

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

-> exercices

-> table des matières

-> glossaire

Contact - Questions -

Commentaire 

Exercice n°19 : Poutres Gerber, poutres continues, poutre-cloisons et dalles

(à rendre jusqu'au 28 avril 2009)

1. Poutre Gerber

La figure 1 montre une poutre Gerber composée d'une poutre simple au centre et de deux poutres avec consoles de part et d'autre.

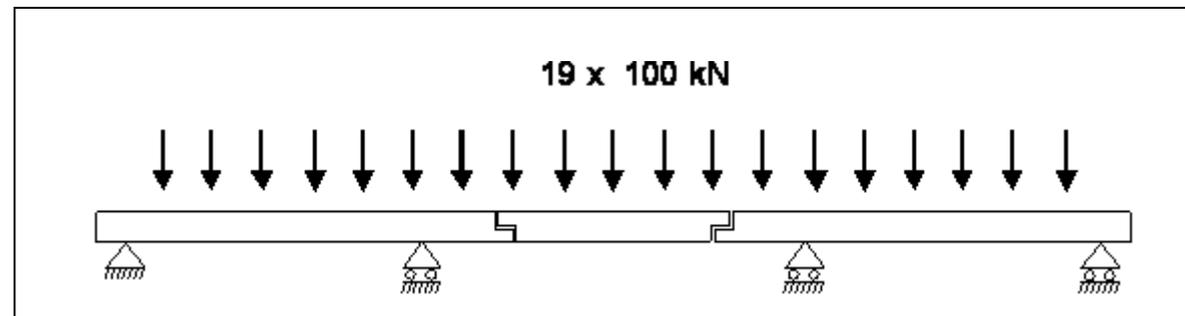


Figure 1: Poutre Gerber

A l'aide de  l'applet : **Poutre_Gerber**, et donc de la structure funiculaire, déterminer les réactions d'appuis de cette poutre pour la charge répartie donnée.

Indications :

- La somme des réactions d'appuis = somme des charges.
- Dans l'applet les réactions aux appuis d'extrémité sont reprises par les appuis déjà introduits, donc les 2 forces recherchées sont légèrement inférieures à la somme des charges.

Indication : Vous pouvez changer l'échelle des forces à l'aide du bouton , qui fonctionne de

manière similaire à celle du bouton zoom.

Question 1: J'ai modélisé et enregistré la structure dans l'applet ? Oui Non

Voir  [correction](#).

Question 2: Quelle est l'intensité d'une des deux réactions d'appui que vous avez introduites dans l'applet précédente [kN] ? :
Remarque : l'unité des forces dans l'applet est le kN !

750

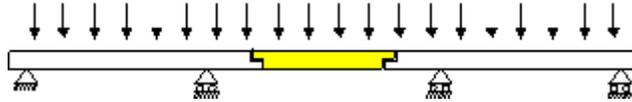
C'est exact, les réactions sont identiques et d'une intensité d'environ 760 [kN]. Voir  [correction](#).

Question 3: Si cette poutre est constituée de béton où est-il nécessaire de placer l'armature : Il n'est pas nécessaire de placer d'armature. En bas sur toute la longueur En haut sur toute la longueur En bas dans la zone d'appui et en haut en travée En haut dans la zone d'appui et en bas en travée.

C'est juste.

Question 4: A quoi vous fait penser la ligne des A un arc.

pressions de la partie mise en évidence dans la figure suivante ?

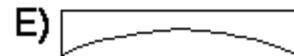
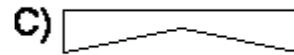


- A la ligne des pressions d'une poutre simple.
 A la ligne des pressions d'une poutre bi-encastree.

Non, cette ligne des pressions est celle d'une poutre simple.

Question 5: Parmi les 5 formes de travée proposée ci-dessous, laquelle est la mieux adaptée pour reprendre les sollicitations de la zone mise en évidence à la question 4 ?

- A
 B
 C
 D
 E



Non, cette configuration convient bien pour une charge ponctuelle. La réponse est D, avec une distribution parabolique pour des charges réparties.

Pour répondre aux questions 6 et 7, suivez les explications [du cours en ligne sur les poutres](#).
Faites bien attention aux unités

A l'aide de:  l'applet : **Dimensionnement**, dimensionner la partie centrale de la poutre Gerber visible sur la figure 1.

