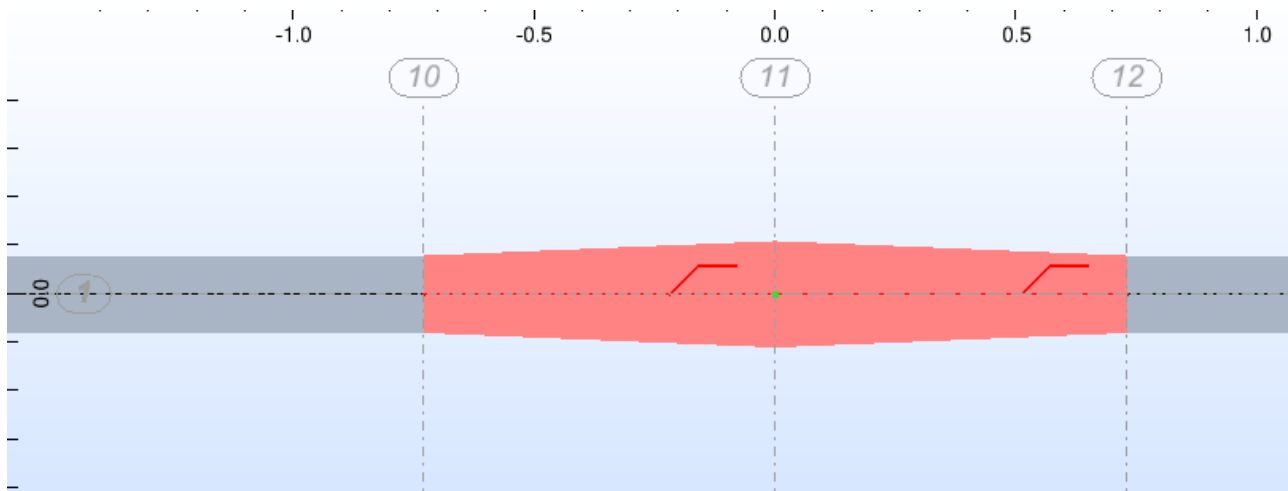
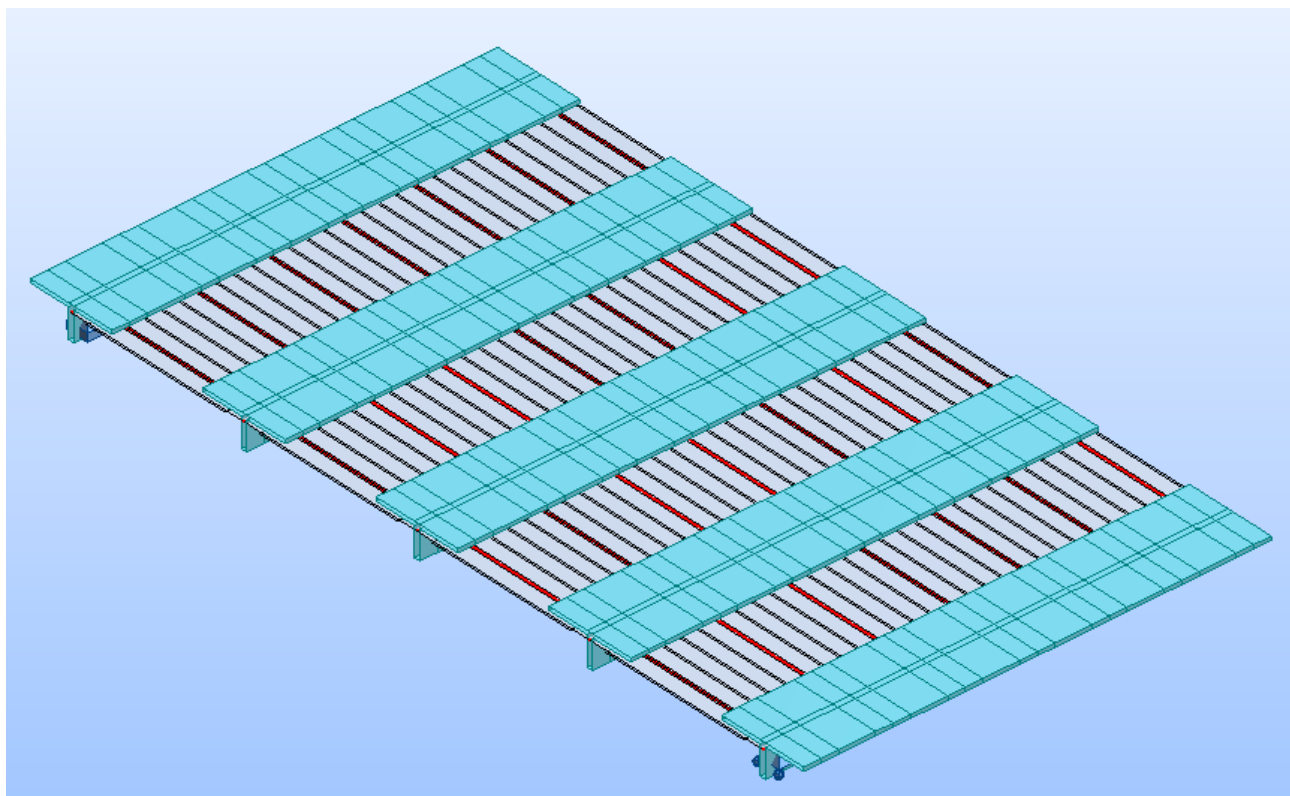
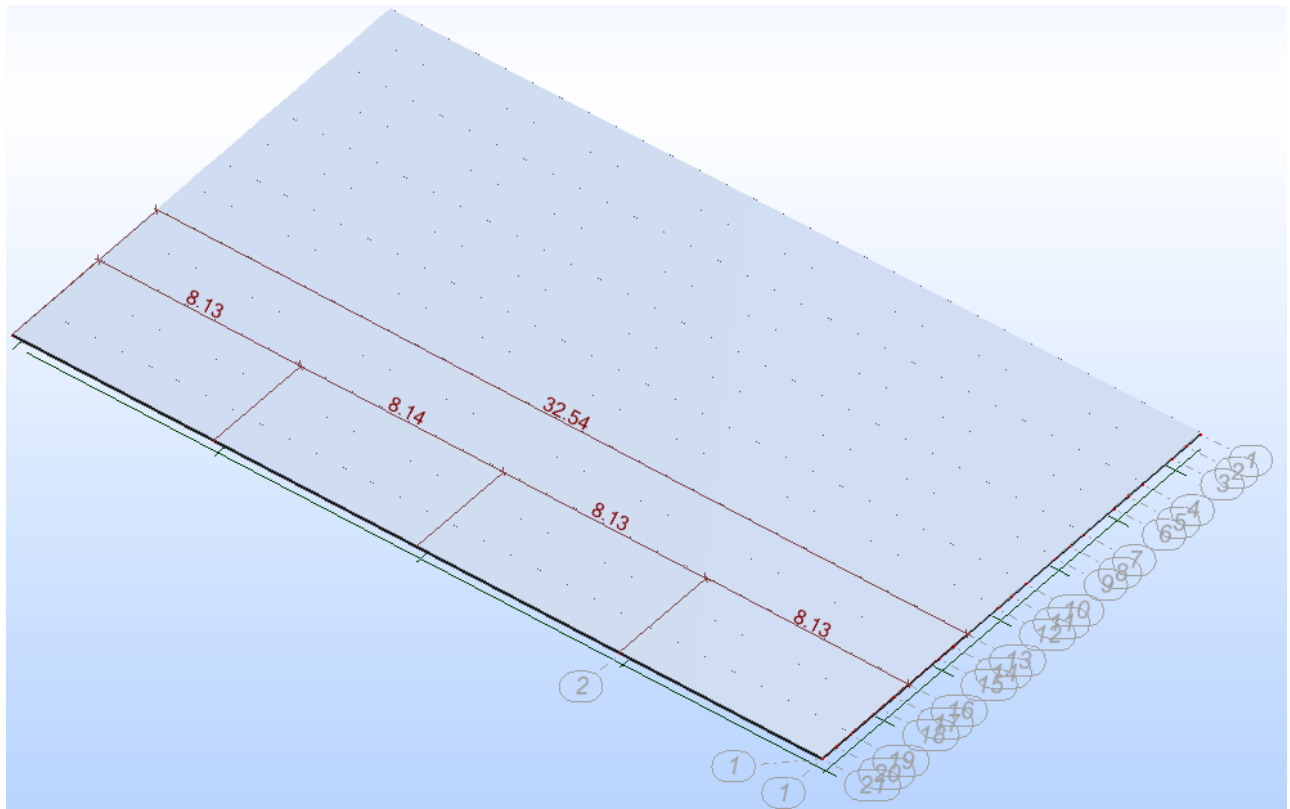


