

Rapport d'essais CISA - ULMACO

Essais sur CISA perpendiculaire SANS armature transversale : Tests auf CISA senkrecht OHNE Querkraftbewehrung :

1. ESSAIS

1.1. OBJECTIF

Nous avons procédé à **3 séries d'essais**, pour déterminer la résistance des joints **CISA**, dans une configuration **perpendiculaire** et **sans armature transversale**.

Cette configuration correspond, par exemple, à celle d'un joint entre un mur et une dalle soumise à des charges verticales.

Ces essais ont été réalisés, pour les 4 hauteurs de boîte CISA disponibles :

122, 150, 186 et 240mm

1.2. PRINCIPE ET MISE EN PLACE DES ESSAIS

Un essai de flexion, trois points avec les deux appuis articulés (demi-cylindres métalliques), a été mis en place, pour des poutres de **30cm** de large, tel que représenté à la figure 1.

L'espacement de l'armatures dépliée est de **15cm**. Il y avait donc 2 épingles dépliées par poutre. La géométrie de la poutre, la quantité et la disposition des armatures ont été choisies afin d'obtenir une **rupture par effort tranchant**. Le taux d'armature varie entre 1% et 1.75%. La hauteur comprimée (x), par flexion, à la rupture, est toujours inférieure à $d/2$. La charge est appliquée au centre, sur toute la largeur de la poutre (30cm) par un bloc métallique de 4cm de large.

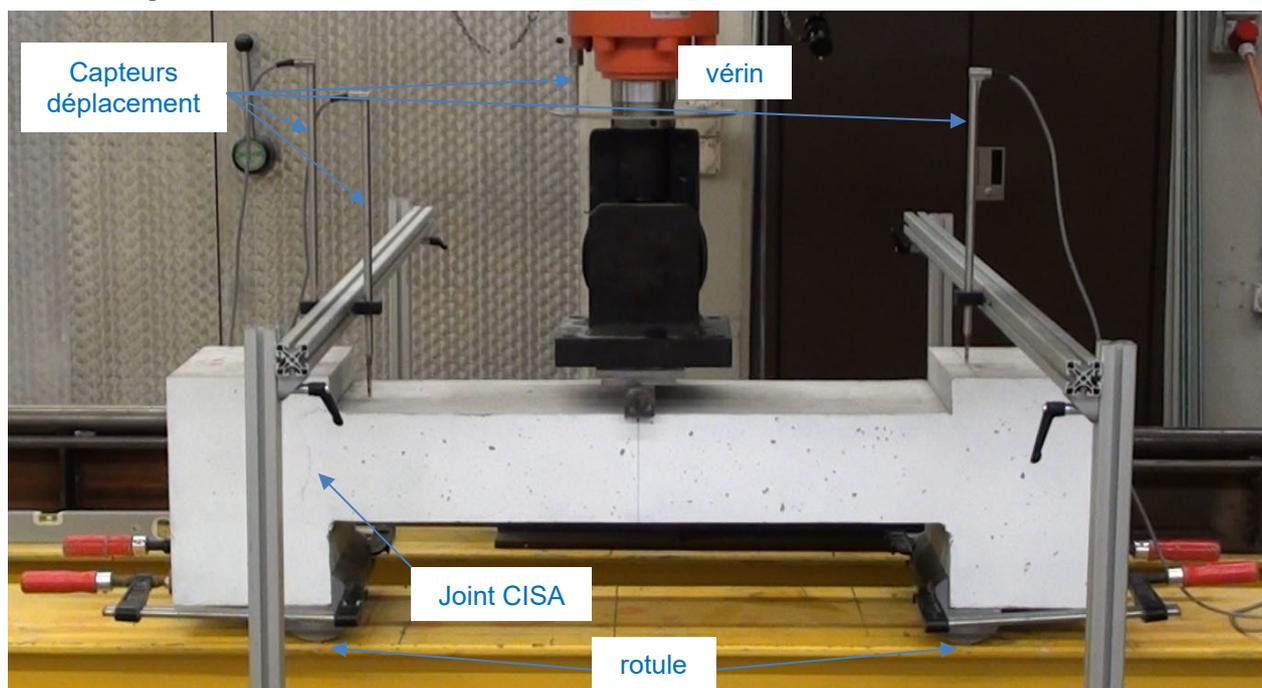


Figure 1 : Photo de l'essai série A, CISA 150-12-15Y

La distance a , entre le joint et l'application de la charge, a été choisie de telle sorte que :
 $a = \sim 3.1 \cdot d_{CISA}$ (voir figure 2).

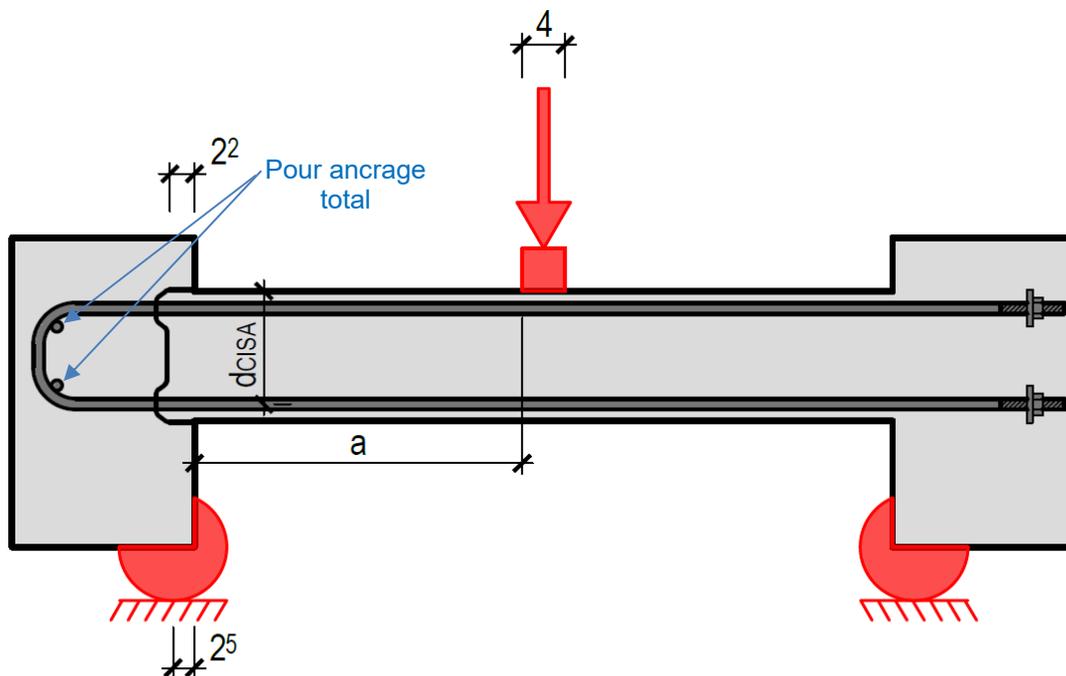


Figure 2 : Principe de l'essai (géométrie série A)

Tous les essais ont eu lieu à **28 jours**.

L'ancrage de l'épingle, au moyen de deux barres transversales de même diamètre, comme représenté à gauche sur la figure 2, est considéré comme un **ancrage à 100%**. Cependant, à l'endroit où l'armature est pliée puis dépliée, certaines caractéristiques de l'acier sont réduites. La limite d'élasticité est difficile à mesurer par essais sur des barres qui possèdent une forme en « s » après avoir été dépliées. Cette forme peut être très variable d'un cas à un autre et selon l'opérateur qui déplie la barre. Nous estimons cette réduction entre 10 et 30%. A titre de comparaison, la norme SIA262 :2013 à l'article 4.3.4.3.1 donne une réduction de 20% sur la valeur f_{sd} . La résistance à la traction est réduite d'environ 1 à 3% selon les essais de traction effectués sur des barres pliées puis dépliées du même lot de CISA que celui utilisé pour les essais.

1.3. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES NON-RESPECTEES DANS LES ESSAIS

Compte tenu de la faible largeur (30cm) des poutres, nous n'avons pas disposé d'armature transversale dans celle-ci et par conséquent l'article 5.5.3.2 de la norme SIA262:2013 n'est donc pas respecté.

Afin de favoriser la rupture par effort tranchant, nous avons ajouté en dehors du joint, **5** barres d'armature inférieure pour les boîtes CISA **120**, **190** et **240mm** et 4 barres pour celles de **150mm**. L'article 5.5.3.3 de la norme SIA262:2013 selon lequel la moitié de l'armature requise dans les zones de flexion maximale sera ancrée sur appuis, n'est donc pas respecté. D'après nos calculs, effectués avec les charges de rupture constatées, il n'y a qu'entre 29% et 45% qui sont ancrés. Ces pourcentages sont calculés en considérant un coefficient de réduction de $k_r=0,8$ sur l'armature dépliée.

Le non-respect de ces deux articles est soit sans influence, soit défavorable pour la résistance à l'effort tranchant du joint par rapport à une situation où ces dispositions constructives sont respectées.

