



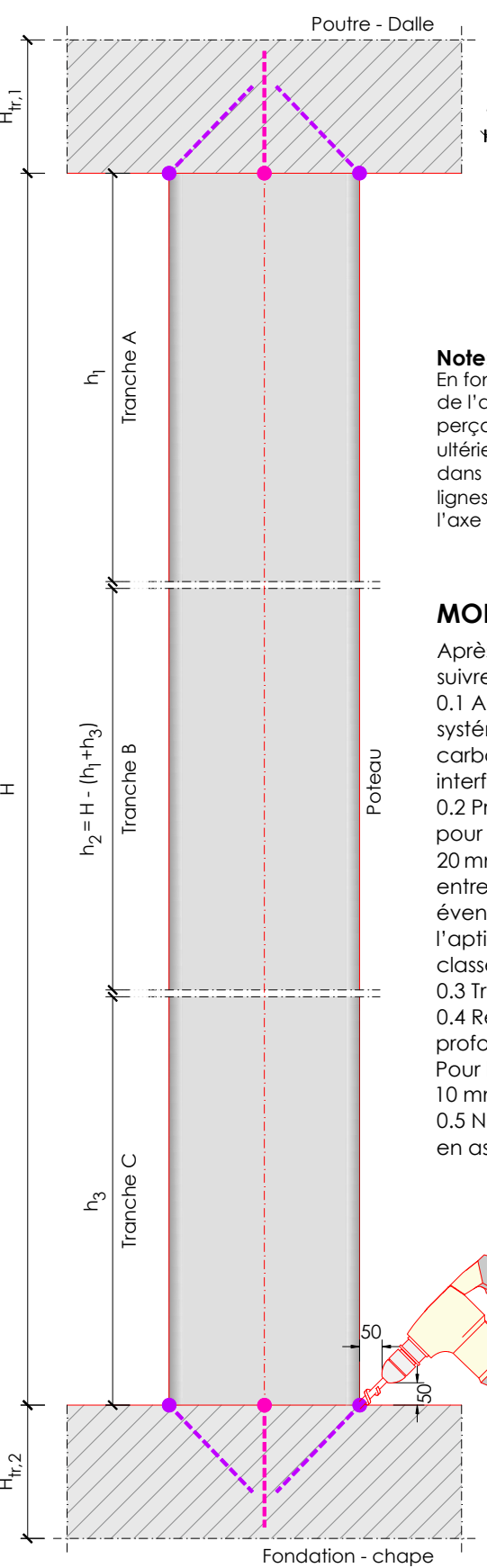
PHASE 0 - Traçage et réalisation des perçages

(échelle 1:10)

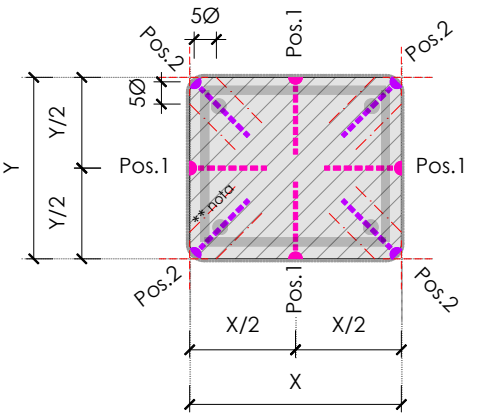
PHASE 1 - Ancrage des connecteurs en F.R.P.

(échelle 1:10)

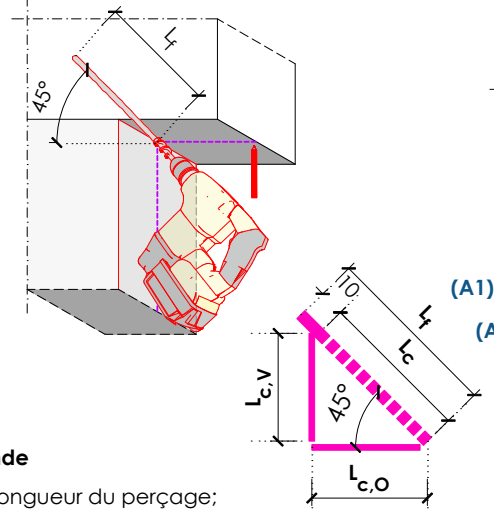
Vue latérale



Vue en plan des perçages



Perçage



Légende

- L_p = longueur du perçage;
- L_c = longueur du connecteur;
- $L_{c,v}$ = projection du connecteur par rapport à l'axe vertical;
- $L_{c,o}$ = projection du connecteur par rapport à l'axe horizontal;

Note:
En fonction de la position réelle de l'armature existante, le perçage et le connecteur ultérieur peuvent être déplacés dans l'intervalle délimité par les lignes rouges (50 à partir de l'axe de l'armature existante).

MODE OPERATOIRE – PHASE 0

Après avoir défini la disposition, le type et la quantité de renfort à appliquer, avant de procéder à la pose, suivre les phases opérationnelles préliminaires suivantes :

0.1 Après le retrait éventuel de l'enduit existant, effectuer un nettoyage mécanique du support, vérifier systématiquement l'état de dégradation éventuelle du béton à l'aide de tests de profondeur de carbonatation et de pénétration des chlorures ; réaliser des investigations pacométriques pour limiter les interférences entre l'armature existante et les nouveaux connecteurs (voir Phase 1).

0.2 Préparation du support en béton armé avec un éventuel cycle de réparation du béton endommagé ; pour plus de détails, se référer aux plans de référence. Arrondir les arêtes avec un rayon de courbure ≥ 20 mm. La surface d'application doit être rugueuse (non « lisse ») avec un **indice de rugosité compris entre 0,3 et 0,5 mm, et doit être exempte d'huiles, graisses et/ou agents de décoffrage. Le nettoyage éventuel de la surface doit être effectué mécaniquement, en privilégiant le sablage. Pour vérifier l'aptitude de la surface, se référer aux recommandations de l'ICRI – International Concrete Repair Institute, classes CSP2-CSP3-CSP4-CSP5 pour les laminés in situ et CSP6 pour les renforts préfabriqués.

