

## **INTEGRATION D'UN PROJET REVIT** **DANS L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE**

On sait que l'apprentissage de REVIT est couteux en temps et que les pertes de connaissances sont effectives si on ne pratique pas tous les jours. Cet avis est d'ailleurs partagé par les entreprises qui s' « essaient » à REVIT sans toutefois concevoir l'ensemble de leurs projets avec ce logiciel.

L'objet de cette production est bien sûr de proposer des techniques grâce à des tutos vidéos mais aussi de donner des solutions d'intégration des maquettes dans le cursus des élèves et des étudiants. On multiplie alors les séances sur le logiciel tout en approfondissant technologies et techniques calculatoires. On ne voit plus le logiciel que pour les projets et même, l'analyse des réseaux peut devenir une introduction au cours.

C'est aussi une solution pour aborder d'autres outils comme CYPE ou PLANCAL et même les applis comme Archiwizard, Climabim, Stabiplan ou Magicad. Le nombre de projets n'est pas infini et il faut trouver des séquences dans lesquels on intègre ces outils sources de concepts et de contextualisation.

### ***La dynamique des fluides par REVIT***

Après le début du cours sur la dynamique des fluides réels, que ce soit en BTS MS SEF (Maintenance des Systèmes Énergétiques et Fluidiques) ou en BTS FED, les étudiants explorent la maquette fournie dans cette production. Les seules consignes étant l'utilisation des fenêtres Arborescence et Propriétés ainsi que les aides d'orbite 3D, les étudiants suivent le TD « Maison LeLaure Découverte PdC ».

Les étudiants explorent les données telles que le nombre de Reynolds, le coefficient de frottement, la perte de charge linéaire, etc... Ils relèvent les différences entre les canalisations aller et retour.

La séquence « Dynamique des fluides réels » comptent **7 x 2h** pour aborder les pertes de charges linéaires et singulières et se situent sur les mois de novembre et décembre (on laisse les vannes et les échangeurs pour fin décembre et Janvier).

### ***Insertion de REVIT dans la programmation***

Sur la page suivante, on donne la programmation du cours de méca flu sur ces 2 mois ainsi que la ComComTech en parallèle. Une partie supplémentaire des heures est du projet. Pour chaque semaine donc, la proposition présente une cohérence entre 2 h de cours Méca Flu, 2x2h de projet et 2 h de ComComTech. Le projet est partagé 2h Enseignant 1 et 2h Enseignant2.

La transmission des avancées de chaque étudiant entre les enseignants est très importante encore plus avec la composante REVIT. Les outils tutos vidéos et les pauses de projets permettent de réinjecter des compétences de modélisation 3D ou création de paramètres pour leur exploitation en nomenclature par exemple.

Le rythme est différent pour les BTS FED qui sont scolaires que pour les BTS MS option SEF apprentis. On présente ici les séquences pour les Scolaires BTS FED. Pour les BTS MS option SEF, on explore la maquette avec le regard d'un technicien d'intervention : on utilise l'expérience de chacun pour des digressions technologiques.

Voici la progression prévue pour les FED1A entre novembre et décembre pour un enseignant ayant 2h +2h + 2h de CCtech, le projet étant en doublette :

PROGRESSION FEDIA SUR 2<sup>EME</sup> PERIODE

| Novembre        |   |   |   |  |
|-----------------|---|---|---|--|
| Cours 2h        | Fluides réels et découverte des pertes de charges                                     | <u>Pertes de charges linéaires</u> : les régimes d'écoulement et Reynolds     | <u>Pertes de charges linéaires</u> : Diagramme de Moody et abaques                                | <u>TD</u> : Analyse réseau et indicateurs mécanique des fluides Maison DeLaure |
| Projet 2h (+2h) | Fin projetArtis<br>Partie conception  | Fin projetArtis<br>Partie conception  | Cours modélisation gaines en automatique  | Cours modélisation gaines en automatique                                       |
| CCTech 2h       | <u>Techniques de chiffrage</u> : suite de cours d'octobre après débriefing visite pro | <u>Chiffrage de Artis</u> : analyse des équipements et nomenclature sur REVIT | <u>Chiffrage de Artis</u> : construction d'une feuille de chiffrage par export de la nomenclature | <u>Fin de chiffrage</u> : corrigé de la partie chiffrage – méthodes entreprise |

