



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV](#)®

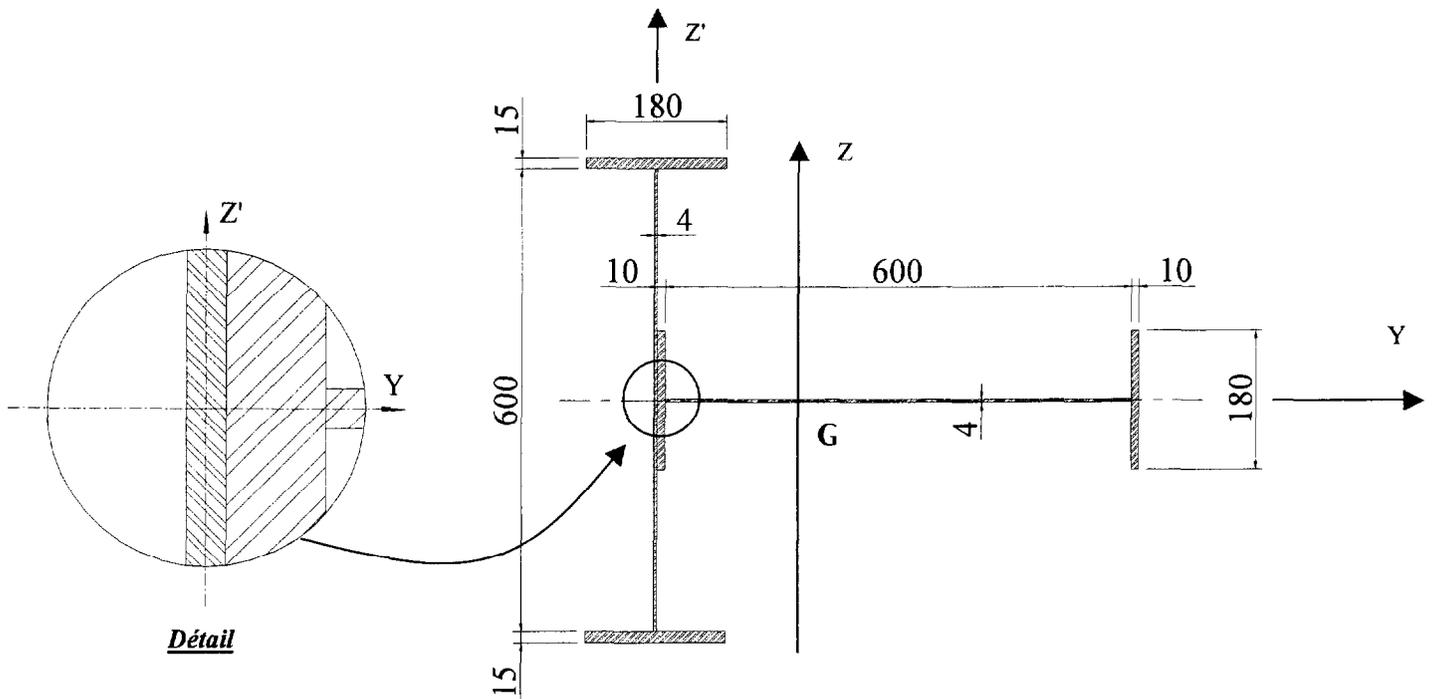
Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

TOUTES LES PARTIES PEUVENT ETRE TRAITÉES SEPARÉMENT

Partie n°1 : Etude des caractéristiques géométriques du poteau (file B-4)



La section du poteau est composée de 2 **I** (PRS) suivant le schéma ci-dessus.

