

Feuille de notes M1 CM

Matière : RDM Département : AV

☐

Examen

☐

C. Continu

☒

Rattrapage

☐

Examen de remplacement

Date: 16/06/2025
Semestre d'étude: 51
Salle: E04

Groupe 2

N°	Nom	Prénom	Signature	Notes/20
1	HAMADENE	OUAHIBA		
2	HAMROUN	KENZA		02,00
3	IFLIS	MUSTAPHA		
4	KHALED	Chabane		
5	MEHIDI	ZAHRA		
6	NAIT ABDELKADER	MALEK		
7	NEMIRI	KARIM		
8	OURDACHE	GHILES		04,00
9	RABAHALLAH	ASSIA		01,00
10	RAKEM	IDIR		04,00
11	SAID LHADJ	YANIS		00,00
12	SALLATE	ZAHRA		01,00
13	SKENDRAOUI	SLIMANE		00,00
14	STITI	RYMA		01,00
15	STITI	GHILES		03,00
16	AOUICHA	ANIS		
17	SI TAHAR	MASSINISSA		
18	SENNOUR	HOURIA		10,00

Après chaque examens, les notes sont affichées ainsi que le corrigé et le barème détaillé (art 35 arrêté 171 du 09/02/2023)

Enseignant : H. V. DJERBALI

Date et salle de consultation des copies :

Date d'affichage :

Le Chef de département

Département de Génie Mécanique
Section Suivi
des Enseignements de Licence

Feuille de notes M1 CM

Matière : RDM Ar

☐

Examen

☐

C. Continu

☒

Rattrapage

☐

Examen de remplacement

Département de Génie Mécanique
Section Suivi
des Enseignements de Master
Date: 16 / 06 / 2025
Semestre d'étude : S1
Salle: E03

Groupe 1

N°	Nom	Prénom	Signature	Notes/20
1	ABBI	MAHDI		
2	AIT HEBOUCHÉ	ARAB		00,00
3	AIT SEGUER	SAIDH		
4	AMAR KHODJA	THINHINANE		
5	BAIKECHE	LITICIA		00,00
6	BELAICHA	YAZID		04,00
7	BENREJDAL	KAHINA		
8	BOUGHEDDA	LOUNES		
9	BRAHIMI	LILIA		
10	CHAFI	DRIFA		00,00
11	CHIHACOU	HAKIM		
12	DEHLOUZ	MOHAMED AKLI		
13	DRIQUECHE	HASSINA		
14	HADDAD	MOHAMED ABDELMALEK		01,00
15	HADJERCI	KARIM		
16	HEMIDI	DJOUHER		
17	AMEUR	Ferhat		
18	FEDOUL	NASSIM		
19				
20				
21				

Après chaque examens, les notes sont affichées ainsi que le corrigé et le barème détaillé (art 35 arrêté 171 du 09/02/2023)

Enseignant : P. S. DJEBALI

Date d'affichage : 23-06-2025

Date et salle de consultation des copies :

Département de Génie Mécanique
Le Chef de département
Section Suivi
des Enseignements de Licence

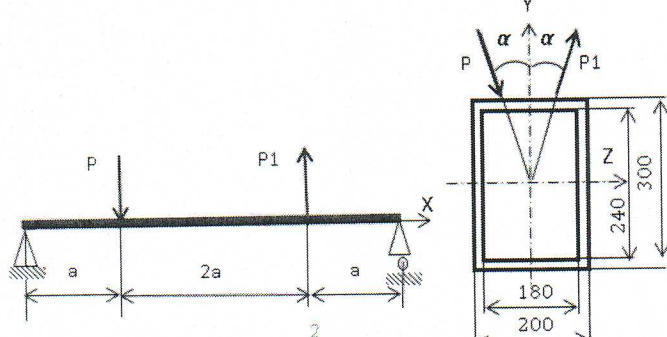
Correction Examen de rattrapage de RDM avancée-M1CM.

Formation : Master 1 option CM.