0.3 Traçage des trous à réaliser selon le schéma graphique présenté dans le document.

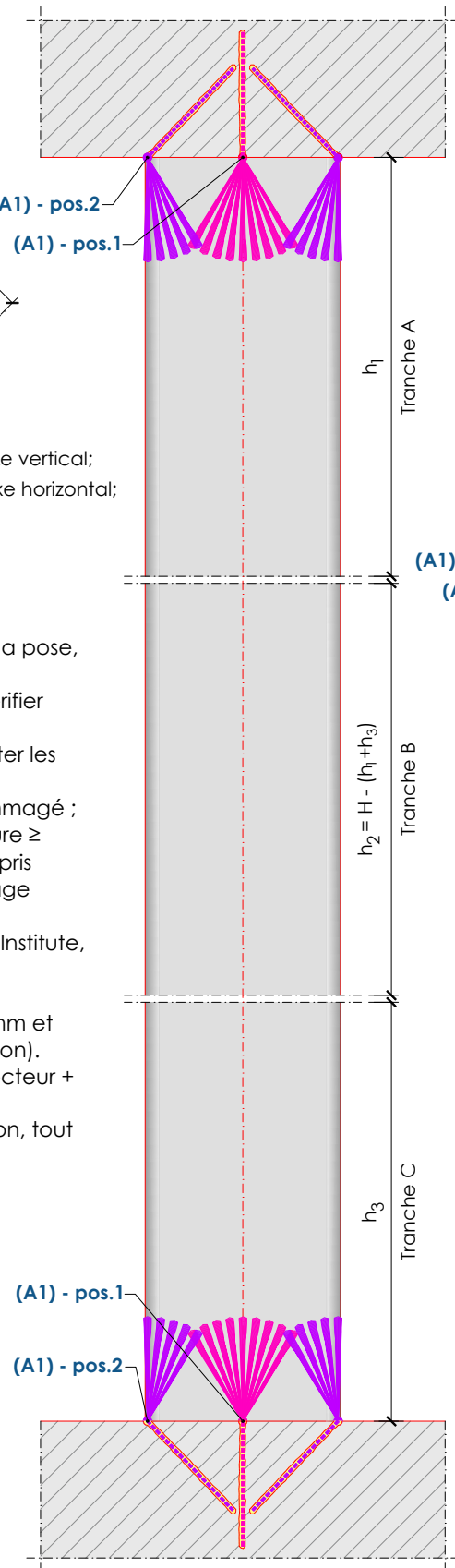
0.4 Réalisation de trous $\varnothing 12/14$ mm pour l'ancrage des connecteurs, avec alésage du trou $\varnothing 16$ mm et profondeur de l'alésage > 10 mm, en utilisant un perforateur en rotation uniquement (sans percussion). Pour les connecteurs non traversants, la profondeur du trou doit être égale à la longueur du connecteur + 10 mm.

0.5 Nettoyage des trous des éventuels débris à l'aide d'air comprimé ou brossage avec un goupillon, tout en aspirant les poussières avec un aspirateur approprié.

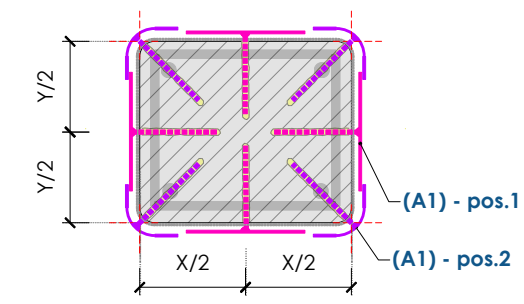
TABLEAU DES PERÇAGES

Identification		Caractéristiques				
Pos.	Tranche	N. perçages	$\varnothing$ trou	fraisage	Inclinaison	Longueur du perçage L_p
Pos .1	A Testa	4	12/14 mm	> 16 mm	45°	$L_{c,v} \leq 3/4 H_{tr,1} + 10\text{mm}$ $L_{c,v} \geq 200 + 10\text{mm}$
Pos .1	C Base					$L_{c,v} \leq 3/4 H_{tr,2} + 10\text{mm}$ $L_{c,v} \geq 200 + 10\text{mm}$
Pos .2	A Testa					$L_{c,v} \leq 3/4 H_{tr,1} + 10\text{mm}$ $L_{c,v} \geq 200 + 10\text{mm}$
Pos .2	C Base					$L_{c,v} \leq 3/4 H_{tr,2} + 10\text{mm}$ $L_{c,v} \geq 200 + 10\text{mm}$

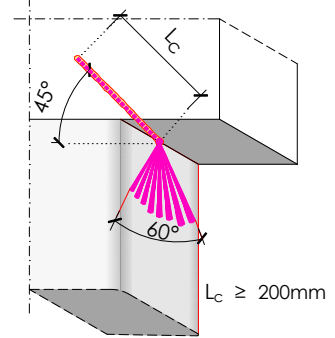
Vue latérale



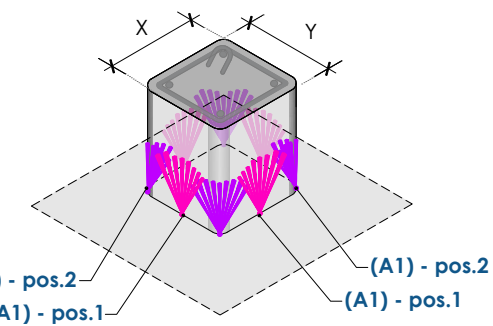
Vue en plan des connecteurs



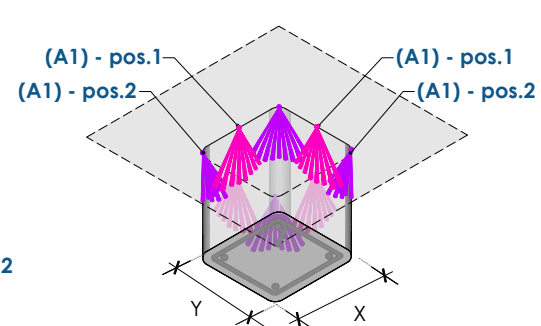
Scellement



Scellement à la semelle



Scellement en tête



MODE OPERATOIRE – PHASE 1

Après avoir défini la disposition, le type et la quantité de renfort à appliquer, attendre la maturation du mortier de réparation conformément aux fiches techniques du produit et, dans tous les cas, vérifier que l'humidité du support soit $< 10\%$, y compris en réalisant un perçage d'une profondeur égale à l'épaisseur du mortier de réparation.

