***Pour traiter ce sujet, vous disposez d’un dossier technique de format A3 et des ressources installées sur votre poste de travail informatique***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DOSSIER SUJET** | **Thèmes d’étude** | **Compétences** | **Ressources informatiques sur poste de travail (noms des fichiers)** | **Page** | **Barème** |
| Page de garde / Contrat et ressources  |  |  | 1/9 | NR |
| **1. Dessin de définition (détails).** - Choisir un montage d’isolation pour la toiture (conforme BBC). - Identifier les matériaux à mettre en œuvre. - Etablir le dessin de définition (détails) au niveau du raccord d’isolation dans le comble (liaison mur / plancher / toiture). | **C1.1****C2.1****C2.2****C2.3** | ► DOC2 - Objectifs de la réglementation thermique RT2005-2020.► FT1 - Fiche technique mise en œuvre isolant AGEPAN THD.► FT2 - Fiche technique isolant en fibre de bois ACTIS SYLVACTIS 55FX. | **2/9****3/9** | **/25** |
| **2. Mur extérieur à ossature bois – Etude thermique.** - Définir le mur et calculer sa résistance thermique.  - Vérification vis-à-vis des exigences de la RT2012 – Label BBC. - Calculer l’épaisseur d’un isolant. | **C1.1****C2.1** | ► DOC1 - Conductivité thermique des matériaux + Résistances superficielles.► DOC2 - Objectifs de la réglementation thermique RT2005-2020.► FT1 - Fiche technique mise en œuvre isolant AGEPAN THD.► FT2 - Fiche technique isolant en fibre de bois ACTIS SYLVACTIS 55FX.► FT3 - Fiche technique panneaux LAMEPLY - OSB 3.► FT4 - Fiche technique lambris intérieur et bardage extérieur MAREINER Holzin. | **4/9** | **/20** |
| **3. Panneaux ossature bois A2 et A3 – Dessin et quantitatif.** - Tracer les ouvertures (baies). - Tracer la répartition des panneaux OSB. - Tracer la répartition des montants et des traverses. - Lister, codifier les montants et traverses puis indiquer leurs longueurs. - Définir le nombre entier de panneaux OSB nécessaires. | **C1.1****C2.2****C2.3** | Pas de fichiers informatiques à consulter. | **5/9****6/9** | **/30** |
| **4. Résistance des matériaux – Vérification de la section du chevron 2079** - Calcul des charges permanentes appliquées au chevron. - Calcul des charges climatiques appliquées au chevron. - Calcul des charges pondérées (ELS – ELU). - Vérification de la déformation du chevron (Eurocode 5, flèche). | **C1.1****C2.1** | ► DOC3 - Annexe Eurocode 5 et caractéristiques mécaniques des bois massifs.► DOC4 - Carte neige► DOC5 - Coefficient de forme de toiture | **7/9****7/9****8/9****9/9** | **/25** |
|  |  | **Chaque thème est indépendant et peut donc être traité séparément** | **Total** | **/ 100** |
|  |  |  | **Note** | **/ 20** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thème n°1 – Dessin de définition (détails) : Mur extérieur – Plancher - Toiture** | **Total page** |  **/25** |
| **Travail demandé N° 1 / 5 points**► **Choix d’une solution d’isolation de toiture.**Choisir une solution d’isolation (isolants **a**+**b**) pour que la toiture soit conforme au critère **Bâtiment Basse Consommation (BBC – RT2012)** inscrit dans l’évolution des objectifs de la réglementation thermique en vigueur.**Données techniques :**  Isolation de la toiture* **(a)** entre chevrons : isolant en fibres de bois ACTIS SYLVACTIS 55FX épaisseur 200mm.
* **(b)** extérieure sur panneaux OSB : isolant haute densité AGEPAN THD, épaisseur variable et à déterminer en fonction de la performance thermique recherchée.