1.4. SERIES D'ESSAIS

3 séries d'essais ont été réalisées.

La géométrie et l'armature de tous les spécimens testés sont données à l'annexe 1.

Le tableau 1, ci-dessous résume les hauteurs statiques et la distance a (voir figure 1) des différents spécimens.

	CISA	d_{CISA} (mm)	d (mm)	a (mm)
Série A	120-10-15	106	106	330
	150-12-15Y	134	134	425
	190-12-15Y	170	170	530
	240-14-15Z	223	223	685
Série B	120-10-15	106	136	330
	150-12-15Y	134	179	425
	190-12-15Y	170	250	530
	240-14-15Z	223	323	685
Série C	120-10-15	106	136	330
	150-12-15Y	134	179	425
	190-12-15Y	170	250	530
	240-14-15Z	223	323	685

Tableau 1 : Hauteurs statiques pour les différents spécimens

Série A :

Pour cette série, nous avons choisi une poutre de hauteur constante égale à la hauteur de la boîte CISA. De ce fait, $d = d_{CISA}$ (voir la figure 2 et le tableau 1). Le coefficient de réduction pour la détermination de la résistance au cisaillement des dalles k_d est inférieur à 1 en dehors du joint. Selon nos calculs, il vaut, selon les cas, entre 0.7 et 0.8 à une distance $d/2$ du bord du bloc où est appliquée la charge. Si le joint ne présente pas un affaiblissement de 20 à 30%, la rupture aura lieu en dehors du joint.

Série B :

Compte tenu que pour la série A toutes les ruptures ont eu lieu en dehors du joint, la poutre a été renforcée, en dehors de la zone du joint. En dehors de celle-ci, la hauteur a été augmentée selon figure 3. Selon nos calculs, le supplément de hauteur compense entièrement (à $\pm 2\%$ près) le coefficient de réduction k_d pour les CISA 120, 150 et 190. Pour le CISA 240, le supplément de hauteur ne compense que partiellement, à environ 92%, la réduction du coefficient k_d . Nous n'avons pas voulu épaissir la dalle afin de garder un rapport a/d suffisant et pour éviter qu'une bielle directe avec $\alpha > 25^\circ$ puisse se former entre le bloc de charge et la partie inférieure de la boîte. Nous n'avons pas augmenté l'armature car nous avons déjà 7 armatures de diamètre 14mm réparties sur seulement 30cm.

Série C :

La série C est identique à la série B à l'exception d'un chanfrein réalisé directement sous la partie inférieure de la boîte (figure 4). Ce chanfrein empêche tout transfert par la partie horizontale de la boîte. L'effort ne peut « transiter » que par le bosselage.

Ceci a été réalisé pour tenir compte des conditions malaisées lors de l'exécution. Les boîtes de fers d'attente, disposées horizontalement peuvent empêcher le béton de se mettre en place correctement en-dessous.

Ce chanfrein est réalisé avec une languette triangulaire dont les cathètes mesurent 25mm. Ce chanfrein dépasse de 3mm la base de la boîte, car dans nos essais la partie arrière non-bosselée de la boîte est à 22mm à l'intérieur du mur.

Nous avons également choisi de réaliser cette série C, avec un béton livré par camion toupie, avec une consistance de béton frais « raide », peu favorable à l'ouvrabilité et la mise en place. Nous n'avons pas compensé cette ouvrabilité difficile par une vibration plus attentionnée.

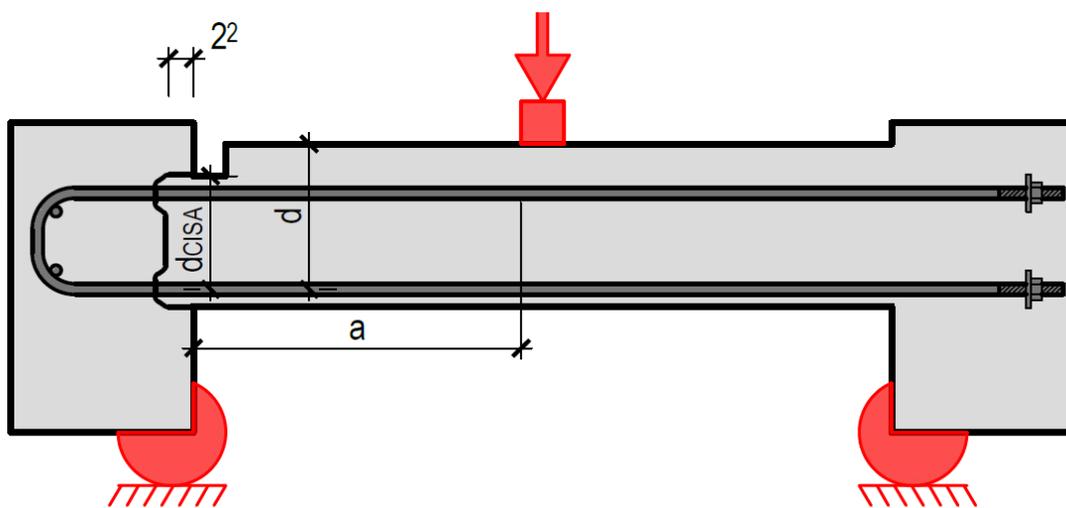


Figure 3 : Géométrie de la série B et de la série C (la série C a en plus un chanfrein sous la boîte)

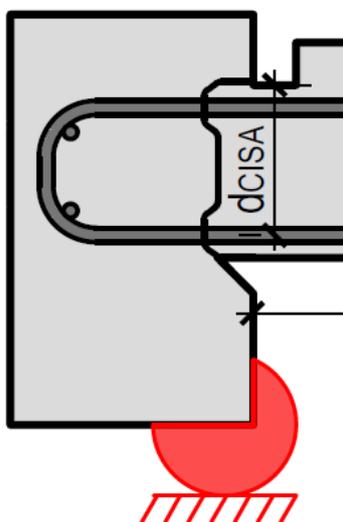


Figure 4 : Chanfrein sous la boîte de la série C

2. ANALYSE DES ESSAIS

2.1. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX UTILISES

Les caractéristiques de matériaux utilisés pour la fabrication des poutres ont été déterminées.

La valeur caractéristique moyenne de la limite d'élasticité à 0,2% de l'acier d'armature passive $f_{s0,2k}$ d'armature passive ainsi que la valeur caractéristique de la résistance à la traction f_t ont été déterminées par des essais de traction.

La valeur de la résistance moyenne à la compression sur cylindre f_{cm} et celle du module d'élasticité du béton E_{cm} ont été déterminées par des essais de compression sur cylindre à 28 jours.

Ces valeurs moyennes sont données dans le tableau 2 ci-dessous :

	CISA	Date essais	Âge du béton	$f_{s0,2k}$ [N/mm ²]	f_{cm} [N/mm ²]	E_{cm} [kN/mm ²]	τ_{cm} [N/mm ²]
Série A	120-10-15	14.01.2021	28 jours	559.5	27.7	30.1	1.58
	150-12-15Y	08.03.2021	28 jours	554.4	38.4	32.5	1.86
	190-12-15Y	08.03.2021	28 jours	554.4	38.2	32.5	1.85
	240-14-15Z	08.03.2021	28 jours	545.4	37.9	32.0	1.85
Série B	120-10-15	26.04.2021	28 jours	559.5	39.2	33.6	1.88
	150-12-15Y	26.04.2021	28 jours	554.4	39.0	33.7	1.87
	190-12-15Y	26.04.2021	28 jours	554.4	39.5	33.9	1.89
	240-14-15Z	26.04.2021	28 jours	545.4	44.5	35.4	2.00
Série C	120-10-15	24.06.2021	28 jours	511.1	56.6	38.9	2.26
	150-12-15Y	24.06.2021	28 jours	515.8	56.6	38.9	2.26
	190-12-15Y	24.06.2021	28 jours	515.8	56.6	38.9	2.26
	240-14-15Z	24.06.2021	28 jours	523.3	56.6	38.9	2.26

Tableau 2 : Caractéristiques des matériaux

Les granulats, des bétons utilisés, avaient tous un $D_{max}=16mm$.

La valeur de la résistance moyenne de la contrainte de cisaillement τ_{cm} a été calculée en adaptant la formule (3) de la SIA262 :2013 par :

$$\tau_{cm} = 0.3 \cdot \sqrt{f_{cm}} \quad [1]$$

Les valeurs moyennes données dans le tableau 2 permettent aussi de calculer le moment $M_{s0,2}$ pour lequel la contrainte dans l'acier d'armature passive inférieure atteint la limite d'élasticité $f_{s0,2k}$. La traction dans le béton et la compression dans l'armature n'ont pas été considérés. La compression dans le béton a été calculée à l'aide de l'équation de la branche montante du diagramme contrainte-déformation du béton donnée par la formule (28) de la SIA262 :2013. Le module d'élasticité de l'acier considéré : $E_s = 205kN/mm^2$.

