

Il numero d'oro di Leonardo

Projet interdisciplinaire entre l'enseignement de la langue vivante italienne, de l'histoire de l'art et des mathématiques en classe de Seconde LV3.



Notion	L'art de vivre ensemble. Mémoire : héritage et rupture.	
Sujet d'étude :	La Renaissance italienne et la découverte/l'étude du nombre irrationnel ϕ . Faire découvrir et redécouvrir aux élèves l'ancienne liaison entre les mathématiques et l'art par le biais de l'étude de l'œuvre « L'homme de Vitruve » de Léonard de Vinci, ami du mathématicien Luca Pacioli.	
Classe* :	Classe cible : groupe de Seconde LV3 LGT (26 élèves) Cette séquence peut être proposée également à une classe de : ☞ Seconde LV2 → Mémoire : héritage et rupture. ☞ Première LV3 → Idée de progrès (domaines : Arts, Sciences et Techniques). Un sujet d'étude possible : l'évolution des techniques de mensuration, dès grecs à nos jours, et ses conséquences dans le monde de l'art (architecture, peinture, musique). ☞ 3 ^e LV2 → E.P.I. <i>Sciences et société</i> (réforme du collège 2016). Prévoir un travail de simplification.	
<i>*voir p.9</i>		
Niveau cible :	Niveau A1 vers A2 (deuxième trimestre) / A2	
Séances :	14 séances environ.	
Activités langagières	<ul style="list-style-type: none"> • C.E. • C.O • E.O.I. 	<ul style="list-style-type: none"> • E.E. (tâche finale) • E.O.C. (tâche intermédiaire)
Supports :	<p>Textes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiches conçue et créés par l'enseignante. <p>Images :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>L'uomo di Vitruvio</i> (o <i>Uomo vitruviano</i>). 1490 ; dessin. • Dessins de Clive Goddard sur la Renaissance italienne tirés du livre <i>Leonardo da Vinci e il suo megacervello</i>, de M. Cox. Traduit de l'anglais et publié par la maison d'édition Salani (2004). • Portraits des Grands Hommes de la Renaissance italienne. Wikipedia. • Les étapes pour calculer la proportion d'or (géométrie euclidienne). Blog de Thérèse Eveilleau (ici). <p>Vidéo :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>De Divina Proportione</i>, vidéo didactique crée par Aboca Museum Edizioni sur le livre de Luca Pacioli. Youtube. De 0'00'' à 1'31'' <p>Audio (musique) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Musica aurea</i>, de Giuseppe Bini (musique composée avec des intervalles musicaux construits à partir du ϕ). Youtube. 	

Les objectifs de la séquence « Il numero d'oro di Leonardo »

Objectifs linguistiques		
<p>Conjugaison :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le passé composé. <p>Grammaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'équivalent de « il faut » ; • Les ordinaux ; • Les cardinaux (en révision). 	<p>Vocabulaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les métiers ; • La science ; • L'art ; • Les mathématiques ; • Quelques expressions idiomatiques avec les nombres et les chiffres. 	<p>Phonétique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mots oxytons ; • Consonnes doubles (prononciation des chiffres composés).
Objectifs culturels		
<ul style="list-style-type: none"> • La Renaissance italienne ; • Les principaux artistes de la Renaissance italienne ; • Les principaux scientifiques de la Renaissance italienne et leurs découvertes ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Léonard de Vinci ; • Le mathématicien Luca Pacioli ; • Le nombre irrationnel φ et sa présence dans l'Art (le Parthénon d'Athènes, les sculptures de Fidias, les tableaux de Léonard de Vinci et de Botticelli). 	
Objectifs de méthodologie et TICE		
<ul style="list-style-type: none"> • Saisir les mots-clés d'un texte court et savoir les réemployer ; • Maîtriser le lexique des mathématiques ; • Exposer une recherche sur un personnage historique et, le cas échéant, illustrer très simplement un tableau ou un ouvrage littéraire (« il protagonista è un cavaliere... », « il libro parla di matematica... ») ; • TICE : savoir créer et modifier un fichier numérique et faire une recherche en ligne guidée par l'enseignant tout en collaborant avec ses camarades. 		
B2i - compétences qu'on peut évaluer à partir de la plateforme Obii (Arena)		
<ul style="list-style-type: none"> • Compétences du domaine 1 et 2 : <ul style="list-style-type: none"> - utiliser d'une manière convenable les outils informatiques mis à disposition par le lycée/collège (ouvrir une section, avoir les codes d'accès à jour...) ; - utilisation responsable des outils. • Compétences du domaine 3 : <ul style="list-style-type: none"> - maîtrise des outils informatiques de base pour la création et la modification d'un fichier .doc, .docx, .pttx ou .pdf - maîtrise du système d'exploitation adopté par le lycée. • Compétences du domaine 4 : <ul style="list-style-type: none"> - maîtrise des outils pour faire une recherche en ligne. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Prérequis : lexique des formes, des couleurs, du corps humain ; les cardinaux ; le présent de l'indicatif des trois conjugaisons ; les auxiliaires. 		

