

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

-> exercices

-> table des matières

-> glossaire

Contact - Questions -

Commentaire 

## Exercice n°8 : Arcs et conception

(à rendre jusqu'au 18 novembre 2008)

**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**  ). Un rendu WEB sans justificatifs des résultats ne compte pas ! En fin d'exercice, reportez le n° de confirmation que vous recevrez sur la feuille à rendre.

Avant d'imprimer le pdf, vérifier que l'impression le mode mise à l'échelle de la page ou « Shrink oversized pages to paper size » soit désélectionné afin d'imprimer les forces à l'échelle. Ensuite, vérifiez et au besoin corrigez la longueur des vecteurs pour qu'ils fassent la longueur correspondant à l'échelle donnée

Les feuilles peuvent être rendues pendant la séance d'exercice ou **au plus tard le mercredi 19 novembre 2008 à midi** au **secrétariat IS-BETON**.

### I Arc : Révision du cours (17 points)

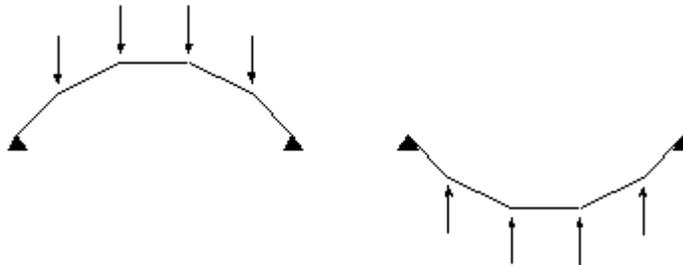
Question 1: L'analogie entre les câbles et les arcs implique que, pour des charges appliquées identiques :

- la forme idéale d'un arc est identique à celle d'un câble.
- la forme idéale d'un arc est identique mais inversée par rapport à celle d'un câble.
- la forme idéale d'un arc est identique à celle d'un câble, à ceci près que l'arc a toujours une concavité vers le bas et que le câble a toujours une concavité vers le haut.
- la forme idéale d'un arc est identique à celle d'un câble,

- seulement l'arc a toujours une concavité vers le haut et le câble a toujours une concavité vers le bas.

C'est juste.

Question 2: Les structures montrées à la figure ci-dessous sont stables sous les charges appliquées. Donc, ces structures travaillent comme :

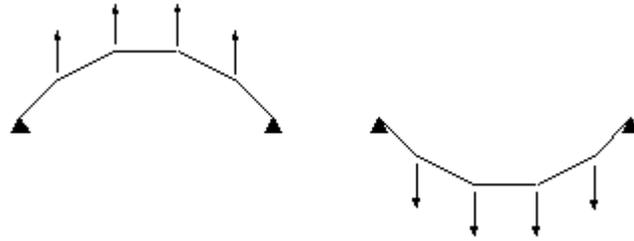


- des arcs  
 des câbles  
 la première comme un câble, la deuxième comme un arc  
 la première comme un arc, la deuxième comme un câble

C'est juste. Les deux structures sont sollicitées à la compression.

Question 3: Les structures montrées à la figure ci-dessous sont stables sous les charges appliquées. Donc, ces structures travaillent comme :

- des arcs.  
 des câbles.  
 la première comme un câble, la deuxième comme un arc  
 la première comme un arc, la deuxième comme un câble



C'est juste. Les deux structures sont sollicitées à la traction.

Question 4: La **première étape** lors de la conception des arcs consiste à choisir la forme de la structure correspondant au **polygone funiculaire des charges** : permanentes

C'est juste.

Question 5: Une diminution de la flèche de l'arc produit : une augmentation des efforts de compression.

C'est juste.

Question 6: Quelle méthode peut-on adopter dans le cas des arcs pour faire face aux charges variables ? Ajouter des barres stabilisatrices.

Oui, c'est juste.