La pose des connecteurs doit être réalisée après les phases préliminaires de préparation de la surface et de perçage (voir Phase 0), en procédant comme suit :

1.1 Après un nettoyage minutieux des perçages (voir Phase 0.5) et des surfaces, appliquer le primer époxy type FB-RC01 selon les indications de la fiche technique correspondante. Attendre 1 heure et ne pas dépasser 3 heures. Pendant ce temps, procéder à la pose des connecteurs selon les étapes suivantes, après application d'une couche de résine d'imprégnation FB-RC02 uniquement au niveau de la mèche.

1.2 Injection de la résine d'ancrage des barres (connecteurs) type FB-RC30/3.

1.3 Ancrage des connecteurs 1 côté (connecteurs non traversants) positions 1 et 2, type FB-TUP10-CHT1A $\varnothing 10$, inclinées à 45° sans appliquer la mèche. L'ancrage doit être effectué en faisant tourner le connecteur, afin d'assurer une adhérence parfaite de la résine à la fois sur la barre et sur la surface latérale du perçage.

1.4 Application de la mèche avec angle de 60° sur les connecteurs posées en position 1 lors de la phase 1.3, puis imprégner avec résine type FB-RC02. Répéter le même procédé pour les connecteurs posées en position 2.

Légende

- X , Y = cotés du poteau;
- Φ = diamètre du perçage
- (12 - 14 mm);
- L_c = longueur du connecteur;
- H = hauteur du pilier;
- h_1 , h_2 , h_3 = hauteur de la tranche du pilier;
- b_f = largeur du renfort

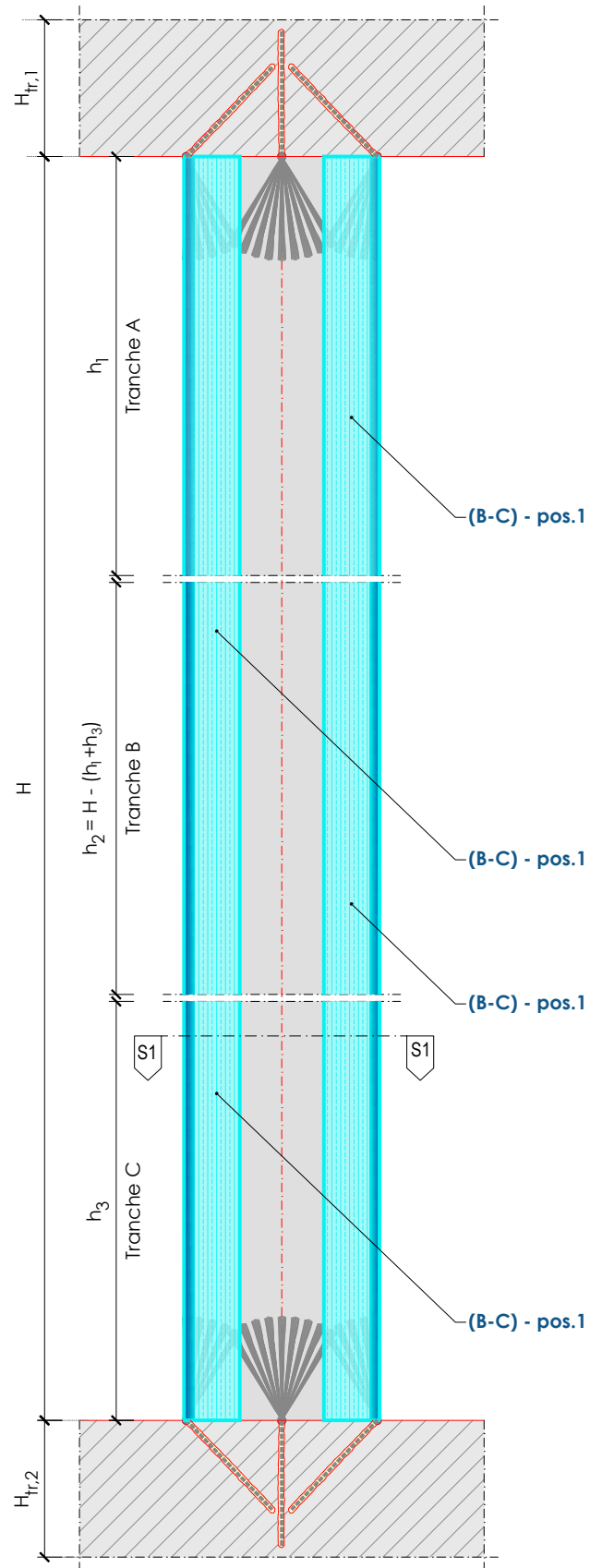
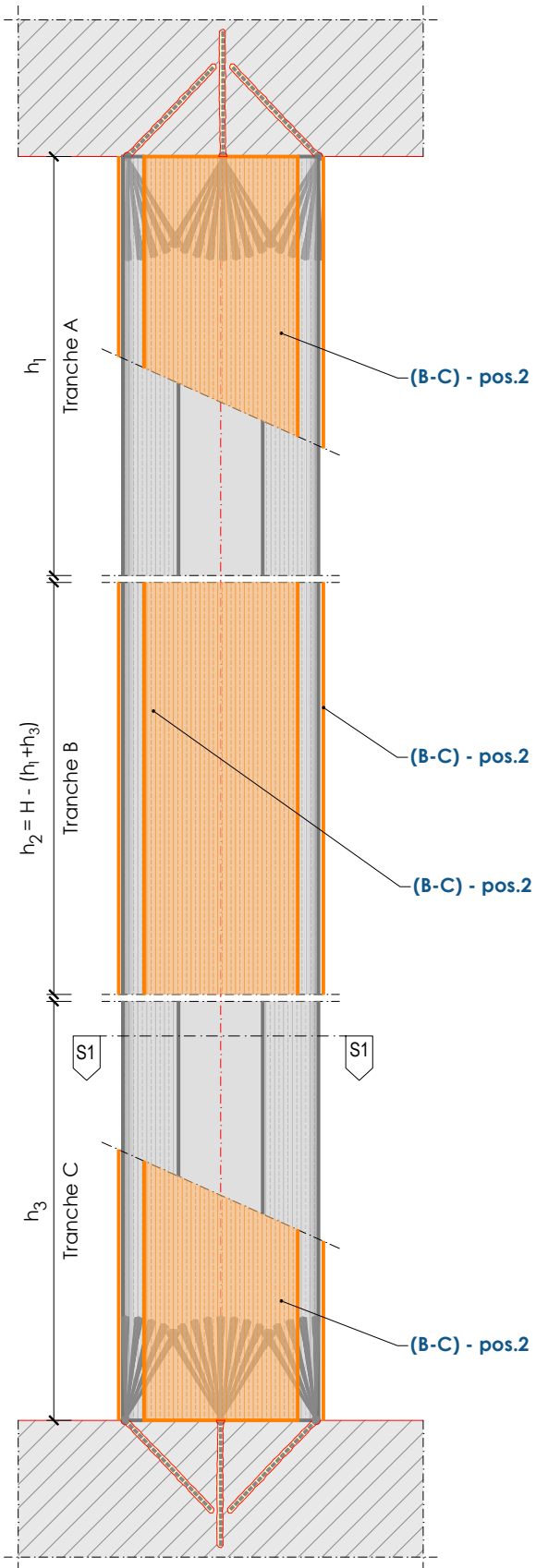
IDENTIFICATION DES MATÉRIAUX

- (A1) FB-TUP10-CHT1A (Mèches en F.R.P.)
- (B-C) FB-GV.....-..... (Tissu unidirectionnel en F.R.P.)
- (P1) FB-RC01 (Résine époxy – Primaire)
- (P2) FB-RC02 (Résine époxy – Imprégnation)
- (P3) FB-RC30/3 (Résine époxy – Scellement)

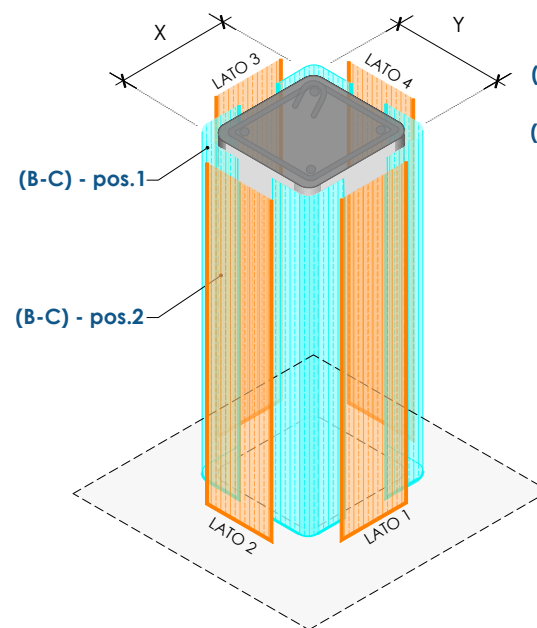
Les dimensions sont exprimées en mm, sauf indication contraire.
Pour le tableau des matériaux, se référer au plan FRP22



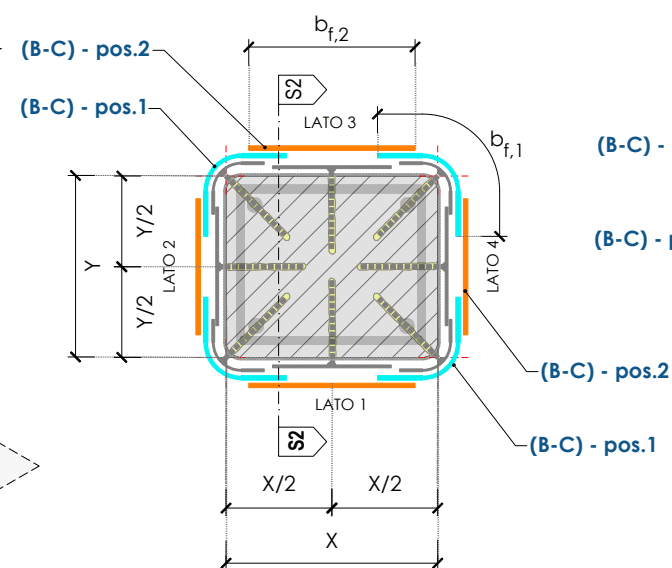
PHASE 2 - Renforcement en flexion (échelle 1:10)

PHASE 2.1 - Renforcement en flexion
Vue latéralePHASE 2.1 - Renforcement en flexion
Vue latérale

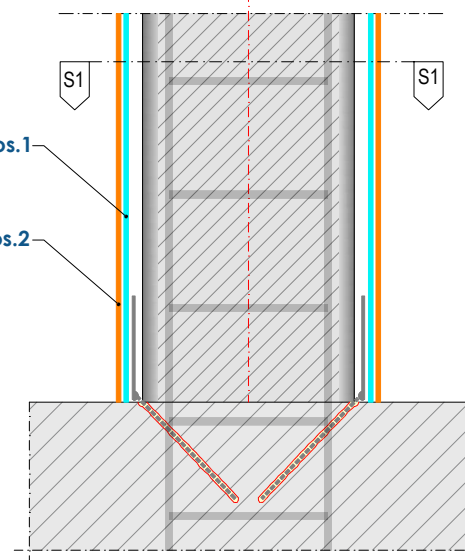
Renforcement en flexion



Coupe S1-S1



Coupe S2-S2



MODE OPERATOIRE – PHASE 2

Une fois définies la disposition, le type et la quantité de renfort à appliquer, la mise en œuvre doit être effectuée selon les étapes opératoires suivantes :

2.1 Après l'application préalable d'une couche de résine époxy d'impregnation **FB-RC02**, procéder à la pose du renfort en **F.R.P.** type **FB-GV**....., disposé verticalement de manière à « envelopper » les quatre arêtes du poteau (pos. 1), en évitant la formation de plis, de replis ou de bulles d'air.

Utiliser un rouleau d'impregnation débulleur pour faciliter cette opération.