Caractéristique des matériaux de la structure :

Acier d'armature : $f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$; $E_s = 205'000 \text{ N/mm}^2$

Béton : $f_{cd} = 20 \text{ N/mm}^2$; $E_c = 30'000 \text{ N/mm}^2$

Caractéristiques géométriques de la structure :

Longueur de la poutre : $L = 10 \text{ m}$;

Hauteur de la poutre : $h = 500 \text{ mm}$;

Epaisseur de la poutre : $e = 300 \text{ mm}$;

Diamètres des barres d'armature : $d = 16 \text{ mm}$;

Charge sur la structure pour l'ELU (les coefficients de sécurité sont déjà considérés) :

Poids propre : $g_d = 5 \text{ kN/m}$;

Charge utile : $q_d = 20 \text{ kN/m}$;

Question **6**: Quelle est la hauteur de la zone comprimée au centre de la poutre ? [mm]

107

C'est juste.
correction.

Question **7**: Combien de barres d'armature sont nécessaires pour garantir l'ELU de la poutre ? [nb]

7

Non, 8 barres pour assurer l'ELU de la poutre. $\frac{630 \cdot 10^3 \text{ [N]}}{435 \text{ [N/mm}^2] \cdot 201 \text{ [mm}^2]} = 7.2 \approx 8 \text{ barres}$

La figure 2 montre une poutre Gerber composée de 3 poutres simples et de 2 poutres avec consoles. Répondre aux trois questions suivantes

Attention, les questions 8 à 10 sont difficiles ! Prenez le temps d'y réfléchir.

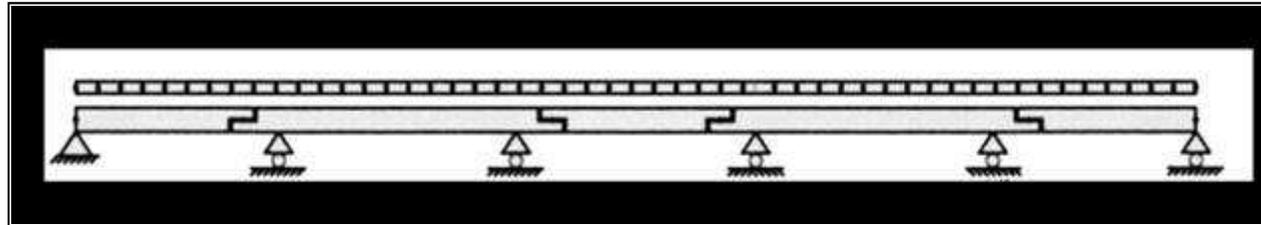
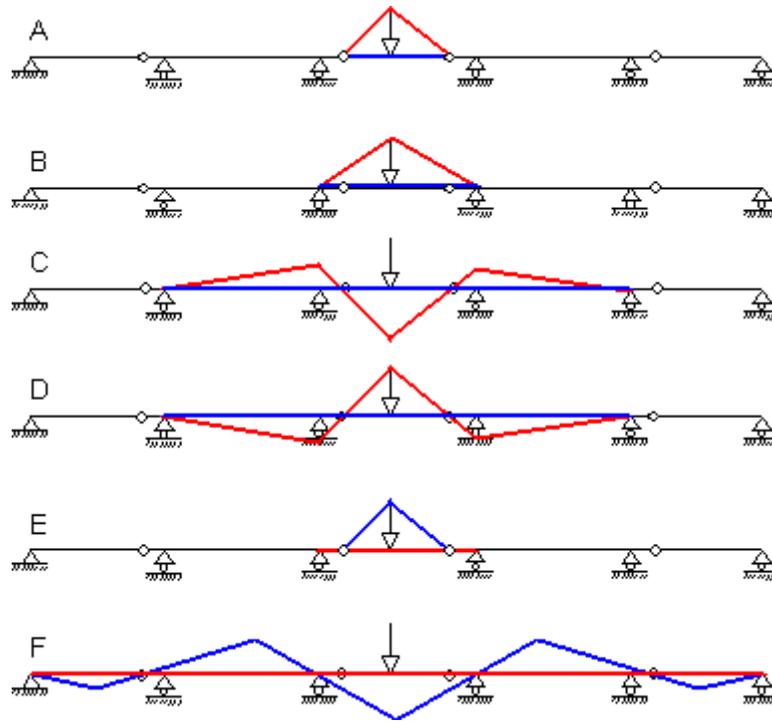


Figure 2: Poutre Gerber

Question 8: Laquelle de ces structures funiculaires représente le cas de charge donné ?

