

Construction Mécanique

Devoir Surveillé A1

1^{er} octobre 2022

Calculatrice non autorisée
Documents non autorisés

Consignes de rédaction :

- *Répondre uniquement sur le document réponse.*
- *Ne rendre que les documents réponse avec le nom inscrit.*
- *Les schémas et tracés se font en couleur avec des traits visibles et remarquables.*
- *Les dessins se font au crayon à papier en marquant une nette différence entre les traits forts et les traits fins.*

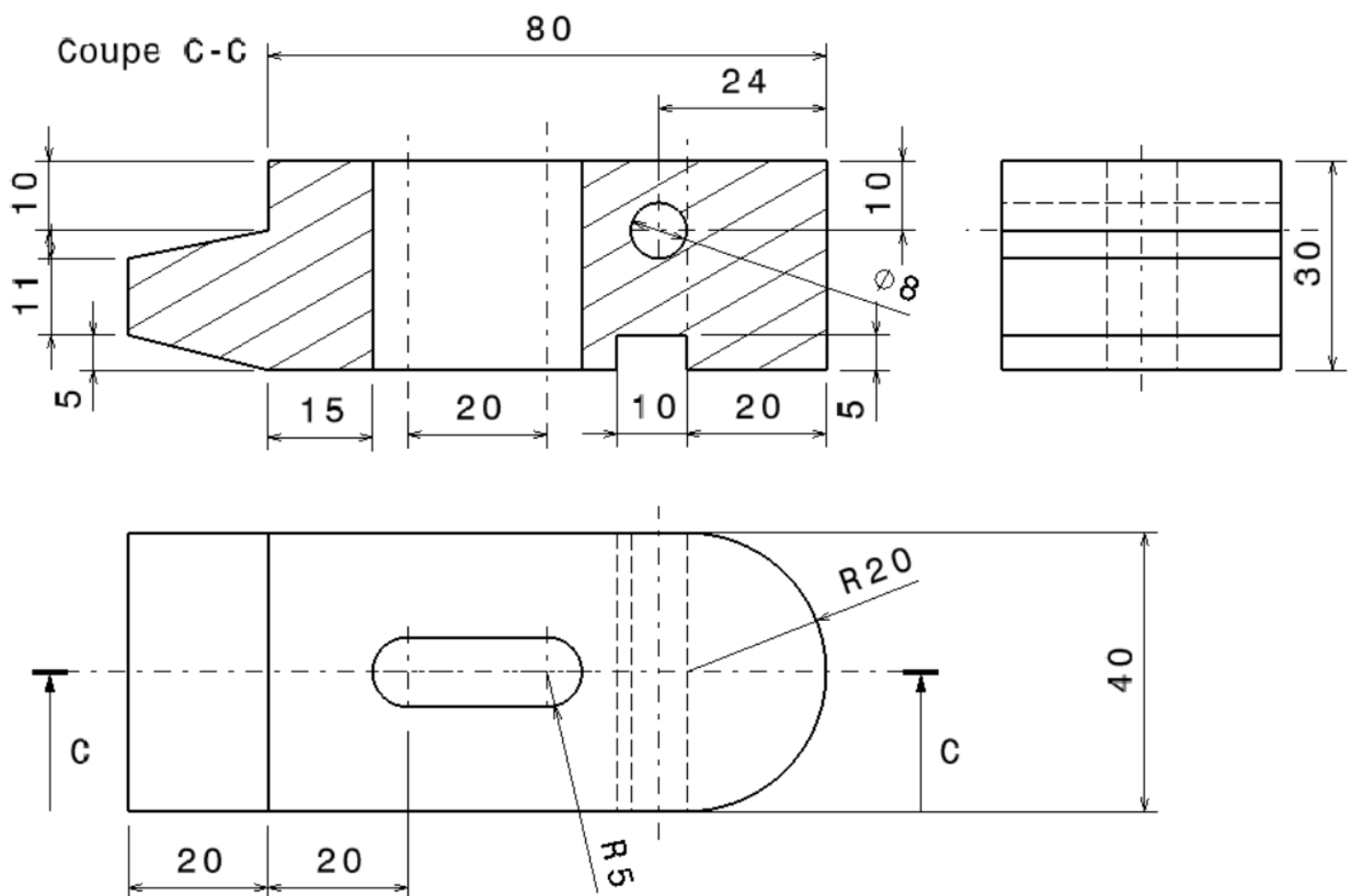
Il ne sera pas tenu compte des éléments de réponse ne respectant pas ces consignes.