Date : 16/06/2025

Durée : 1h30

Exercice N°1 :



Données :

- $P_1 = P$
- $\alpha = 30^\circ$,
- $a = 2\text{m}$,
- poutre en acier de contrainte admissible $[\sigma] = 160\text{N/mm}^2$.

1- Bilan des efforts intérieurs et des sollicitations dans II-II : 4 pts

Efforts intérieurs (1pt)	Sollicitations (1pt)
$N_x = 0$	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
$T_y = R_{Av} - P \cos \alpha$,	Cisaillement dans le plan vertical XOY
$T_z = P \sin \alpha - R_{Ah}$	Cisaillement dans le plan horizontal XOZ
$M_x = 0$	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
$M_y = R_{Ah} x - a P \sin \alpha (x-a)$	Flexion dans le plan horizontal XOZ
$M_z = R_{Av} x - a P \cos \alpha (x-a)$	Flexion dans le plan vertical XOY

La poutre est soumise à une flexion déviée

2- Diagrammes des efforts tranchant et des moments fléchissants : 4pts

- **Plan vertical XOY : $P_1 = P$, $P_{1v} = P_v = P \cos \alpha$**

a- **Calcul des réactions aux appuis :**

$$\sum M/A = 0 \Rightarrow a P \cos \alpha - 3a P \cos \alpha + 4a R_{Dv} = 0 \Rightarrow R_{Dv} = P \cos \alpha / 2$$

$$\sum \text{Proj}/Y = 0 \Rightarrow R_{Av} - P \cos \alpha + P \cos \alpha - R_{Dv} = 0 \Rightarrow R_{Av} = R_{Dv} = P \cos \alpha / 2$$

b- **Equations des efforts tranchants :**

$$\text{Tronçon I-I : } T_y = R_{Av} = P \cos \alpha / 2,$$

$$\text{Tronçon II-II : } T_y = R_{Av} - P \cos \alpha = - P \cos \alpha / 2$$

$$\text{Tronçon III-III : } T_y = R_{Av} - P \cos \alpha + P \cos \alpha = P \cos \alpha / 2$$

c- **Equations des moments fléchissants :**

$$\text{Tronçon I-I : } M_z = P \cos \alpha / 2 X, [\text{en } x=0, M_z=0, \text{ en } X=a, M_z = a P \cos \alpha / 2]$$

$$\text{Tronçon II-II : } M_z = P \cos \alpha / 2 - P_v(X-a), [\text{en } x=a, M_z = a P \cos \alpha / 2, \text{ en } X=3a, M_z = - a P \cos \alpha / 2]$$

$$\text{Tronçon III-III : } M_z = P \cos \alpha / 2 - P_v(X-a), [\text{en } X=3a, M_z = - a P \cos \alpha / 2, \text{ en } X=4a, M_z=0]$$

- **Plan horizontal XOZ : $P_1 = P$, $P_{1h} = P_h = P \sin \alpha$**

a- **Calcul des réactions aux appuis :**

$$\sum M/A = 0 \Rightarrow -a P \sin \alpha - 3a P \sin \alpha + 4a R_{Dh} = 0 \Rightarrow R_{Dh} = P \sin \alpha$$

$$\sum \text{Proj}/Z = 0 \Rightarrow -R_{Ah} + P \sin \alpha + P \sin \alpha - R_{Dh} = 0 \Rightarrow R_{Ah} = R_{Dh} = P \sin \alpha$$

b- Equations des efforts tranchants :

Tronçon I-I : $T_z = -RA \sin \alpha = -P \sin \alpha$,

Tronçon II-II : $T_z = -P \sin \alpha + P \sin \alpha = 0$

Tronçon III-III : $T_z = -P \sin \alpha + P \sin \alpha + P \sin \alpha = P \sin \alpha$

