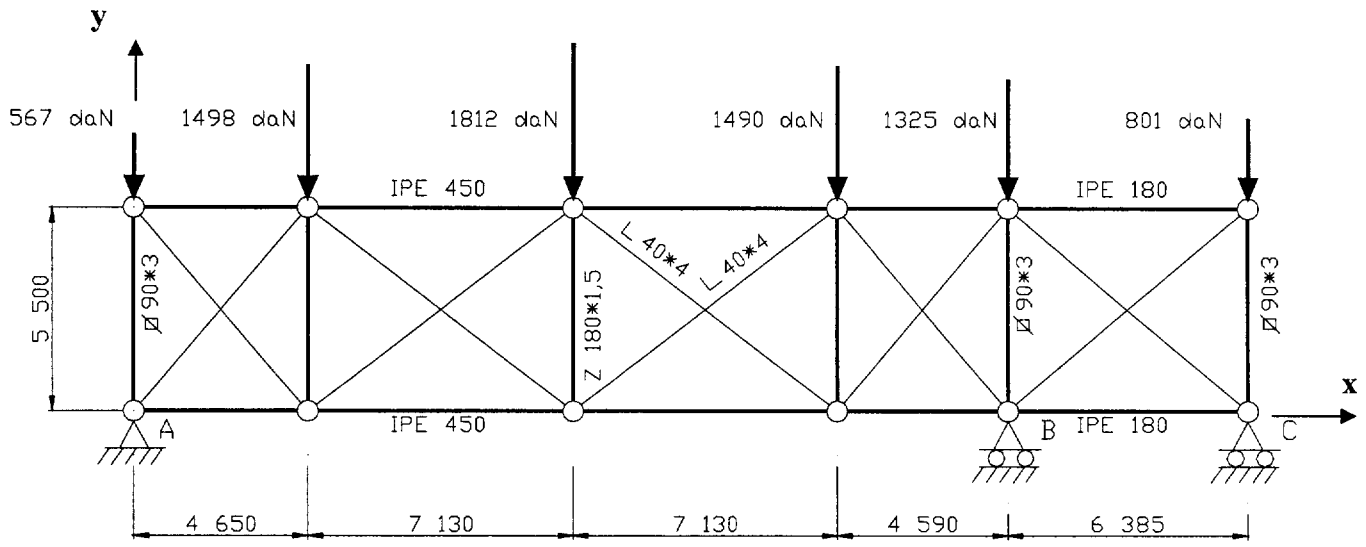
Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

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

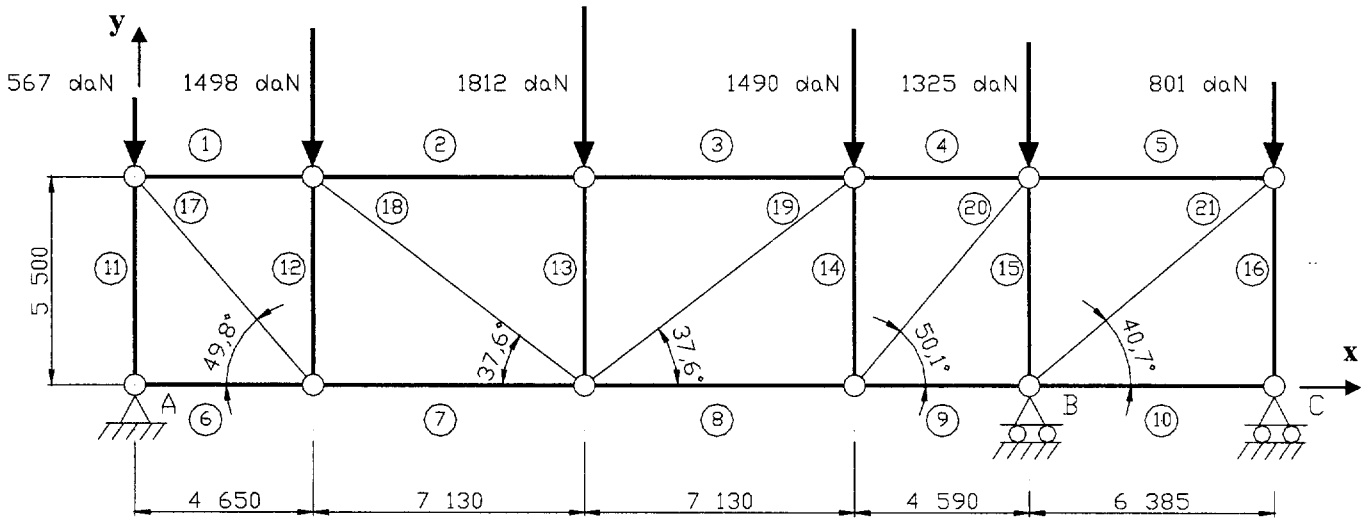
Exercice 1 : Etude d'une poutre au vent.