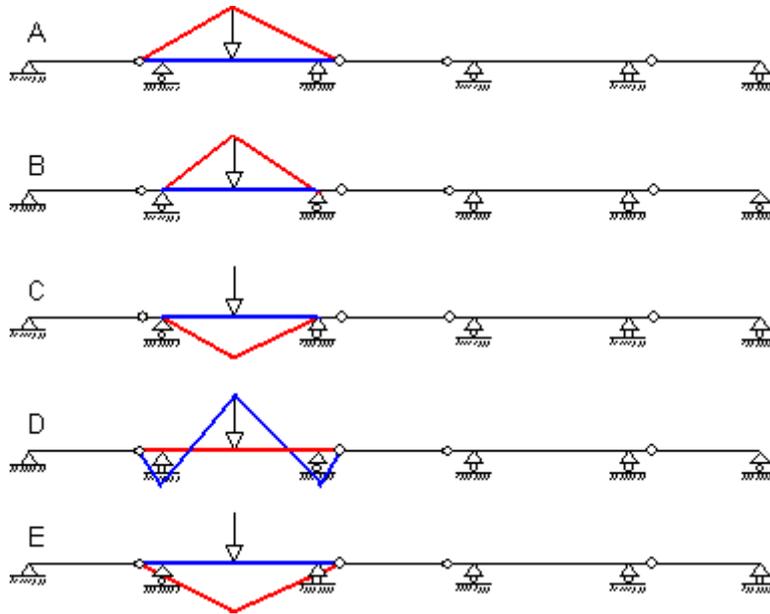
- A
- B
- C
- D
- E
- F



C'est juste.

Question 9: Laquelle de ces structures funiculaires représente le cas de charge donné ?

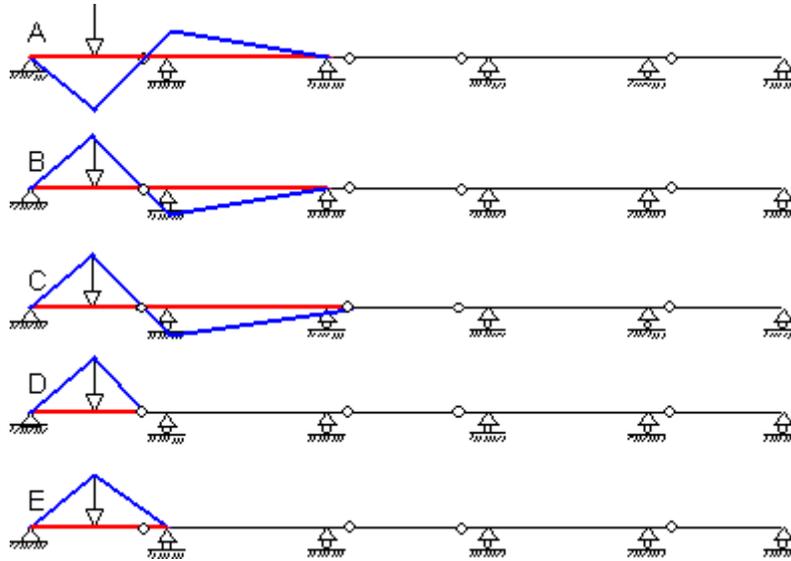
- A
- B
- C
- D
- E



C'est juste.

Question **10**: Laquelle de ces structures funiculaires représente le cas de charge donné ?

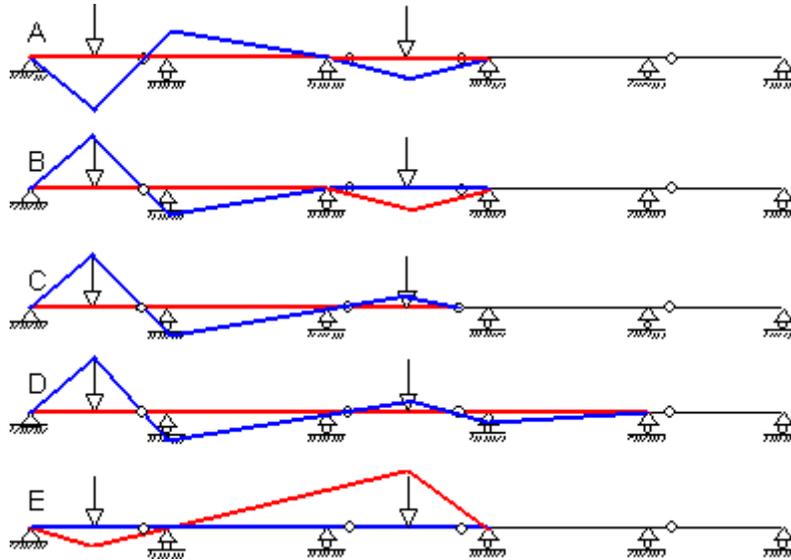
- A
 B
 C
 D
 E



C'est juste.

Question 11: Laquelle de ces structures funiculaires représente le cas de charge donné ?

- A
 B
 C
 D
 E



C'est juste.

2. Poutres continues

On considère maintenant le pont de Germersheim, montré dans la figure 3. Il s'agit d'un pont en treillis métallique sur quatre appuis, dont la travée centrale mesure environ le double que les travées de bord. Son système statique est également montré à la figure 4.



