

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR SYSTÈMES CONSTRUCTIFS BOIS ET HABITAT
--

E4 – ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE

U42 - Analyse, dimensionnement et choix de composants

SESSION 2026

Durée : 4 heures – Coefficient 4

Matériel autorisé :

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

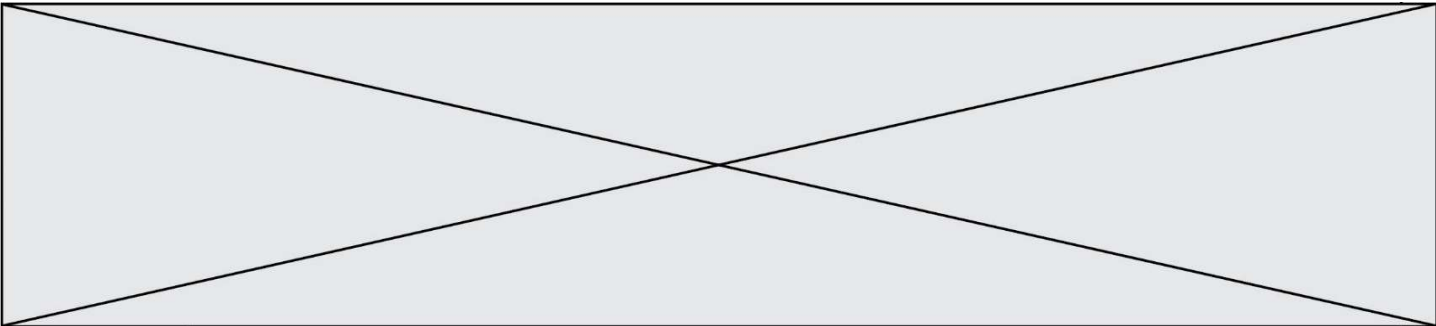
Tout autre matériel est interdit.

Recommandations :

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet, il se compose :

- **d'un dossier questionnaire réponse de 30 pages, numérotées de 1/30 à 30/30 à rendre**
- d'un dossier technique, de 14 pages numérotées de 1/14 à 14/14

Toutes les parties peuvent être traitées indépendamment.



Question 1.4 :

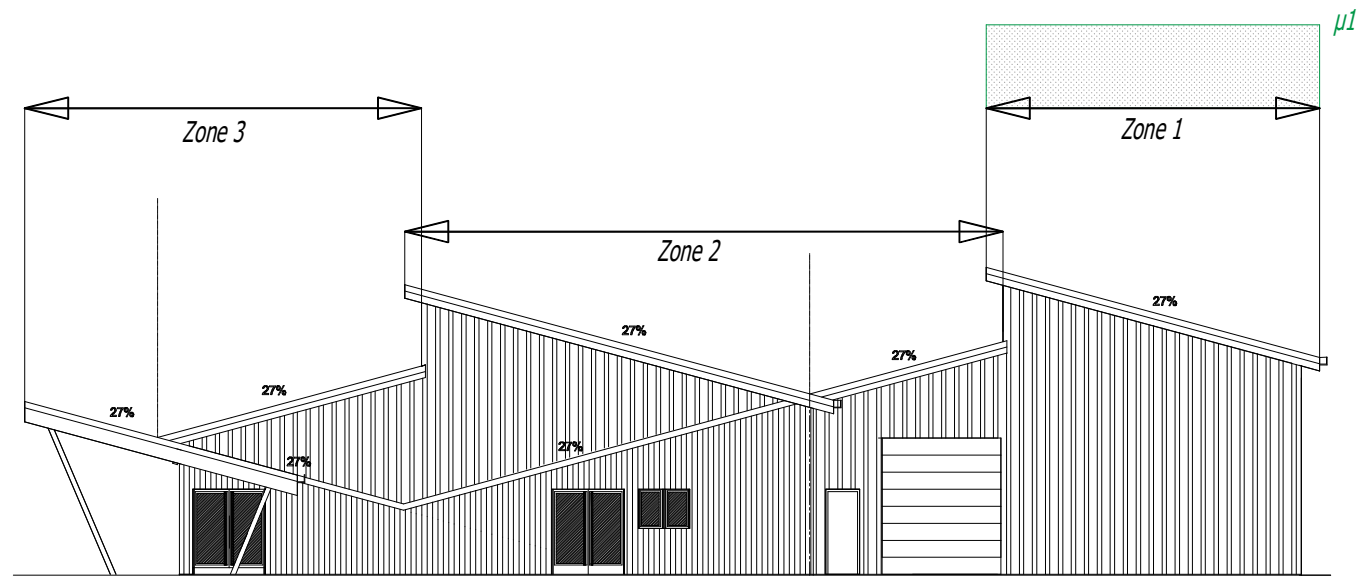
En sachant que ces arrêts de neige sont vendus par conditionnement de 25 pièces à 157,30 € HT, **déterminer le coût total d'achat de ces fournitures** pour l'entreprise.

Question 1.5 :

Compléter le tracé du coefficient de forme de neige (zones 2 et 3) sur le schéma ci-dessous en considérant toutes les accumulations possibles. Veiller à réaliser un dessin qui représente au mieux les variations de charge de neige, en précisant le nom des coefficients μ sans indiquer leur valeur numérique.

Ressources techniques :

- DT 6 : calculs de charges de neige



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

N° d'inscription :


RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1s

- CONSIGNES
- Remplir soigneusement en majuscules, le cadre d'identification sur toutes les copies.
 - En dehors de ce cadre d'identification, aucun signe distinctif ne doit permettre d'identifier le candidat.
 - Ne joindre aucun brouillon et n'effectuer aucun collage et aucun agrafage.
 - Ecrire à l'encre foncée et éviter d'utiliser du blanc correcteur. Ne pas composer dans la marge.

ÉTUDE TECHNICO-ÉCONOMIQUE D’UN BÂTIMENT COMMUNAL

Le projet, soumis à un appel d'offres, consiste à construire à Grèzes (Haute-Loire) une salle de réception et de spectacle de 173 m², ainsi qu'un garage communal de 238 m². Le bâtiment est classé ERP de 4e catégorie. La salle et le garage sont séparés par un mur en béton armé, servant de coupe-feu. Un auvent sera installé du côté sud-est.

En façade, le revêtement extérieur sera en tôle nervurée ou en bardage bois vertical, selon le choix de la maîtrise d’œuvre.

L’altitude élevée du site nécessite une conception particulière du toit.

SITUATION DE LA CONSTRUCTION

- Région : AUVERGNE-RHÔNE-ALPES
- Département : HAUTE-LOIRE
- Commune : GREZES
- Altitude : 1107,5 m

Hypothèses de calcul :

- Vent : (N.F. EN 1991-1-4 et ANF) : Région 2 - Rugosité IIIa
- Neige : (N.F. EN 1991-1-3 et ANF) : Zone A2
- Séisme : (N.F. EN 1998 et ANF) : Zone 2 - Catégorie d’importance I

Description de la structure extraite du CCTP :

Le questionnaire concernera les aspects techniques du lot n°3 (charpente - ossature bois).
La structure principale sera en bois lamellé-collé (poteaux, arbalétriers, pannes, contreventements), et des murs à ossature bois assureront la stabilité.

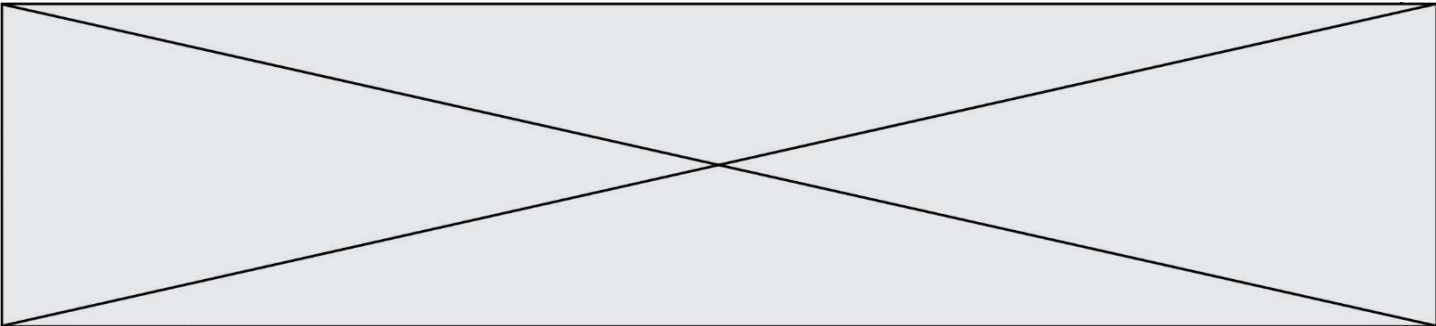
Des poutres en I seront installées au-dessus des pannes, avec un panneau OSB pour soutenir la couverture.