Question **7**: Dans une **deuxième étape**, l'épaisseur de l'arc est choisie en fonction de la résistance du matériau utilisés et du polygone funiculaire des charges :

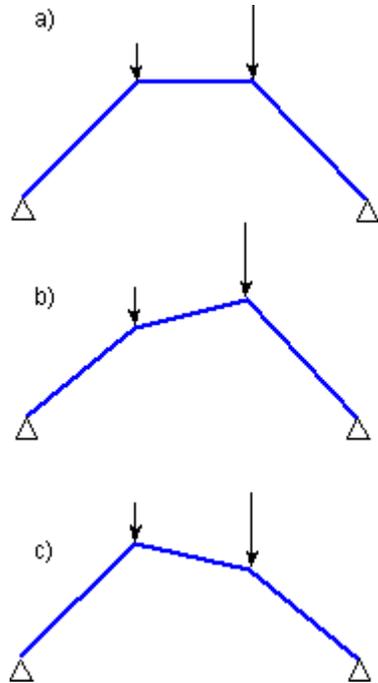
utiles et permanentes



C'est juste.

Question **8**: Parmi les polygones funiculaires ci-dessous, lequel ou lesquels correspond(ent) aux charges appliquées ?

- a)
- b)
- c)
- a) et b)
- a) et c)
- b) et c)
- les trois



Non. Le polygone correspondant est b)

Compléter cette phrase :

Question 9 : Un arc à section constante en forme de se soutenir lui-même **chaînette** est idéal pour :



C'est juste.

Question **10**: Une structure de forme parabolique est idéale pour :  soutenir une charge uniformément répartie

C'est juste.

## II. Résultante (13 points dont 6 avec la feuille)

A l'aide de la feuille annexe, déterminer **graphiquement** la résultante des forces.

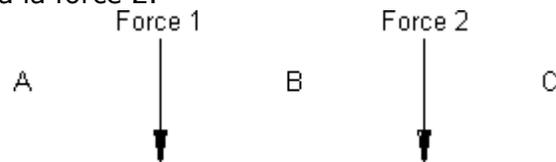
Question **11**: J'ai répondu à la question sur la feuille annexe  Oui  Non

Voir [correction](#) sur la feuille.

*Etude de cas sur la détermination de la position de la résultante de deux forces parallèles.*

Pour les cas suivants, dire où se situe le point d'application de la résultante des deux forces.

Question **12**: Force 1 égale en signe et en module à la force 2.

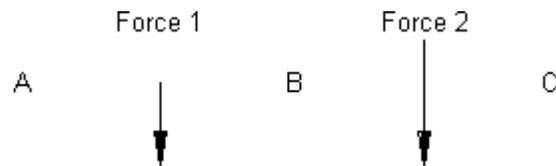


- Le point d'application de la résultante est dans la zone A
- Le point d'application de la résultante est dans la zone B, plus proche du point d'application de la force 1
- Le point d'application de la résultante est dans la zone B, à mi-distance entre les points d'application des forces 1 et 2
- Le point d'application de la résultante est dans la zone B,

- plus proche du point d'application de la force 2
- Le point d'application de la résultante est dans la zone C
- Le point d'application de la résultante est à l'infini.

C'est juste.

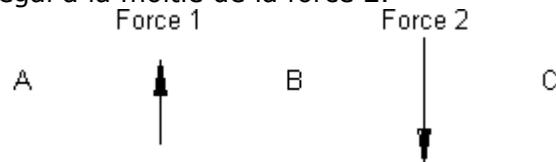
Question **13**: Force 1 du même signe mais de module égal à la moitié de la force 2.



- Le point d'application de la résultante est dans la zone A
- Le point d'application de la résultante est dans la zone B, plus proche du point d'application de la force 1
- Le point d'application de la résultante est dans la zone B, à mi-distance entre les points d'application des forces 1 et 2
- Le point d'application de la résultante est dans la zone B, plus proche du point d'application de la force 2
- Le point d'application de la résultante est dans la zone C
- Le point d'application de la résultante est à l'infini

C'est juste.

Question **14**: Force 1 de signe opposé et de module égal à la moitié de la force 2.



- Le point d'application de la résultante est dans la zone A
- Le point d'application de la résultante est dans la zone B, plus proche du point d'application de la force 1
- Le point d'application de la résultante est dans la zone B, à mi-distance entre les points d'application des forces 1 et 2
- Le point d'application de la résultante est dans la zone B, plus proche du point d'application de la force 2
- Le point d'application de la résultante est dans la zone C
- Le point d'application de la résultante est à l'infini

C'est juste.

Contact - Questions -  
 Commentaire   
 Mise à jour : 20.11.08 12:03

Question **15**: Force 1 de signe opposé et de module égal à la force 2.