Questions de cours – 2 points

Compléter, sur le document réponse DR1, le tableau de définition des liaisons élémentaires.

Exercice 1 – dessin perspective – 6 points

Réaliser sur le document réponse DR1 la vue en perspective isométrique de la pièce définie en projection orthogonale.

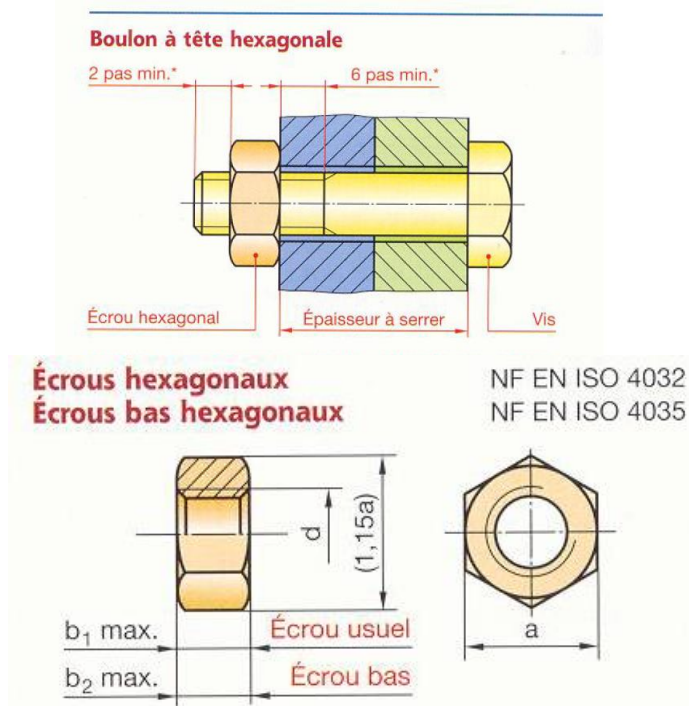


Exercice 2 – dessin assemblage fileté – 6 points

On souhaite remplacer un assemblage de plaque soudées par un assemblage boulonné.

Réaliser sur le document réponse DR2 l'assemblage des deux pièces par boulons M12 avec une vis à tête carrée EN 25 - 116, une rondelle plate ISO 10673 de série normale placée sous l'écrou hexagonal usuel ISO 4032..

Les documents ressource utiles sont les suivants



d	a	b ₁	b ₂	e	f	g	i	j	k	R	u
M1,6	3,2	1,3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
M2	4	1,6	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-
M2,5	5	2	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-
M3	5,5	2,4	1,8	2,4	5,1	-	-	-	-	-	-
M4	7	3,2	2,2	3,2	6,7	-	-	-	-	-	-
M5	8	4,7	2,7	4	8	11,8	5	15	9,25	7	2,5
M6	10	5,2	3,2	5	10	14,2	8	17	11	14	4
M8	13	6,8	4	6,5	13	17,9	11	23	24,5	14	5
M10	16	8,4	5	8	16,5	21,8	13	28	18,5	22	5
M12	18	10,8	6	10	19,5	26	15	35	20	22	6
M16	24	14,8	8	13	25	34,5	21	45	26	30	7
M20	30	18	10	16	31	42,8	25	50	31	44	8
M24	36	21,5	12	19	37	-	29	60	37	44	10
M30	46	25,6	15	24	47	-	35	68	48	66	10