Figure 3: Pont en treillis métallique continue sur trois travées (Germersheim, Allemagne)

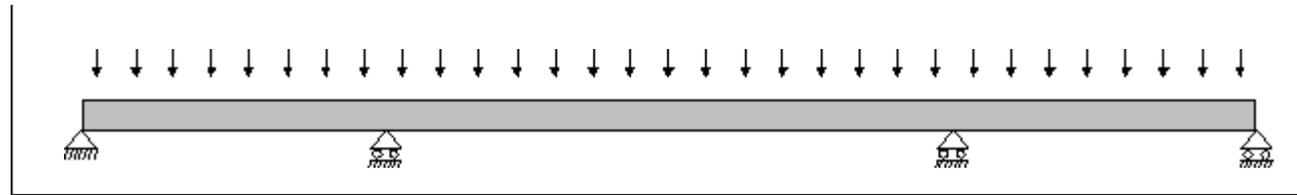
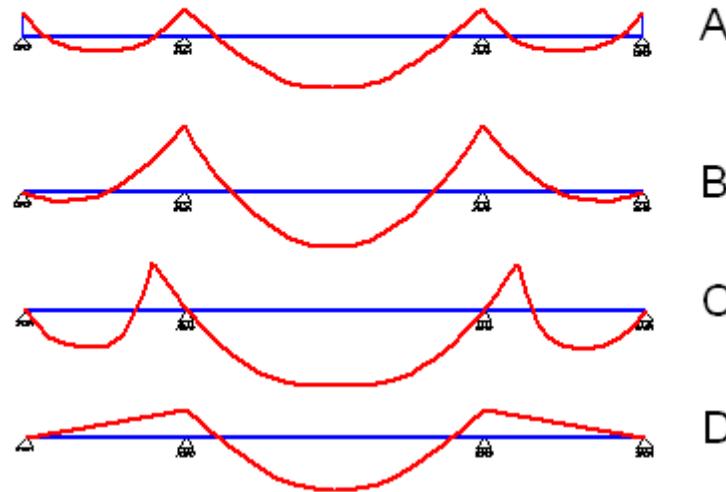
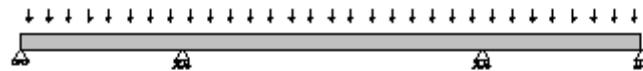


Figure 4: Système statique

Question 12: Pour une poutre continue sur trois travées, quelle est la forme du polygone funiculaire des charges sous charges uniformément réparties ?

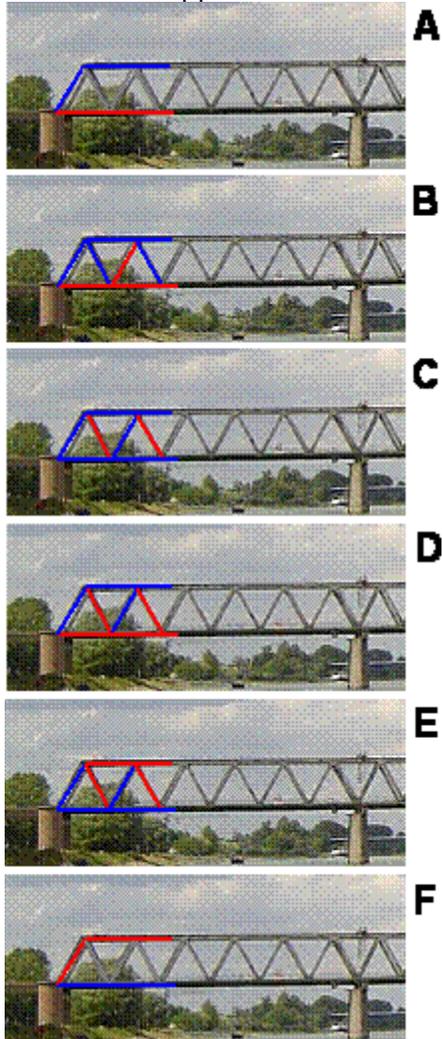
- A
 B
 C
 D



C'est juste, comme on peut le vérifier à l'aide d'une applet simplifiée (voir question suivante).

Question **13**: Sous charge uniforme, quel est le signe des efforts dans les éléments du treillis dans la zone des appuis d'extrémité ?

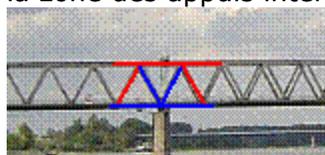
- A
- B
- C
- D
- E
- F



C'est juste.

Question **14**: Sous charge uniforme, quel est le signe des efforts dans les éléments du treillis dans la zone des appuis intermédiaires ?

