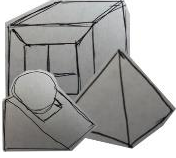


<p>Cycle 4 Milieu de cycle Fin de cycle</p> 	<p>Nom de la séquence : DES CONSTRUCTIONS EXTRAORDINAIRES</p> <p>Thématique : Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société Compétence: Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés. Thématique : La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques Compétence: Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver.</p>
<p><u>Présentation du contexte pédagogique</u></p> <p>Le domaine de la construction est un point d'appui fort de notre enseignement, il relie les ouvrages, les grandes inventions, les innovations, les personnages célèbres qui ont marqué l'évolution de la société. Ce domaine est visible pour nos élèves, il est en lien direct avec leur environnement quotidien. A l'origine c'est un projet de niveau 3^e qui va de la découverte d'ouvrages à l'impression 3D de leur maquette. La découverte est suivie d'une étude géométrique de l'ouvrage qui aboutit à la maquette papier, puis une vérification de la géométrie est faite par sa modélisation (avec solidworks ou sketchup ou freecad ou...), se poursuit par la création du fichier d'impression et se finalise par son impression 3D. Afin de s'adapter aux conditions d'enseignement du déconfinement, nous simplifions pour ne garder que l'étude géométrique avec la maquette papier. Les élèves peuvent, s'ils en ont les moyens, modéliser l'ouvrage chez eux avec sketchup par exemple.</p>	
<p><u>Déroulement de la séquence</u></p> <p>Projection du document ressource « photos constructions » Questionnement du professeur « Connaissez-vous ces constructions ? » Identification des différents ouvrages et de leur lieu de situation en faisant participer toute la classe. Une visite du lieu est possible avec « street vue », et permet de localiser chaque ouvrage Faire inscrire et compléter le paragraphe sur la présentation de la séquence</p> <p><u>Présentation de la séquence*</u></p> <p>L'observation de la Grande Arche de la Défense, du Pavillon du Futuroscope et de la Pyramide du musée du Louvre nous montre le savoir-faire de l'Homme dans le domaine de la construction. Leur réalisation n'est pas le fruit du hasard.</p>	
<p>Le professeur indique que ces constructions sont particulières, très connues et que nous allons tenter de réaliser une maquette en papier de ces constructions.</p> <p><u>Problématique</u></p> <p>Quelles sont les étapes nécessaires pour pouvoir réaliser la maquette en papier d'une de ces constructions ?</p>	
<p><u>Ma proposition</u></p> <p>Le professeur peut préciser que chaque élève doit proposer une démarche avec toutes les étapes utiles et ordonnées pour arriver à réaliser la maquette en papier de la construction.</p> <p><u>Les autres propositions</u></p> <p>Le professeur fait un bilan oral et demande des propositions (ou une partie) et il note au tableau les différentes étapes. Demander aux élèves de noter uniquement les étapes différentes des leurs, proposées par les autres élèves.</p>	
<p>Le professeur sollicite les élèves pour identifier et ordonner toutes les étapes afin d'obtenir une démarche unique qu'il projette et fait écrire.</p> <p><u>Bilan sur la démarche de réalisation de la maquette</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Etape 1- rechercher et calculer les dimensions réelles de l'ouvrage Etape 2- déterminer une échelle Etape 3- calculer les dimensions à l'échelle de chaque face et élément Etape 4- tracer les différentes faces sur la feuille Etape 5- découper le dessin Etape 6- plier et coller la maquette 	
<p>Nous pouvons maintenant passer à la réalisation de la maquette d'une construction, le professeur précise aux élèves qu'ils disposent d'une seule ressource qui est le dessin technique de la construction.</p> <p>Il est possible de projeter un des dessins en exemple (impossible de distribuer des photocopies), en commençant par le plus simple qui est la pyramide du Louvre.</p> <p>Faire un commentaire sur le nom des vues et le style des représentations.</p>	

Le travail que je dois réaliser :

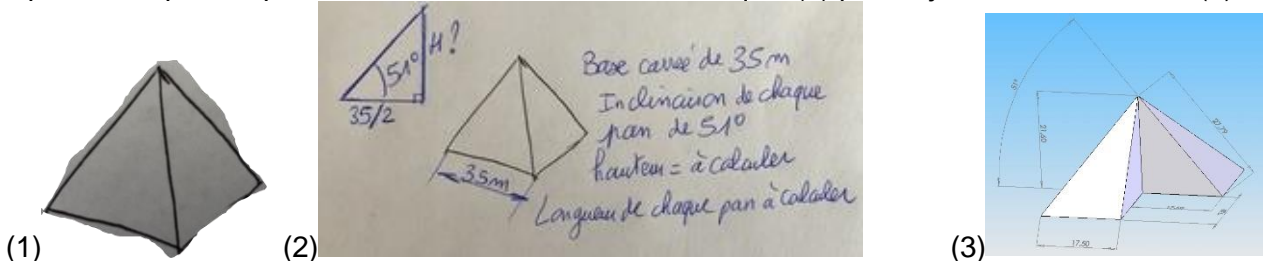
Je dois réaliser la maquette de (nom de l'ouvrage) en respectant la démarche.