Résistance thermique de la toiture d’après calcul préliminaire (compris tuiles, panneaux OSB, lambris intérieur)

|  |
| --- |
| Proposition de solutions d’isolation de la toiture  |
| **Isolant (a)** | 200 mm |
| **Isolant (b)** | NON | 40mm | 60mm | 80mm |
| **Résistance thermique (R) en m².K/W****Total (a+b)** | **5,88** | **6,73** | **7,16** | **7,58** |

Détail étude 1A l’aide du tableau ci-dessus, rechercher et donner  la résistance thermique minimale exigée pour que la toiture réponde au label de qualité visé : **R =** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **m².K/W**Indiquer les épaisseurs d’isolants (a+b) à mettre en œuvre :**Réponse**: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**Travail demandé N° 2 / 20 points**► **Dessin de définition (détails) : Mur extérieur – Plancher – Toiture.**Dessiner page **3/9**, à **l’échelle 1/10**, l’ensemble des composants**800**Chevron, pare-pluie (en bleu), lattages, isolations, panneaux, panne sablière, etc.Montants, lisses, bardage extérieur, lambris intérieur, parquet flottant, frein vapeur (en vert), etc.*Remarque : Les produits de couverture (tuiles, lattage et gouttières) ne seront pas représentés*  *ainsi que le plafond plâtre.*Donnez la désignation et le repérage de tous les matériaux en indiquant leurs caractéristiques dimensionnelles. |

|  |
| --- |
| **Enoncé étude 1 - Traits d'amorçage-Model****DESSIN DE DEFINITION :** **MUR EXTERIEUR – PLANCHER – TOITURE**ChevronSoliveMontant 145 **Echelle : 1/10** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thème n°2 – Mur extérieur à ossature bois – Etude thermique.** | **Total page** |  **/20** |
| **Travail demandé N° 3 / 15 points**► **Calcul de la résistance thermique (R) du mur.****Coupe sur mur**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Rep*** | ***Désignation*** | ***Epaisseur*** | ***Conductivité thermique ()*** | ***Résistance thermique théorique (R.théo)*** | ***Coefficient d’effet charpente*** | ***Résistance thermique réelle (R)*** |
| **en m** | **en W/m².K** | **en m².K/W** | **en m².K/W** |
| - | RSI |   |   |   |   |   |
| 14 |   |   |   |   | x 1 |   |
| 5 |   |   |   |   |   | négligé |
| 11 |   |   |   |   |   | négligé |
| 12 |   |   |   |   | x 0,86 |   |
| 3 |   |   |   |   | x 1 |   |
| 4 |   |   |   |   | x 1 |   |
| 5 |   |   |   |   |   | négligé |
| 6 |   |   |   |   | x 1 |   |
|   | RSE |   |   |   |   |   |
|   |   | Résistance thermique totale (R.réelle) = |   |

**Définir le mur .**--Rechercher les coefficients de conductivité thermique des matériaux puis calculer la résistance thermique de la paroi étudiée. -Vérifier si ce mur est conforme aux exigences minimales imposées par la nouvelle réglementation thermique (RT2012) répondant au critère de qualité Bâtiment Basse Consommation (BBC). Remarque : L’ossature étant constituée alternativement de sections de bois et d’un remplissage en isolant, il convient de tenir compte d’un "coefficient d’effet charpente" lié à la présence de ces montants et traverses en bois, constituant des ponts thermiques qui affaiblissent la résistance thermique globale de la paroi. Ce coefficient minorateur est évalué à 14% de la résistance thermique du matériau isolant placé entre les montants de l’ossature.Rechercher et donner la résistance thermique exigée pour que le mur réponde  au label de qualité visé  RT 2012 (BBC) **R =** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **m².K/W** la solution calculée dans le tableau ci-dessus est-elle conforme à cette réglementation ? oui non **Travail demandé N° 4 / 5 points**► **Calcul de l’épaisseur de l’isolant extérieur.***Si non, proposer une autre épaisseur d’isolant extérieur (AGEPAN THD) pour que le mur soit conforme à la réglementation thermique (RT2012 – Critère BBC). La réponse devra être justifiée.*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thème n°3 – Murs ossature bois A2 – A3 : Dessin et quantitatif de matériaux.** | **Total page** |  **/20** |
| **Travail demandé N° 5 / 20points** **Tracé de l’ossature bois** **Echelle 1 : 25*** La paroi du pignon est symétrique
* Tracer symétriquement la répartition des panneaux OSB
* Tracer la répartition des montants et traverses autour des baies (sans entretoises).
* Tracer les montants pour assurer les descentes de charges