Travail demandé :

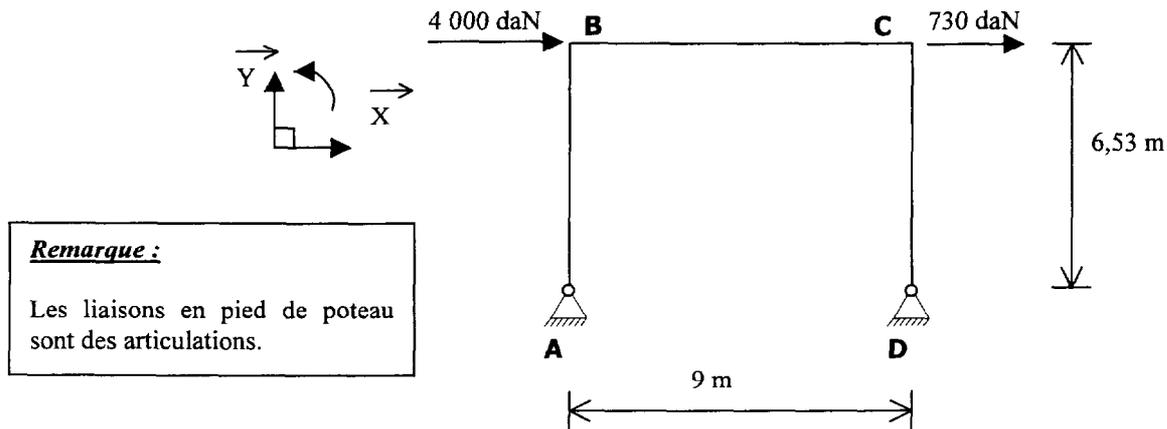
1-1 / Déterminer la position du centre de gravité de cet ensemble de profilés.

1-2 / Calculer le moment quadratique I_{Gz} de ces deux profilés associés.

Partie n°2 : Etude des déplacements en tête des stabilités transversales

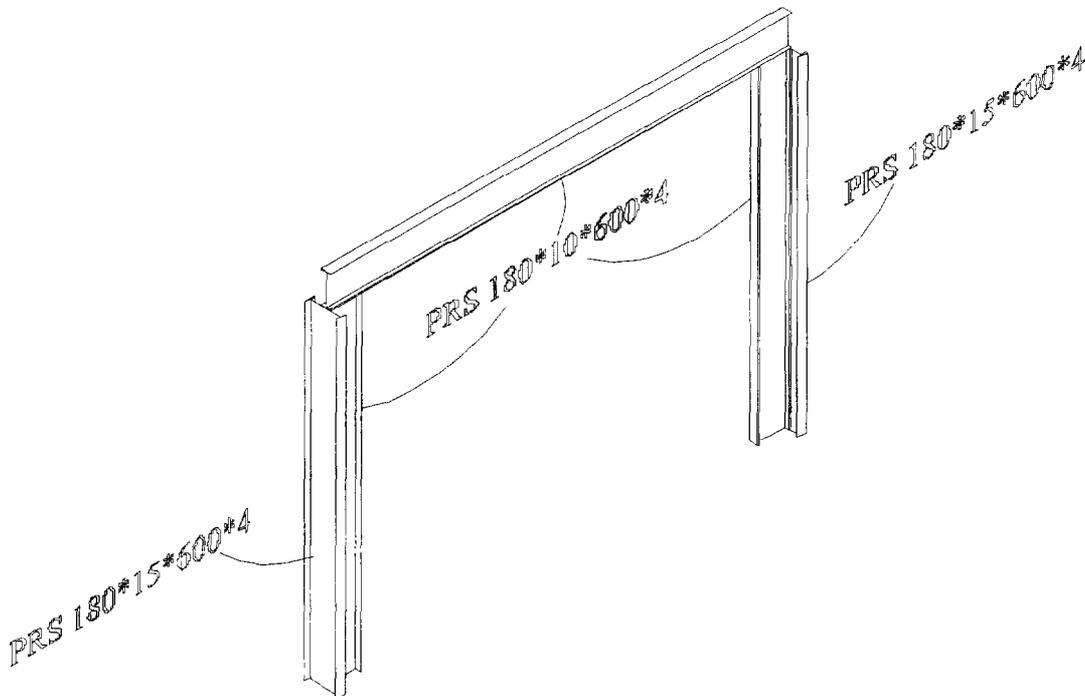
Pour cette partie, nous considérons le module d'Young de l'acier $E=210\,000$ MPa.