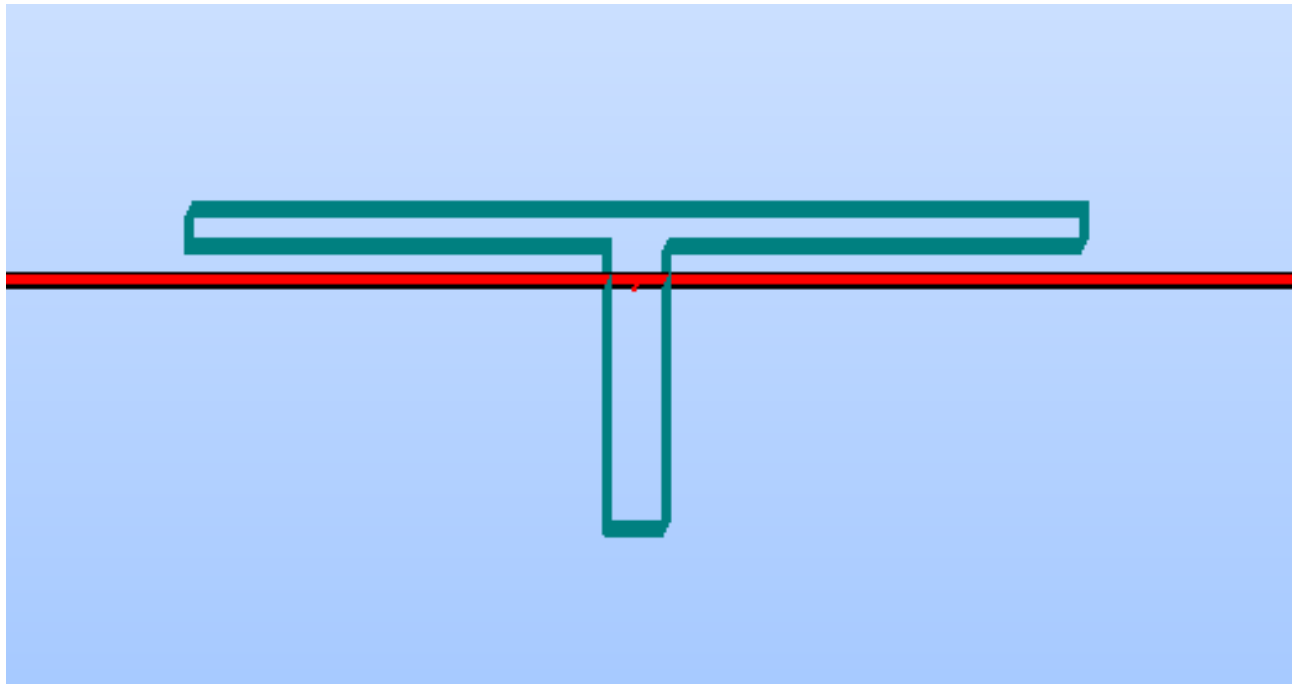
2.3.3. Hourdis

La modélisation du hourdis est strictement identique à celle retenue pour le modèle n°1.



	Nom de l'épais	Liste de panneaux	Matériau	Type d'épaisseur	Epaisseur [cm]	E1 [cm]	E2 [cm]	E3 [cm]	KZ [T/m3]
	V1	20 462 523 584	BETON30	variable linéairement	Aucun	16.00	22.00	Aucun	0.0
	V2	19 461 522 583	BETON30	variable linéairement	Aucun	22.00	16.00	Aucun	0.0
	EP16	3A18P3 445A460P3 506	BETON30	constante	16.00	Aucun	Aucun	Aucun	0.0
	V3	17 459 520 581	BETON30	variable linéairement	Aucun	16.00	22.00	Aucun	0.0
	V4	16 458 519 580	BETON30	variable linéairement	Aucun	22.00	16.00	Aucun	0.0
	V5	14 456 517 578	BETON30	variable linéairement	Aucun	16.00	22.00	Aucun	0.0
	V6	13 455 516 577	BETON30	variable linéairement	Aucun	22.00	16.00	Aucun	0.0
	V7	11 453 514 575	BETON30	variable linéairement	Aucun	16.00	22.00	Aucun	0.0
	V8	10 452 513 574	BETON30	variable linéairement	Aucun	22.00	16.00	Aucun	0.0
	V9	8 450 511 572	BETON30	variable linéairement	Aucun	16.00	22.00	Aucun	0.0
	V10	7 449 510 571	BETON30	variable linéairement	Aucun	22.00	16.00	Aucun	0.0
	V11	5 447 508 569	BETON30	variable linéairement	Aucun	16.00	22.00	Aucun	0.0
	V12	4 446 507 568	BETON30	variable linéairement	Aucun	22.00	16.00	Aucun	0.0
	V13	2 444 505 566	BETON30	variable linéairement	Aucun	16.00	22.00	Aucun	0.0
	V14	1 443 504 565	BETON30	variable linéairement	Aucun	22.00	16.00	Aucun	0.0





