

FACULTE DE MEDECINE, 91 BOULEVARD DE L'HOPITAL, 75013 PARIS



RAPPORT DE DIAGNOSTIC

DIAGNOSTIC STRUCTURE DANS LE CADRE DE LA RESTRUCTURATION DU BATIMENT

Mai 2023

AFFAIRE N° IN-22-06980-PAN BA

INDICE 0

VISA

Rédacteur

F. KAABACHI



Vérificateur

B. THOMAS



Approbateur

J. LAGARDE



1	OBJET	3
2	OBJECTIF DE LA MISSION.....	3
3	INTERVENTION SUR SITE ET RAPPORT	3
4	PRESENTATION DU PROJET ET DE L'OUVRAGE.....	4
5	RECONNAISSANCE DES STRUCTURES PAR ETAGES.....	6
5.1	Implantation des sondages.....	6
5.2	Sondages de reconnaissance des planchers.....	10
5.3	Reconnaissance des façades et murs.....	26
6	CALCUL DE LA CAPACITE PORTANTE DES PLANCHERS DE L'OUVRAGE :	29
6.1	Normes.....	29
6.2	Données	29
6.3	Capacités portantes	30
7	RESISTANCE AU FEU DES ELEMENTS DE STRUCTURE.....	31
8	CONCLUSIONS	36
9	ANNEXE :.....	39
9.1	Notes de calculs	39
9.2	Fiches sondages	78

INDICE	DATE D'APPROBATION	DESCRIPTION DE L'ÉVOLUTION
0	Mai 2023	EMISSION ORIGINALE



1 OBJET

À la demande et pour le compte de l'Université Sorbonne, la société INFRANEO a réalisé un diagnostic structural du site de la faculté de médecine située 91 boulevard de l'Hôpital au 13^{ème} arrondissement de Paris.

2 OBJECTIF DE LA MISSION

L'objectif de l'étude est de reconnaître et de caractériser les éléments constitutifs de la structure au vu du projet de réaménagement mais aussi de déterminer la capacité portante des éléments structuraux horizontaux. Des préconisations de mesures compensatoires seront données en cas de déficience mécanique des éléments de la structure.

Le diagnostic s'appuie sur des sondages destructifs et non destructifs, des essais et des analyses réalisés in-situ.

3 INTERVENTION SUR SITE ET RAPPORT

Afin d'atteindre les objectifs de la mission, les prestations suivantes ont été réalisées :

- Repérage et relevé dimensionnel des structures porteuses de chaque zone ;
- Sondages destructifs et non destructifs au RADAR de reconnaissance des parois verticales, des poteaux et des planchers des bâtiments ;
- Rapport de diagnostic comprenant :
 - Les résultats des investigations sur site y compris les photographies ;
 - La vérification de la capacité portante des structures conformément aux Eurocodes ;
 - Des préconisations vis-à-vis des mesures compensatoires à prendre en cas de déficience mécanique.

L'intervention in-situ s'est déroulée en deux phases du lundi 27 Février au mardi 7 Mars 2023 et du jeudi 23 Mars au vendredi 24 Mars 2023.



4 PRESENTATION DU PROJET ET DE L'OUVRAGE

Une vue en plan ainsi qu'une vue satellite de l'ouvrage situé 91 boulevard de l'Hôpital 75013 PARIS sont présentées ci-dessous :

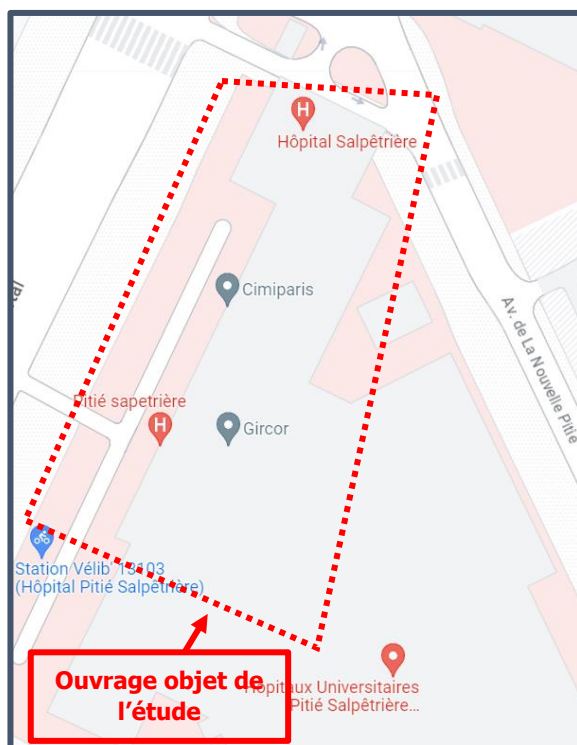


Figure 1. Vue en plan de l'ouvrage



Figure 2. Vue satellite de l'ouvrage



L'ouvrage objet du diagnostic est le site de la faculté de médecine de la Sorbonne à Paris. Le site est constitué de 7 niveaux et de 2 étages en sous-sol. L'ouvrage est constitué d'une ossature en béton armé (poteaux, poutres principales, poutres secondaires et dalles). La totalité des planchers du bâtiment sont de type poutrelles béton armé supportant des dalles en béton préfabriquées. Le projet de réhabilitation du bâtiment prévoit un réaménagement conséquent de l'ouvrage.



5 RECONNAISSANCE DES STRUCTURES PAR ETAGES

5.1 Implantation des sondages

Des plans d'implantation des sondages par étage sont présentés ci-après :

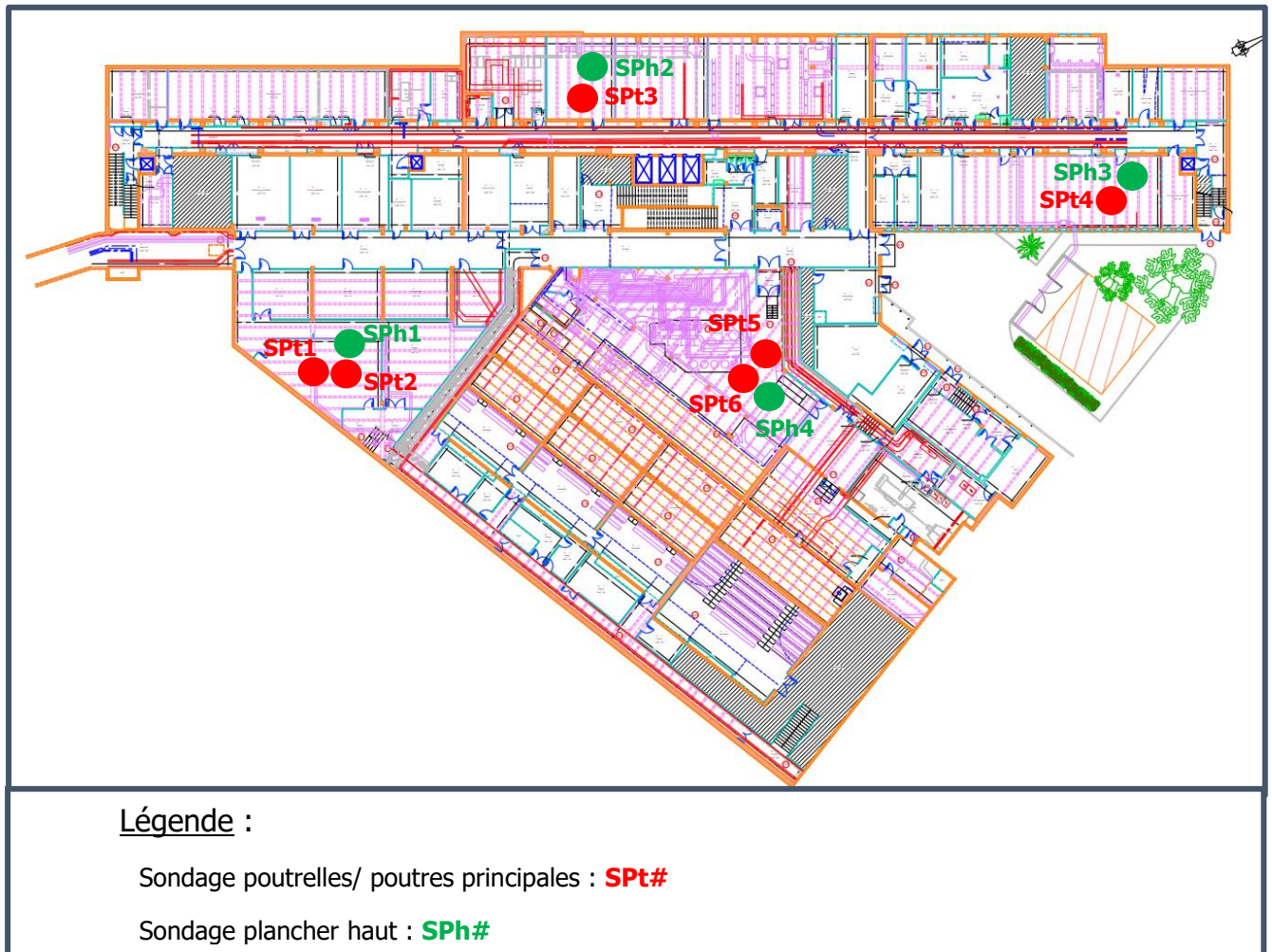
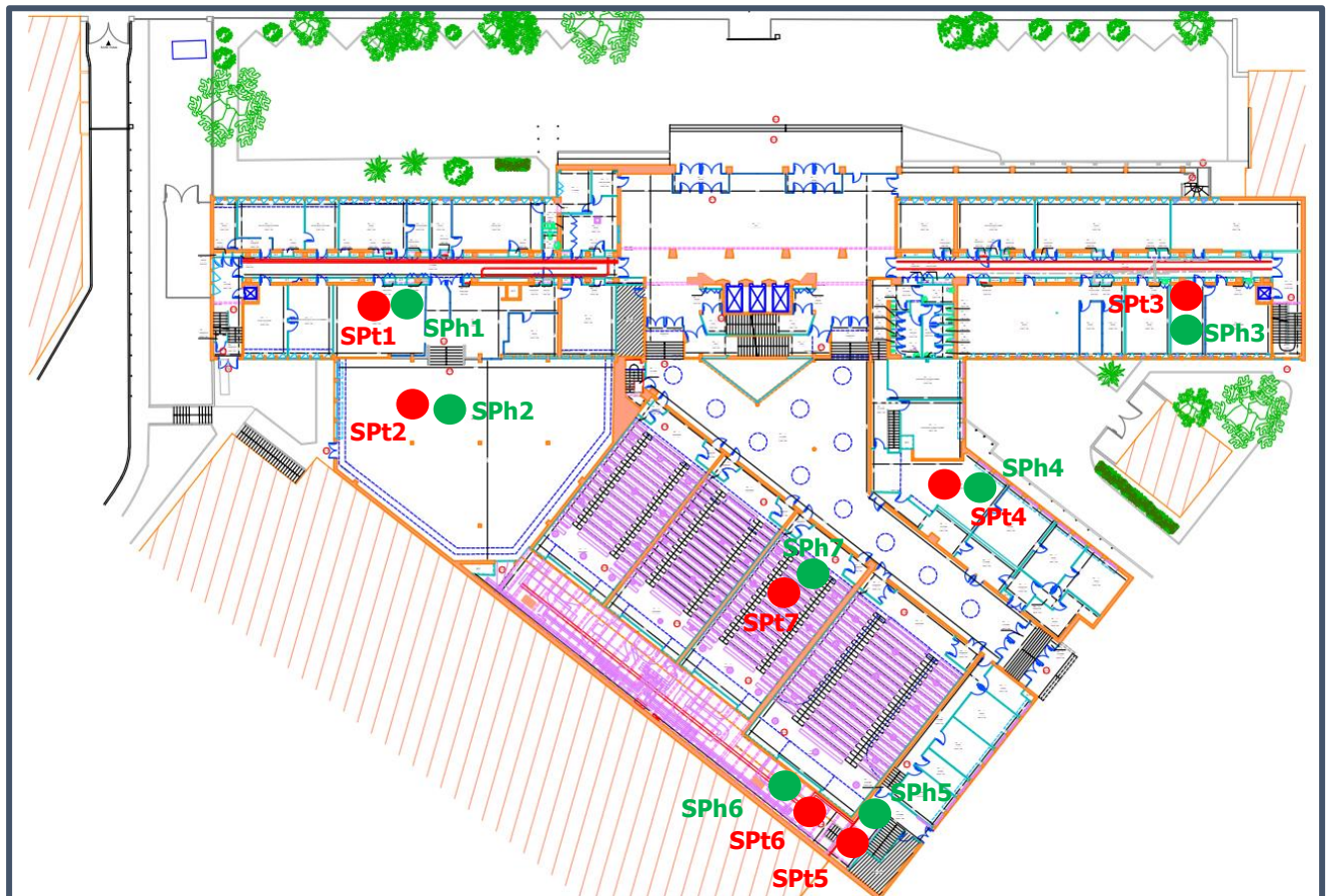


Figure 3. Implantation des sondages-niveau SS1



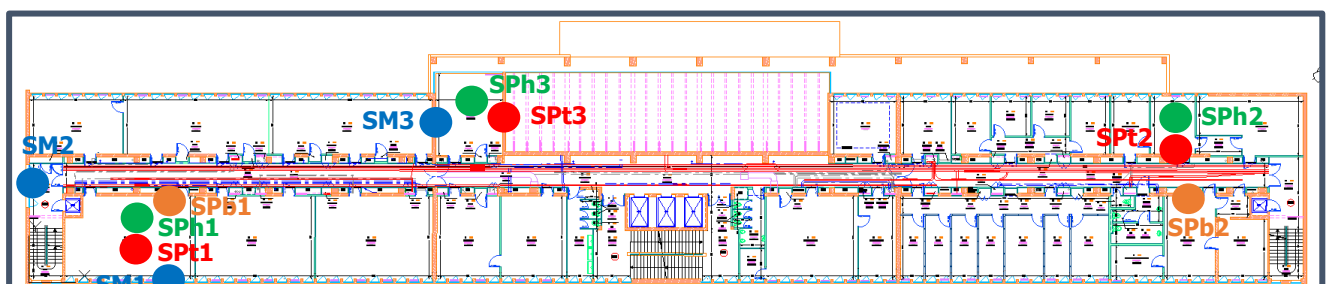


Légende :

Sondage poutrelles/ poutres principales : **SPT#**

Sondage plancher haut : **SPH#**

Figure 4. Implantation des sondages-niveau RDC



Légende :

Sondage poutrelles/ poutres principales : **SPT#**

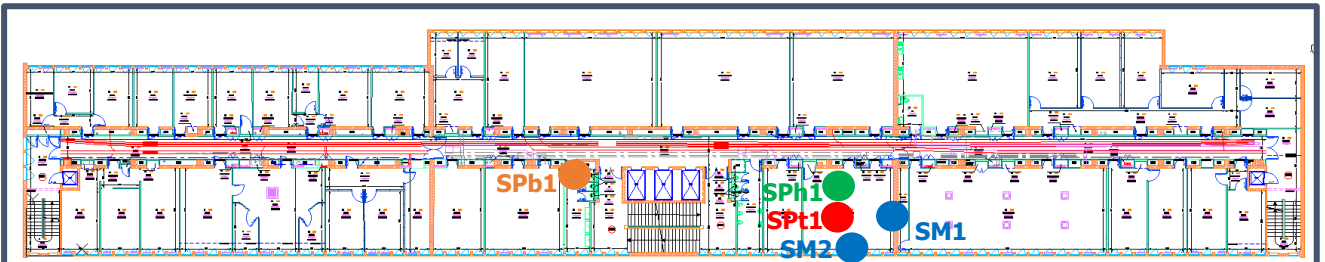
Sondage plancher haut : **SPH#**

Sondage mur/façade haut : **SM#**

Sondage plancher bas (continuité) : **SPB#**

Figure 5. Implantation des sondages-niveau R+1





Légende :

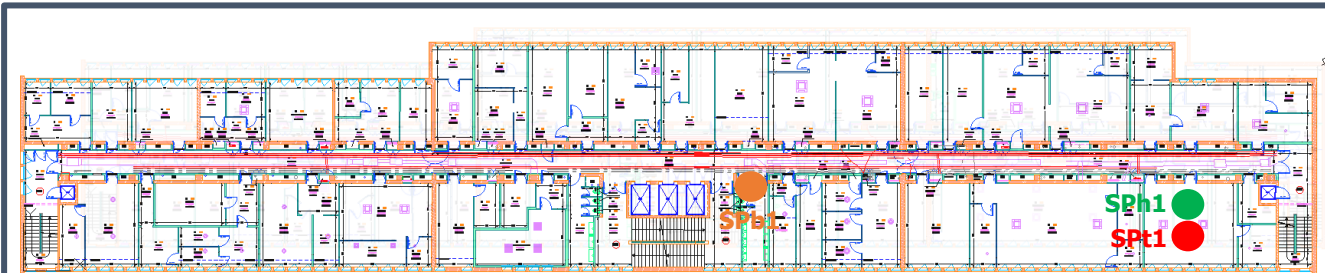
Sondage poutrelles/ poutres principales : **SPT#**

Sondage plancher haut : **SPh#**

Sondage mur/façade haut : **SM#**

Sondage plancher bas (continuité) : **SPb#**

Figure 6. Implantation des sondages-niveau R+2



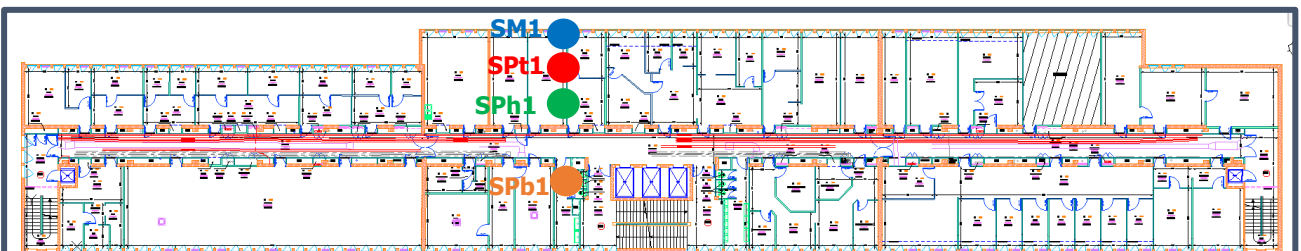
Légende :

Sondage poutrelles/ poutres principales : **SPT#**

Sondage plancher haut : **SPh#**

Sondage plancher bas (continuité) : **SPb#**

Figure 7. Implantation des sondages-niveau R+3



Légende :

Sondage poutrelles/ poutres principales : **SPT#**

Sondage plancher haut : **SPh#**

Sondage mur/façade haut : **SM#**

Sondage plancher bas (continuité) : **SPb#**

Figure 8. Implantation des sondages-niveau R+4

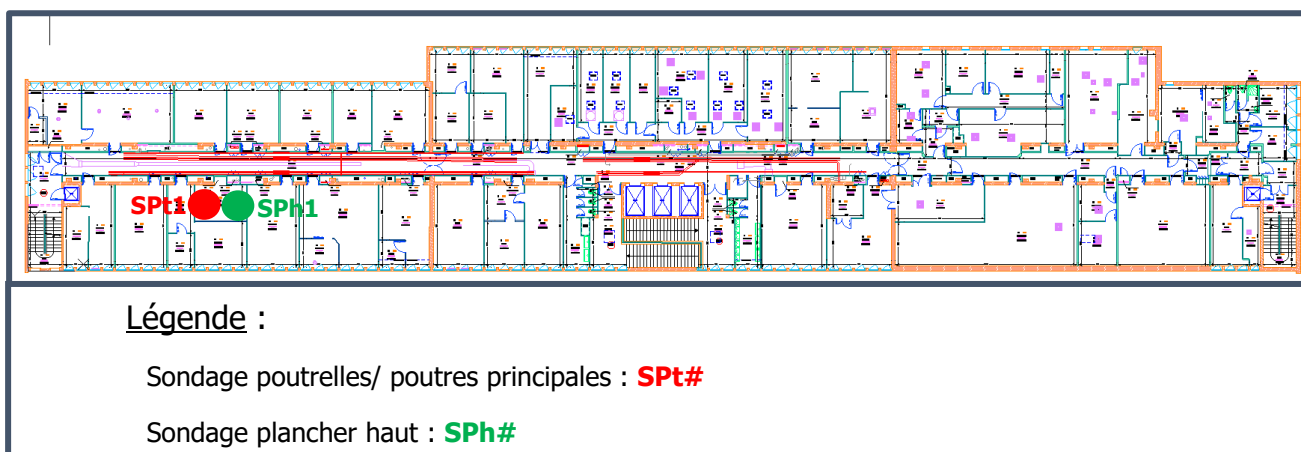


Figure 9. Implantation des sondages-niveau R+7

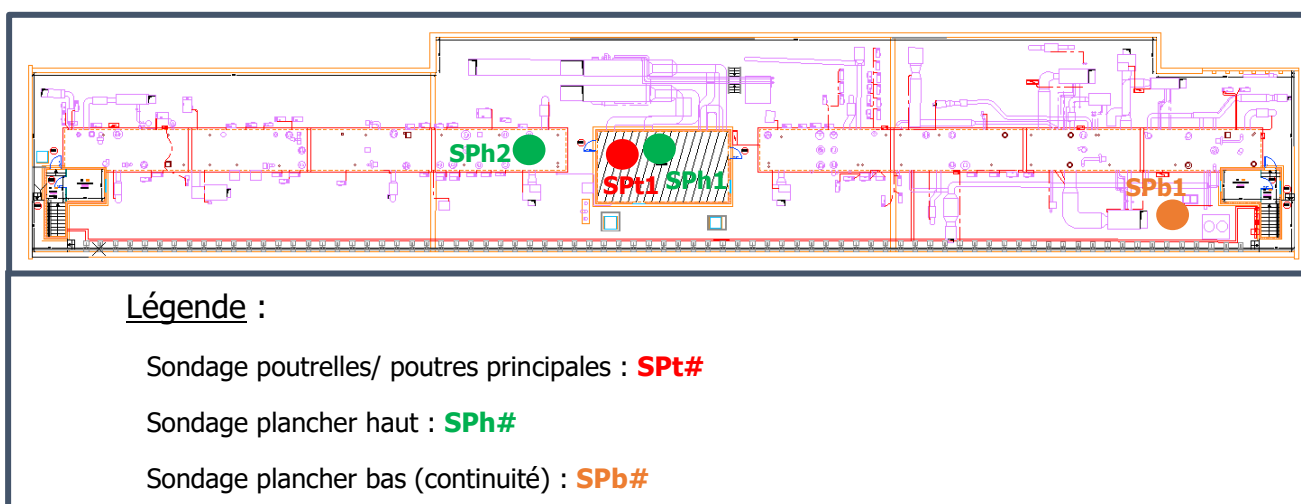





Figure 10. Implantation des sondages-niveau toiture-R+8


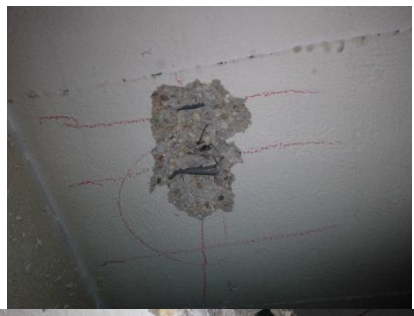




5.2 Sondages de reconnaissance des planchers





L'ensemble des structures sondées sont présentées dans le tableau de synthèse ci-dessous.
Les coupes descriptives des sondages sont données en annexe :

Sondages	Niveau	Caractéristiques géométriques	Portée/Entraxe	Photos des sondages
SPT1	SS1	<p><u>Poutre béton armé hyperstatique</u> $h = 73,5\text{cm}/b = 34\text{ cm}$ -Armatures longitudinales : lit1 3TorΦ26 (enrobage 3 cm) lit2 3TorΦ26 (enrobage 8 cm) -Armatures transversales : 1 cadre TorΦ10 1 étrier TorΦ10</p>	Portée totale = 13,12 m Entraxe = 7 m	 
SPh1/SPT2		<p><u>Plancher béton armé</u> (poutrelles béton et dalles préfabriquées) $h = 37\text{ cm}/b = 18\text{ cm}/\text{épaisseur dalle} = 12\text{ cm}$ -Armatures longitudinales poutrelle : lit1 3TorΦ16 (enrobage 3 cm) -Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ8 -Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	Portée = 6,6 m Entraxe = 1,1 m	