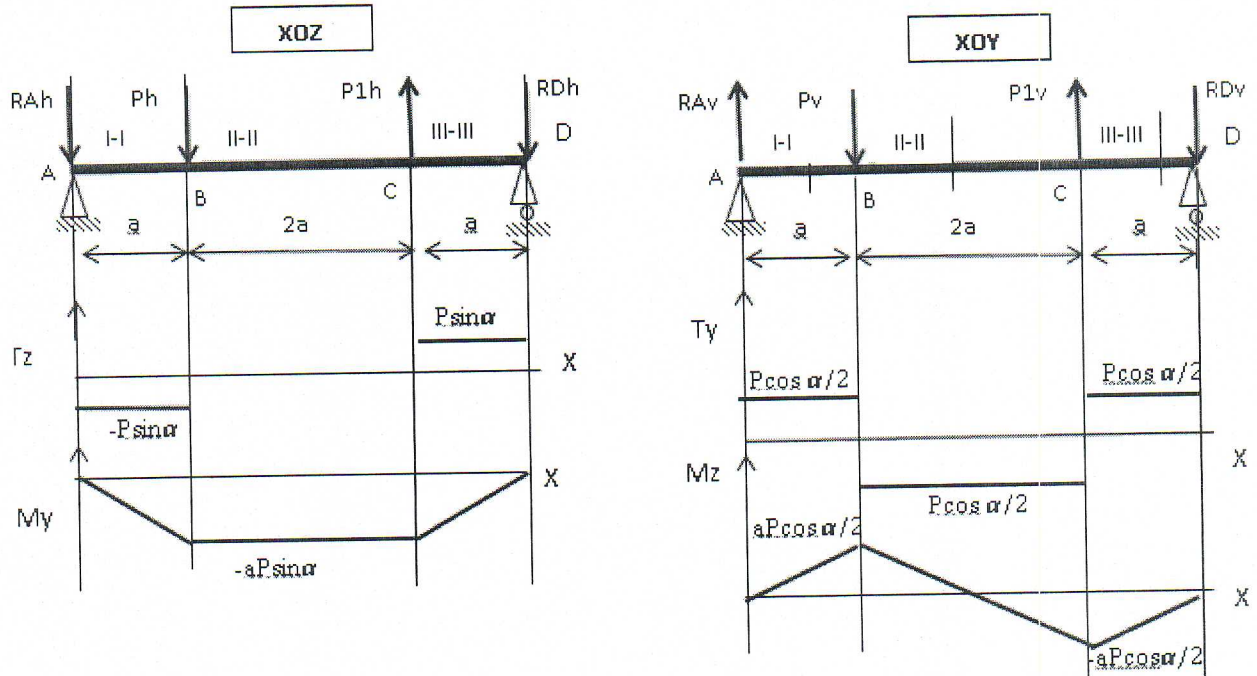
c- Equations des moments fléchissants :

Tronçon I-I : $MY = -P \sin \alpha X$, [en $x=0$, $MY=0$, en $X=a$, $MY=-a P \sin \alpha$]

Tronçon II-II : $MY = -P \sin \alpha X + P \sin \alpha (X-a)$, [en $X=a$, $MY=-a P \sin \alpha$, en $X=3a$, $MY=-a P \sin \alpha$]

Tronçon III-III : $MY = -P \sin \alpha X + P \sin \alpha (X-a) + P \sin \alpha (X-3a)$, [en $X=3a$, $MY=-a P \sin \alpha$, en $X=4a$, $MY=0$]

La section dangereuse se trouve en B et C



La section dangereuse se trouve en B et C

3- Détermination de la force admissible 'P' que peut supporter cette poutre : (2 pts)

On écrit la condition de résistance de la poutre en B ou en C : $\sigma_{max} \leq [\sigma]$

Avec :

- $\sigma_{max} = \sigma_1 + \sigma_2$: Contrainte totale de flexion
- σ_1 : contrainte due au moment fléchissant M_z dans le plan vertical
- σ_2 : contrainte due au moment fléchissant M_y dans le plan horizontal

$$\sigma_1 = \frac{M_z}{W}, \quad M_z = \frac{aP \cos \alpha}{2}, \quad W = \frac{I_{GZ}}{300/2}, \quad I_{GZ} = \frac{200 \cdot 300^3}{12} - \frac{180 \cdot 240^3}{12}$$