Les calculs permettent de démontrer que, pour la charge de rupture M_{max} , la limite d'élasticité de l'armature n'est pas atteinte, (car le rapport $M_{c,max}/M_{s0,2} < 100\%$, voir tableau 3).

CISA	$M_{C,max}$ (kNm)	$M_{s0,2}$ (kNm)	$M_{C,max}/M_{s0,2}$
120-10-15	17.6	26.5	66%
150-12-15Y	30.0	43.0	70%
190-12-15Y	43.6	64.3	68%
240-14-15Z	65.1	112.5	58%
120-10-15	23.2	36.5	64%
150-12-15Y	36.6	59.0	62%
190-12-15Y	55.0	97.5	56%
240-14-15Z	98.5	169.8	58%
120-10-15	28.2	34.0	83%
150-12-15Y	42.8	56.1	76%
190-12-15Y	65.6	92.4	71%
240-14-15Z	98.9	164.3	60%

Tableau 3 : Comparaison des moments maximaux atteints et ceux nécessaires pour plastifier les armatures

2.2. COMPARAISONS DES RESULTATS

Les poutres ont toutes été testées à 28 jours. Aucun spécimen n'a cassé au niveau du joint CISA.

Les caractéristiques de l'acier d'armature et celles du béton permettent de calculer une valeur de résistance de référence de l'effort tranchant. Le moment dans le joint étant nul, le facteur $k_d=1$. k_d est le coefficient de réduction pour la détermination de la résistance au cisaillement des dalles. La valeur de résistance de référence est la charge de rupture attendue s'il n'y avait pas de joint.

$$V_{R,ref} = \tau_{cm} \cdot b \cdot d_{CISA} \quad [2]$$

Ces résistances de référence sont données ci-dessous dans le tableau 4 et sont comparées aux efforts tranchant maximaux atteints pendant les essais.

	CISA	V_{max} (kN)	$V_{R,ref}$ (kN)	$V_{max}/V_{R,ref}$
Série A	120-10-15	52.9	50.2	105%
	150-12-15Y	70.2	74.7	94%
	190-12-15Y	81.9	94.6	87%
	240-14-15Z	94.6	123.6	77%
Série B	120-10-15	70.1	59.7	117%
	150-12-15Y	85.8	75.3	114%
	190-12-15Y	103.2	96.2	107%
	240-14-15Z	143.2	133.9	107%
Série C	120-10-15	84.9	71.8	118%
	150-12-15Y	100.2	90.7	110%
	190-12-15Y	123.2	115.1	107%
	240-14-15Z	143.9	151.0	95%

Tableau 4 : Comparaison des efforts tranchant maximaux atteints et celui de référence.

Nous constatons que les efforts atteints, pour les séries B et C, pour les CISA 120, 150 et 190, sont supérieurs à ceux de référence. L'effort tranchant maximal atteint dans la série C pour le CISA 240 est 5% plus faible que celui de référence.

2.3. COMPORTEMENT DE LA POUTRE ET DEFORMATIONS

Pendant les essais nous avons constaté, que la courbe force-déplacement est quasi linéaire. La rigidité diminue légèrement suite à l'apparition de quelques fissures. La rupture est soudaine. Toutes les courbes des essais sont similaires à celle de la figure 5.

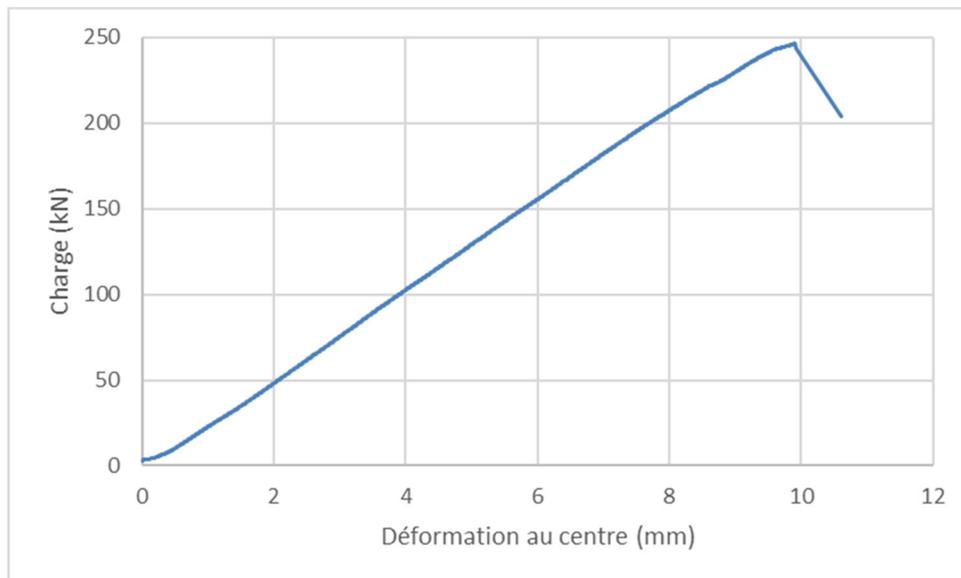


Figure 5 : Force-déplacement de la poutre CISA 190, série C

Les poutres étaient instrumentées par 4 capteurs de déplacement (voir figure 1).

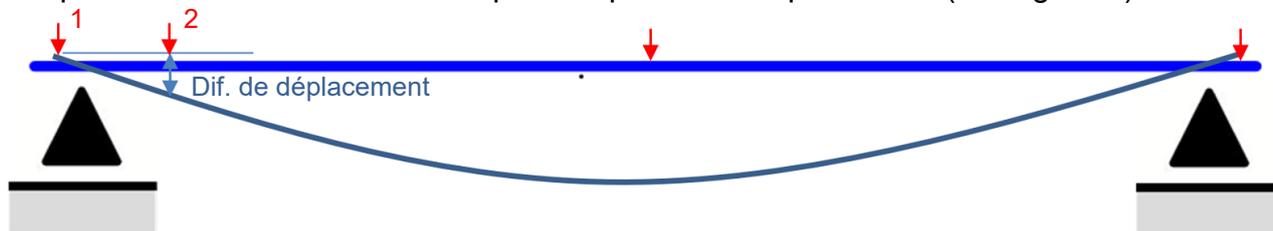


Figure 6 : Déformation de la poutre

La différence entre le déplacement mesuré avec le capteur (1) sur appui et celui mesuré sur la poutre juste après le joint CISA (2), correspond, selon nos calculs, essentiellement à la déformation flexionnelle telle que représentée sur la figure 6.

Nous pouvons en conclure qu'il n'y a pas de déformation verticale significative au niveau du joint CISA due à un éventuel glissement (par cisaillement) ou due aux réalignements des barres dépliées, qui ne sont pas parfaitement rectilignes après avoir été dépliées.

3. CONCLUSION

Avec les conditions ci-dessous respectées :

- L'ancrage total est assuré par deux barres longitudinales de même diamètre dans la boucle de l'épingle de la boîte / *Die Gesamtverankerung erfolgt durch zwei Stäbe mit gleichem Durchmesser in der Bügel des Kastens*
 - $m_d=0$ au droit du joint / *$m_d=0$ an der Verbindung*
 - $\sigma_{Nd}=0$ (pas d'effort normal) / *$\sigma_{Nd}=0$ (Keine Zug-oder Druckspannung)*
 - $\alpha=90^\circ$ (armature dépliée à 90°) / *$\alpha=90^\circ$ (Bewehrung um 90° gebogen)*
 - Bonne adhérence de l'ancrage (sans facteur de réduction pour adhérence réduite) / *Guter Verbund zwischen Stahl und Beton (nicht abgemindert wegen mässiger Verbund)*
 - Aucune diminution des caractéristiques du béton n'est considérée des deux côtés du joint pour des raisons de conditions malaisées de l'exécution. / *Keine Verminderung der Betoneigenschaften ist berücksichtigt beider Seiten der Verbindung falls erschwerte Bedingungen auftauchen wurden.*
- Les essais sur les joints CISA 120, 150 et 190, perpendiculaires et SANS armature transversale, ne montrent pas de diminution de capacité à l'effort tranchant. Toutes les ruptures ont eu lieu en dehors du joint CISA, pour un effort tranchant supérieur à l'effort tranchant de référence.
 - Les essais sur le joint CISA 240, perpendiculaire et SANS armature transversale, les ruptures ont eu lieu également en dehors des joints CISA. Pour l'essai de la série B, l'effort tranchant à la rupture est supérieur à l'effort tranchant de référence. Pour l'essai de la série C, il n'a été possible d'atteindre que 95% de la charge de référence avec le spécimen utilisé.

