www.mathematik.ch/>

##### ***En langue chinoise***

Lexiques franco-chinois et sujets d'évaluation des sections internationales chinoises en France sur le site de l'Académie de Marseille consacré à l'enseignement du chinois [www.chinois.ac-aix-marseille.fr](http://www.chinois.ac-aix-marseille.fr).

Cours sous format Power Point et sujets d'examens sous format Word sur le site 数学辅导 [www.shuxuefudao.com](http://www.shuxuefudao.com).

Encyclopédie en ligne Baidu <http://baike.baidu.com> avec des biographies de mathématiciens, des articles sur des notions mathématiques et des liens vers des vidéos ou des enregistrements audio

**Annexe B2**  
**Enseignement des mathématiques en langue étrangère et ouverture culturelle**  
**Bibliographie**

**Ouvrages de vulgarisation**

*The code book : the secret history of codes and code-breacking*  
by Simon Singh

*Why do buses come in threes ?*  
by Rob Eastaway and Jeremy Wyndham

*Mathematics for the curious*  
by Peter M.Higgins

*Beating the odds : the hidden mathematics of sport*  
by John Haigh

*How long is a piece of string : more hidden mathematics in everyday life*  
by Rob Eastaway

*How many socks make a pair : surprisingly interesting everyday math*  
by Rob Eastaway

*How to cut a cake ?*  
by Ian Stewart

*Fermat's last theorem*  
by Simon Singh

## Annexe C1

### Enseignement des mathématiques en langue étrangère et TICE

#### Utilisation de podcasts et de vidéos

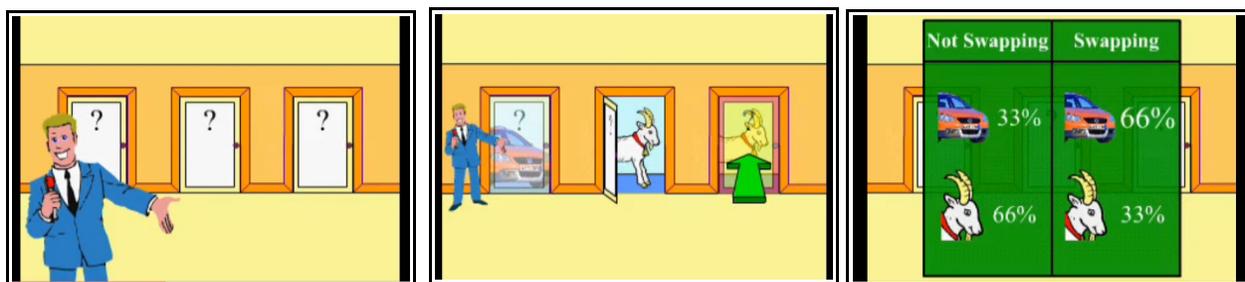
Leur utilisation permet d'augmenter l'exposition à la langue.  
L'exploitation de tels supports permet de travailler en collaboration avec le professeur de langues vivantes. Les supports sont très variés.  
En voici quelques exemples.

#### En langue anglaise

*Les podcasts de la BBC* ( voir la rubrique *Science* ou la rubrique *Learning* )  
<http://www.bbc.co.uk/podcasts>

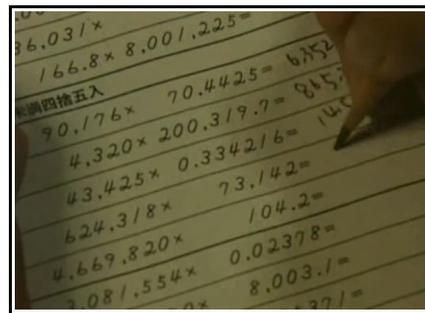
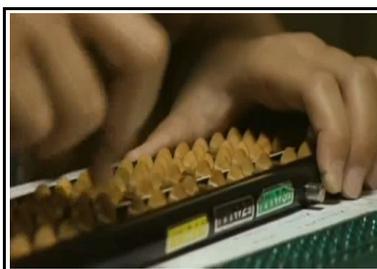
Un « grand classique » anglo-saxon pour introduire les probabilités conditionnelles.