Les projets de la séquence

Identikit rinascimentali (EOC + EE) ; voir pp. 3-4 du pdf. de la séquence

Projet intermédiaire 1 (évaluation sommative)

Par groupes, les élèves travaillent autour d'un personnage de la Renaissance italienne et exposent à la classe leur travail (Power Point, World ou Pdf). Leur travail doit être original et proposer des images que les élèves décriront d'une manière simple lors de la présentation à l'oral (« Botticelli è stato un pittore. Questo quadro si chiama *La nascita di Venere*; c'è il mare, c'è una conchiglia, ci sono tre personaggi »).

Tout le monde prend des notes afin de remplir les fiches biographiques ; les fiches seront ensuite ramassées, corrigées et redistribuées par le professeur. Le professeur doit veiller à la correction des informations données (ainsi qu'à la correction grammaticale) et il doit corriger immédiatement toute erreur. Les élèves sont invités à poser des questions à leurs camarades qui exposent : « come si scrive ? non ho capito, puoi ripetere ? dove si trova questa città ? non c'è questa informazione ! »

Créer un « besoin » : l'élève cherche les images et le vocabulaire méta-iconographique nécessaire pour parler et décrire les images mêmes (exemples : il quadro, il dipinto, l'affresco, il protagonista, il museo, le proporzioni, l'allegoria).

A la place du professeur : l'élève est mis en condition de produire en (semi)autonomie le cours d'histoire de l'art de la Renaissance (il fait la recherche iconographique et biographique, il crée un document, il expose à la classe) et donne à ses camarades des exemples lexicaux nouveaux.

B2i : La préparation de cette activité peut se faire en collaboration avec les professeurs documentalistes. Elle permet d'évaluer les compétences des domaines 1,2, 3 et 4 du B2i (voir référentiel [ici](#)).

TICE et différenciation : Si possible, les élèves devraient choisir le support informatique pour leurs recherches web (tablette ou ordinateur) selon leur goût personnel ainsi que le support du fichier à projeter au tableau. Il est également souhaitable d'organiser les élèves par groupes en fonction de leur niveau de confiance avec la langue italienne : les élèves dont le niveau est quelque peu plus avancé peuvent travailler sur des auteurs un peu plus difficiles (exemple : Pacioli ou Ariosto) et vice versa.

Le professeur doit prévoir une liste des sites web de référence où chercher les informations.

IN AZIONE! A gruppi, create la carta d'identità di un artista, un architetto, uno scienziato, un astrologo, un esploratore o uno scrittore rinascimentale. Poi, condividete il vostro lavoro con la classe e prendete appunti per completare le schede degli altri personaggi.

Volete usare la vostra fantasia come dei veri creativi del Rinascimento?

Accompagnate le vostre presentazioni con delle immagini o con della musica!