2.4. CHARGEMENT

2.4.1. Principe

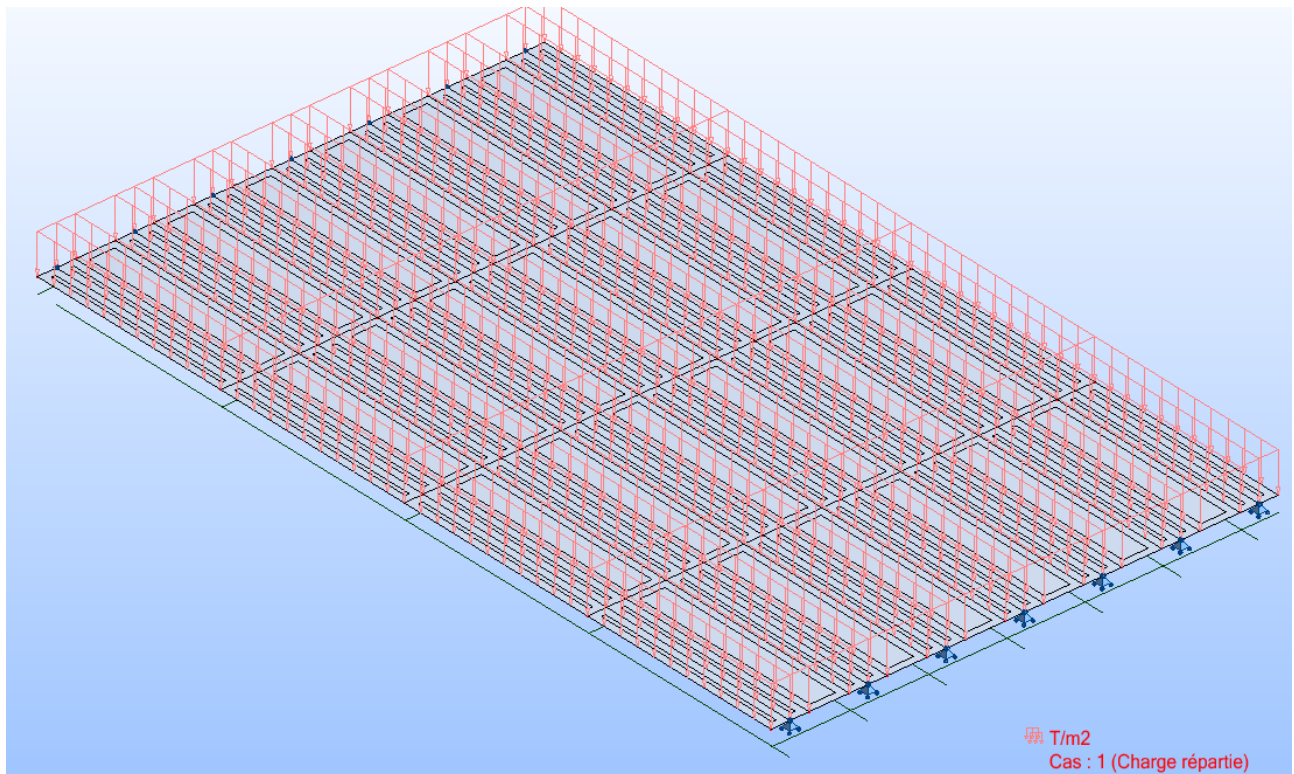
Nous allons comparer l'effet de chargements identiques, sur les deux modèles.

Pour ce faire, nous allons considérer des cas de charges arbitraires :

- charge répartie sur l'ensemble du hourdis (équivalent à des charges apportées par des superstructures ou aux charges du système A du fascicule 61 titre II).
- charges ponctuelles, ou système de charges ponctuelles (correspondant à des charges concentrées, rapprochement des systèmes de charges du système B, du fascicule 61 titre II).

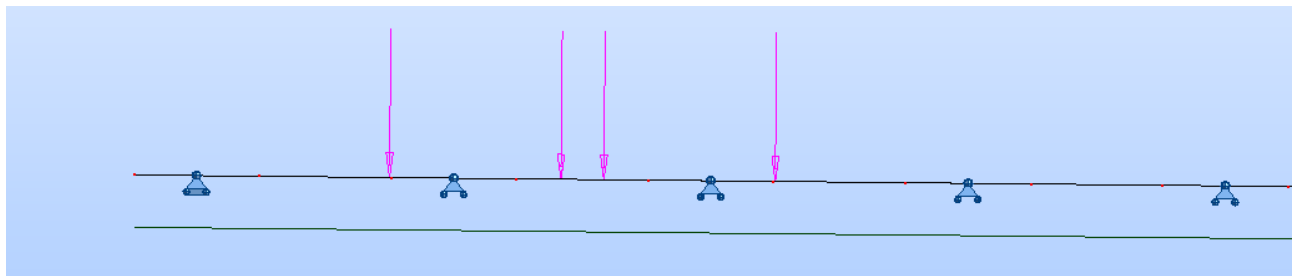
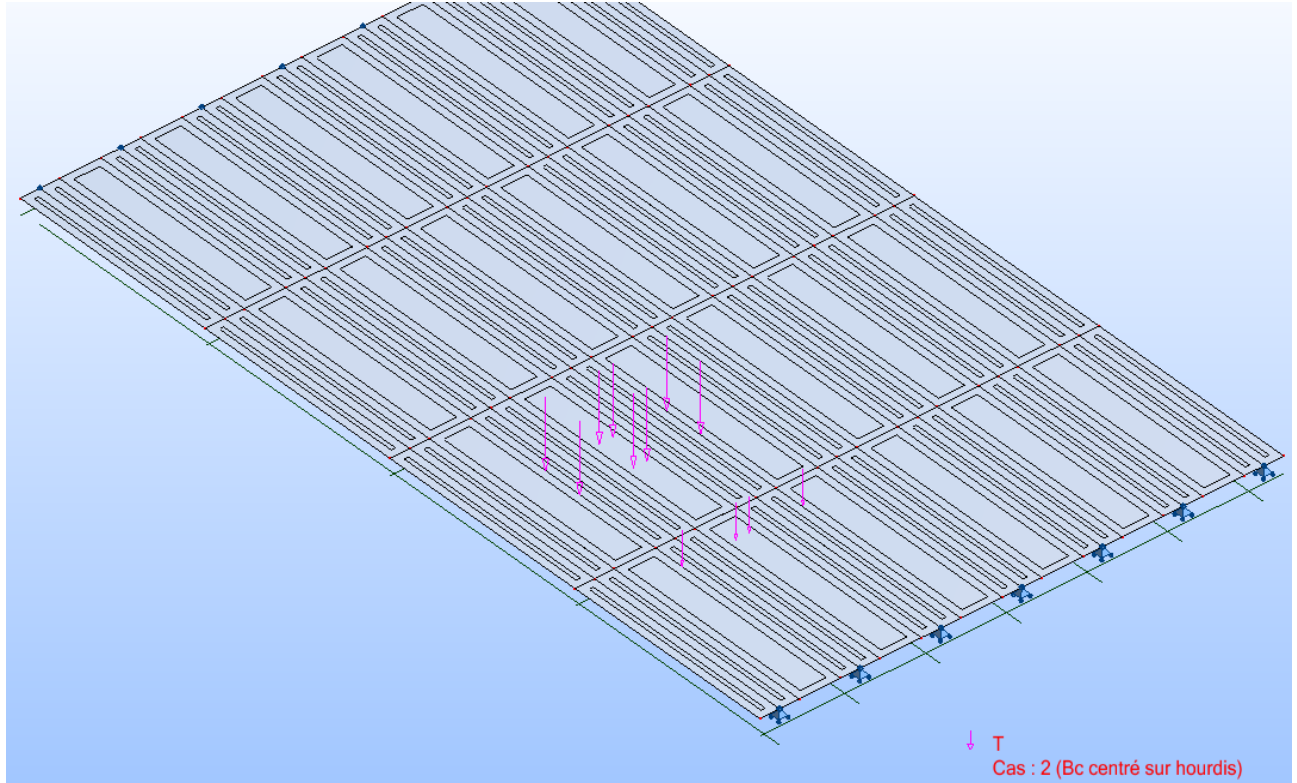
2.4.2. Charge répartie

On considèrera une charge répartie de 1 t/m^2 (valeur de l'ordre de grandeur de A(1)).