Etude n°1 : Déplacement en tête du portique



Ce portique possède des poteaux et une traverse ayant les caractéristiques suivantes :

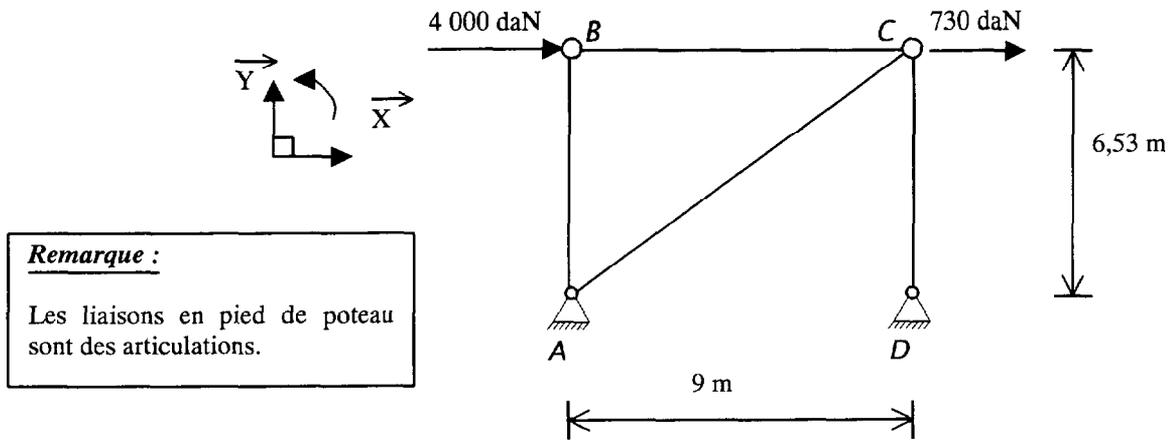
Poteaux : 2 PRS (partie n°1)	$I_{Gz} = 75\,163\text{ cm}^4$	$A = 138\text{ cm}^2$
Traverse : PRS 180*10*600*4	$I_{Gz} = 40\,692\text{ cm}^4$	$A = 60\text{ cm}^2$



Travail demandé :

- 2-1-1 / En utilisant les propriétés de la symétrie et de l'anti-symétrie, calculer les réactions d'appuis en A et D.
- 2-1-2 / Représenter le diagramme du moment fléchissant le long du portique.
- 2-1-3 / Calculer le déplacement maximum horizontal en B de ce portique (δ_{B1})

Etude n°2 : Déplacement en tête de la palée de stabilité



Remarque :
Les liaisons en pied de poteau sont des articulations.

Ce portique possède des poteaux et une traverse ayant les caractéristiques suivantes :

Poteaux : PRS 180*15*600*4	$I_{Gz} = 1\,458\text{ cm}^4$	$A = 78\text{ cm}^2$
Traverse : IPE 200	$I_{Gz} = 1\,943\text{ cm}^4$	$A = 28,5\text{ cm}^2$
Diagonale (contreventement) : Cornière 60*60*4	$I_{Gz} = 36,1\text{ cm}^4$	$A = 6,91\text{ cm}^2$

Remarque : les poteaux sont utilisés selon leur petite inertie (puisque l'on utilise leur grande inertie de l'autre direction du bâtiment).

Travail demandé :