La poutre au vent délimitée par les files 5 et 6 peut être modélisée sous vent extrême comme suit :



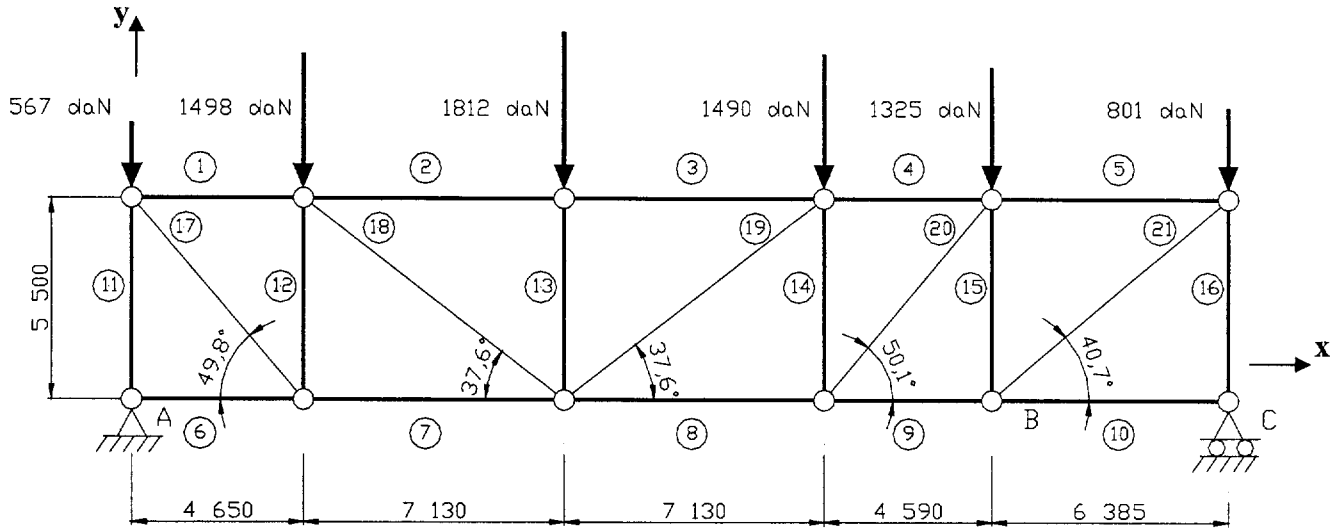
1. Déterminer le degré hyperstatique de la poutre au vent de modèle mécanique représenté ci-dessus.

2. Justifier le choix du nouveau modèle mécanique adopté pour la détermination des efforts dans les barres. Quel est le degré hyperstatique.



3. Résolution par la méthode des forces : **l'inconnue hyperstatique choisie est la réaction d'appui en B.**

   3-1 Pour la structure isostatique S_0 représentée en page suivante : Compléter le tableau du document réponse DR 1 par la détermination des efforts normaux N_i (S_0) manquants.



3-2 Pour la structure isostatique S_1 de charge unité (correspondant à $Y_B = 1$): Compléter le tableau du document réponse DR 1 par la détermination des efforts normaux N_i (S_1) manquants.