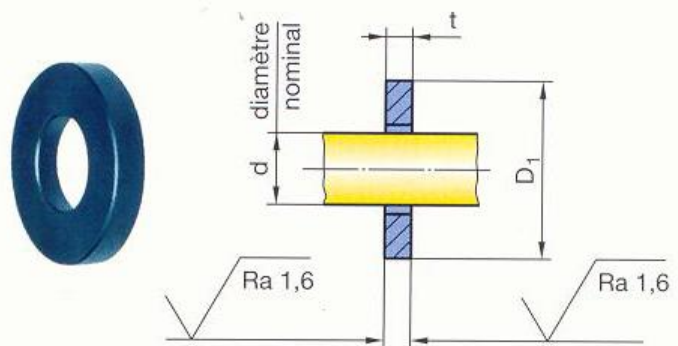
2.1 Rondelles plates

2.1 Rondelles plates

Type	S		N		L	
d	t	D	t	D	t	D
1,6	0,5	3,5	0,5	5	0,5	6
2	0,6	4,5	0,6	5	0,6	6
2,5	0,6	5	0,6	6	0,6	8
3	0,6	6	0,6	7	0,8	9
4	0,8	8	0,8	9	1	12
5	1	9	1	10	1	15
6	1,6	11	1,6	12	1,6	18
8	1,6	15	1,6	16	2	24
10	2	18	2	20	2,5	30
12	2	20	2,5	24	3	37
16	3	30	3	32	3	40
20	3	36	3	40	3	50

Rondelles plates

NF EN ISO 10673



Matières : voir chapitre 55.

Série	Étroite	Normale	Large
Type	S	N	L

49.12 Choix du mode d'entraînement

Hexagonal

C'est le type d'entraînement le plus utilisé.
Il permet une bonne transmission du couple de serrage.

EXEMPLE DE DÉSIGNATION d'une vis à tête hexagonale de diamètre $d = 10$, filetage métrique ISO, de longueur 50 et de classe de qualité 8-8* :

Partiellement filetée : vis à tête hexagonale ISO 4014 – M10 × 50 – 8-8*.
Entièrement filetée : vis à tête hexagonale ISO 4017 – M10 × 50 – 8-8*.

d	Pas	s	k	d	Pas	s	k	d	Pas	s	k
M3	0,5	5,5	2	M6	1	10	4	M12	1,75	18	7,5
M4	0,7	7	2,8	M8	1,25	13	5,3	M16	2	24	10
M5	0,8	8	3,5	M10	1,50	16	6,4	M20	2,5	30	12,5

Carré

S'arrondit moins facilement que la tête hexagonale lors de démontage-remontage.

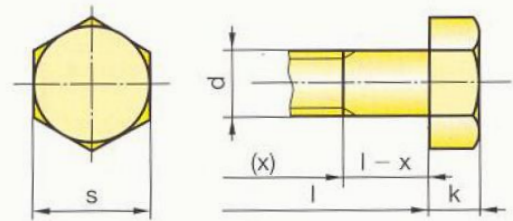
EXEMPLE DE DÉSIGNATION :
Vis Q, Md × l, classe de qualité*.

NF E 25-116

Tête hexagonale

Partiellement filetée : NF EN ISO 4014

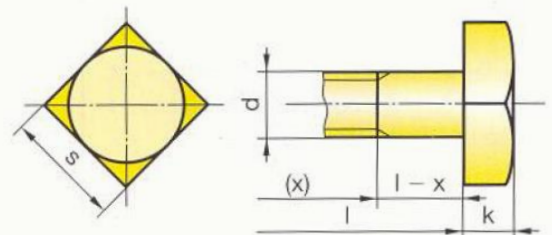
Entièrement filetée : NF EN ISO 4017



Tête carrée

Symbole Q

NF EN 25-116

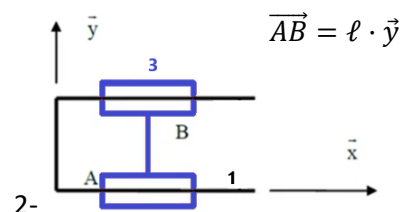
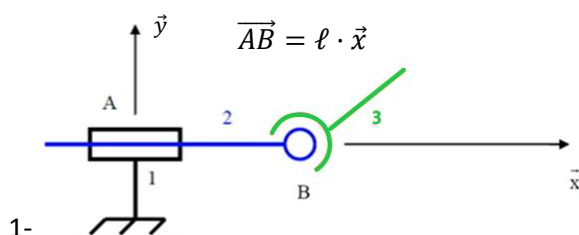