Après la pose des tissus, appliquer une deuxième couche de résine d'impregnation **FB-RC02** et continuer le passage du rouleau débulleur jusqu'à obtenir une impregnation complète des fibres.

2.2 Suivre le même procédé de pose pour les renforts en **F.R.P.** type **FB-GV**....., disposés verticalement le long des axes des quatre faces du poteau (pos. 2).

Répéter, le cas échéant, les étapes 2.1 et 2.2 pour tous les couches supplémentaires prévus au projet, à disposer de manière alternée (pos. 1, pos. 2, pos. 1, pos. 2, ...).

TABLEAU DE TISSUS - RENFORCEMENT EN FLEXION

identification			Caractéristiques			
Matériau	Pos.	Tranche	N. faces	N. couches	Longueur des bandes b_f	Longueur des bandes
(C)	Pos. 1	A	4	à définir	$b_{f,1}$	$H=h_1+h_2+h_3$
		B				
		C				
	Pos. 2	A	4	à définir	$b_{f,2}$	$H=h_1+h_2+h_3$
		B				
		C				

Légende

X, Y = cotés du poteaux; $0,8 X \leq Y \leq 1,5 X$;

Φ = diamètre du perçage (12-14 mm);

L_c = longueur du connecteur;

H = hauteur du poteau;

h_1, h_2, h_3 = hauteur des tranches du poteau; $h_1=h_3$;

$h_1/h_3 \geq 1/6 H$;

$b_{f,1}, b_{f,2}$ = largeur du renfort.

IDENTIFICATION DES MATÉRIAUX

(A1) FB-TUP10-CHT1A (Mèches en F.R.P.)

(B-C) FB-GV..... (Tissu unidirectionnel en F.R.P.)

(P1) FB-RC01 (Résine époxy – Primaire)

(P2) FB-RC02 (Résine époxy – Imprégnation)

(P3) FB-RC30/3 (Résine époxy – Scellement / Injection)

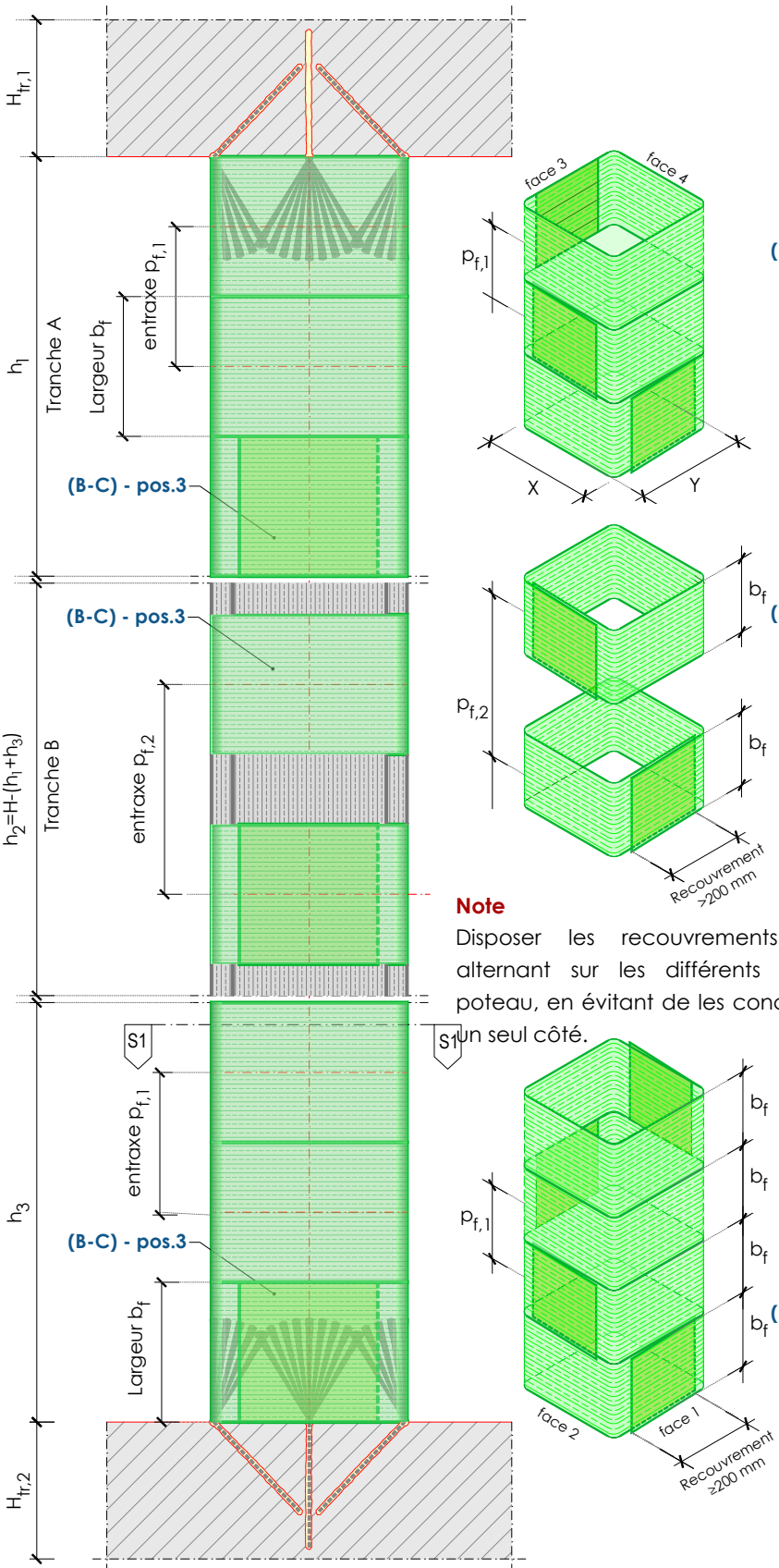
Les dimensions sont exprimées en mm, sauf indication contraire.
Pour le tableau des matériaux, se référer au plan FRP22