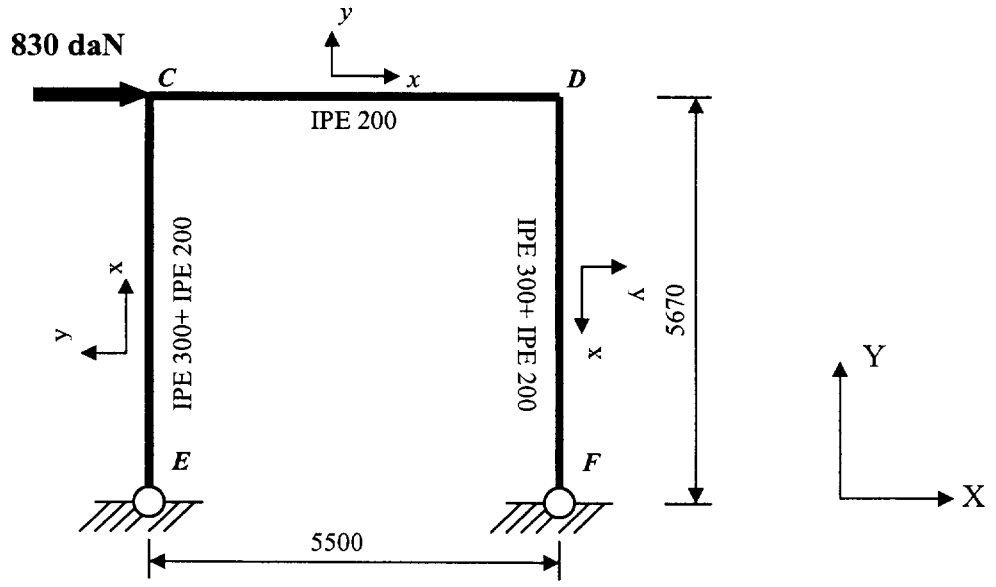
3-3 Déterminer l'inconnue hyperstatique Y_B.

3-4 Pour la structure hyperstatique : Compléter le tableau du document réponse DR 1 par la détermination des efforts normaux N_i manquants.

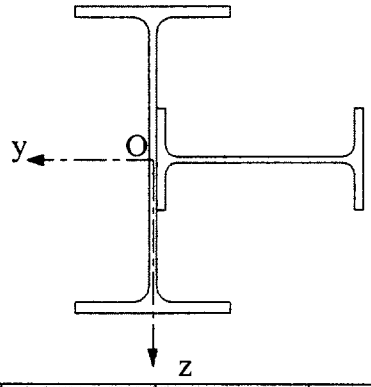
3-5 En déduire les réactions d'appuis en A et C.

Exercice 2 : Etude du portique de stabilité de long pan.

Hypothèses : - *Etude de stabilité sans la présence du plancher.*
- *Les déformations d'efforts normaux et tranchants sont négligées.*
- *Charge de vent extrême.*



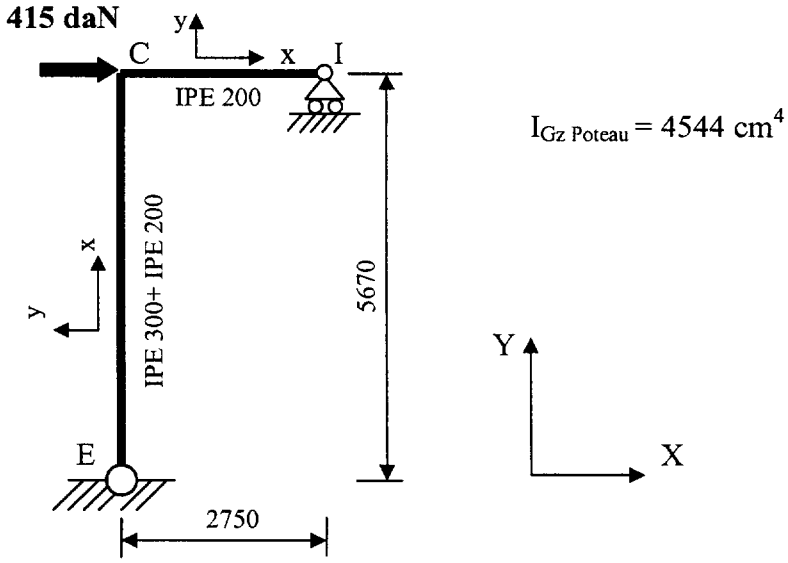
1. Déterminer les caractéristiques géométriques, coordonnée y_G du centre de surface et moment quadratique I_{Gz} de la section de poteau représentée ci-dessous.