You Tube mot clé « Monty Hall Problem »  
<http://www.youtube.com/watch?v=mhlc7peGIgG>



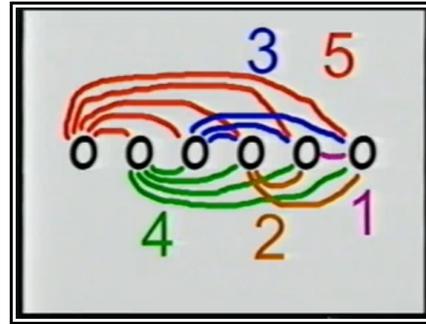
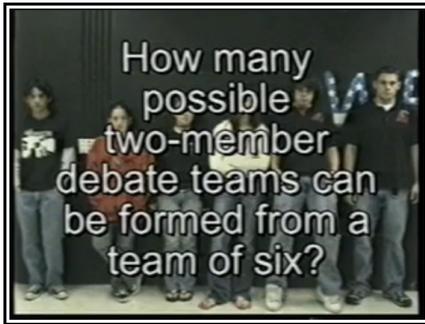
*Une approche culturelle des méthodes de calcul mental au Japon.*

You Tube mot clé « Genius fast calculation by kids »  
<http://www.youtube.com/watch?v=EueFhYZ4HxI>



*Des élèves se mettent en scène pour présenter un problème de dénombrement.*

You Tube mot clé « Math problem of the day »  
<http://www.youtube.com/watch?v=o7Vvy8jA0Q4>



*En langue allemande*

*Le nombre d'or*

<http://www.youtube.com/watch?v=jwabVzlobZI>



*Fonctionnement de l'abaque*

<http://www.youtube.com/watch?v=tbFGTv7Gw10>



## Annexe C2

### Enseignement des mathématiques en langue étrangère et TICE

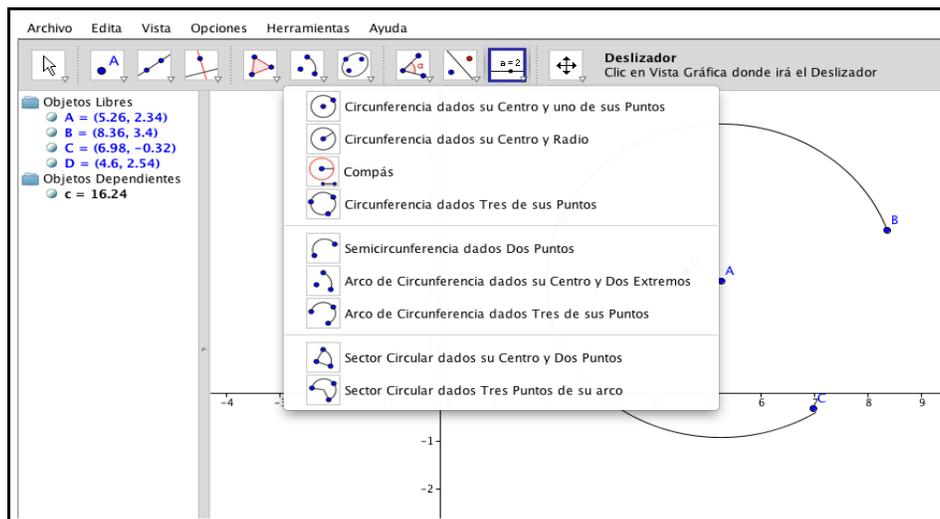
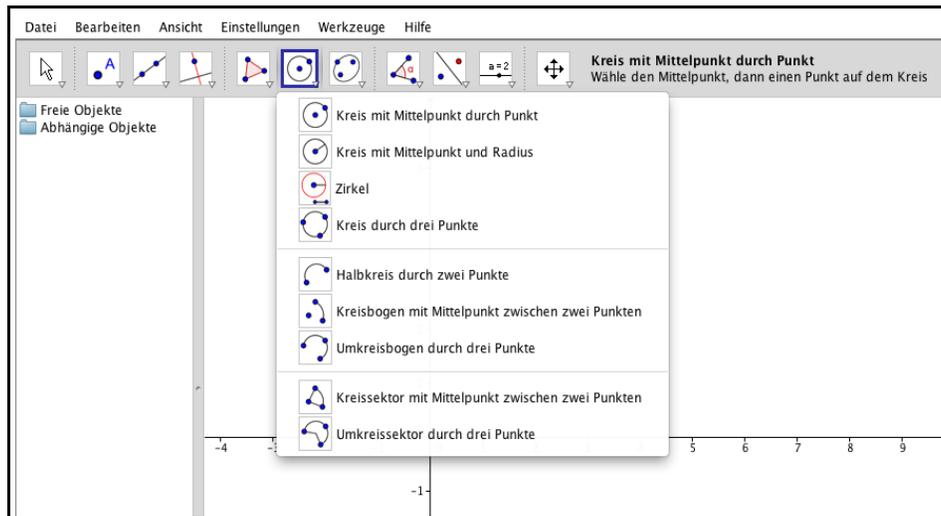
#### Utilisation de logiciels scientifiques dans une langue étrangère