2.4.3. Système Bc

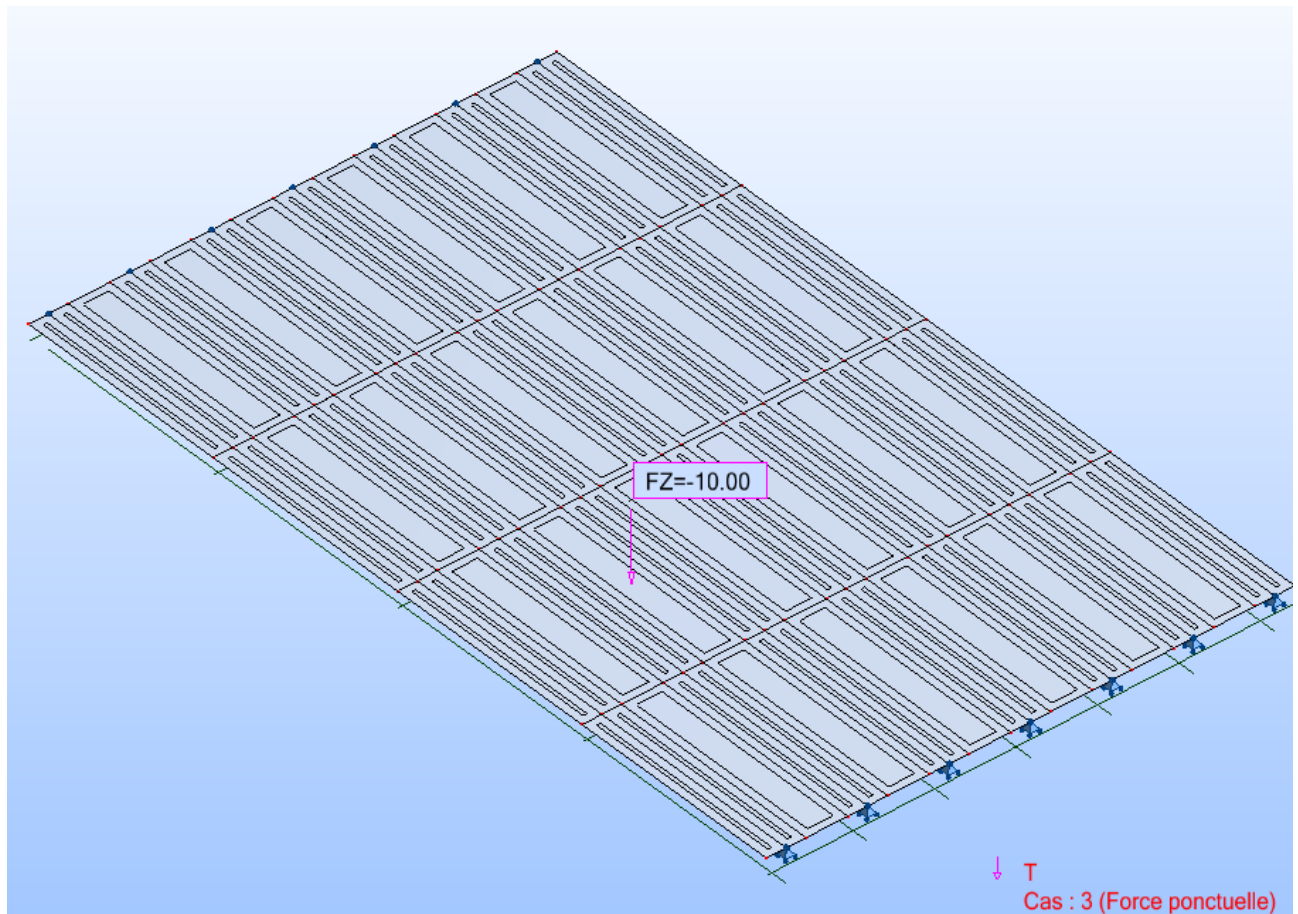
On considèrera deux camions Bc, disposés de front de manière à obtenir un moment maximum dans le hourdis (résultante des essieux arrières centré sur la plaque).



Remarque : on ne charge pas le hourdis central (présence d'une DBA).

2.4.4. Force ponctuelle

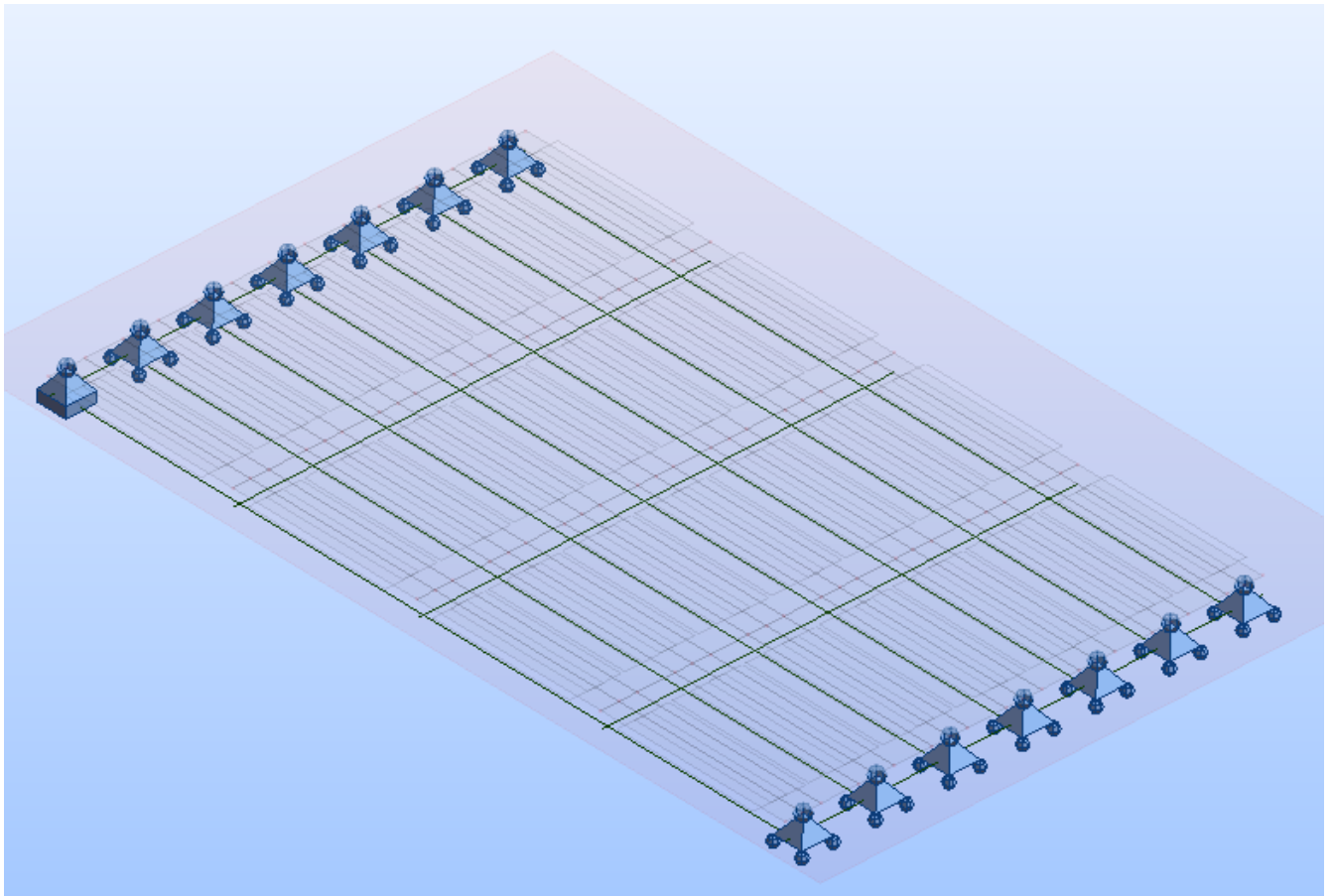
On considère une force ponctuelle de 10 t (équivalent à la roue Br) centré sur la plaque.



