

Sergio Antonio Torres Escobar	logout	cours	myFolder		aide
-------------------------------	--------	-------	----------	--	------

-> exercices

-> table des matières

-> glossaire

Contact - Questions -
Commentaire 

Exercice n°18 : Consoles en treillis – Résistance et rigidité

(à rendre jusqu'au 21 avril 2009)

IMPORTANT: L'exercice est à rendre sur le WEB avec la résolution graphique sur papier (les feuilles sont distribuées en classe, ou imprimer ce [fichier PDF](#) ).

Les feuilles peuvent être rendues soit pendant l'exercice ou à la séance de cours du lundi, mais **au plus tard le 21 avril 2009 à 12h.**

Exercice 1 : Consoles et consoles en treillis

La figure 1 montre un pont en arc en phase de construction, juste avant le **clavage**. Les deux moitiés de l'ouvrage fonctionnent à ce moment comme des consoles encastrées aux bords de la vallée et libres à mi-travée.





Figure 1: Arco de los Tilos (Espagne)

Question 1: Où les sollicitations de traction sont-elles les plus importantes ?

- À l'extrémité libre.
- À l'encastrement au niveau de l'arc.
- À l'encastrement au niveau du **tablier** du pont.
- Toujours là où se trouvent les charges mobiles (grues, camions).
- Dans cette configuration, il n'y a pas de traction dans la structure.

C'est juste.

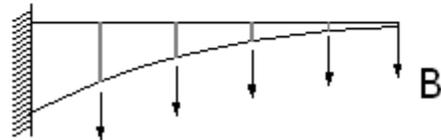
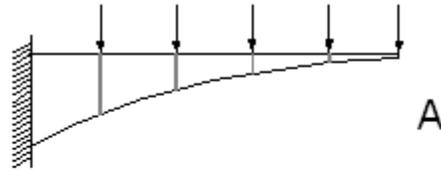
Question 2: La structure fonctionnerait-elle aussi sans les diagonales tendues ?

- Oui, selon les charges, la forme et les dimensions de la membrure inférieure
- Oui, suivant le nombre de montants verticaux.
- Oui, selon les charges et les dimensions de la membrure supérieure.

C'est juste. Si la forme du polygone funiculaire des charges peut s'inscrire dans l'arc inférieur, la structure peut fonctionner sans les diagonales.

Question 3: Laquelle de ces deux structures peut fonctionner sans les montants verticaux ?

- A.
 B.
 Aucune



Non, la structure B peut fonctionner sans montants, si la forme de l'arc inférieure suit le polygone des charges.

Sur la feuille annexe, déterminer graphiquement les efforts dans les barres 1, 2 et 3 du treillis de la figure 2.



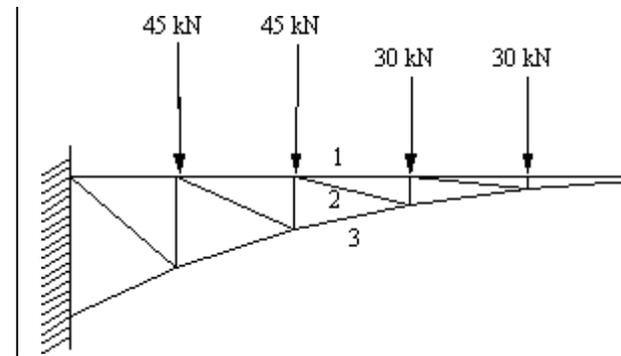


Figure 2: Treillis donné dans la feuille annexe

Question 4: J'ai répondu à la question sur la feuille annexe ? Oui Non



correction.

Hangar

La figure 3 montre un treillis à console permettant de construire une structure avec un nombre minimal d'appuis, ce qui permet un usage aisé pour un hangar à avions.

A l'aide de:  l'applet : **Hangar**, répondez aux questions suivantes.

Cet applet est utile :

comme réponse à la question 5

pour vérifier les sollicitations dans les pieds gauche et droit ainsi que dans le treillis qui retient la couverture du hangar pour les questions 6,7 et 8.

La configuration à enregistrer est celle relative à ce qui est demandé à la question 5.

Remarque : introduisez bien les appuis dans l'applet au niveau du sol et non au niveau de l'encastrement de la console !

