

|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
|  | <b>Lycée MONGE-La Chauvinière</b>          |                   |
|  | <b>PROJET : Agrandissement CHARBONNIER</b> | <b>BTS FED 1A</b> |

Objectif principal : Effectuer un chiffrage de l'agrandissement

Objectifs secondaires : Manipuler REVIT en niveau 1 : relevé d'informations  
Lecture de plans et découverte des réseaux  
Ordonner les phases d'un chantier  
Chiffrer le matériel et la main d'œuvre

Données :

- Maquette 3D de la maison individuelle avant et après



- Tutoriel d'explication du fonctionnement de REVIT
- Descriptif des composants de la maison
- Barème pour la main d'œuvre

Organisation du projet :

Le projet se déroule en 6 séances de 2h encadrées par 2 enseignants. Vous aurez à remplir des documents de synthèse du « Polys Projets » que vous devrez rendre toutes les 4h (1 par semaine) :

- ✓ **Document de synthèse n°1** : Informations sur le projet et relevés de cotes
- ✓ **Document de synthèse n°2** : Organisation du chantier : ordre de réalisation + méthode de chiffrage
- ✓ **Document de synthèse n°3** : Chiffrage du projet

Début du projet :

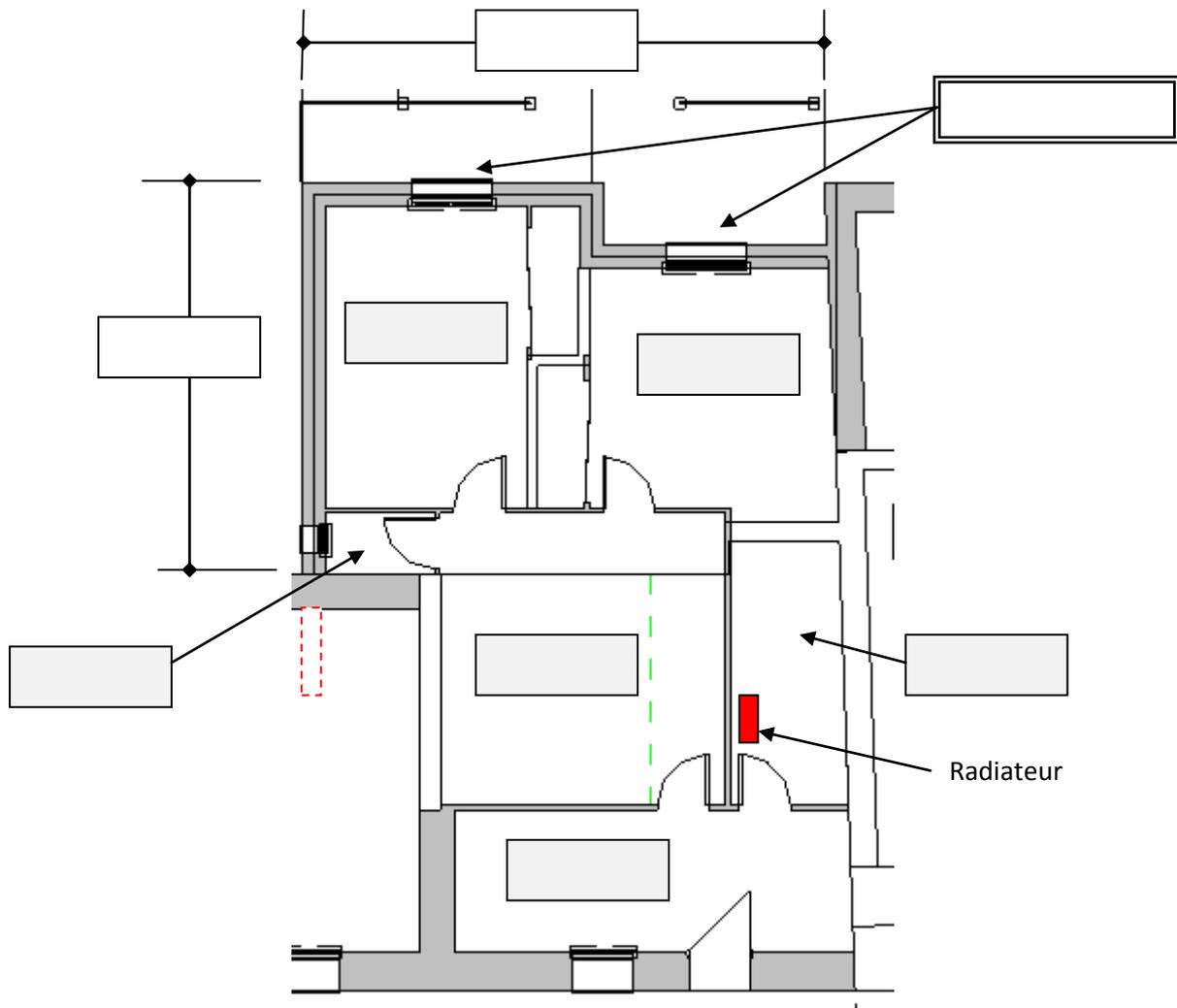
- Lancer le logiciel « REVIT 2015 » puis « Ouvrir un projet ». Chercher le Fichier « Maison avec agrandissement » en format .rvt (Revit).
- Ouvrir le répertoire « CHARBONNIER » puis le répertoire « Projet Agrandissement CHARBONNIER » sur votre compte « Classe Fed1A ».
- Lancer la vidéo d'explication « Manipulations de base sur REVIT »
- Découvrir les différentes vues du projet notamment la vue 3D en tournant autour.
- Lancer le fichier « Plans Dépôt Permis de Construire » pour une visualisation complète du projet.