Longueurs l* et longueurs filetées x**

d	Longueurs l																											
	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	200	
3						12	12	12																				
4							14	14	14	14																		
5							16	16	16	16	16	16																
6								18	18	18	18	18	18	18														
8									22	22	22	22	22	22	22	22	22											
10										26	26	26	26	26	26	26	26	26	26									
12											30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30							
(14)												34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34				
16													38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	
20															46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	

Exercice 3 – association de liaison – 6 points

Déterminer les liaisons équivalentes aux associations proposées entre la pièce 1 et la pièce 3 au point B en indiquant le type d'association (parallèle ou série):



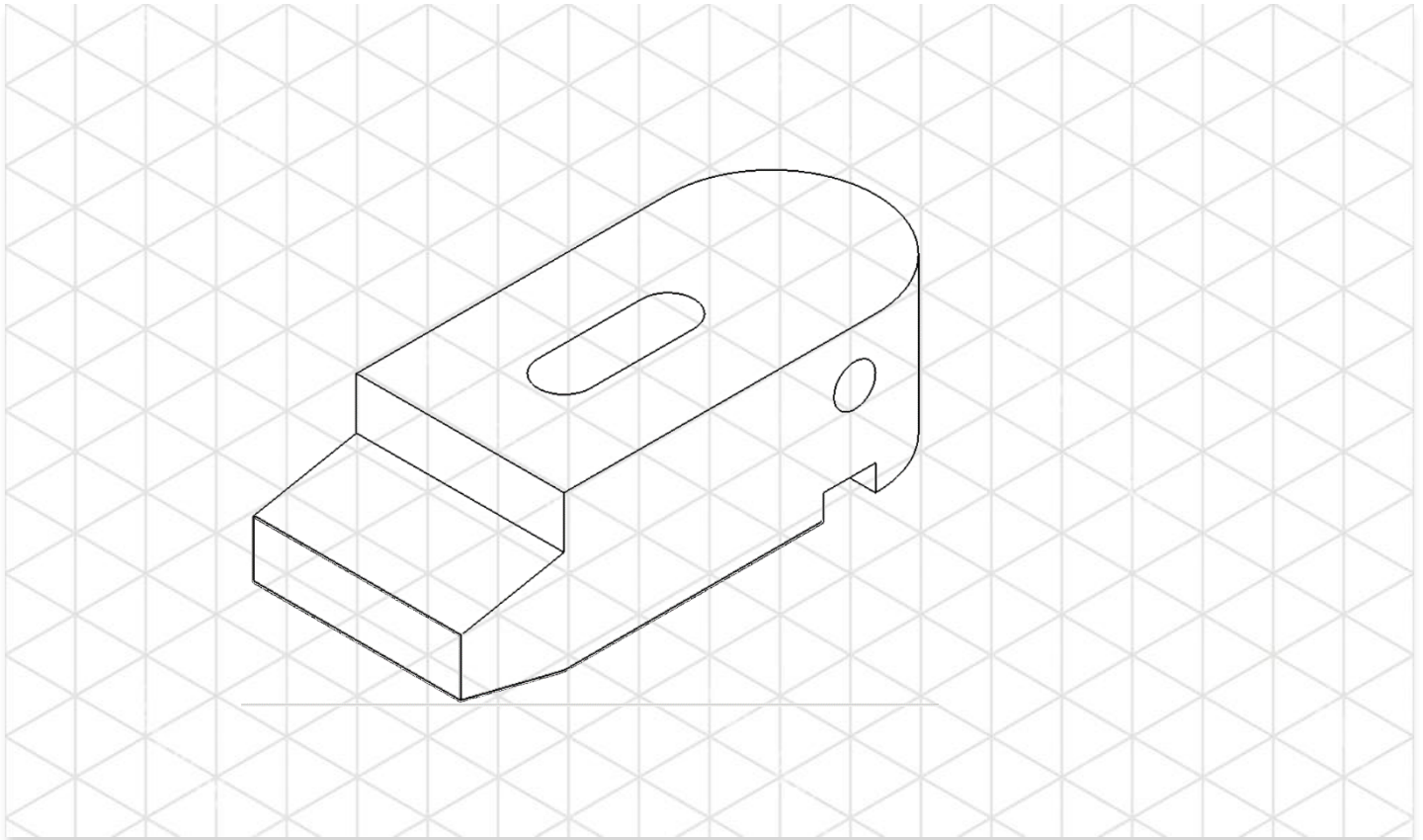
La solution est à rédiger sur le document réponse DR2