La couverture sera en tôle nervurée, adaptée au climat de montagne.



BTS Systèmes constructifs bois et habitat	Épreuve écrite U42	Session : 2026	
Analyse, dimensionnement et choix des composants	Code : 26SC42ACP	Coefficient : 4	Page 4 / 30

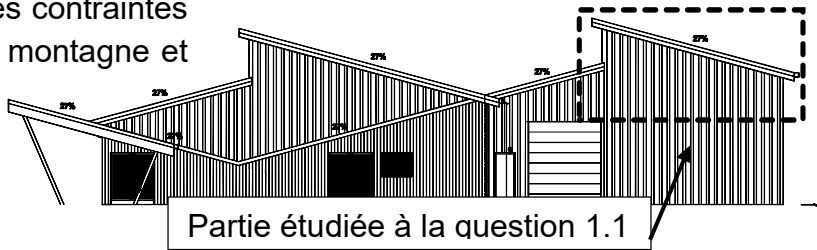
BTS Systèmes constructifs bois et habitat	Épreuve écrite U42	Session : 2026	
Analyse, dimensionnement et choix des composants	Code : 26SC42ACP	Coefficient : 4	Page 1 / 30



DOCUMENT QUESTIONNEMENT REPONSES DQR1 – 8 pts

ÉTUDE D’UNE COUVERTURE EN CLIMAT DE MONTAGNE

Pour commencer, il s'agira de cerner les contraintes de conception d'un projet en climat de montagne et d'analyser l'impact économique généré par ce type de projet.



Question 1.1 :

Calculer la **charge de neige surfacique horizontale S en kN/m²**. En déduire ensuite **la charge de neige en rampant Sr** qui sera appliquée sur le pan de la toiture le plus haut du garage (voir élévation de façade ci-dessus).

Ressources techniques :

- **DT 3** : façades + coupe longitudinale AA
- **DT 6** : calculs de charges de neige

Question 1.2 :

Selon la documentation du produit Landrybac du fabricant Bac Acier et la composition du complexe de couverture, **déterminer l’entraxe maximal des liteaux de 60 x 80 mm**, afin de respecter les conditions de mise en œuvre de ce produit.

Ressources techniques :

- **DT 3** : façades + coupe longitudinale AA
- **DT 5** : détails techniques
- **DT 7** : fiche technique de la tôle nervurée

Question 1.3 :

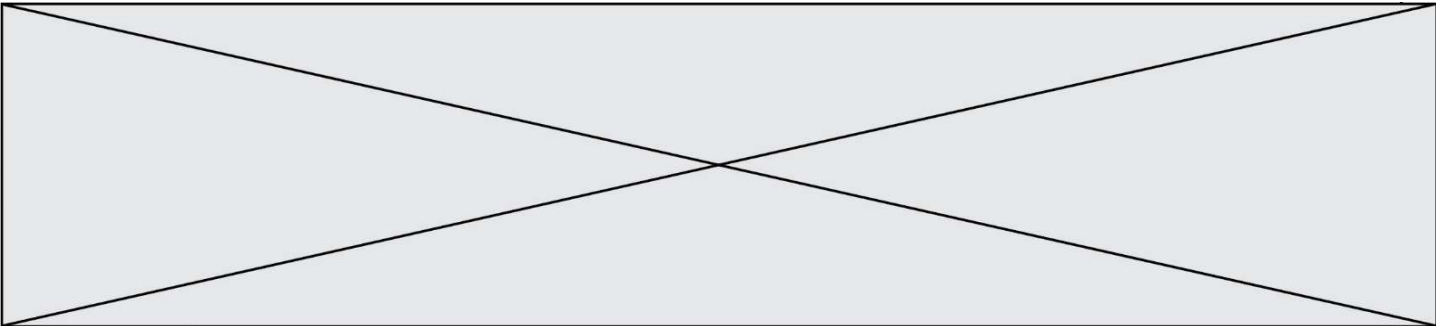
La densité d'arrêt de neige représente un pourcentage théorique de pièces à mettre en œuvre pour 1 m² (par exemple, une surface de 30 m² nécessitant une densité de 0,5 arrêt de neige devra compter 15 pièces). Déterminer **la référence exacte et la quantité d'arrêts de neige** nécessaires pour le pan de toiture haut du garage, selon la documentation technique du fabricant Faynot et les caractéristiques des tôles nervurée Landrybac.

Ressources techniques :

- **DT 1** : plan de masse
- **DT 3** : façade + coupe longitudinale AA
- **DT 5** : détails techniques
- **DT 7** : fiche technique tôle nervurée
- **DT 8** : arrêt de neige

BTS Systèmes constructifs bois et habitat	Épreuve écrite U42	Session : 2026	
Analyse, dimensionnement et choix des composants	Code : 26SC42ACP	Coefficient : 4	Page 2 / 30

BTS Systèmes constructifs bois et habitat	Épreuve écrite U42	Session : 2026	
Analyse, dimensionnement et choix des composants	Code : 26SC42ACP	Coefficient : 4	Page 3 / 30



Question 2.4 :

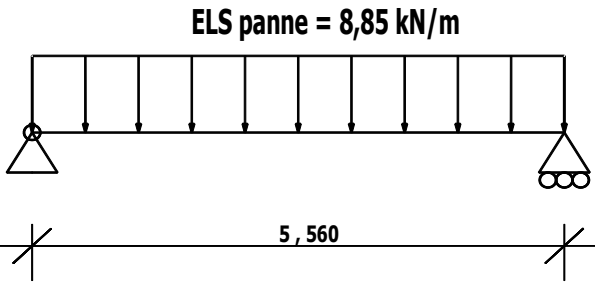
Vérification de la panne en **déformation instantanée** sous le chargement **s_{panne}**.

Ressources techniques :

- DT 9 : aide au calcul ELS
- DT 11 : caractéristiques mécaniques des bois

Question 2.4.1 :

Calculer la **flèche maximale** **U_{inst}** de cette panne sous le chargement **ELS_{inst}=8,85 kN/m**.



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

N° d'inscription :


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1s

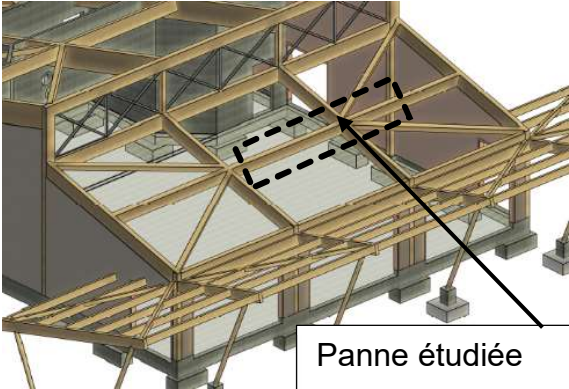
CONSIGNES

- Remplir soigneusement en majuscules, le cadre d'identification sur toutes les copies.
- En dehors de ce cadre d'identification, aucun signe distinctif ne doit permettre d'identifier le candidat.
- Ne joindre aucun brouillon et n'effectuer aucun collage et aucun agrafage.
- Ecrire à l'encre foncée et éviter d'utiliser du blanc correcteur. Ne pas composer dans la marge.

DOCUMENT QUESTIONNEMENT REPONSES DQR2 – 34 pts

PRÉDIMENSIONNEMENT DES PANNES DE LA TOITURE DE L'ESPACE ASSOCIATIF

Cette partie vise à s'assurer que la section des pannes de l'espace associatif, de 200 x 520 mm en GL24h, proposée par le bureau d'étude structure, est conforme aux exigences de l'Eurocode 5. Pour cela, une série de vérifications réglementaires doit être effectuée [Etat Limite Ultime (ELU), Etat Limite de Service (ELS), déformée de second œuvre, résistance au feu, ...]