**Remarques :** **Avoir rendu les documents 1 ou 2 ne veut pas dire que les séances 1 ou 2 s'arrêtent : il faudra travailler la suite pour réussir à finir le projet dans les temps.**

Les informations supplémentaires nécessaires au chiffrage sont données en annexes de ce document.

**A rendre à la fin de la séance n°2 : remplir en Vert Foncé – Confronter les infos de la MN et du PdFArch**

- Sur le plan suivant, indiquer les longueurs en remplissant les rectangles. Les cotes seront à mettre en cm pour les cotes inférieures à 1 m et en m pour les cotes supérieures à 1 m.



- Indiquer dans les cases grises la fonction des locaux (WC, Salle de bain, ...)
- Indiquer la taille des porte-fenêtres dans l'encadré à double trait en la notant Largeur x Hauteur.
- Donner la pente des toits : ... pente = .....% = .....degrés..
- Relever sur une des vues de coté la hauteur de façade niveau gouttières : ...H = .....
- Hachurer en rouge la zone qui est à 0.44 par rapport à l'entrée. Voyez-vous une différence entre le fichier .rvt et le fichier PdF à ce niveau.
- Tracer en pointillés bleus le réseau d'eaux usées allant vers la fosse sceptique.
- Tracer en vert le réseau d'eau pluviale : un point pour les retombées, des traits pleins pour les gouttières et des pointillés pour les réseaux enterrés.
- Déterminer si l'isolation est une ITI, ITE ou ITC. Donner l'épaisseur d'isolant et le matériau employé.  
Type d'isolation : ..... Epaisseur : e = ..... Cm
- Donner les valeurs du U du mur ainsi que de son R : U = ..... W/m<sup>2</sup>.K soit R = .....m<sup>2</sup>.K/W
- Expliquer pourquoi la partie de mur en rouge pointillés ne peut être en dur : donner une solution pour cette paroi : .....
- Vue l'orientation, quels sont les impacts de l'avancée sur les chambres ? .....

A rendre à la fin de la séance n°4

✚ Vous devez organiser le chantier en ordonnant les différentes phases. Voici les phases du chantier dans le désordre :

|  |                                       |  |                                  |                              |  |
|--|---------------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------|--|
| Couverture                                     | Mur parpaings, linteaux et chaînages  | <b>Dalle béton sur terre plein</b>       | Charpente et ossature métallique | <b>Placo 10+150 mappé</b>    | Passage câbles électrique en toiture et murs |
| <b>Passage canalisations multicouches</b>      | Excavation                            | Baies et porte-fenêtres                  | Enduit extérieur                 | Parquet plaqué et plinthe    | Prises électriques et luminaires             |
| Peintures                                      | Pose des planelles pour coulage dalle | Toilettes et radiateurs                  | <b>Isolation toiture</b>         | Coulage fondations           | Chappe flottante                             |
| 2 Rangs parpaings pleins+mortier anti remontée | Isolation sol en Polystyrène extrudé  | <b>Drain avec géotextile et graviers</b> | Regards et PVC eau pluviale      | Réseau évacuation eaux usées | Plafond placo                                |