- Le point d'application de la résultante est dans la zone A
- Le point d'application de la résultante est dans la zone B, plus proche du point d'application de la force 1
- Le point d'application de la résultante est dans la zone B, à mi-distance entre les points d'application des forces 1 et 2
- Le point d'application de la résultante est dans la zone B, plus proche du point d'application de la force 2
- Le point d'application de la résultante est dans la zone C
- Le point d'application de la résultante est à l'infini

C'est juste.

Question **16**: Où se situe le point d'application de la résultante des trois forces de la figure suivante ?

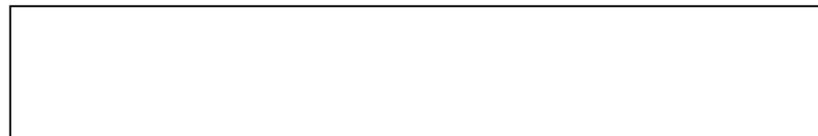


- Le point d'application de la résultante se situe au droit de la force de 100 kN
- Le point d'application de la résultante se situe à mi-distance entre les deux forces de 50 kN
- Le point d'application de la résultante est à l'infini
- Le point d'application de la résultante est juste à gauche de la force (a) de 50 kN

C'est juste.

### III. Arc à trois articulations (15 points, dont 4 pour l'applet)

Soit l'arc à 3 articulations en bois utilisé lors du cours et montré à la figure 1.



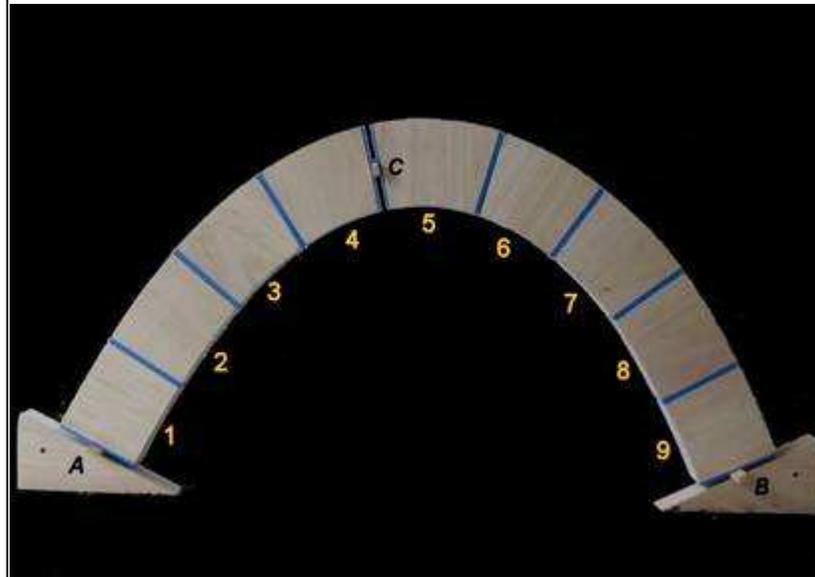


Figure 1: Arc en bois à trois articulations

**Caractéristiques des voussoirs :**

- Epaisseur = 50 mm.
- Hauteur = 150 mm
- Poids = 10 N.

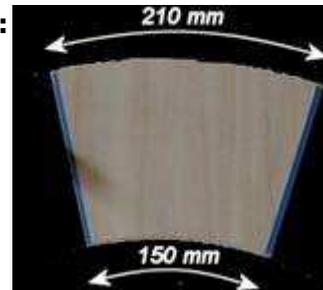


Figure 2: Dimensions voussoir

Utilisez l'applet :  Applet : [Arc\\_en\\_bois](#) pour répondre aux questions 17 à 21:

Question **17**: Pour l'arc donné, combien existe-t-il de **polygones funiculaires des charges** sous poids propre ?

Un  
 Deux  
 Une infinité

Non. Le polygone est connu de façon univoque par la position des charges, des appuis articulés et de l'articulation.

Question **18**: Quelle est la contrainte agissant entre les voussoirs 3 et 4 [N/mm<sup>2</sup>] ?

C'est juste.  
La contrainte vaut  $-23.1 \text{ N} / (50 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}) = -0.00308 \text{ N/mm}^2$

Sauvez maintenant l'applet utilisé pour répondre à la question 18.

Question **19**: J'ai enregistré mon fichier (avec le polygone funiculaire).