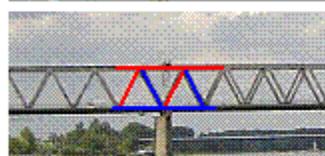
- A
 B
 C
 D
 E
 F



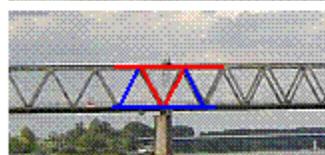
A



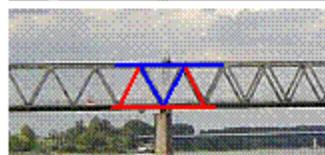
B



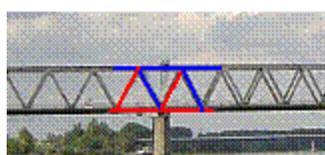
C



D



E



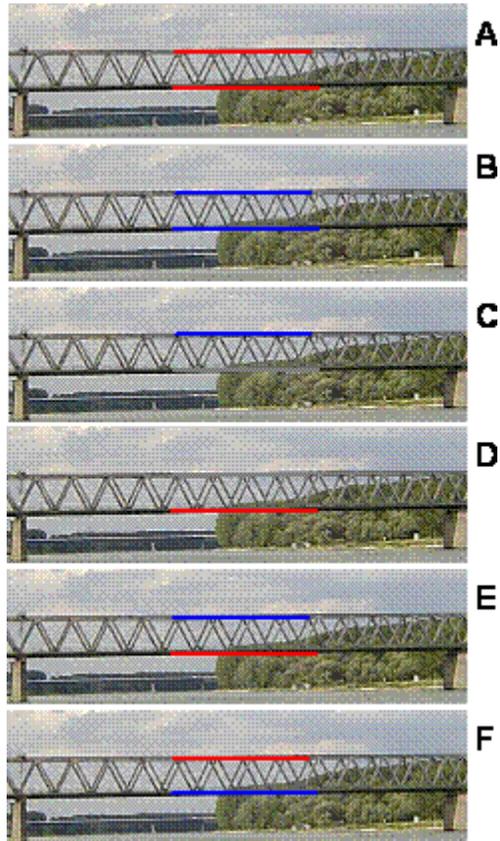
F

Contact - Questions -
 Commentaire 
 Mise à jour : 08.04.09 11:24

Non, la réponse correcte est la A.

Question **15**: Sous charge uniforme, quel est le signe des efforts dans les membrures du treillis à mi-travée de la travée centrale ?

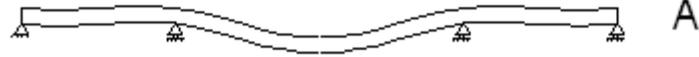
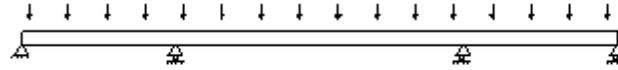
- A
- B
- C
- D
- E
- F



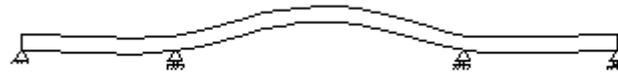
C'est juste.

Question **16**: Quelle est la déformée qualitative du pont sous charge uniforme ?

- A
 B
 C



A



B

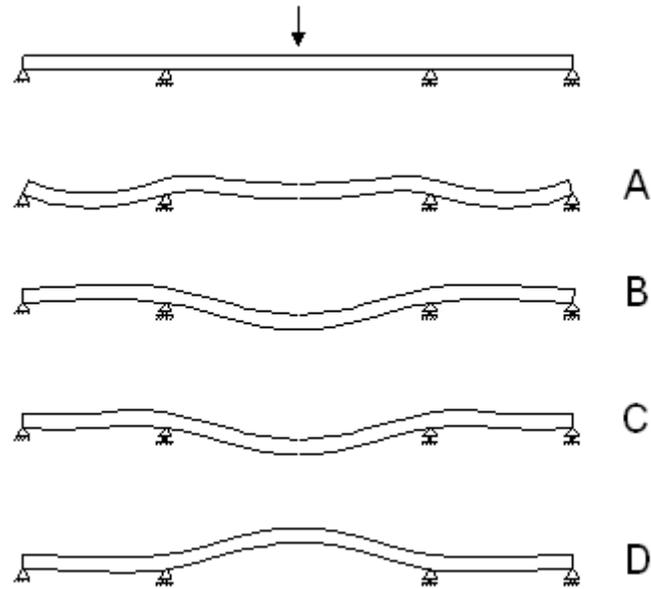


C

C'est juste.

Question **17**: Quelle est la déformée qualitative du pont soumis à une charge concentrée agissant à mi-travée ?

- A
 B
 C
 D



C'est juste.

La figure 5 montre le pont sur la Mentue, situé dans le canton de Vaud sur l'autoroute A1. Le pont est constitué par une poutre continue, cette fois-ci réalisée en béton armé et non avec un treillis métallique.





Figure 5: Pont sur la Mentue (VD)

Question 18: Pourquoi la section de béton est-elle plus importante sur appuis qu'à mi-travée ?