 **DONNEES TECHNIQUES en mm** - Longueur standard des bois de structure = 6000 mm. - Panneaux OSB de format 2800 x 1196 mm. **-**Le tracé des baies représente le chevêtre utile |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thème n°3 – Murs ossature bois A2 – A3 : Dessin et quantitatif de matériaux (suite)** | **Total page** |  **/10** |
| **Travail demandé N° 6 / 10 points**► **Lister et quantifier les montants, traverses et lisses dessinés du panneau A3 et définir le nombre entier de panneaux OSB du panneau A3 .**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rep** | **Longueur****mm** | **Nombre** |  | **Rep** | **Longueur****mm** | **Nombre** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Nombre de panneaux OSB3 entiers pour ce mur : **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thème n°4 – Résistance des matériaux – Vérification de la section du chevron 2079.** | **Total page** |  **/10** |
|  **DONNEES TECHNIQUES****Chevron 2079****(voir DT page 12/13)**Perspective chevron 2079Modélisation chevron-Model- Chevrons 2079 de section 70 x 192 mm, en bois résineux de catégorie C24.- Poids volumique du bois massif - résineux de catégorie C24 : 4,2 KN/m3.- Espacement entre axes des chevrons 2079 : 0,55 m.- Charge couverture : 0,43 KN/m3.- Charge de neige prise en compte **selon carte neige** (projection horizontale).**Remarque : Pour le calcul des charges de neige** **Coefficients**  C **e** = **Coefficient d’exposition** de la toiture. **C e** = **1** C **t** = **Coefficient thermique** de la toiture **C t** = **1** S**1 =** sans objet.**Travail demandé N° 7 / 10 points**► **Calcul des charges permanentes (G) appliquées sur le chevron à étudier**Calculer la surface de couverture reprise par le chevron 2079 (bande de chargement). **S =** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**m²** Calculer le poids de la couverture appliquée sur le chevron 2079. **P1 =** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **KN** Calculer le poids du chevron 2079. **P2 =** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ KN Total charges permanentes (G1) appliquées sur le chevron 2079. **G1 =** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ KN Total charges permanentes (G) par mètre linéaire (ml) de chevrons (charge répartie). **G =** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **KN/m**  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thème n°4 – Résistance des matériaux – Vérification de la section du chevron 2079 (suite)** | **Total page** |  **/9** |
|  **Travail demandé N° 8 / 6 points** **Calcul des charges climatiques (S) appliquées sur le chevron à étudier.**►Rechercher la région neige de la construction étudiée et la charge de neige/m². ***Sk 0*** appliquée au chevron. (charge neige caractéristique)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Région =**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**= Sk 0 =\_\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **KN/ m²** ►Rechercher et calculer le coefficient de forme ***1****.*de la toiture de la construction étudiée. ***1****.=*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ► **C**alculer la charge Sd horizontale de neige / m². Formule *S****d*** = ***1****. C* ***e*** *C* ***t***  *S****k***  ***Sd* =** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* **KN / m²**► **C**alculer la charge S rampante de neige / m². \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **KN / m²** ► Calculer la charge neige appliquée au chevron 2079. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **KN** ► Calcul la charge neige(**S**) par mètre linéaire (ml) de chevrons (charge répartie). **S** = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **KN/m** **Travail demandé N° 9 / 3 points****Calcul des charges unitaires pondérées par mètre linéaire de chevron.**►En prenant comme combinaison d’action ***Pu = 1,35G + 1,5S***, calculer la charge unitaire pondérée par mètre linéaire de chevron.  **Pu =** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **KN/m** ►**Calculer l’action perpendiculaire *p* au rampant / m sollicitant le chevron à la flexion. (illustration ci-contre)** ***p* =** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**KN/m** ►**Rechercher la dimension rampante *L* entre appuis du chevron.** ***L=*** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**m soit**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ **cm** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thème n°4 – Résistance des matériaux – Vérification de la section du chevron 2079 (suite)** | **Total page** |  **/6** |
|  **Travail demandé N° 10 / 6 points****Vérification de la section à la déformation (flèche) – Calculs à l’ELS****Rechercher la flèche admise entre appuis du chevron.** **Flèche admise =**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **cm****Vérifier la flèche entre appuis à partir des données suivantes ( calculs en cm et en KN )****( pour cette approche, ce calcul ne tient pas compte de l’influence de la saillie au delà de l’appui sur sablière).**Formule de calcul de flèche  avec E= 10^5 I = 4128 cm^4**Flèche calculée**  **=** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **cm**Connaissant la flèche admise ***entre appuis.*****Apporter** une conclusion sur la validité de la section proposée en déformation.**Rappel de flèche admise  =** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**Conclusion :**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |