

compte rendu TP de mécanique

TP1 : Pertes de charge:

1) Validation du dispositif

- 1) Nous avons réalisé les mesures sur trois types de tuyaux , un tuyau de diamètre 16 et de texture rugueux , un tuyau de diamètre 16 et de texture lisse et enfin un tuyau de diamètre 21 et de texture lisse. Voici le tableau récapitulant nos mesures.

	600 l/h = $1,67 \times 10^{-4}$ m ³ /s	1000 l/h = $2,78 \times 10^{-4}$ m ³ /s	1400 l/h = $3,89 \times 10^{-4}$ m ³ /s	2000 l/h = $5,56 \times 10^{-4}$ m ³ /s	2400 l/h = $6,67 \times 10^{-4}$ m ³ /s	3000 l/h = $8,33 \times 10^{-4}$ m ³ /s
Tube 1	39	63	92	155	225	352
Tube 2	-7	1	19	52	87	152
Tube 3	-11	-3	-6	1	9	25

$$1 \text{ l/h} = 1/3600 \text{ l/s} = (1/3600) \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

- 2) La longueur L entre les deux bornes de pression est de 1,89 m pour les trois barres.
 3) Pour calculer le nombre de Reynolds nous devons tout d'abord convertir le débit en vitesse. voici le calcul de la vitesse pour chaque diamètre et un tableau regroupant toutes ces valeurs. Dans la formule de calcul de la vitesse nous devons la diviser par l'aire des tubes , voici alors la formule de calcul de l'aire pour un cylindre et les calculs réalisés pour les deux diamètres.

$$\text{Aire} : \pi \times (D/2)^2$$

$$\text{Aire du tube 1 et 2 avec pour diamètre 16 mm: } \pi \times (16 \times 10^{-3}/2)^2 = 2,01 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\text{Aire du tube 3 avec pour diamètre 21 mm: } \pi \times (21 \times 10^{-3}/2)^2 = 3,46 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$V = \text{vitesse mesurer (en m}^3/\text{s)} / \text{aire (m}^2\text{)}$$

	$1,67 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ /s	$2,78 \times 10^{-4}$ m ³ /s	$3,89 \times 10^{-4}$ m ³ /s	$5,56 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ /s	$6,67 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ /s	$8,33 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ /s
Tube 1 et 2	0,83 m/s	1,38 m/s	1,94 m/s	2,77 m/s	3,32 m/s	4,14 m/s
Tube 3	0,48 m/s	0,79 m/s	1,11 m/s	1,59 m/s	1,91 m/s	2,38 m/s

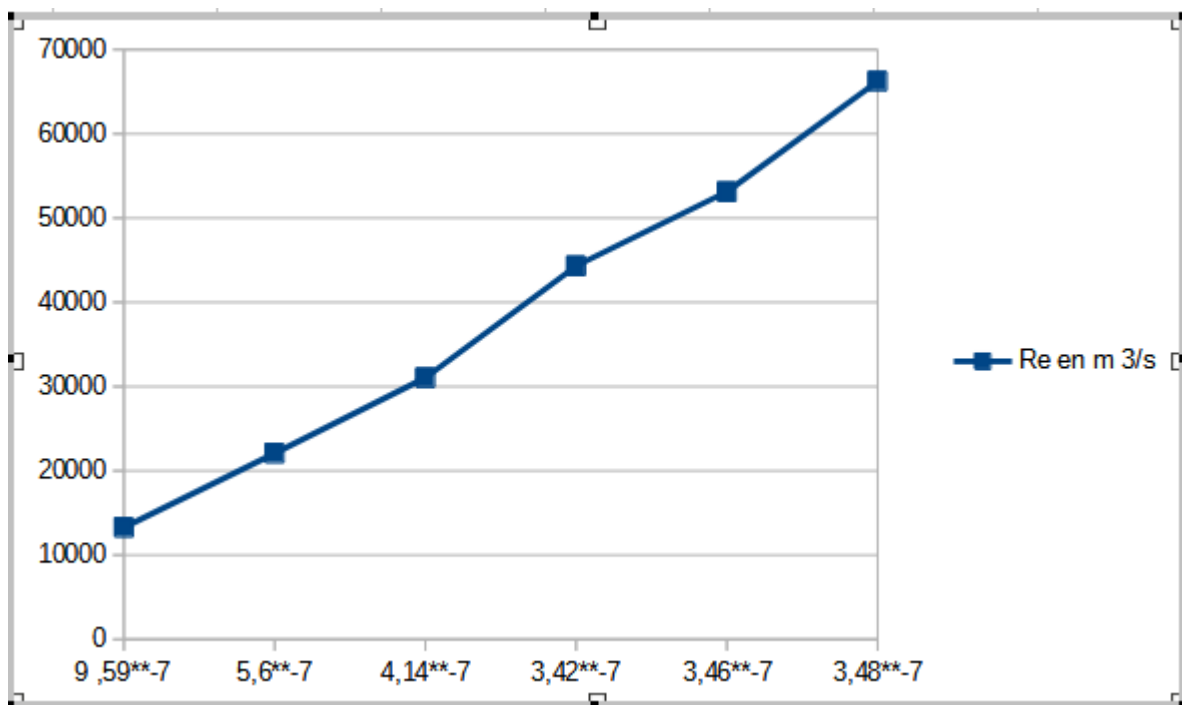
Nous pouvons désormais calculer le nombre de Reynolds grâce à cette formule : $Re = (V \times D) / \mu_{\text{eau}}$
 où $\mu_{\text{eau}} = 10^{-6}$. Voici le tableau de toutes les valeurs de Reynolds calculé.

	$1,67 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$	$2,78 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$	$3,89 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$	$5,56 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$	$6,67 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$	$8,33 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
Tube 1 et 2	13280	22080	31040	44320	53120	66240
Tube 3	10080	16590	23310	33390	40110	49980

La loi permettant de calculer la valeur de λ est :
 $\Delta P = \lambda \times (\rho \times V^2) / 2 \times L / D \Leftrightarrow \lambda = \Delta P \times (2D / \rho V^2 L)$
voici toutes les valeurs de λ :

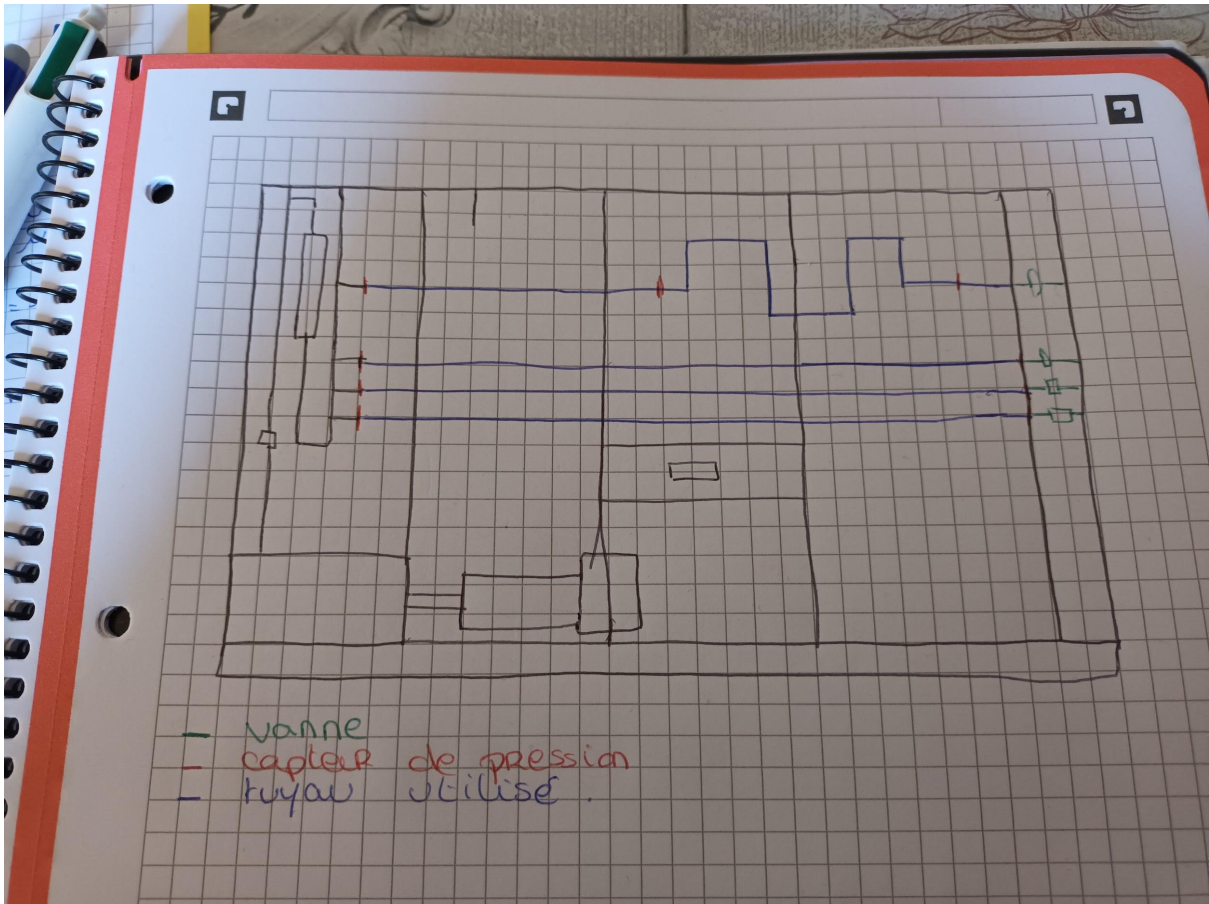
	600 l/h $= 1,67 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$	1000 l/h $= 2,78 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$	1400 l/h $= 3,89 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$	2000 l/h $= 5,56 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$	2400 l/h $= 6,67 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$	3000 l/h $= 8,33 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
Tube 1	$9,59 \times 10^{-7}$	$5,6 \times 10^{-7}$	$4,14 \times 10^{-7}$	$3,42 \times 10^{-7}$	$3,46 \times 10^{-7}$	$3,48 \times 10^{-7}$
Tube 2	$-1,72 \times 10^{-7}$	$8,89 \times 10^{-9}$	$8,55 \times 10^{-8}$	$1,15 \times 10^{-7}$	$1,34 \times 10^{-7}$	$1,50 \times 10^{-7}$
Tube 3	$-1,06 \times 10^{-6}$	$-1,07 \times 10^{-7}$	$-1,08 \times 10^{-7}$	$8,79 \times 10^{-9}$	$5,48 \times 10^{-8}$	$9,81 \times 10^{-8}$

4) Voici le graph de λ en fonction de Re.



Comparons avec le diagramme de moody, cela semble cohérent plus le nombre de Reynolds augmente plus la valeur de λ diminue.

5) Voici le schéma du dispositif



2) Détermination du coefficient k des coudes du dispositif

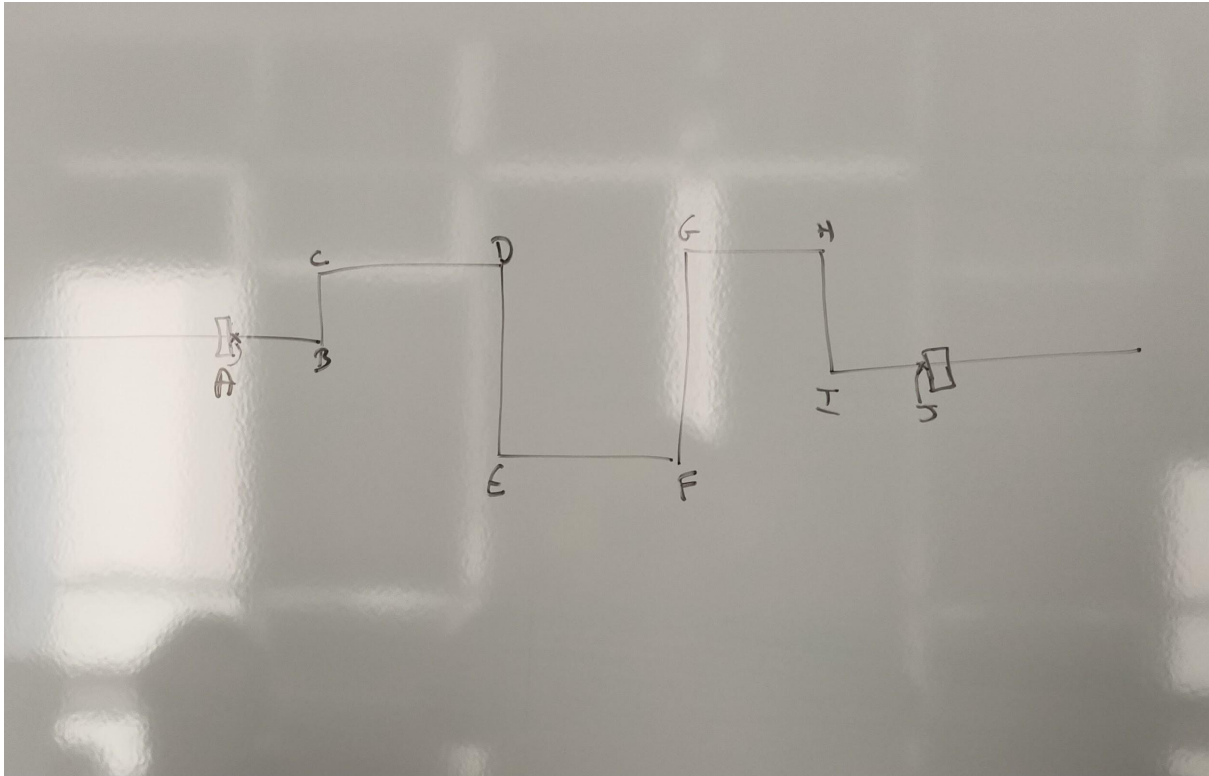
- 1) Pour cette partie du tp nous avons réalisé des mesures sur un tronçons comportant 8 coudes identiques de 90° et des tuyaux de diamètre 21 de texture lisse.

Voici le tableau récapitulatif de nos mesures:

	600 l/h $=1,67 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$	1000 l/h $=2,78 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$	2000 l/h $=5,56 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$	3000 l/h $=8,33 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$
ΔP	-5	5	70	205
λ	$-1,06 \times 10^{-6}$	$-1,07 \times 10^{-7}$	$-1,08 \times 10^{-7}$	$8,79 \times 10^{-9}$

La longueur en centimètre des tuyaux entre les coudes est indiquée dans le tableau suivant:

Voici tout d'abord la représentation de ce tuyau :



AB	BC	CD	DE	EF	FG	GH	HI	IJ
2.5	8.4	19.7	19.3	20.2	20.1	20	7.9	4

Calculons maintenant le coefficient de perte régulière pour chaque débit grâce à cette formule :

$$\Delta Pr = \lambda \times (\rho V^2 / 2) \times (L / D).$$

	AB	BC	CD	DE	EF	FG	GH	HI	IJ
600 l/h = $1,67 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$	-1.45×10^{-4}	-4.88×10^{-3}	-1.15×10^{-3}	-1.12×10^{-3}	-1.17×10^{-3}	-1.17×10^{-3}	-1.16×10^{-3}	-4.59×10^{-3}	-2.33×10^{-4}
1000 l/h = $2,78 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$	-3.94×10^{-4}	-1.32×10^{-3}	-3.10×10^{-3}	-3.04×10^{-3}	-3.18×10^{-3}	-3.17×10^{-3}	-3.15×10^{-3}	-1.24×10^{-3}	-6.30×10^{-4}
2000 l/h = $5,56 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$	-1.60×10^{-3}	-5.36×10^{-3}	-1.26×10^{-2}	-1.23×10^{-2}	-1.29×10^{-2}	-1.28×10^{-2}	-1.28×10^{-2}	-5.04×10^{-3}	-2.55×10^{-3}
3000 l/h = $8,33 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$	-3.57×10^{-3}	-1.16×10^{-2}	-2.82×10^{-2}	-2.76×10^{-2}	-2.89×10^{-2}	-2.87×10^{-2}	-2.86×10^{-2}	-1.13×10^{-2}	-5.72×10^{-3}

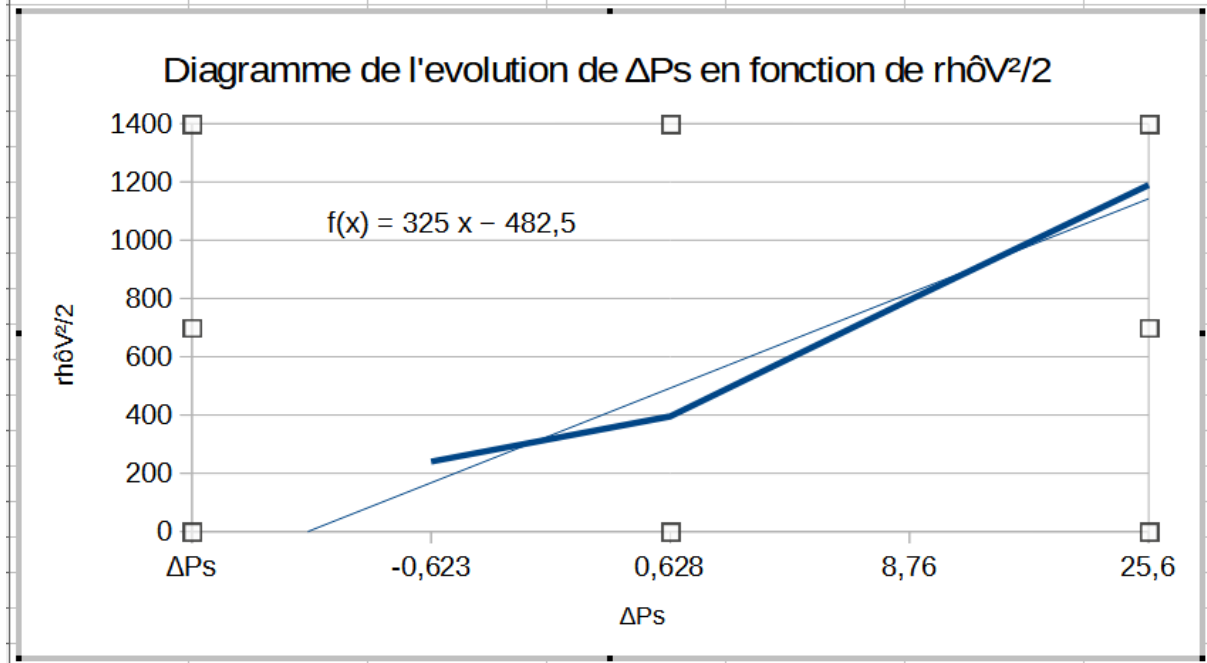
$$3) \Delta P = \Delta P_s + \Delta P_r \Leftrightarrow \Delta P_s = \Delta P - \Delta P_r$$

Voici donc la valeur de ΔP_s pour chaque débit :

	600 l/h = $1,67 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$	1000 l/h = $2,78 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$	2000 l/h = $5,56 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$	3000 l/h = $8,33 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$
ΔP_s pour les 8 coudes	-4.98	5.02	70.1	205.2
ΔP_s pour 1 coudes	-6.23×10^{-1}	6.28×10^{-1}	8.76	25.6

4)

A	B	C	D	E	F	G
ΔP_s	-0,623	0,628	8,76	25,6		
$\rho V^2/2$	240	395	795	1190		



On peut donc en déduire que K est environ égal à 325 d'après le graphique ci-dessus.

5) La valeur trouvée avec la formule fournis dans le TP est de 130 ,la valeur trouvée n'est donc pas cohérente avec celle de la formule.

TP 2 : Étude du centre de poussée

I) partie théorique

- 1) Pour les surfaces parallèles du devant et derrière le moment est nul car il sont symétriques aux forces. Pour les surfaces arrondies de la structure, le moment est nul car étant colinéaire aux forces de poussées le produit vectoriel vaut zéro. Il n'y a donc qu'une seule surface où le moment ne s'annule pas, la surface S.
- 2)

2 a) force de poussée :

$$df = \rho g B (z_2 - z_1) dy \quad \text{ou } z_1 - z_2 = y \cos \theta - h$$

en négligeant P on obtient ainsi :

$$df = \rho g B (y \cos \theta - h) dy$$

2 b) moment dM

$dM = df$ par rapport à O .

De plus la distance entre O et df vaut y .
On obtient donc

$$dM = \rho g B y (y \cos \theta - h) dy$$

2 c) position de M .

$$\int O M \wedge df = O M \int 1 \wedge df$$

$$= M \int \rho g B (y \cos \theta - h) dy$$

$$= M \rho g B \left[\frac{1}{2} y^2 \sin \theta - h y \right]_s$$

de plus si on réalise l'intégral de la formule du dessus, on obtient :

$$M \rho g B \left[-\frac{1}{6} y^3 \cos \theta - h y^2 \right]_s$$

on obtient donc

$$M = \rho g B \left[-\frac{1}{6} y^3 \cos \theta - h y^2 \right]$$

si on pose $y = R_2 - R_1$ on obtient finalement

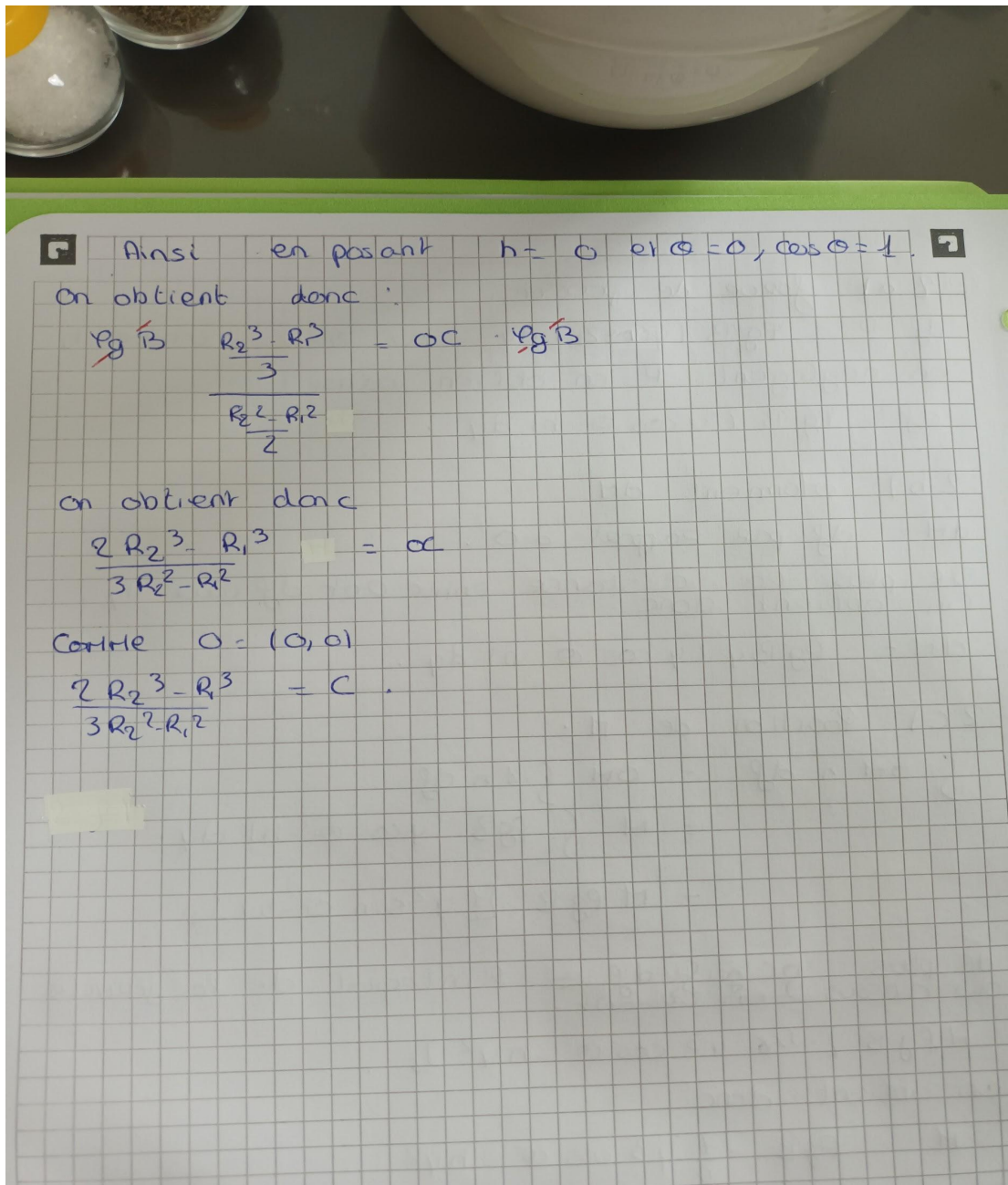
$$M = \rho g B \left[-\frac{1}{6} R_2^3 - R_1^3 \cos \theta - h (R_2^2 - R_1^2) \right]$$

2 d) $M = \rho g B \left(\frac{R_2^3}{3} \cos \theta - \frac{R_2^2}{2} h + \frac{1}{6 \cos \theta} h^3 \right)$

2 e) position de C .

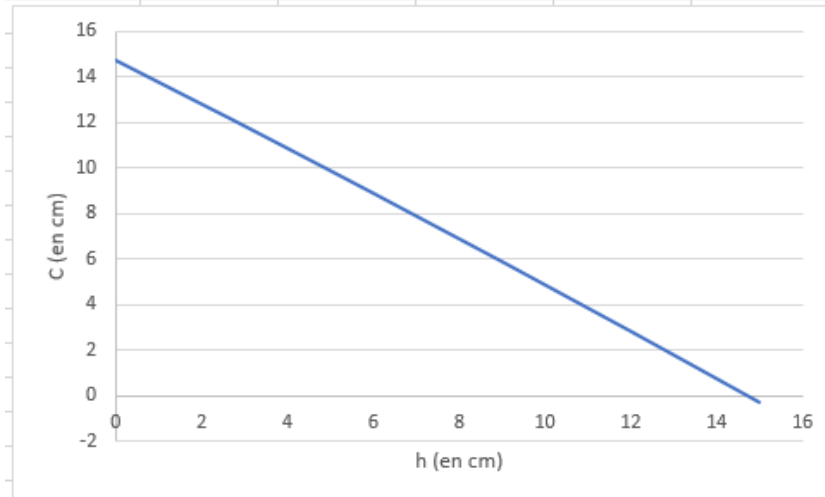
$$OC \wedge S df = \int O M \wedge df = O M \wedge S df$$

Ainsi $OC = O M$ donc $C = M$.



$$f) OC = \frac{\frac{R_2^3 - R_1^3}{3} - h \frac{R_2^2 - R_1^2}{2}}{\frac{R_2^2 - h - R_1^2}{2}}$$

h(cm)	C (cm)				
0	14,72				
1	13,76				
2	12,8				
3	11,84				
6	8,89				
9	5,89				
12	2,83				
15	-0,29				



II) partie expérimentale
tableau des valeurs lorsque $\theta = 0^\circ$

Masse (en g)	Volume ajouté (en ml)	Volume de l'eau h (en cm)
30	150	17
50	220	16
70	290	15,4
90	350	15
110	400	14,2
130	450	13,6
150	505	13
170	555	12,8
190	610	12,2
210	670	11,8

230	735	11,2
250	785	10,8
270	830	10,4
290	865	10,2
310	905	9,8

Hauteur pour mettre à niveau à $10^\circ = \tan(10^\circ) \times R2 = 3,4 \text{ cm}$
tableau des valeurs pour $\theta=10^\circ$

Masse (en g)	Volume ajouté (en ml)	Volume de l'eau h (en cm)
90	65	17,2
110	170	16,2
130	205	15,5
150	265	14,8
170	305	14,2
190	340	13,8
210	380	13,4
230	425	12,8
250	480	12,4
270	530	12
290	575	11,6
310	615	11,2
330	655	10,7
350	700	10,2
370	745	10

quelque donnée supplémentaire :

R1 = 8,5 cm

R2 = 19,5 cm

R3 = 20 cm

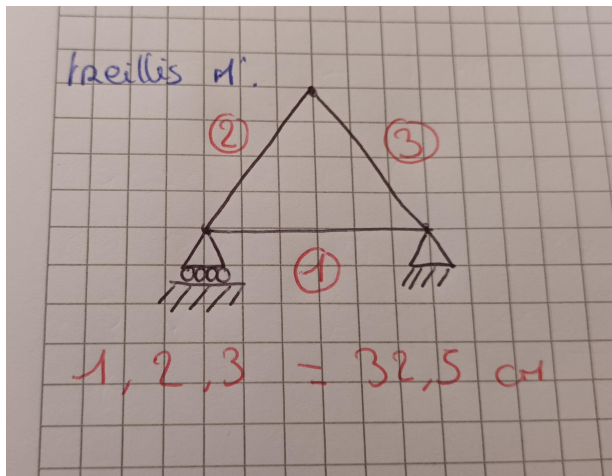
$$B = 8,7 \text{ cm}$$

S = aire plaque

$$F = \frac{1}{2} \rho g L H^2 = \frac{1}{2} \rho g S H$$

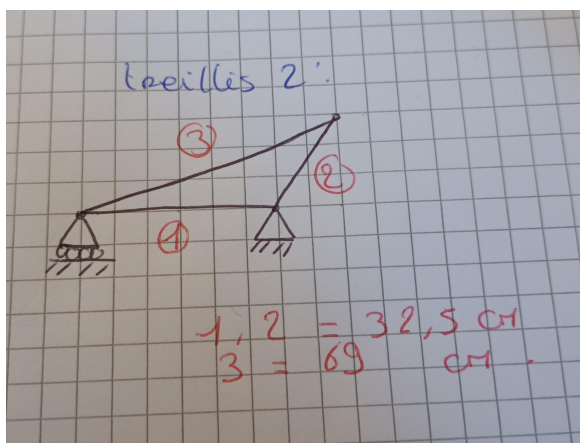
TP3 : Forces dans un treillis simple

1) Treillis 1



AB=BC=AC=32.5cm

Treillis 2



AB=BC=32.5cm
AC=69cm

2) Initialisation

$K = F \text{ (en N)} / \Delta x \text{ (en mm)}$

Charge (en N)	Allongement (en mm)	Constance de force (N/mm)
11	-0,05	-220
21	-0,06	-350
31	-0,11	-282
41	-0,13	-315

51	-0,2	-255
----	------	------

Constance de force = moyenne des constantes de force calculée précédemment
 $= (-220-350-282-315-340) / 5 = - 284$

La valeur de K n'est pas la plus précise possible ainsi les résultats suivant utilisant cette valeur ne seront pas aussi précis que les valeurs calculées sans cette valeur.

3) Treillis a)

$$N_i = K \times \Delta x$$

	Barre 1	N1	Barre 2	N2	Barre 3	N3
11 N	-0,02	5,68	0,02	-5,68	0,02	-5,68
21 N	-0,03	8,52	0,05	-14,2	0,05	-14,2
31 N	-0,04	11,36	0,07	-19,88	0,07	-19,88
41 N	-0,06	17,04	0,1	-28,4	0,1	-28,4
51 N	-0,08	22,72	0,12	-34,08	0,12	-34,08

Treillis b)

	Barre 1	N1	Barre 2	N2	Barre 3	N3
11 N	0,08	-22,72	0,09	-25,56	-0,05	14,2
21 N	0,15	-42,6	0,17	-48,28	-0,1	28,4
31 N	0,22	-62,48	0,26	-73,84	-0,14	39,76
41 N	0,30	-85,2	0,35	-99,4	-0,19	53,96
51 N	0,38	-107,92	0,43	-122,12	-0,23	65,32

Théorie :

Treillis a) :

$$1) \quad A = 0x + 0y \quad B = lx + 0y \quad C = 1/2 x + (\sqrt{3} \times 1)/2 y$$

On isole la structure :

Bilan des forces extérieures : (C, $F = -F y$, 0)

Appui mobile : (A, $R_A = Y_A y$, 0)

Appui fixé : (B, $R_B = X_B x + Y_B y$, 0)

Principe fondamentale de la statistique :

Théorème de la résultante :

$$F + R_A + R_B = 0$$

$$x / X_B = 0$$

$$y / -F + Y_A + Y_B = 0$$

Théorème des moments en A :

$$M_B(F) + M_B(R_A) + M_B(R_B) = 0$$

$$BC \wedge F + BA \wedge R_A + 0 = 0$$

$$\begin{pmatrix} -1/2 \\ \sqrt{3}/2 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ -F \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ Y_A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$F / 2 + -1 Y_A = 0 \Leftrightarrow Y_A = F / 2$$

$$-F + Y_A + Y_B = 0 \Leftrightarrow Y_B = F - Y_A = F - F/2 = F/2$$

2) Théorème des nœuds :

Nœud A:

Théorème de la résultante :

$$N1 e_{AB} + N2 e_{AC} + R_A = 0$$

$$x / N1 + N2 \times 1/2 = 0 \Rightarrow N1 = -N2 \times 1/2 = -(-F / \sqrt{3}) \times 1/2 = F / 2\sqrt{3}$$

$$y / N2 \times \sqrt{3}/2 + Y_A = 0 \Rightarrow N2 = -Y_A / \sqrt{3}/2 = -(F/2) / \sqrt{3}/2 = -F / \sqrt{3}$$

Nœud B:

Théorème de la résultante :

$$N1 e_{BA} + N3 e_{BC} + R_B = 0$$

$$x / -N1 - N3 \times 1/2 + X_B = 0 \Rightarrow -N3 \times 1/2 = N1 \Rightarrow N3 = -N1 \times 2 = -(F / 2\sqrt{3}) \times 2 = -F / \sqrt{3}$$

$$y / N3 \times \sqrt{3}/2 + Y_B = 0 \Rightarrow N3 = -Y_B / (\sqrt{3}/2) = -(F/2) / (\sqrt{3}/2) = -F / \sqrt{3}$$

3) Déplacement :

$$E1S1 = E2S2 = E3S3 = ES$$

A est un appui mobile en direction de y donc $U_y(A) = 0$

B est un appui fixe donc $U(B) = 0$

$$\Delta l1 = e_{AB} (U(B) - U(A)) \Leftrightarrow N1 l1 / ES = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -U_x(A) \\ 0 \end{pmatrix} \Leftrightarrow F / 2\sqrt{3} ES = -U_x(A)$$

$$\Delta l2 = e_{AC} (U(C) - U(A)) \Leftrightarrow N2 l2 / ES = \begin{pmatrix} 1/2 \\ \sqrt{3}/2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U_x(C) - U_x(A) \\ U_y(C) \end{pmatrix}$$

$$\Leftrightarrow -F / \sqrt{3} ES = 1/2 (U_x(C) - U_x(A)) + \sqrt{3}/2 U_y(C) = 1/2 (U_x(C) + F / 2\sqrt{3} ES) + \sqrt{3}/2 U_y(C)$$

$$\Leftrightarrow (-F / \sqrt{3} ES) - (F / 4\sqrt{3} ES) = 1/2 U_x(C) + \sqrt{3}/2 U_y(C)$$

$$\Leftrightarrow -5F / 4\sqrt{3} ES = 1/2 U_x(C) + \sqrt{3}/2 U_y(C) \Leftrightarrow -5F / 2\sqrt{3} ES = U_x(C) + \sqrt{3} U_y(C)$$

$$\Delta l3 = e_{BC} (U(C) - U(B)) \Leftrightarrow N3 l3 / ES = \begin{pmatrix} -1/2 \\ \sqrt{3}/2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U_x(C) \\ U_y(C) \end{pmatrix}$$

$$\Leftrightarrow -F / \sqrt{3} ES = -1/2 U_x(C) + \sqrt{3}/2 U_y(C) \Leftrightarrow -2F / \sqrt{3} ES = -U_x(C) + \sqrt{3} U_y(C)$$

$$-5F / 2\sqrt{3} ES = U_x(C) + \sqrt{3} U_y(C)$$

$$-2F / \sqrt{3} ES = -U_x(C) + \sqrt{3} U_y(C)$$

$$\Rightarrow -3F / \sqrt{3} ES = U_y(C)$$

Résultat :

$$Y_A = F / 2 \quad X_B = 0 \quad Y_B = F / 2$$

$$N1 = F / 2\sqrt{3} \quad N2 = -F / \sqrt{3} \quad N3 = -F / \sqrt{3}$$

$$U_x(A) = -F l / 2\sqrt{3} \text{ ES} \quad U_x(C) = -F l / 4\sqrt{3} \text{ ES} \quad U_y(C) = -3F l / 4 \text{ ES}$$

Comparaison :

Treillis a) :

	N1 théorie	N1 expérience	N2 théorie	N2 expérience	N3 théorie	N3 expérience
11 N	3,18	5,68	-6,35	-5,68	-6,35	-5,68
21 N	6,06	8,52	-12,12	-14,2	-12,12	-14,2
31 N	8,95	11,36	-17,9	-19,88	-17,9	-19,88
41 N	11,84	17,04	-23,67	-28,4	-23,67	-28,4
51 N	14,72	22,72	-29,44	-34,08	-29,44	-34,08

Plus la valeur de la force augmente, moins le résultat expérimental est cohérent.

Treillis b) :

$$1) \quad A = 0x + 0y \quad B = lx + 0y \quad C = 3l/2 x + (\sqrt{3} \times l)/2 y$$

On isole la structure :

Bilan des forces extérieures : (C, F = -F y, 0)

Appui mobile : (A, R_A = Y_A y, 0)

Appui fixé : (B, R_B = X_B x + Y_B y, 0)

Principe fondamentale de la statique :

Théorème de la résultante :

$$F + R_A + R_B = 0$$

$$x/ X_B = 0$$

$$y/ -F + Y_A + Y_B = 0$$

Théorème des moments en A :

$$M_B(F) + M_B(R_A) + M_B(R_B) = 0$$

$$BC \wedge F + BA \wedge R_A + 0 = 0$$

$$\left(\frac{-l}{2} \sqrt{3} \right) \wedge \left(\begin{matrix} 0 \\ -F \end{matrix} \right) + \left(\begin{matrix} -l \\ 0 \end{matrix} \right) \wedge \left(\begin{matrix} 0 \\ Y_A \end{matrix} \right) = \left(\begin{matrix} 0 \\ 0 \end{matrix} \right)$$

$$lF/2 + -lY_A = 0 \Leftrightarrow Y_A = -F/2$$

$$-F + Y_A + Y_B = 0 \Leftrightarrow Y_B = F - Y_A = F + F/2 = 3F/2$$

2) Théorème des nœuds :

Nœud A:

Théorème de la résultante :

$$N1 e_{AB} + N3 e_{AC} + R_A = 0$$

$$x/ N1 + N3 \times \sqrt{3}/2 = 0 \Rightarrow N1 = -N3 \times \sqrt{3}/2 = -\sqrt{3} F/2$$

$$y/ N3 \times 1/2 + Y_A = 0 \Rightarrow N3 = -Y_A \times 2 = F$$

Nœud B:

Théorème de la résultante :

$$N1 e_{BA} + N2 e_{BC} + R_B = 0$$

$$x/ -N1 + N2 \times 1/2 + X_B = 0 \Rightarrow N2 \times 1/2 = N1 \Rightarrow N2 = -\sqrt{3}F$$

3) Déplacement :

$$E1S1 = E2S2 = E3S3 = ES$$

A est un appui mobile en direction de y donc $U_y(A) = 0$

B est un appui fixe donc $U(B) = 0$

$$\Delta I1 = e_{AB} (U(B) - U(A)) \Leftrightarrow N1 I1 / ES = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -U_x(A) \\ 0 \end{pmatrix} \Leftrightarrow \sqrt{3} F l / 2 ES = - U_x(A)$$

$$\Delta I2 = e_{BC} (U(C) - U(B)) \Leftrightarrow N2 I2 / ES = \begin{pmatrix} 1/2 & \sqrt{3}/2 \\ \sqrt{3}/2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U_x(C) \\ U_y(C) \end{pmatrix}$$

$$\Leftrightarrow -\sqrt{3}Fl\sqrt{2} / ES = 1/2 U_x(C) + \sqrt{3}/2 U_y(C)$$

$$\Delta I3 = e_{AC} (U(C) - U(A)) \Leftrightarrow N3 I3 / ES = \begin{pmatrix} -1/2 & \sqrt{3}/2 \\ \sqrt{3}/2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U_x(C) \\ U_y(C) \end{pmatrix}$$

$$\Leftrightarrow -\sqrt{3}Fl / ES = \sqrt{3}/2 U_x(C) - \sqrt{3}/2 U_x(A) + 1/2 U_y(C)$$

On obtient ainsi $U_x(C) = Fl/4ES * (7\sqrt{3} + 12)$ et $U_y(C) = Fl/4ES * (-4\sqrt{3} - 15)$ les calculs ayant déjà effectuée en cours le détail n'est pas précisé.

Résultat :

$$Y_A = -F / 2 \quad X_B = 0 \quad Y_B = 3F / 2$$

$$N1 = -\sqrt{3}F / 2 \quad N2 = -\sqrt{3}F \quad N3 = F$$

$$U_x(A) = -\sqrt{3}Fl / 2ES \quad U_x(C) = Fl/4ES * (7\sqrt{3} + 12) \quad U_y(C) = Fl/4ES * (-4\sqrt{3} - 15)$$

Comparaison :

Treillis b) :

	N1 théorie	N1 expérience	N2 théorie	N2 expérience	N3 théorie	N3 expérience
11 N	-9,52	-22,72	-19,05	-25,56	11	14,2
21 N	-18,19	-42,6	-36,37	-48,28	21	28,4
31 N	-26,85	-62,48	-53,69	-73,84	31	39,76
41 N	-35,5	-85,2	-71,01	-99,4	41	53,96
51 N	-44,17	-107,92	-88,33	-122,12	51	65,32

Les valeurs obtenues pour N1 ne sont pas du tout cohérentes , et pour N2 et N3 plus la force augmente , plus les valeurs ne sont pas cohérentes.

