Université de Tlemcen Faculté de Technologie Département de GM	RDM-MS431 2020/2021 1h

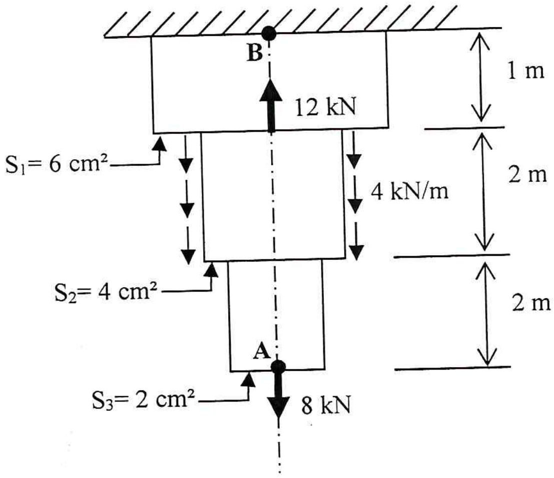
Examen : RDM-MS 431

Exercice 1 :

Pour le système ci-dessous, il est demandé de :

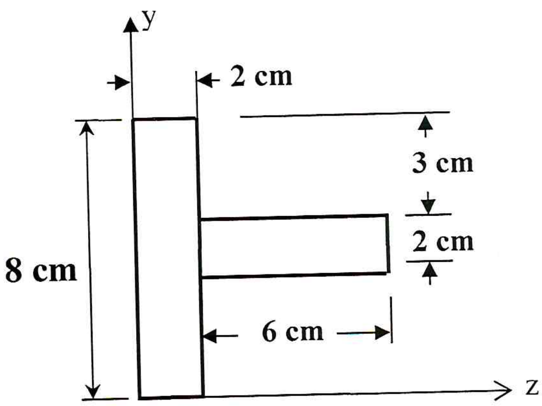
1. Calculer la réaction au point B,
2. Tracer le diagramme de l'effort normal **N(x)**, ainsi que celui de la contrainte normale **σ(x)**.
2. Déterminer le déplacement du point **A**,

   On donne : E = 21.10^{3} daN/cm²



Exercice 2 :

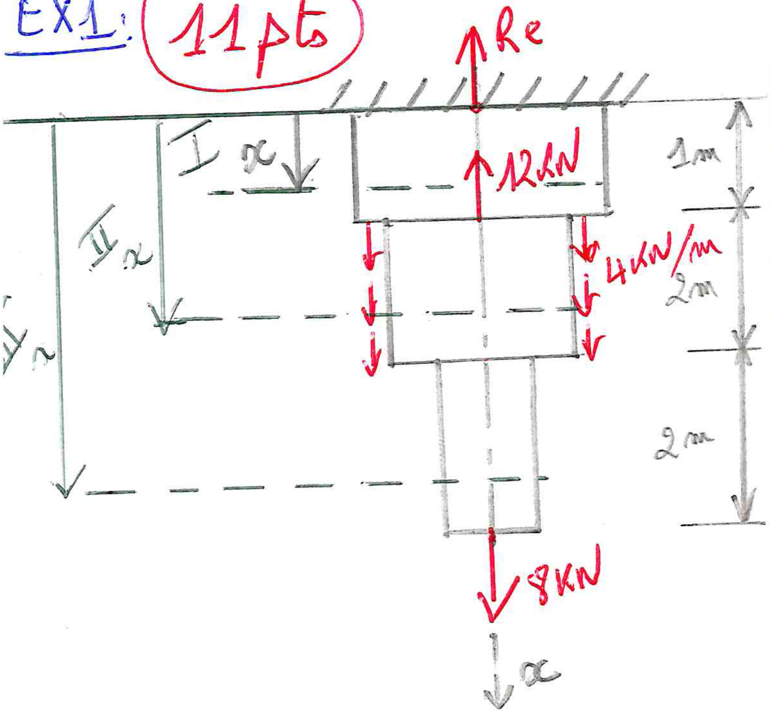
Déterminer les **coordonnées** du centre de gravité (G) et **les moments d'inertie centraux et principaux** de la section présentée dans la figure.