Artisti rinascimentali

	NOME:	COGNOME: Botticelli	
	È NATO A:	IN:	NEL:
	HA VISSUTO A:		
	È MORTO A:	NEL:	
	È STATO (il lavoro):		
	LE OPERE PIÙ FAMOSE CHE HA REALIZZATO (titolo, anno):	-	

Scopri il numero d'oro che c'è in te ! (EOI) ; voir p. 6 du pdf. de la séquence

Projet intermédiaire 2 (évaluation formative)

Par binômes, et à l'aide d'un mètre ruban de couture, les élèves volontaires démontrent empiriquement comment retrouver le ϕ (proportion d'or) dans le corps humain. Ils préparent le projet à la maison sur le modèle qu'ils trouvent dans les fiches de la séquence.

« La distanza tra la testa e l'ombelico di Giulia è: 60 centimetri. La distanza tra l'ombelico e i piedi di Giulia è: 90 centimetri. Se divido la distanza tra l'ombelico e i piedi per la distanza tra la testa e l'ombelico ottengo... (les camarades aident les élèves au tableau à l'aide d'une calculette) » - « è il numero d'oro ? è quasi il numero d'oro ! »

Les élèves écrivent les mensurations au tableau et créent une proportion dont ils doivent trouver le résultat ; ils doivent parler en italien.

Les élèves peuvent choisir de calculer la proportion d'or sur leurs bras.

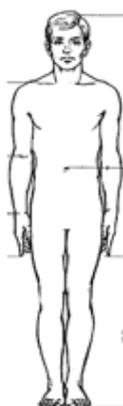
Evaluation... ? Tout le monde peut participer et passer au tableau. Ce projet peut être évalué ou non évalué selon la participation des élèves ; en effet, certains élèves peuvent être mal à l'aise avec leur corps ou le corps des autres. Il est donc souhaitable de ne pas rendre cette évaluation obligatoire afin de garder l'esprit ludique de ce projet intermédiaire. L'enseignant peut se servir de la grille d'évaluation pour donner des appréciations aux élèves qui passent au tableau.



IN AZIONE! La proporzione aurea nel corpo umano.

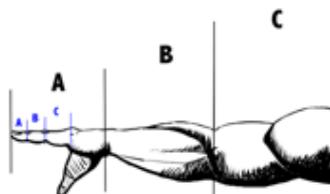
Misurati e misura i tuoi compagni di classe e scopri se è vero che il corpo umano ha delle proporzioni auree. Fai i calcoli a voce e in italiano.

A) La proporzione aurea nel corpo



1. Misura l'altezza totale della persona
2. Misura la distanza tra l'ombelico e i piedi e chiama questa misura ab
3. Misura la distanza tra la testa e l'ombelico e chiama questa misura bc
4. Calcola la seguente frazione:
$$\frac{ab}{bc} =$$

B) La proporzione aurea nel braccio



Le parti del braccio:
A la mano; B l'avambraccio; C il braccio
L'articolazione della mano è il polso;
l'articolazione dell'avambraccio è il gomito;
l'articolazione del braccio è la spalla.

1. Misura la lunghezza totale dell'arto
2. Misura la distanza tra la spalla e il gomito e chiama questa misura ab
3. Misura la distanza tra la spalla e il gomito e chiama questa misura bc
4. Calcola la seguente frazione:
$$\frac{ab}{bc} =$$

La settimana della matematica (EE)

Projet final (non évalué)

Création de deux panneaux : un panneau historique (contexte de la Renaissance italienne), un panneau dédié au φ et à la proportion d'or (dans l'art, dans la nature) avec des exemples et des tests empiriques à faire. Les deux panneaux sont bilingues IT/FR. Le cadre : exposition au CDI du lycée autour du nombre irrationnel φ à l'occasion de la Semaine des Mathématiques.

Le professeur organise les élèves en deux groupes (un groupe par panneau) et choisit un(e) élève « chef des travaux » pour chaque panneau. Les élèves sont ensuite organisés en microgroupes et travaillent sur les différentes parties des panneaux selon leurs capacités (quelqu'un s'occupe de la traduction, quelqu'un du choix des images etc.) Les chefs de travaux coordonnent le travail avec l'aide de l'enseignant.