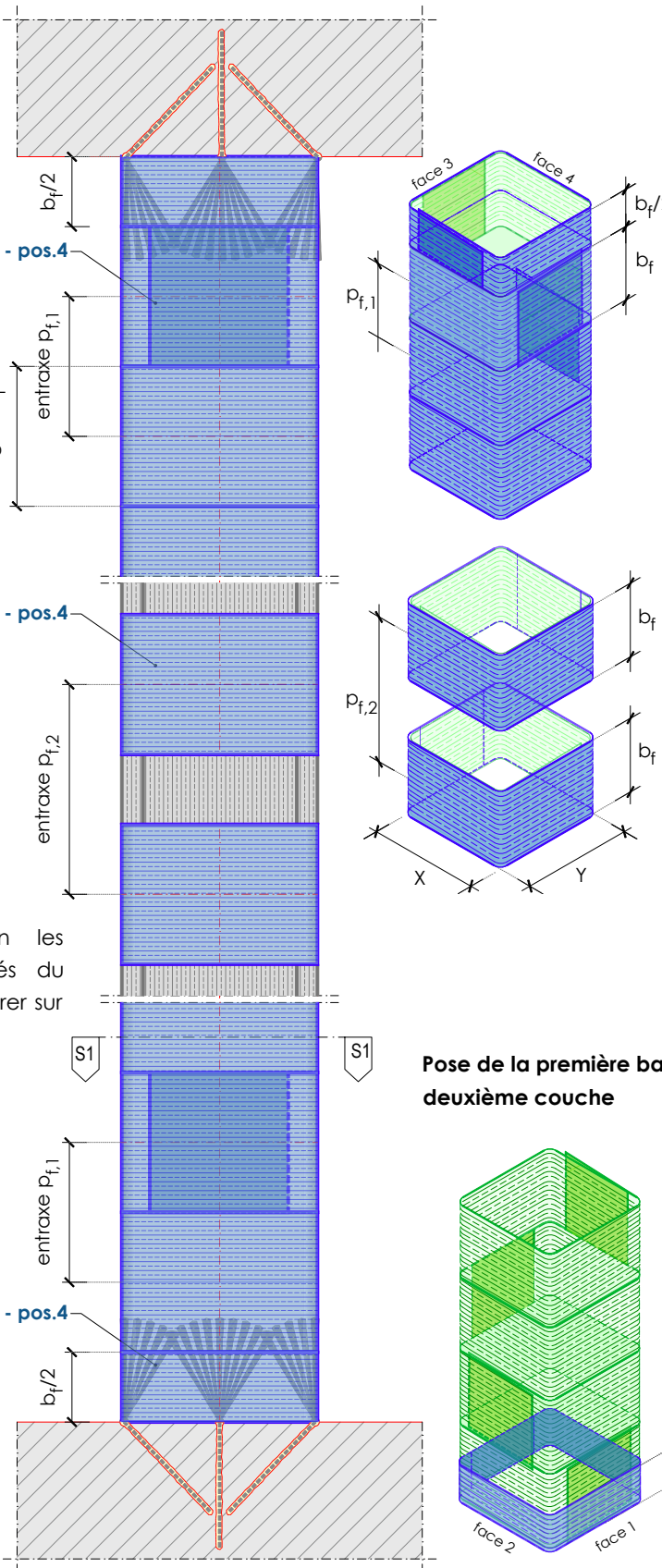


PHASE 3 - Confinement / renforcement au cisaillement (échelle 1:10)

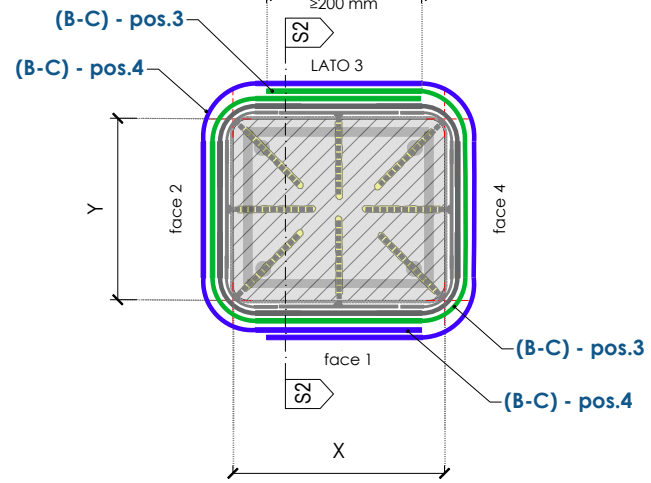
PHASE 3.1 - Confinement - pos.3
Vue latérale



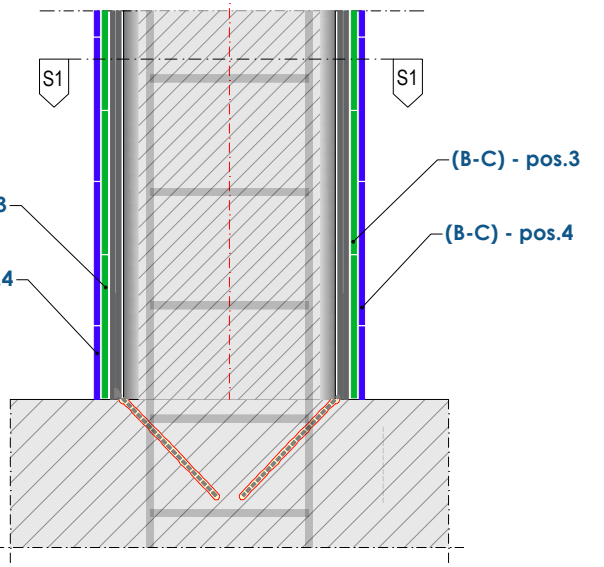
PHASE 3.2 - Confinement - pos.4
Vue latérale



Coupe S1-S1



Coupe S2-S2



MODE OPERATOIRE – PHASE 3

Une fois définies la disposition, la typologie et la quantité des tissus à appliquer, et après l'exécution du renforcement en flexion, procéder au confinement en F.R.P. L'installation doit être réalisée selon les phases opératoires suivantes :

3.1 Après l'application préalable d'une couche de résine époxy d'impregnation **FB-RC02**, mise en œuvre des renforts en **F.R.P.** de type **FB-GV.....** disposés horizontalement, pos.3, en cerclage complet sur toute la hauteur du poteau, conformément aux prescriptions du tableau, en évitant la formation de plis, rides ou poches d'air. Utiliser un rouleau débulleur pour faciliter cette opération.