				
SPH2/SPT3	SS1	<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 37 cm/b=18 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 3TorΦ16 (enrobage 3 cm) lit2 2TorΦ16 (enrobage 4,6 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ6</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 8,2 m Entraxe= 1,1 m</p>	 
SPH3/SPT4		<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 37 cm/b=18 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 3TorΦ16 (enrobage 3 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ6</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 7,57 m Entraxe= 1,1 m</p>	





				
SPT5	SS1	<p><u>Poutre béton armé hyperstatique</u> h= 63,5cm/b=53 cm</p> <p>-Armatures longitudinales : lit1 3TorΦ28 (enrobage 4,5 cm) lit2 3TorΦ28 (enrobage 9 cm) lit3 2TorΦ5 (enrobage 20 cm) lit4 2TorΦ5 (enrobage 30 cm) lit4 2TorΦ5 (enrobage 39 cm)</p> <p>-Armatures transversales : 1 cadre TorΦ10 1 étrier TorΦ10</p>	<p>Portée= 14,07 m Entraxe= 6,4 m</p>	 
SPH4/SPT6		<p><u>Plancher béton armé</u> (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 36 cm/b=18,5 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 3TorΦ16 (enrobage 3 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ6</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 5,3 m Entraxe= 1,1 m</p>	





				
SPh1/SPt1	RDC	<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 37 cm/b=18 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ16 (enrobage 4 cm) lit1 2TorΦ16 (enrobage 5,6 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ6</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 7,5 m Entraxe= 1,1 m</p>	  







SPh2		<p><u>Dalle béton armé</u> Epaisseur 20 cm -Armatures porteuses : lit1 TorΦ25 espacés de 25 cm (enrobage 6 cm) -Armatures de répartition : lit1 TorΦ10 espacés de 30 cm (enrobage 7 cm)</p>	Portée= 5,9 m	
SPt2	RDC	<p><u>Poutre béton armé noyée</u> h= 27 cm/b=30 cm -Armatures longitudinales : lit1 3TorΦ26 (enrobage 1,5 cm) -Armatures transversales : 1 cadre TorΦ10</p>	Portée= 8,2 m Entraxe= 6,8 m	





SPh3/SPT3		<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 37 cm/b=19 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ16 (enrobage 1 cm) lit1 2TorΦ14 (enrobage 2 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ8</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 7,5 m Entraxe= 1,1 m</p>	
SPh4/SPT4	RDC	<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 37 cm/b=18 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ18 (enrobage 2 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ6</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 5,72 m Entraxe= 1,1 m</p>	







				
SPH5/SPT5		<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 38 cm/b=19 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ18 (enrobage 1,6 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ8</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 4,1 m Entraxe= 1,1 m</p>	  







SPH6/SPT6	RDC	<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 38 cm/b=19 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ16 (enrobage 1,6 cm) lit2 2TorΦ14 (enrobage 2 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ8</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 2,7 m Entraxe= 1,1 m</p>	
SPH7/SPT7		<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 38 cm/b=19 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ18 (enrobage 3,5 cm) lit2 2TorΦ16 (enrobage 7,5 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ8</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 9,1 m Entraxe= 1,1 m</p>	







				
SPH1/SPT1	R+1	<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 37 cm/b=19 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ18 (enrobage 2 cm) lit2 2TorΦ18 (enrobage 3 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ6</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 7,4 m Entraxe= 1,1 m</p>	  





SPb1		Sondage de continuité : Pas de continuité détectée au droit du sondage	-	
SPh3	R+1	<p><u>Dalle béton armé</u> Epaisseur 15 cm</p> <p>-Armatures porteuses : lit1 TorΦ14 espacés de 15 cm (enrobage 2 cm)</p> <p>-Armatures de répartition : lit1 TorΦ10 espacés de 25 cm (enrobage 4 cm)</p>	Portée= 5,6 m	 
SPl3		<p><u>Poutre béton armé</u> h= 49 cm/b=20 cm</p> <p>-Armatures longitudinales : lit1 2TorΦ16 (enrobage 1 cm) lit2 2TorΦ24 (enrobage 4 cm)</p> <p>-Armatures transversales : 1 cadre TorΦ8</p>	Portée= 7 m Entraxe= 2,9 m	







				
SPH2/SPT2		<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 36 cm/b=19 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ18 (enrobage 3 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ6</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 5,4 m Entraxe= 1,1 m</p>	 
SPb2		<p>Sondage de continuité : Pas de continuité détectée au droit du sondage</p>	-	







SPH1/SPT1	R+2	<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 37 cm/b=19 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ18 (enrobage 3,5 cm) lit1 2TorΦ16 (enrobage 7 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ6</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 7,5 m Entraxe= 1,1 m</p>	
SPH1/SPT1	R+3	<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 37 cm/b=19 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ18 (enrobage 1 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ6</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 7,2 m Entraxe= 1,1 m</p>	







				
SPb1		Sondage de continuité : Pas de continuité détectée au droit du sondage	-	
SPh1/SPt1	R+4	<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 37 cm/b=19 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ18 (enrobage 1 cm) lit1 2TorΦ14 (enrobage 4 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ6</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 8,1 m Entraxe= 1,1 m</p>	 




				
SPb1		Sondage de continuité : Pas de continuité détectée au droit du sondage	-	
SPh1/SPt1	R+7	<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 37 cm/b=19 cm/épaisseur dalle=12 cm</p> <p>-Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ18 (enrobage 2 cm)</p> <p>-Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ6</p> <p>-Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 7,3 m Entraxe= 1,1 m</p>	 



<p>SPh1/SPt1</p>	<p>R+8</p>	<p>Plancher béton armé (poutrelles béton et dalles préfabriquées) h= 37 cm/b=19 cm/épaisseur dalle=12 cm -Armatures longitudinales poutrelle : lit1 2TorΦ18 (enrobage 2 cm) -Armatures transversales poutrelle : 1 cadre TorΦ6 -Armatures dalle : RLΦ6 (esp 10 cm) TS- RLΦ3 (esp 20X20 cm)</p>	<p>Portée= 6,1 m Entraxe= 1,1 m</p>	 
<p>SPh2</p>		<p>Dalle béton armé Epaisseur 10 cm -Armatures porteuses : lit1 TorΦ10 espacés de 12,5 cm (enrobage 2 cm) -Armatures de répartition : lit1 TorΦ6 espacés de 20 cm (enrobage 3,5 cm)</p>	<p>Portée= 3,3 m</p>	 


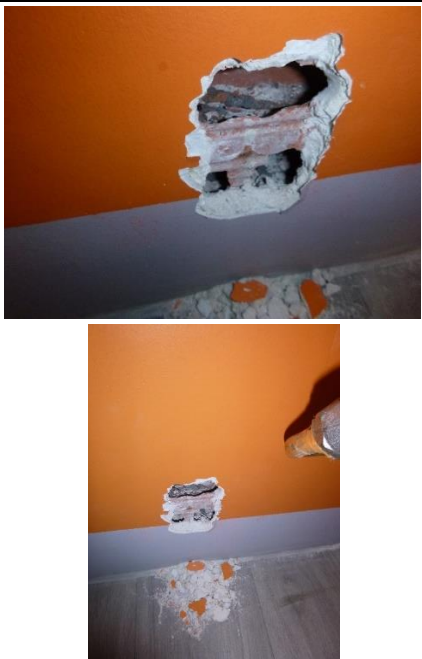


SPb1	R+8	<p>Mise en évidence des différentes couches du sol de la toiture :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dalle gravillonnée 5 cm -Sable humide 3 cm -Etanchéité mince -Isolant 5 cm - Etanchéité mince et dalle béton 	-	
-------------	-----	--	---	---







5.3 Reconnaissance des façades et murs


L'ensemble des structures sondées sont présentées dans le tableau de synthèse ci-dessous.
Les coupes descriptives des sondages sont données en annexe :

Sondages	Niveau	Caractéristiques géométriques	Hauteur	Photos des sondages
SM1	R+1	Façade constituée d'une ossature en béton armé : poutre principale de rives (h=37 cm et b=28 cm) et poteaux (22x19 cm) espacés de 1m. Mise en évidence d'un remplissage en briques creuse. Le parement de façade s'appuie sur l'ossature en béton.	Hauteur mur=3,16 m	
SM2		Mur constituée d'une ossature en béton armé : poutre principale de rives (h=42 cm et b=28 cm) et poteaux (22x19 cm) espacés de 90 cm. Mise en évidence d'un remplissage en briques creuse (épaisseur 20 cm). Le parement de façade s'appuie sur l'ossature en béton.	Hauteur mur=3,05 m	



SM3	R+1	<p>Mur en béton armé de 15 cm d'épaisseur.</p> <p>Armatures porteuses : TorΦ10 espacés de 20 cm (enrobage 3 cm)</p> <p>Armatures de répartition : TorΦ10 espacés de 15 cm (enrobage 4 cm)</p>	Hauteur mur=3,47 m	
SM1	R+2	<p>Mur constituée d'une ossature en béton armé : poutre principale de rives (h=37 cm et b=28 cm) et poteaux (22x19 cm) espacés de 1m. Mise en évidence d'un remplissage en briques creuse. Les poteaux sont armés par 6TorΦ16 et des cadres RLΦ6 espacés de 25 cm. Le parement de façade s'appuie sur l'ossature en béton.</p>	Hauteur mur=3,08 m	 
SM2	R+2	<p>Mur en béton armé de 15 cm d'épaisseur.</p> <p>Armatures porteuses : TorΦ8 espacés de 30 cm (enrobage 3 cm)</p> <p>Armatures de répartition : TorΦ6 espacés de 35 cm (enrobage 4 cm)</p>	Hauteur mur=3,59 m	



<p>SM1</p>	<p>R+4</p>	<p>Mur constituée d'une ossature en béton armé : poutre principale de rives (h=45 cm et b=28 cm) et poteaux (22x19 cm) espacés de 1m. Mise en évidence d'un remplissage en briques creuse sous fenêtre. Le parement de façade s'appuie sur l'ossature en béton.</p>	<p>Hauteur mur=3,16 m</p>	
-------------------	------------	---	---------------------------	--



6 CALCUL DE LA CAPACITE PORTANTE DES PLANCHERS DE L'OUVRAGE :

6.1 Normes

Les calculs sont réalisés conformément aux normes en vigueur :

- Eurocode 1 – Actions sur les structures ;
- Eurocode 2 – Calcul des structures en béton armé.

6.2 Données

Les calculs ont été réalisés en prenant en compte les masses suivantes :

- Masse volumique du béton armé : 2500 kg/m³ ;
- Masse volumique du mortier : 2200 kg/m³
- Masse surfacique complexe d'étanchéité : 50 kg/m² ;
- Masse surfacique faux plafond isolant+faux-plafond+ passerelle sur amphithéâtre : 90 kg/m² ;
- Masse surfacique laine de verre : 15 kg/m² ;
- Masse volume linoleum : 1200 kg/m³ ;
- Masse surfacique des faux plafonds et réseaux : 30 kg/m².

Nous prenons l'hypothèse d'un béton C25/30 courant. Les caractéristiques des matériaux et les calculs sont pris et effectués en conformité avec la norme NF EN 1992-1-1.

$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ résistance à la compression du béton ;

$f_y = 420 \text{ MPa}$ résistance à la traction des aciers Tor ;

$f_y = 235 \text{ MPa}$ résistance à la traction des aciers RL ;



6.3 Capacités portantes

Le résultat des calculs est présenté ci-après :

Sondages	Niveau/zone	Nature	Capacité portante
Spt1	Sous-sol 1-zone 1	Poutre en béton armé hyperstatique	400 kg/m ²
SPh1/Spt2		Plancher béton armé	497 kg/m ²
SPh2/Spt3	Sous-sol 1-zone 2	Plancher béton armé	503 kg/m ²
SPh3/Spt4	Sous-sol 1-zone 3	Plancher béton armé	294 kg/m ²
Spt5	Sous-sol 1-zone 4	Poutre en béton armé hyperstatique	400 kg/m ²
SPh4/Spt6		Plancher béton armé	1053 kg/m ²
SPh1/Spt1	RDC-zone 1	Plancher béton armé	376 kg/m ²
SPh2		Plancher béton armé	52 kg/m ²
Spt2		Poutre noyée béton armé	150 kg/m ²
SPh3/Spt3	RDC-zone 2	Plancher béton armé	387 kg/m ²
SPh4/Spt4	RDC-zone 3	Plancher béton armé	210 kg/m ²
SPh5/Spt5	RDC-zone 4	Plancher béton armé	1754 kg/m ²
SPh6/Spt6		Plancher béton armé	621 kg/m ²
SPh7/Spt7	RDC-zone 5	Plancher béton armé	165 kg/m ²
SPh1/Spt1	R+1-zone 1	Plancher béton armé	259 kg/m ²
SPh2/Spt2	R+1-zone 2	Plancher béton armé	638 kg/m ²
SPh3	R+1-zone 3	Plancher béton armé	257 kg/m ²
Spt3		Poutre béton armé	251 kg/m ²
SPh1/Spt1	R+2-zone 1	Plancher béton armé	297 kg/m ²
SPh1/Spt1	R+3-zone 1	Plancher béton armé	247 kg/m ²
SPh1/Spt1	R+4-zone 1	Plancher béton armé	310 kg/m ²
SPh1/Spt1	R+7-zone 1	Plancher béton armé	129 kg/m ²
SPh1/Spt1	R+8-zone 1	Plancher béton armé	74 kg/m ²
SPh2	R+8-zone 2	Plancher béton armé	436 kg/m ²

Les notes de calculs sont présentées en annexe.



7 RESISTANCE AU FEU DES ELEMENTS DE STRUCTURE

Afin de quantifier la stabilité au feu des éléments de structure, la méthode suivante a été mise en œuvre :

Le calcul se base sur les prescriptions de la « Section 5 : Valeurs tabulées » de l'Eurocode 2 partie 1-2.

Les articles permettent de déterminer des valeurs d'exposition au feu normalisées jusqu'à 240min. Il s'agit de valeurs établies sur une base empirique confirmées par l'expérience et l'évaluation théorique de résultats d'essais.

Les résultats de cette méthode de calcul permettent de donner les valeurs de degré R (Résistance) et E (Etanchéité) et I (Isolation) pour certains éléments assurant une fonction coupe-feu (dalles et voiles). Nous considérerons que les prescriptions des articles du paragraphe 5.1 (de l'Eurocode 2 Partie1-2) concernant les propriétés physico-chimiques et de résistance du béton sont bien vérifiées.

Nous considérerons le cas de chargement le plus défavorable pour l'évaluation du niveau de chargement de référence soit $\eta_{fi} = 0,7$ (Paragraphe 5.2 de l'Eurocode 2 Partie1-2).

L'évaluation de la stabilité au feu repose sur la comparaison d'un couple (a ; b) avec des valeurs de références. Le principe de calcul de la valeur de la distance à l'axe « a » est indiqué ci-après :

$$a_m = \frac{A_{s1}a_1 + A_{s2}a_2 + \dots + A_{sn}a_n}{A_{s1} + A_{s2} + \dots + A_{sn}} \Rightarrow \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n}$$

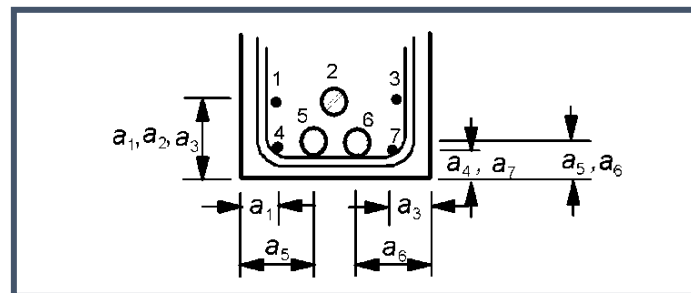


Figure 11. Dimensions utilisées pour calculer la moyenne au parement (cas des poutres)

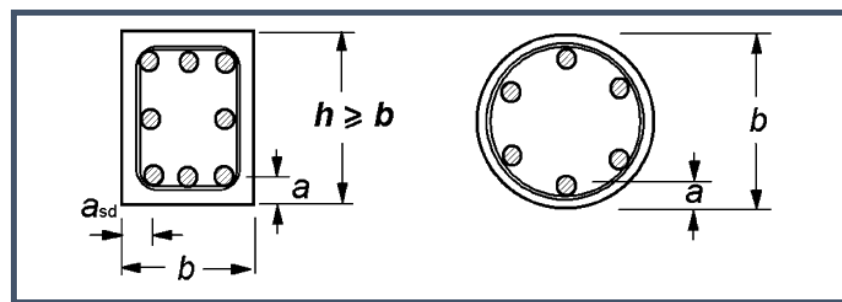


Figure 12. Sections transversales d'éléments de structure montrant la distance nominale a de l'axe au parement (dalles)

Les tableaux de référence pour la détermination du degré coupe-feu des dalles, des poutres et poteaux sont respectivement présentés ci-dessous :

Résistance au feu normalisée	Dimensions minimales (mm)			
	Épaisseur de la dalle h_s (mm)	Distance a de l'axe des armatures à la sous-face		
		un seul sens porteur	deux sens porteurs	
			$l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$
1	2	3	4	5
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

l_x et l_y sont les portées d'une dalle à deux sens porteurs (selon deux directions à angle droit), l_y étant la portée la plus longue.

Il convient de prendre en compte pour les dalles précontraintes, l'augmentation de la distance des axes d'armatures à la sous-face, conformément à 5.2(5).

La distance a des axes des armatures à la sous-face indiquée dans les colonnes 4 et 5 pour les dalles à deux sens porteurs concerne les dalles appuyées sur 4 côtés ; si tel n'est pas le cas, il convient de traiter les dalles comme des dalles à un seul sens porteur.

* L'enrobage exigé par l'EN 1992-1-1 est normalement déterminant.

Figure 13. Tableau de calcul du degré coupe-feu des dalles

Résistance au feu normalisée	Dimensions minimales (mm)						
	Combinaisons possibles de a et de b_{min} , a étant la distance moyenne de l'axe des armatures au parement et b_{min} étant la largeur de la poutre				Épaisseur d'âme b_w		
					Classe WA	Classe WB	Classe WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{min} = 80$ $a = 15^*$	160 12*			80	80	80
R 60	$b_{min} = 120$ $a = 25$	200 12*			100	80	100
R 90	$b_{min} = 150$ $a = 35$	250 25			110	100	100
R 120	$b_{min} = 200$ $a = 45$	300 35	450 35	500 30	130	120	120
R 180	$b_{min} = 240$ $a = 60$	400 50	550 50	600 40	150	150	140
R 240	$b_{min} = 280$ $a = 75$	500 60	650 60	700 50	170	170	160

$a_{sd} = a + 10$ mm (voir note ci-dessous)

Il convient de prendre en compte, pour les poutres précontraintes, l'augmentation de la distance d'axe des aciers au parement conformément à 5.2(5).

a_{sd} est la distance de l'axe des aciers à la paroi latérale de la poutre dans le cas des armatures d'angle (câble ou fil) des poutres présentant un seul lit d'armatures. Pour les valeurs de b_{min} supérieures à celles données dans la colonne 3, aucune augmentation de la valeur de a_{sd} n'est requise.

* L'enrobage exigé par l'EN 1992-1-1 est normalement déterminant.

Figure 14. Tableau de calcul du degré coupe-feu des poutres



Résistance au feu normalisé	Dimensions minimales (mm)			
	Largeur des poteaux b_{min} /distance axe-parement a des barres principales			
	Poteau exposé sur plus d'un côté			Poteau exposé sur un seul côté
	$\mu_{fi} = 0.2$	$\mu_{fi} = 0.5$	$\mu_{fi} = 0.7$	$\mu_{fi} = 0.7$
1	2	3	4	5
R 30	200/25	200/25	200/32 300/27	155/25
R 60	200/25	200/36 300/31	250/46 350/40	155/25
R 90	200/31 300/25	300/45 400/38	350/53 450/40**	155/25
R 120	250/40 350/35	350/45** 450/40**	350/57** 450/51**	175/35
R 180	350/45**	350/63**	450/70**	230/55
R 240	350/61**	450/75**	—	295/70
** Minimum 8 barres Pour les poteaux en béton précontraint, il convient de noter l'augmentation de la distance de l'axe au parement selon 4.2.2. (4).				

Figure 15. Tableau de calcul du degré coupe-feu des poteaux



Les valeurs de la stabilité au feu des éléments en béton sondés, conformément aux Eurocodes sont énumérées ci-après :

Sondage	Niveau/zone	Epaisseur dalle/Largeur poteau/largeur poutre/épaisseur mur	Enrobage des aciers (1 ^{er} lit) depuis la sous-face	Distance a de l'axe des armatures	Tenue au feu (R pour les poteaux/poutres et REI pour les dalles)	
SPT1	Sous-sol 1-zone 1	34 cm	3 cm	4,3 cm	2h	
SPh1/SPT2		18 cm	3 cm	3,8 cm	1h	1h
SPh2/SPT3	Sous-sol 1-zone 2	18 cm	3 cm	3,8 cm	1h	1h
SPh3/SPT4	Sous-sol 1-zone 3	18 cm	3 cm	3,8 cm	1h	1h
SPT5	Sous-sol 1-zone 4	53 cm	4,5 cm	5,9 cm	3h	
SPh4/SPT6		18 cm	3 cm	3,8 cm	1h	1h
SPh1/SPT1	RDC-zone 1	18 cm	4 cm	4,8 cm	30min	1h
SPh2		20 cm	6 cm	7,25 cm	4h	
SPT2		30 cm	1,5 cm	2,8 cm	1h30	
SPh3/SPT3	RDC-zone 2	19 cm	1 cm	1,8 cm	30min	1h
SPh4/SPT4	RDC-zone 3	18 cm	2 cm	2,9 cm	1h	1h
SPh5/SPT5	RDC-zone 4	19 cm	1,6 cm	2,5 cm	30min	1h
SPh6/SPT6		19 cm	1,6 cm	2,5 cm	30min	1h
SPh7/SPT7	RDC-zone 5	19 cm	3,5 cm	4,4 cm	30min	1h
SPh1/SPT1	R+1-zone 1	19 cm	2 cm	2,9 cm	1h	1h
SPh2/SPT2	R+1-zone 2	19 cm	3 cm	3,9 cm	1h	1h
SPh3	R+1-zone 3	15 cm	2 cm	2,7 cm	1h	
SPT3		20 cm	1 cm	1,8 cm	1h	
SPh1/SPT1	R+2-zone 1	19 cm	3,5 cm	4,4 cm	1h	1h
SPh1/SPT1	R+3-zone 1	19 cm	1 cm	1,9 cm	30min	1h
SPh1/SPT1	R+4-zone 1	19 cm	1 cm	1,9 cm	1h	1h
SPh1/SPT1	R+7-zone 1	19 cm	2 cm	2,9 cm	1h	1h
SPh1/SPT1	R+8-zone 1	19 cm	2 cm	2,9 cm	1h	1h
SPh2	R+8-zone 2	10 cm	2 cm	2,5 cm	1h30	
SM1	R+1	19 cm	2 cm	2,8 cm	30min	



SM2	R+1	19 cm	2 cm	2,8 cm	30min
SM3	R+1	15 cm	3 cm	3,5 cm	1h
SM1	R+2	19 cm	2 cm	2,8 cm	30min
SM2		15 cm	3 cm	3,4 cm	1h
SM1	R+4	19 cm	2 cm	2,8 cm	30min



8 CONCLUSIONS

À la demande et pour le compte de l'Université Sorbonne, la société INFRANEO a réalisé un diagnostic structural du site de la faculté de médecine située 91 boulevard de l'Hôpital au 13^{ème} arrondissement de Paris.