Mes investigations

Etape 1 : rechercher les dimensions réelles

La projection de l'exemple de la **Pyramide du musée du Louvre** est en place, il faut demander aux élèves de relever les dimensions qu'ils trouvent. MAIS pour cela il est nécessaire de réaliser un croquis à main levée de l'ouvrage et de lui ajouter des dimensions identifiées sur le dessin.

Exemple de ce qu'il est possible de faire avec d'abord le croquis (1) puis l'ajout des dimensions (2) :



Le professeur fait un bilan des dimensions trouvées et celles à calculer pour cette construction :

Base connue, angle d'inclinaison connu, il manque la hauteur de la pyramide et la longueur de chaque pan incliné. Rappeler qu'il existe une différence de dimension entre une verticale et une droite inclinée qui aurait la même hauteur !

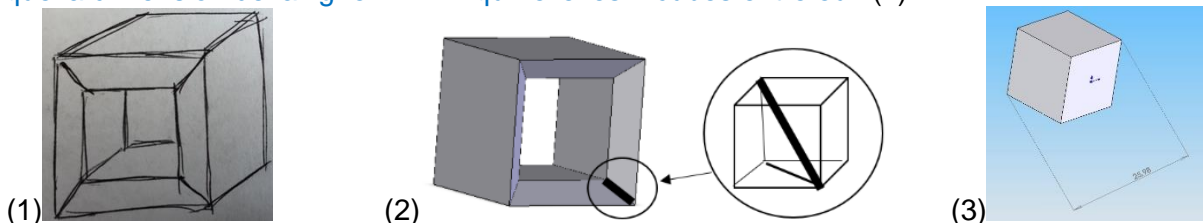
La démarche pour trouver la dimension inconnue est laissée libre à chaque élève. La représentation graphique est simple et efficace pour trouver le résultat mais le calcul est aussi possible (privilégier le cosinus et Pythagore). La représentation 3D ci-dessus (3) donne les éléments de réponse, c'est la preuve du bon résultat par la modélisation. Il est intéressant de voir que l'enseignant a le choix de laisser faire la maquette sans donner la correction des dimensions à trouver. Il y aura une constatation des différences visuelles entre les maquettes réalisées et un problème va se poser : qui a raison ? Le professeur organise alors l'exposé des résultats et des méthodes utilisées, puis une vérification par le calcul et/ou le tracé et/ou la modélisation 3D afin d'apporter la preuve de qui a raison.

Passage à la projection du second dessin (plus difficile) celui de **la Grande Arche** et même façon de procéder avec croquis (1) et identification des dimensions trouvées ainsi que de celle manquante (2).

C'est un cube de 100 m de côté

auquel il est enlevé un cube de 70 m de côté en son centre

Il manque la dimension de la ligne d'arête qui relie les 2 cubes entre eux.(2)



La recherche de la dimension manquante revient à trouver la longueur de la diagonale d'un cube de 15 m de côté (2). La solution peut se faire par le tracé à une certaine échelle et aussi par le calcul. Libre à vous de corriger ou pas les résultats et d'attendre le verdict visuel de la maquette pour voir des différences ou incohérences qui appellent une vérification par le calcul et/ou le tracé et/ou la modélisation 3D (2).

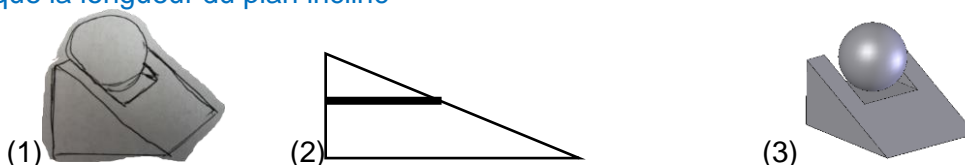
Puis troisième exemple du **Pavillon du Futuroscope**, même procédure, croquis (1)

Les dimensions de la base sont connues

Le diamètre de la boule est connu, la hauteur du bâtiment est égale au diamètre de la boule

Il manque la dimension de la plateforme qui reçoit la boule (2),

Il manque la longueur du plan incliné



Les dimensions manquantes sont obtenues par le tracé (2) ou un calcul de proportion dans un triangle, la procédure est la même que pour les autres ouvrages : laisser faire les maquettes, comparer, exposer la méthode de calcul, rechercher qui a raison, utiliser la modélisation pour faire la preuve (3).