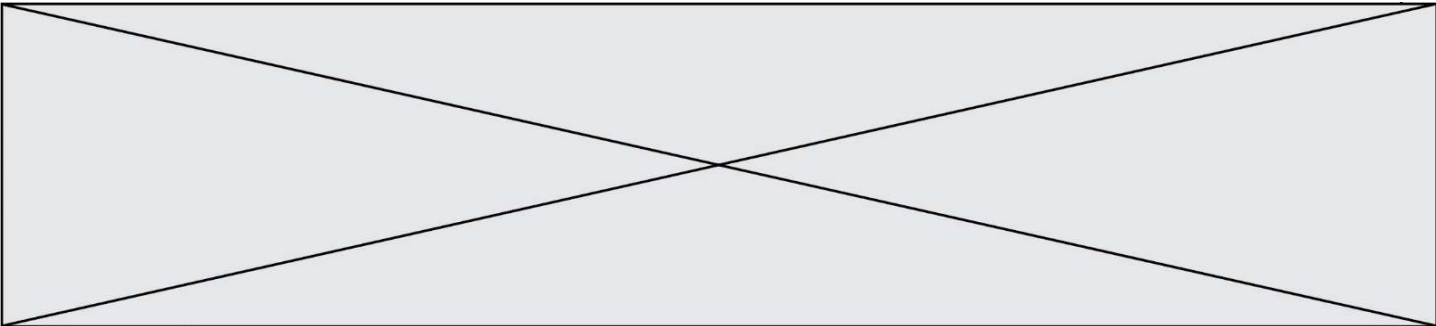
Question 2.1 :

Déterminer la **portée et la largeur suivant le rampant** de la bande de chargement de la panne, repérée sur la vue ci-dessus.

Remarque : Les pannes sont supportées par des étriers en âme et leurs portées correspondent à la distance entre les arbalétriers. La panne dimensionnée est parfaitement centrée entre les deux pannes aplomb. L'inclinaison de la toiture est de 27 %, soit 15,11°.

Ressources techniques :

- DT 3 : façades + coupe longitudinale AA
- DT 4 : vue en plan de la charpente + coupe A-A



Question 2.2 :

Calculer les charges permanentes surfaciques de la toiture **G_{toiture}** de l'espace associatif, dans le tableau ci-après (page suivante).

Ressources techniques et données :

- DT 5 : détails techniques
- DT 7 : fiche technique de la tôle nervurée
- DT 11 : caractéristiques mécaniques des bois
- la pesanteur $g=10\text{ N /kg}$ (approximation)

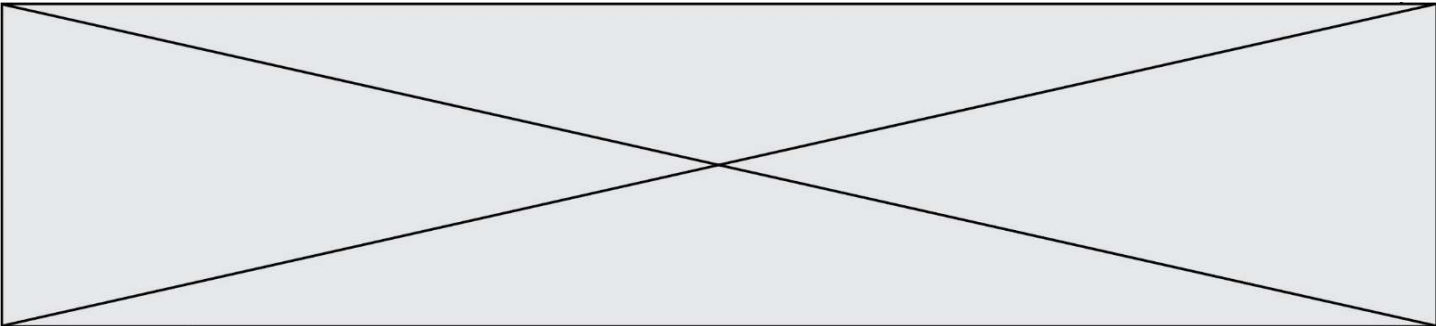
Matériaux	Justification des calculs	Poids surfacique en kN/m²
Bac acier Landrybac 0.75 mm		
Liteau 80 x 60 mm + contre liteau 38 x 40 mm + chanlatte trapézoïdale + étanchéité		0,044
Dalle OSB 3		
Poutre en I		
Isolation soufflée ép. 300 mm		0,060
Pare vapeur	Négligeable	
Liteau 40 x 38		
Isolant ép. 80 mm		
Plaque de plâtre BA13 perforée		
Total charge permanente G_{toiture} =		

Question 2.3 :

Calculer la charge linéique permanente **g_{panne}** en tenant compte du poids propre de la panne et la charge linéique de neige **s_{panne}** à appliquer à la panne, en considérant les charges données ci-dessous :

Ressources techniques et données :

- DT 11 : caractéristiques mécaniques des bois
- G toiture** = 0,51 kN/m²
- S (suivant le rampant)** = 2,38 kN/m² (avec prise en considération des accumulations de neige)



Question 2.7 :

Vérification de la panne à la résistance en flexion à l'état limite ultime (ELU) sous la combinaison des charges suivante : $ELU_{panne} = 1,35 g_{panne} + 1,5 s_{panne}$.

Ressources techniques et données :

- DT 9f : aide au calcul ELS (formulaire RDM)
- DT 10 : aide au calcul ELU
- DT 11 : caractéristiques mécaniques des bois
- $g_{panne} = 2,34 \text{ kN/m}$ et $s_{panne} = 8,85 \text{ kN/m}$
- Classe de service : 2

Question 2.7.1 :

Calculer le chargement à appliquer à cette panne avec la combinaison ELU_{panne} en kN/m.

Question 2.7.2 :

Calculer la contrainte de flexion $\sigma_{m,d}$ induite par le chargement de cette panne.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

N° d'inscription :


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1s

CONSIGNES

- Remplir soigneusement en majuscules, le cadre d'identification sur toutes les copies.
- En dehors de ce cadre d'identification, aucun signe distinctif ne doit permettre d'identifier le candidat.
- Ne joindre aucun brouillon et n'effectuer aucun collage et aucun agrafage.
- Ecrire à l'encre foncée et éviter d'utiliser du blanc correcteur. Ne pas composer dans la marge.

Question 2.4.2 :

Vérifier que la **déformée** U_{inst} est admissible par rapport à la flèche limite instantanée réglementaire $W_{inst(Q)}$ et indiquer son taux de travail.

Question 2.5:

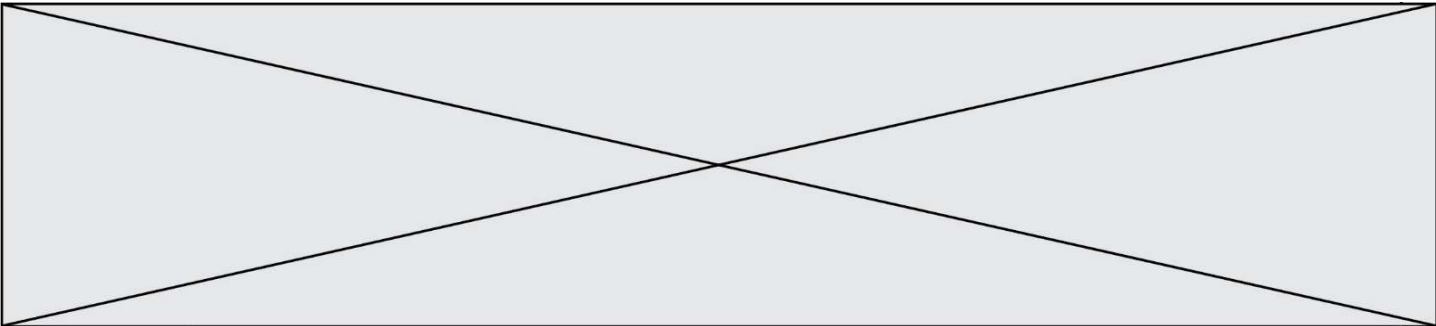
Vérification de la panne en **déformation finale** (fluage compris).

Ressources techniques et données :

- DT 9 : aide au calcul ELS
- DT 11 : caractéristiques mécaniques des bois
- Classe de service : 2
- Altitude du projet : 1107,5 m
- $g_{panne} = 2,34 \text{ kN/m}$
- $s_{panne} = 8,85 \text{ kN/m}$

Question 2.5.1 :

Calculer le chargement à appliquer à la panne : $ELS_{net, fin}$ en kN/m.



Question 2.5.2 :
Calculer la flèche maximale $U_{\text{net, fin}}$ de cette panne sous le chargement $ELS_{\text{net, fin}}$.

Question 2.5.3 :
Vérifier si la flèche $U_{\text{net, fin}}$ **est admissible** par rapport à la **flèche limite réglementaire $W_{\text{net, fin}}$** et indiquer son **taux de travail**.

