***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**  **évaluées** | **Ressources informatiques sur poste de travail (noms des fichiers)** | **Page** | **Barème** |
| Page de garde / Contrat et ressources | |  |  | 1 / 9 |  |
| **1 – Panneaux de remplissage et poteaux / poutres.**  11 – Dessiner l’ensemble des composants constituants les murs extérieurs 12 – Déterminer et justifier une solution technique pour l’assemblage du poteau d’angle et de ses deux poutres. | | C 1.11  C 2-13  C 2-14  C 2-17 |  | 2 / 9  3 / 9 | / 15  /10 |
| **2 – Le garage.**  21 – Calculer la surface de couverture de la toiture.  22 – Indiquer les dimensions de panneau OSB conforme au CCTP 23 – Vérification de l’entraxe des chevrons en fonction du format des panneaux OSB.  24 – Déterminer les quantités et les longueurs des chevrons et empannons.  25 – Trouver les caractéristiques géométriques des noulets | | C 1.11  C 2-11 | Triply | 4 / 9  5 / 9 | / 30  / 30 |
| **3 – La toiture.**  31 – Calculer la résistance thermique de la toiture et proposer un complément d'isolation pour satisfaire la RT 2012  32 –Calculer la charge de neige en fonction de l’Eurocode 1  33 –Vérifier la section des pannes.  34– Rechercher les distances maximales de lattage du bac acier. | | C 1-11  C 2-12  C 2-13  C 2-14 | Thermique + Isolation\_sarking  Neige  Feuille de calcul MdBat panne aplomb  Bac\_acier | 6 / 9  7 / 9 | / 20  / 40 |
| **4 – Le balcon de l’étage.**  41 – Calculer les charges d’exploitation et les charges permanentes de la bande de chargement la plus défavorable. 42 – Calculer la charge totale de la bande de chargement en fonction de la combinaison EC5 (1.35G + 1.5q) 43 – Vérifier la résistance de l’assemblage suspendu poteaux / pannes de toiture. | | C 1-1 C 2-11  C 2-12  C 2-14 C 2-15 | Formulaire\_RDM | 8 / 9  9 / 9 | / 20  /35 |
|  | |  |  | **Total** | **/ 200** |
|  | |  |  | **Note** | **/ 20** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | **Thème n°1 – Panneaux de remplissage et poteaux / poutres.** |  |   **11 –** **Travail demandé :**  Dessiner sur la coupe ci-dessous, et en utilisant l’échelle de la section donnée, l’ensemble des composants constituants les murs extérieurs et les nommer.  NOTA : le complément d’isolation en Très Haute Densité ne sera pas représenté.  l  **Point page : /15Pts**  **12 –** **Travail demandé :**  Déterminer et justifier à l’aide du tableau ci-dessous, la solution technique pour utiliser un seul modèle d’assemblage métallique cachés, afin d’assurer la liaison du poteau d'angle et des deux poutres..  NOTA : Les charges sur l’assemblage indiqué tiennent compte d'un coefficient de C18 à C24 permettant la lecture directe sur le tableau.    **Point page : /10Pts**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Modèle | Assemblage possible | | Justification | | OUI | NON | | ETB90/34709 |  |  |  | | ETB120/34712 |  |  |  | | ETB160/34716 |  |  |  | | ETB190/34719 |  |  |  | | ETB230/34723 |  |  |  | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Thème n°2 – Le garage** |  |
| |  | | --- | | **21 - Travail demandé :** Calculer la surface de la couverture de la toiture du garage, en vue de commander les panneaux OSB. Indiquer vos calculs, résultats en mètres, 2 chiffres après la virgule  **22 – Travail demandé :** Indiquer les dimensions du panneau conforme au CCTP et permettant une manutention la plus aisée.  Longueur du panneau : Largeur du panneau épaisseur du panneau |   **23 – Travail demandé :** Vérification de l’entraxe des chevrons en fonction du format des panneaux OSB.  **231 –** Indiquerl'entraxe des chevrons sur le plan.   |  | | --- | | Entraxe des chevrons sur le plan : |   **232 –** D'après vous, est-ce que l'entraxe des chevrons est correct pour pouvoir poser les panneaux de contreventement :   |  | | --- | | OUI  NON   Schéma |   **233 –** Si non, proposer et justifier une solution technique appropriée: (aidez vous d'un schéma)  **24 -** **Travail demandé :** Déterminer les quantités et les longueurs des chevrons et empannons, selon le plan de chevronnage. Indiquer vos calculs, résultats en millimètres   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Désignation** | **Quantité** | **Longueur totale** | **Justification de la méthode utilisée** | | **Fiche de taille des chevrons** | | **Chevrons** |  |  | **Calcul de X** | **Calcul de Y** | **X**  **Y**  **L**  **o**  **n**  **g**  **u**  **e**  **u**  **r**    **t**  **o**  **t**  **a**  **l**  **e**  **β** | | **Empannon A** |  |  |  | | | | **Empannon B** |  |  |  | | | | **Empannon C** |  |  |  | | | | **Empannon D** |  |  | **Point page : /30Pts** | | |   **25– Travail demandé :** Sur le dessin ci-dessous (dessin sans échelle) :  Tracer :  -le chevron d’emprunt du versant A.  -la vraie grandeur du noulet du garage.  -la vue par bout du noulet afin de déterminer l’angle de délignage    A  -Tracer la coupe sur la section ci dessous pour avoir un noulet simple chanlatte identique pour les deux noulets:  -Déterminer la hauteur de la section brut:  Hauteur nécessaire de la section brute :    **Point page : /30Pts** | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thème n°3 – La toiture** |  | |
| **31 - Travail demandé**: Compléter le tableau afin de déterminer la résistance thermique de la toiture , proposer un complément d'isolation de type sarking pour satisfaire la RT 2012.  Calculer le poids des matériaux en daN/M² pour obtenir le G total utile à la question 33.   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Matériaux** | **E (m)** | **W/m².K)** | | **Résistance thermique R (m².K/W)** | **Poids propre (daN/M²)** | | **Bac Acier** |  |  | |  | **6** | | **Lattage, contre lattage et étanchéité** |  |  | |  | **3** | | **Rse** |  |  | |  |  | | **Hofafest UD** | **0.022** | **0.049** | | **0.44** | **5.72** | | **Holfathex therm** | **A définir plus bas pour respecter la RT2012 R exigé ≥5.5** | | | | | | **OSB** |  | **0,14** | |  |  | | **Complexe bois (chevrons) / isolation (laine de bois)** |  | **0,044** | |  | **20** | | **Lame d'air non ventilé (vide technique)** |  |  | |  |  | | **Fermacell** |  | **0,32** | |  |  | | **Rsi** |  | | |  |  | |  | **R avant complément d'isolation** | | | **R:** |  | | **Complément d'isolation**  **Holfathex therm** |  | |  |  |  | |  | **R Total avec complément d'isolation** | | |  | **G total :** |   **Point page : /20Pts**  **32 - Travail demandé :**  –Calculer la charge de neige en fonction de l’Eurocode 1   |  |  | | --- | --- | | Département de la construction |  | | Canton (si plusieurs zones dans le département) |  | | Altitude de la construction (A) mètres |  | | Exposition du site de la construction ( Ce ) |  | | Pente de la toiture (en degrés) |  | | Type de toiture : versant unique ou à deux versants (coefficient de forme applicable μi ) |  | | Région de neige |  | | Valeur caractéristique Sk200 Altitude<200m (KN/M²) |  | | Calcul de la charge de neige supplémentaire en fonction de l’altitude(KN/M²) |  | | Total des charges caractéristiques Sk (Sk200 + charge neige supplémentaire) (KN/M²) |  | | Coefficient d'exposition de la construction Ce |  | | Coefficient de forme applicable a la toiture μi. |  | | Charge totale en projection horizontale (Shorizontal) (KN/M²). |  | | Calcul de la charge suivant le rampant : Srampant = Shorizontal \* cos pente (KN/M²) | **S =** |   **33 - Travail demandé  :** Vérifier la section de la panne, compléter le tableau et utiliser la feuille de calcul MD Bat pour conclure   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Charges | Combinaison type en daN/m² | Largeur de la bande de chargement | Charge reprise par la panne en daN/ml | Section et portée de la panne | Flexion de la panne | Taux de travail suivant feuille de calcul MD Bat (DR) | Cocher la ligne comprenant le critère dimensionnant et indiquer si la section est correctement dimensionnée. | | G : | G x 1.35 = |  |  | Section :: | Contrainte de flexion ELU |  |  | | S : | S x 1.5 = | Portée étudiée de la panne : **4.965 m** | Contrainte de cisaillement ELU |  |  | |  | **Total** | Flèche ELS |  |  |   **34 - Travail demandé :** Rechercher les distances maximales de lattage du bac acier BATIREGUL 29T ep 0,63 mm, en charges descendantes, travées multiples, en fonction de la combinaison type EC5 (1.35G+1.5S).   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Bac acier | Charge calculée S x 1.5 | Charge retenue sur la documentation | Entraxe maximal possible | | BATIREGUL® 29T  ep = 0,63 mm |  |  | **Point page : /40Pts** | | | |