Etape 2 : déterminer l'échelle de la maquette

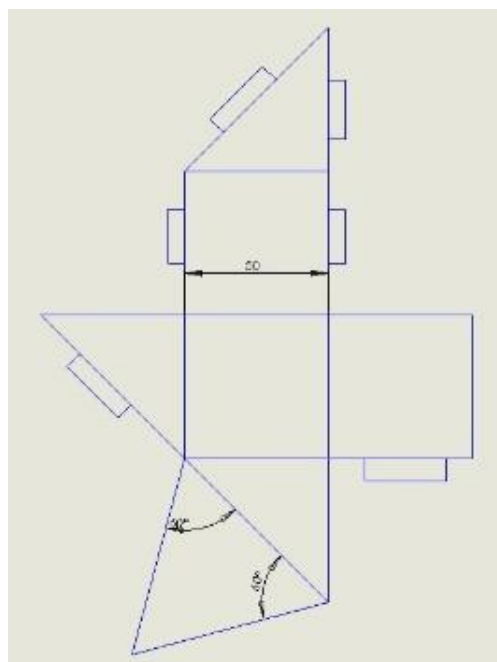
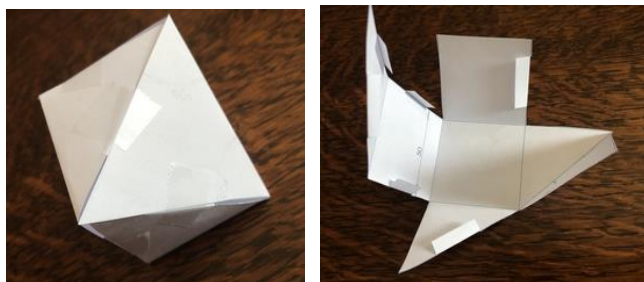
Le professeur précise que pour cette étape il y a **une contrainte** qui permet de déterminer l'échelle : il est imposé de tracer le dessin de la construction dépliée (à plat) sur une seule feuille de format A4. Montrer l'exemple du volume qui a un pan incliné (ou d'un autre volume comme un cube simple), associer l'image de la maquette finie avec le dessin découpé et son tracé **sur une feuille A4**.

Si l'ouvrage réel a la forme d'un cube qui fait 50 m de côté, il est possible de tracer toutes ses faces dépliées en traçant des carrés de 50 mm sur une feuille A4.

L'échelle du dessin est 1/1000 car 1 mm sur le dessin représente 1000 mm dans la réalité, ou 50 mm sur le dessin représentent 50000 mm (50 m) dans la réalité.

La maquette est 1000 fois plus petite que la réalité.

Exemples d'échelles possibles :
Pour La grande Arche 1/2000
Pour le Pavillon 1/1000
Pour la Pyramide 1/500



Après l'exemple en commun il est possible de demander à certains élèves de s'occuper de la pyramide, à d'autres de prendre en charge l'arche et à d'autres de réaliser le pavillon.

Etape 3 : à réaliser à la maison

calculer les dimensions des différentes faces de ma maquette à l'échelle 1/X

	Longueur	largeur	Hauteur
Dimensions sur la maquette			
Dimensions réelles			

Etapes 4, 5, 6 à réaliser à la maison

Demander de réaliser la photo du tracé puis la photo de la découpe, puis la photo de la maquette finie. Les photos sont envoyées par mail au professeur qui pourra ainsi avoir une trace de la maquette réalisée par chacun et projeter des exemples à la prochaine séance.

Ma conclusion à réaliser à la maison

Chaque élève réalise une conclusion sur cette réalisation en décrivant les difficultés rencontrées et les réussites.

Un métier que je choisis de présenter à réaliser à la maison

Demander de choisir un métier en lien avec le domaine de la construction comme architecte, géomètre, conducteur de travaux, dessinateur projeteur... pour le présenter en quelques lignes à l'aide du site onisep.

(*) Toutes les écritures de couleur bleue correspondent aux traces écrites rédigées par l'élève