Le travail final doit être le résultat d'un travail de classe ; le professeur distribue une maquette pour donner des idées et un modèle de référence, mais les élèves sont invités à proposer des modifications.

À la fin du travail de préparation, chaque élève parle de ce qu'il a fait pour compléter le panneau (« io ho cercato le immagini e ho scelto la conchiglia perché mi piace », « io ho tradotto in francese la storia di Luca Pacioli », « io ho scritto in italiano la storia di Luca Pacioli ») ; de cette manière, les élèves peuvent, s'ils le souhaitent, faire des observations avant l'exposition au CDI.

Entre-aide : l'organisation des élèves par macro-groupes et microgroupes « hétérogènes » (c'est-à-dire avec des différents niveaux de confiance linguistique) permet aux élèves un peu plus à l'aise avec la langue italienne d'aider ceux qui ont quelques obstacles sans qu'une intervention du professeur soit strictement nécessaire. Tout le monde participe à la réalisation d'un projet complexe selon ses capacités et ses possibilités et peut afficher son nom au CDI (liste des collaborateurs et des chefs de travaux).

Se faire connaître dans l'établissement : 2-3 élèves volontaires présentent ensuite les deux panneaux aux autres élèves du lycée/collège pendant une heure, ou deux, au CDI selon la disponibilité des professeures documentalistes. De cette manière, les élèves auront l'occasion de parler de ce projet et de créer un moment d'interaction avec les autres étudiants non-italianisants. Ils pourront leur « enseigner » quelques mots d'italien (les chiffres, le corps humain) par exemple par le biais du test empirique « cerca il numero d'oro che c'è in te » (proposé dans le panneau).

Les prérequis

Le travail sur les prérequis a été organisé autour de deux séquences pédagogiques de 3-4 séances chacune dédiées aux prérequis lexicaux et méthodologiques qui demandaient un travail d'assimilation plus long. Les deux séquences, en ordre chronologiques, ont précédé la séquence « Il numero d'oro di Leonardo ».

<i>La mia famiglia</i>		
Tâche finale		
« Dessine l'arbre généalogique de ta famille et décris les différents liens de parenté dans ton cahier (ex. <i>Maria è <u>mia</u> cugina ; Paolo è <u>suo</u> fratello</i>) en faisant attention aux adjectifs possessifs ».		
Outils linguistiques		
Conjugaison : <ul style="list-style-type: none"> • introduction au passé composé. Grammaire : <ul style="list-style-type: none"> • l'usage des adjectifs possessifs italiens avec les noms de parenté 	Vocabulaire : <ul style="list-style-type: none"> • la famille • les cardinaux (en révision) 	Phonétique : <ul style="list-style-type: none"> • le son /ʎ/ • les doubles consonnes
Outils culturels		
<ul style="list-style-type: none"> • la série télé <i>Un medico in famiglia</i> • l'arbre généalogique (très) insolite de Léonard de Vinci 		
Outils de méthodologie		
<ul style="list-style-type: none"> • décrire sa famille • dire les liens de parenté 		

<i>Ecco come siamo !</i>		
Tâche intermédiaire « Décris en quelques lignes deux personnes au choix (deux membres de ta famille, deux amis, deux camarades...). Si tu le souhaites, dessine ces deux personnes »		Tâche finale « Écris les étapes pour dessiner un corps humain à l'aide de formes simples. Ex. : <i>per disegnare la testa, bisogna tracciare un cerchio...</i> »
Outils linguistiques		
Conjugaison : <ul style="list-style-type: none"> • deux traductions de « il faut » • la traduction de « il y a » (en révision) Grammaire : <ul style="list-style-type: none"> • les adverbes de quantité (<i>molto, poco, un po'</i>) • les adverbes de temps (<i>prima, dopo, poi</i>) 	Vocabulaire : <ul style="list-style-type: none"> • les couleurs • les formes et les adjectifs relatifs aux formes • les vêtements 	Phonétique : <ul style="list-style-type: none"> • le son /tʃ/ • les mots oxytons
Outils culturels		
<ul style="list-style-type: none"> • Léonard de Vinci et le tableau <i>Monna Lisa</i> 		
Outils de méthodologie		
<ul style="list-style-type: none"> • donner des indications simples pour réaliser une tâche (créer un dessin) • décrire un personnage de fiction et une personne réelle 		