Note : 1. Document non autorisé
2. L'utilisation des téléphones portables est strictement interdite

CORRECTION EXAMEN RDM MS 431

EX1: 11pts



1/ Calcul de Re :

$\sum \vec{F}_x = \vec{0} \Rightarrow 8 + 4\times 2 - 12 - Re = 0$

$\Rightarrow \boxed{Re = 4\ KN}$ 1pt

2/ Diagramme de N(x) et σ(x) :

1er tronçon : $0 \leq x \leq 1\ m$

$\sum \vec{F}(x) = \vec{0} \Rightarrow N_1(x) - Re = 0$

$\Rightarrow \boxed{N_1(x) = 4\ KN}$ 0,5 pt

$\sigma_1(x) = \dfrac{N_1(x)}{S_1} = \dfrac{4}{6\,10^{-4}}$

$\Rightarrow \boxed{\sigma_1(x) = \dfrac{2}{3} 10^4\ KN/m^2}$ 0,5pt

2ème tronçon : $1 \leq x \leq 3\,m$:

$\sum \vec{F}_x = \vec{0} \Rightarrow N_2(x) + 4(x-1) - 12 - Re = 0$

$\Rightarrow N_2(x) = 12 + Re - 4(x-1)$

$\Rightarrow \boxed{N_2(x) = -4x + 20}$ 0,5pt

$N_2(1) = +16\ KN$

$N_2(3) = +8\ KN$ 0,5 pt

$\sigma_2(x) = \dfrac{N_2(x)}{S_2} = \dfrac{-4x + 20}{4\,10^{-4}}$

$\boxed{\sigma_2(x) = -10^4 x + 5\,10^4}$ 0,5pt

$\sigma_2(1) = 4\,10^4\ KN/m^2$

$\sigma_2(3) = 2\,10^4\ KN/m^2$ 0,5pt

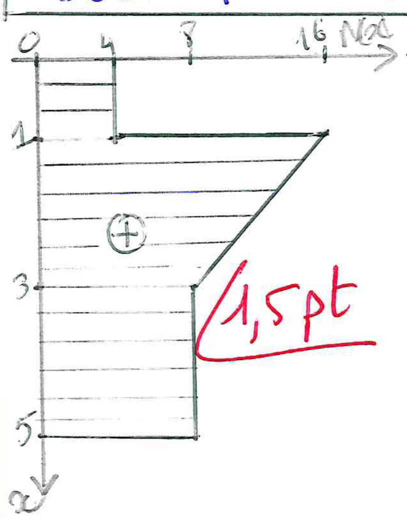
3ème tronçon : $3 \leq x \leq 5\ m$

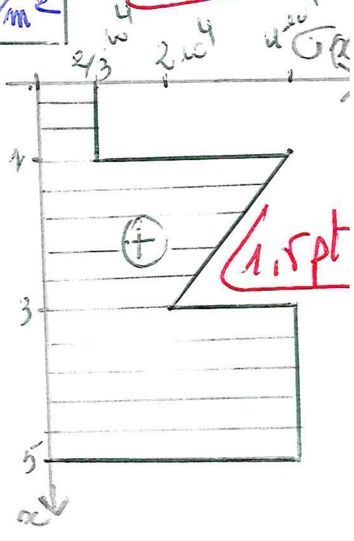
$\sum \vec{F}(x) = \vec{0} \Rightarrow N_3(x) + 4.2 - 12 - Re = 0$

$\Rightarrow \boxed{N_3(x) = +8\ KN}$ 0,5pt

$\sigma_3(x) = \dfrac{N_3(x)}{S_3} = \dfrac{8}{2\,10^{-4}}$

$\boxed{\sigma_3(x) = 4\,10^4\ KN/m^2}$ 0,5pt





3/ Déplacement du pt "A"

$\Delta l_T = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3$ 0,5pt

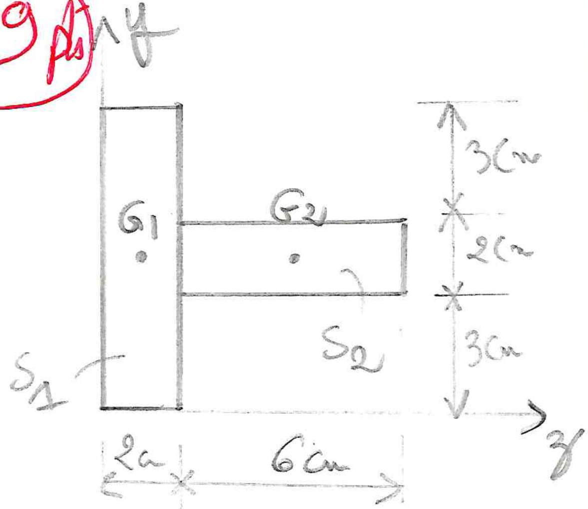
$\Delta l_1 = \int_0^1 \frac{\sigma_1(x)}{E} dx = 3,17 \, 10^{-3} \, m$ 0,5pt