Les résultats des capacités portantes et de la résistance au feu sont donnés dans le tableau suivant :

Sondages	Niveau/zone	Nature	Capacité portante	Résistance au feu	
Spt1	Sous-sol 1-zone 1	Poutre en béton armé hyperstatique	400 kg/m ²	2h	
SPh1/Spt2		Plancher béton armé	497 kg/m ²	1h	1h
SPh2/Spt3	Sous-sol 1-zone 2	Plancher béton armé	503 kg/m ²	1h	1h
SPh3/Spt4	Sous-sol 1-zone 3	Plancher béton armé	294 kg/m ²	1h	1h
Spt5	Sous-sol 1-zone 4	Poutre en béton armé hyperstatique	400 kg/m ²	3h	
SPh4/Spt6		Plancher béton armé	1053 kg/m ²	1h	1h
SPh1/Spt1	RDC-zone 1	Plancher béton armé	376 kg/m ²	30min	1h
SPh2		Plancher béton armé	52 kg/m ²	4h	
Spt2		Poutre noyée béton armé	150 kg/m ²	1h30	
SPh3/Spt3	RDC-zone 2	Plancher béton armé	387 kg/m ²	30min	1h
SPh4/Spt4	RDC-zone 3	Plancher béton armé	210 kg/m ²	1h	1h
SPh5/Spt5	RDC-zone 4	Plancher béton armé	1754 kg/m ²	30min	1h
SPh6/Spt6		Plancher béton armé	621 kg/m ²	30min	1h
SPh7/Spt7	RDC-zone 5	Plancher béton armé	165 kg/m ²	30min	1h
SPh1/Spt1	R+1-zone 1	Plancher béton armé	259 kg/m ²	1h	1h
SPh2/Spt2	R+1-zone 2	Plancher béton armé	638 kg/m ²	1h	1h
SPh3	R+1-zone 3	Plancher béton armé	257 kg/m ²	1h	
Spt3		Poutre béton armé	251 kg/m ²	1h	
SPh1/Spt1	R+2-zone 1	Plancher béton armé	297 kg/m ²	1h	1h
SPh1/Spt1	R+3-zone 1	Plancher béton armé	247 kg/m ²	30min	1h
SPh1/Spt1	R+4-zone 1	Plancher béton armé	310 kg/m ²	1h	1h
SPh1/Spt1	R+7-zone 1	Plancher béton armé	129 kg/m ²	1h	1h



SPh1/SPt1	R+8-zone 1	Plancher béton armé	74 kg/m ²	1h	1h
SPh2	R+8-zone 2	Plancher béton armé	436 kg/m ²	1h30	
SM1	R+1	Façade à ossature en béton	-	30min	
SM2		Façade à ossature en béton	-	30min	
SM3		Mur en béton	-	1h	
SM1	R+2	Façade à ossature en béton	-	30min	
SM2		Mur en béton	-	1h	
SM1	R+4	Façade à ossature en béton	-	30min	

L'ensemble des façades auscultées sont composées d'une ossature en béton armé et d'un remplissage en briques creuses. Le revêtement métallique des façades et en béton préfabriqué des murs pignons vient s'ancrer directement sur l'ossature béton.

En termes de réglementation incendie, les planchers du bâtiment présentent des caractéristiques satisfaisantes dans le cas où la catégorie du bâtiment est de type 2. Un déficit d'une demie heure est à réguler si il s'avère que l'ouvrage soit de catégorie 1.

Les coupes descriptives des sondages sont données en annexe.





9 ANNEXE :

9.1 Notes de calculs

<p>IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPT1_ZONE 1_SOUS-SOL 1 Capacité portante : Poutre béton armé</p>			
Caractéristiques géométriques_SPT1_ZONE 1_SOUS-SOL 1			
Poutre			
Hauteur	h	0,735 m	
Largeur	b	0,34 m	
Portée	L	13,12 m	
Espacement	E	7,0 m	
Béton			
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa	
Coefficient partiel de sécurité	yc	1,5	
Masse volumique	pc	25 kN/m3	
Diagramme de calcul		Parabole-rectangle	
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa	
Aciers longitudinaux			
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa	
Coefficient partiel de sécurité	ys	1,15	
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa	
Diagramme de calcul		Palier horizontal	
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa	
Aciers transversaux			
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa	
Coefficient partiel de sécurité	ys	1,15	
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa	
Diagramme de calcul		Palier horizontal	
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa	
Armatures longitudinales en place			
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)
1er lit	3	26	3
2ème lit	3	26	8
3ème lit	2	6	30
4ème lit	0	0	0
5ème lit			0
<p>Section totale d'aciers en place</p> <p>Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre</p> <p>Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre</p> <p>Bras de levier</p>			
	Ast	32,40 cm²	
	d	66,29011628 cm	
	x	26,11 cm	
	z	55,85 cm	
Moment résistant de la poutre		Mrd 660,95 kN.m	



Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	30 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm²)	Espacement (cm)
Cadres	4	10	3,14	24
Etriers	0		0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	3,14 cm²		
	Aswt/s	13,08 cm²/m		
	z	59,66110465 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>		$V_{Rd,s}$	493,77 kN	
	α_{cw}	1		
	v	0,54		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	$V_{Rd,max}$	790,5208934 kN		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>		V_g	175,152 kN	
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	V_q	171,5409822 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	7,471297136 kN/m²		




<p>IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPH1/SPT2_ZONE 1_SOUS-SOL 1 Capacité portante : Poutre béton armé</p>			
Caractéristiques géométriques_SPH1/SPT2_ZONE 1_SOUS-SOL 1			
Poutre			
Hauteur	h	0,49 m	
Largeur	b	0,18 m	
Portée	L	6,6 m	
Espacement	E	1,1 m	
Béton			
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa	
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5	
Masse volumique	ρc	25 kN/m3	
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle		
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa	
Aciers longitudinaux			
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa	
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15	
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa	
Diagramme de calcul	Palier horizontal		
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa	
Aciers transversaux			
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa	
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15	
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa	
Diagramme de calcul	Palier horizontal		
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa	
Armatures longitudinales en place			
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)
1er lit	3	16	3
2ème lit	0	0	0
3ème lit	0	0	0
4ème lit	0	0	0
5ème lit	0	0	0
Section totale d'aciers en place	Ast	6,03 cm²	
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	45,2 cm	
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	9,17 cm	
Bras de levier	z	41,53 cm	
Moment résistant de la poutre	Mrd	91,44 kN.m	
Charges permanentes			
Charges permanente totales non pondérées	G totales	6,25 kN/ml	
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	34,03 kN.m	
Moment fléchissant (ELU)			
Charges d'exploitation admissibles			
Moment admissible non pondéré	Mq	30,333 kN.m	
Charge d'exploitation admissible	Q	4,974 kN/m²	



Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm²)	Espacement (cm)
Cadres	2	8	1,00	25
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	1,00 cm²		
	Aswt/s	4,02 cm²/m		
	z	40,68 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>				
	V_Rd,s	59,71 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	329,508 kN		
	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>				
	Vg	10,3125 kN		
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	30,52770277 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	16,51931968 kN/m²		
<u>Flèche (ELS)</u>				
Inertie	I	0,001764735 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,033 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,022 m		
Charges d'exploitation	q	5,57 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,005257847 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,002477889 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
<u>Capacité portante</u>				
Q (kN/m²)		4,974		



IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPH2/SPT3_ZONE 2_SOUS-SOL 1 Capacité portante : Poutre béton armé				
Caractéristiques géométriques_SPH2/SPT3_ZONE 2_SOUS-SOL 1				
Poutre				
Hauteur	h	0,49 m		
Largeur	b	0,18 m		
Portée	L	8,2 m		
Espacement	E	1,1 m		
Béton				
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5		
Masse volumique	ρc	25 kN/m3		
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle			
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa		
Aciers longitudinaux				
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa		
Aciers transversaux				
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa		
Armatures longitudinales en place				
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)	As (cm²)
1er lit	3	16	3	6,0288
2ème lit	2	16	4,6	4,0192
3ème lit	0	0	0	0
4ème lit	0	0	0	0
5ème lit				0
Section totale d'aciers en place	Ast	10,05 cm²		
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	44,56 cm		
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	15,29 cm		
Bras de levier	z	38,44 cm		
Moment résistant de la poutre	Mrd	141,08 kN.m		
Charges permanentes				
Charges permanente totales non pondérées	G totales	5,76 kN/ml		
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	48,41 kN.m		
Moment fléchissant (ELU)				
Charges d'exploitation admissibles				
Moment admissible non pondéré	Mq	50,480 kN.m		
Charge d'exploitation admissible	Q	5,411 kN/m²		



Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm²)	Espacement (cm)
Cadres	2	6	0,57	25
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	0,57 cm²		
	Aswt/s	2,26 cm²/m		
	z	40,104 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>				
	V_Rd,s	33,11 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	324,8424 kN		
	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>				
	Vg	11,808 kN		
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	11,44827347 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	5,031102384 kN/m²		
<u>Flèche (ELS)</u>				
Inertie	I	0,001764735 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,041 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,027333333 m		
Charges d'exploitation	q	5,58 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,012023311 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,005918668 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
<u>Capacité portante</u>				
Q (kN/m²)		5,031		



IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPH3/SPT4_ZONE 3_SOUS-SOL 1 Capacité portante : Poutre béton armé			
Caractéristiques géométriques_SPH3/SPT4_ZONE 3_SOUS-SOL 1			
Poutre			
Hauteur	h	0,49 m	
Largeur	b	0,18 m	
Portée	L	7,57 m	
Espacement	E	1,1 m	
Béton			
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa	
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5	
Masse volumique	ρc	25 kN/m3	
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle		
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa	
Aciers longitudinaux			
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa	
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15	
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa	
Diagramme de calcul	Palier horizontal		
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa	
Aciers transversaux			
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa	
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15	
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa	
Diagramme de calcul	Palier horizontal		
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa	
Armatures longitudinales en place			
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)
1er lit	3	16	3
2ème lit	0	0	0
3ème lit	0	0	0
4ème lit	0	0	0
5ème lit			0
As (cm²)			
1er lit			6,0288
2ème lit			0
3ème lit			0
4ème lit			0
5ème lit			0
Section totale d'aciers en place			
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	45,2 cm	
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	9,17 cm	
Bras de levier	z	41,53 cm	
Moment résistant de la poutre			
	Mrd	91,44 kN.m	
Charges permanentes			
Charges permanente totales non pondérées	G totales	5,76 kN/ml	
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	41,26 kN.m	
Moment fléchissant (ELU)			
Charges d'exploitation admissibles			
Moment admissible non pondéré	Mq	23,828 kN.m	
Charge d'exploitation admissible	Q	2,997 kN/m²	



Effort tranchant (ELU)				
Armatures transversales en place				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm ²)	Espacement (cm)
Cadres	2	6	0,57	35
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	0,57 cm ²		
	Aswt/s	1,61 cm ² /m		
	z	40,68 cm		
Effort tranchant résistant repris par les armatures				
	V_Rd,s	23,99 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	329,508 kN		
	Vérification	Vérifié		
Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération				
	Vg	10,9008 kN		
Charge d'exploitation admissible				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	6,183948522 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	2,943791173 kN/m ²		
Flèche (ELS)				
Inertie	I	0,001764735 m ⁴		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,03785 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,025233333 m		
Charges d'exploitation	q	3,27 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,006949261 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,002515335 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
Capacité portante				
Q (kN/m ²)		2,944		



IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPT5_ZONE 4_SOUS-SOL 1 Capacité portante : Poutre béton armé				
Caractéristiques géométriques_SPT5_ZONE 4_SOUS-SOL 1				
Poutre				
Hauteur	h	0,635 m		
Largeur	b	0,53 m		
Portée	L	14,07 m		
Espacement	E	6,4 m		
Béton				
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5		
Masse volumique	pc	25 kN/m3		
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle			
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa		
Aciers longitudinaux				
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa		
Aciers transversaux				
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa		
Armatures longitudinales en place				
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)	As (cm²)
1er lit	3	28	4,5	18,4632
2ème lit	3	28	9	18,4632
3ème lit	2	5	20	0,3925
4ème lit	2	5	30	0,3925
5ème lit	2	5	39	0,3925
Section totale d'aciers en place	Ast	38,10 cm²		
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	54,67735888 cm		
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	19,69 cm		
Bras de levier	z	46,80 cm		
Moment résistant de la poutre	Mrd	651,28 kN.m		



Effort tranchant (ELU)				
Armatures transversales en place				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm ²)	Espacement (cm)
Cadres	4	10	3,14	
Etriers	0	0	0,00	30
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	3,14 cm ²		
	Aswt/s	10,47 cm ² /m		
	z	49,20962299 cm		
Effort tranchant résistant repris par les armatures				
	V_Rd,s	188,11 kN		
	α_{cw}	1		
	v	0,54		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	V_Rd,max	1173,649508 kN		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	Vérification	Vérifié		
Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération				
	Vg	20,2608 kN		
Charge d'exploitation admissible				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	107,1713685 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	4,783053493 kN/m ²		
Flèche (ELS)				
Inertie	I	0,011308781 m ⁴		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,07035 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,0469 m		
Charges d'exploitation	q	12,36 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,025979461 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,01772203 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
Capacité portante				
Q (kN/m ²)		1,941		



IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPH4/SPT6_ZONE 4_SOUS-SOL 1 Capacité portante : Poutre béton armé			
Caractéristiques géométriques_SPH4/SPT6_ZONE 4_SOUS-SOL 1			
Poutre			
Hauteur	h	0,48 m	
Largeur	b	0,185 m	
Portée	L	5,3 m	
Espacement	E	1,1 m	
Béton			
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa	
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5	
Masse volumique	ρc	25 kN/m3	
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle		
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa	
Aciers longitudinaux			
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa	
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15	
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa	
Diagramme de calcul	Palier horizontal		
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa	
Aciers transversaux			
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa	
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15	
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa	
Diagramme de calcul	Palier horizontal		
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa	
Armatures longitudinales en place			
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)
1er lit	3	16	3
2ème lit	0	0	0
3ème lit	0	0	0
4ème lit	0	0	0
5ème lit	0	0	0
Section totale d'aciers en place	Ast	6,03 cm²	
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	44,2 cm	
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	8,93 cm	
Bras de levier	z	40,63 cm	
Moment résistant de la poutre	Mrd	89,46 kN.m	
Charges permanentes			
Charges permanente totales non pondérées	G totales	6 kN/ml	
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	21,07 kN.m	
Moment fléchissant (ELU)			
Charges d'exploitation admissibles			
Moment admissible non pondéré	Mq	40,679 kN.m	
Charge d'exploitation admissible	Q	10,532 kN/m²	



Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm²)	Espacement (cm)
Cadres	2	6	0,57	20
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	0,57 cm²		
	Aswt/s	2,83 cm²/m		
	z	39,78 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>				
	V_Rd,s	41,06 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	331,1685 kN		
	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>				
	Vg	7,95 kN		
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	20,2164073 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	13,87060535 kN/m²		
<u>Flèche (ELS)</u>				
Inertie	I	0,001704960 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,0265 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,017666667 m		
Charges d'exploitation	q	11,59 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,003366653 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,002217964 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
<u>Capacité portante</u>				
Q (kN/m²)		10,532		



IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPH1/SPT1_ZONE 1_RDC Capacité portante : Poutre béton armé				
Caractéristiques géométriques_SPH1/SPT1_ZONE 1_RDC				
Poutre				
Hauteur	h	0,5 m		
Largeur	b	0,19 m		
Portée	L	7,5 m		
Espacement	E	1,1 m		
Béton				
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5		
Masse volumique	pc	25 kN/m3		
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle			
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa		
Aciers longitudinaux				
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa		
Aciers transversaux				
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa		
Armatures longitudinales en place				
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)	As (cm²)
1er lit	2	16	4	4,0192
2ème lit	2	16	5,6	4,0192
3ème lit	0	0	0	0
4ème lit	0	0	0	0
5ème lit	0	0	0	0
Section totale d'aciers en place	Ast	8,04 cm²		
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	44,4 cm		
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	11,59 cm		
Bras de levier	z	39,76 cm		
Moment résistant de la poutre	Mrd	116,74 kN.m		
Charges permanentes				
Charges permanente totales non pondérées	G totales	6,14 kN/ml		
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	43,17 kN.m		
Moment fléchissant (ELU)				
Charges d'exploitation admissibles				
Moment admissible non pondéré	Mq	38,972 kN.m		
Charge d'exploitation admissible	Q	4,905 kN/m²		



Effort tranchant (ELU)				
Armatures transversales en place				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm ²)	Espacement (cm)
Cadres	2	6	0,57	30
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	0,57 cm ²		
	Aswt/s	1,88 cm ² /m		
	z	39,96 cm		
Effort tranchant résistant repris par les armatures				
	V_Rd,s	27,50 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	341,658 kN		
	Vérification	Vérifié		
Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération				
	Vg	11,5125 kN		
Charge d'exploitation admissible				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	7,968923217 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	3,761143701 kN/m ²		
Flèche (ELS)				
Inertie	I	0,001979167 m ⁴		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,0375 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,025 m		
Charges d'exploitation	q	4,25 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,006871381 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,002810755 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
Capacité portante				
Q (kN/m ²)		3,761		



<p><u>IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne</u> <u>SPH3/SPT3_ZONE 2_RDC</u> Capacité portante : Poutre béton armé</p>		
Caractéristiques géométriques_SPH3/SPT3_ZONE 2_RDC		
<u>Poutre</u>		
Hauteur	h	0,49 m
Largeur	b	0,19 m
Portée	L	7,5 m
Espacement	E	1,1 m
Béton		
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5
Masse volumique	ρc	25 kN/m3
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle	
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa
Aciers longitudinaux		
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15
i	Es	200000 Mpa
Diagramme de calcul	Palier horizontal	
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa
Aciers transversaux		
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa
Diagramme de calcul	Palier horizontal	
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa
Armatures longitudinales en place		
	Nb	Φ barre (mm)
	Enrobage (cm)	As (cm²)
1er lit	2	16
2ème lit	2	14
3ème lit	0	0
4ème lit	0	0
5ème lit	0	0
Section totale d'aciers en place	Ast	7,10 cm²
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	46,80973451 cm
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	10,23 cm
Bras de levier	z	42,72 cm
<u>Moment résistant de la poutre</u>		Mrd 110,71 kN.m
Charges permanentes		
Charges permanente totales non pondérées	G totales	6,84 kN/ml
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	48,09 kN.m
Moment fléchissant (ELU)		
<u>Charges d'exploitation admissibles</u>		
Moment admissible non pondéré	Mq	30,524 kN.m
Charge d'exploitation admissible	Q	3,808 kN/m²



Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm²)	Espacement (cm)
Cadres	2	8	1,00	20
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	1,00 cm²		
	Aswt/s	5,02 cm²/m		
	z	42,12876106 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>				
	V_Rd,s	77,30 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	360,2009071 kN		
	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>				
	Vg	12,825 kN		
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	39,99086588 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	18,70917702 kN/m²		
<u>Flèche (ELS)</u>				
Inertie	I	0,001862776 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,0375 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,025 m		
Charges d'exploitation	q	4,34 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,007856576 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,003050369 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
<u>Capacité portante</u>				
Q (kN/m²)		3,808		



<p>IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPH5/SPT5_ZONE 4_RDC Capacité portante : Poutre béton armé</p>				
Caractéristiques géométriques_SPH5/SPT5_ZONE 4_RDC				
Poutre				
Hauteur	h	0,5 m		
Largeur	b	0,19 m		
Portée	L	4,1 m		
Espacement	E	1,1 m		
Béton				
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5		
Masse volumique	ρc	25 kN/m3		
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle			
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa		
Aciers longitudinaux				
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa		
Aciers transversaux				
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa		
Armatures longitudinales en place				
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)	As (cm²)
1er lit	2	18	1,6	5,0868
2ème lit	0	0	0	0
3ème lit	0	0	0	0
4ème lit	0	0	0	0
5ème lit	0	0	0	0
Section totale d'aciers en place	Ast	5,09 cm²		
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	47,5 cm		
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	7,33 cm		
Bras de levier	z	44,57 cm		
Moment résistant de la poutre	Mrd	82,80 kN.m		
Charges permanentes				
Charges permanente totales non pondérées	G totales	6,97 kN/ml		
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	14,65 kN.m		
Moment fléchissant (ELU)				
Charges d'exploitation admissibles				
Moment admissible non pondéré	Mq	42,016 kN.m		
Charge d'exploitation admissible	Q	17,540 kN/m²		



Effort tranchant (ELU)				
Armatures transversales en place				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm ²)	Espacement (cm)
Cadres	2	8	1,00	25
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	1,00 cm ²		
	Aswt/s	4,02 cm ² /m		
	z	42,75 cm		
Effort tranchant résistant repris par les armatures				
	V_Rd,s	62,75 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	365,5125 kN		
	Vérification	Vérifié		
Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération				
	Vg	7,14425 kN		
Charge d'exploitation admissible				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	35,40480457 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	30,29936206 kN/m ²		
Flèche (ELS)				
Inertie	I	0,001979167 m ⁴		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,0205 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,013666667 m		
Charges d'exploitation	q	20,00 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,001592668 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,001180999 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
Capacité portante				
Q (kN/m ²)		17,540		



IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPH6/SPT6_ZONE 4_RDC Capacité portante : Poutre béton armé		
Caractéristiques géométriques_SPH6/SPT6_ZONE 4_RDC		
<u>Poutre</u>		
Hauteur Largeur Portée Espacement	h b L E	0,5 m 0,19 m 2,76 m 1,1 m
Béton		
Résistance caractéristique en compression Coefficient partiel de sécurité Masse volumique Diagramme de calcul Résistance de calcul à la compression	fck γc ρc Parabole-rectangle fcd	25 Mpa 1,5 25 kN/m3 16,7 Mpa
Aciers longitudinaux		
Limite élastique caractéristique Coefficient partiel de sécurité Module d'élasticité Diagramme de calcul Limite élastique de calcul	fyk γs Es Palier horizontal fyd	420 Mpa 1,15 200000 Mpa 365,2 Mpa
Aciers transversaux		
Limite élastique caractéristique Coefficient partiel de sécurité Module d'élasticité Diagramme de calcul Limite élastique de calcul	fywk γs Es Palier horizontal fywd	420 Mpa 1,15 200000 Mpa 365,2 Mpa
Armatures longitudinales en place		
1er lit 2ème lit 3ème lit 4ème lit 5ème lit	Nb Φ barre (mm) Enrobage (cm) As (cm²)	2 16 1,6 4,0192 2 14 2 3,0772 0 0 0 0 0 0 0
Section totale d'aciers en place Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre Bras de levier	Ast d x z	7,10 cm² 47,4699115 cm 10,23 cm 43,38 cm
<u>Moment résistant de la poutre</u>		Mrd 112,42 kN.m
Charges permanentes		
Charges permanente totales non pondérées Moment sous charges permanentes non pondéré	G totales Mg	6,97 kN/ml 6,64 kN.m
Moment fléchissant (ELU)		
<u>Charges d'exploitation admissibles</u>		
Moment admissible non pondéré Charge d'exploitation admissible	Mq Q	68,976 kN.m 63,542 kN/m²



Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm ²)	Espacement (cm)
Cadres	2	8	1,00	20
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	1,00 cm ²		
	Aswt/s	5,02 cm ² /m		
	z	42,72292035 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>				
	V_Rd,s	78,39 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	365,280969 kN		
	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>				
	Vg	4,8093 kN		
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	47,93179219 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	60,93540833 kN/m ²		
<u>Flèche (ELS)</u>				
Inertie	I	0,001979167 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,0138 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,0092 m		
Charges d'exploitation	q	69,47 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,000927077 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,00084254 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
<u>Capacité portante</u>				
Q (kN/m ²)		60,935		