Schéma du déroulement de la séquence « Il numero d'oro di Leonardo »

NB : les titres des fiches correspondent aux titres des différentes sections de la séquence. Les fiches ont été distribuées par groupes de deux (une page recto/verso). Les fiches des évaluations et des exercices ont été distribuée séparément et au commencement de la séquence.

SEMAINE n°1 : séances 1 à 3	
→ fiche : <i>Il rivoluzionario Rinascimento italiano</i> , p.1.	
Travail à la maison Ex. 3 de la fiche (p.1) + ex. 1-2-3 de la fiche des exercices (p.8).	
Séances 1 et 2*	Annnonce des projets intermédiaires et du projet final Questionnement : qu'est-ce que la Renaissance ? Qu'en savez-vous ? → carte mentale CE : <i>Il Rinascimento italiano</i> . Lecture du texte, élucidation des mots ; on fait le point sur les cardinaux. Lecture de la part des élèves et compréhension de l'écrit.
Séance 3	CE : <i>Il Rinascimento italiano</i> (deuxième partie ; lecture + exercices). EOC : <i>La città di Firenze</i> → analyse de l'image et exercice sur les formes.

*L'emploi du temps de cette classe de Seconde LV3 prévoit 2h de cours le lundi matin (8h-10h) et une heure de cours le mardi après-midi (15h-16h).

SEMAINE n°2 : séances 4 à 6	
→ fiche : <i>Il talento naturale di Leonardo da Vinci</i> , p.2	
Travail à la maison Ex. 3 de la fiche (p.1) + ex. 5-6-7 de la fiche des exercices (p.9)	
Séances 4 et 5	Correction des devoirs à la maison Questionnement : qui est Léonard de Vinci ? Que connaissez-vous de ce personnage ? CE : <i>Leonardo da Vinci</i> . Lecture du texte, élucidation des mots. Lecture de la part des élèves et compréhension de l'écrit : de quoi parle ce texte ? EOI : grammaire inductive : le passé composé.
Séance 6	CE : <i>Leonardo da Vinci</i> Lecture de la part des élèves et compréhension de l'écrit (deuxième partie). CE : on commence les ex. 2-3 de la fiche ; les élèves posent des questions (élucidation des mots). Tâche intermédiaire : explication et distribution des fiches d'évaluation.

SEMAINE n°3 : séances 7 à 9	
Travail à la maison Projet intermédiaire : « Identikit rinascimentali » (pp.3-4)	
→ fiche : <i>Il talento naturale di Leonardo da Vinci</i> , p.2	
Séances 7 et 8	Correction des devoirs à la maison Organisation de la tâche intermédiaire. CDI : recherche documentaire suivie (professeure documentaliste, professeure de langue)
Séance 6	Correction et suivi des brouillons des travaux (projet intermédiaire 1)

SEMAINE n° 4 : séances 10 à 12

↳ Intervention de la professeure de mathématiques.

Travail à la maison

Recherche iconographique pour le projet final ;

Révision des ordinaux et étude du lexique des mathématiques et du corps humain (révision) pour préparer le projet intermédiaire 2 (tâche intermédiaire non évaluée).

→ fiches : *Il numero d'oro* (p.5) + *La proporzione aurea nel corpo umano* (p.6) + *lexique des mathématiques* (p.10).

Séances
10 11

Exposition du projet 1 (tâche intermédiaire évaluée EOC) : 5 minutes par groupe (9 groupes)

→ fiche de vocabulaire avec les nouveaux mots méta-iconographiques

Rappel sur le projet final et choix des « chefs de travaux » (élèves qui ont la responsabilité de coordonner les deux panneaux)

EOI : qu'est-ce qu'un « nombre irrationnel » ? Donnez des exemples en italien en utilisant la fiche lexicale.