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

✚ Identifier dans cet ordonnancement les moments où le chantier passe « Hors d'eau » par un trait vertical rouge de séparation et « Hors d'air » par un trait vertical vert.

✚ Pour les termes en vert gras, donner les autres solutions proposées pour le maître d'ouvrage.

- **Dalle béton sur terre plein** : .....
- .....
- .....
- **Placo 10+150 mappé (ITI de toute manière)** : .....
- .....
- .....
- **Passage canalisations multicouches** : .....
- .....
- .....
- **Ecran HPV toiture** : .....
- .....
- .....
- **Drain avec géotextile et graviers** : .....
- .....
- .....

✚ Pour la réalisation du mur en parpaings, les données techniques à prendre en compte pour le chiffrage sont :

- *Tarif public pour un parpaing : 0.76 € TTC/unité*
- *Acier de chaînage et linteau : 16 € TTC la barre de 6 m en 4x10mm ou 3x10mm*
- *Taille d'un parpaing : 50 x 25 x ep 20 soit 8 parpaings au m<sup>2</sup> ou 50 x 20 x ep 15 soit 10 parpaings au m<sup>2</sup>*
- *Sac de mortier : 9.90 € TTC le sac*
- *Consommation en mortier : 1 sac pour 2 m<sup>2</sup>*
- *Remise du fournisseur pour les matériaux sur prix publics : 30 %*

✓ Calculer la surface de parpaings à monter.  
.....

✓ Calculer les mètres linéaires de chaînages tous confondus horizontaux ou verticaux (même tarif)  
.....

✓ Calculer le prix public total TTC de fournitures pour la construction du mur en parpaings.  
.....

- *Production d'un maçon pour mur en parpaing : 10 m<sup>2</sup> par jour hors chaînage (7,5h/jour)*
- *Compter 2h par linteau (mise en place coffrage et soutien, ferrailage et béton)*
- *Compter 15 min/m de chaînage*
- *Coût horaire d'un maçon : 28 € TTC/ heure (coût entreprise)*

✓ Calculer le temps total de montage pour les parpaings  
.....

✓ Calculer le temps total pour le montage des chaînages et des linteaux.  
.....

✓ En déduire le coût de la main d'œuvre pour l'entreprise  
.....

- *Frais Généraux et Improductifs de l'entreprise : Coefficient FG = 1.25 Soit 25% à rajouter sur la fourniture et le coût de main d'œuvre de cette partie du projet*
- *Marge bénéficiaire sur ce genre de projet : Coefficient Bénéfice et Aléas = 1.30 (Soit +30%)*

✓ En déduire le montant total HT pour le mur à noter sur le devis en détaillant le calcul effectué ainsi que le résultat final :  
.....  
.....  
.....  
.....

✚ Rappeler quels peuvent être les frais généraux d'une entreprise :  
.....  
.....  
.....

✚ Rappeler qui sont les improductifs et la raison de cette appellation pas toujours heureuse.  
.....  
.....  
.....

**Commencer avant la fin de la 4<sup>ème</sup> séance les mêmes opérations pour l'ensemble des intervenants dans le projet et noter leur coût dans le tableau du document de synthèse n°3.**

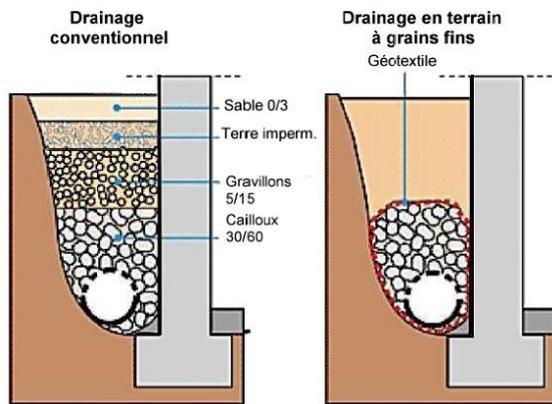
### **Document de synthèse n°3** : Chiffrage du projet par phase