| Décembre        |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|
| Cours 2h        | Comparaison des résultats REVIT : abaques et Moody  | TD Révision   | Evualation sur pertes de charge linéaires et singulières                      | Pertes de charge vannes et échangeurs   |
| Projet 2h (+2h) | <u>Projet Salle de Sport LeMans</u> : Dimensionnement et implantation Ventilation grande salle                          | <u>Projet Salle de Sport LeMans</u> : Dimensionnement et implantation Ventilation grande salle              | <u>Projet Salle de Sport LeMans</u> : Bilan des pertes de charge              | <u>Projet Salle de Sport LeMans</u> : Sélection de la centrale et implantation  |
| CCTech 2h       | <u>Techniques des ratios de coûts en fonction des types d'installations</u> : calcul des ratios de coûts d'installation | <u>Evaluation Compétences</u><br>Chiffrage d'une installation de chauffage classique sur variante Chaudière | <u>Planification de chantier</u> : utilisation des temps de montage sur Artis | <u>Exemples de diagramme Gantt</u> : contraintes antériorités et qualifications |

|                              |                               |              |                |             |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|----------------|-------------|
| 1 <sup>er</sup> Projet REVIT | 2 <sup>ème</sup> Projet REVIT | TD sur REVIT | Eval sur REVIT | Cours REVIT |
|------------------------------|-------------------------------|--------------|----------------|-------------|

Remarque : Septembre et Octobre, on a la semaine de découverte entreprise ainsi que le débriefing. Pour la mécanique des fluides, on aura juste le temps de faire la statique et Bernoulli parfait.

On voit que l'usage de l'outil informatique et en particulier de REVIT (ou d'un autre logiciel) **s'inscrit dans la formation et 1 à 2 fois par semaine**. Il est à noter que la réflexion s'est portée sur les niveaux de compétence sur le logiciel ce qui fait qu'il n'y a eu besoin que de 2 fois 2 heures de cours de modélisation pour les gaines ainsi que pour la nomenclature. ...c'est très peu parce que REVIT s'aborde à d'infini niveaux.

On a noté aussi la difficulté des étudiants non pas à retenir à court terme les manipulations mais à noter et classer les documents d'aides. Un porte-vues avec un exemplaire informatique sur leur répertoire perso sur le compte classe doit être mis en place : le rappel de cet outil est permanent.

## SEANCE « TD MAISON LELAURE AVEC REVIT »

**Objectif :** dans un contexte professionnel et sur un logiciel utilisé internationalement, les étudiants doivent analyser les indicateurs de mécanique des fluides et les différences entre le réseau aller et le réseau retour.

### Projet : Maison d'Architecte LELAURE

*Position dans la séquence :* cf tableau précédent

*Compétences visées :* C2-1 Identifier les composants et l'architecture structurelle et fonctionnelle du système  
C3-2 Comparer et proposer une ou des solution(s) technique(s)  
**C3-3 Dimensionner tout ou partie du système CVC (principale)**  
C4-3 Décoder les plans

*Prérequis :* cours précédent sur les régimes d'écoulement, Reynolds et le coefficient  $\Lambda$

#### *Déroulement de la séance :*

On rappelle la formule du Reynolds et l'exemple du cours précédent calculé pour une température et un certain débit dans un certain diamètre.

On demande aux étudiants d'ouvrir le fichier LELAURE et de se mettre en vue  $\{3D\}$ .

On explique l'usage des « Variantes » : la possibilité sur un seul projet architectural de base de montrer plusieurs solutions de réseaux CVC.

On donne le sujet TD Maison Le Laure.

Les questions sont traitées en autonomie. Toutes les 3 questions, on fait le point et on écrit proprement les réponses.

#### *Les questions traitent :*

- + Des différents indicateurs,
- + Des données à prendre en compte : température et type de fluide en sélectionnant la canalisation et en choisissant l'onglet Système de canalisation,
- + Des différences de résultats entre le réseau aller et le réseau retour : on compare les valeurs et surtout on analyse si la logique est respectée. Le fluide plus froid apporte plus de pertes de charge.
- + Des différences de résultats entre les abaques fournis dans le porte-document et les résultats sur REVIT notamment avec la vitesse. Une vigilance est portée sur les matériaux de canalisation utilisés qui ne sont pas forcément de mêmes diamètres que ceux utilisés en France. Rappel des classes aciers notamment les normes NF A49-145 et autres.
- + Des résultats si on passe en variante de départ : analyse des pertes de charge des gaines souples (on n'a plus la rugosité relative !)
- + De la prise en compte des singularités. On prend un coude et on explore le coefficient appelé « coefficient spécifique » noté K dans REVIT.
- + De l'analyse des formules utilisées dans le logiciel : c'est la même que vue en cours.

On fait remarquer alors l'importance de connaître ces informations et le lien entre le début du cours de mécanique des fluides et la méthode utilisée par les logiciels professionnels.

#### *Pour les étudiants qui vont plus vite :*

- + Pertes de charge totale du réseau en sélectionnant toutes les occurrences des coudes et en appliquant le même coefficient spécifique
- + On change le type de fluide en mettant 30% de glycol - Bilan

**Fin de TD :** un de ces étudiants vient expliquer la ou les méthode(s) en direct et on analyse ensemble les résultats.