- C'est simplement un critère esthétique.
- Afin de transmettre plus facilement les efforts dans la pile.
- Afin de mieux lier la pile et le tablier.
- Car comme le montre la ligne des pressions la sollicitation est plus importante aux appuis.

C'est juste.

Question 19: Une concentration de la matière près des appuis permet également :

- De diminuer la déformation du tablier.
- De limiter le raccourcissement des piles.

C'est juste.

3. Poutre-cloisons

Le bâtiment montré en plan à la figure 6 et en élévation à la figure 7 comprend un grand voile vertical. Considérons ce voile sur plusieurs étages.

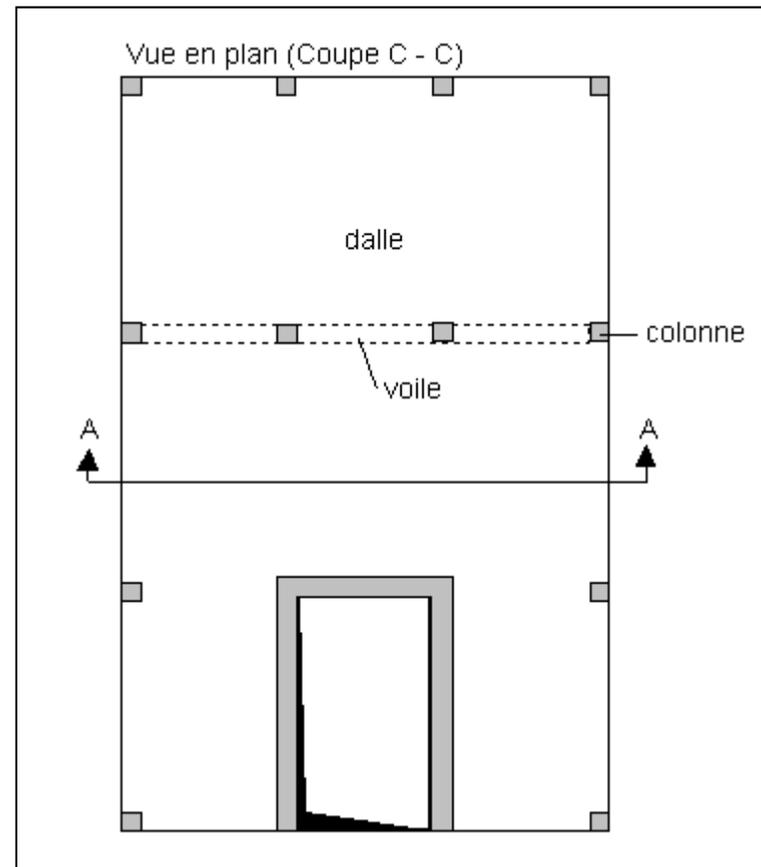


Figure 6: 2 voiles permettant de créer une surface libre

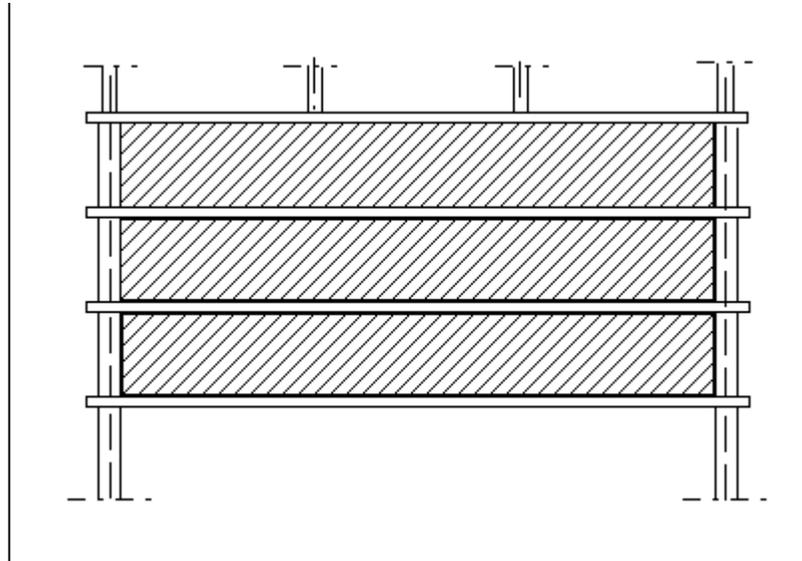


Figure 7: Voile sur plusieurs étages

Question 20: Quelle est la raison principale du choix de la solution présentée à la figure 7 ?