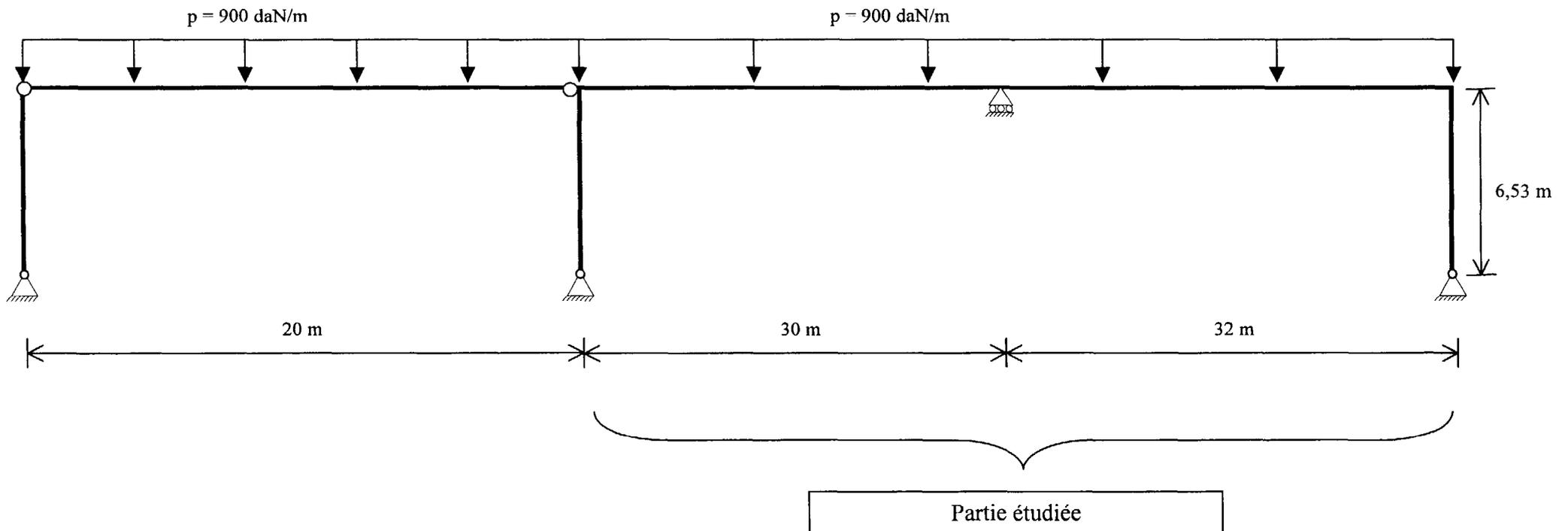
- 2-2-1 / Calculer les réactions d'appuis en A et D.
- 2-2-2 / Déterminer les efforts normaux dans toutes les barres du portique.
- 2-2-3 / Calculer le déplacement maximum horizontal en B de ce portique (δ_{B2})

Préambule de la partie n°3

Le schéma ci-dessous représente une modélisation simplifiée du portique de la file n°2.

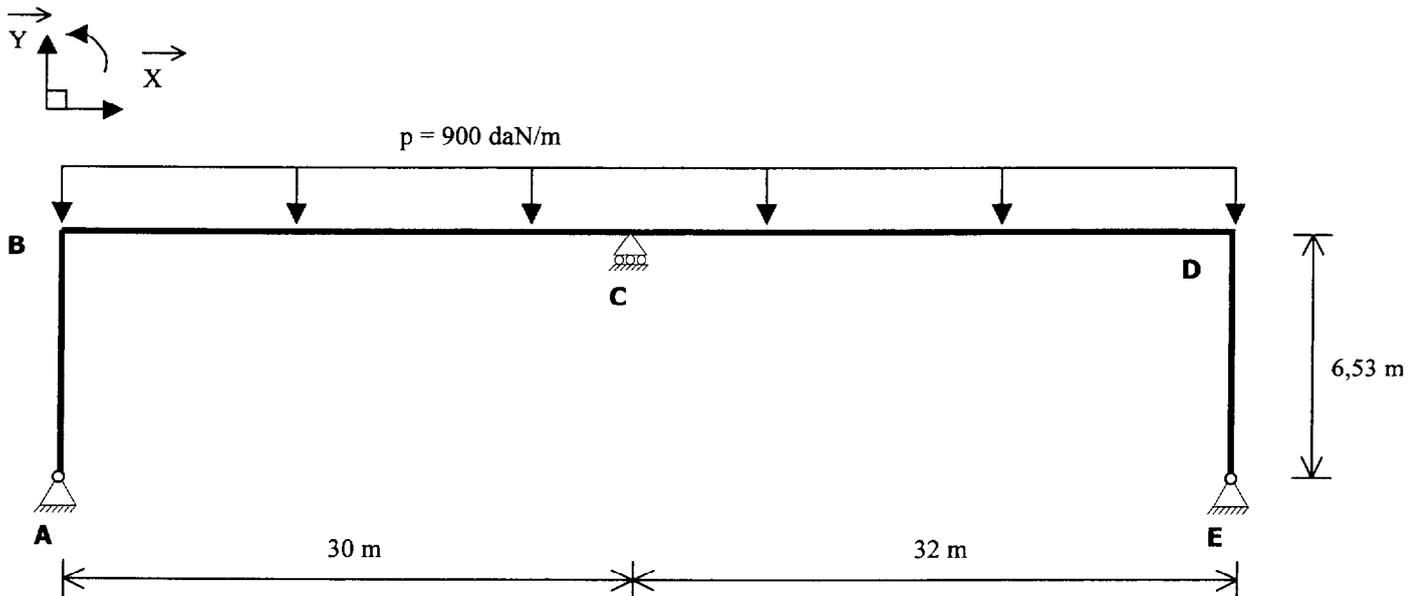
- la section est constante sur tout le portique
- la traverse est horizontale
- le demi-portique de gauche est isostatique
- le poteau central du portique de droite est remplacé par un appui simple