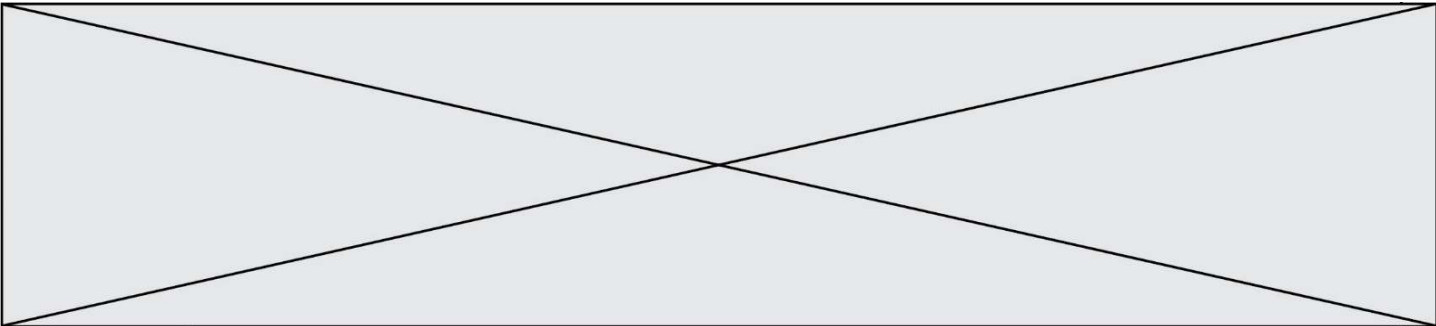
Question 2.6 :
Vérification de la panne par rapport à **la flèche de second œuvre U_2** (élément fragile).

- Ressources techniques :**
- **DT 9e** : aide au calcul ELS (Flèche de second œuvre W_2 et Extrait NF DTU 25.41)

Question 2.61 :
Selon l'extrait du DTU 25.41, **relever la formule de la flèche limite admissible pour les éléments support de plaque de plâtre** (considérés comme éléments fragiles). **Nommer cette flèche admissible W_2 .**

Question 2.6.2 :
Vérifier si la panne est **conforme à la flèche limite de second œuvre W_2** et **indiquer son taux de travail**.

- Donnée :**
- U_{inst} (charge non fragile) = 0,92 mm



Question 2.9 :

Vérification de la résistance de la panne en flexion sous l'effet du feu.

Ressources techniques et données :

- DT 12 : aide au dimensionnement au feu.
- $g_{\text{panne}} = 2,34 \text{ kN/m}$ et $s_{\text{panne}} = 8,85 \text{ kN/m}$

Question 2.9.1 :

À partir des documents relatifs à la réglementation incendie des ERP et de la description de l'ouvrage en première page du sujet, **déterminer la durée de résistance au feu requise pour la structure.**

Question 2.9.2 :

Calculer la section efficace de la panne de 200 x 520 mm² dans le cas d'une exposition de 3 faces au feu pendant 60 min (résistance exigée par le CCTP).

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

N° d'inscription :


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1s

CONSIGNES

- Remplir soigneusement en majuscules, le cadre d'identification sur toutes les copies.
- En dehors de ce cadre d'identification, aucun signe distinctif ne doit permettre d'identifier le candidat.
- Ne joindre aucun brouillon et n'effectuer aucun collage et aucun agrafage.
- Ecrire à l'encre foncée et éviter d'utiliser du blanc correcteur. Ne pas composer dans la marge.

Question 2.7.3 :

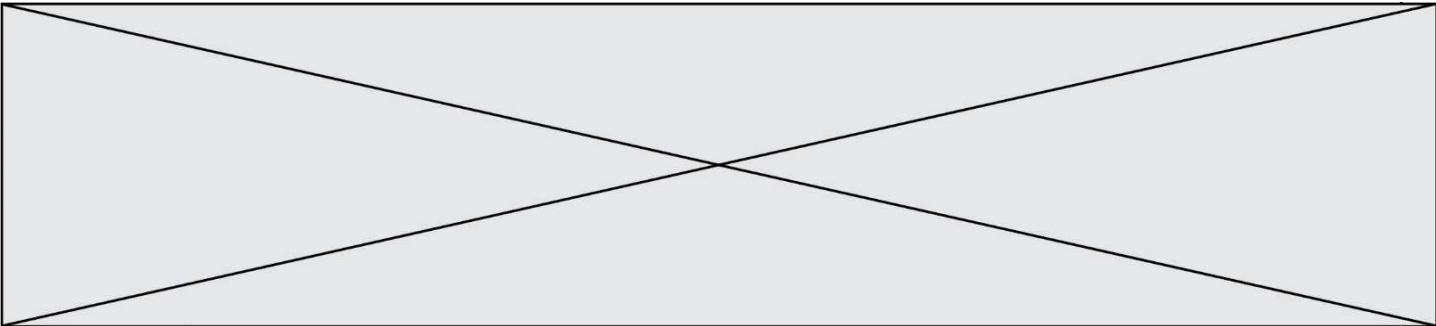
Calculer la contrainte de résistance en flexion $f_{m,d}$ avec les coefficients k_h , k_{sys} , et k_{crit} .

Données :

- $k_{crit} = 1$

Question 2.7.4 :

Vérifier si la section de la panne est conforme aux exigences de l'état limite ultime (ELU) et déterminer le taux de travail.



Question 2.8 :

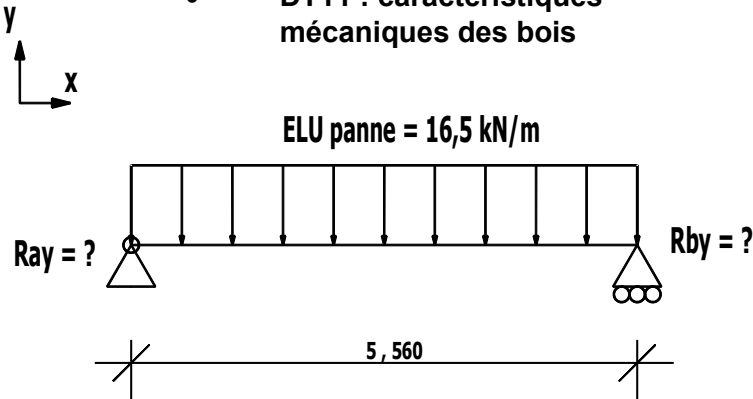
Vérification de la section de la panne à la résistance au cisaillement longitudinal sous la combinaison $1,35 g_{\text{panne}} + 1,5 s_{\text{panne}}$.

Question 2.8.1 :

Déterminer les réactions d'appui R_{ay} et R_{by} de cette panne en considérant le modèle mécanique ci-dessous.

Ressources techniques :

- DT 10 : aide au calcul ELU
- DT11 : caractéristiques mécaniques des bois



Question 2.8.2 :

Tracer le diagramme des efforts tranchants de cette panne.



Question 2.8.3 :

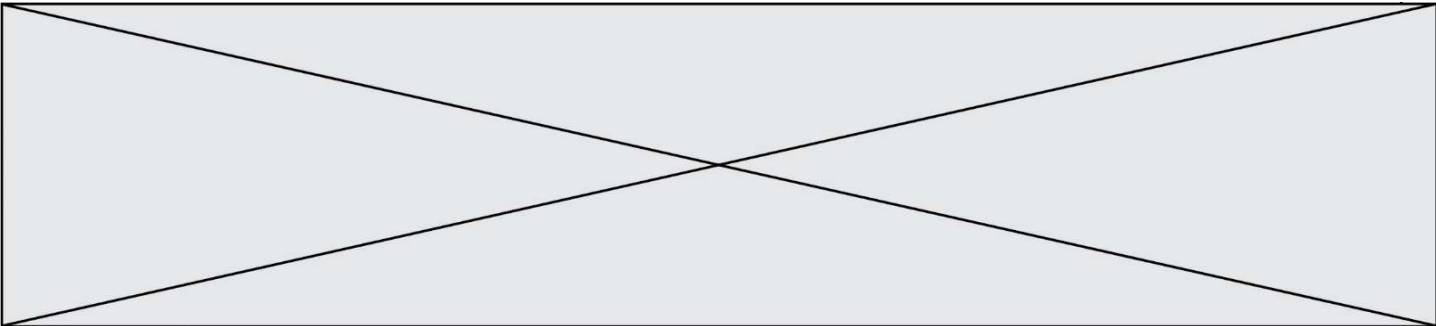
Calculer la contrainte de cisaillement longitudinal $\tau_{v,d}$ selon l'effort tranchant maximum observé sur le diagramme des efforts tranchants et en considérant les données suivantes :

Données :

- La combinaison ELU a été calculée avec : $g_{\text{panne}} = 2,34 \text{ kN/m}$ et $s_{\text{panne}} = 8,85 \text{ kN/m}$
- La panne ne comporte pas d'entaille.

Question 2.8.4 :

Déterminer la valeur de calcul de la résistance au cisaillement longitudinal $f_{v,d}$ et déterminer le taux de travail de la panne par rapport à la contrainte de cisaillement longitudinal.



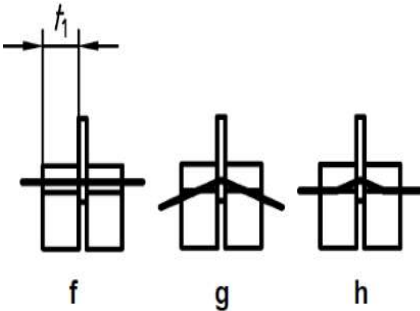
Question 3.4 :

En considérant le mode de rupture de l'assemblage le plus défavorable, **calculer la capacité résistance de calcul F_v , R_d** d'un boulon (pour un seul plan de cisaillement).

Ressources techniques et données :

- DT 10 : aide au calcul ELU
- DT 13 : modèle d'étude et positionnement de boulons
- classe de service 3

On donne ci-contre les valeurs caractéristiques de résistance pour un plan de cisaillement, en fonction des différents modes de rupture d'un assemblage bois-métal à âme centrale :



$F_{v,Rk}$ (f)= 21215 N
 $F_{v,Rk}$ (g)= 13068 N
 $F_{v,Rk}$ (h)= 19077 N

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

N° d'inscription :


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1s

CONSIGNES

- Remplir soigneusement en majuscules, le cadre d'identification sur toutes les copies.
- En dehors de ce cadre d'identification, aucun signe distinctif ne doit permettre d'identifier le candidat.
- Ne joindre aucun brouillon et n'effectuer aucun collage et aucun agrafage.
- Ecrire à l'encre foncée et éviter d'utiliser du blanc correcteur. Ne pas composer dans la marge.

Question 2.9.3 :

Déterminer la combinaison au feu : C_{feu} en kN/m à considérer pour cette panne, justifier votre réponse.

Question 2.9.4 :

Calculer la contrainte de flexion induite par le chargement $\sigma_{m,d,fi}$.

Question 2.9.5 :

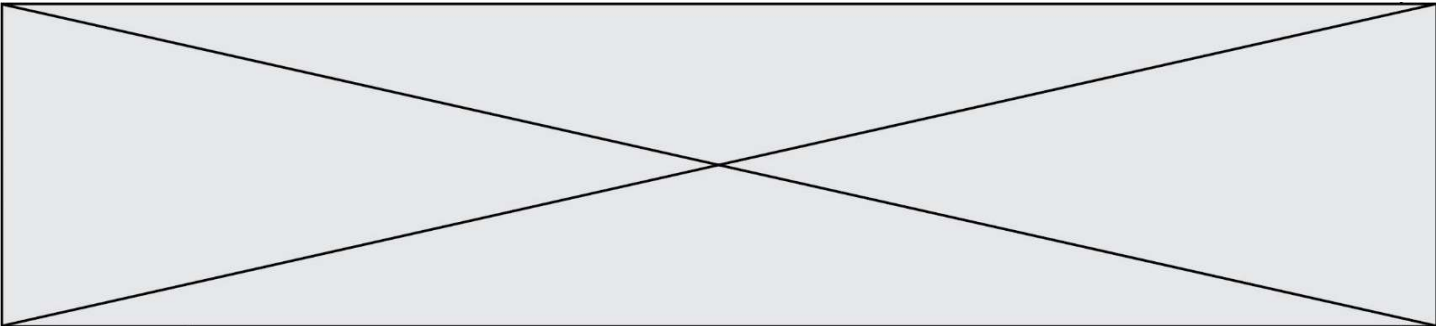
Calculer la contrainte de résistance en flexion au feu $f_{m,d,fi}$.

Question 3.5 :

Sur la figure ci-après (page suivante), positionner les boulons (par des croix) de manière à respecter les conditions de pinces a_1 et a_{3t} tout en minimisant la longueur de l'assemblage. Coter précisément le positionnement des boulons sur l'axe central du poteau de section circulaire.

Ressources techniques :

- DT 5 : détails techniques
- DT 13 : modèle d'étude et positionnement de boulons



Question 2.9.6 :

Vérifier si la section de la panne est conforme aux exigences de **dimensionnement en flexion en cas d’incendie** et déterminer son **taux de travail**.

Ressources techniques :

- **DT 4** : vue en plan de la charpente + coupe AA
- **DT 13** : modèles d’étude et positionnement de boulons

Question 3.2 :

Dans le cas d’un chargement uniquement **descendant** du complexe de toiture (charges permanentes + neige), **préciser le terme exact de la sollicitation des poteaux** de sections circulaires, ainsi que celui du **phénomène d’instabilité** susceptible d’en découler.

Question 3.3 :

Selon la note de calcul relative au soulèvement des portiques 3 à 6, **déterminer l’effort de traction maximal dans le poteau** et **indiquez la combinaison de charges responsable de cet effort maximal**.

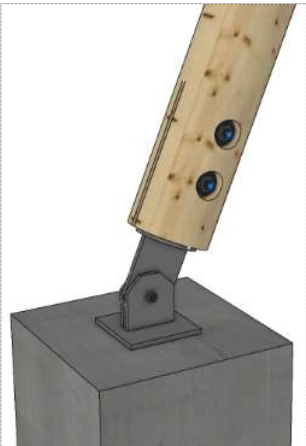
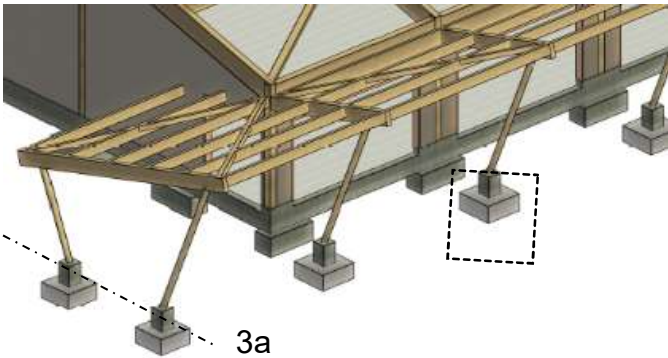
Ressources techniques :

- **DT 14** : note de calcul des portiques 3 à 6 au soulèvement

DOCUMENT QUESTIONNEMENT REPONSES DQR3 – 9 pts

ÉTUDE MECANIQUE DE L'AUVENT

Pour cette section, il s'agira de valider la modélisation choisie pour les portiques de l'auvent, puis de justifier réglementairement l'assemblage boulonné en pied des poteaux de sections circulaires, en tenant compte de l'effort de soulèvement dû à l'action du vent.

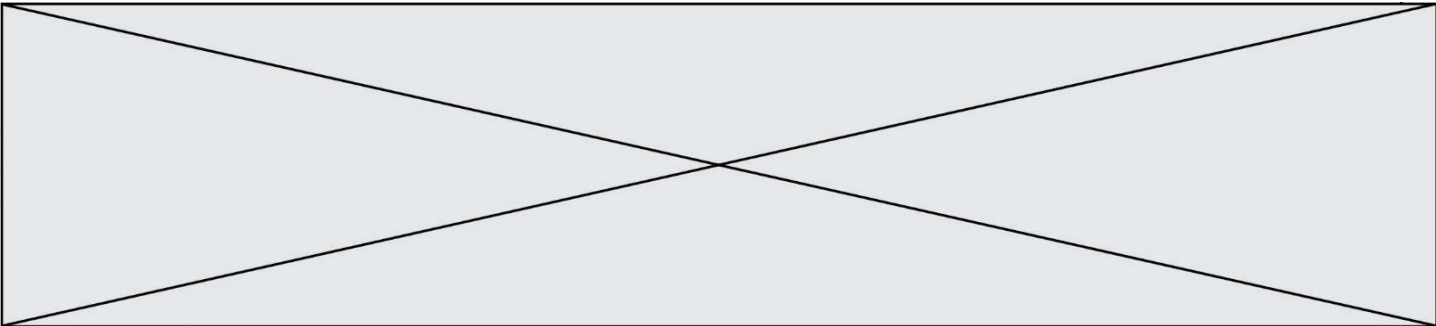


Question 3.1 :

Pour le modèle d’étude des portiques 3a et 6a, **expliquer la raison de la présence de la liaison ponctuelle « C »** sur DT 13 **et ce qu’elle représente concrètement**. Pourquoi la présence de cette liaison n’est-elle plus nécessaire pour les portiques des files 3 à 6 ?