**A rendre à la fin de la séance n°6 avec votre note de calcul personnelle manuscrite proprement rédigée**

De la même manière que sur le *Document de synthèse n°2*, remplir le tableau suivant permettant d'obtenir le chiffrage final. Il est à noter que vous devez faire apparaître les coûts HT et la TVA en fin de tableau.

| N° Phase         | Détails | Fournitures<br>(€ HT) | MO (€ HT) |
|------------------|---------|-----------------------|-----------|
| 1                |         |                       |           |
| 2                |         |                       |           |
| 3                |         |                       |           |
| 4                |         |                       |           |
| 5                |         |                       |           |
| 6                |         |                       |           |
| 7                |         |                       |           |
| 8                |         |                       |           |
| 9                |         |                       |           |
| 10               |         |                       |           |
| 11               |         |                       |           |
| 12               |         |                       |           |
| 13               |         |                       |           |
| 14               |         |                       |           |
| 15               |         |                       |           |
| 16               |         |                       |           |
| 17               |         |                       |           |
| 18               |         |                       |           |
| 19               |         |                       |           |
| 20               |         |                       |           |
| 21               |         |                       |           |
| 22               |         |                       |           |
| 23               |         |                       |           |
| 24               |         |                       |           |
| <b>Total HT</b>  |         |                       |           |
| <b>TVA (20%)</b> |         |                       |           |
| <b>Total TTC</b> |         |                       |           |

## ANNEXE : INFORMATIONS PERMETTANT LA REALISATION DU CHIFFRAGE POUR LES AUTRES INTERVENTIONS



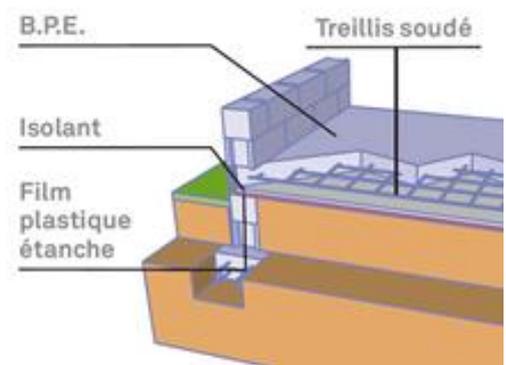
✚ Fondations, dalle et drainage :  
Location Pelle 2,8t : 320 € TTC/jour  
Gravier : 23 € TTC le m<sup>3</sup>

Ratios pour une personne / une machine :

- ✓ Excavation Fondations : 10 ml / heure
- ✓ Mise en place géotextile drain : 5 ml / heure
- ✓ 60 litres de gravier au mètre

La mise en place des aciers de fondation et le coulage des fondations prennent une demi-journée.

- ✓ Remblaiement, tassage, mise en place du polyane, mise en place du treillis (pour zones sismiques 1 et 2) : 5 m<sup>2</sup> / heure
- ✓ Pour le coulage des fondations et de la dalle, les conditions d'accès imposent une livraison par toupie équipée d'une pompe (cf prix sur internet).
- ✓ Pose du polystyrène expansé sur dalle : 10 m<sup>2</sup> / heure
- ✓ Mise en place de la chape épaisseur 5cm : 2.5 m<sup>2</sup> / heure
- ✓ Mise en place regards et PVC pour écoulement eau pluviale : 4 h



✚ Charpente : les pannes seront posées sur les murs extérieurs et en appui sur le mur intérieur créant les placards. L'avantage est de réduire les portées de pannes donc les coûts et l'épaisseur des pannes.