Données OTUA	h (mm)	b (mm)	t_f (mm)	t_w (mm)	A (cm^2)	I_y (cm^4)	I_z (cm^4)
IPE 300	300	150	10,7	7,1	53,8	8356	603,6
IPE 200	200	100	8,5	5,6	28,5	1943	142,3

2. Déterminer le degré hyperstatique de la palée de stabilité.

3. Justifier le choix du modèle d'étude simplifié représenté ci-dessous.



$I_{Gz\ Poteau} = 4544\ cm^4$

4. Déterminer, pour le modèle simplifié, les actions aux liaisons.

5. Représenter sur cette demi structure le diagramme de moment fléchissant.

6. Déterminer la **contrainte normale maximale totale** dans la poutre et dans un poteau du portique. Conclure.

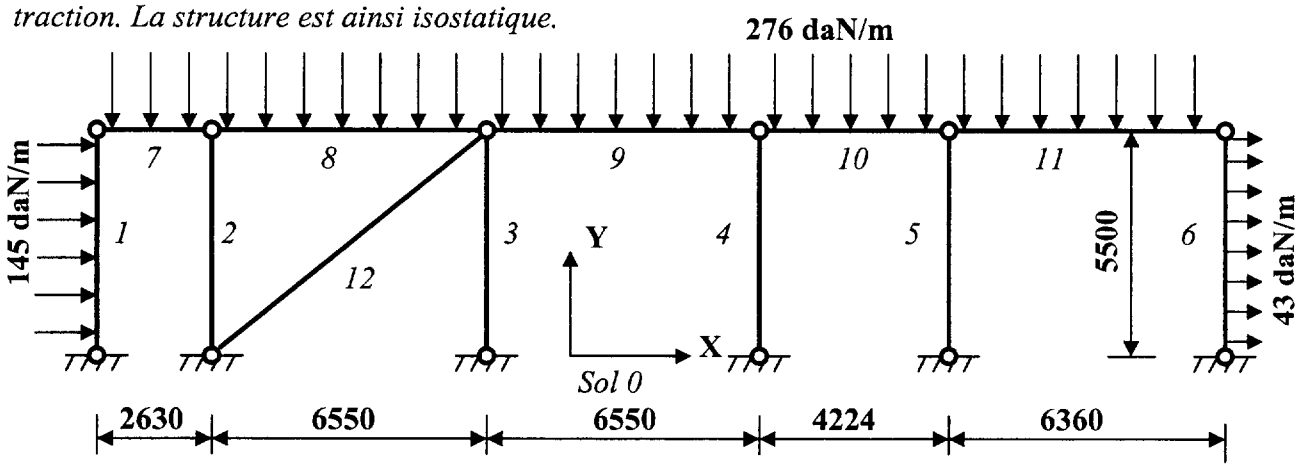
7. Déterminer le déplacement en tête de poteau et pour le **vent normal**. Conclure pour une flèche limitée à h /150.

Exercice 3 : Etude du pan de fer.

Hypothèse : - *Les déformations d'efforts normaux et tranchants sont négligées.*
- *La pente des versants est négligé.*

Combinaison d'étude : $\frac{4}{3} G + \frac{17}{12} (S_{III} + Wn)$

Sur le modèle mécanique proposé, on ne tient compte que du seul contreventement travaillant en traction. La structure est ainsi isostatique.



1. Déterminer les actions aux liaisons extérieures $\overrightarrow{R_{0/i}}$ et les actions aux liaisons intérieures $\overrightarrow{R_{i/j}}$. *On admettra concernant le contreventement que celui ci s'attache sur les poteaux.*

2. Tracer sur le document réponse DR 2 les diagrammes d'effort normal N et de moment fléchissant Mf_z sur la structure.

Ramasse pannes : IPE 160 poteaux : IPE 180

Données OTUA	**A** (cm^2)	**Wely** (cm^4)	**Welz** (cm^4)
IPE 180	23,9	146,3	22,16
IPE 160	20,1	108,7	16,65