Document réponse DR1

Questions de cours

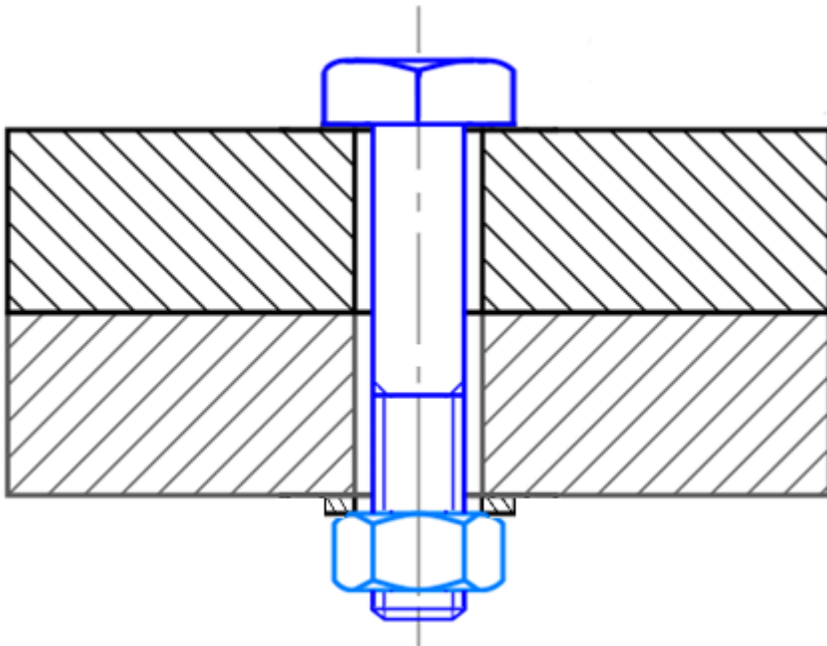
Définition de la liaison	Nature du contact	Mobilités	Torseur cinématique $\{\mathcal{V}\}$	Torseur statique $\{\tau\}$	Schéma plan	Schéma spatial												
Liaison ponctuelle de normale \vec{z}	point	<table><tr><td></td><td>R</td><td>T</td></tr><tr><td>x</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>y</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>z</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>		R	T	x	1	1	y	1	1	z	1	0	$\begin{Bmatrix} \omega_x & v_x \\ \omega_y & v_y \\ \omega_z & 0 \end{Bmatrix}_{O,\mathcal{R}}$	$\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ Z & 0 \end{Bmatrix}_{O,\mathcal{R}}$		
	R	T																
x	1	1																
y	1	1																
z	1	0																
Liaison linéaire annulaire d'axe \vec{x}	Linéaire circulaire	<table><tr><td></td><td>R</td><td>T</td></tr><tr><td>x</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>y</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>z</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>		R	T	x	1	1	y	1	0	z	1	0	$\begin{Bmatrix} \omega_x & v_x \\ \omega_y & 0 \\ \omega_z & 0 \end{Bmatrix}_{O,\mathcal{R}}$	$\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y & 0 \\ Z & 0 \end{Bmatrix}_{O,\mathcal{R}}$		
	R	T																
x	1	1																
y	1	0																
z	1	0																
Liaison glissière d'axe \vec{y}	Volumique non de révolution	<table><tr><td></td><td>R</td><td>T</td></tr><tr><td>x</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>y</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>z</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>		R	T	x	0	0	y	0	1	z	0	0	$\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & v_y \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{O,\mathcal{R}}$	$\begin{Bmatrix} X & L \\ 0 & M \\ Z & N \end{Bmatrix}_{O,\mathcal{R}}$		
	R	T																
x	0	0																
y	0	1																
z	0	0																
Liaison appui plan de normale \vec{z}	Surfacique plan	<table><tr><td></td><td>R</td><td>T</td></tr><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>y</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>z</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>		R	T	x	0	1	y	0	1	z	1	0	$\begin{Bmatrix} 0 & v_x \\ 0 & v_y \\ \omega_z & 0 \end{Bmatrix}_{O,\mathcal{R}}$	$\begin{Bmatrix} 0 & L \\ 0 & M \\ Z & 0 \end{Bmatrix}_{O,\mathcal{R}}$		
	R	T																
x	0	1																
y	0	1																
z	1	0																