2.5. CONDITIONS D'APPUIS

Valables pour les deux modèles : un appui simple sous chaque poutre (sauf pour une poutre → rotule).

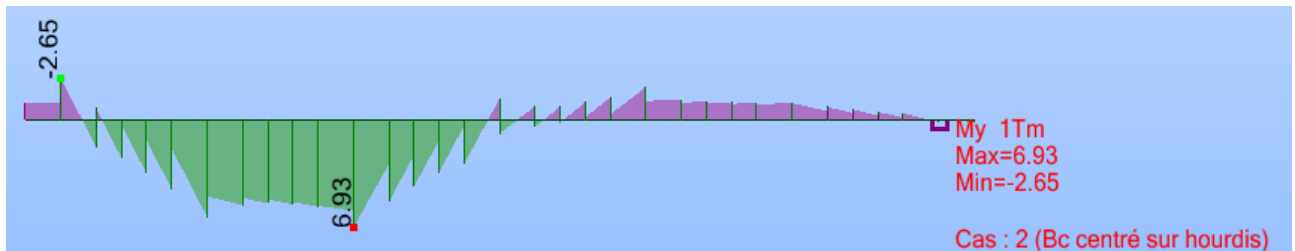
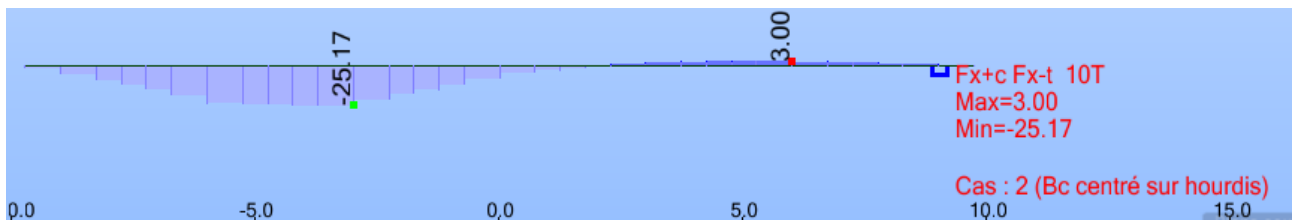
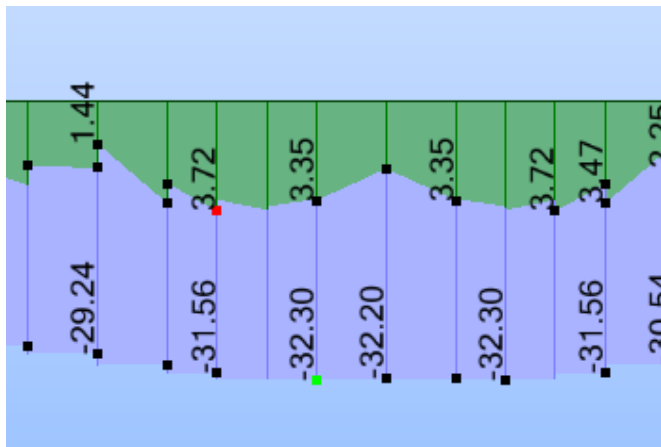
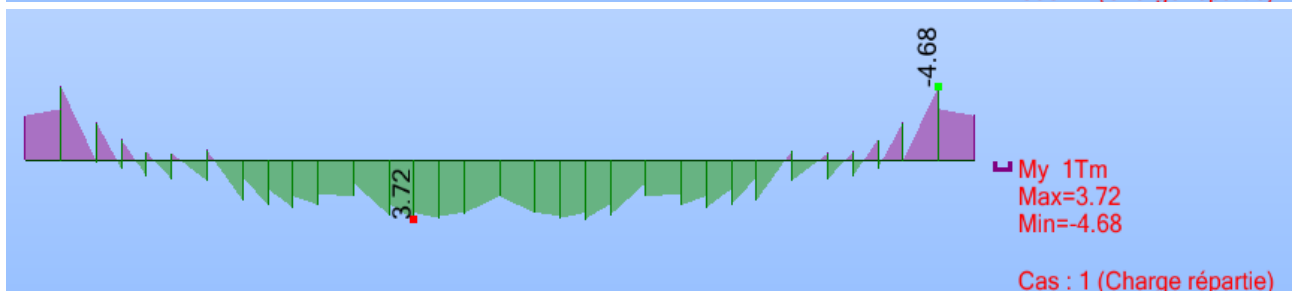
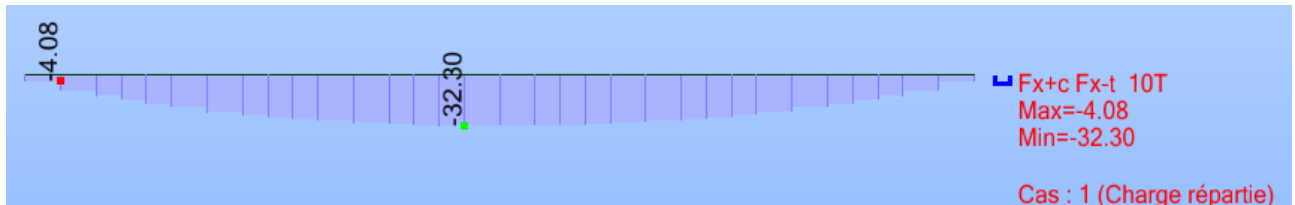
Nom de l'appui	Liste de noeuds	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
Appui simple	2A17P3 318A336P3	libre	libre	bloqué	libre	libre	libre
Rotule	20	bloqué	bloqué	bloqué	libre	libre	libre