#### Logiciels de géométrie dynamique

Dès la classe de Seconde, la construction d'une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique peut se révéler très riche sur le plan des activités langagières, à condition de choisir un scénario pédagogique adapté : un élève peut donner à un camarade les consignes pour construire une figure donnée (sur le principe des figures « téléphonées »). On peut également laisser un élève construire seul une figure complexe initialement proposée, puis lui demander de récapituler les différentes étapes de sa construction.

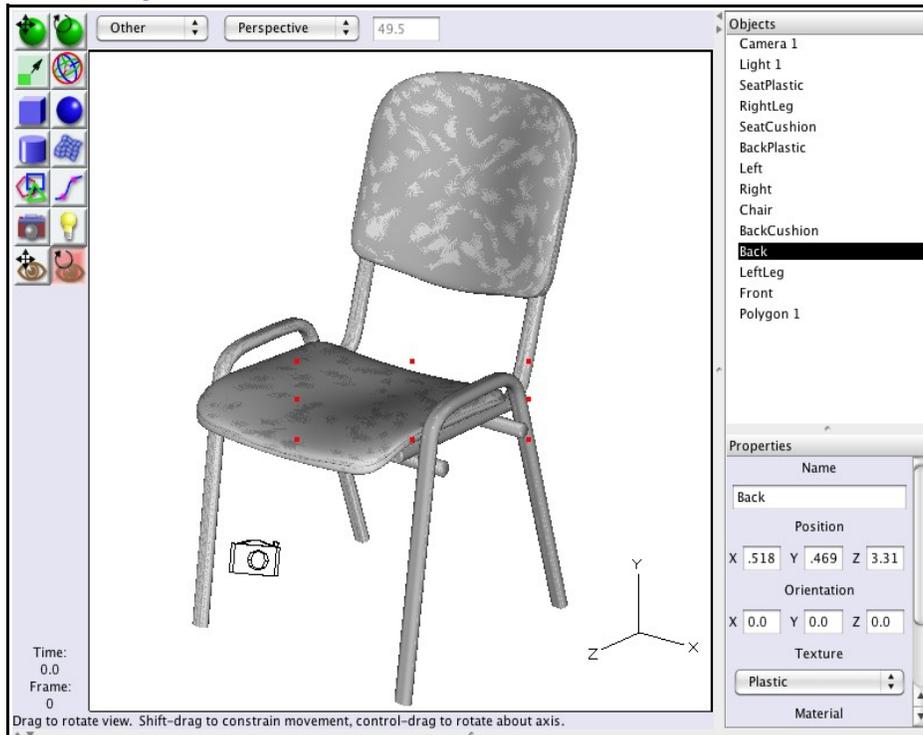
L'émission de conjectures (problèmes de lieux géométriques, optimisation) permet de prolonger l'exploitation de tels logiciels jusqu'en Terminale. Les structures grammaticales en jeu sont alors plus complexes.

Voici deux captures d'écran du logiciel *geogebra*, l'une avec le logiciel configuré en langue allemande, et l'autre en langue espagnole. <http://www.geogebra.org/cms/>



## Logiciels de géométrie dans l'espace ou de modélisation 3D

La prise en main de logiciels de conception 3D est également intéressante sur le plan linguistique. L'utilisation par les élèves de tutoriels en langue étrangère leur permet de mettre directement en application leurs connaissances. Les deux captures d'écran ci-dessous présentent le logiciel libre *Art of Illusion* ainsi que son tutoriel. <http://www.artofillusion.org/>



### 3. Modelling

#### 3.1 Object Types

##### 3.1.1 Primitives

There are 3 basic geometric primitives available in Art of Illusion: **cube**, **sphere** and **cylinder** objects, which can either be created using the modelling tool icons in the upper left corner of the screen or via the top menu bar as follows:

Using the modelling tool icons allows immediate creation of the primitive. Simply click on the relevant icon:

cube:  sphere:  cylinder: 

then click and drag on any viewport to define two of its initial dimensions. The 3rd dimension will have to be altered if necessary using the scaling tool  in one of the other viewports. Alternatively, holding shift while dragging forces all 3 dimensions to be equal.