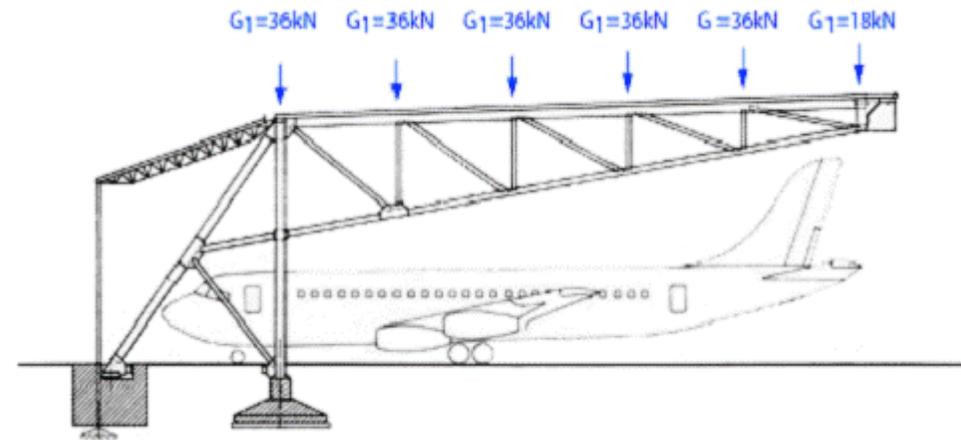


Figure 3: Treillis à console pour un hangar à avion

Question 5: J'ai enregistré la structure permettant de déterminer les réactions d'appuis dans l'applet. Oui Non

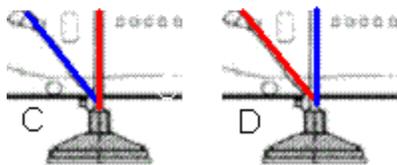
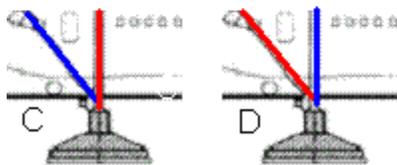
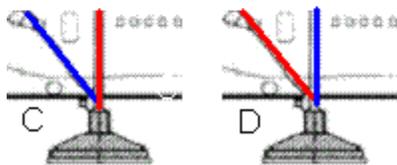
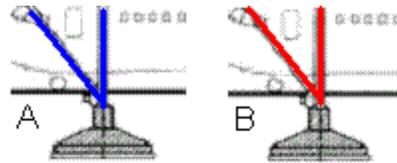
Vous n'avez pas répondu à cette question. La bonne réponse est **1**.

Question 6: Comment le pied de l'appui de gauche est-il sollicité ? pas sollicité en traction en compression en flexion

C'est juste

Question 7: Comment le pied de l'appui de droite est-il sollicité ?

- A
- B
- C
- D

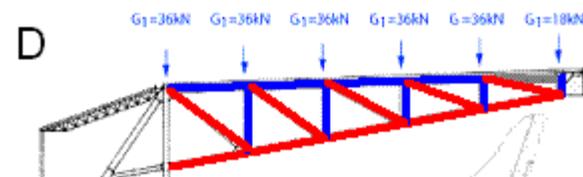
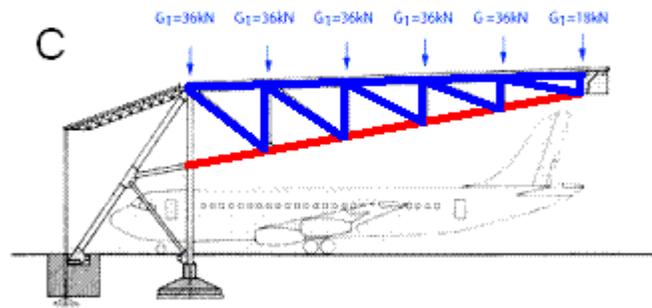
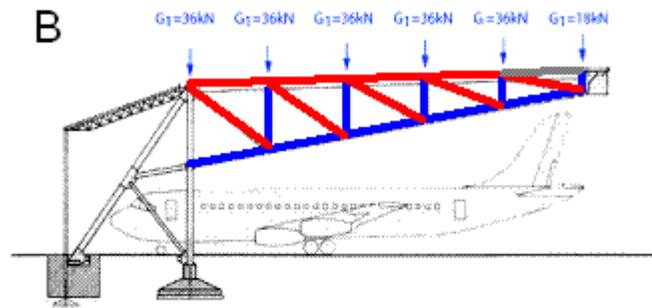
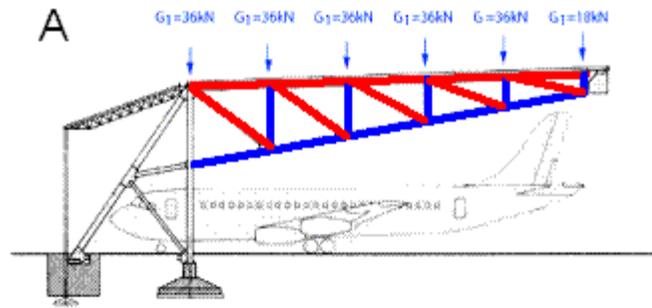


C'est juste.