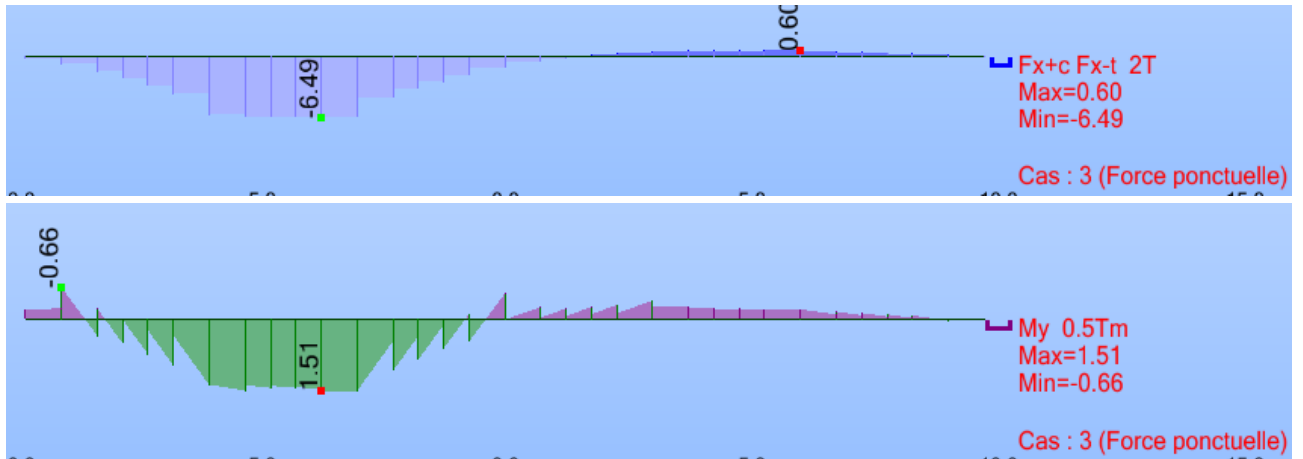


3. RESULTATS

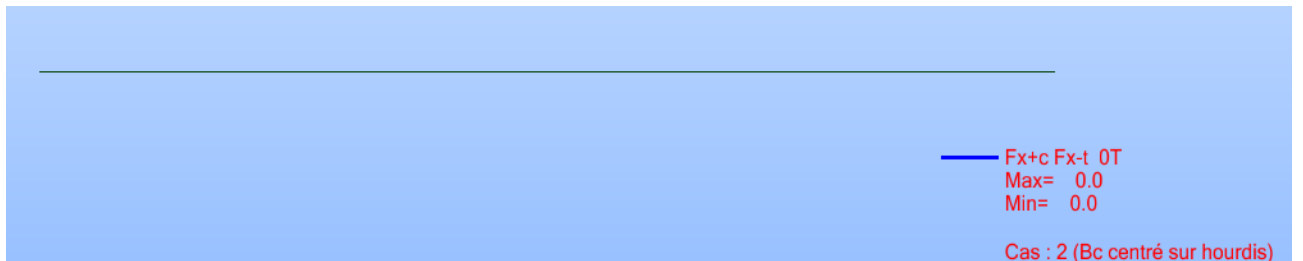
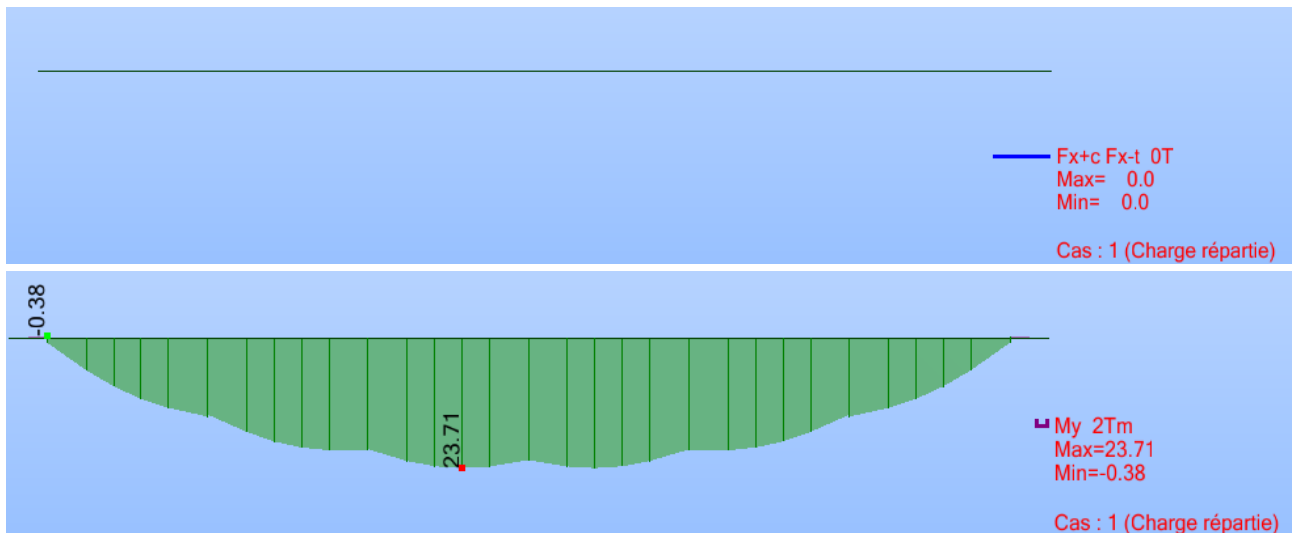
3.1. ENTRETOISE CENTRALE

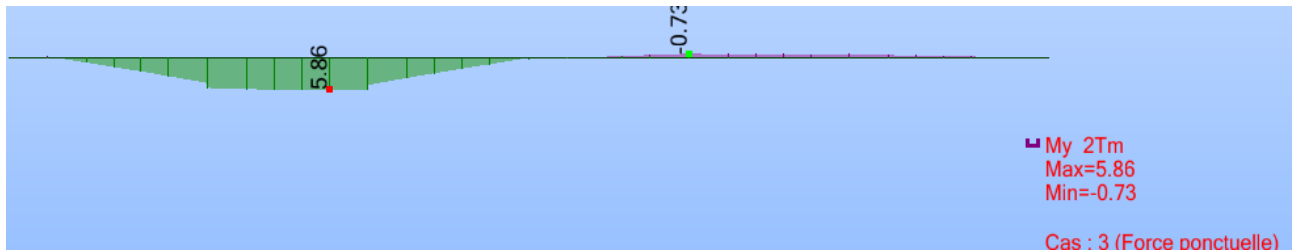
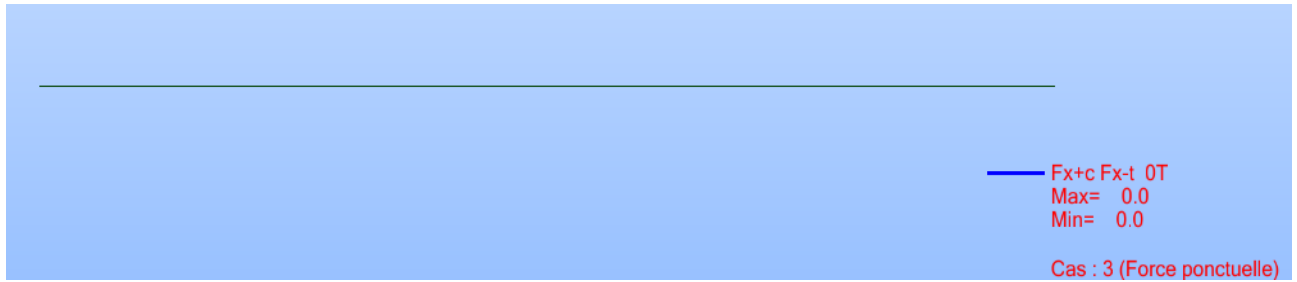
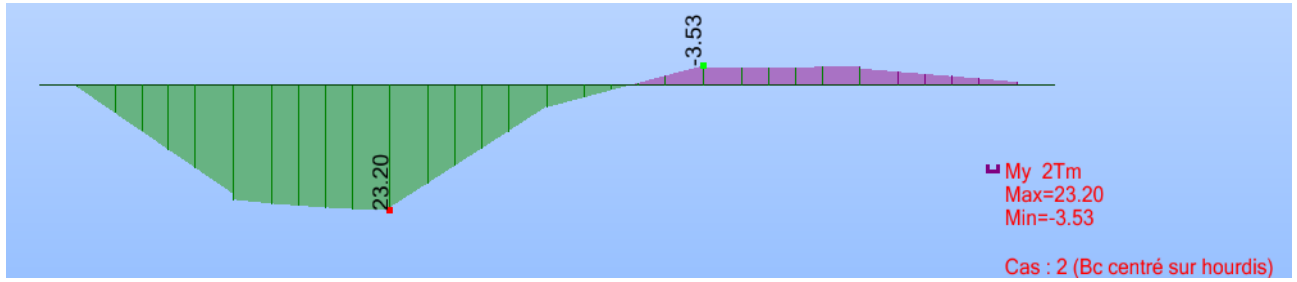
3.1.1. MODELE N°1