BTS Systèmes constructifs bois et habitat	Épreuve écrite U42	Session : 2026	
Analyse, dimensionnement et choix des composants	Code : 26SC42ACP	Coefficient : 4	Page 18 / 30

BTS Systèmes constructifs bois et habitat	Épreuve écrite U42	Session : 2026	
Analyse, dimensionnement et choix des composants	Code : 26SC42ACP	Coefficient : 4	Page 19 / 30



Question 4.2 :

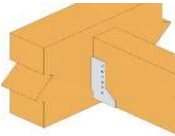
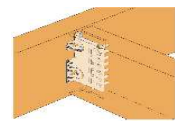
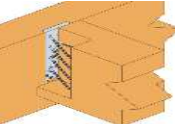
Déterminer la charge ponctuelle descendante pondérée au niveau de la liaison panne-arbalétrier à prendre en considération pour le dimensionnement du connecteur.

Données techniques :

- S = 2,38 kN/m² (comprenant le phénomène d'accumulation)
- G = 0,35 kN/m² (Poids propre de la panne compris dans de ce chargement)
- combinaison de calcul ELU : 1,35 G + 1,5 S
- surface de chargement : 4,32 m²

Question 4.3 :

Pour chacune des 3 références de connecteur d'assemblage du fabricant SIMPSON présentées ci-dessous, vérifier que la valeur de résistance de calcul Rd en clouage total est suffisante pour une reprise de chargement de 17,5 kN. Vous indiquerez les valeurs Rd de chaque connecteur dans le tableau ci-dessous.

Référence de connecteur	Type	Résistance caractéristique R_k (charge descendante)	Résistance de calcul $R_d = \frac{R_k \times k_{mod}}{\gamma_m}$	Coût unitaire
 GLI540/140/2.5	Sabot à ailes intérieure	37,2 kN (47 clous annelés 4 x 50)		9,55 € HT
 CBH220/2.5	Etrier en âme	42,8 kN (22 clous annelés 4 x 60 + 7 broches 10 x 140)		19,82 € HT
 ETB230-B	Etrier à queue d'aronde métallique	29,5 kN (19 clous annelés 4 x 50 + 14 vis 5 x 80)		96,16 € HT

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

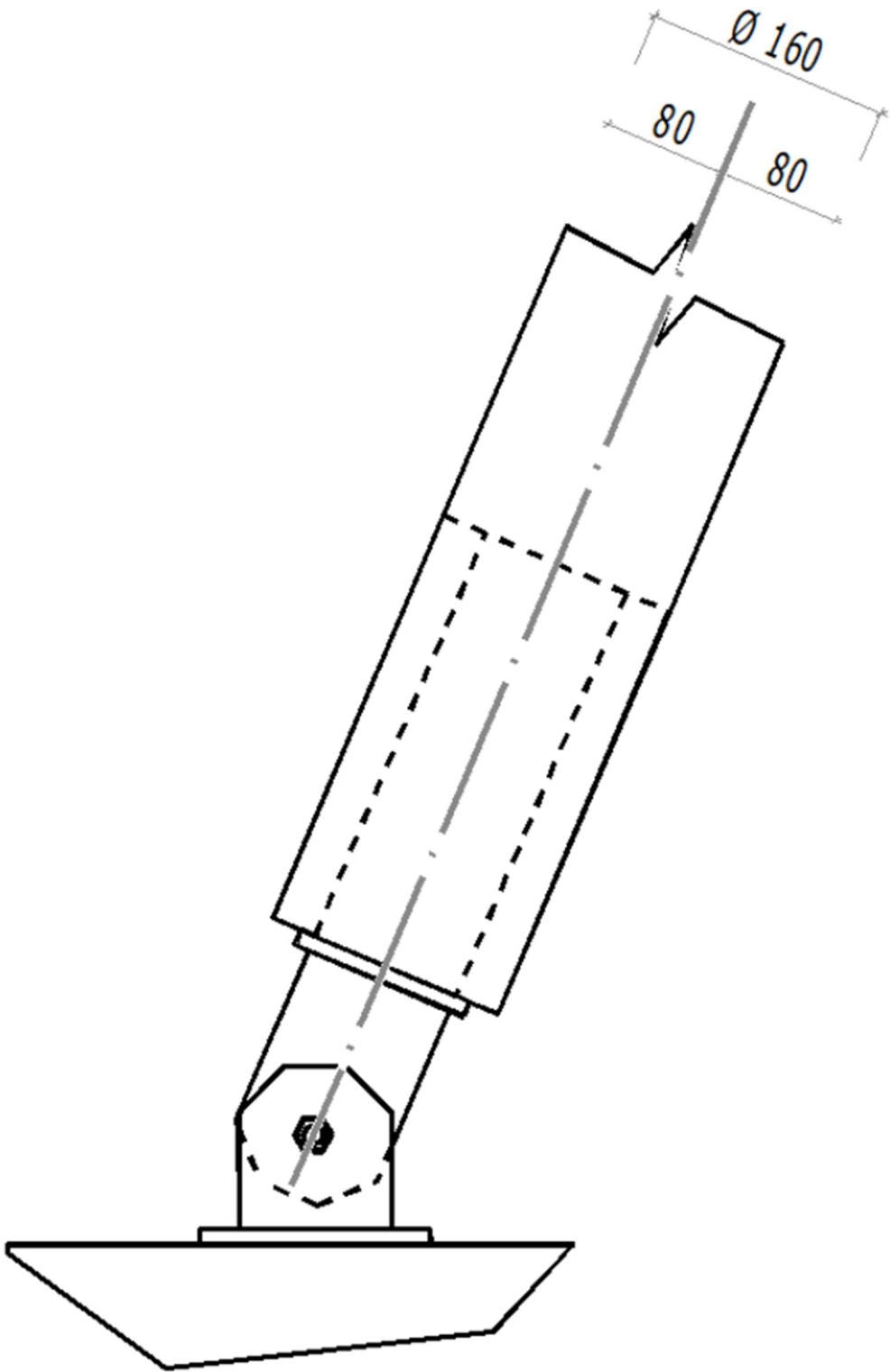
N° d'inscription :

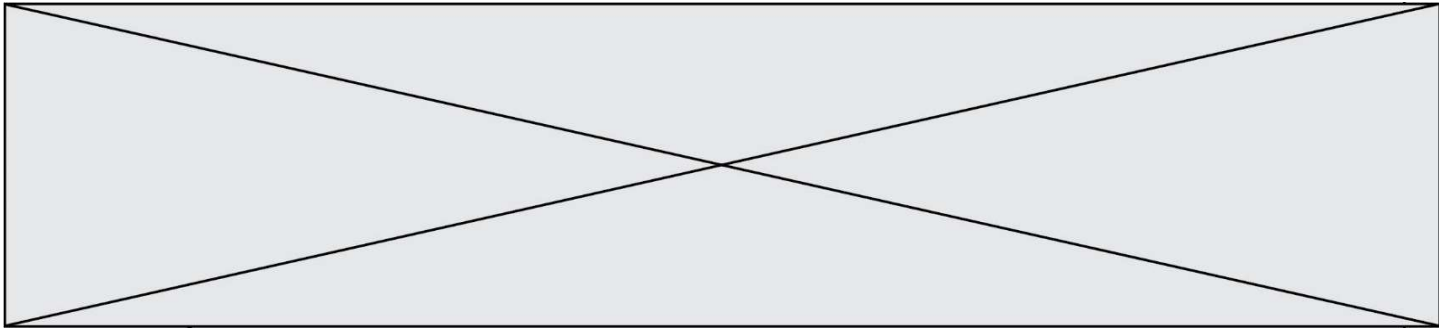

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1s

CONSIGNES

- Remplir soigneusement en majuscules, le cadre d'identification sur toutes les copies.
- En dehors de ce cadre d'identification, aucun signe distinctif ne doit permettre d'identifier le candidat.
- Ne joindre aucun brouillon et n'effectuer aucun collage et aucun agrafage.
- Ecrire à l'encre foncée et éviter d'utiliser du blanc correcteur. Ne pas composer dans la marge.





Question 3.6 :

Calculer la résistance des 2 boulons en tenant compte d'un espacement a1 de 80 mm entre les boulons. Cette disposition permet-elle de supporter l'effort de traction du poteau estimé à 37,96 kN ? Si ce n'est pas le cas, quelle disposition des boulons permettrait d'améliorer la performance de l'assemblage ?

Remarque : Cet assemblage doit être considéré comme un assemblage provoquant un double cisaillement des boulons en raison de sa conception avec une plaque métallique en âme.