Question 8: Comment le treillis est-il sollicité (une barre grisée n'est pas sollicitée)?

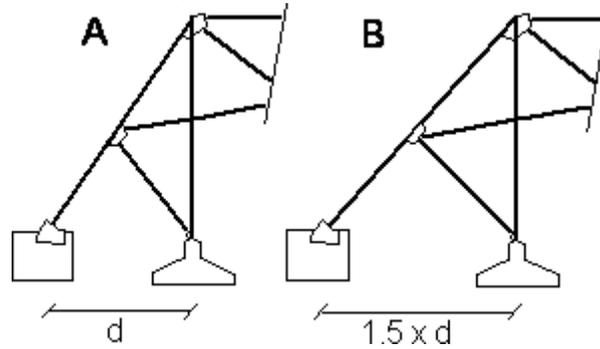
- A
- B
- C
- D

Contact - Questions -
Commentaire 
Mise à jour : 03.04.09 15:55



C'est juste.

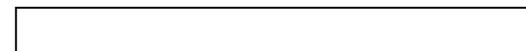
Question 9: Laquelle de ces 2 solutions a les réactions d'appuis les plus petites ?



- A
- B
- Les réactions d'appuis sont les mêmes.

C'est juste

Comparaison entre poutre et console



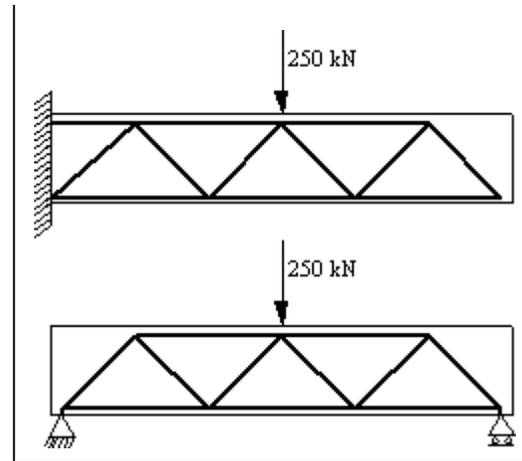


Figure 4: Comparaison entre poutre-console (en haut) et poutre simple (en bas)

- Question **10**: Dans quel système se trouve la diagonale la plus sollicitée ?
- égalité
 - dans la console
 - dans la poutre

Exactement. Il s'agit de la diagonale proche à l'encastrement, dont l'effort est deux fois plus grand que les efforts dans les diagonales proches aux appuis de la poutre simple.

- Question **11**: Dans quel système se trouve la diagonale la moins sollicitée ?
- dans les deux
 - dans la poutre
 - dans la console

Exactement. Les diagonales à droite de la charge ne sont pas sollicitées dans la console.

- Question **12**: Quel système comporte la membrure la plus comprimée ?
- la poutre
 - la console
 - les deux

Exactement. Les efforts de compression sont maximaux au voisinage de l'encastrement.

Pour répondre à la question suivante, on pourra par exemple s'aider de l'applet donné ici :  : **Comparaison poutre et console**

- Question 13: Quel est le rapport entre la valeur de l'effort dans la membrure la plus tendue dans la console et la valeur de l'effort dans la membrure la plus tendue dans la poutre (effort dans la membrure la plus tendue de la console/effort dans la membrure la plus tendue de la poutre)?
- 1
 - 2
 - 4
 - 6

C'est juste. Voir  **correction**

- Question 14: Quel système comporte la membrure la plus tendue ?
- la poutre
 - la console
 - les deux

Exactement. Les efforts de compression sont maximaux au voisinage de l'encastrement.

- Question **15**: Où se trouve le centre de courbure pour les deux systèmes ?
- en bas pour les deux systèmes
 - en haut pour les deux systèmes

- en bas pour la poutre et en haut pour la console
 en haut pour la poutre et en bas pour la console

Exactement.