Document réponse DR 1

A rendre avec la copie

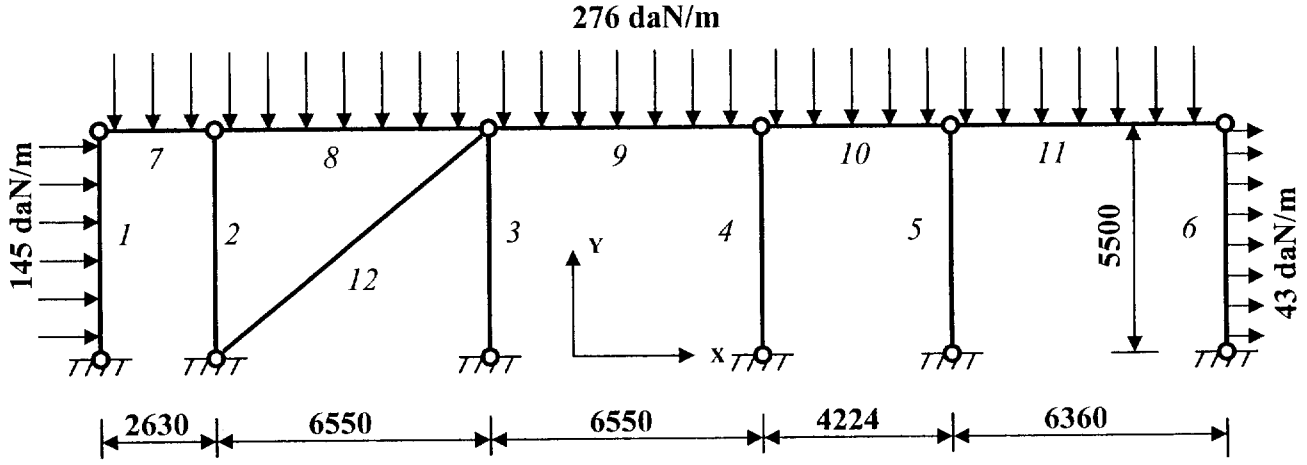
	$N_i (S_0)$ (daN)	$N_i (S_1)$	$L_i/(E A_i)$ (m/daN)	$\delta_{i\,11}$ (m/daN)	$\Delta_{i\,10}$ (m)	N_i (daN)
Barre 1	-2699	0,181	$2,24.10^{-8}$	$0,073.10^{-8}$	$-1,094.10^{-5}$	
Barre 2	-4897	0,458	$3,44.10^{-8}$	$0,722.10^{-8}$	$-7,715.10^{-5}$	
Barre 3	-4897	0,458	$3,44.10^{-8}$	$0,722.10^{-8}$	$-7,715.10^{-5}$	
Barre 4			$2,21.10^{-8}$			
Barre 5			$12,7.10^{-8}$			
Barre 6	0	0	$2,24.10^{-8}$	0	0	0
Barre 7	2699	-0,181	$3,44.10^{-8}$	$11,27.10^{-8}$	$-1,68.10^{-5}$	
Barre 8	4745	-0,735	$3,44.10^{-8}$	$1,858.10^{-8}$	-12.10^{-5}	
Barre 9	3401	-0,914	$2,21.10^{-8}$	$1,846.10^{-8}$	$-6,87.10^{-5}$	
Barre 10			$12,7.10^{-8}$			
Barre 11	-3760	0,214	$25,7.10^{-8}$	$1,177.10^{-8}$	$-20,68.10^{-5}$	
Barre 12	-3193	0,214	$52,9.10^{-8}$	$2,423.10^{-8}$	$-36,15.10^{-5}$	
Barre 13	-1812	0	$52,9.10^{-8}$	0	0	-1812
Barre 14	-1607	-0,214	$52,9.10^{-8}$	$2,423.10^{-8}$	$18,19.10^{-5}$	
Barre 15			$25,7.10^{-8}$			
Barre 16			$25,7.10^{-8}$			
Barre 17	4181	-0,28	111.10^{-8}	$8,702.10^{-8}$	$-129,9.10^{-5}$	
Barre 18	2775	-0,35	139.10^{-8}	$17,03.10^{-8}$	-135.10^{-5}	
Barre 19	192	0,35	139.10^{-8}	$17,03.10^{-8}$	$9,34.10^{-5}$	
Barre 20	2095	0,279	111.10^{-8}	$8,64.10^{-8}$	$64,88.10^{-5}$	
Barre 21			130.10^{-8}			
Déplacement global						

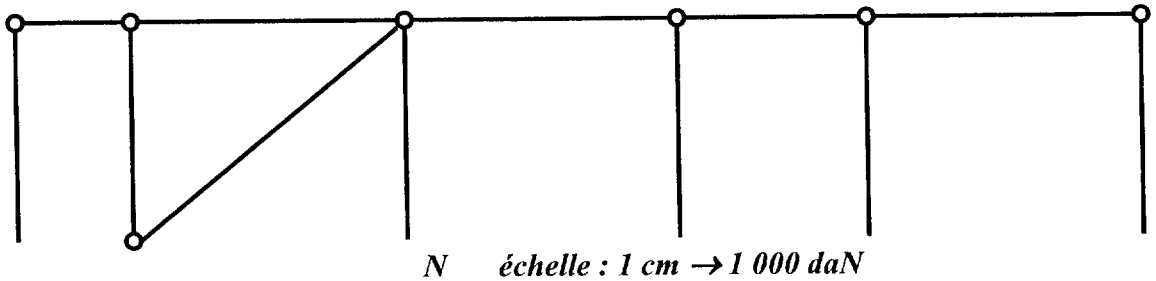
Par convention : N> 0 pour une barre en traction ***N< 0 pour une barre en compression***