Après la pose des tissus, appliquer une deuxième couche de résine d'impregnation **FB-RC02** et continuer à rouler avec le rouleau débulleur jusqu'à obtenir une imprégnation complète des fibres ;

3.2 Si une deuxième couche est nécessaire, après application préalable de résine époxy d'impregnation **FB-RC02**, mise en œuvre de la deuxième couche de renforts en **F.R.P.** de type **FB-GV.....** avec joints horizontaux décalés, pos.4, par rapport au premier.

Appliquer ensuite une deuxième couche de résine d'impregnation **FB-RC02** et continuer à rouler avec le rouleau débulleur jusqu'à obtenir une imprégnation complète des fibres ;

3.3 Répéter, le cas échéant, les phases 3.1 et 3.2 pour tous les lits supplémentaires prévus au projet, en disposant les joints horizontaux de manière alternée (pos.3, pos.4, pos.3, pos.4, ...), avec un espacement égal à $b_f/2$;

3.4 Application de sable de quartz à saupoudrage sur la surface du composite, sur résine encore fraîche, afin de permettre l'adhérence de l'enduit de finition.

Tableau des tissus – Confinement

Identification		Caractéristiques				
Matériel	Pos.	Tranche	N. bandes	N. couches	Largeur b_f	Longueur des bandes
(C)	Pos .3	A	(**) $N_A = h_1 / 200$	à définir	200	$2(X+Y)+200$
		B	(**) $N_B = (h_2 / 200) - 1$			
		C	(**) $N_C = h_3 / 200$			
	Pos .4	A	(**) $N_A = h_1 / 200$ + 1 fascia larghezza $b_f/2$	à définir	200	$2(X+Y)+200$
		B	(**) $N_B = (h_2 / 200) - 1$			
		C	(**) $N_C = h_1 / 200$ + 1 fascia larghezza $b_f/2$			

(*) Si une deuxième couche est nécessaire (**) N_x = nombre entier

Légende

X , Y = faces du poteau;
 Φ = diamètre du perçage (12 -14 mm);
H = hauteur du poteau;
 h_1 , h_2 , h_3 = hauteur de la tranche du poteau;
 $P_{f,1}$, $P_{f,2}$ =entraxe des renforts;
 b_f = longueur du renfort.

IDENTIFICATION DES MATÉRIAUX

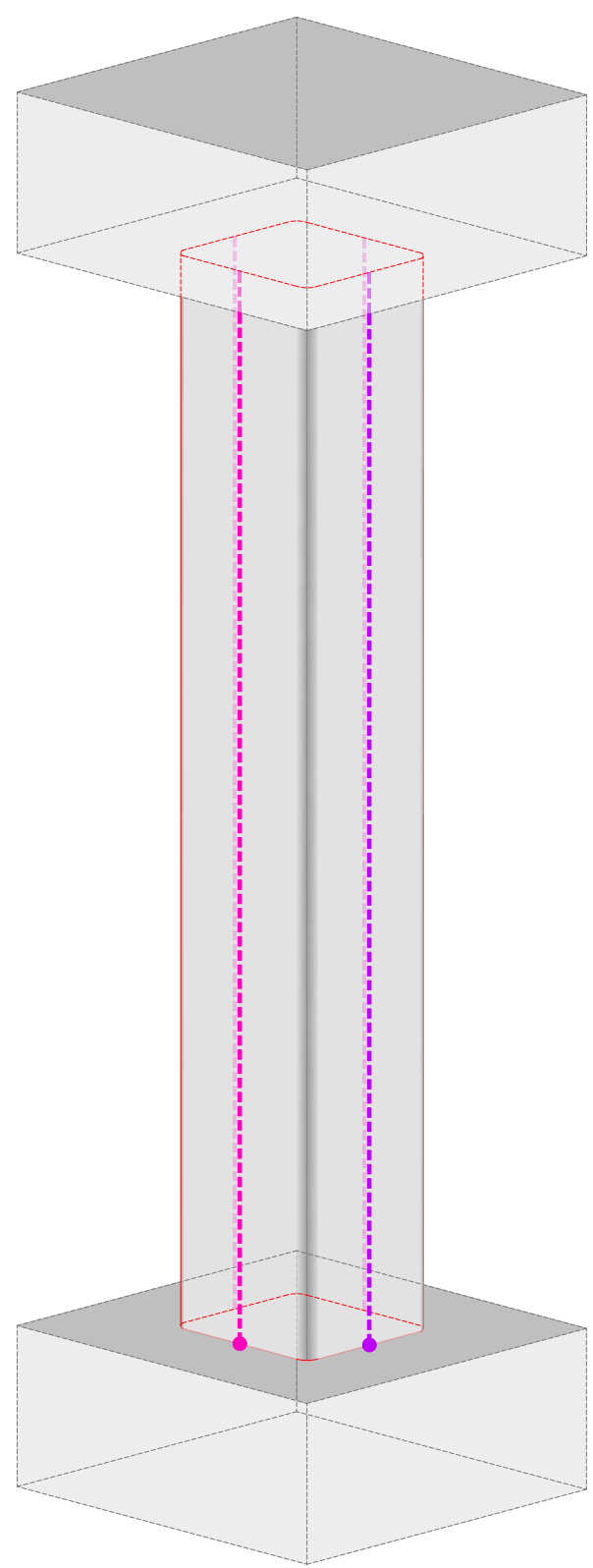
(A1) FB-TUP10-CHT1A (Mèches en F.R.P.)
(B-C) FB-GV..... (Tissu unidirectionnel en F.R.P.)
(P1) FB-RC01 (Résine époxy – Primaire)
(P2) FB-RC02 (Résine époxy – Imprégnation)
(P3) FB-RC30/3 (Résine époxy – Scellement / Injection)

Les dimensions sont exprimées en mm, sauf indication contraire.
Pour le tableau des matériaux, se référer au plan FRP22