Exercice 1

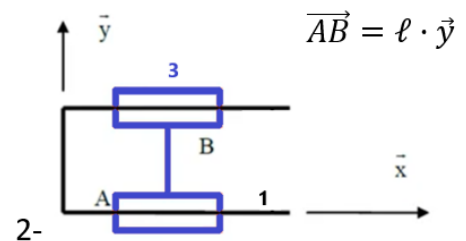
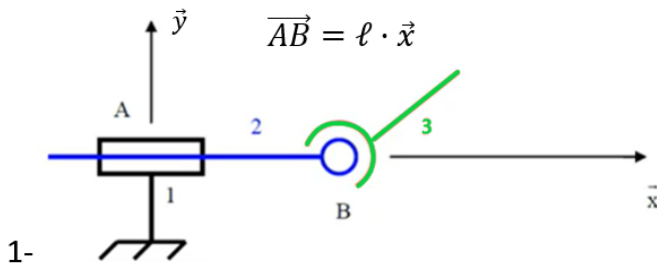


Document réponse DR2

Exercice 2



Exercice 3



Association en série

$$\{V_A\} = \begin{Bmatrix} \omega_{Ax} \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} v_{Ax} \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}_{A,\mathcal{R}} \quad \text{et} \quad \{V_B\} = \begin{Bmatrix} \omega_{Bx} \\ \omega_{By} \\ \omega_{Bz} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}_{B,\mathcal{R}}$$

$$\{V_A\} = \begin{Bmatrix} \omega_{Ax} \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} v_{Ax} \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}_{B,\mathcal{R}} \quad \text{avec} \quad \overline{AB} \begin{Bmatrix} \ell \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

$$\{V_{eqB}\} = \begin{Bmatrix} \omega_{Ax} + \omega_{Bx} & v_{Ax} \\ \omega_{By} & 0 \\ \omega_{Bz} & 0 \end{Bmatrix}_{B,\mathcal{R}}$$

La liaison équivalente est une linéaire annulaire d'axe ($B\vec{x}$)

Association en parallèle

$$\{\tau_A\} = \begin{Bmatrix} 0 \\ Y_A \\ Z_A \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} 0 \\ M_A \\ N_A \end{Bmatrix}_{A,\mathcal{R}} \quad \text{et} \quad \{\tau_B\} = \begin{Bmatrix} 0 \\ Y_B \\ Z_B \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} 0 \\ M_B \\ N_B \end{Bmatrix}_{A,\mathcal{R}}$$

$$\{\tau_A\} = \begin{Bmatrix} 0 \\ Y_A \\ Z_A \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} -\ell \cdot Z_A \\ M_A \\ N_A \end{Bmatrix}_{A,\mathcal{R}} \quad \text{avec} \quad \overline{AB} \begin{Bmatrix} 0 \\ \ell \\ 0 \end{Bmatrix}$$

$$\{\tau_{eqA}\} = \begin{Bmatrix} 0 & -\ell \cdot Z_A \\ Y_A + Y_B & M_A + M_B \\ Z_A + Z_B & N_A + N_B \end{Bmatrix}_{A,\mathcal{R}}$$

La liaison équivalente est une glissière d'axe ($B\vec{x}$)