|  |  |  |
| |  |  | | --- | --- | | **Thème n°4 – Le balcon de l’étage.** |  | | **41 –** **Travail demandé :**  Calculer les charges d’exploitations **q** et les charges permanentes **G**, de la bande de charge la plus défavorable C hachuré ci-dessous (les assemblages ne seront pas pris en compte pour le calcul des longueurs et du volume).  **Point page : /20Pts**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Charges d exploitation sur bande de chargement C** | | | | | | Charge d’exploitation **q** suivant eurocode du balcon : |  | Surface totale de la bande de chargement |  | Total charge d’exploitation **q** = **\_\_\_**KN | |  | | | | | | **Charges permanentes sur bande de chargement C** | | | | | |  | **Quantité** | **Longueur (en m)** | **Section (en m)** | **Volume en m3** (4 chiffres après la virgule) | | Poteaux de structure | **1** | **5.1** | **0.2\*0.2** | **0.204** | | Traverses principales | **1** | **0..380** | **0.2\*0.2** | **0.0152** | | Solives de façade | **1** | **1.620** | **0.12\*0.2** | **0.0388** | | Solives intermédiaires et arrières | **0.5** | **1.620** | **0.1\*0.2** | **0.0162** | | Poteaux garde-corps |  |  |  |  | | Main courante |  |  |  |  | | Traverse basse |  |  |  |  | | Barreaux de garde-corps |  |  |  |  | | Platelage |  | Surface : |  |  | |  |  |  | Total volume : |  | |  |  |  | Masse volumique moyenne (Pmean) : |  | |  |  |  | Total de la charge permanente  **G** :(kg) |  |   **42 –** **Travail demandé :** Calculer la combinaison de charge en daN (1.35G + 1.5q) combinaison de charge:  **43 –** **Travail demandé :** Vérification de la résistance de l’assemblage suspendu poteaux / pannes de toiture  **431 –** Déterminer la résistance maximale de cisaillement au niveau de l’assemblage suspendu poteaux / pannes de toiture. . fv,k : Contrainte de cisaillement  kmod: coefficient modificatif en fonction de la classe de durée **(court terme)** et de la classe de service **( 3 : extérieur)**  γM : coefficient partiel qui tient compte de la dispersion du matériau.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Calcul de la résistance de cisaillement (fv,d) en N/mm² (classe de résistance des bois : C18) | | | | | Formule : fv,d = fv,k. kmod / γM | fv,k =**²** | kmod = | γM = | | Application de la formule : fv,d = | | | |   Plans de cisaillement   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Calcul de la surface de cisaillement (voir schéma ci-contre) | | | | Largeur des surfaces cisaillées : | Hauteur des surfaces cisaillées : | Surface total cisaillée : |  |  | | --- | | Calcul de la charge maximale théorique de l'assemblage : fv, d **X**  surface total cisaillée (en N) :  **soit daN** |   **432 –** Recherche du taux de travail de l’assemblage dessiné, pour une charge donnée de 750 daN.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Charge donnée | Résistance maximale théorique calculée ci-dessus | Taux de travail calculé | Taux de travail en pourcentage | | **750 daN** |  |  |  |   **433 –**  Recherche de la cote **Y optimisé** de l’assemblage pour un taux de travail de 1 (100%), par proportionnalité(Dessin ci-contre)   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | Cote Y | 1  Taux de travail | | Assemblage dessiné | 330 | 24.4 | | Assemblage optimisé | **Y optimisé** | 1 |   Cote **Y optimisé** :  **434 –**  Analyse du résultat :  Pensez-vous que la dimension calculée ci-dessus soit réaliste avec la pérennité de l'assemblage ?, donnez vos raisons. Qu'elle serait, d'après-vous la mesure minimale de la cotation Y, expliquez pourquoi.  **Point page : /35Pts** | | | | |