

ARCHITECTURE EN 5^E

Carton plein pour un projet sans frais

OLIVIER CAZOTTES ^[1]

En classe de 5^e, les collégiens abordent le programme de technologie à travers l'étude des ouvrages et habitats. Le projet présenté ici permet d'aborder ce thème à travers la conception d'une maison pour une famille de 4 personnes. Outre qu'il suscite l'intérêt des élèves, l'un de ses avantages est le coût : il peut être nul si les matériaux sont issus de la récupération.

Le projet : « Les architectes conçoivent une maison »

Ce projet amène les élèves à concevoir un objet pensé, réfléchi et réalisé scientifiquement, alors que concevoir et modéliser une maison tient plutôt pour eux du jeu ou du dessin : la plupart en ont dessiné, ont joué avec une maison de poupée, voire construit une cabane... Ils vont désormais la concevoir à travers une démarche de projet technologique, et en travaillant en équipe.

Les principaux axes du programme abordés par ce projet sont :

- le travail en équipe ;
- la conception d'un objet technique ;
- la réalisation d'une fabrication ;
- l'utilisation de l'informatique (traitement de texte, tableur, logiciel de CAO, prise et utilisation de photos) ;
- la modélisation sur ordinateur d'un objet technique.

● La situation

« Vous travaillez au sein d'un cabinet d'architectes, composé de quatre élèves de votre classe de 5^e. Une famille de quatre personnes (deux parents et deux enfants) vous contacte afin de vous confier la conception de leur maison. Vous avez 20 heures pour leur proposer votre solution ! »

Séquence 1 : du besoin à la réalisation d'un plan

En début d'année, cette première séance permet d'immerger les élèves

[1] Professeur de technologie au collège Albert-Schweitzer de Créteil (94).

mots-clés

architecture et construction, construction, réalisation collective

dans le travail qui sera le leur en tant qu'architectes lors de la séquence suivante. Elle permet d'aborder des connaissances qui seront réutilisées et approfondies durant tout le projet.

À cet âge, beaucoup d'entre eux ont des difficultés pour dessiner en trois dimensions un objet qu'ils ont imaginé.

La réalisation d'un plan commence par un dessin. En quelques étapes durant la première séquence, ils passeront du stade du dessin d'enfant à celui du plan respectant une échelle et des codes de représentation qu'ils auront eux-mêmes définis. Ce plan représente un objet technique réalisé avec une approche technologique, qui répond à un besoin et dont les fonctions techniques ont été listées.

Au fil des heures, les élèves progressent dans la réalisation du plan, passant progressivement du dessin d'enfant au plan, pour en arriver finalement à imaginer une construction en trois dimensions... moment où il n'est pas rare de voir un certain nombre d'élèves demander à tout recommencer, pour parvenir rapidement à un résultat satisfaisant.

En fin de séquence, les élèves sont capables de lire les plans réalisés par leurs camarades, de les interpréter et de les évaluer.

● Le matériel nécessaire

- Papier, feuilles A4 et A3
- Ordinateurs avec LibreOffice
- Quelques mètres et décimètres

● Les séances (1 heure)

Séance 1 : quelles sont les pièces qui composent la maison ?

Séance 2 : réalisation d'un plan sur feuille A4

Séance 3 : cours sur les échelles

Séances 4 et 5 : réalisation d'un plan à l'échelle 1/20

Séances 6 et 7 : prise en main du tableur et fin de la réalisation du plan

Séance 8 : contrôle de fin de séquence

Séance 1 : quelles sont les pièces qui composent la maison ?

Afin d'avoir une première idée de leur future maison, les élèves en listent les pièces.

Le bilan de fin de séance porte sur la fonction d'usage : la maison est un objet technique, pensé, avec un certain nombre de pièces.

Séance 2 : réalisation d'un plan sur feuille A4

Sur feuille blanche A4, les élèves réalisent la maison qu'ils souhaitent (avec salle de sport, cinéma...). Seul paramètre imposé : elle est de plain-pied.

Le bilan de fin de séance porte sur les contraintes et le mode de représentation : en technologie, on dessine les objets d'une certaine façon, on ne peut pas faire comme à l'école primaire ; de plus, la maison n'est pas un château ou un centre commercial, elle devra respecter des contraintes.

Séance 3 : cours sur les échelles

Une heure de cours théorique est consacrée aux échelles.

En partant des photos d'une mouche au microscope à balayage électronique et du plan de la ville de Créteil, les élèves devant trouver la distance qui sépare le collège du lac, le but de la séance est de leur faire prendre

conscience qu'il faut utiliser une échelle pour représenter un objet.

Séances 4 et 5 : réalisation d'un plan à l'échelle 1/20

Les dimensions de la maison à réaliser sont 12 m × 8 m.

En utilisant toutes les connaissances acquises lors des trois premières séances, les élèves réalisent en binôme un plan à l'échelle 1/20 sur trois feuilles A3 assemblées. Toutes leurs mesures sont notées, et converties dans un tableau de proportionnalité.

Les bilans portent sur les différentes façons d'aménager une maison, les erreurs de conception à éviter, en particulier quant à la dimension des pièces. Il reste toujours quelques plans qui comprennent une salle de sport ou un cinéma... ce qui n'est plus possible, étant donné que les dimensions de la maison ont été limitées à 96 m².

Séances 6 et 7 : prise en main du tableur et fin de la réalisation du plan

Le tableau de proportionnalité doit maintenant être réalisé sur ordinateur à l'aide d'un tableur **1**. En parallèle, la réalisation du plan continue.

Pour déterminer les dimensions des meubles et des pièces, les élèves peuvent consulter des sites Internet de vendeurs de mobilier, où l'on trouve très facilement ces indications.

Le bilan porte sur l'utilisation de l'outil informatique.

Séance 8 : contrôle de fin de séquence

Une évaluation, qui comprend en majorité des exercices d'application sur les échelles, permet aux élèves et à l'enseignant de vérifier si les connaissances et capacités sont acquises.

Pièce/meuble	Longueur réelle en cm	Largeur réelle en cm	Longueur réelle sur le plan	Largeur réelle sur le plan
Salon	250	250	12,5	12,5
Cuisine	250	145	12,5	12,5
Salle de bains	200	100	10	5
Chambre 1	200	150	10	7,5
Chambre 2	200	150	10	7,5
Lit chambre 1	180	150	9	5
Lit chambre 2	210	160	10,5	8
Télévision	130	75	6,5	3,75
Table	200	100	10	5
Bureau 1	90	50	4,5	2,5
Bureau 2	90	50	4,5	2,5
Baignoire	150	60	7,5	3
Armoire chambre 1	160	80	8	4
Armoire chambre 2	200	80	10	4
4 chaises	40	40	2	2
Frigo	100	50	5	2,5

1 Le tableau de proportionnalité

Bilan de la séquence

Les élèves font travailler leur imagination, et suivent une démarche technologique sur un support qui les intéresse. Le travail est fait en autonomie, et progressivement de nouvelles connaissances sont apportées, des capacités développées.

Les élèves apprécient beaucoup la liberté, l'autonomie qui leur est laissée dans leur travail, et la créativité qu'il demande.

Séquence 2 : construire une maquette et la modéliser

L'objectif de cette séquence de 10 séances est de finaliser le projet en utilisant les connaissances acquises dans la première séquence.

Le but est d'apprendre à travailler en équipe et en autonomie, à être responsable et prévoyant face aux dates des travaux à rendre, à s'organiser et à confronter plusieurs points de vue pour prendre la meilleure décision. Le projet se réalise en totale autonomie des équipes, qui devront exprimer leur créativité technique et artistique.

● Objectifs

Réaliser :

- une maquette en carton à l'échelle 1/20, soit de 60 cm × 40 cm ;
- une maquette numérique sur Sweet Home 3D ;
- un rapport de projet d'une dizaine de pages.

Nom, prénom :												
Numéro d'équipe :												
Tâche/séance	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fabriquer une maquette en carton												
Fabriquer les principaux meubles à l'échelle												
Réaliser la modélisation sur le logiciel Sweet Home 3D												
Réaliser la fiche de conversion sur ordinateur												
Réaliser le rapport de conception												
Copier le bilan de fin de séquence											ABCD	
Réaliser le contrôle de fin de séquence												ABCD
Réaliser le plan												
Responsable de groupe	A	A										

	Nom et prénom
A	
B	
C	
D	

Rendre la fiche de conversion et le plan terminé

Rendre le plan réalisé sur ordinateur

Rendre le rapport de conception

2 Le planning

Le projet terminé, ces travaux pourront faire l'objet d'une exposition au CDI du collège, afin de promouvoir la technologie au sein de l'établissement et de valoriser les élèves ayant pris part au projet.

● **Les séances (1 heure)**

- Séances de 9 à 18 : projet
- Séance 19 : synthèse
- Séance 20 : contrôle

● **Le matériel nécessaire**

- Carton
- Ciseaux, scotch à carton
- Ordinateur équipé de LibreOffice et de Sweet Home 3D
- Imprimante
- Mètres, décimètres

Pour le carton, il est préférable qu'il soit de type intercalaire de palette (1 intercalaire par équipe) d'une épaisseur de 3 mm, que les élèves pourront facilement découper avec leurs propres ciseaux.

● **L'organisation du travail**

Le travail se réalise par équipes de quatre élèves. Chaque équipe, guidée par un chef, répartit le travail sur deux

binômes. De cette façon, tous les élèves sont en activité, aucun ne reste passif.

Les objectifs et travaux à rendre sont clairement expliqués et répétés par le professeur en début de chaque séance.

● **L'organisation des équipes et le rôle du chef d'équipe**

Les élèves disposent d'un planning **2** qu'ils remplissent tout au long du projet. À chaque séance, ils notent la date, les tâches effectuées par chacun et les travaux à rendre aux différentes séances.

Le chef d'équipe a pour rôle de garantir le bon avancement du projet. Au sein de l'équipe, il doit donner et répartir le travail – aucun élève ne doit être inoccupé –, il est responsable du niveau sonore et du rangement du matériel. C'est aussi lui qui prend les décisions après discussion avec les autres membres du cabinet d'architectes.

Le travail à réaliser

● **La maquette en carton **3****

Cette réalisation permet de réinvestir les connaissances acquises lors de la séquence 1.

On pourra stimuler la créativité des équipes en proposant aux élèves de réaliser chez eux et en classe les meubles à l'échelle 1/20. Ils devront imprimer ou découper, par exemple sur des catalogues, des images pour représenter les posters dans les chambres d'enfant, la télévision, la texture du sol, la couleur des murs...

● **La modélisation numérique **4****

Sweet Home 3D est le premier logiciel 3D que les collégiens vont utiliser. La gamme de mobilier disponible dans le logiciel est une aide précieuse pour comprendre le passage de la 2D à la 3D. Inversement, il est facile « d'aplatir » le modèle pour obtenir un plan **5**.

● **Le rapport de projet**

Le rapport est le support qui sera conservé par les élèves dans leur classeur une fois le projet fini. C'est une vitrine du projet... et de l'enseignement de la technologie. Il pourra être consulté par les parents, les amis des élèves, et par les équipes éducatives. Le professeur y portera une attention particulière.

Comme dans une entreprise, les élèves sont en général très fiers lorsqu'ils posent pour leur photo d'équipe ou font des clichés pendant les séances pour illustrer le rapport (s'ils ont les droits à l'image).

Le contenu du rapport

Il comporte cinq parties :

- **Une présentation du groupe de projet avec photos**

- **Une reformulation du problème**
Elle sert à s'approprier correctement le projet, en reprenant les informations données lors de la première séquence.

- **La description de l'organisation et du rôle de chacun**

Cette partie comporte le planning de travail de l'équipe **2**.

- **La proposition d'aménagement**

C'est la partie la plus importante, où tout le travail des deux séquences est retranscrit, détaillé et justifié. Les élèves utiliseront toutes les connaissances acquises lors du projet pour la rendre le plus complète possible. Elle comporte :

Une impression d'écran du plan Sweet Home 3D **5**

Des photos de la maquette en carton **3**

Les explications et justifications des choix d'aménagement de la maison

La feuille de calculs de conversion à l'échelle 1/20 **1**

- **La conclusion**

C'est un bilan général du projet en deux parties, la première portant sur les choix techniques et organisationnels, la seconde sur l'apport du projet aux élèves, et leur ressenti.

Peu onéreux, mais riche et valorisant

Même les moins attentifs des élèves adhèrent à ce projet, car son fonctionnement est très valorisant pour chacun d'entre eux. En activité la quasi-totalité du temps, tous peuvent exprimer leur créativité à travers un travail réalisé en autonomie.

Il y a souvent un moment de flottement au bout de trois séances :

les élèves tâtonnent, leurs idées sont confuses et changent rapidement. Une fois leur habitation définie et le rythme pris, ils sont très investis dans leur travail, et parfois ne veulent pas quitter la salle quand l'heure s'achève : ils ont « juste un truc à finir ». Et, quel que soit leur niveau, tous parviennent à réaliser une maquette.

Durant tout le projet, les élèves gagnent peu à peu en précision et analyse à travers un travail de réflexion et de recherches, mené à la fois individuellement et en équipe. Ils développent leur autonomie tout en apprenant à tenir compte des consignes du professeur et des suggestions de leurs camarades.

Tous sont très satisfaits de réaliser ce projet, et certains en reparlent encore, de façon très positive, deux ans plus tard.

Pour l'enseignant, il est très facile à mettre en œuvre. Il nécessite très peu de matériel, et n'utilise l'informatique qu'à la sixième heure. Pour un enseignant qui arrive dans un nouvel établissement, c'est un projet idéal pour commencer l'année.

Le rôle du professeur, en particulier durant les activités de la seconde partie, est de mettre le matériel à disposition, de prendre de 5 à 10 minutes par heure pour faire le point et montrer aux élèves comment se servir des différents outils, de conseiller et d'orienter les élèves dans leur travail. Cela valorise grandement la production de ces derniers, qui conçoivent une solution en même temps qu'ils acquièrent de nouvelles connaissances et capacités.

D'autre part, le projet permet d'aborder une bonne moitié du programme, de valider un grand nombre d'items du brevet informatique et internet et une partie des items du socle commun de connaissances et de compétences.

Au niveau de la progression annuelle, il est possible d'enchaîner sur l'énergie avec des expérimentations, puis avec un second projet sur la création d'un pont : « Les maisons créent une zone pavillonnaire bordée d'une rivière : réalisez un pont pour la franchir ! »



3 La maquette terminée



4 Le modèle 3D sur Sweet Home 3D



5 Le plan sur Sweet Home 3D

On pourra aussi effectuer des visites de chantier avec la FFB (Fédération française du bâtiment), parler des métiers du bâtiment dans le cadre des PDMF (parcours de découverte des métiers et des formations), ou encore participer au concours Batissiel.

Voilà donc un projet est très bénéfique pour l'image de la technologie auprès des élèves et de leur famille, qui demande un très faible investissement financier, et dont la mise en place est très simple pour l'enseignant. ■