- ✓ Pose de la charpente et poteaux galva : compter 1 journée à 2 personnes
- ✓ Sous-traitance pour les 4 poteaux galva : devis à 950 € TTC (ne pas appliquer de remise car sous-traitant)
- ✓ Pose des pannes : espacement de 1 m 50 maxi
- ✓ Pose des chevrons 8x10 : espacement de 60 cm maxi

✚ Complexe Placo-Isolant mappé sur mur et placo simple sur fourrures pour le plafond HSP = 2.70 m :

- ✓ Compter 7.5 m<sup>2</sup> / h (environ 3 plaques comptant livraison, collage, passages câbles)
- ✓ Bandes : un total de 10 m<sup>2</sup> / heure pour les 3 passes
- ✓ Du placo simple sera collé sur les faces de la séparation des chambres.
- ✓ Pour la pose du plafond, compter 2.5 m<sup>2</sup> / heure (environ 1 plaque comptant pose des fourrures sur pannes, fixation avec lève plaques, passages câbles)

✚ Electricité : utiliser la norme NFC1500 bien détaillée sur le site de la marque HAGER (<http://www.hager.fr/professionnels/normes/norme-electrique-nf-c15-100/123.htm>) pour avoir le nombre de prises et points pour l'éclairage, la taille des câbles (3x1.5mm<sup>2</sup> ou 3x2.5mm<sup>2</sup>) et le nombre de disjoncteurs.

- ✓ Compter 8 h pour passer tous les câbles et branchement au tableau situé à droite de la porte d'entrée en entrant dans la maison

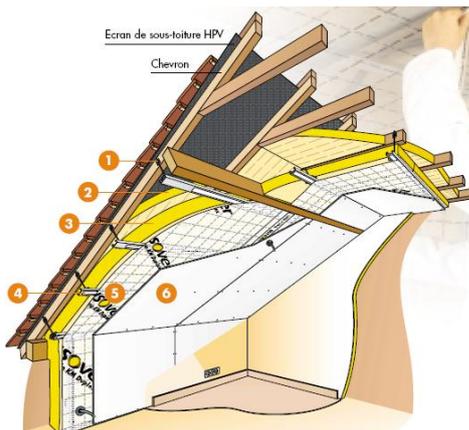
✚ Chauffage et eau froide :

- ✓ Radiateurs eau chaude de 500W dans les chambres et l'espace bureau. Reprise sur le radiateur de la salle de bain.

- ✓ Compter 8 h pour les 4 radiateurs et raccords en multicouches. Pour un gros projet, on aurait utilisé un ratio au mètre linéaire.
- ✓ Pour l'alimentation des toilettes avec reprise sur eau froide de la salle de bain : 2 h

#### ✚ Isolation :

- ✓ Assurée par le complexe Placo+polystyrène mappé pour les murs, on choisira de la laine de verre en vrac sur le plafond des chambres si la hauteur est suffisante et un doublé entre chevrons de 70 mm plus du rouleau de 150 mm contre les chevrons.
- ✓ Compter 5 m<sup>2</sup> / heure



#### ✚ Toiture :

- ✓ Pose des tuiles GR13 (environ 13 au m<sup>2</sup>) : compter 2 m<sup>2</sup> / heure à 2 ouvriers comptant la pose des liteaux, de l'écran HPV et des tuiles, l'étanchéité des noues et des jointures mur/toit par solins, la pose et le scellement des tuiles faîtières et de rive ainsi que les gouttières.
- ✓ Pour les liteaux : respecter la ventilation entre le HPV et les tuiles. Le pureau vaut 36,5 cm



Etanchéité de la noue



Etanchéité par solin

#### ✚ Baies :

- ✓ Compter 2 h à 2 ouvriers par baies (Porte fenêtres) comptant : déballage, étanchéité et pose en applique, réglage et joint supplémentaire pour une meilleure étanchéité.
- ✓ Compter 1 h à 2 ouvriers pour la petite fenêtre.

#### ✚ Parquet plaqué et plinthe :

- ✓ Compter 2 m<sup>2</sup> / heure comptant la pose d'une sous-couche acoustique, la pose du parquet et des plinthes.

#### ✚ Peinture :

- ✓ Compter 5 m<sup>2</sup> / heure comptant la préparation du support, la protection du sol et la peinture

#### ✚ Enduit extérieur :

- ✓ Compter 6 m<sup>2</sup> / heure comptant la finition grattée sur les murs et talochée sur les contours de fenêtre. en enduit monocouche ton pierre et ton orangé.