La valeur de calcul de la résistance à l'effort tranchant par unité de longueur, d'une dalle, à l'endroit où le moment et l'effort normal sont nuls (appui glissant rotulé), sans joint, vaut :

$$v_{Rd} = \tau_{cd} \cdot d \quad [4]$$

Pour des éléments avec des conditions équivalentes aux spécimens testés :

- la capacité des joints CISA 120, 150 et 190 peut être calculée selon la formule [4] en prenant $d = d_{CISA} \cdot d_{CISA}$ vaut respectivement 106, 134 et 170mm.
- la capacité du joint CISA 240 doit être calculée avec un facteur de réduction η selon la formule [5]. d_{CISA} vaut 223mm. Dans l'attente d'une étude plus poussée, nous proposons $\eta = 0.88$.

$$v_{Rd,CISA\ 240,+ ,sans\ Asw} = \eta \cdot \tau_{cd} \cdot d_{CISA} \quad [5]$$

Denis Clément le 14 juillet 2021



Annexe 1 : Photos



Photo 1 : Série C, CISA 120, après rupture

Remarque : Il n'y a pas de rupture de barres d'armature. L'extrémité, d'une des 5 barres de renfort flexionnel positionnées à ~2cm du joint, est visible



Photo 2 : Série C, CISA 150, après rupture



Photo 3 : Série C, CISA 190, après rupture



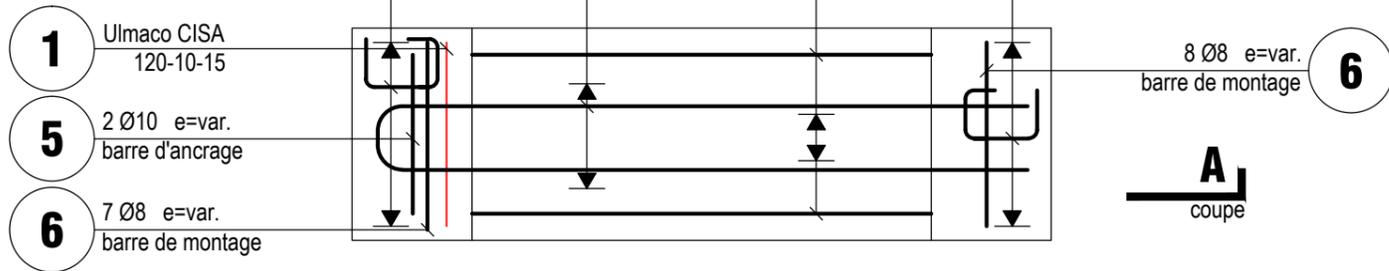
Photo 4 : Série C, CISA 240, après rupture