<p><u>IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne</u> <u>SPH1/SPT1_ZONE 1_R+1</u> Capacité portante : Poutre béton armé</p>				
Caractéristiques géométriques_SPH1/SPT1_ZONE 1_R+1				
Poutre				
Hauteur	h	0,49 m		
Largeur	b	0,19 m		
Portée	L	7,4 m		
Espacement	E	1,1 m		
Béton				
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γ_c	1,5		
Masse volumique	ρ_c	25 kN/m ³		
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle			
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa		
Aciers longitudinaux				
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γ_s	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa		
Aciers transversaux				
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γ_s	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa		
Armatures longitudinales en place				
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)	As (cm ²)
1er lit	2	18	2	5,0868
2ème lit	2	18	3	5,0868
3ème lit	0	0	0	0
4ème lit	0	0	0	0
5ème lit	0	0	0	0
Section totale d'aciers en place	Ast	10,17 cm ²		
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	45,6 cm		
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	14,67 cm		
Bras de levier	z	39,73 cm		
Moment résistant de la poutre	Mrd	147,63 kN.m		
Charges permanentes				
Charges permanente totales non pondérées	G totales	6,72 kN/ml		
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	46,00 kN.m		
Moment fléchissant (ELU)				
Charges d'exploitation admissibles				
Moment admissible non pondéré	Mq	57,023 kN.m		
Charge d'exploitation admissible	Q	7,372 kN/m ²		



Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm ²)	Espacement (cm)
Cadres	2	6	0,57	34
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	0,57 cm ²		
	Aswt/s	1,66 cm ² /m		
	z	41,04 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>				
	V_Rd,s	24,92 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	350,892 kN		
	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>				
	Vg	12,432 kN		
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	5,422008798 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	2,593642094 kN/m ²		
Flèche (ELS)				
Inertie	I	0,001862776 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,037 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,024666667 m		
Charges d'exploitation	q	2,93 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,006426762 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,001951716 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
Capacité portante				
Q (kN/m ²)		2,594		




<p><u>IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne</u> <u>SPH2/SPT2_ZONE 2_R+1</u> Capacité portante : Poutre béton armé</p>		
Caractéristiques géométriques_SPH2/SPT2_ZONE 2_R+1		
Poutre		
Hauteur	h	0,48 m
Largeur	b	0,19 m
Portée	L	5,4 m
Espacement	E	1,1 m
Béton		
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5
Masse volumique	ρc	25 kN/m3
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle	
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa
Aciers longitudinaux		
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa
Diagramme de calcul	Palier horizontal	
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa
Aciers transversaux		
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa
Diagramme de calcul	Palier horizontal	
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa
Armatures longitudinales en place		
	Nb	Φ barre (mm)
	Enrobage (cm)	As (cm²)
1er lit	2	18
2ème lit	0	0
3ème lit	0	0
4ème lit	0	0
5ème lit	0	0
Section totale d'aciers en place	Ast	5,09 cm²
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	44,1 cm
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	7,33 cm
Bras de levier	z	41,17 cm
Moment résistant de la poutre	Mrd	76,48 kN.m
Charges permanentes		
Charges permanente totales non pondérées	G totales	6,97 kN/ml
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	25,41 kN.m
Moment fléchissant (ELU)		
Charges d'exploitation admissibles		
Moment admissible non pondéré	Mq	28,121 kN.m
Charge d'exploitation admissible	Q	6,827 kN/m²



Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm ²)	Espacement (cm)
Cadres	2	6	0,57	30
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	0,57 cm ²		
	Aswt/s	1,88 cm ² /m		
	z	39,69 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>		V_Rd,s	27,31 kN	
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	339,3495 kN		
	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>		Vg	9,4095 kN	
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	9,737770696 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	6,383330512 kN/m ²		
Flèche (ELS)				
Inertie	I	0,001751040 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,027 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,018 m		
Charges d'exploitation	q	7,21 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,002849141 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,001448994 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
Capacité portante				
Q (kN/m ²)		6,383		



IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPT3_ZONE 3_R+1 Capacité portante : Poutre béton armé				
Caractéristiques géométriques_SPT3_ZONE 3_R+1				
Poutre				
Hauteur	h	0,52 m		
Largeur	b	0,2 m		
Portée	L	7 m		
Espacement	E	2,9 m		
Béton				
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5		
Masse volumique	ρc	25 kN/m3		
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle			
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa		
Aciers longitudinaux				
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa		
Aciers transversaux				
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa		
Armatures longitudinales en place				
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)	As (cm²)
1er lit	2	16	1	4,0192
2ème lit	2	24	4	9,0432
3ème lit	0	0	0	0
4ème lit	0	0	0	0
5ème lit	0	0	0	0
Section totale d'aciers en place	Ast	13,06 cm²		
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	47,84615385 cm		
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	17,89 cm		
Bras de levier	z	40,69 cm		
Moment résistant de la poutre	Mrd	194,12 kN.m		
Charges permanentes				
Charges permanente totales non pondérées	G totales	17,53 kN/ml		
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	107,37 kN.m		
Moment fléchissant (ELU)				
Charges d'exploitation admissibles				
Moment admissible non pondéré	Mq	32,778 kN.m		
Charge d'exploitation admissible	Q	1,845 kN/m²		



Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm ²)	Espacement (cm)
Cadres	2	8	1,00	25
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	1,00 cm ²		
	Aswt/s	4,02 cm ² /m		
	z	43,06153846 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>				
	V_Rd,s	63,21 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	387,5538462 kN		
	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>				
	Vg	30,6775 kN		
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	14,52974731 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	2,863004396 kN/m ²		
Flèche (ELS)				
Inertie	I	0,002343467 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,035 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,023333333 m		
Charges d'exploitation	q	5,35 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,009697917 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,002268115 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
Capacité portante				
Q (kN/m ²)		1,845		




<p>IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPH1/SPT1_ZONE 1_R+2 Capacité portante : Poutre béton armé</p>				
Caractéristiques géométriques_SPH1/SPT1_ZONE 1_R+2				
Poutre				
Hauteur	h	0,49 m		
Largeur	b	0,19 m		
Portée	L	7,5 m		
Espacement	E	1,1 m		
Béton				
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5		
Masse volumique	ρc	25 kN/m3		
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle			
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa		
Aciers longitudinaux				
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa		
Aciers transversaux				
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa		
Armatures longitudinales en place				
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)	As (cm²)
1er lit	2	18	3,5	5,0868
2ème lit	2	16	7	4,0192
3ème lit	0	0	0	0
4ème lit	0	0	0	0
5ème lit	0	0	0	0
Section totale d'aciers en place	Ast	9,11 cm²		
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	43,09931034 cm		
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	13,13 cm		
Bras de levier	z	37,85 cm		
Moment résistant de la poutre	Mrd	125,87 kN.m		
Charges permanentes				
Charges permanente totales non pondérées	G totales	6,81 kN/ml		
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	47,88 kN.m		
Moment fléchissant (ELU)				
Charges d'exploitation admissibles				
Moment admissible non pondéré	Mq	40,819 kN.m		
Charge d'exploitation admissible	Q	5,138 kN/m²		



Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm²)	Espacement (cm)
Cadres	2	6	0,57	30
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	0,57 cm²		
	Aswt/s	1,88 cm²/m		
	z	38,78937931 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>		V_Rd,s	26,69 kN	
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	331,6491931 kN		
	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>		Vg	12,76875 kN	
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	6,301319238 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	2,974073977 kN/m²		
<u>Flèche (ELS)</u>				
Inertie	I	0,001862776 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,0375 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,025 m		
Charges d'exploitation	q	3,36 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,007146565 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,002361438 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
<u>Capacité portante</u>				
Q (kN/m²)		2,974		




IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPH1/SPT1_ZONE 1_R+3 Capacité portante : Poutre béton armé				
Caractéristiques géométriques_SPH1/SPT1_ZONE 1_R+3				
Poutre				
Hauteur	h	0,49 m		
Largeur	b	0,19 m		
Portée	L	7,2 m		
Espacement	E	1,1 m		
Béton				
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5		
Masse volumique	ρc	25 kN/m3		
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle			
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa		
Aciers longitudinaux				
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa		
Aciers transversaux				
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa		
Armatures longitudinales en place				
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)	As (cm²)
1er lit	2	18	1	5,0868
2ème lit	0	0	0	0
3ème lit	0	0	0	0
4ème lit	0	0	0	0
5ème lit	0	0	0	0
Section totale d'aciers en place	Ast	5,09 cm²		
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	47,1 cm		
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	7,33 cm		
Bras de levier	z	44,17 cm		
Moment résistant de la poutre	Mrd	82,05 kN.m		
Charges permanentes				
Charges permanente totales non pondérées	G totales	6,27 kN/ml		
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	40,63 kN.m		
Moment fléchissant (ELU)				
Charges d'exploitation admissibles				
Moment admissible non pondéré	Mq	18,135 kN.m		
Charge d'exploitation admissible	Q	2,477 kN/m²		



Effort tranchant (ELU)				
Armatures transversales en place				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm²)	Espacement (cm)
Cadres	2	6	0,57	30
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	0,57 cm²		
	Aswt/s	1,88 cm²/m		
	z	42,39 cm		
Effort tranchant résistant repris par les armatures				
	V_Rd,s	29,17 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	362,4345 kN		
	Vérification	Vérifié		
Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération				
	Vg	11,286 kN		
Charge d'exploitation admissible				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	9,287445913 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	4,566099269 kN/m²		
Flèche (ELS)				
Inertie	I	0,001862776 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,036 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,024 m		
Charges d'exploitation	q	2,80 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,005412166 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,001670209 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
Capacité portante				
Q (kN/m²)		2,477		



IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPH1/SPT1_ZONE 1_R+4 Capacité portante : Poutre béton armé				
Caractéristiques géométriques_SPH1/SPT1_ZONE 1_R+4				
Poutre				
Hauteur	h	0,49 m		
Largeur	b	0,19 m		
Portée	L	8,1 m		
Espacement	E	1,1 m		
Béton				
Résistance caractéristique en compression	fck	25 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γc	1,5		
Masse volumique	ρc	25 kN/m3		
Diagramme de calcul	Parabole-rectangle			
Résistance de calcul à la compression	fcd	16,7 Mpa		
Aciers longitudinaux				
Limite élastique caractéristique	fyk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fyd	365,2 Mpa		
Aciers transversaux				
Limite élastique caractéristique	fywk	420 Mpa		
Coefficient partiel de sécurité	γs	1,15		
Module d'élasticité	Es	200000 Mpa		
Diagramme de calcul	Palier horizontal			
Limite élastique de calcul	fywd	365,2 Mpa		
Armatures longitudinales en place				
	Nb	Φ barre (mm)	Enrobage (cm)	As (cm²)
1er lit	2	18	1	5,0868
2ème lit	2	14	4	3,0772
3ème lit	0	0	0	0
4ème lit	0	0	0	0
5ème lit	0	0	0	0
Section totale d'aciers en place	Ast	8,16 cm²		
Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre	d	46,04461538 cm		
Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre	x	11,77 cm		
Bras de levier	z	41,34 cm		
Moment résistant de la poutre	Mrd	123,25 kN.m		
Charges permanentes				
Charges permanente totales non pondérées	G totales	6,53 kN/ml		
Moment sous charges permanentes non pondéré	Mg	53,55 kN.m		
Moment fléchissant (ELU)				
Charges d'exploitation admissibles				
Moment admissible non pondéré	Mq	33,969 kN.m		
Charge d'exploitation admissible	Q	3,665 kN/m²		



Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm ²)	Espacement (cm)
Cadres	2	6	0,57	30
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	0,57 cm ²		
	Aswt/s	1,88 cm ² /m		
	z	41,44015385 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>				
	V_Rd,s	28,51 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	354,3133154 kN		
	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>				
	Vg	13,22325 kN		
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	7,108214093 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	3,106397506 kN/m ²		
<u>Flèche (ELS)</u>				
Inertie	I	0,001862776 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,0405 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,027 m		
Charges d'exploitation	q	3,51 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,009598095 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,003355652 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
<u>Capacité portante</u>				
Q (kN/m ²)		3,106		



IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPH1/SPT1_ZONE 1_R+7 Capacité portante : Poutre béton armé		
Caractéristiques géométriques_SPH1/SPT1_ZONE 1_R+7		
Poutre		
Hauteur Largeur Portée Espacement	h b L E	0,49 m 0,19 m 7,3 m 1,1 m
Béton		
Résistance caractéristique en compression Coefficient partiel de sécurité Masse volumique Diagramme de calcul Résistance de calcul à la compression	fck γc ρc Parabole-rectangle fcd	25 Mpa 1,5 25 kN/m3 16,7 Mpa
Aciers longitudinaux		
Limite élastique caractéristique Coefficient partiel de sécurité Module d'élasticité Diagramme de calcul Limite élastique de calcul	fyk γs Es Palier horizontal fyd	420 Mpa 1,15 200000 Mpa 365,2 Mpa
Aciers transversaux		
Limite élastique caractéristique Coefficient partiel de sécurité Module d'élasticité Diagramme de calcul Limite élastique de calcul	fywk γs Es Palier horizontal fywd	420 Mpa 1,15 200000 Mpa 365,2 Mpa
Armatures longitudinales en place		
1er lit 2ème lit 3ème lit 4ème lit 5ème lit	Nb 2 0 0 0 0	Φ barre (mm) 18 0 0 0 0
2 0 0 0 0	Enrobage (cm) 2 0 0 0 0	As (cm²) 5,0868 0 0 0 0
Section totale d'aciers en place Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre Bras de levier	Ast d x z	5,09 cm² 46,1 cm 7,33 cm 43,17 cm
Moment résistant de la poutre		Mrd 80,19 kN.m
Charges permanentes		
Charges permanente totales non pondérées Moment sous charges permanentes non pondéré	G totales Mg	7,29 kN/ml 48,56 kN.m
Moment fléchissant (ELU)		
Charges d'exploitation admissibles		
Moment admissible non pondéré Charge d'exploitation admissible	Mq Q	9,759 kN.m 1,296 kN/m²



Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm ²)	Espacement (cm)
Cadres	2	6	0,57	30
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	0,57 cm ²		
	Aswt/s	1,88 cm ² /m		
	z	41,49 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>				
	V_Rd,s	28,55 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	354,7395 kN		
	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>				
	Vg	13,30425 kN		
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	7,058179174 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	3,422562334 kN/m ²		
Flèche (ELS)				
Inertie	I	0,001862776 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,0365 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,024333333 m		
Charges d'exploitation	q	1,46 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,005521377 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,000923892 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
Capacité portante				
Q (kN/m ²)		1,296		




IN-22-06980-PAN BA-07-Sorbonne SPH1/SPT1_ZONE 1_R+8 Capacité portante : Poutre béton armé		
Caractéristiques géométriques_SPH1/SPT1_ZONE 1_R+8		
<u>Poutre</u>		
Hauteur Largeur Portée Espacement	h b L E	0,49 m 0,19 m 6,1 m 1,1 m
Béton		
Résistance caractéristique en compression Coefficient partiel de sécurité Masse volumique Diagramme de calcul Résistance de calcul à la compression	fck γc ρc Parabole-rectangle fcd	25 Mpa 1,5 25 kN/m3 16,7 Mpa
Aciers longitudinaux		
Limite élastique caractéristique Coefficient partiel de sécurité Module d'élasticité Diagramme de calcul Limite élastique de calcul	fyk γs Es Palier horizontal fyd	420 Mpa 1,15 200000 Mpa 365,2 Mpa
Aciers transversaux		
Limite élastique caractéristique Coefficient partiel de sécurité Module d'élasticité Diagramme de calcul Limite élastique de calcul	fywk γs Es Palier horizontal fywd	420 Mpa 1,15 200000 Mpa 365,2 Mpa
Armatures longitudinales en place		
1er lit 2ème lit 3ème lit 4ème lit 5ème lit	Nb Φ barre (mm) Enrobage (cm) As (cm²)	2 14 2,5 3,0772 0 0 0 0 0
Section totale d'aciers en place Distance entre le cdg des armature et la fsup de la poutre Position de l'axe neutre par rapport à la fsup de la poutre Bras de levier	Ast d x z	3,08 cm² 45,8 cm 4,44 cm 44,03 cm
<u>Moment résistant de la poutre</u>		Mrd 49,48 kN.m
Charges permanentes		
Charges permanente totales non pondérées Moment sous charges permanentes non pondéré	G totales Mg	6,95 kN/ml 32,33 kN.m
Moment fléchissant (ELU)		
<u>Charges d'exploitation admissibles</u>		
Moment admissible non pondéré Charge d'exploitation admissible	Mq Q	3,892 kN.m 0,740 kN/m²




Effort tranchant (ELU)				
<u>Armatures transversales en place</u>				
Inclinaison des armatures d'effort tranchant	α	90 °		
Inclinaison des bielles de compression	θ	45 °		
	Nb	Φ barre (mm)	Asw (cm²)	Espacement (cm)
Cadres	2	6	0,57	30
Etriers	0	0	0,00	
Epingles	0	0	0,00	
	Aswt	0,57 cm²		
	Aswt/s	1,88 cm²/m		
	z	41,22 cm		
<u>Effort tranchant résistant repris par les armatures</u>				
	V_Rd,s	28,36 kN		
	α_{cw}	1		
Facteur de réduction de la résistance du béton fissuré	v	0,54		
Effort tranchant de calcul maximal sans écrasement des bielles	V_Rd,max	352,431 kN		
	Vérification	Vérifié		
<u>Effort tranchant sous charges permanentes sans pondération</u>				
	Vg	10,59875 kN		
<u>Charge d'exploitation admissible</u>				
Effort tranchant admissible sans pondération	Vq	9,369276652 kN		
Charge d'exploitation admissible	Q	5,436980503 kN/m²		
<u>Flèche (ELS)</u>				
Inertie	I	0,001862776 m4		
Module élastique du béton	Ec	31476 Mpa		
Flèche limite (charges totales)	Wmax_lim	0,0305 m		
Flèche limite (charges d'exploitation)	W3_lim	0,020333333 m		
Charges d'exploitation	q	0,84 kN/m		
Flèche due aux charges totales	Wmax	0,002394277 m		
Flèche due aux charges d'exploitation	W3	0,000257272 m		
Vérification de la flèche due aux charges totales		Vérifié		
Vérification de la flèche due aux charges d'exploitation		Vérifié		
<u>Capacité portante</u>				
Q (kN/m²)		0,740		



ANNEXE			
Sorbonne Capacité portante dalle BA			
Caractéristiques géométriques - Dalle SPH2-RDC			
Dalle			
Hauteur de la dalle	h=	0,2	m
Largeur de la dalle	b=	1	m
Portée de la dalle	L=	5,9	m
Béton			
Résistance caractéristique en compression du béton	fck=	25	MPa
Coefficient partiel de sécurité du béton	γc=	1,5	
Masse volumique du béton	ρ=	25	kN/m ³
Diagramme de calcul		Parabole-rectangle	
Résistance de calcul à la compression	fcd=	16,7	MPa
Acier			
Limite d'élasticité caractéristique de l'acier	fyk=	420	MPa
Coefficient partiel de sécurité de l'acier	γs=	1,15	
Module d'élasticité de l'acier	Es=	200000	MPa
Diagramme de calcul		Palier Horizontal	
Limite d'élasticité de calcul de l'acier	fyd=	365,2	MPa
Armatures longitudinales en place			
	Nb	φ barres (mm)	Enrobage (cm)
1er lit	5	16	6
2ème lit			10,05
3ème lit			0,00
4ème lit			0,00
Section totale d'aciers en place	Ast=	10,05	cm ²
Distance entre cdg des armatures et fsup de la dalle	d=	13,20	cm
Position de l'axe neutre / fsup de la dalle	x=	2,75	cm
Bras de levier	z=	12,10	cm
Moment résistant de la poutre		Mrd=	44,42 kNm
Charges			
Charges permanentes non pondérées			
Poids propre dalle		5,00	kN/ml
Autre(s) charge(s)		2,00	kN/ml
Gtotal		7,00	kN/ml
Moment sous poids propre sans pondération		Mg=	30,46 kNm
Moment fléchissant			
Charges d'exploitation admissibles à l'ELU			
Moment admissible sans pondération	Mq=	2,20	kNm
Charge admissible	Q ≤	0,51	kN/m ²
Capacité portante de dalle			
Q(kN/m ²)		0,51	
Flèche [mm]			
wmax=	4,8	≤	flèches admissibles
w3=	0,3	≤	23,6 mm
			11,8 mm



ANNEXE			
Sorbonne Capacité portante dalle BA			
Caractéristiques géométriques - Dalle SPh3-R+1			
Dalle			
Hauteur de la dalle	h=	0,15	m
Largeur de la dalle	b=	1	m
Portée de la dalle	L=	5,6	m
Béton			
Résistance caractéristique en compression du béton	fck=	25	MPa
Coefficient partiel de sécurité du béton	γc=	1,5	
Masse volumique du béton	ρ=	25	kN/m ³
Diagramme de calcul		Parabole-rectangle	
Résistance de calcul à la compression	fcd=	16,7	MPa
Acier			
Limite d'élasticité caractéristique de l'acier	fyk=	420	MPa
Coefficient partiel de sécurité de l'acier	γs=	1,15	
Module d'élasticité de l'acier	Es=	200000	MPa
Diagramme de calcul		Palier Horizontal	
Limite d'élasticité de calcul de l'acier	fyd=	365,2	MPa
Armatures longitudinales en place			
	Nb	φ barres (mm)	Enrobage (cm)
1er lit	7	14	2
2ème lit			10,78
3ème lit			0,00
4ème lit			0,00
Section totale d'aciers en place	Ast=	10,78	cm ²
Distance entre cdg des armatures et fsup de la dalle	d=	12,30	cm
Position de l'axe neutre / fsup de la dalle	x=	2,95	cm
Bras de levier	z=	11,12	cm
Moment résistant de la poutre		Mrd=	43,76 kNm
Charges			
Charges permanentes non pondérées			
Poids propre dalle		3,75	kN/ml
Autre(s) charge(s)		1,66	kN/ml
Gtotal		5,41	kN/ml
Moment sous poids propre sans pondération		Mg=	21,21 kNm
Moment fléchissant			
Charges d'exploitation admissibles à l'ELU			
Moment admissible sans pondération	Mq=	10,09	kNm
Charge admissible	Q ≤	2,57	kN/m ²
Capacité portante de dalle			
Q(kN/m ²)		2,57	
Flèche [mm]			
wmax=	9,8	≤	flèches admissibles 22,4 mm
w3=	3,2	≤	11,2 mm



ANNEXE			
Sorbonne			
Capacité portante dalle BA			
Caractéristiques géométriques - Dalle SPh2-R+8			
Dalle			
Hauteur de la dalle	h=	0,1	m
Largeur de la dalle	b=	1	m
Portée de la dalle	L=	3,3	m
Béton			
Résistance caractéristique en compression du béton	fck=	25	MPa
Coefficient partiel de sécurité du béton	γc=	1,5	
Masse volumique du béton	ρ=	25	kN/m3
Diagramme de calcul		Parabole-rectangle	
Résistance de calcul à la compression	fcd=	16,7	MPa
Acier			
Limite d'élasticité caractéristique de l'acier	fyk=	420	MPa
Coefficient partiel de sécurité de l'acier	γs=	1,15	
Module d'élasticité de l'acier	Es=	200000	MPa
Diagramme de calcul		Palier Horizontal	
Limite d'élasticité de calcul de l'acier	fyd=	365,2	MPa
Armatures longitudinales en place			
	Nb	φ barres (mm)	Enrobage (cm)
1er lit	8	10	2
2ème lit			0,00
3ème lit			0,00
4ème lit			0,00
Section totale d'aciers en place	Ast=	6,28	cm2
Distance entre cdg des armatures et fsup de la dalle	d=	7,50	cm
Position de l'axe neutre / fsup de la dalle	x=	1,72	cm
Bras de levier	z=	6,81	cm
Moment résistant de la poutre		Mrd=	15,63 kNm
Charges			
Charges permanentes non pondérées			
Poids propre dalle		2,50	kN/ml
Autre(s) charge(s)		1,16	kN/ml
Gtotal		3,66	kN/ml
Moment sous poids propre sans pondération		Mg=	4,98 kNm
Moment fléchissant			
Charges d'exploitation admissibles à l'ELU			
Moment admissible sans pondération	Mq=	5,94	kNm
Charge admissible	Q ≤	4,36	kN/m2
Capacité portante de dalle			
Q(kN/m2)		4,36	
Flèche [mm]			
wmax=	4,0	≤	flèches admissibles 13,2 mm
w3=	2,2	≤	6,6 mm