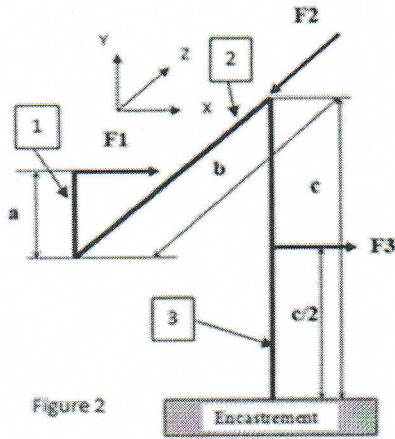
$$\sigma_2 = \frac{M_y}{W}, \quad M_y = aP \sin \alpha, \quad W = \frac{I_{GY}}{200/2}, \quad I_{GY} = \frac{300 \cdot 200^3}{12} - \frac{240 \cdot 180^3}{12}$$

$$\begin{cases} \sigma_1 = 5.35 \cdot 10^{-4} P \\ \sigma_2 = 1.2 \cdot 10^{-4} P \end{cases} \quad \text{et} \quad \sigma_{max} = 6.55 \cdot 10^{-4} P$$

A partir de la condition de résistance on tire :

$$P \leq \frac{160}{6.55 \cdot 10^{-4}} = 244.29 \text{ KN}$$

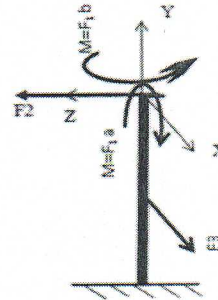
Exercice N2



Données :

- $F_1=F_2=F_3=500\text{ N}$
- $a=150\text{mm}$, $b=450\text{mm}$, $c=500$
- Barres en acier de contrainte admissible $[\sigma]=150\text{N/mm}^2$

Schéma équivalent (barre 3) :



1- Bilan des efforts intérieurs et des sollicitations dans une section droite de la barre 3 (4 pts)

Efforts intérieurs	Sollicitations
$N_x = 0$	xxxxxxxxxxxxxxxxxx
$T_y = F_2 = 500\text{ N}$	Cisaillement dans xOy
$T_z = F_1 + F_3 = 1000\text{N}$	Cisaillement dans xOz
$M_x = F_1.b = M_t = 225.10^3\text{N.mm}$	Torsion autour de x
$M_y = F_1(x+a) + F_3(x+a-c/2)$, ($x = 500$) - $x = 500$: $M_y = 550.10^3\text{Nmm}$	Flexion dans le plan xOz
$M_z = F_2 x$ ($x = 0$ à 500 mm) - $x = 500$: $M_x = 25.10^4\text{Nmm}$	Flexion dans le plan xOy

2- Diagrammes des efforts tranchant et des moments fléchissants : (4pts)

• Plan vertical XOZ :

Calcul des réactions aux appuis :

$$\sum M/A=0 \Rightarrow a P \cos \alpha - 3a P \cos \alpha + 4a R D_v = 0 \Rightarrow R D_v = P \cos \alpha / 2$$

$$\sum \text{Proj}/Y=0 \Rightarrow R A_v - P \cos \alpha + P \cos \alpha - R D_v = 0 \Rightarrow R A_v = R D_v = P \cos \alpha / 2$$

Equations des efforts tranchants :

$$\text{Tronçon I-I : } T_z = T = 0$$

$$\text{Tronçon II-II : } T_z = -F_3 = -500\text{ N}$$

Equations des moments fléchissants :

$$\text{Tronçon I-I : } M_y = M_y = F_1 \cdot (X+a), (x = 0 \text{ à } 250), (x = 0 M_y = 0, x = 250 M_y = 200.10^3\text{Nmm})$$

$$\text{Tronçon II-II : } M_y = M_y = F_1 \cdot x + F_3 (x-c/2), (x = 250 \text{ à } 500) \Rightarrow (x = 250 M_y = 200.10^3\text{Nmm}, x = 500 M_y = 500.10^3\text{Nmm})$$