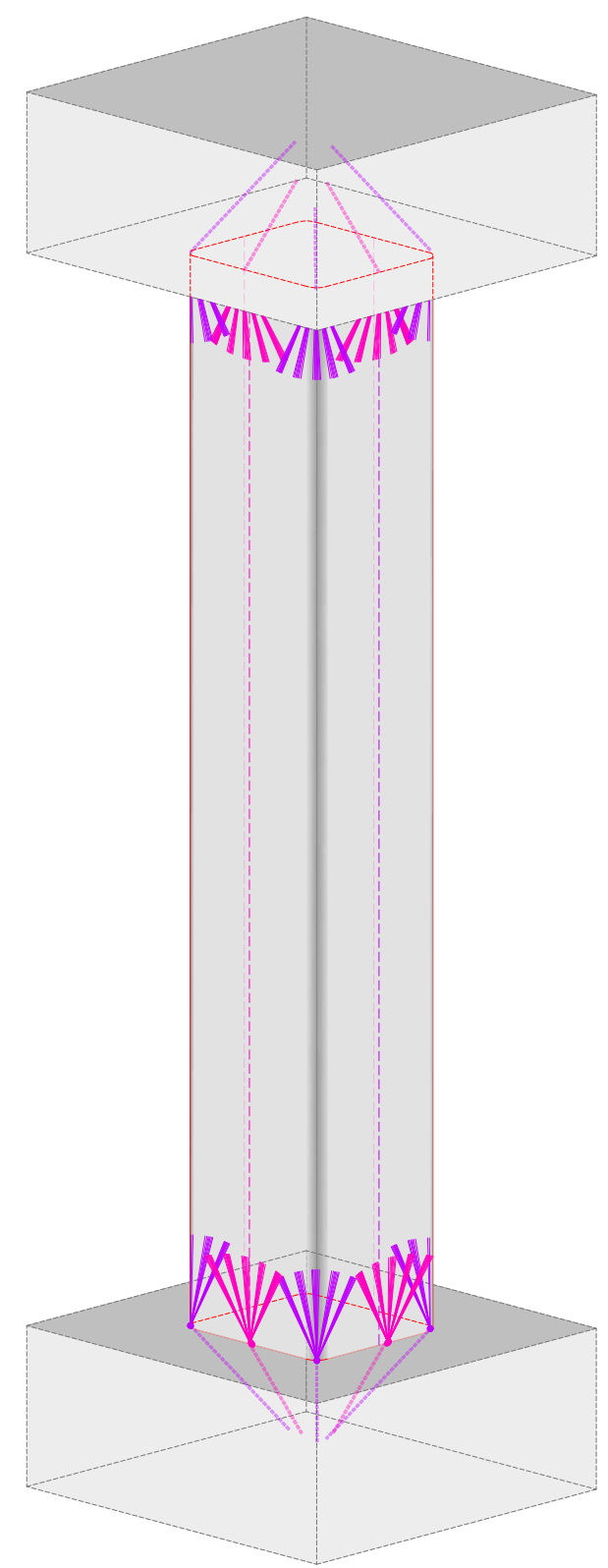
PHASE 0 - Phase de traçages

Vue axonométrique (Plan FRP 03.a)



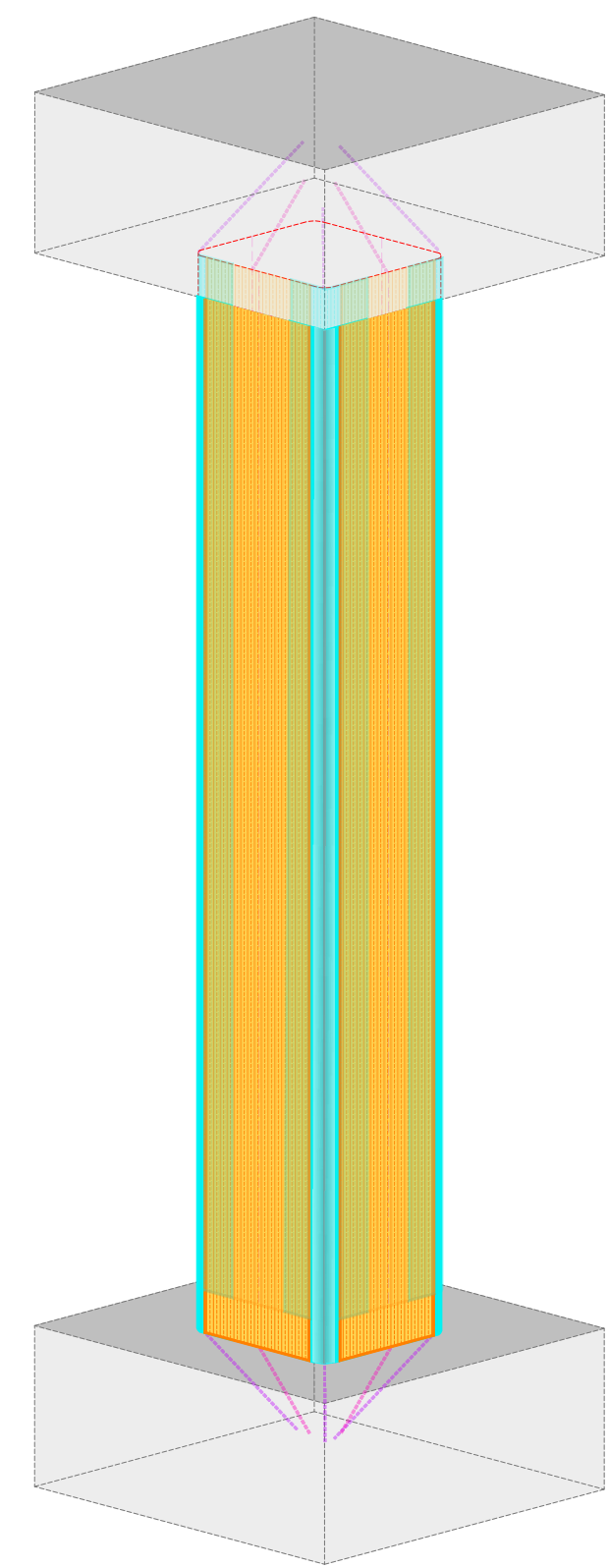
PHASE 1 - Phase de mise en place du système de connexion

(Plan FRP 03.a)



PHASE 2 - Phase de mise en oeuvre du renfort

(Plan FRP 03.b)



PHASE 3 - Phase de mise en oeuvre du renfort

(Plan FRP 03.b)