CO : *Il numero d'oro*

EOI + EE : *Il numero d'oro in matematica e nell'arte*

INTERVENTION DE LA PROFESSEURE DE MATHÉMATIQUES avec EOI

Projet intermédiaire 2 : *cerca il numero d'oro che c'è in te.*

Séance 6

Analyse de l'image : *L'homme de Vitruve*

EOI : quelques binômes (volontaires) au tableau pour démontrer comment retrouver la proportion d'or dans le corps humain. Cet exercice devra être présenté dans le panneau du projet final.

→ trace écrite : « se dividiamo la lunghezza che va dall'ombelico ai piedi per la lunghezza che va dalla testa all'ombelico otteniamo φ »

SEMAINE n°5 : séances 13 à 14

→ Toutes les fiches de la séquence en consultation

PROJET FINAL : réalisation des affiches pour l'exposition au CDI

EXPOSITION AU CDI.

Séances
13 et 14

Organisation et réalisation des deux panneaux de l'affiche (CE, EE + petit travail de traduction)

pour l'exposition au CDI. Les élèves travaillent par groupes sur le matériel qu'ils ont imprimé chez eux ou envoyé au professeur pour l'impression ; ils choisissent de modifier la maquette de l'enseignant (discussion collective).

Pendant la préparation, nous écoutons la musique de Giuseppe Bini (*Musica aurea*) et quelques musiques de la Renaissance italienne et européenne pour se plonger davantage dans l'ambiance.

EXPOSITION AU CDI

*Focus sur les programmes de mathématiques et d'histoire de l'art.
Exploiter la séquence « Il numero d'oro di Leonardo » au collège et au lycée avec plusieurs niveaux.*

Au collège

Le programme de mathématiques au collège ([ici](#)) prévoit d'aborder l'étude des équations en 5^e et des proportions en classe 4^e ; les élèves connaissent ce qu'est un nombre irrationnel dès la 6^e quand ils apprennent à calculer la longueur d'un cercle ($P=2r \cdot \pi$). Cette séquence pourrait donc être proposée (d'une manière simplifiée) à une classe de 3^e LV2 dans le cadre de la Semaine des Mathématiques.

Le programme d'histoire des arts ([ici](#)) prévoit d'aborder la période de la Renaissance entre la 5^e et la 4^e ; un projet sur la Renaissance italienne en classe de 3^e en collaboration avec le professeur d'histoire des arts risque donc de manquer de cohérence. La séquence devrait donc être modifiée et proposer un parcours historique-chronologique centré davantage sur les auteurs contemporains qui ont utilisé le ϕ et la proportion d'or tels Gino Severini (peintre), Giuseppe Bini (musique) ou Giuseppe Terragni et Le Corbusier (architectes).

Au lycée

Le programme de mathématiques de la classe de Seconde LGT ([ici](#)) prévoit d'aborder et de revoir les proportions, les équations et la géométrie euclidienne (donc encore une fois le nombre irrationnel π). L'étude d'un autre nombre irrationnel tel le ϕ est donc tout à fait pertinente.

Le programme d'histoire des arts pour le lycée ([ici](#)) en classe de Seconde va du XVI^e au XVIII^e siècle. La Renaissance italienne est un sujet que les élèves abordent plutôt en classe de 5^e ou 4^e. Cela fait que, pour des élèves de Seconde ou de Première, il s'agit de revenir sur certaines connaissances qu'ils ont apprises au collège ou en début d'année de Seconde. C'est pour cela que je me suis occupée de la partie dédiée à l'histoire des arts et que ce projet a eu lieu uniquement pendant les heures d'italien. Le domaine choisi pour cette séquence, en référence au programme ministériel, est « Les arts du visuel » et la thématique est « Arts, sociétés, cultures » (champs anthropologique). Un approfondissement majeur sur la musique de Bini permettrait aussi de faire « glisser » la séquence dans le domaine des « Arts du son ».