• Plan horizontal XOY :

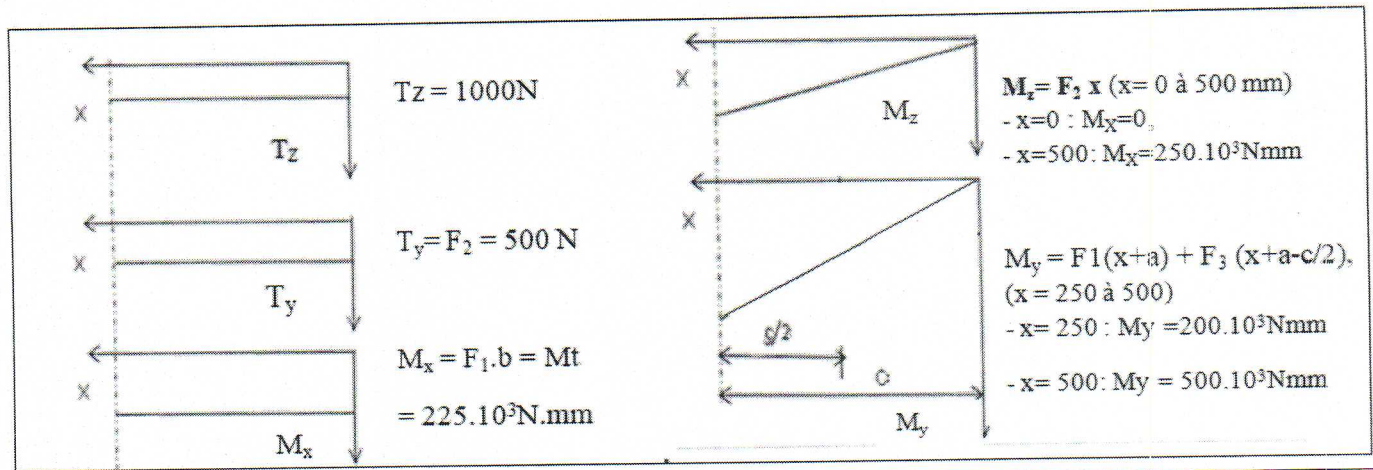
Equations des efforts tranchants :

$$\text{Tronçon I-I : } T_z = F_3 = 500\text{ N}$$

Equations des moments fléchissants :

$$\text{Tronçon I-I : } M_y = F_3 X (x=0 M_y=0, X=500 M_y = 500.500 = 25 \cdot 10^4\text{ N.mm})$$

La section dangereuse se trouve à l'encastrement



3- Calcul du diamètre de la barre 3 selon le critère de VON MISES : 2pts

On écrit la condition de résistance : $\sigma_{max} = \frac{M_{fi}}{W} \leq [\sigma]$

Selon le critère de VON MISES le moment idéal de flexion est: $M_{fi} = \sqrt{M_x^2 + M_y^2} + 0.75 M_z^2$

Le module de résistance à la flexion : $W = \frac{\pi d^3}{32}$

La contrainte admissible $[\sigma] = \frac{\sigma_E - 500}{s} = 250 \text{ N/mm}^2$

La section dangereuse se situe à l'encastrement. Le diamètre de la barre 3 s'écrit : $d \geq \sqrt[3]{\frac{32}{\pi} \frac{M_{fi}}{[\sigma]}}$

AN : $M_{fi} = 374.79 \cdot 10^3 \text{ N.mm}$, $[\sigma] = 250 \text{ N/mm}^2$ $d \geq 28.89 \text{ mm}$

On prend $d = 30 \text{ mm}$