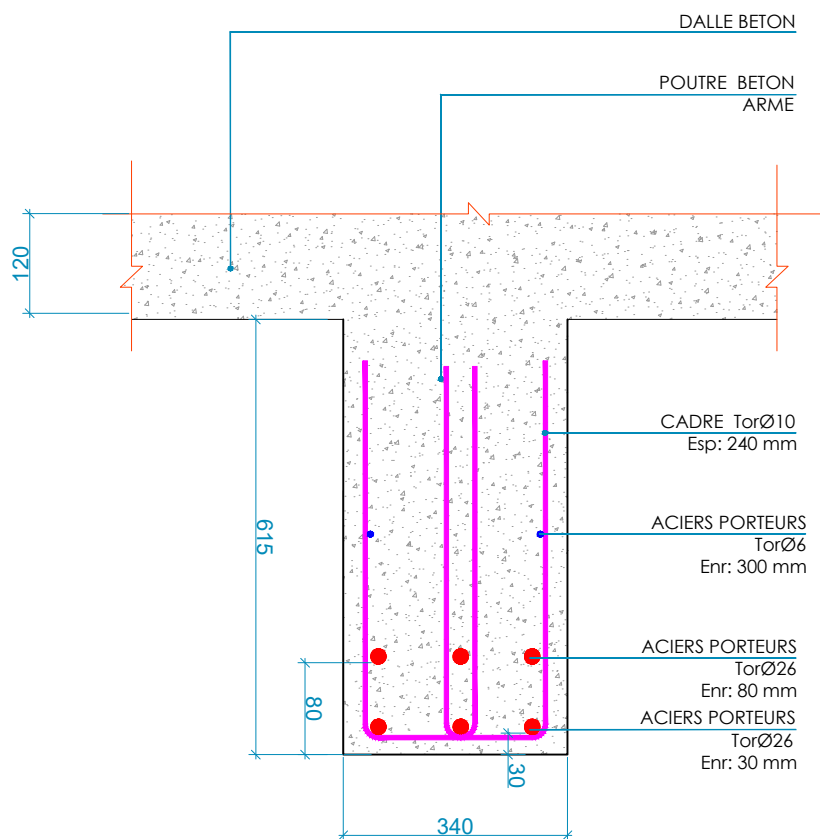


9.2 Fiches sondages





N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPt1-SS1-zone1

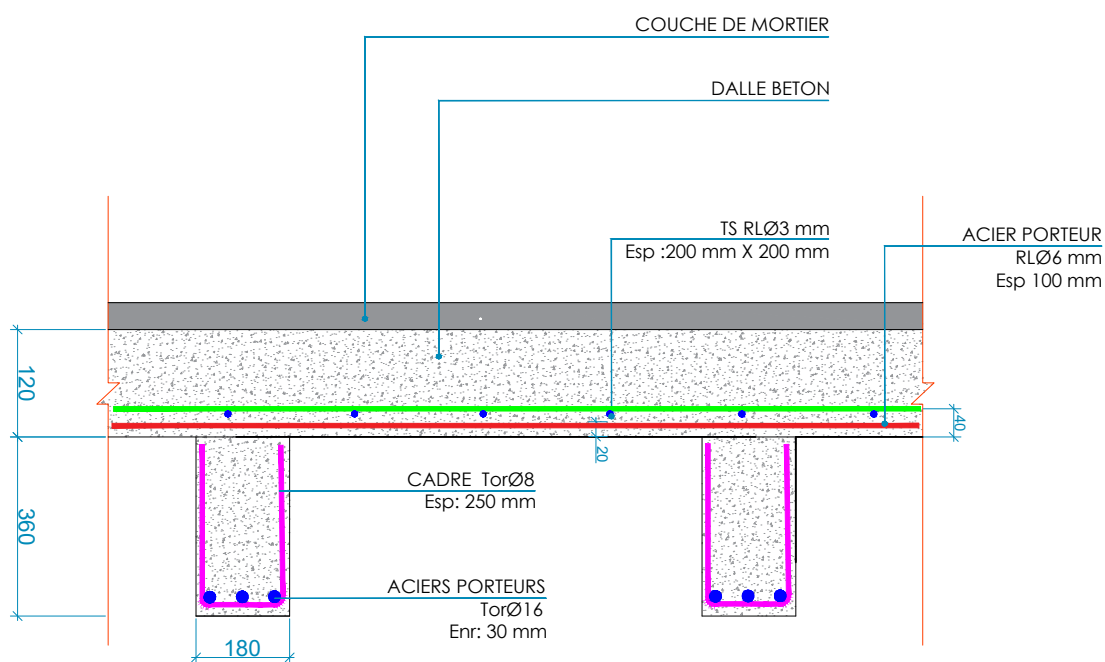


Portée : 8.30 m
Entraxe : 7.06 m

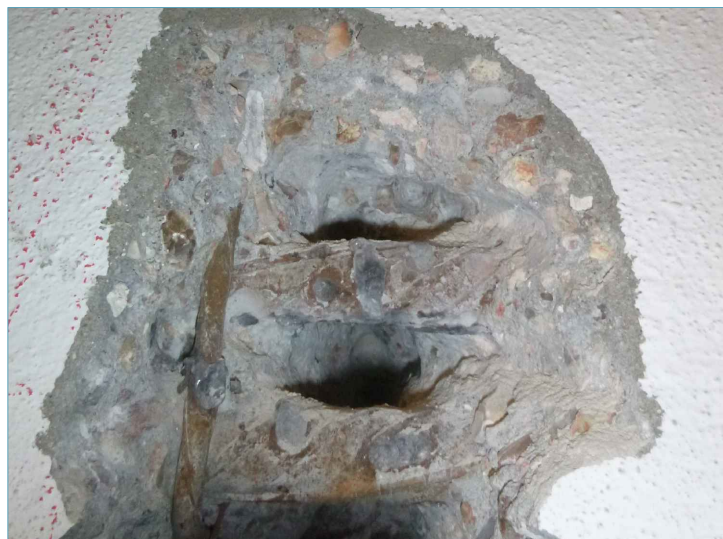


	PARIS 13 - 91 Bd de l'Hopital Sorbonne				
N° Affaire IN-22-06980	Date Mai 2023	Echelle -	Projeteur F.KAABACHI	Vérificateur F. KAABACHI	Approbateur B. THOMAS

SONDAGE SPh1/SPT2-SS1-zone1

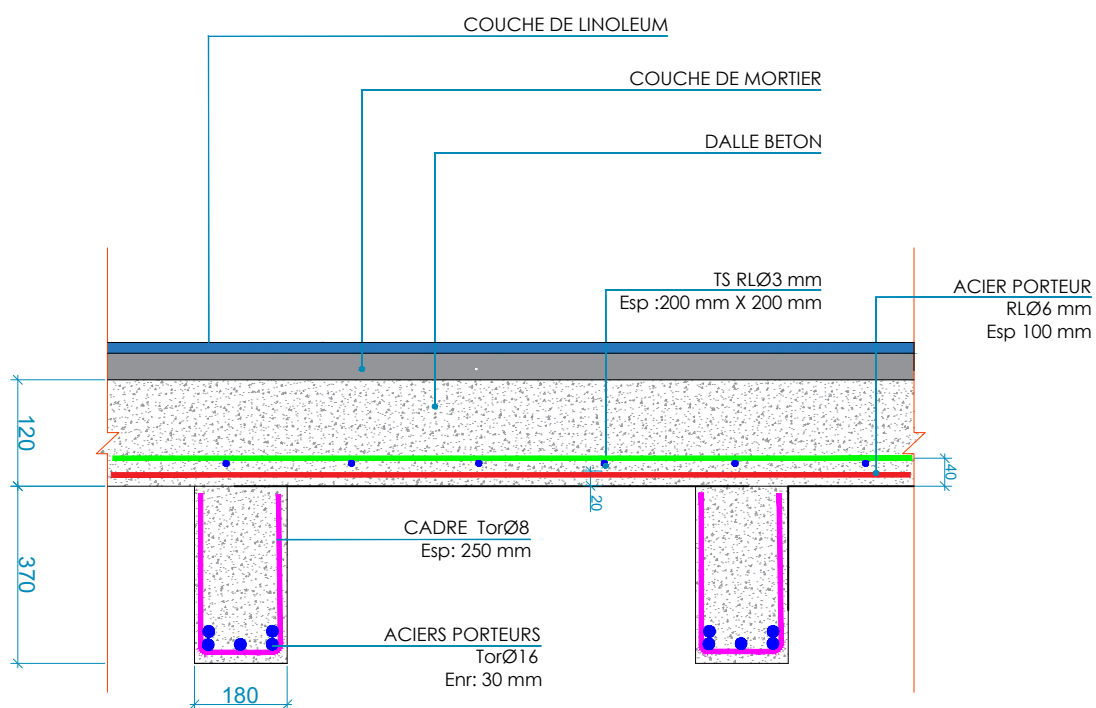


Portée : 6.60 m



N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPh2/SPT3-SS1-zone2

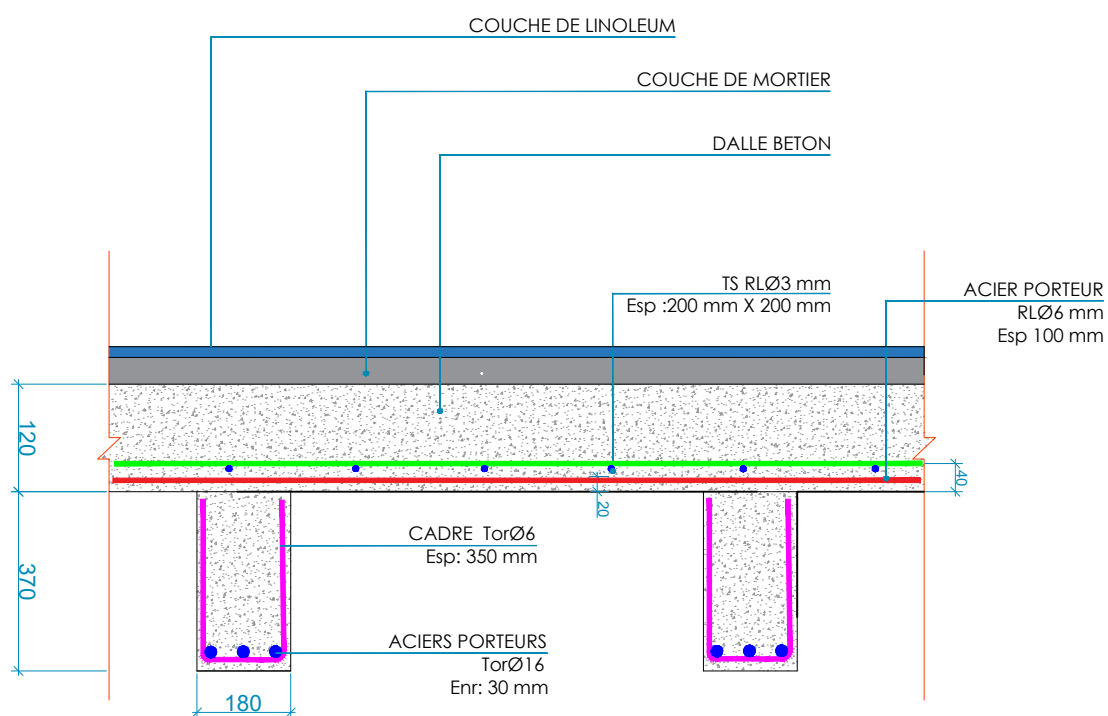


Portée : 8.20 m





N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPh3/SPT4-SS1-zone3

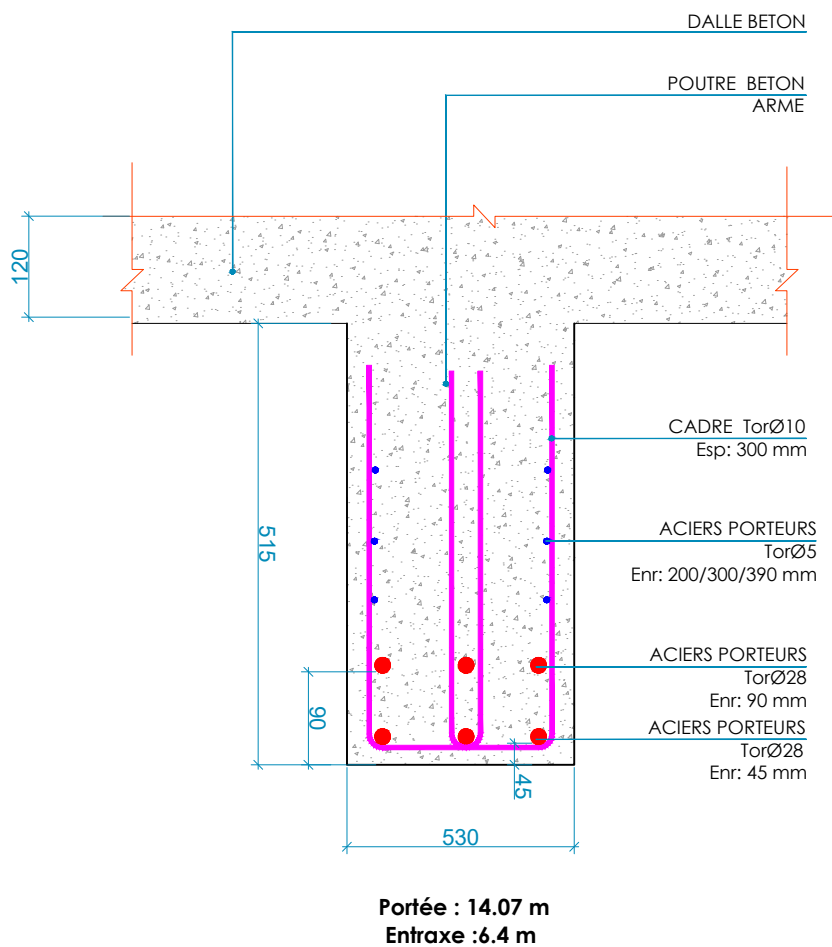


Portée : 7.57 m



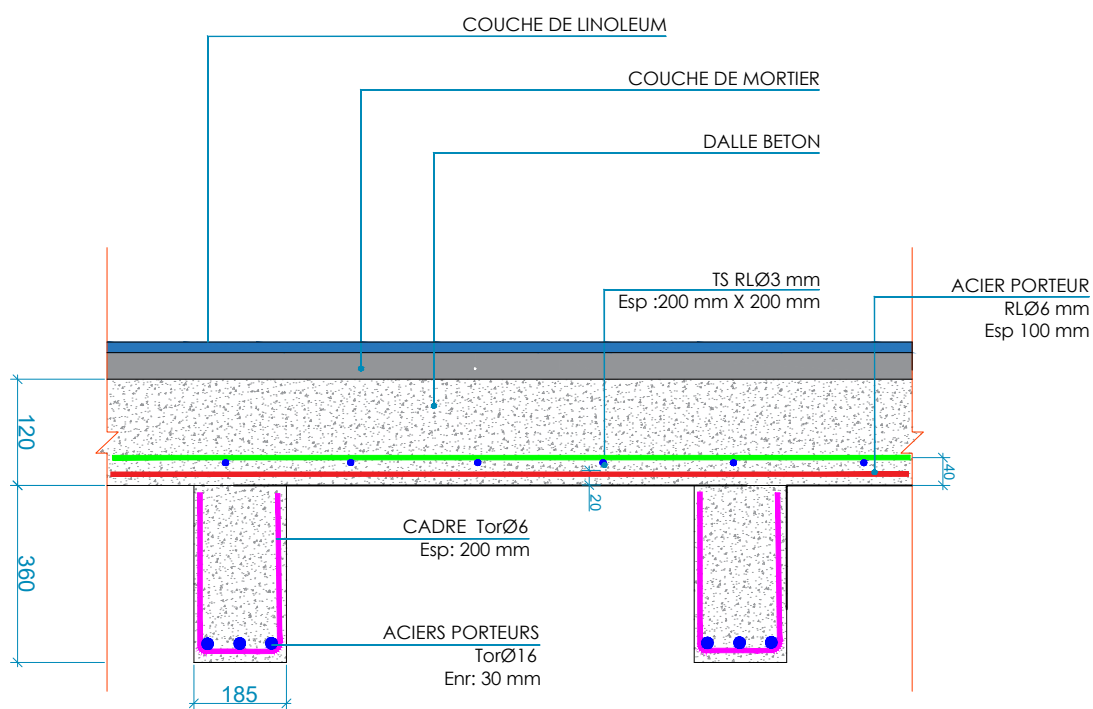
	PARIS 13 - 91 Bd de l'Hopital Sorbonne				 INFRANEO
N° Affaire IN-22-06980	Date Mai 2023	Echelle -	Projeteur F.KAABACHI	Vérificateur F. KAABACHI	Approbateur B. THOMAS

SONDAGE **SPT5-SS1-zone4**

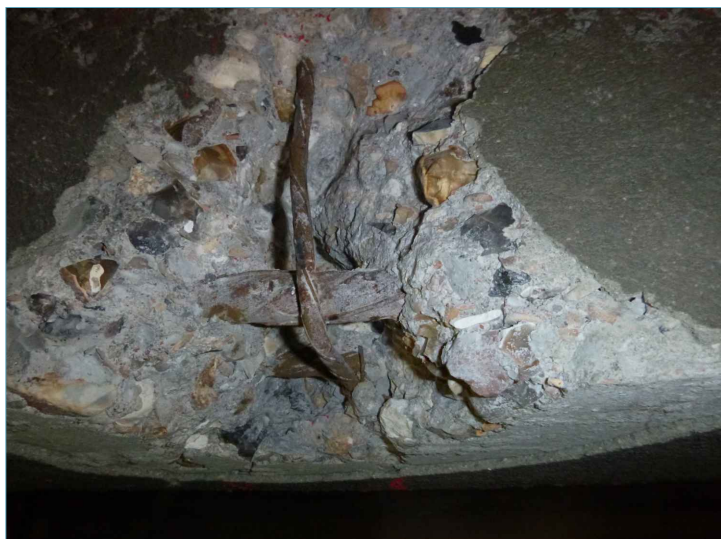




N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPh4/SPT6-SS1-zone4

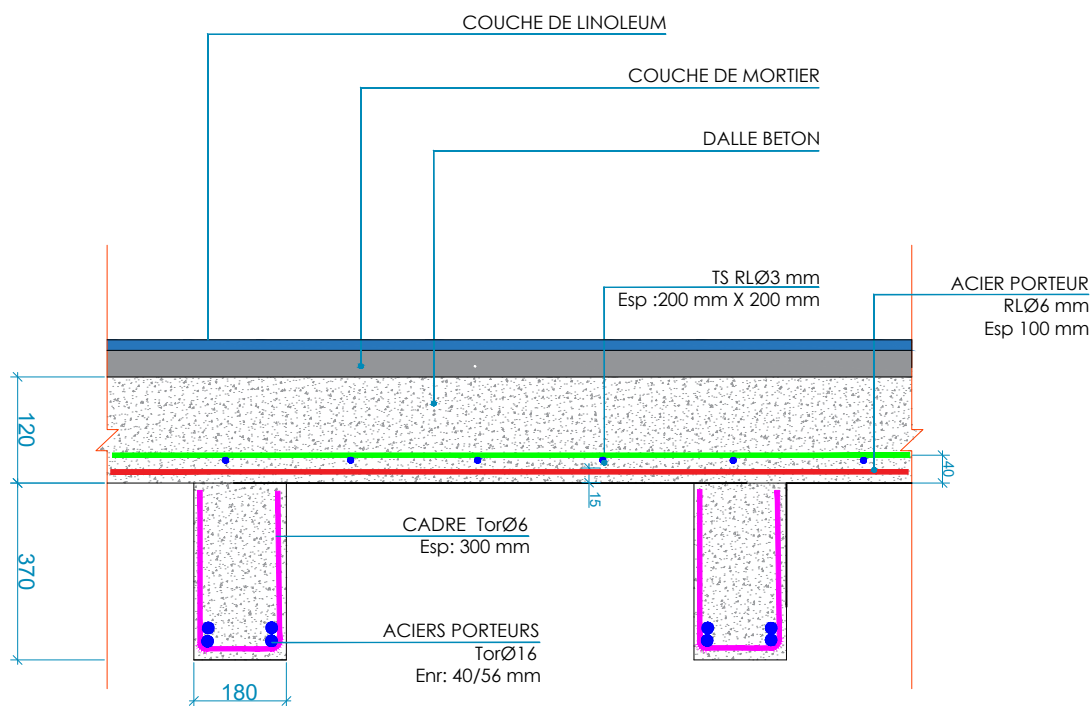


Portée : 5.3 m





	PARIS 13 - 91 Bd de l'Hopital Sorbonne				 INFRANEO
N° Affaire IN-22-06980	Date Mai 2023	Echelle -	Projeteur F.KAABACHI	Vérificateur F. KAABACHI	Approbateur B. THOMAS

SONDAGE SPh1/SPT1-RDC-zone1

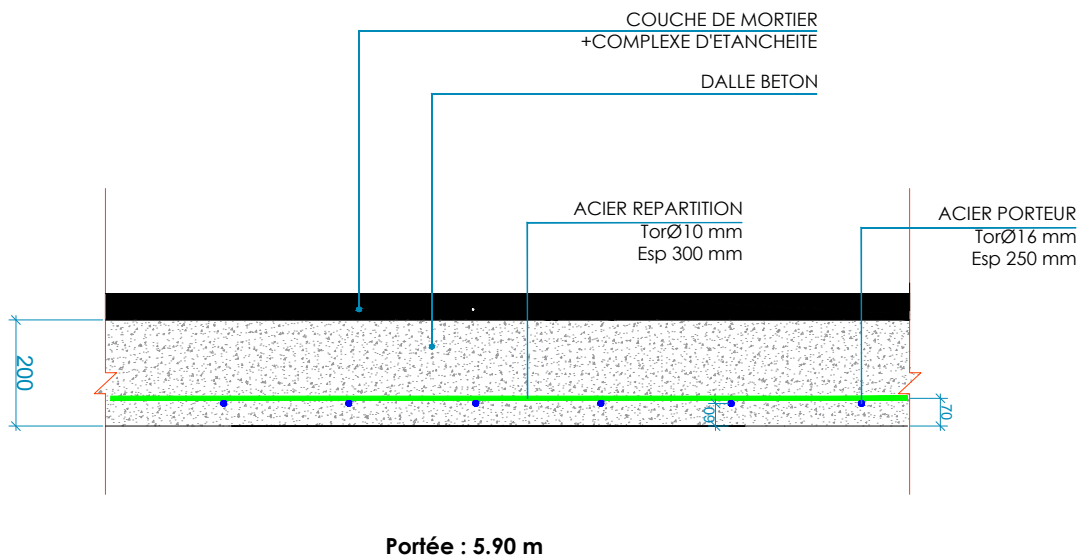


Portée : 7.50 m



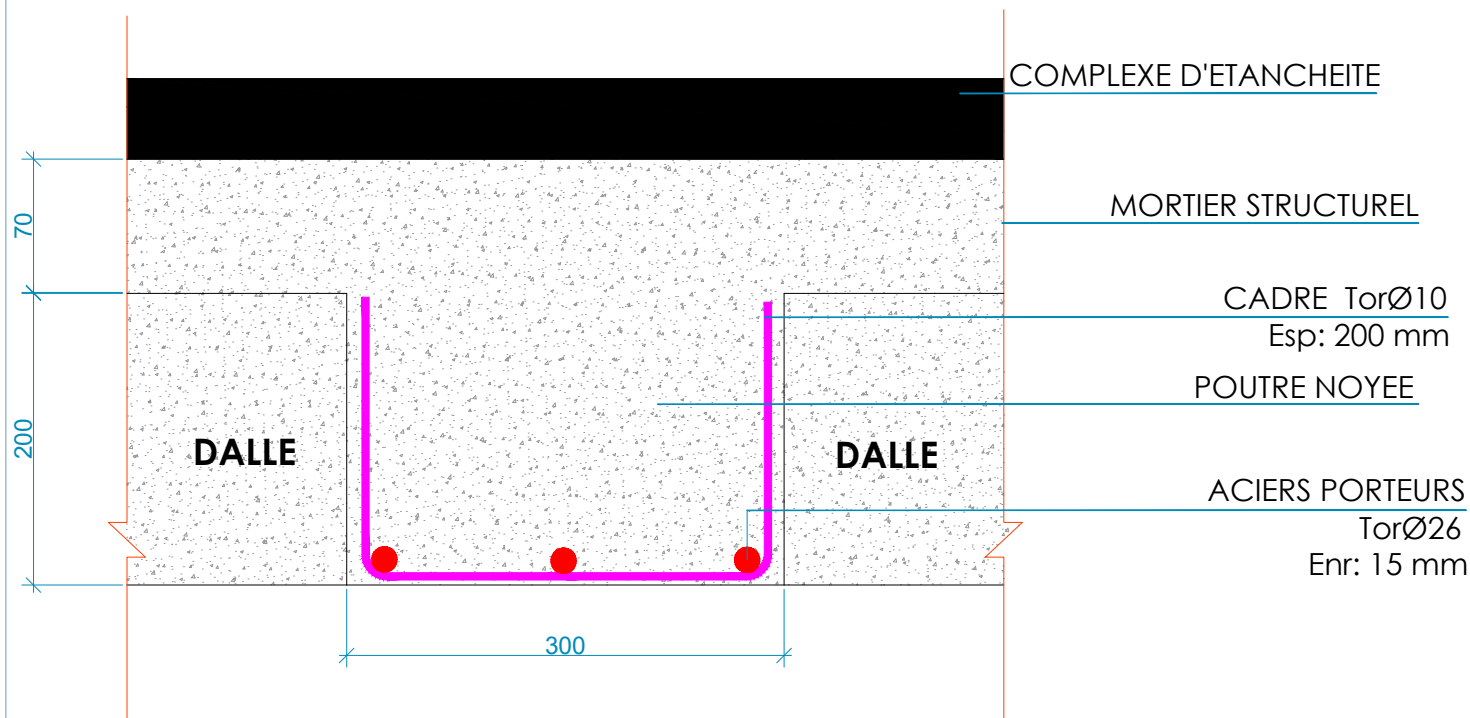
	PARIS 13 - 91 Bd de l'Hopital Sorbonne				
N° Affaire IN-22-06980	Date Mai 2023	Echelle -	Projeteur F.KAABACHI	Vérificateur F. KAABACHI	Approbateur B. THOMAS