$\Delta l_2 = \int_1^3 \frac{\sigma_2(x)}{E} dx = 28,57 \, 10^{-3} \, m.$ 0,5pt

$\Delta l_3 = \int_3^5 \frac{\sigma_3(x)}{E} dx = 19,04 \, 10^{-3} \, m.$ 0,5pt

$\boxed{\Delta l_T = 50,78 \, 10^{-3} \, m}$ 1pt

Ex2: 09 pts



Section 1:

$S_1 = 2 \times 8 = 16 \, cm^2$ 0,5pt

$G_1(1, 4)$ 0,5pt

$I_{z_1} = \frac{bh^3}{12} = \frac{2 \cdot 8^3}{12} = 85,33 \, cm^4$ 0,5pt

$I_{y_1} = \frac{hb^3}{12} = \frac{8 \cdot 2^3}{12} = 5,33 \, cm^4$ 0,5pt

$I_{y_1 z_1} = 0$ 0,25pt

Section 2:

$S_2 = 2 \times 6 = 12 \, cm^2$ 0,5pt

$G_2(5, 4)$ 0,5pt

$I_{z_2} = \frac{bh^3}{12} = \frac{6 \cdot 2^3}{12} = 4 \, cm^4$ 0,5pt

$I_{y_2} = \frac{hb^3}{12} = \frac{2 \cdot 6^3}{12} = 36 \, cm^4$ 0,5pt

$I_{z_2 y_2} = 0$ 0,25pt

* Centre de gravité "G"

$z_G = \frac{\sum z_{G_i} S_i}{\sum S_i} = \frac{z_{G_1} S_1 + z_{G_2} S_2}{S_1 + S_2}$ 0,25pt

$z_G = 2,71 \, cm$ 0,5pt

$y_G = \frac{\sum y_{G_i} S_i}{\sum S_i} = \frac{y_{G_1} S_1 + y_{G_2} S_2}{S_1 + S_2}$ 0,25pt

$y_G = 4 \, cm$ 0,5pt

$\boxed{G(2,71; 4)}$

* Les moments d'inertie centraux.

$I_{z_G} = \sum I_{z_{G_i}} + a_i^2 S_i$ 0,25pt

avec

$a_i = y_{G_i} - y_G$

$a_1 = y_{G_1} - y_G = 0$

$a_2 = y_{G_2} - y_G = 0$ 0,25pt

$I_{z_G} = I_{z_{G_1}} + I_{z_{G_2}} + a_1^2 S_1 + a_2^2 S_2$

$= 85,33 + 4 + 0 + 0$

$\boxed{I_{z_G} = 89,33 \, cm^4}$ 0,5pt

$I_{y_G} = \sum I_{y_{G_i}} + b_i^2 S_i$ 0,25pt

$= I_{y_{G_1}} + I_{y_{G_2}} + b_1^2 S_1 + b_2^2 S_2$

$b_i = z_{G_i} - z_G$

$b_1 = z_{G_1} - z_G = -1,71\,cm$

$b_2 = z_{G_2} - z_G = 2,29\ cm$ 0,25pt

$I_{y_G} = 5,33 + 36 + (-1,71)^2 (16)$
$+ (2,29)^2 (12)$

$\boxed{I_{y_G} = 151,04 \quad cm^4}$ 0,5pt

$I_{y_G z_G} = \sum I_{y_{G_i} z_{G_i}} + a_i b_i S_i$ 0,25pt

$= I_{y_1 z_1} + I_{y_2 z_2} + a_1 b_1 S_1$
$+ a_2 b_2 S_2$

$= 0 + 0 + 0 + 0$

$\boxed{I_{y_G z_G} = 0}$ 0,25

$I_{y_G z_G} = 0 \Longrightarrow$ les axes centraux z_G et y_G sont principaux 0,5pt