Nota : Le chargement représenté ci-dessous, correspond à un chargement de type ELU (charges permanentes + neige).

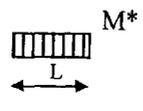
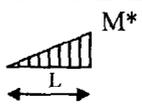
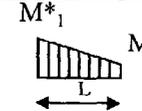
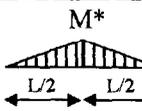
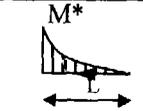
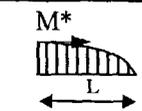
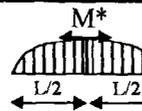
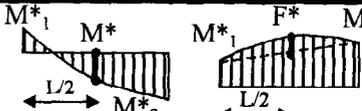
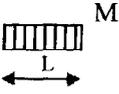
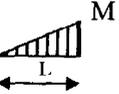
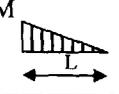
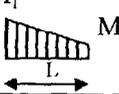
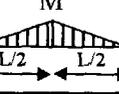
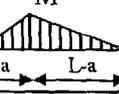
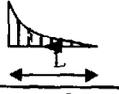
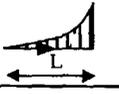
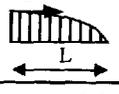
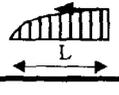


Partie n°3 : Etude des sollicitations d'une structure hyperstatique
Rappel

Pour simplifier le portique à étudier, nous considérerons la toiture et les traverses horizontales. De plus, le poteau pendulaire de la file C sera directement modélisé par un appui simple. En outre, nous prendrons comme module d'Young de l'acier $E=210\,000\text{ MPa}$. L'inertie sera constante sur toutes les parties de la structure étudiée et l'on considérera un PRS $200*20*800*5$ ($I_{Gz} = 155\,840\text{ cm}^4$).


Travail demandé :

- 3-1 / Déterminer le degré d'hyperstaticité globale de cette structure et vérifier qu'elle est stable.
- 3-2 / Appliquer le Principe Fondamental de la Statique afin de déterminer les réactions d'appuis (vous utiliserez la méthode des forces : on choisira comme inconnues hyperstatiques les composantes de l'action de liaison en A).
- 3-3 / Représenter la sollicitation du moment fléchissant (M_f) sous forme d'un diagramme.
- 3-4 / Vérifier que la contrainte maximum de flexion ne dépasse pas la contrainte élastique admissible de l'acier ($\overline{\sigma}_e = 235\text{ MPa}$).