SONDAGE SPh2-RDC-zone1



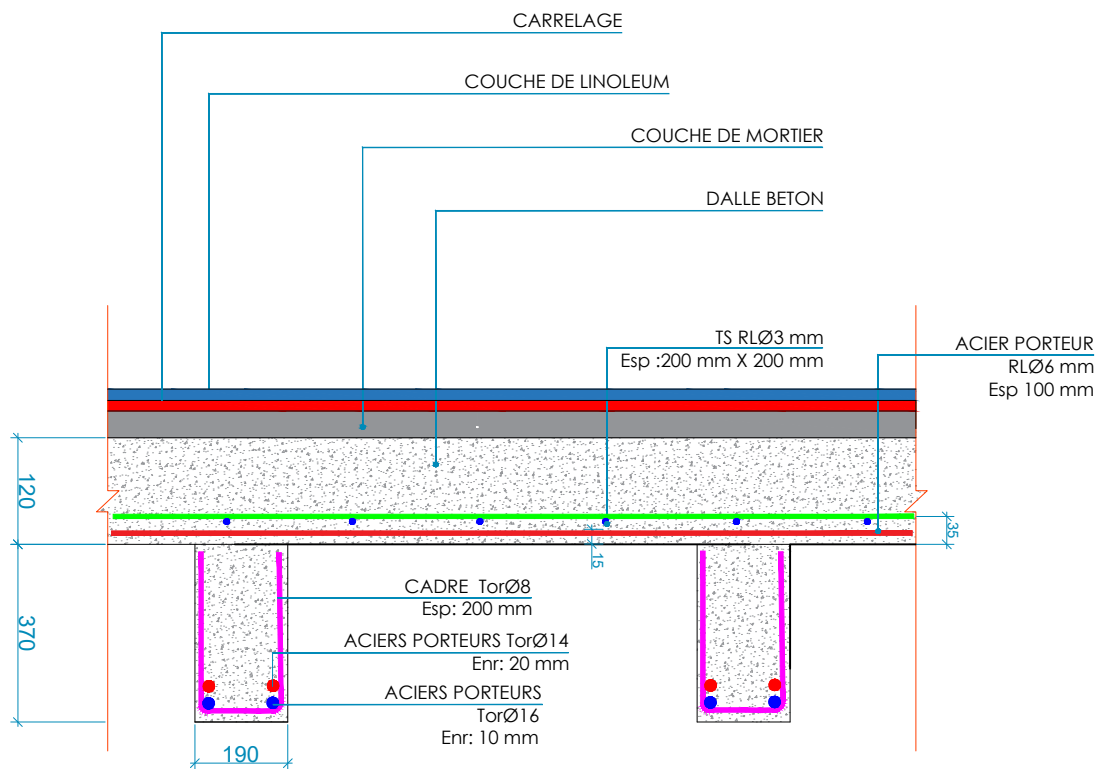
N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F. KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE Spt2 (poutre noyée)-RDC-zone1

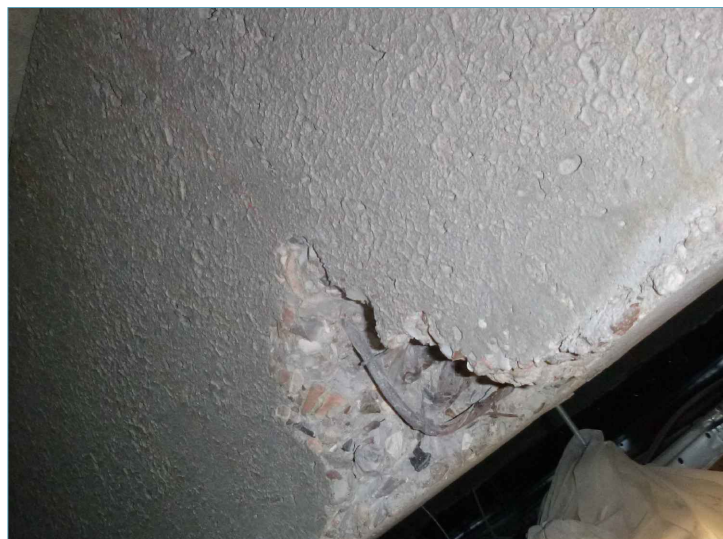




N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPH3/SPT3-RDC-zone2

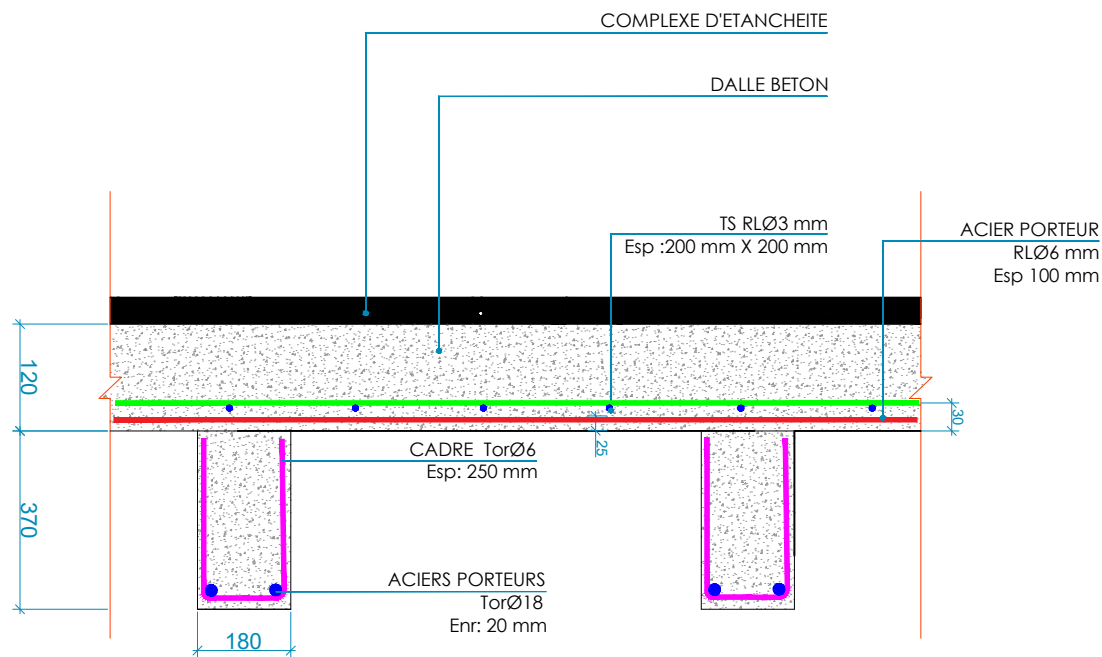


**Portée : 7.50 m
(présence d'un faux
plafond)**



	PARIS 13 - 91 Bd de l'Hopital Sorbonne				
N° Affaire IN-22-06980	Date Mai 2023	Echelle -	Projeteur F.KAABACHI	Vérificateur F. KAABACHI	Approbateur B. THOMAS

SONDAGE SPh4/SPt4-RDC-zone3

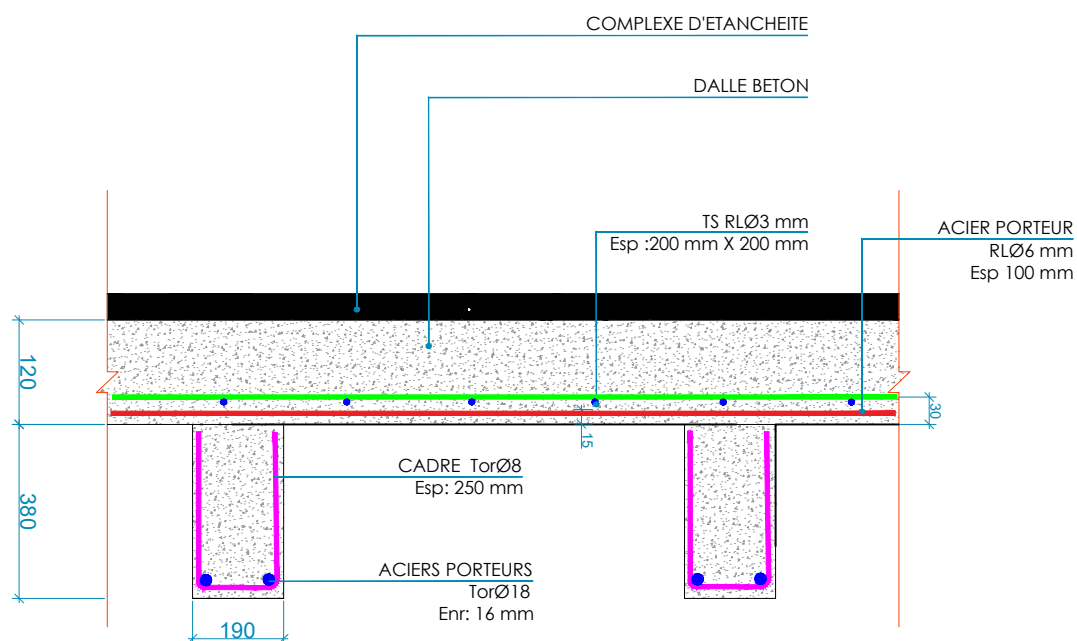


Portée : 5.72 m
(présence d'un faux plafond)



N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPH5/SPT5-RDC-zone4

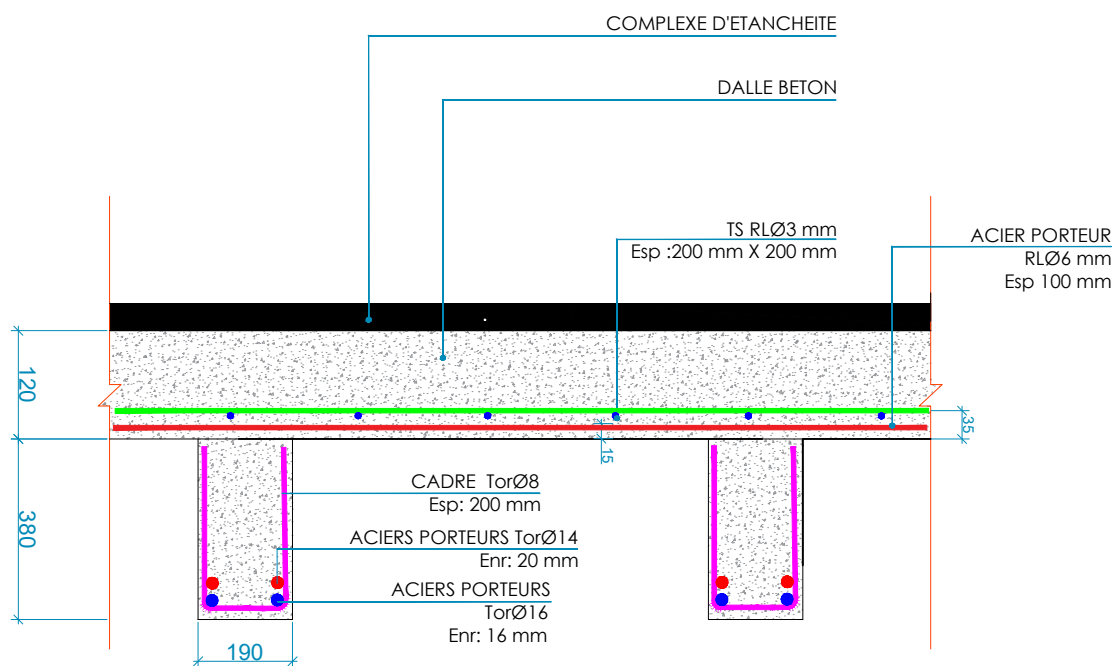


Portée : 4.10 m



N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPH6/SPT6-RDC-zone4

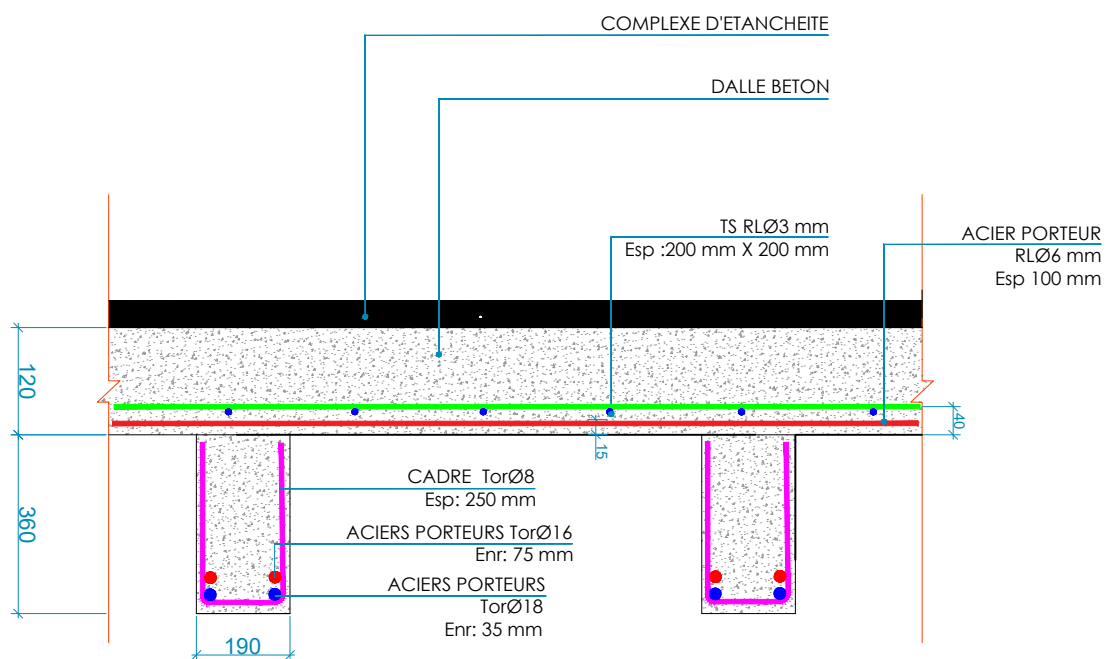


Portée : 2.76 m





N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPh7/SPt7-RDC-zone5



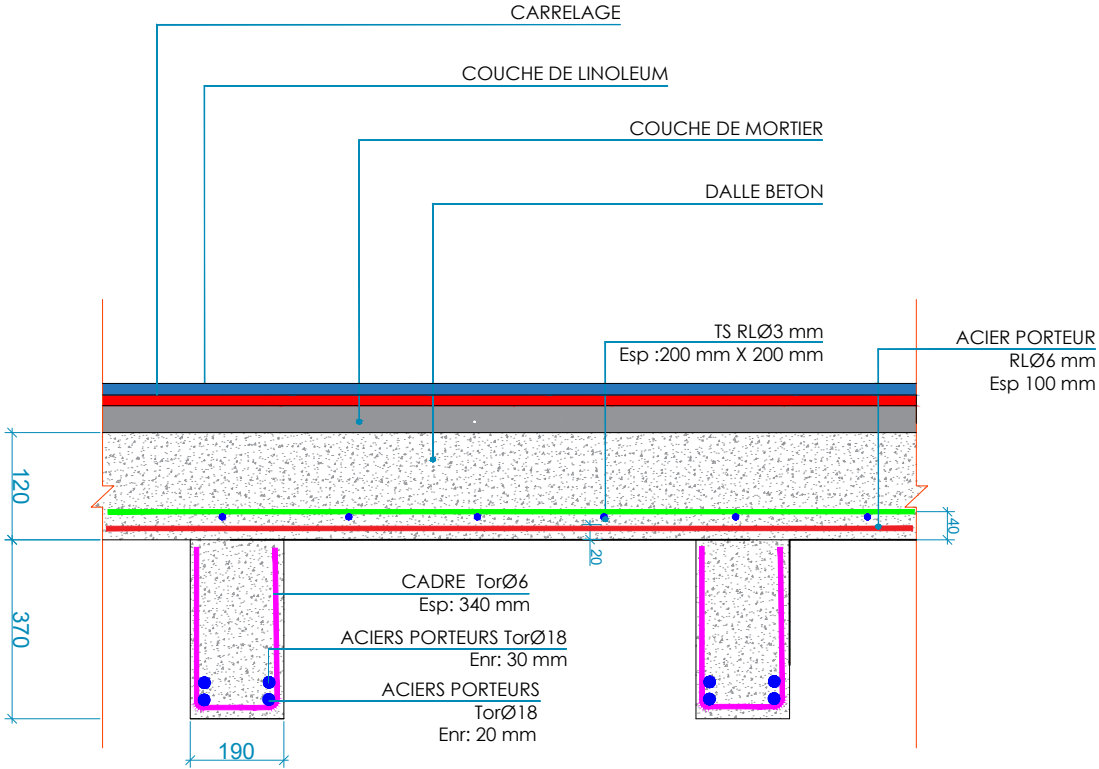
Portée : 9.1 m
(présence d'un faux plafond)



	PARIS 13 - 91 Bd de l'Hopital Sorbonne				
N° Affaire IN-22-06980	Date Mai 2023	Echelle -	Projeteur F.KAABACHI	Vérificateur F. KAABACHI	Approbateur B. THOMAS

SONDAGE

SPh1/SPT1-R+1-zone1

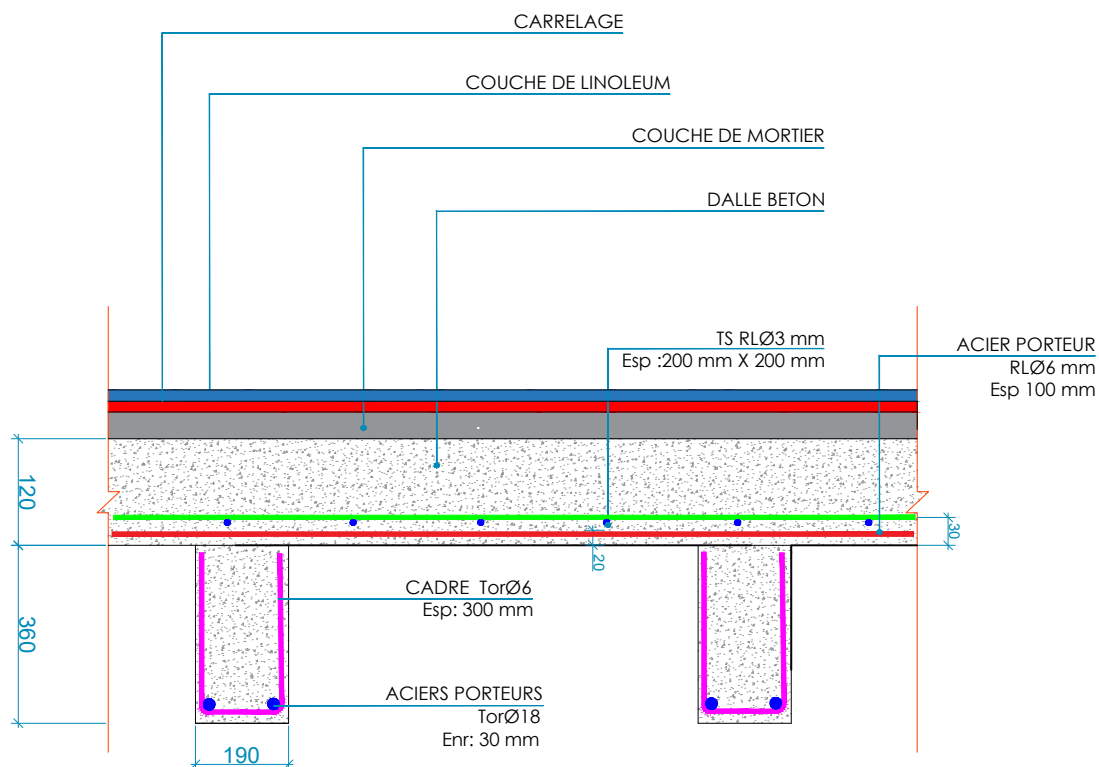


Portée : 7.40 m
 (présence d'un faux
 plafond)



N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F. KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPH2/SPT2-R+1-zone2