Inconnue hyperstatique $Y_B =$ ———— =

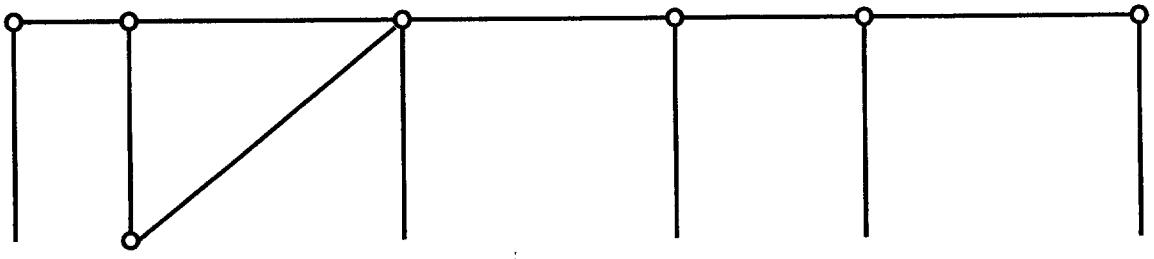
Document réponse DR 2

A rendre avec la copie





N échelle : 1 cm → 1 000 daN



Mf z échelle : 1 cm → 700 daNm

ANNEXE : tableau des intégrales de MOHR

Intégrales de Mohr: valeurs de $\frac{1}{L}\int_0^L m.M.dx$

Résultats à multiplier par :
L/ (EA) pour les efforts normaux
L/ (EI) pour les moments fléchissants

		A	B	C	D	E	F
1		$m.M$	$\frac{1}{2}m.M$	$\frac{1}{2}m.M$	$\frac{1}{2}(m1+m2)M$	$\frac{1}{2}m.M$	$\frac{1}{2}m.M$
2		$\frac{1}{2}m.M$	$\frac{1}{3}m.M$	$\frac{1}{6}m.M$	$\frac{1}{6}(2.m1+m2)M$	$\frac{1}{4}m.M$	$\frac{1}{6}m.M(1+\frac{b}{L})$
3		$\frac{1}{2}m.M$	$\frac{1}{6}m.M$	$\frac{1}{3}m.M$	$\frac{1}{6}(m1+2.m2)M$	$\frac{1}{4}m.M$	$\frac{1}{6}m.M(1+\frac{a}{L})$
4		$\frac{1}{2}(M1+M2)m$	$\frac{1}{6}(2.M1+M2)m$	$\frac{1}{6}(M1+2.M2)m$	$\frac{1}{6}(2.m1.M1+m1.M2+m2.M1+2.m2.M2)$	$\frac{1}{4}(M1+M2)m$	$\frac{1}{6}m.[M1(1+\frac{b}{L})+M2(1+\frac{a}{L})]$
5		0	$\frac{1}{6}m.M$	$-\frac{1}{6}m.M$	$\frac{1}{6}(m1-m2)M$	0	$\frac{1}{6}m.M(1-2\frac{a}{L})$
6		$\frac{1}{2}m.M$	$\frac{1}{4}m.M$	$\frac{1}{4}m.M$	$\frac{1}{4}(m1+m2)M$	$\frac{1}{3}m.M$	$a<b$: $\frac{1}{12}m.M\frac{3L^2-4a^2}{bL}$
7		$\frac{1}{2}m.M$	$\frac{1}{6}m.M(1+\frac{b'}{L})$	$\frac{1}{6}m.M(1+\frac{a'}{L})$	$\frac{1}{6}M[m1(1+\frac{b'}{L})+m2(1+\frac{a'}{L})]$	$a'<b'$: $\frac{1}{12}m.M\frac{3L^2-4a'^2}{b'.L}$	$a>a'$: $\frac{m.M}{6}[2-\frac{(a-a')^2}{a.b'}]$

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.