- Question **16**: Quel système est le moins rigide ?
- les deux systèmes ont la même rigidité
 la poutre
 la console

Exactement.

Résistance et rigidité

Soient les différentes sections d'aire égale proposées à la figure 5.

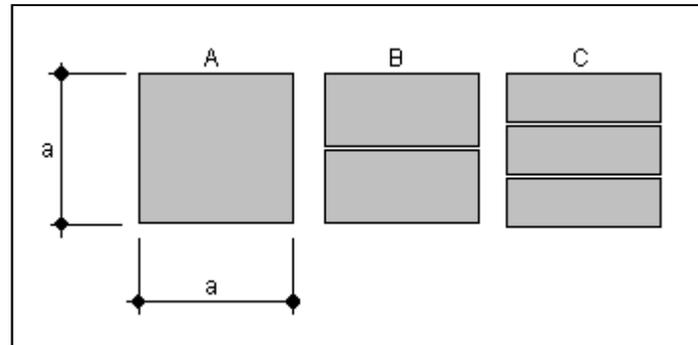


Figure 5: 3 sections types

Déterminez le rapport de résistance respectivement le rapport de rigidité entre les diverses sections en prenant A comme section de référence.

Remarques :

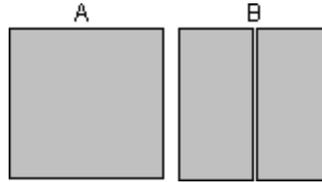
Ce sujet est traité dans le livre *L'art des Structures*, Aurelio Muttoni, pages 167-173
Vos réponses doivent être notées comme des chiffres décimaux et non sous forme de fraction. Par exemple : 0.20 est juste mais 1/5 est faux.

Question **17**: Résistance B / Résistance AQuestion **18**: Résistance C / Résistance AQuestion **19**: Rigidité B / Rigidité AQuestion **20**: Rigidité C / Rigidité A

C'est juste.

Parmi les affirmations suivantes trouver celle qui est correcte:

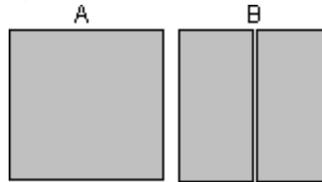
Question 21:



- Résistance A > Résistance B
- Résistance A < Résistance B
- Résistance A = Résistance B

C'est juste, les 2 sections ont la même résistance.

Question 22:

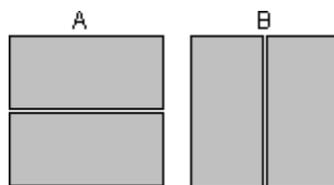


- Rigidité A > Rigidité B
- Rigidité A < Rigidité B
- Rigidité A = Rigidité B

C'est juste, les 2 sections ont la même rigidité.

Question 23:

- Résistance A > Résistance B
- Résistance A < Résistance B
- Résistance A = Résistance B



C'est juste.

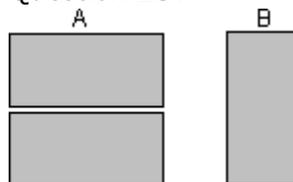
Question 24:



- Rigidité A > Rigidité B
- Rigidité A < Rigidité B
- Rigidité A = Rigidité B

C'est juste.

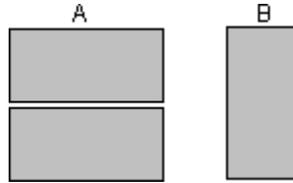
Question 25:



- Résistance A > Résistance B
- Résistance A < Résistance B
- Résistance A = Résistance B

Question 26:

- Rigidité A > Rigidité B
- Rigidité A < Rigidité B
- Rigidité A = Rigidité B



Non, la rigidité B > rigidité A car

$$\text{Rigidité}_A \propto 2 \frac{E \cdot a \cdot \left(\frac{a}{2}\right)^3}{l^3} \propto \frac{a^4 E}{4 l}$$

et

$$\text{Rigidité}_B \propto \frac{E \cdot \left(\frac{a}{2}\right) \cdot a^3}{l^3} \propto \frac{a^4 E}{2 l}$$

Vous avez répondu à 25 questions sur 26

Questionnaire	29
Feuille : Porte-à-faux (treillis)	4
Applet : Hangar	0

TOTAL **33** / 40

Fichier PDF pour la correction :

[Exercice18_FeuilleARendre_Corr.pdf](#)