Oui  
 Non

Voir  [correction](#).

Question **20**: Quelle est la plus grande charge utile concentrée que l'arc peut reprendre (sans traction) ?

aucune  
 15 N  
 30 N  
 45 N

Non, une valeur de 15 N au maximum peut être appliquée sans que le polygone ne sorte de l'arc.

Question **21**: En utilisant la forme proposée en traitillé noir, correspondant à la figure 3 ci-dessous et en **conservant le même matériau et la même largeur pour l'arc**, la nouvelle structure peut-elle toujours reprendre les charges des questions précédentes ?

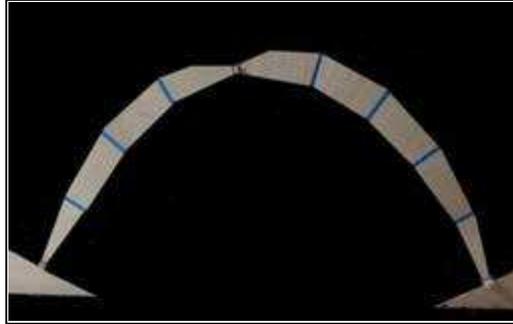


Figure **3**: Nouvelle forme de l'arc

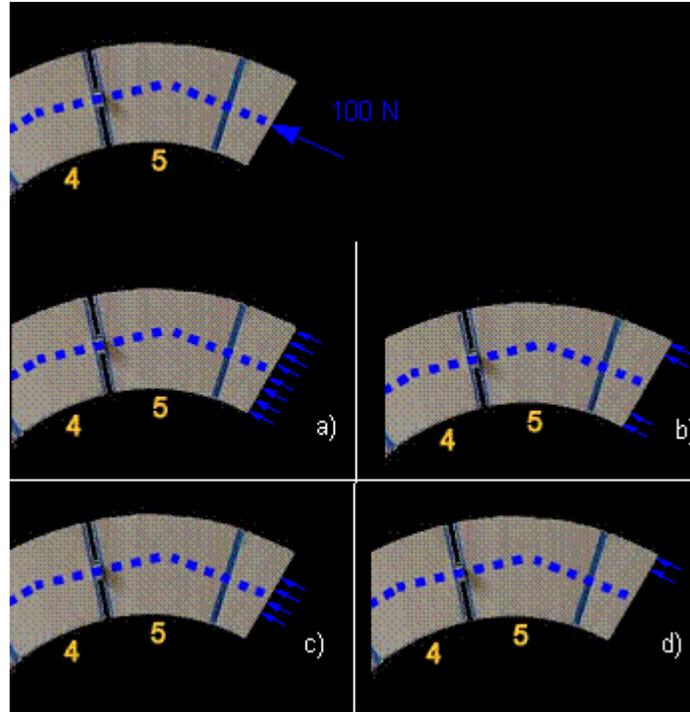
- Non, parce que la nouvelle structure n'est pas suffisamment rigide.
- Non, car le poids propre de l'arc change entraînant une nouvelle forme du polygone funiculaire.
- Oui, car en déplaçant cette charge le polygone des forces est toujours dans la nouvelle structure.

C'est juste.

Pour les 3 positions suivantes de la ligne des pressions (questions 22 à 24), et en vous aidant des **indications données dans le cours en ligne**, quelle répartition (approximative) des contraintes obtient-on si :

Question **22**: La ligne des pressions est centrée à l'axe ?