Annexe 2 : Plans des spécimens

VUE EN PLAN

1:10

A
coupe

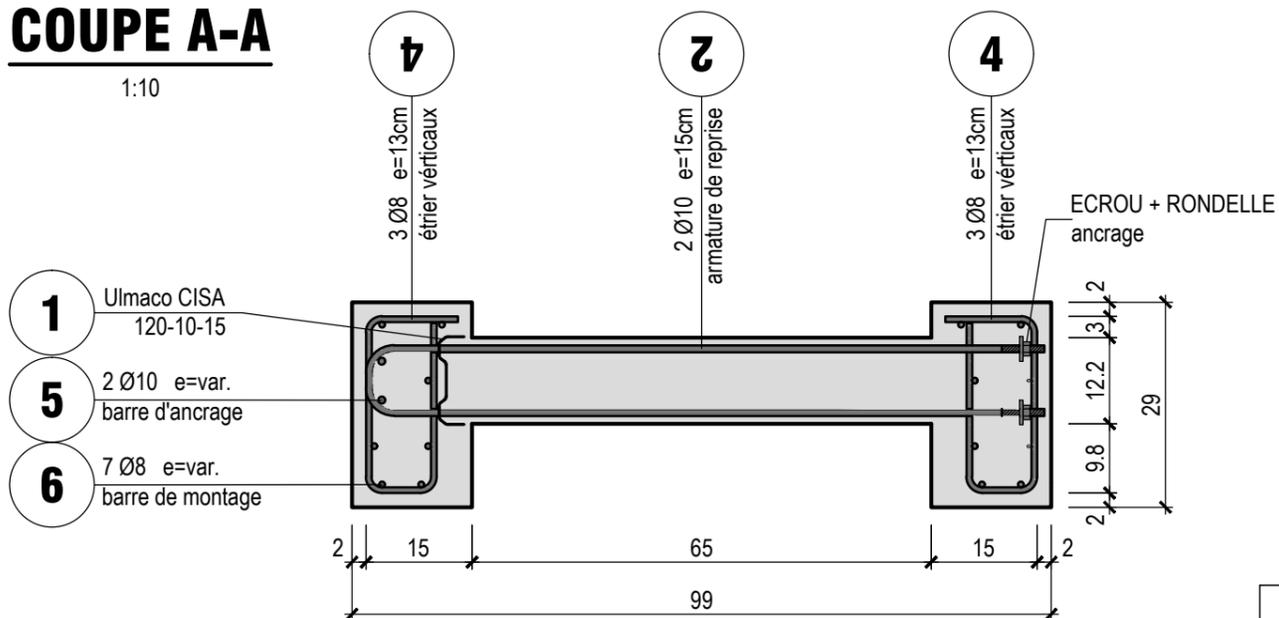


B
coupe

C
coupe

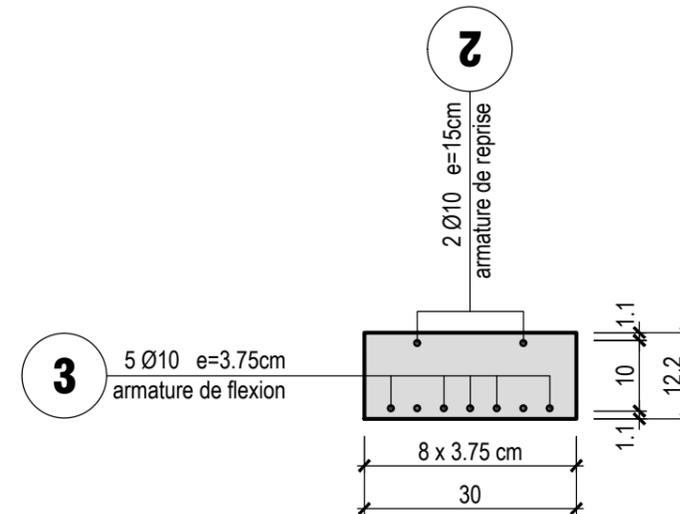
COUPE A-A

1:10



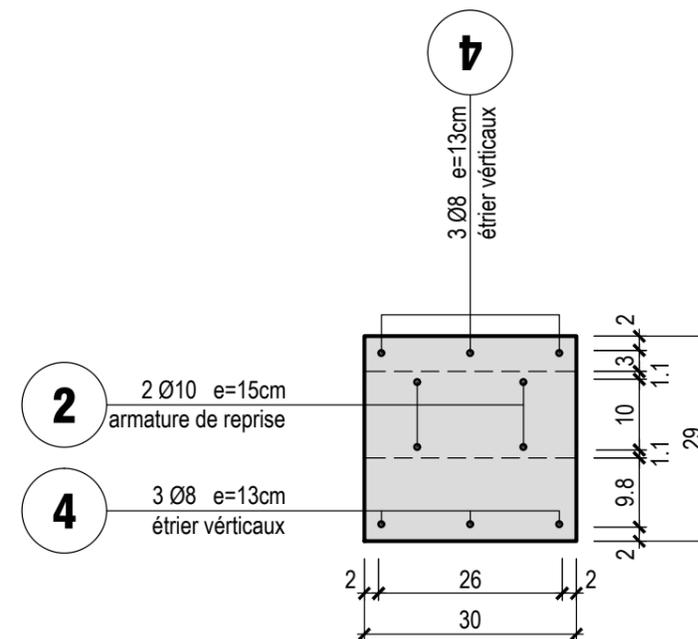
COUPE B-B

1:10



COUPE C-C

1:10

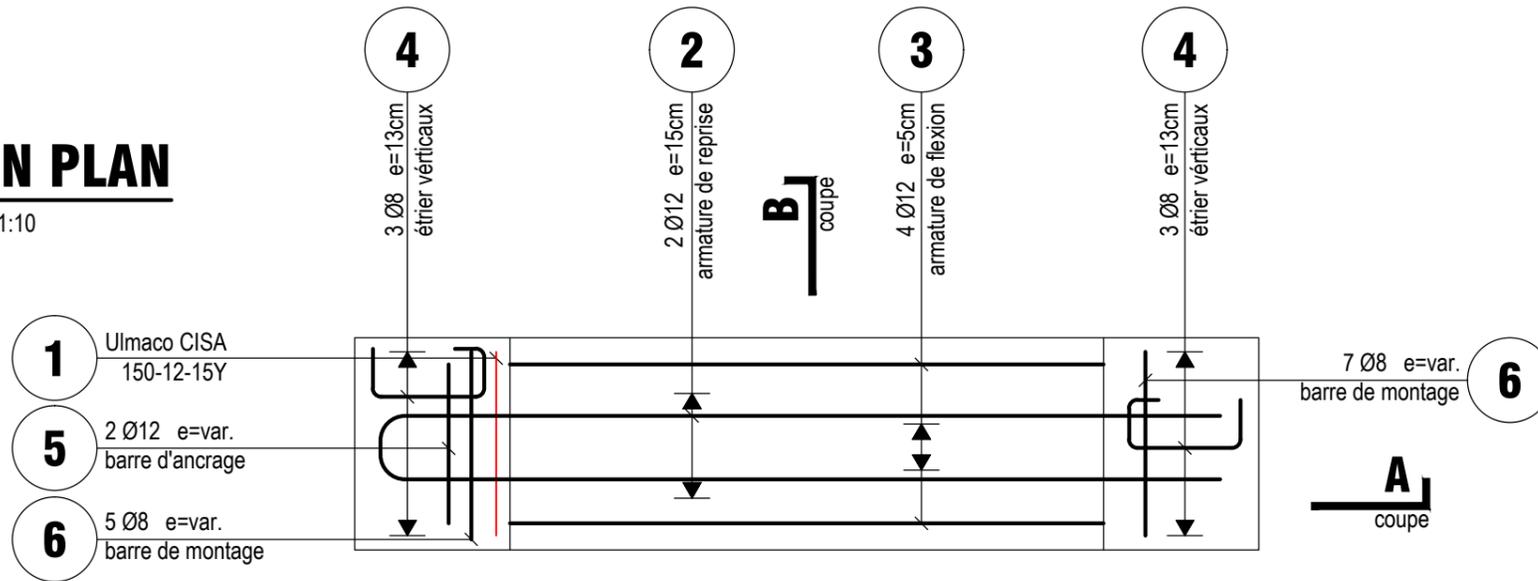


h e p l a Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève Rue de la Prairie 4, 1202 GENEVE Tél. +41 (0)22 546 24 00 hepia@hesge.ch - www.hesge.ch/hepia		CONSTRUCTION ET ENVIRONNEMENT Filière génie civil LEMS 2021		ULMACO - ESSAI SUR POUTRE Phase 1a - CISA 122	
PLAN D'ARMATURE			Mandataire Fazio Florian Mandant Clément Denis		Timbre de réception
No PLAN 01.000 - A3	PAGE 1	ECHELLE (S) 1:10			
DATE 02.12.2020	DESSINATEUR F.F	CONTROLE PAR C.D			
a	-	-			