3.1.2. MODELE N°2

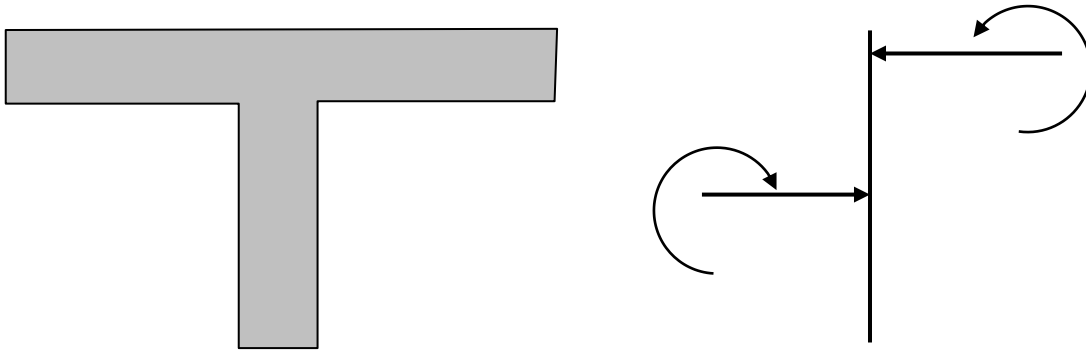




3.1.3. BILAN ENTRETOISES

Les résultats fournis par le modèle n°1 ne sont pas directement exploitables : les sollicitations concernent uniquement la retombée (effort normal + moment). Il est nécessaire de recombinaison ces sollicitations avec celles du hourdis qui correspondent aux sollicitations de la table de compression de l'entretoise (effort normal et moment).

Recomposition des efforts dans l'entretoise :



Hypothèses :

l'effort normal de la table de compression équilibre celui présent dans la retombée.

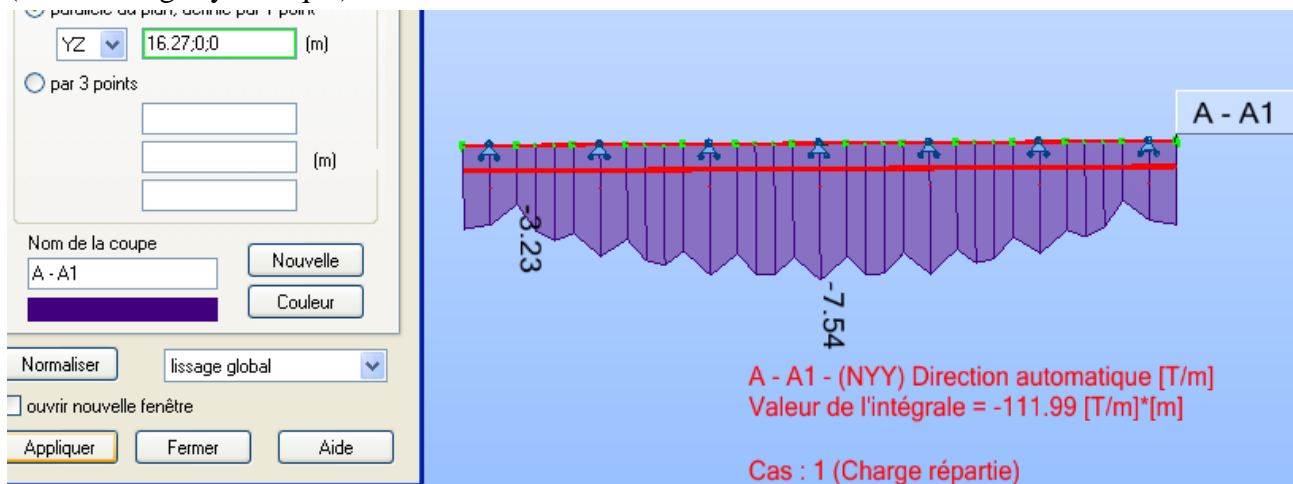
le moment présent dans le hourdis est négligeable devant le moment de la retombée (effet global).

$$M_{\text{Total}} = N \cdot e + M_{\text{retombée}}$$

A titre indicatif, on évaluera la largeur de hourdis nécessaire pour équilibrer l'effort normal sous un cas de charge de type A(l).

Cas 1 (Charge répartie)

(cas de charge symétrique)



paramètre du plan, défini par 1 point
 YZ (m)

par 3 points
 (m)

(m)

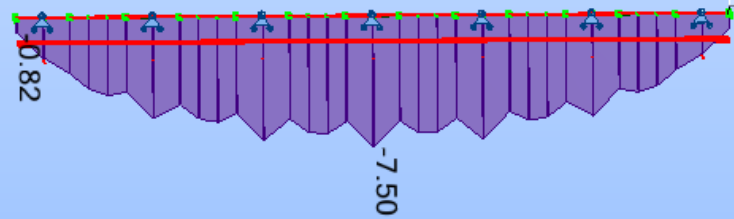
(m)

Nom de la coupe
 Nouvelle
 Couleur

Normaliser

ouvrir nouvelle fenêtre

Appliquer Fermer Aide



A - A1 - (NYY) Direction automatique [T/m]
 Valeur de l'intégrale = -99.63 [T/m]*[m]

Cas : 1 (Charge répartie)

paramètre du plan, défini par 1 point
 YZ (m)

par 3 points
 (m)

(m)

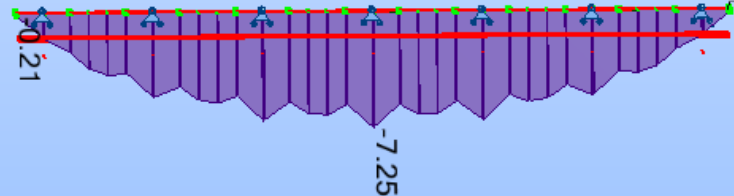
(m)

Nom de la coupe
 Nouvelle
 Couleur

Normaliser

ouvrir nouvelle fenêtre

Appliquer Fermer Aide



A - A1 - (NYY) Direction automatique [T/m]
 Valeur de l'intégrale = -91.25 [T/m]*[m]