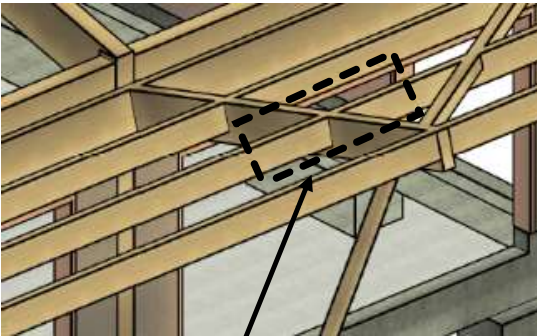
Ressources techniques :

- DT 5 : détails techniques
- DT 13 : modèles d'étude et positionnement de boulons

DOCUMENT QUESTIONNEMENT REPONSES DQR4 – 6 pts

CHOIX D'UN CONNECTEUR DE CHARPENTE ADAPTÉ

Pour cette partie, il s'agira d'établir le choix d'un connecteur pour les liaisons visibles des pannes sur les arbalétriers de l'auvent en considérant tous les critères de décision, à savoir : mécanique, esthétique et économique.



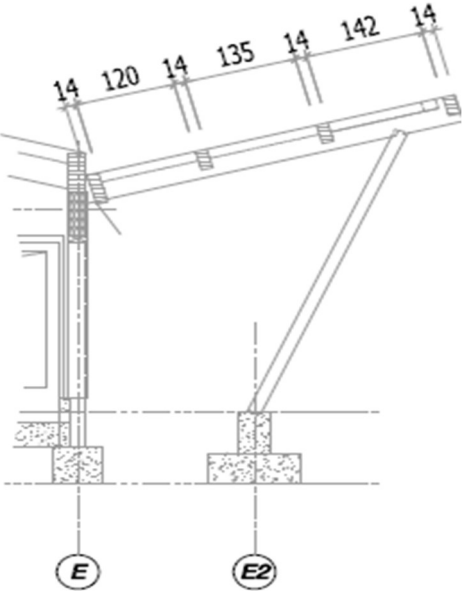
Assemblage à étudier

Ressources techniques :

- DT 4 : vue en plan de la charpente + Coupe AA
- DT 5 : détails techniques
- DT 10 : aide au calcul ELU

Question 4.1 :

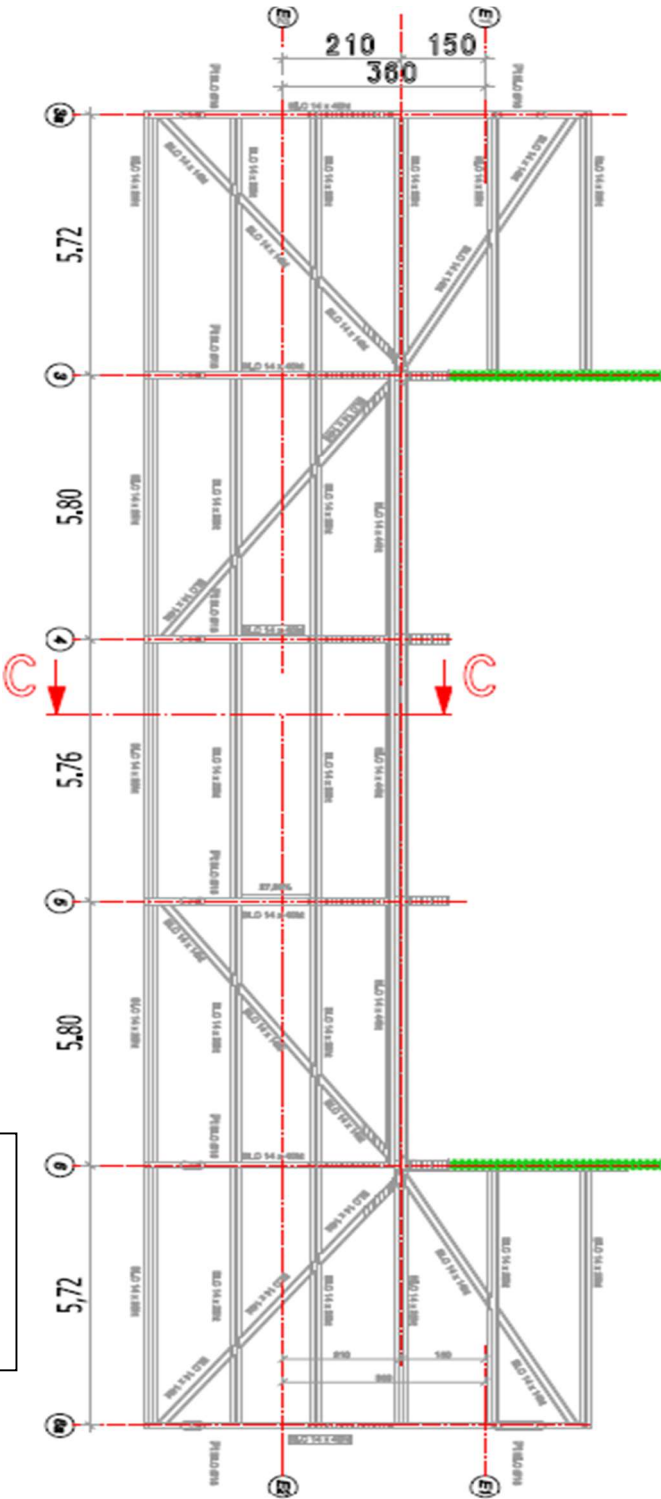
Sur la vue en plan ci-contre, dessiner la surface de chargement la plus importante que devra reprendre un des connecteurs. Sur la coupe C-C, représenter la largeur de cette surface par un trait épais. Établir la cotation nécessaire pour en déduire son aire en m², en développant le calcul.

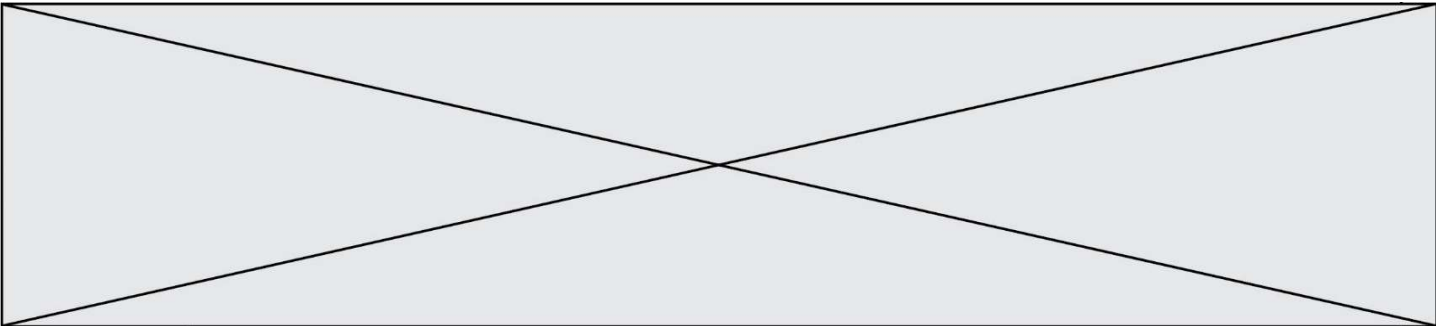


COUPE C-C AUVENT

Surface de chargement :

S =m²





Question 5.1.3 :

Déterminer le coefficient de transmission thermique $U_{p, tot}$ de la paroi de toiture en tenant compte des ponts thermiques dus aux poutres en I.

Ressource :

- **DT 15** : données thermiques du bâtiment

Question 5.1.4 :

Vérifier si le coefficient de transmission surfacique $U_{p, tot}$ d'un m^2 de toiture est conforme aux recommandations du document « Réglementation thermique dans le neuf » **pour respecter la RE 2020. Quelle solution** pourrait-on proposer si ce n'est pas le cas ?

Ressource :

- **DT 15** : données thermiques du bâtiment

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

Né(e) le :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1s

CONSIGNES

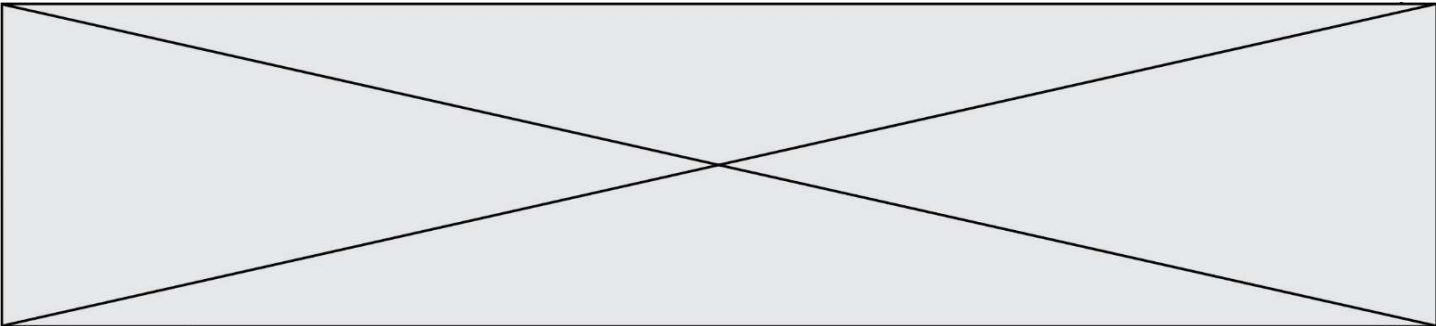
- Remplir soigneusement en majuscules, le cadre d'identification sur toutes les copies.
- En dehors de ce cadre d'identification, aucun signe distinctif ne doit permettre d'identifier le candidat.
- Ne joindre aucun brouillon et n'effectuer aucun collage et aucun agrafage.
- Ecrire à l'encre foncée et éviter d'utiliser du blanc correcteur. Ne pas composer dans la marge.