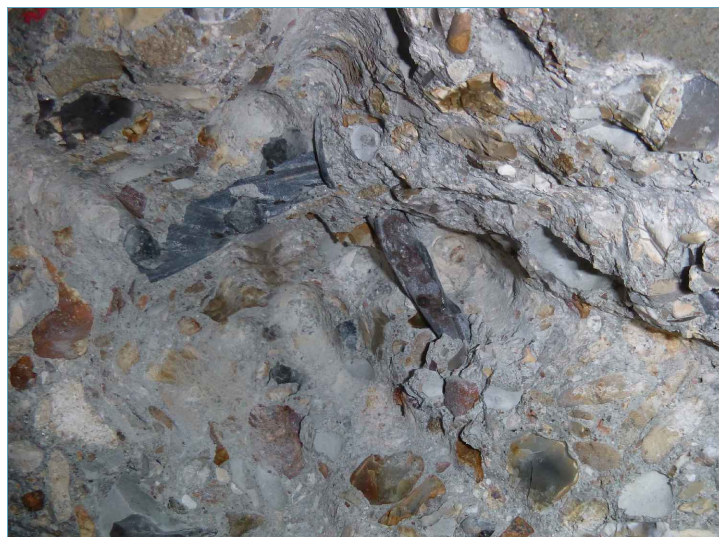
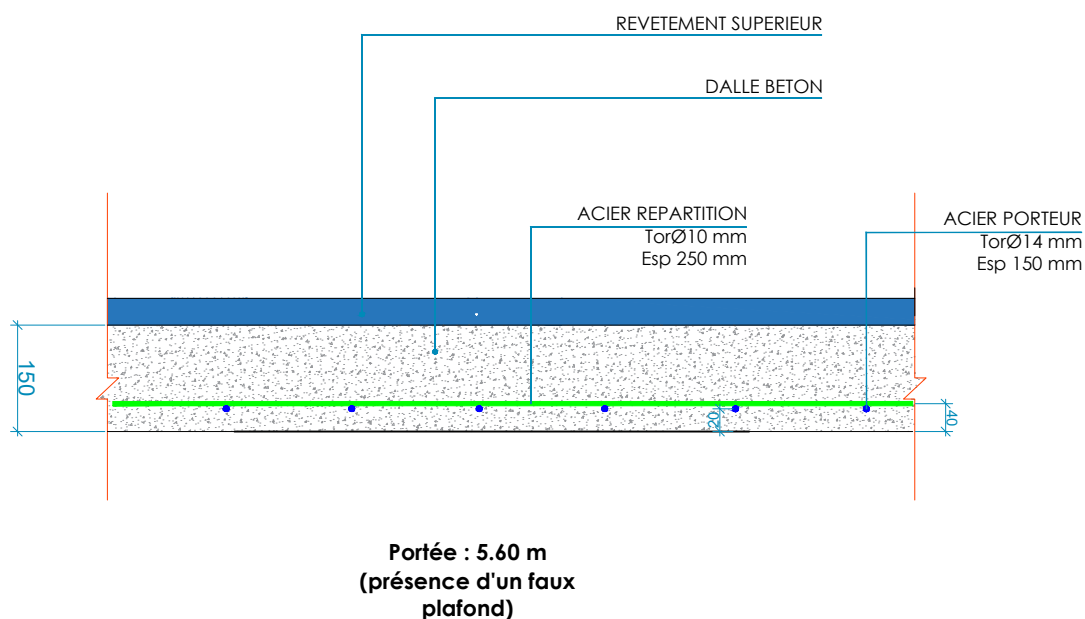


Portée : 5.40 m
(présence d'un faux
plafond)



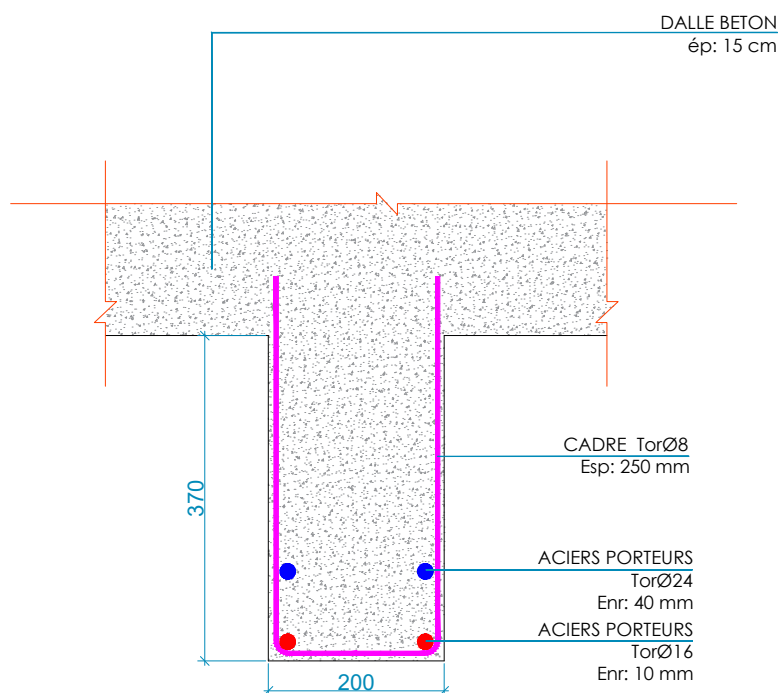
N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F. KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPH3-R+1-zone3

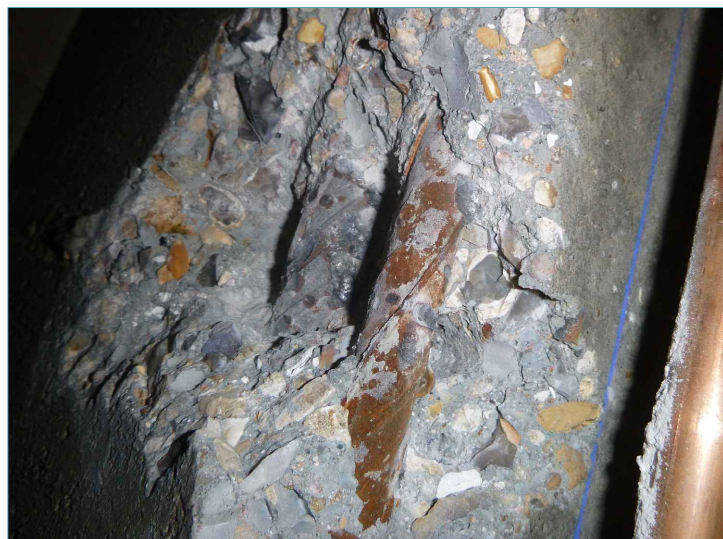


N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F. KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPT3-R+1-zone3

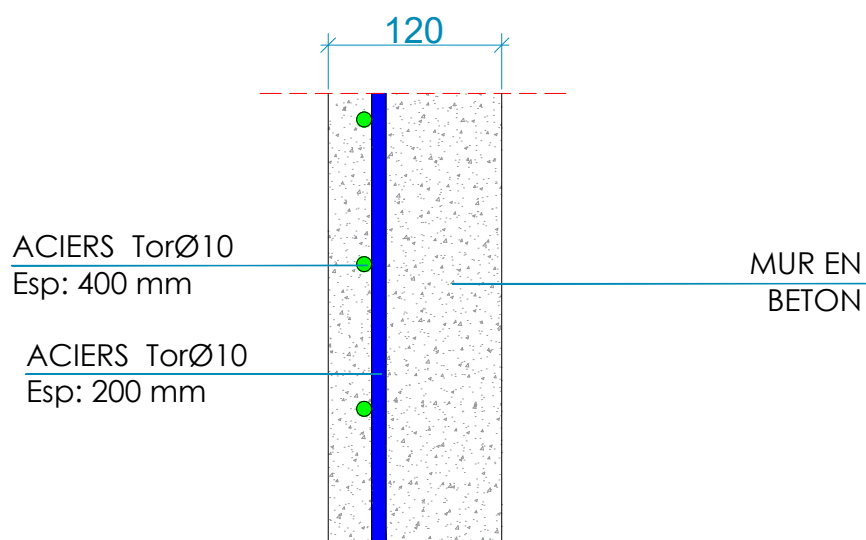


Portée : 7.00 m
Entraxe : 2.9 m

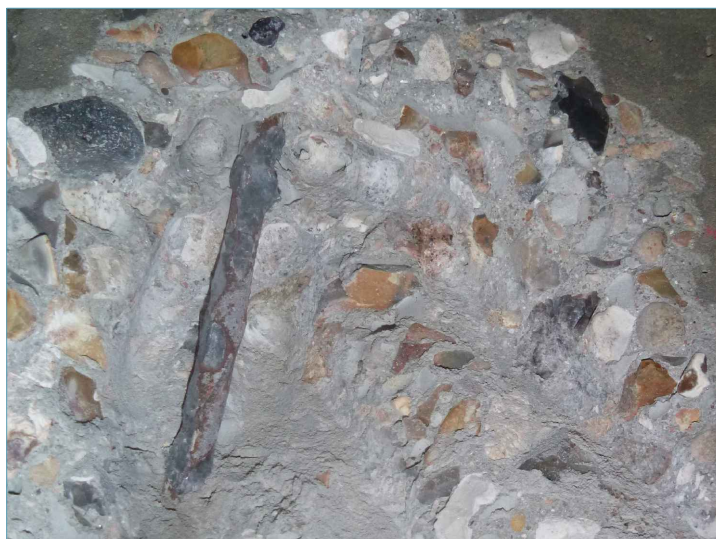


N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SM3-R+1

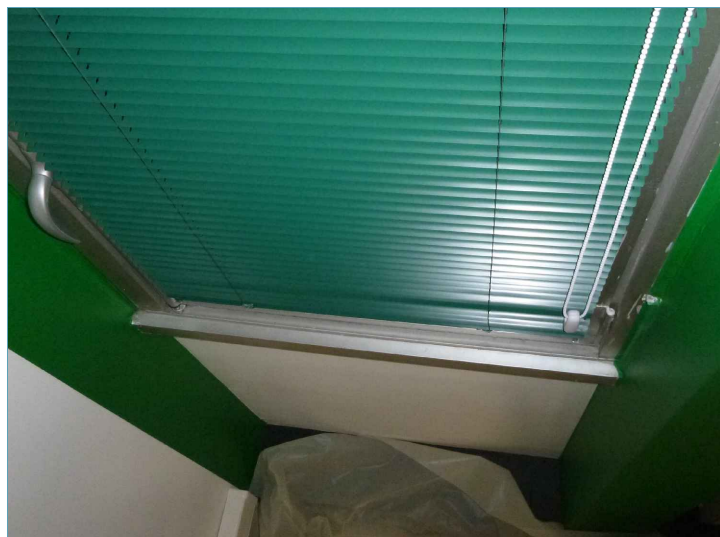
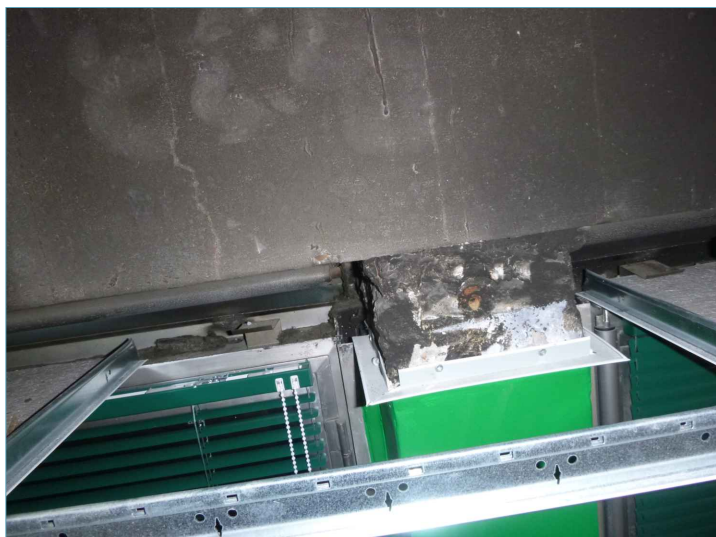
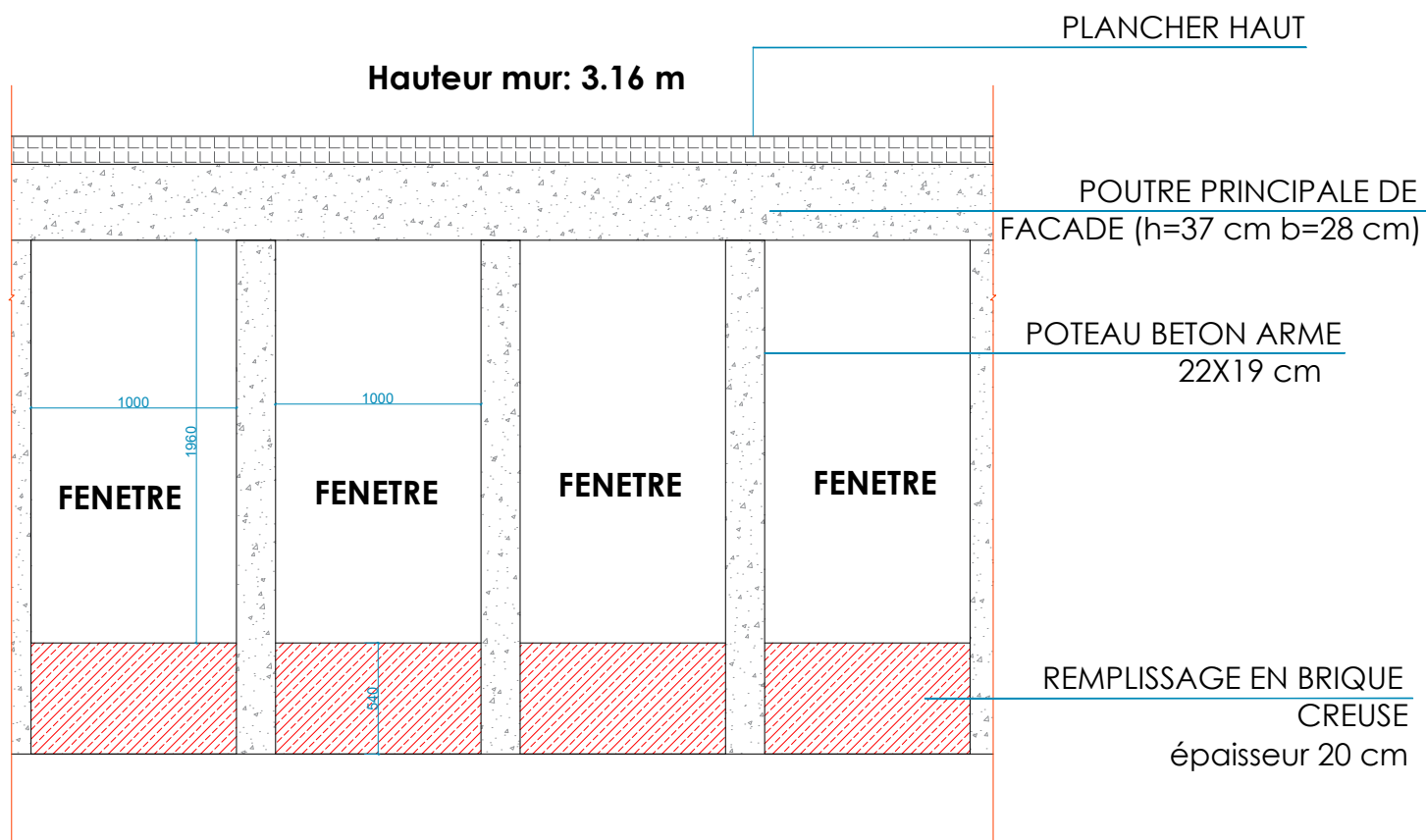


HSP : 3.47 m



N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SM1-R+1

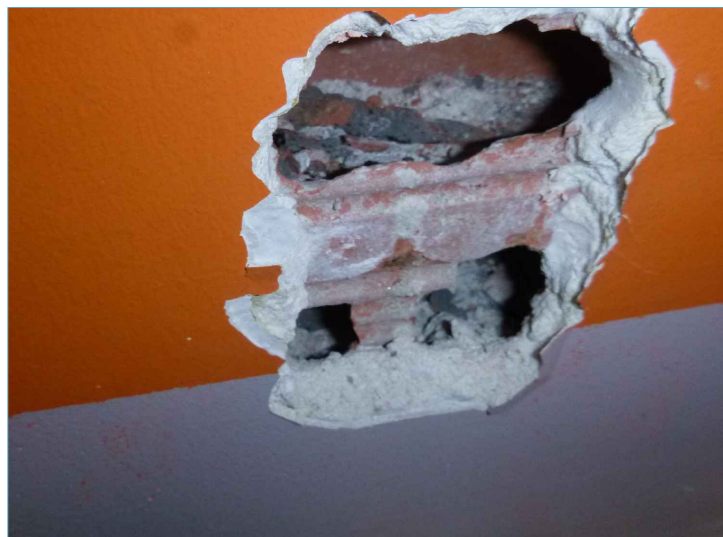
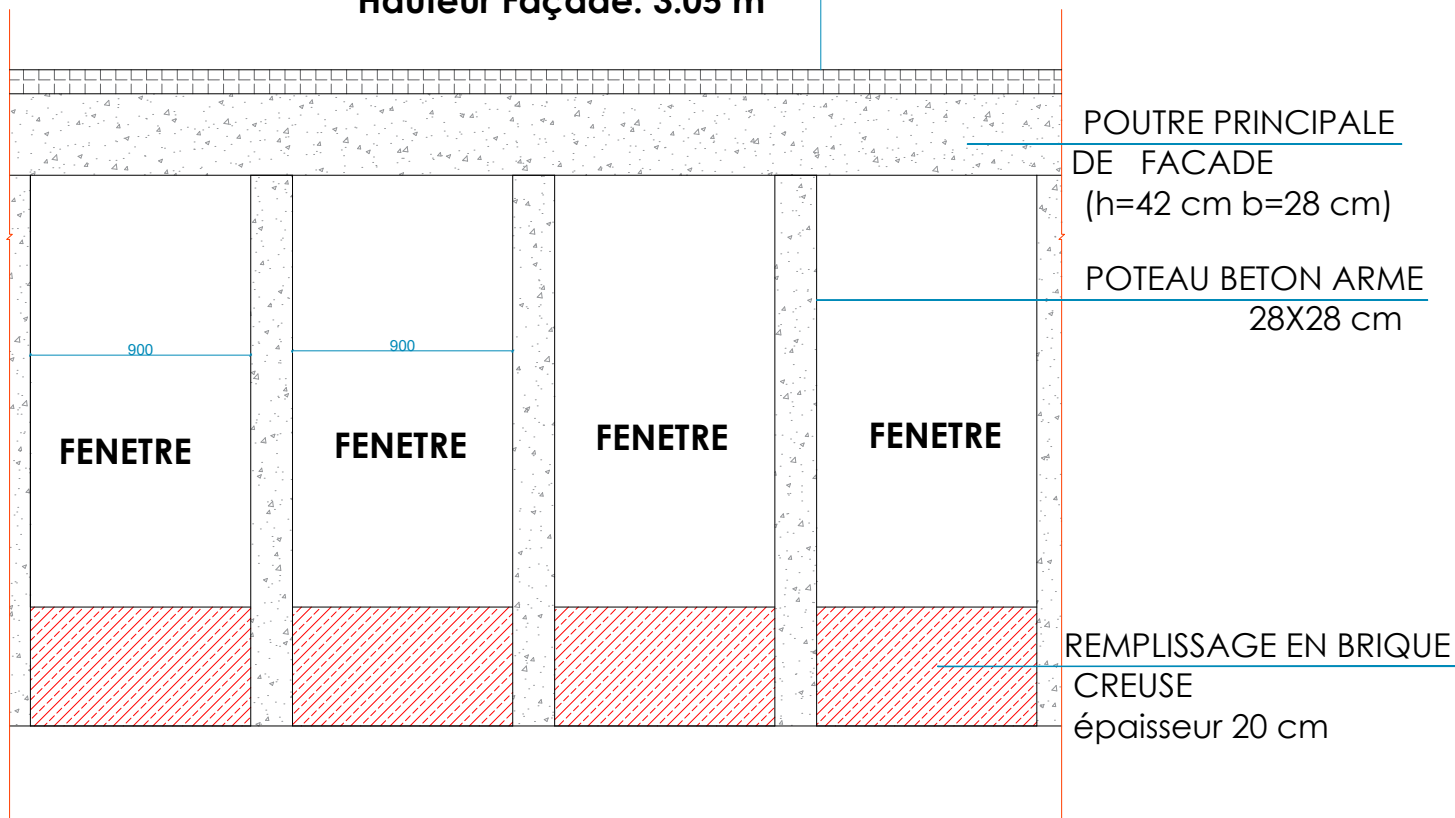


N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SD21 BAT D / RDC

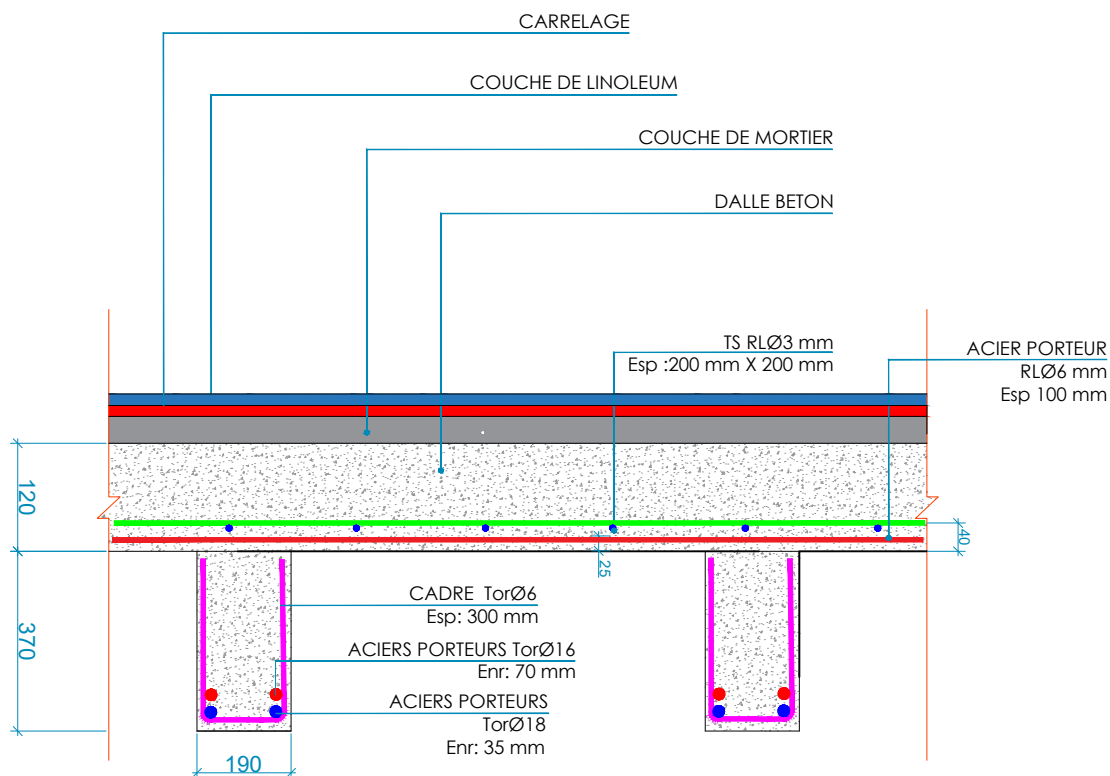
PLANCHER HAUT

Hauteur Façade: 3.05 m



N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPH1/SPT1-R+2-zone1

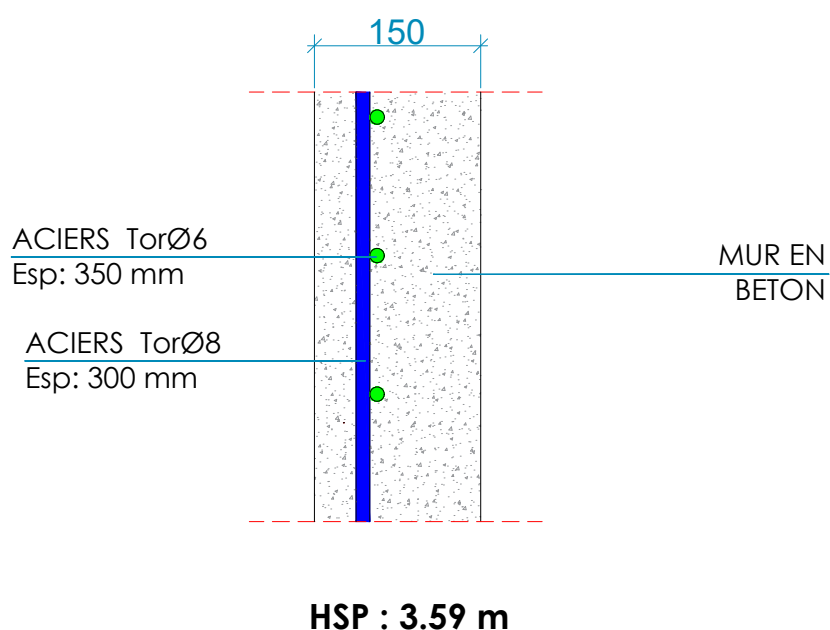




**Portée : 7.50 m
(présence d'un faux
plafond)**



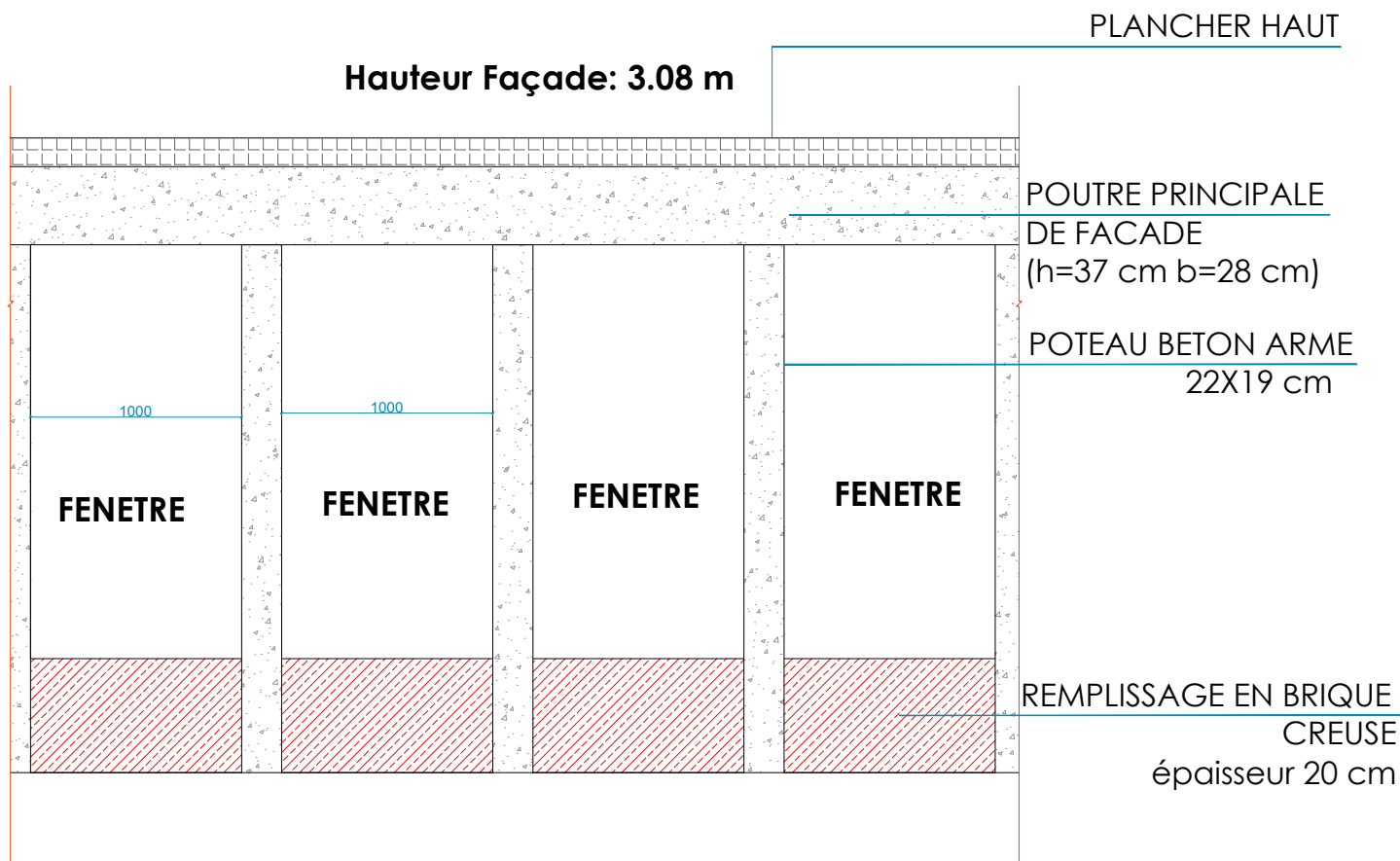
N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SM2-R+2