VUE EN PLAN

1:10

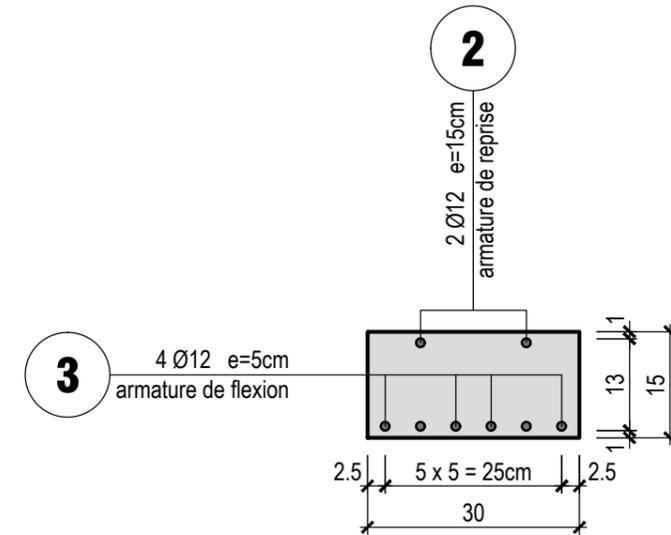
A
coupe



B
coupe

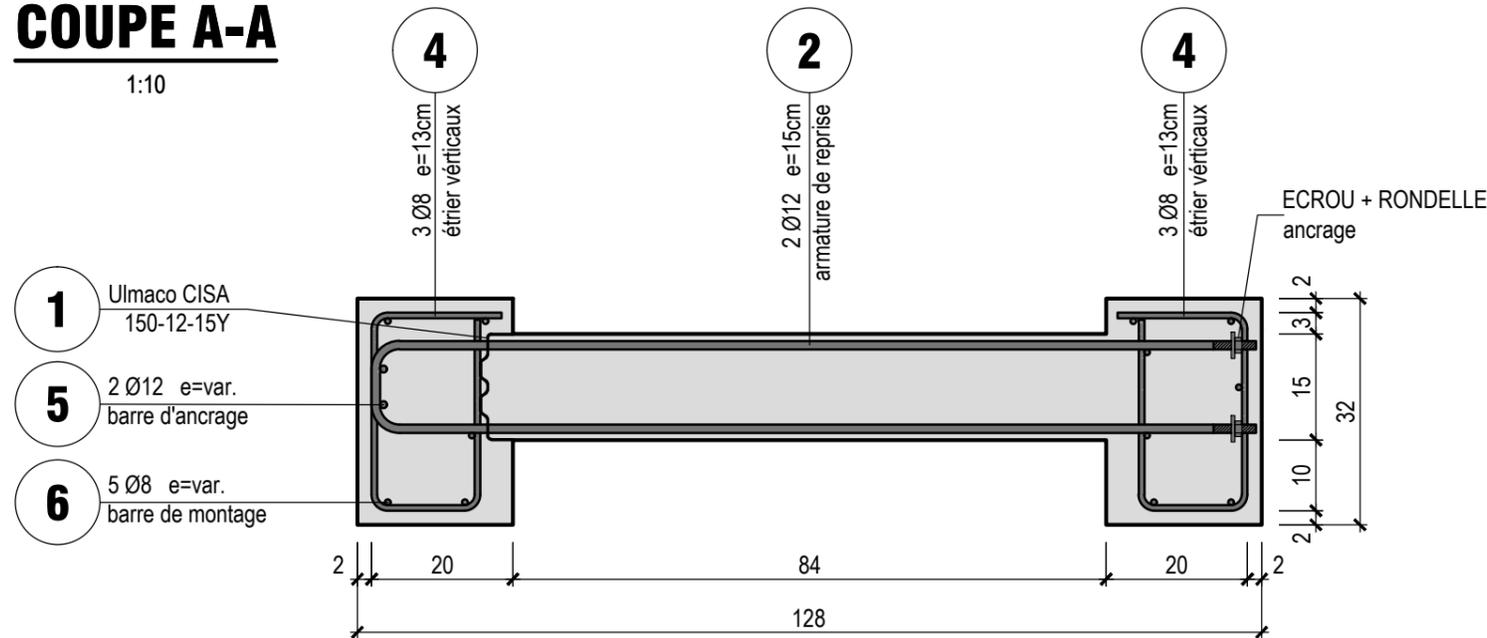
COUPE B-B

1:10



COUPE A-A

1:10

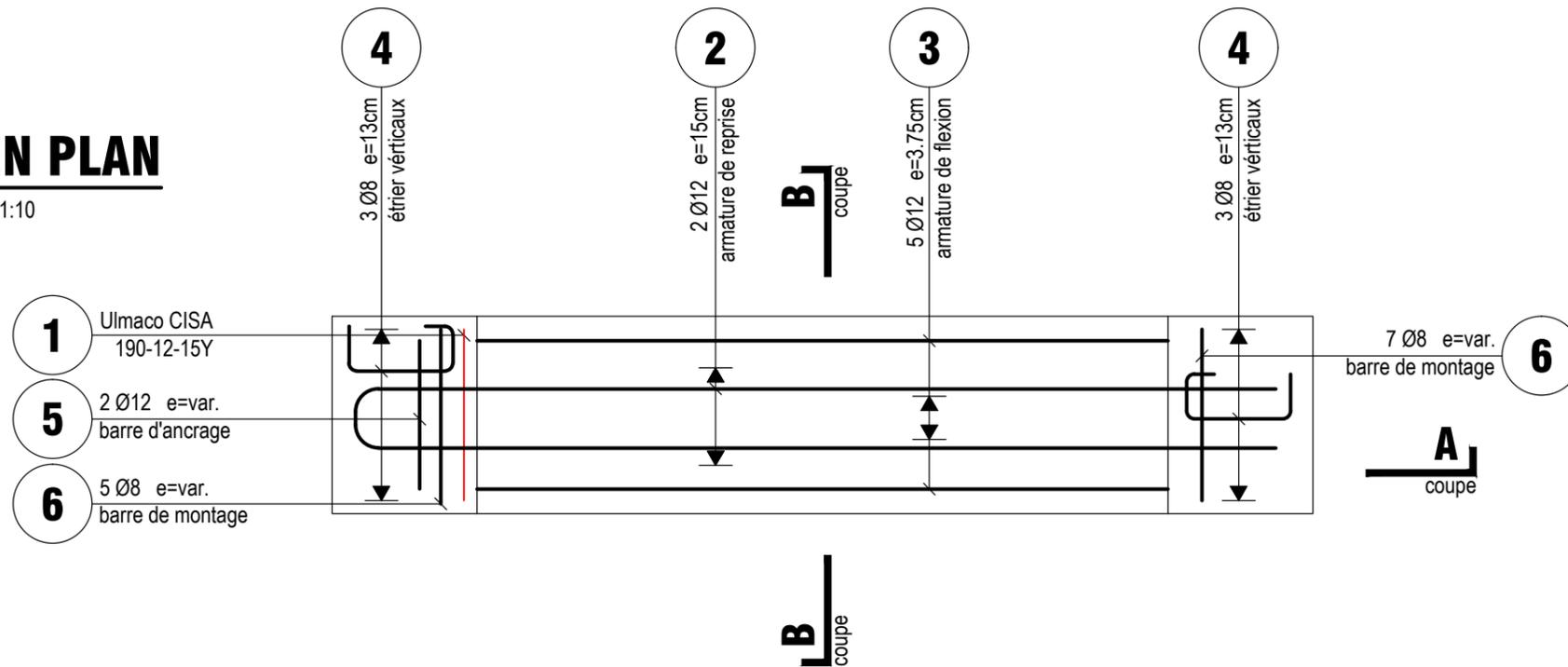


h e p l a Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève <small>Rue de la Prairie 4, 1202 GENEVE Tél. +41 (0)22 546 24 00 hepia@hesge.ch - www.hesge.ch/hepia</small>		CONSTRUCTION ET ENVIRONNEMENT Filière génie civil LEMS 2021	ULMACO - ESSAI SUR POUTRE Phase 1a - CISA 150	
PLAN D'ARMATURE			Mandataire Fazio Florian Mandant Clément Denis	
No PLAN 01.000 - A3	PAGE 1	ECHELLE (S) 1:10		Timbre de réception
DATE 20.01.2021	DESSINATEUR F.F	CONTROLE PAR C.D		
a	-	-		

VUE EN PLAN

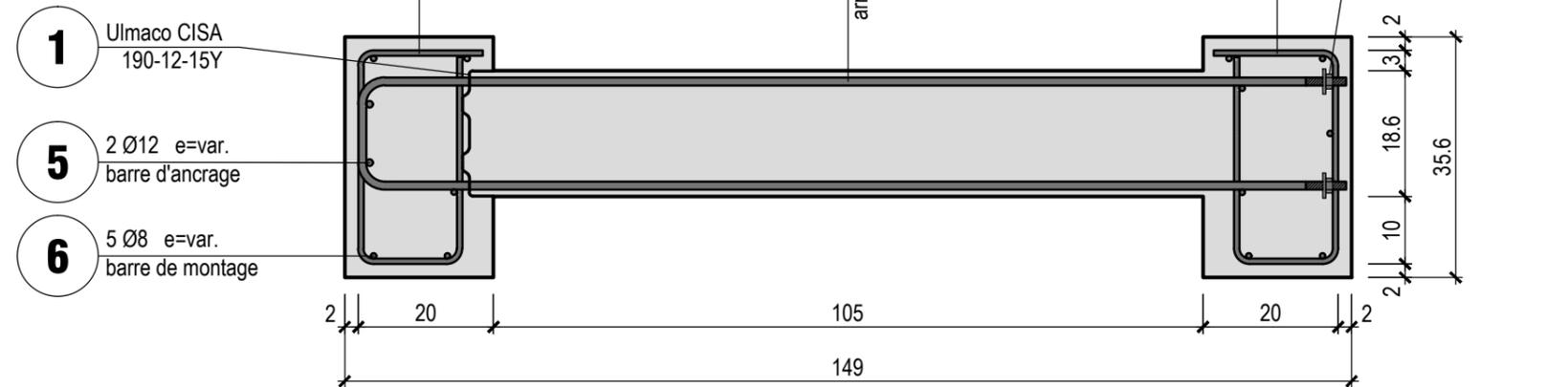
1:10

A
coupe



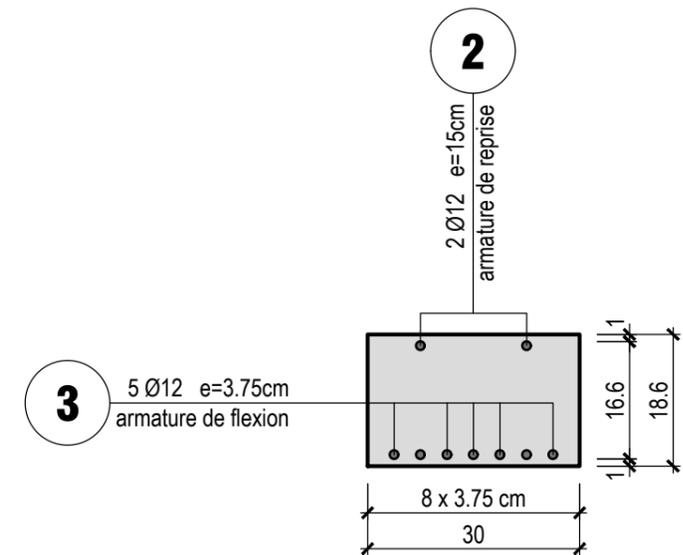
COUPE A-A

1:10



COUPE B-B

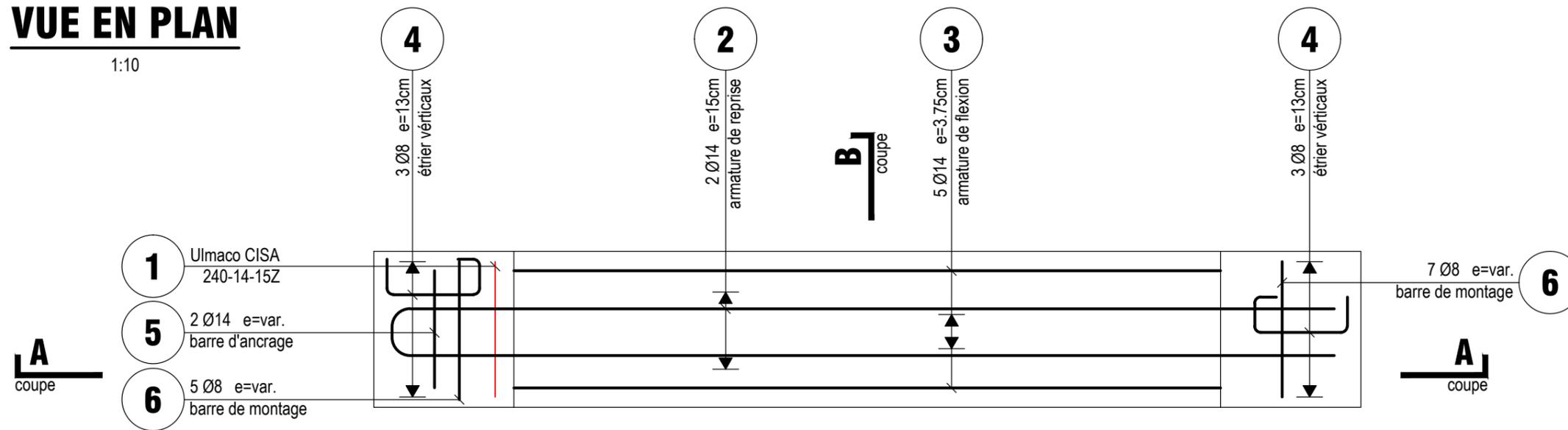
1:10



h e p l a Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève Rue de la Prairie 4, 1202 GENEVE Tél. +41 (0)22 546 24 00 hepia@hesge.ch - www.hesge.ch/hepia		CONSTRUCTION ET ENVIRONNEMENT Filière génie civil LEMS 2021		ULMACO - ESSAI SUR POUTRE Phase 1a - CISA 186	
PLAN D'ARMATURE			Mandataire Fazio Florian Mandant Clément Denis	Timbre de réception	
No PLAN	PAGE	ECHELLE (S)			
01.000 - A3	1	1:10			
DATE	DESSINATEUR	CONTROLE PAR			
20.01.2021	F.F	C.D			
a	-	-			

