**PARTIE 1 : résistance et déformation des suspentes**

**Objectif : vérification de la résistance mécanique et de l’allongement des suspentes.**

**1.1 Charges appliquées à la suspente S1**

**Question 1** : hachurer, coter puis calculer la surface de faux-plafond reprise par la suspente S1.

**DT3**

**DR1-A**

**Question 2** : déterminer les charges unitaires des différents éléments composant le faux-plafond.

(Vous prendrez g=10 m.s-2).

**DT2-DT5-DT6**

**DR1-A**

**Question 3** : déterminer les charges permanentes G (en daN) appliquées à la suspente S1.

**DT3**

**DR1-B**

**Question 4** : déterminer les charges d’exploitation Q (en daN) appliquées à la suspente S1

 (Vous considérerez une charge répartie q=20 daN/m2)

**DT3**

**DR1-B**

**1.2 Résistance mécanique et allongement de la suspente S1**

Les caractéristiques des suspentes sont les suivantes :

***Matériau : acier (E=210 000 Mpa)***

***Diamètre : 6 mm***

***Longueur initiale (avant chargement) : 350 mm***

***Contrainte admissible 90 MPa***

***Charges appliquées :***

***G=110 daN et Q=70 daN***

**Question 5** : à l’état limite ultime (charge à prendre en compte : N=1,35.G+1,5.Q), calculer la contrainte de traction σ appliquée à la suspente S1. Conclure ?

**Copie**

**Question 6** : dans un souci de rendu visuel du plafond et afin d’éviter toute interaction avec les luminaires, la maîtrise d’œuvre limite l’allongement des suspentes à 2 mm.

A l’état limite de service (charge à prendre en compte : N=G+Q), calculer l’allongement ΔL de la suspente S1. Conclusion ?

***Rappel :***

$$∆L=\frac{σ.L\_{0}}{E}$$

**Copie**

AFE5NC

**1/3**

**PARTIE 2 : résistance et déformation des profilés primaires Stil Prim 100**

**Objectif : vérification de la résistance et de la flèche des profilés de l’ossature.**

**2.1 Caractéristiques dimensionnelles**

**Question 7** : les principales caractéristiques dimensionnelles du profilé sont données dans le DT6.

 Vérifier, par le calcul, la position du centre de gravité et le moment quadratique propre de sa section.

**DT6**

**DR2-A, DR2-B**

**2.2 Résistance à la flexion du profilé**

On donne, ci-dessous, la modélisation mécanique du profilé P1 (Cf. DT3) :



 Les appuis A et E sont des rails R Stil Prim. Les appuis B, C et D sont des suspentes.

**Question 8** : justifier l’hyperstaticité de ce système.

**Copie**

**Question 9** : l’utilisation d’un logiciel de calcul nous a permis de déterminer les actions d’appuis aux extrémités et au centre du profilé (en A, C et E – Cf. DT7 (attention au sens des actions)).

calculer les actions d’appuis en B et D.

**DT7**

**Copie**

**Question 10** : tracer les diagrammes d’effort tranchant V(x) et de moment fléchissant M(x). Préciser toutes les valeurs particulières.

**DR3**

**Question 11** : sachant que le moment fléchissant maximum Mmax= - 62 daN.m, calculer la contrainte maximale de flexion dans le profilé. Respecte-t-on la contrainte admissible ?

**DT6**

**Copie**

***Rappel :***

$$σ\left(y\right)=\frac{-M}{I\_{Gz}}.y$$

(M moment fléchissant)

**Question 12**: tracer le diagramme des contraintes normales (Diagramme de Navier) dans la section où le moment fléchissant est maximum.

**DT6**

**DR4**

AFE5NC

**2/3**

**Question 13** : l’utilisation d’un logiciel de calcul nous permet de déterminer la déformation de la structure sous chargement (Cf. DT7). Quelle est la flèche maximale du profilé ? Respecte-t-on les prescriptions du fabricant qui limite cette flèche à 4 mm ?

**DT7**

**Copie**

**2.3 Etude d’une variante**

on vous propose d’étudier une mise en place différente des profilés Stil Prim 100

on donne, ci-dessous, la modélisation mécanique de cette variante :



 les extrémités A et E sont en porte-à-faux (appuis libres). Les appuis B, C et D sont des suspentes.

l’analyse mécanique (diagrammes et déformation sous chargement) de cette variante à été effectuée par un logiciel. Les résultats sont donnés sur le DT8.

**Question 14** : comparer les résultats obtenus pour cette variante à ceux de la solution précédente (avec rails d’extrémités).

quelle solution vous semble la plus appropriée ? argumenter votre choix.

**DT8**

**Copie**

AFE5NC

**3/3**

**4/4**