NB : Le programme d'histoire de l'art a été abordé d'une manière générale pendant les heures d'italien, sans rentrer trop dans les détails. J'ai fourni à mes élèves quelques éléments d'histoire de l'art ancienne et par le biais des recherches effectuées par les élèves (projet intermédiaire 1) nous avons pu connaître certaines œuvres de Botticelli, Michelangelo, Brunelleschi et Palladio.

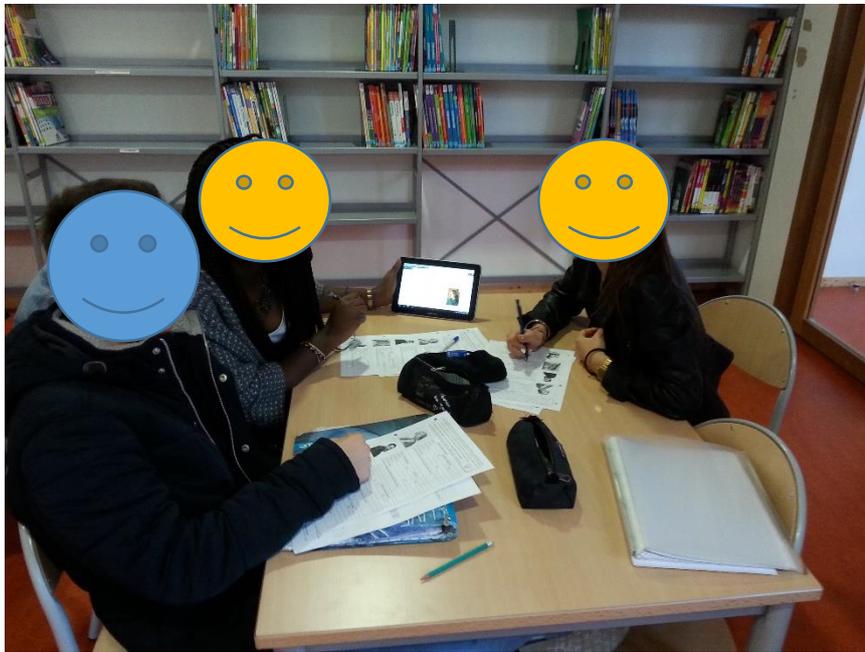
Quelques photos



L'intervention de la professeure de mathématiques.



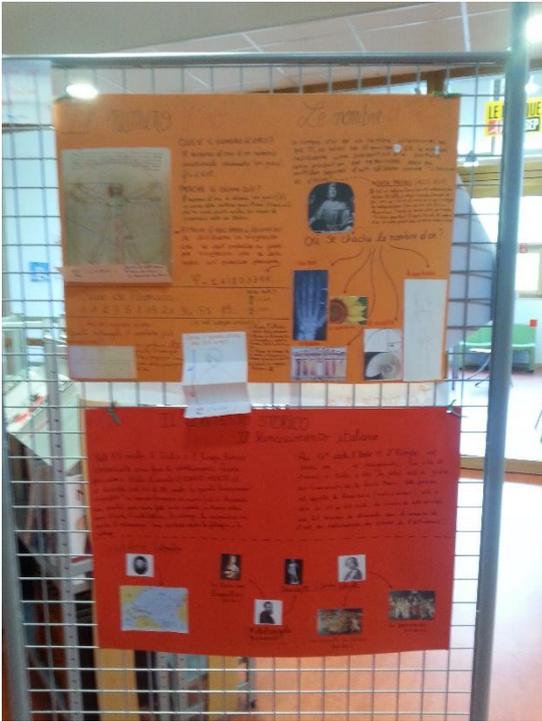
Les élèves au CDI accompagnés par la professeure documentaliste pour la réalisation du projet intermédiaire « Identikit rinascimentali »



TICE et différenciation : l'utilisation des tablettes.



Après concertation, les élèves organisés par « microgroupes » réalisent les panneaux pour l'exposition au CDI.



L'exposition au CDI pendant la *Semaine des Mathématiques* au lycée Václav Havel (Bègles)