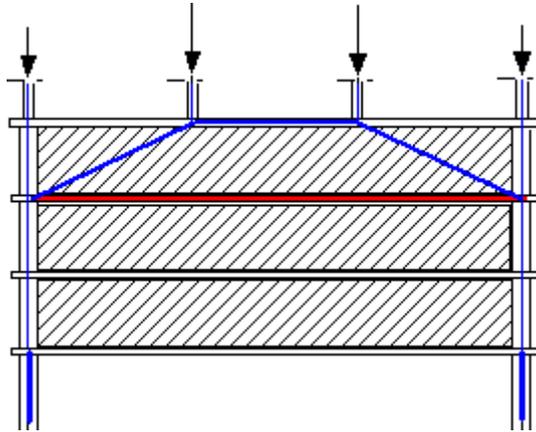
- Afin de limiter les efforts
- Afin d'avoir une grande surface libre au sol.

C'est juste.

Pour les diverses solutions proposées trouver la réponse adéquate

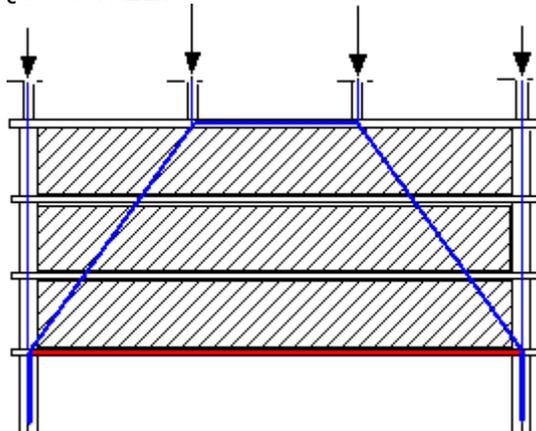
Question 21:

- Cette solution proposée est correcte et conduit à des efforts raisonnables.
- Cette solution proposée est correcte mais conduit à des efforts excessifs.
- Cette solution n'est pas correcte.



C'est exact.

Question 22:



- Cette solution proposée est correcte et conduit à des efforts raisonnables.
- Cette solution proposée est correcte mais conduit à des efforts excessifs.
- Cette solution n'est pas correcte.

C'est exact.

A l'aide de:  l'applet : **Dimensionnement_voile**, dimensionner le voile visible de la Question 22.

Caractéristique des matériaux de la structure :

Acier d'armature : $f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$; $E_y = 205'000 \text{ N/mm}^2$

Béton : $f_{cd} = 20 \text{ N/mm}^2$; $E_c = 30'000 \text{ N/mm}^2$

Caractéristiques géométriques de la structure :

Portée du voile : $L = 30 \text{ m}$;

Épaisseur du voile : $e = 300 \text{ mm}$;

Diamètres des barres d'armature : $d = 24 \text{ mm}^2$;

Charge sur la structure :

Charges latérales $Q_{d,1} = 5 \text{ MN}$;

Charges centrales $Q_{d,1} = 10 \text{ MN}$

Question **23**: Quelle est la largeur de la bielle diagonale dans le voile ? [mm]

C'est juste.

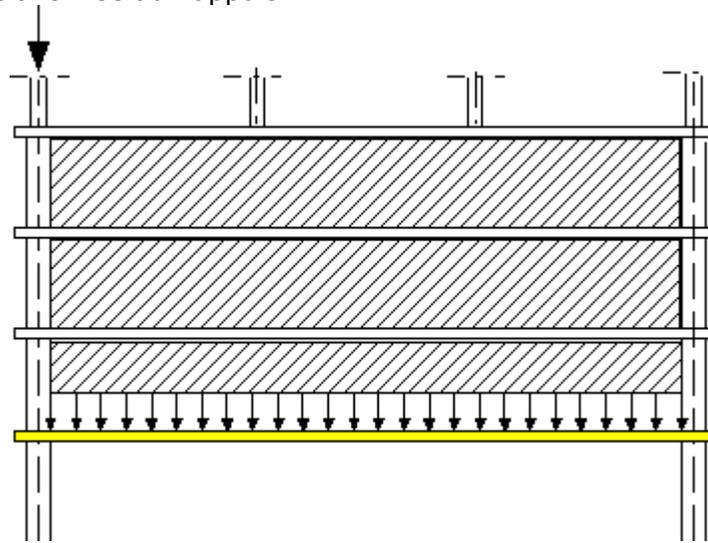
Question **24**: Combien de barres d'armature sont nécessaire pour garantir l'ELU de la poutre ? [nb]

C'est juste.

Question **25**: Comment la charge répartie agissant sur la dalle sur rez (en jaune sur la figure) est-elle

- Elle est transmise par flexion de la dalle aux colonnes.
La dalle est suspendue au voile.

transmise aux appuis ?



Cette dalle ne peut pas supporter de charges.

C'est juste, car la portée est grande et donc la transmission par flexion conduirait à une épaisseur de dalle très importante.