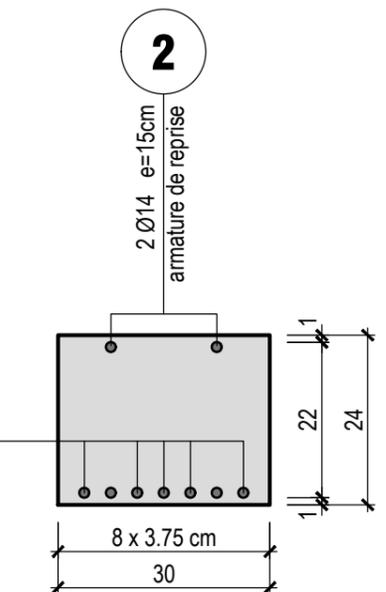
VUE EN PLAN

1:10



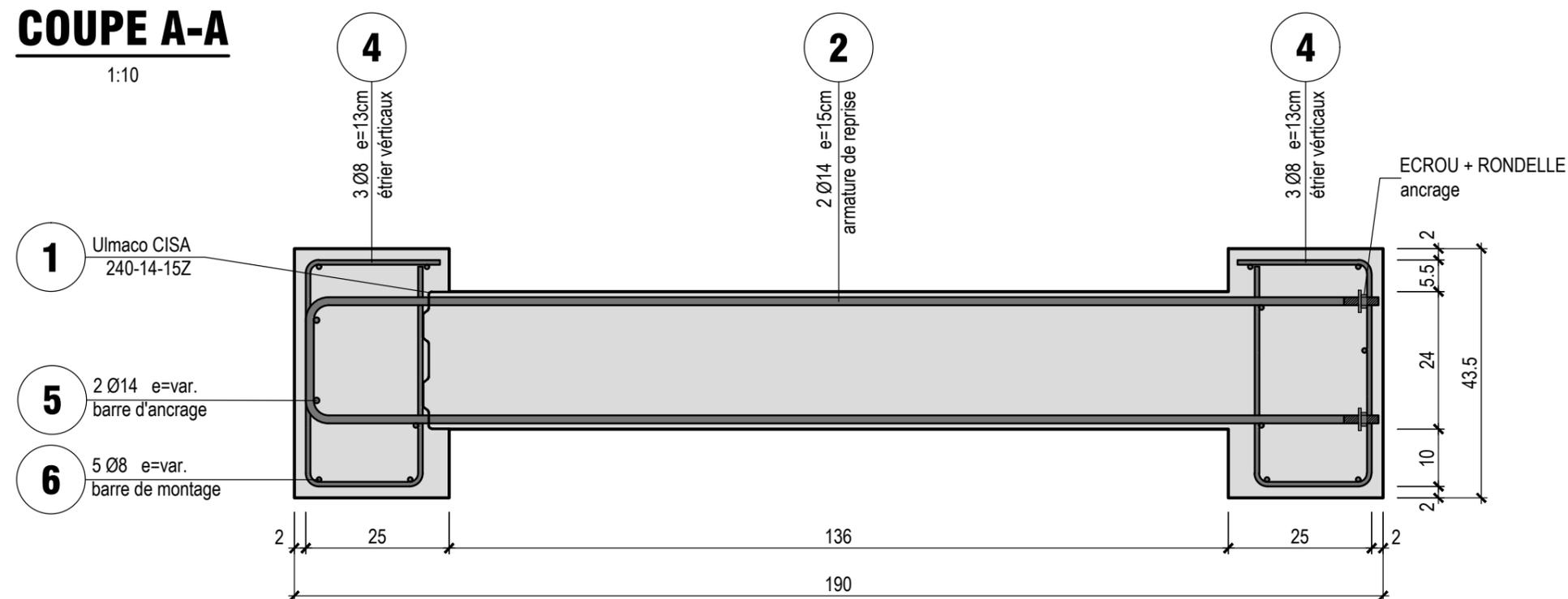
COUPE B-B

1:10



COUPE A-A

1:10

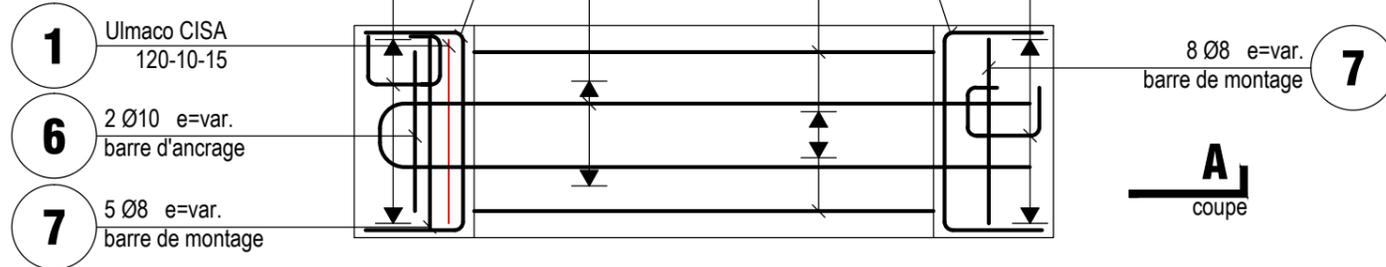


h e p l a Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève Rue de la Prairie 4, 1202 GENEVE Tél. +41 (0)22 546 24 00 hepia@hesge.ch - www.hesge.ch/hepia		CONSTRUCTION ET ENVIRONNEMENT Filière génie civil LEMS 2021	ULMACO - ESSAI SUR POUTRE Phase 1a - CISA 240
PLAN D'ARMATURE			Mandataire Fazio Florian Mandant Clément Denis
No PLAN 01.000 - A3	PAGE 1	ECHELLE (S) 1:10	Timbre de réception
DATE 20.01.2021	DESSINATEUR F.F	CONTROLE PAR C.D	
a	-	-	

VUE EN PLAN

1:10

A
coupe



B
coupe

C
coupe

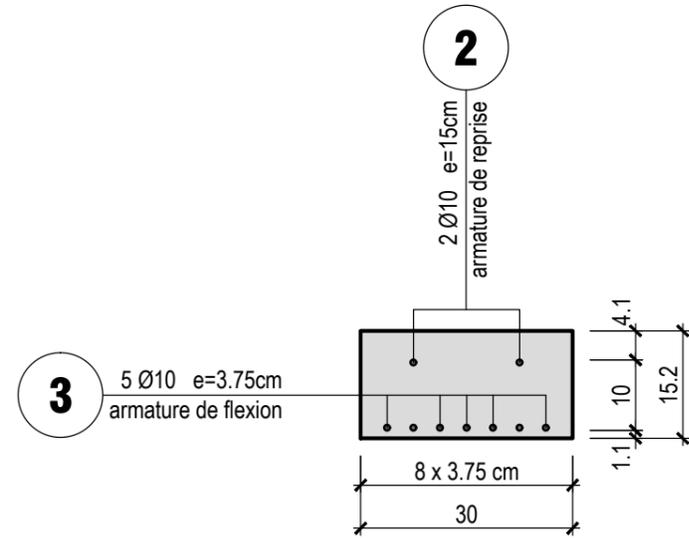
B
coupe

C
coupe

A
coupe

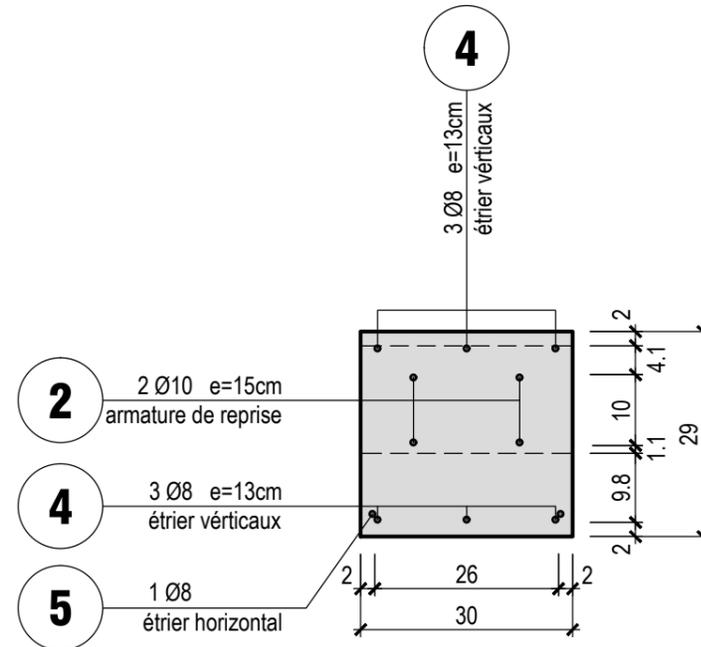
COUPE B-B

1:10



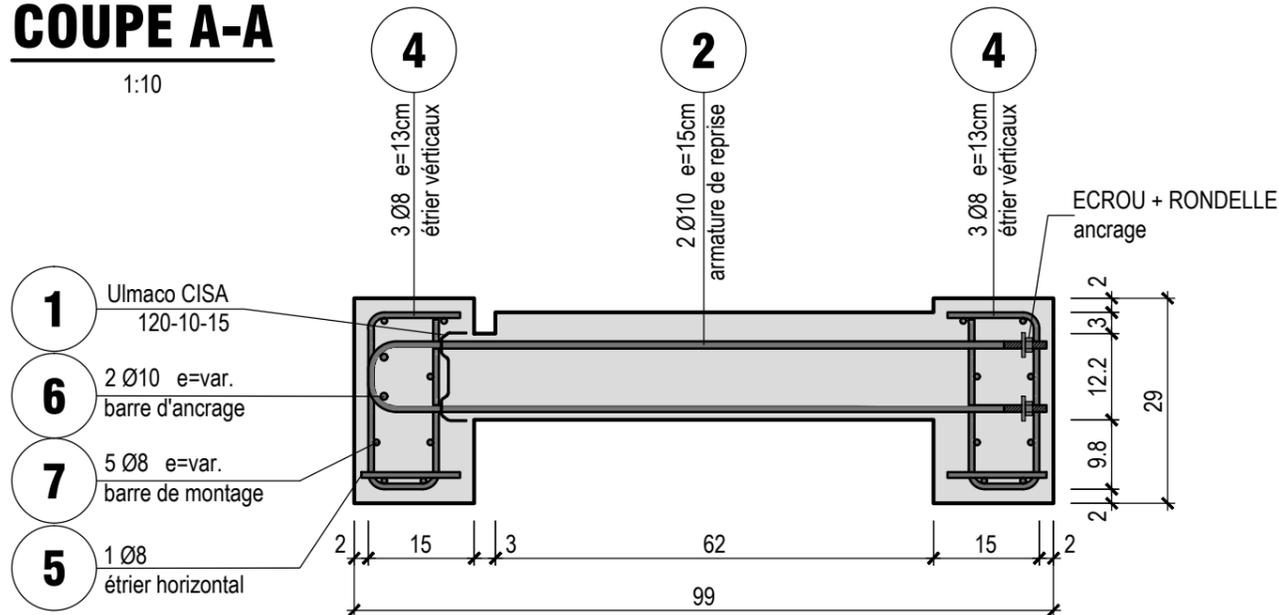
COUPE C-C

1:10



COUPE A-A

1:10



h e p l a CONSTRUCTION ET ENVIRONNEMENT
 Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève
 Rue de la Prairie 4, 1202 GENEVE
 Tél. +41 (0)22 546 24 00
 hepia@hesge.ch - www.hesge.ch/hepia