For cylinders, the top:bottom ratio can be set to form tapered cylinders (including cones) prior to drawing by double-clicking on the cylinder icon. This ratio can also be edited after drawing (see [editing objects](#)).

	X	Y	Z
Position	0.0	0.0	0.0
Orientation	0.0	0.0	0.0
Size	1.0	1.0	1.0

Creating the primitive via the menu bar is achieved by selecting **Object -> Create Primitive** and then selecting the appropriate shape. Cones can also be created directly using this method. This method brings up a dialogue box similar to that on the left which allows the exact size, position and orientation of the object to be specified.

### *Logiciels de calcul scientifique ou calcul formel*

De la même façon, la prise en main de logiciels de calcul permet aux élèves de mettre conjointement en application leurs connaissances en langue et en mathématiques. La capture d'écran ci-dessous provient du logiciel Sage. <http://www.sagemath.org/>

## Basic Algebra and Calculus

Sage can perform various computations related to basic algebra and calculus: for example, finding solutions to equations, differentiation, integration, and Laplace transforms. See the [Sage Constructions](#) documentation for more examples.

## Solving Equations

### Solving Equations Exactly

The `solve` function solves equations. To use it, first specify some variables; then the arguments to `solve` are an equation (or a system of equations), together with the variables for which to solve:

```
sage: x = var('x')
sage: solve(x^2 + 3*x + 2, x)
[x == -2, x == -1]
```

## Annexe D - document de travail à adapter par chaque établissement

### Portfolio de compétences acquises dans le cadre de l'enseignement des mathématiques en langue xxxx

Nom et prénom de l'élève .....

Je suis capable de comprendre un énoncé de mathématiques de niveau	2 <sup>nde</sup>	rédigé en xxxx avec un niveau de langue <i>(compréhension écrite)</i>	B1
	1 <sup>ère</sup>		B2
	T <sup>ale</sup>		C1
Je suis capable de comprendre un énoncé de mathématiques de niveau	2 <sup>nde</sup>	formulé oralement en xxxx avec un niveau de langue <i>(compréhension orale)</i>	B1
	1 <sup>ère</sup>		B2
	T <sup>ale</sup>		C1
Je suis capable de rédiger, présenter une solution, un raisonnement, une conclusion pour un problème de niveau	2 <sup>nde</sup>	par écrit en xxxx avec un niveau de langue <i>(expression écrite)</i>	B1
	1 <sup>ère</sup>		B2
	T <sup>ale</sup>		C1
Je suis capable de présenter, communiquer un résultat, un raisonnement, une résolution pour un problème de niveau	2 <sup>nde</sup>	oralement en xxxx avec un niveau de langue <i>(prise de parole en continu)</i>	B1
	1 <sup>ère</sup>		B2
	T <sup>ale</sup>		C1
Je suis capable de critiquer, valider un raisonnement de mathématiques de niveau	2 <sup>nde</sup>	par écrit en xxxx avec un niveau de langue <i>(expression écrite)</i>	B1
	1 <sup>ère</sup>		B2
	T <sup>ale</sup>		C1
Je suis capable de critiquer, valider un raisonnement de mathématiques de niveau	2 <sup>nde</sup>	oralement en xxxx avec un niveau de langue <i>(prise de parole en continu)</i>	B1
	1 <sup>ère</sup>		B2
	T <sup>ale</sup>		C1
Je suis capable de participer à un débat portant sur une question mathématique de niveau	2 <sup>nde</sup>	en xxxx avec un niveau de langue <i>(prise de parole en interaction)</i>	B1
	1 <sup>ère</sup>		B2
	T <sup>ale</sup>		C1

<b>Fait à ..... le (date)</b>	
<b>Nom, prénom, et signature du professeur de mathématiques</b>	<b>Nom, prénom et signature du professeur de langue xxxx</b>
<b>Visa de l'établissement</b>	

*Document à remplir conjointement par l'élève, le professeur de mathématiques et le professeur de langue au moment où l'élève quitte la SELO. Il s'agit de confirmer à l'élève ses compétences linguistiques et mathématiques acquises lors du parcours d'enseignement des mathématiques en SELO.*