Question 4.4 :

Pour finir, **valider la référence** du connecteur en vous servant de la matrice de décision ci-dessous. Pour le critère du prix, se servir du tableau comparatif présenté à la question 4.2. Pour le critère esthétique, donner la meilleure note à l'assemblage laissant apparaître le moins d'acier ou d'entaille. Justifier votre choix **au regard des résultats** de cette matrice.

Remarque : L'évaluation sera faite sur une échelle de 0 à 5 points pour chaque critère (0 représentant une solution très mauvaise et 5 une solution idéale par rapport aux autres solutions).

Référence	Esthétique de l'assemblage	Coût du connecteur	Total
Ref 1 (exemple)	0/5	2/5	0+2 = 2 pts
GLI540/140/2.5	/5	/5	pts
CBH220/2.5	/5	/5	pts
ETB230-B	/5	/5	pts



DOCUMENT QUESTIONNEMENT REPONSES DQR5 – 8 pts

RÉPONDRE AUX EXIGENCES DE CONFORT ET ENVIRONNEMENTALES

Afin de respecter la réglementation thermique en vigueur (RE 2020), il s’agira d’étudier la performance thermique du complexe de toiture et de porter une attention particulière à l’impact environnemental des matériaux utilisés. De plus, certains choix de la maîtrise d’œuvre concernant la conception architecturale de ce projet devront également être analysés.

Question 5.1 :

Étude thermique de la toiture de l’espace associatif.

Documents techniques :

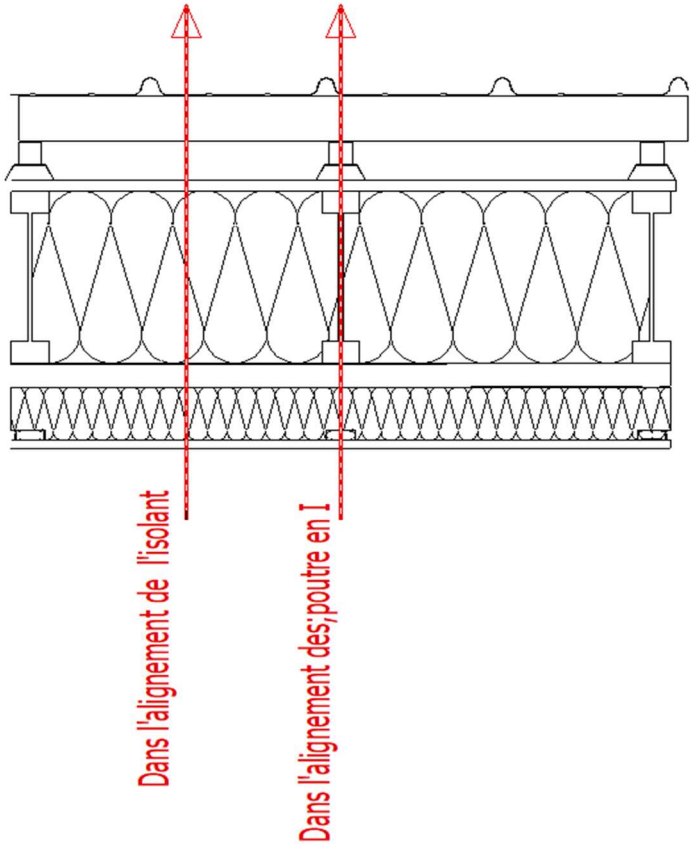
- DT 5 : détails techniques
- DT 15 : données thermiques du bâtiment

Question 5.1.1 :

Compléter le tableau (page suivante) pour déterminer la résistance totale dans l’alignement des poutres en I et dans l’alignement de l’isolation.

Question 5.1.2 :

Déterminer le coefficient de transmission thermique Up dans l’alignement des poutres en I et dans l’alignement de l’isolation dans le tableau (page suivante).



Elément	Epaisseur en m	λ En W/mK	R dans l’alignement de l’isolant en m².K/W	R dans l’alignement des poutres en I en m².K/W
RSE				
Bac acier Lanbrybac ép. 0,75 mm				
Liteau de 60 x 80 mm				
Contre liteau 38 x 40 mm				
Etanchéité de montagne				
Chanlatte 50/80 x 27 mm				
Dalle OSB 3				
Poutre en I Steico SJ 60 de hauteur 300 mm (voir DT 15)				
Laine de roche soufflée de type Jetrock entre les poutres en I				
Pare vapeur de type Vario Xtra				
Liteau 40 x 38 mm de hauteur -lame d’air non ventilée				
Isolant laine de roche de type Rockglas				
Plaque de plâtre BA13 perforée				
RSI				
R _{tot} en m².K/W				
Up en W/ m².K				

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :
(Les numéros figurent sur la convocation.)

N° d'inscription :


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

1.1s

- CONSIGNES
- Remplir soigneusement en majuscules, le cadre d'identification sur toutes les copies.
 - En dehors de ce cadre d'identification, aucun signe distinctif ne doit permettre d'identifier le candidat.
 - Ne joindre aucun brouillon et n'effectuer aucun collage et aucun agrafage.
 - Ecrire à l'encre foncée et éviter d'utiliser du blanc correcteur. Ne pas composer dans la marge.

Question 5.2 :

Analyse de l'impact environnemental de l'isolation en toiture.

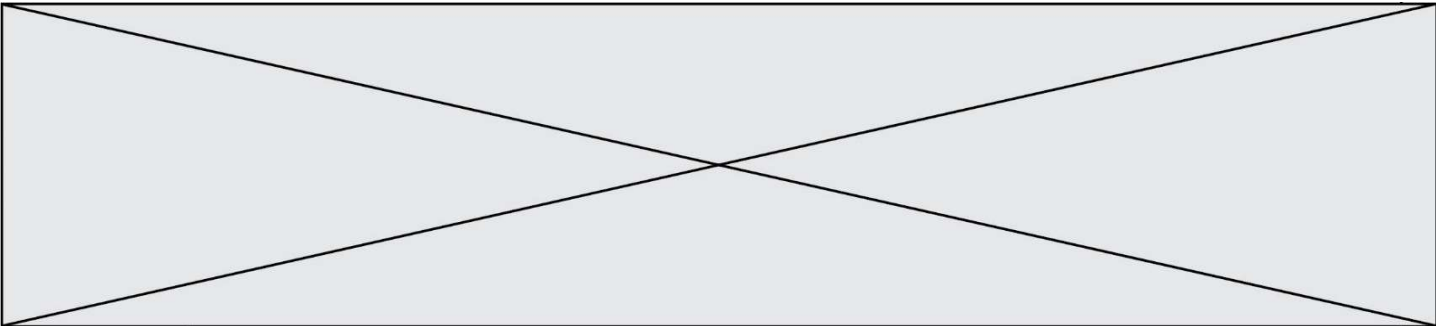
Ressource :

- DT 16 : extrait fiche FDES

Remarque : pour la lecture des fiches FDES, lorsque la valeur est positive, cela correspond à un rejet de CO₂, et lorsqu'elle est négative, cela correspond à un stockage de CO₂.

Question 5.2.1 :

Entre l'isolant en laine de roche Jetrock2 et l'isolant en ouate de cellulose Universel+, **lequel a un impact le plus défavorable par rapport au réchauffement climatique ?** Justifiez votre réponse. **Quelle est l'étape de son cycle de vie la plus défavorable ?**



Question 5.2.2 :

Quelle est la différence de masse (en kg) de CO₂ générée entre ces deux isolants pour les 316 m² de la toiture de l'espace associatif ?

Question 5.3 :

Conception architecturale :

Ressources :

- **DT 3** : façades+ coupe longitudinale AA

Citer deux avantages de la présence de vitrage sur les deux sheds de toiture.