TP4 : Flexion d'une poutre sous logiciel Rdm6

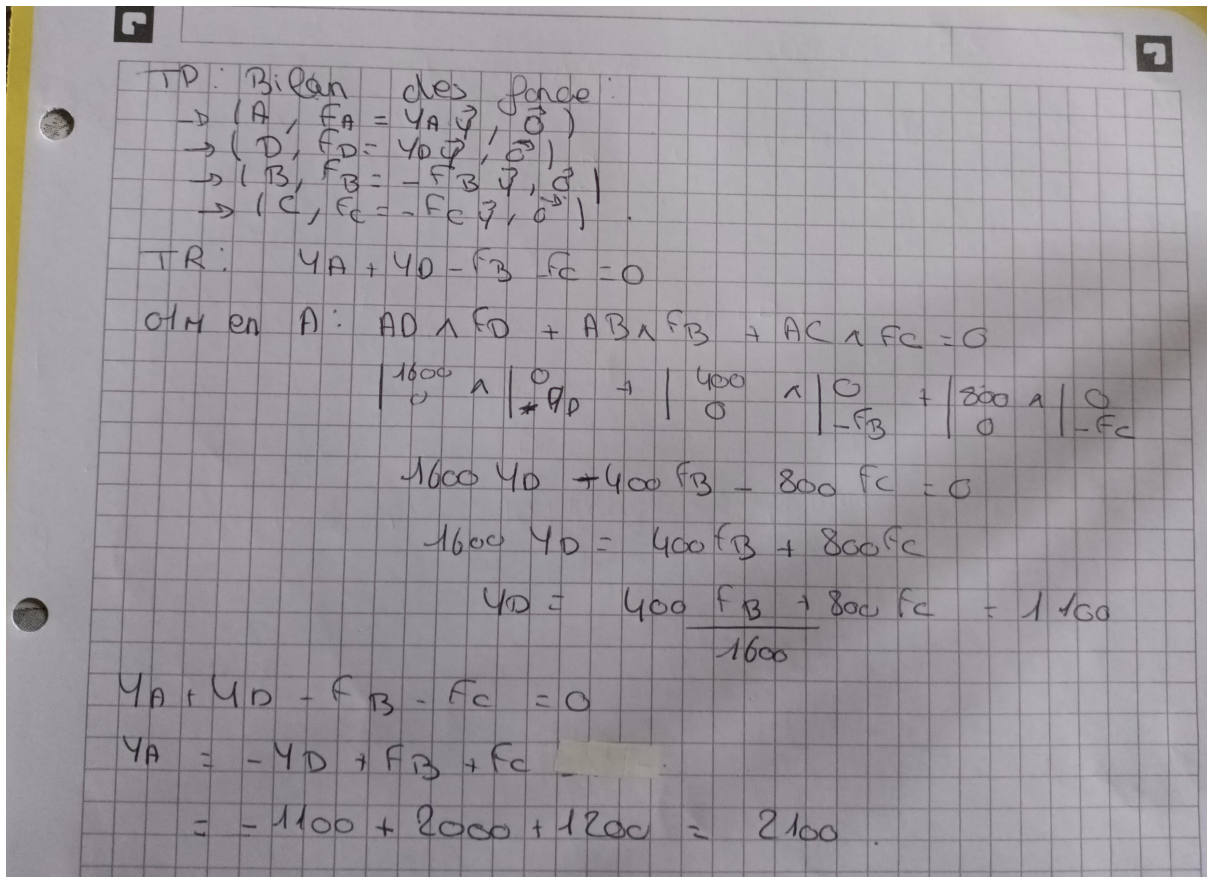
Exercice 1 :

1) Pour cette simulation les actions aux appuis sont:

en1: 2100N

en4 : 1100N

voici ci contre la vérification par le calcul :



2) Dans cette simulation nous avons remarqué que la poutre se divisé en trois zones, voici le torseur de cohésion pour chaque zone:

zone 1:

Noeud	Ty	Mfz
1	-2100.00	-0.00
2	-2100.00	840000.00

zone 2:

Noeud	Ty	Mfz
2	-100.00	840000.00
3	-100.00	880000.00

zone 3:

Noeud	Ty	Mfz
-------	----	-----

3 1100.00 880000.00

4 1100.00 -0.00

- 3) La contrainte maxi dans la poutre se situe dans la zone 2 et est de 337,92 MPa.
- 4) La flèche maxi se trouve au niveau du nœud 1 et 2 et vaut 0.00.
- 5) Le côté de la section se trouvent entre C et D et sa flèche vaut environ -23mm
- 6) La flèche ne dépasse pas trois millimètres au niveau des appuis fixes A et B, ici la section sont les côtés de la poutre.
- 7) La dimension à considérer est ainsi le côté de la poutre en appuis.

Exercice 2 :

1) Pour cette simulation les action aux appuis sont:
en 1 $F_y = 6000.00$ N

- 2) Dans cette simulation nous avons remarqué que la poutre se divisé en trois zones, voici le torseur de cohésion pour chaque zone:

zone 1:

Noeud	T_y	M_{fz}
1	-6000.00	-2000000.00
2	-6000.00	400000.00

zone 2:

Noeud	T_y	M_{fz}
2	-0.00	400000.00
3	-0.00	400000.00

zone 3:

Noeud	T_y	M_{fz}
3	-0.00	0.00
4	-0.00	-0.00

- 3) La contrainte maxi dans la poutre se situe dans la zone 1 et 2 et est de 153.60 MPa.
- 4) La flèche maxi se trouve au niveau du nœud 1 et vaut 0.000000.
- 5) Le côté de la section se trouvent entre A et C et sa flèche vaut environ 0mm.
- 6) La flèche ne dépasse pas trois millimètres au niveau de l'encastrement A, ici la section est le côté de la poutre encastree.
- 7) La dimension à considérer est ainsi le côté de la poutre encastree.

Exercice 3 :

1) Pour cette simulation les action aux appuis sont:
En 1 $F_y = 0.00$ N
En 3 $F_y = 0.00$ N

- 2) Dans cette simulation nous avons remarqué que la poutre se divisé en deux zones, voici le torseur de cohésion pour chaque zone:

zone 1:

Noeud	T_y	M_{fz}
1	-5468.75	-937500.00
2	-5468.75	703125.00

zone 2:

2 2531.25 703125.00
3 2531.25 -562500.00

- 3) La contrainte maxi dans la poutre se situe dans la zone 1 et 2 et est de 895.25 MPa.
- 4) La flèche maxi se trouve au niveau du nœud 1 et 3 et vaut 0.0mm
- 5) Le côté de la section se trouve au point C et sa flèche vaut environ -1mm.
- 6) La flèche ne dépasse pas trois millimètres au niveau des appuis fixes A et B, ici la section sont les côtés de la poutre encastées.
- 7) La dimension à considérer est ainsi les côtés de la poutre encastées.