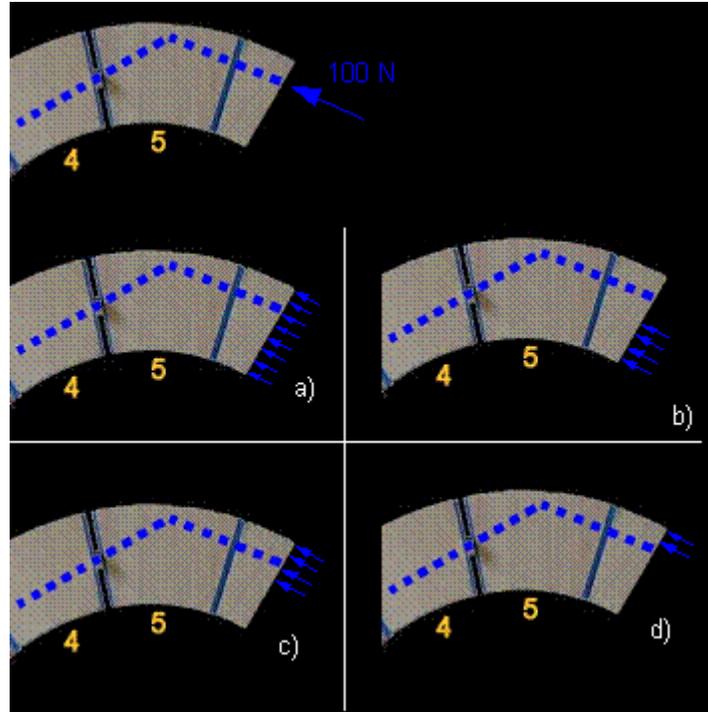
- a
- b
- c
- d



C'est juste.

Question **23**: La ligne des pressions est excentrée mais reste dans l'arc ?

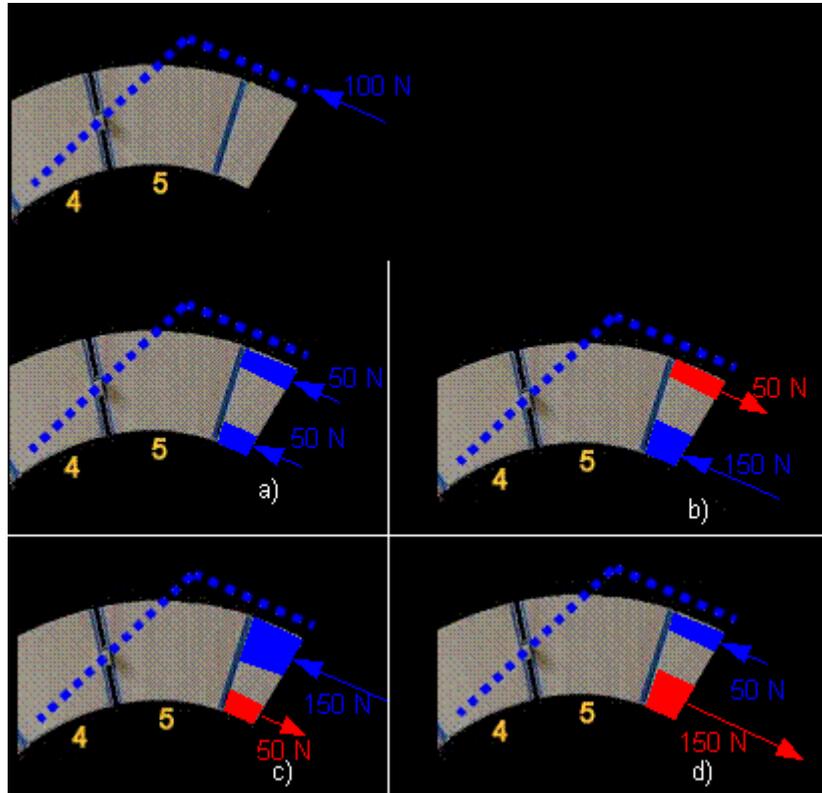
- a
- b
- c
- d



C'est juste.

Question 24: La ligne des pressions sort de l'arc (on a mis du scotch afin de reprendre la traction)?

- a
- b
- c
- d



C'est juste.

#### IV. Conception de structures en utilisant l'applet (6 points)

Le but des questions suivantes est de vous former à la conception des structures, et non plus seulement à leur calcul.

Sur la base de conditions qui vous sont données :

- espace libre à fournir

- possibilités d'appui
- charges

il vous est demandé de choisir la forme de structure qui vous paraît la plus appropriée pour l'application recherchée.

Le but est de ne pas faire une structure trop grande ni trop haute pour limiter son coût de construction.

Concevez une structure pour les conditions d'appuis et la hauteur maximale données dans  l'applet : [conception\\_halle](#) .

Question **25**: J'ai enregistré ma conception de la structure.  Oui  Non

Voir  [correction](#).

Vous avez répondu à 25 questions sur 25

Questionnaire	26
Feuille : Résultante	6
Applet : Arc en bois	4
Applet : Conception	6

TOTAL **42 / 46**

Fichier PDF pour la correction :

[Exercice08\\_FeuilleARendreCorr.pdf](#)