***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 extérieurs12 – Déterminer et justifier une solution technique pour l’assemblage du poteau d’angle et de ses deux poutres. | C 1.11C 2-13C 2-14C 2-17 |  | 2/ 93/ 9 | / 15/10 |
| **2 – Le garage.**21 – Calculer la surface de couverture de la toiture.22 –Indiquer les dimensions de panneau OSB conforme au CCTP23 –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 1.11C 2-11 | Triply | 4 / 95 / 9 |  / 30/ 30 |
| **3 – La toiture.**31 – Calculer la résistance thermique de la toiture et proposer un complément d'isolation pour satisfaire la RT 201232 –Calculer la charge de neige en fonction de l’Eurocode 133 –Vérifier la section des pannes.34–Rechercher les distances maximales de lattage du bac acier. | C 1-11C 2-12C 2-13C 2-14 | Thermique + Isolation\_sarkingNeigeFeuille de calcul MdBat panne aplombBac\_acier | 6/ 97/ 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 1-1C 2-11C 2-12C 2-14C 2-15 | Formulaire\_RDM | 8/ 99/ 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 correctpour 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**: Compléterle 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** |
| **Holfathextherm** | **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****Holfathextherm** |  |  |  |  |
|  | **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 supplémentaireen fonction de l’altitude(KN/M²) |  |
| Total des charges caractéristiquesSk (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 distancesmaximalesde 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 etarrières | **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 cisaillementkmod: 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) : **soitdaN** |

**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** |

 |