Cas : 1 (Charge répartie)

paramètre du plan, défini par 1 point
 YZ (m)

par 3 points
 (m)

(m)

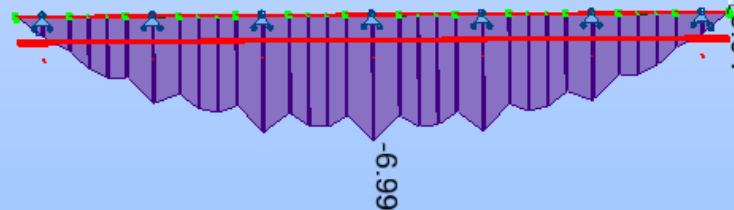
(m)

Nom de la coupe
 Nouvelle
 Couleur

Normaliser

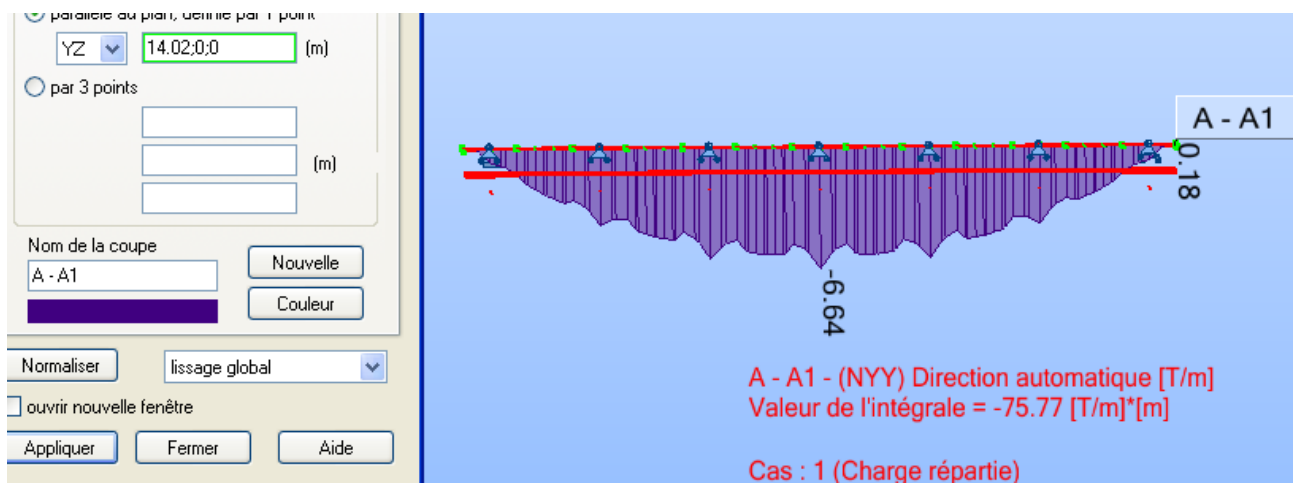
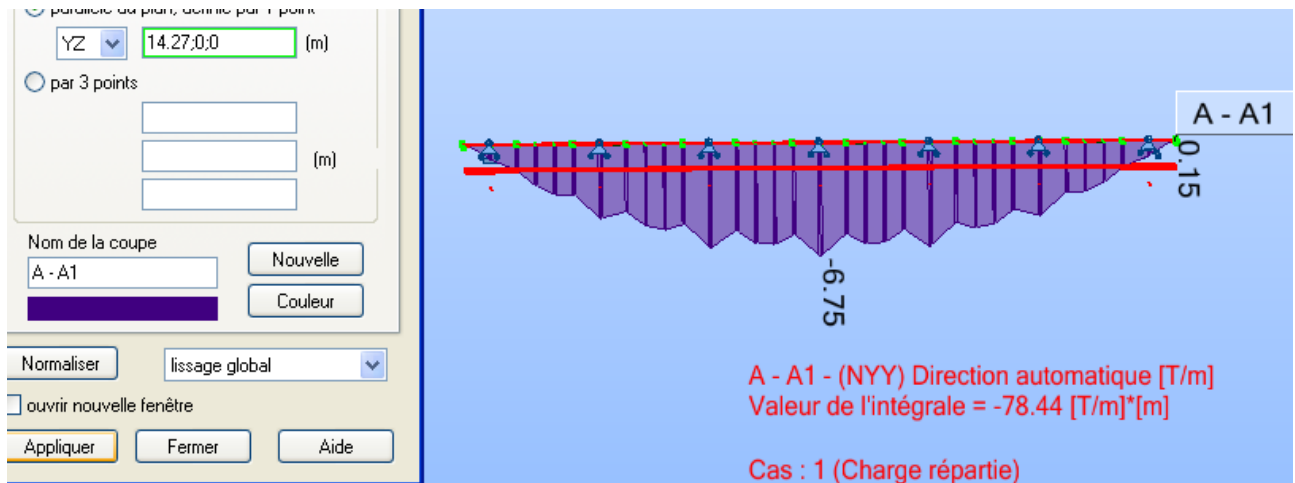
ouvrir nouvelle fenêtre

Appliquer Fermer Aide



A - A1 - (NYY) Direction automatique [T/m]
 Valeur de l'intégrale = -84.25 [T/m]*[m]

Cas : 1 (Charge répartie)



On étudie plusieurs coupe et on intègre l'effort normal. L'intégration est réalisée par la méthode des trapèzes.

X coupe	NYY max	N total
16.27	7.54	3.8
15.77	7.5	3.7
15.27	7.25	3.6
14.77	6.99	3.4
14.27	6.75	1.7
14.02	6.64	
Total		32.2 / 2

L'intégration de l'effort normal sur les coupes étudiées ci-dessus permet d'équilibrer l'effort normal existant dans la retombée de l'entretoise.

La largeur « réelle » de hourdis nécessaire est de : $(16,27 - 14,02) \times 2 = 4,50$ m.

Soit une largeur de hourdis participante de 4,50 m (au lieu de 3,85 préconisé par le dossier type).

La largeur participante prescrite par le dossier type du VIPP est proche de celle mise en évidence dans le cas présent : la géométrie de la table de compression de l'entretoise (poutre en T_e) est validée.

	N (t)	e (m)	M retombée (t.m)	M modèle 1	M modèle 2	écart %
Charge répartie	-32.30	-0.69	3.35	25.64	23.71	8.1%
Bc	-25.17	-0.69	6.93	24.30	23.20	4.7%
Charge ponctuelle	-6.49	-0.69	1.51	5.99	5.86	2.2%

L'écart visible provient de l'approximation effectuée quant à la largeur de table de compression à considérer. La cartographie en page suivante présente les variations de l'état de compression dans le hourdis : la largeur participante est variable : croissante du bord vers le centre. Cet écart demeure faible et permet ainsi de valider les deux modèles.

Le modèle qui considère les excentremets fournit, après recombinaison des efforts, des moments très proches dans les entretoises de ceux fournis par le modèle ne considérant pas les excentremets.

La complexification du modèle ne semble pas apporter de précision ou d'avantage visible par rapport à un modèle plus simple, ramené dans le plan moyen du hourdis.

Nous préconisons de retenir une modélisation similaire au modèle n°2 présenté dans cette note.

3.2. HOURDIS

3.2.1. MODELE N°1