	PARIS 13 - 91 Bd de l'Hopital Sorbonne				 INFRANEO
N° Affaire IN-22-06980	Date Mai 2023	Echelle -	Projeteur F.KAABACHI	Vérificateur F. KAABACHI	Approbateur B. THOMAS

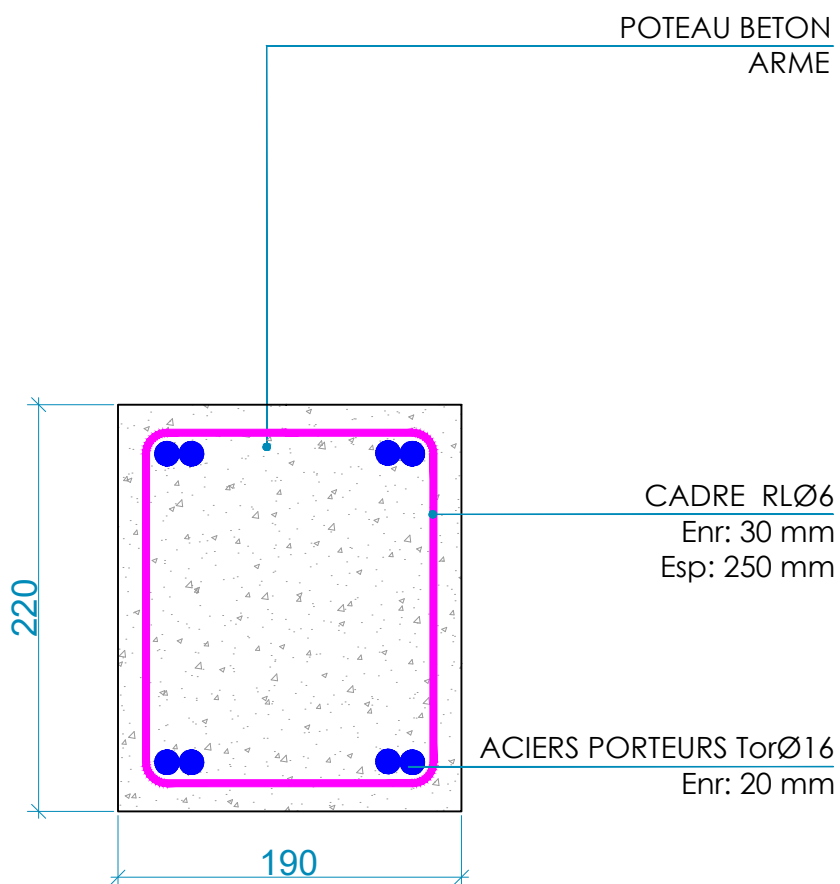
SONDAGE SM1-R+2



N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SM1

poteau de façade-R+2

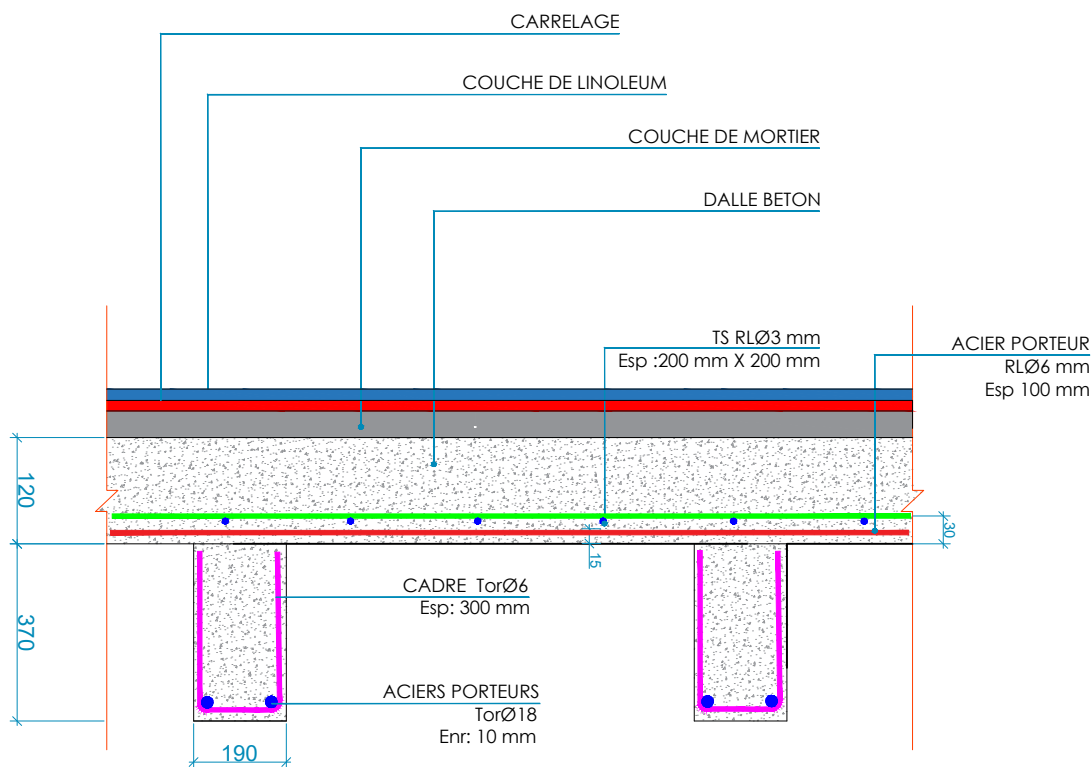


HSP : 3.08 m



N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPh1/SPT1-R+3-zone1

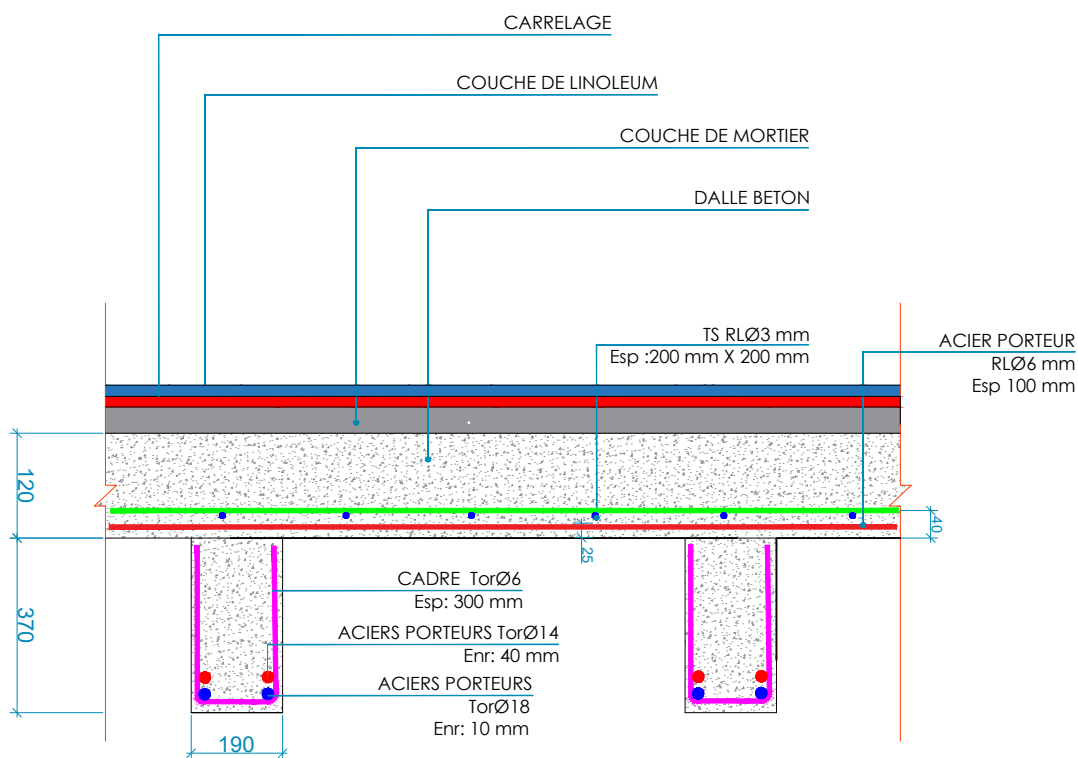


Portée : 7.20 m
(présence d'un faux
plafond)

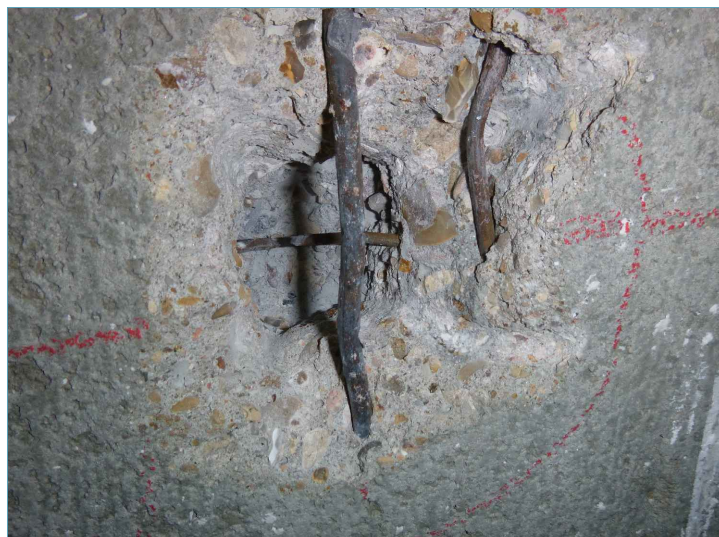


N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPh1/SPT1-R+4-zone1

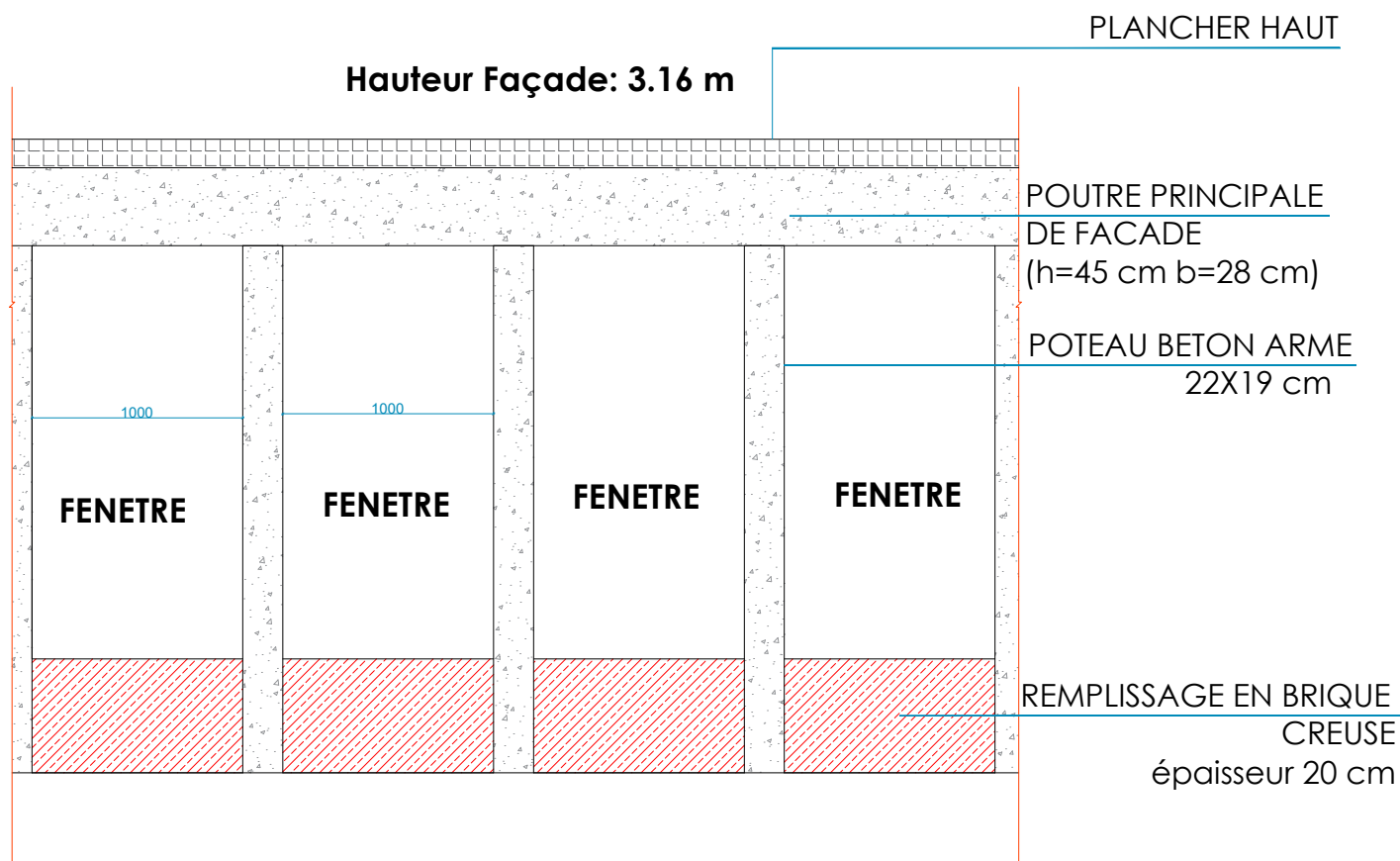


Portée : 8.10 m
(présence d'un faux
plafond)



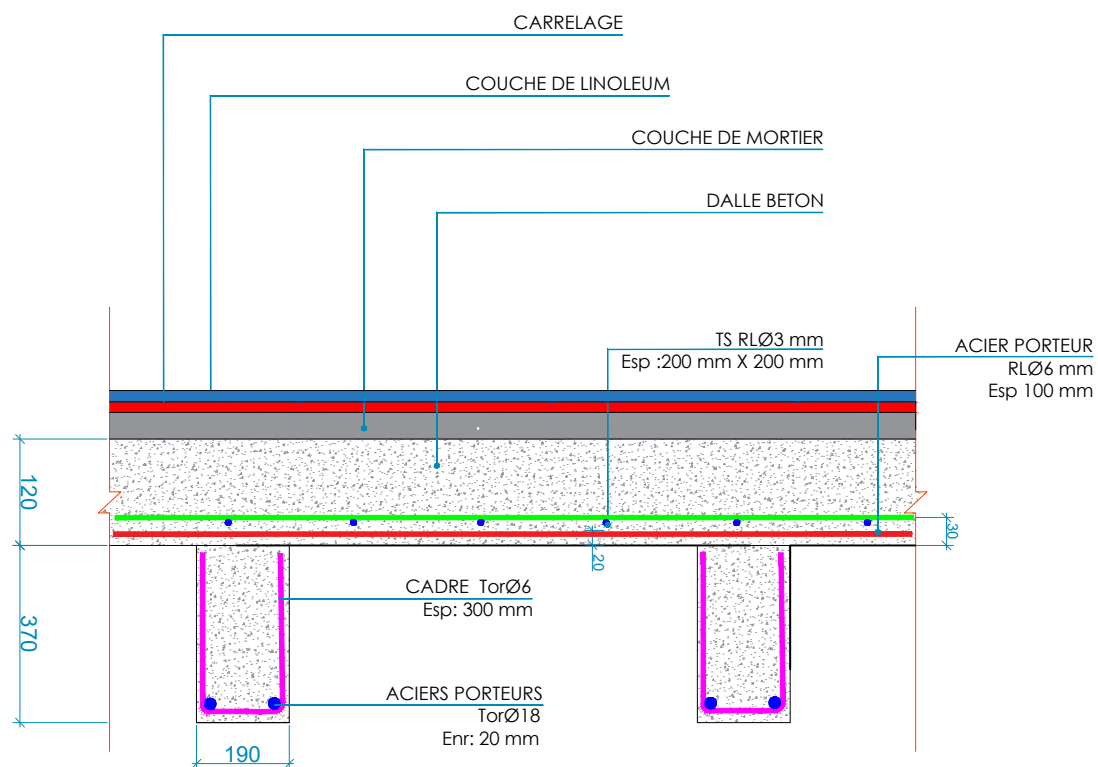
N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SM1-R+4





N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPh1/SPt1-R+7-zone1

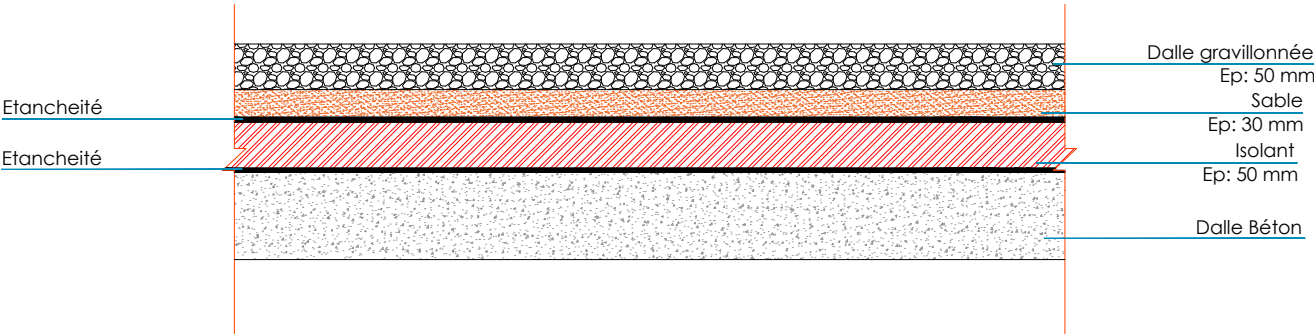


Portée : 7.30 m
(présence d'un faux
plafond)



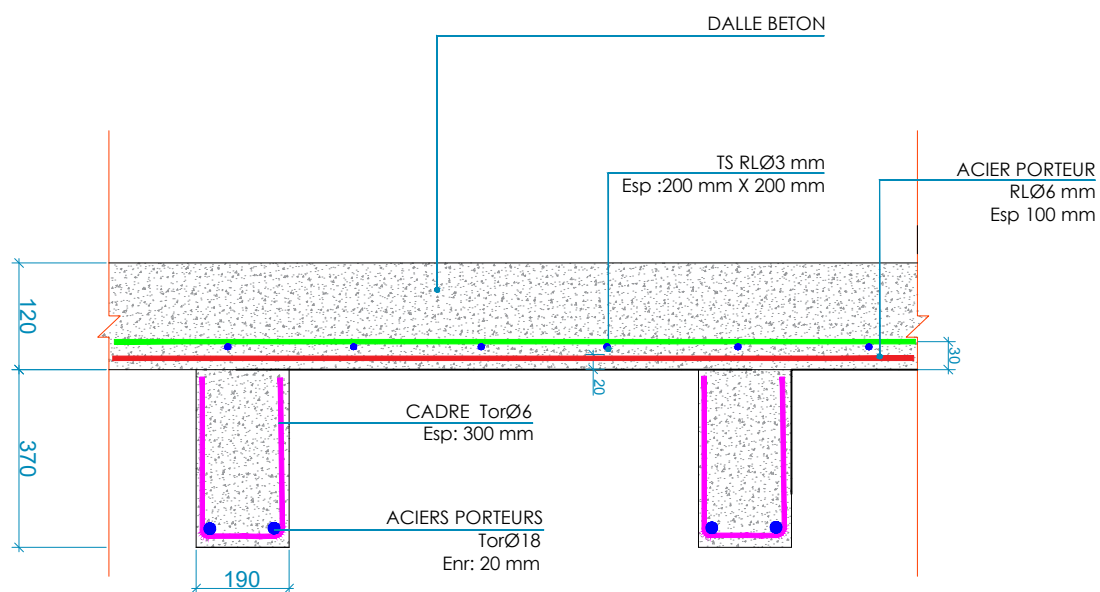
	PARIS 13 - 91 Bd de l'Hopital Sorbonne				 INFRANEO
N° Affaire IN-22-06980	Date Mai 2023	Echelle -	Projeteur F.KAABACHI	Vérificateur F. KAABACHI	Approbateur B. THOMAS

SONDAGE SPb1-R+8





N° Affaire	Date	Echelle	Projeteur	Vérificateur	Approbateur
IN-22-06980	Mai 2023	-	F.KAABACHI	F. KAABACHI	B. THOMAS

SONDAGE SPh1/SPT1-R+8-zone1



Portée : 6.10 m



	PARIS 13 - 91 Bd de l'Hopital Sorbonne				
N° Affaire IN-22-06980	Date Mai 2023	Echelle -	Projeteur F.KAABACHI	Vérificateur F. KAABACHI	Approbateur B. THOMAS

SONDAGE SPh2-R+8-zone2