$\int_0^L M.M^* dx$								
	$M.M^*.L$	$M.M^* \cdot \frac{L}{2}$	$(M_1^* + M_2^*) \cdot M \cdot \frac{L}{2}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{2}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{3}$	$M.M^* \cdot \frac{2L}{3}$	$M.M^* \cdot \frac{2L}{3}$	$M \cdot (M_1^* + 4M^* + M_2^*) \cdot \frac{L}{6}$
	$M.M^* \cdot \frac{L}{2}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{3}$	$(M_1^* + 2M_2^*) \cdot M \cdot \frac{L}{6}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{4}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{12}$	$M.M^* \cdot \frac{5L}{12}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{3}$	$(2M^* + M_2^*) \cdot M \cdot \frac{L}{6}$
	$M.M^* \cdot \frac{L}{2}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{6}$	$(2M_1^* + M_2^*) \cdot M \cdot \frac{L}{6}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{4}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{4}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{4}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{3}$	$(2M^* + M_1^*) \cdot M \cdot \frac{L}{6}$
	$(M_1 + M_2) \cdot M^* \cdot \frac{L}{2}$	$(M_1 + 2M_2) \cdot M^* \cdot \frac{L}{6}$	$\frac{[(2M_1 + M_2) \cdot M_1^* + (M_1 + 2M_2) \cdot M_2^*] \cdot M \cdot L}{6}$	$(M_1 + M_2) \cdot M^* \cdot \frac{L}{4}$	$(3M_1 + M_2) \cdot M^* \cdot \frac{L}{12}$	$(5M_1 + 3M_2) \cdot M^* \cdot \frac{L}{12}$	$(M_1 + M_2) \cdot M^* \cdot \frac{L}{3}$	$(M_1 \cdot M_1^* + 4M \cdot M^* + M_2 \cdot M_2^*) \cdot \frac{L}{6}$
	$M.M^* \cdot \frac{L}{2}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{4}$	$(M_1^* + M_2^*) \cdot M \cdot \frac{L}{4}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{3}$	$M.M^* \cdot \frac{7L}{48}$	$M.M^* \cdot \frac{17L}{48}$	$M.M^* \cdot \frac{5L}{12}$	$M \cdot (M_1^* + 10M^* + M_2^*) \cdot \frac{L}{24}$
	$M.M^* \cdot \frac{L}{2}$	$M.M^* \cdot \frac{L+a}{6}$	$\frac{[(2L+a) \cdot M_1^* + (L+a) \cdot M_2^*] \cdot M \cdot L}{6}$	$a \leq \frac{L}{2} \rightarrow M.M^* \cdot \frac{3L^2 - 4a^2}{12(L-a)}$ $a \geq \frac{L}{2} \rightarrow M.M^* \cdot \frac{3L^2 - 4(L-a)^2}{12a}$				
	$M.M^* \cdot \frac{2L}{3}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{3}$	$(M_1^* + M_2^*) \cdot M \cdot \frac{L}{3}$	$M.M^* \cdot \frac{5L}{12}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{5}$	$M.M^* \cdot \frac{7L}{15}$	$M.M^* \cdot \frac{8L}{15}$	$M \cdot [5 \cdot (M_1^* + M_2^*) + 8F^*] \cdot \frac{L}{15}$
	$M.M^* \cdot \frac{L}{3}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{12}$	$(3M_1^* + M_2^*) \cdot M \cdot \frac{L}{12}$	$M.M^* \cdot \frac{7L}{48}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{5}$	$M.M^* \cdot \frac{3L}{10}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{5}$	$M \cdot [5 \cdot (3M_1^* + M_2^*) + 12F^*] \cdot \frac{L}{60}$
	$M.M^* \cdot \frac{L}{3}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{4}$	$(M_1^* + 3M_2^*) \cdot M \cdot \frac{L}{12}$	$M.M^* \cdot \frac{7L}{48}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{30}$	$M.M^* \cdot \frac{2L}{15}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{5}$	$M \cdot [5 \cdot (M_1^* + 3M_2^*) + 12F^*] \cdot \frac{L}{60}$
	$M.M^* \cdot \frac{2L}{3}$	$M.M^* \cdot \frac{L}{4}$	$(5M_1^* + 3M_2^*) \cdot M \cdot \frac{L}{12}$	$M.M^* \cdot \frac{17L}{48}$	$M.M^* \cdot \frac{3L}{10}$	$M.M^* \cdot \frac{8L}{15}$	$M.M^* \cdot \frac{7L}{15}$	$M \cdot (11M_1^* + 28M^* + M_2^*) \cdot \frac{L}{60}$
	$M.M^* \cdot \frac{2L}{3}$	$M.M^* \cdot \frac{5L}{12}$	$(3M_1^* + 5M_2^*) \cdot M \cdot \frac{L}{12}$	$M.M^* \cdot \frac{17L}{48}$	$M.M^* \cdot \frac{2L}{15}$	$M.M^* \cdot \frac{11L}{30}$	$M.M^* \cdot \frac{7L}{15}$	