4. Dalles

L'introduction du béton armé a rendu possible la construction d'éléments monolithiques appelés **dalles**, décidant ainsi du succès de ce système structural devenu le plus employé en architecture.

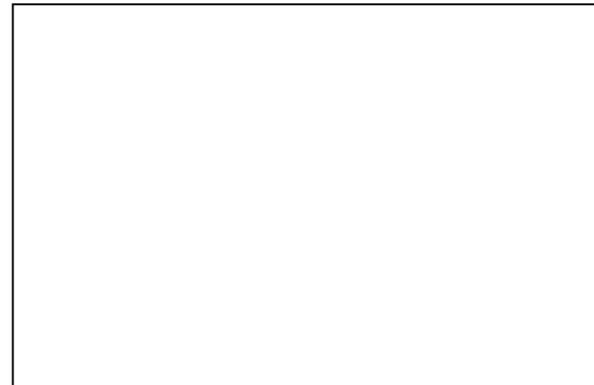




Figure 8: Dalle en béton armé

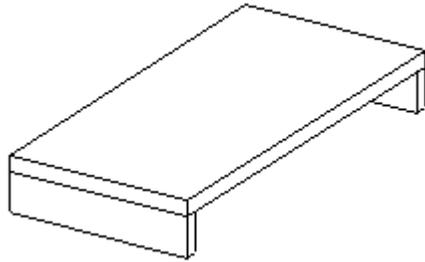
Question 26: Pourquoi le haut des colonnes de la figure 8 est-il élargi ?

- Pour des raisons esthétiques.
- L'effort de compression est plus grand au sommet des colonnes.
- La dalle est très sollicitée au voisinage des colonnes.

C'est juste.

Question 27: La dalle ci-dessous est semblable à quelle structure ?

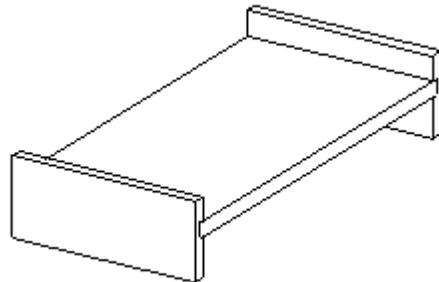
- à une console
- à une poutre simplement appuyée
- à une poutre appuyée et encastrée
- à une poutre bi-encastrée



C'est juste.

Question **28**: La dalle ci-dessous est semblable à quelle structure ?

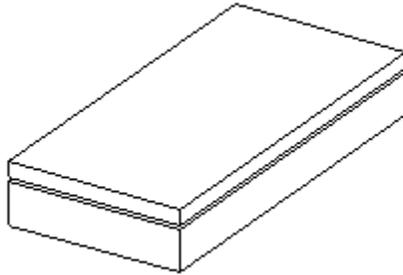
- à une console
- à une poutre simplement appuyée
- à une poutre appuyée et encastrée
- à une poutre bi-encastrée



C'est juste.

Question **29**: Pour la dalle appuyée sur quatre côtés (4murs), la réaction des murs périphériques est :

- Plus grande pour les deux côtés les plus longs
- Plus grande pour les deux côtés les plus petits
- La même pour quatre côtés.



C'est juste.

Question **30**: Une augmentation de portée a pour conséquence :

- aucun changement
- une augmentation des efforts dans la dalle.
- une diminution des efforts dans la dalle.
- parfois une augmentation et parfois une diminution des efforts dans la dalle.

C'est juste.

5. Questions pédagogiques

Les questions suivantes sont d'ordre statistique et pédagogique, et ne font pas l'objet d'une notation. Elles sont néanmoins obligatoires ! Vous reconnaîtrez sans doute plusieurs des questions : c'est délibéré, car nous cherchons à savoir comment votre perception du cours évolue au cours du temps.

Merci de votre coopération

Question **31**: Jusqu'ici, le cours correspond à mes attentes

Question **32**: Comment jugez-vous le cours en classe ? moyen

Question **33**: Comment jugez-vous le cours en ligne ? bon

Question **34**: Comment jugez-vous le livre ? bon

Question **35**: Comment jugez-vous les exercices ? moyen

Question **36**: Trouvez-vous que le rythme du cours est correct

Question **37**: Trouvez-vous que le niveau de difficulté des exercices est correct

Question **38**: Quelle est votre réaction actuelle face au cours de structures ? intérêt

Question **39**: En quelques mots, quelles remarques aimeriez-vous adresser au sujet de l'ensemble du cours (en rapport avec le cours, les exercices, le test, l'encadrement, etc.)

...



Vous avez répondu à 39 questions sur 39

| | |
|-----------------------|----------------|
| Questionnaire | 46 |
| Applet: Poutre Gerber | 6 |
| TOTAL | 52 / 60 |