Filière génie civil		
LEMS 2021		
PLAN D'ARMATURE		
No PLAN 01.000 - A3	PAGE 1	ECHELLE (S) 1:10
DATE 26.04.2021	DESSINATEUR F.F	CONTROLE PAR C.D
a	-	-

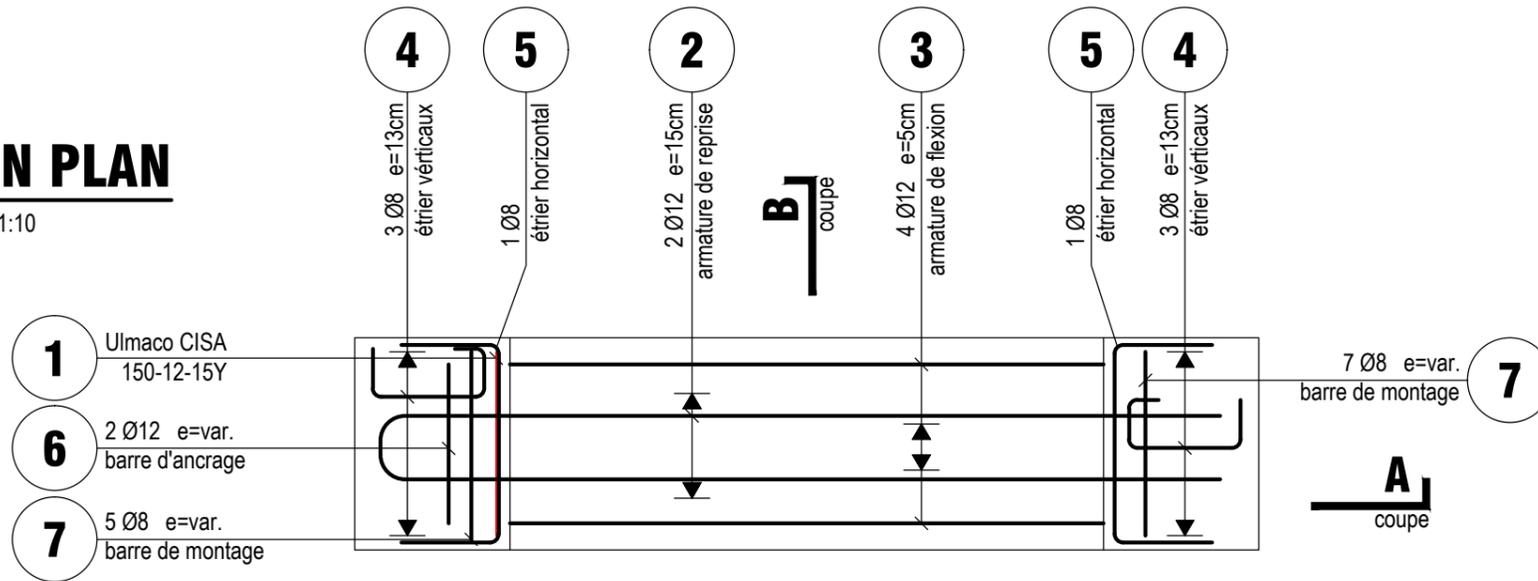
ULMACO - ESSAI SUR POUTRE
 Phase 1b - CISA 122

Mandataire Fazio Florian	Timbre de réception
Mandant Clément Denis	

VUE EN PLAN

1:10

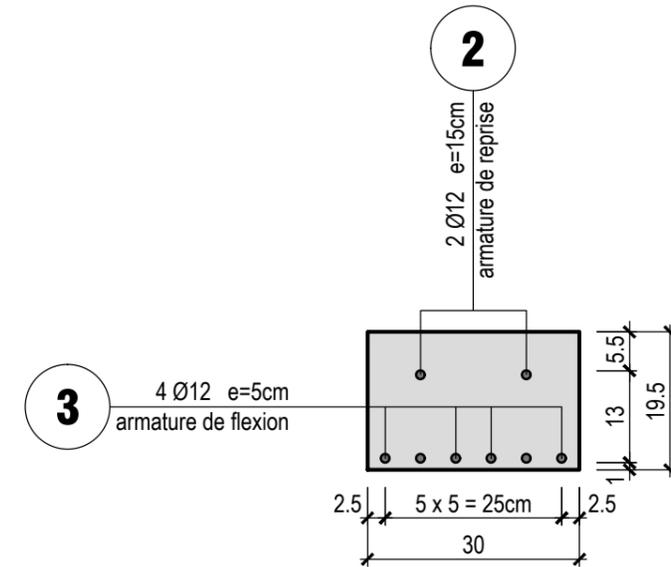
A
coupe



B
coupe

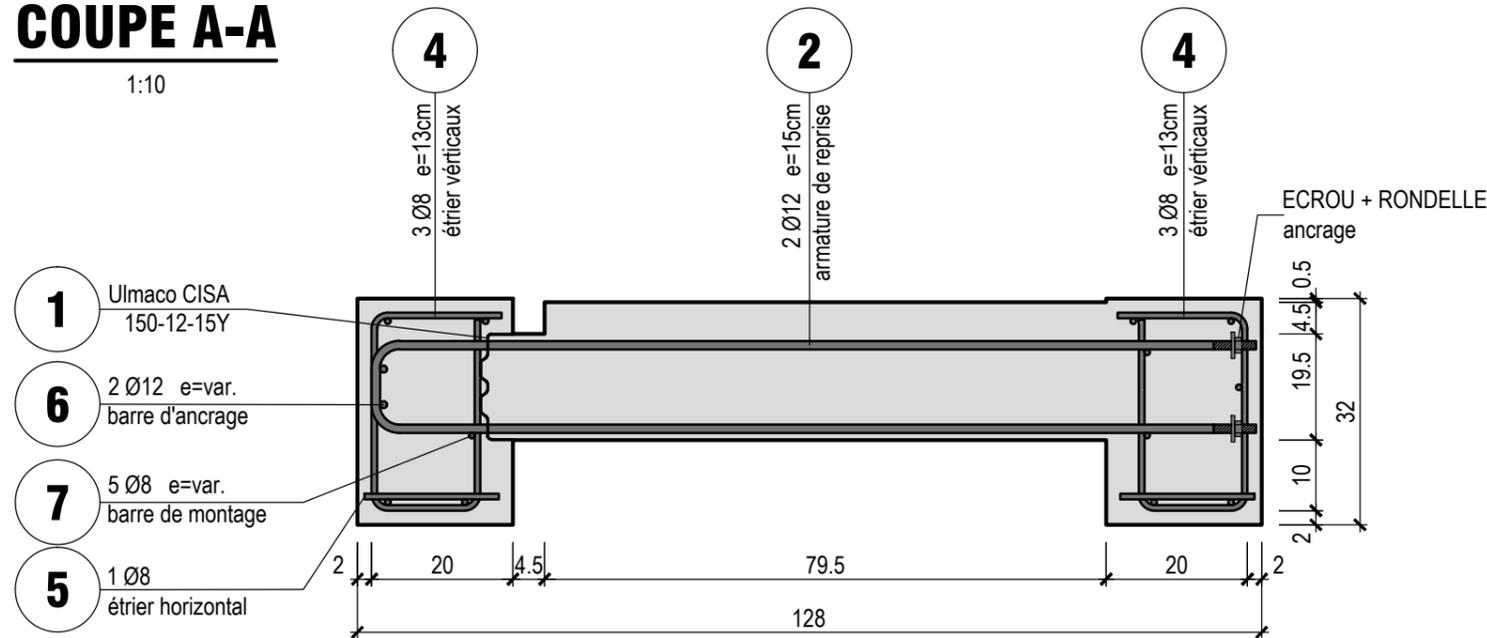
COUPE B-B

1:10



COUPE A-A

1:10

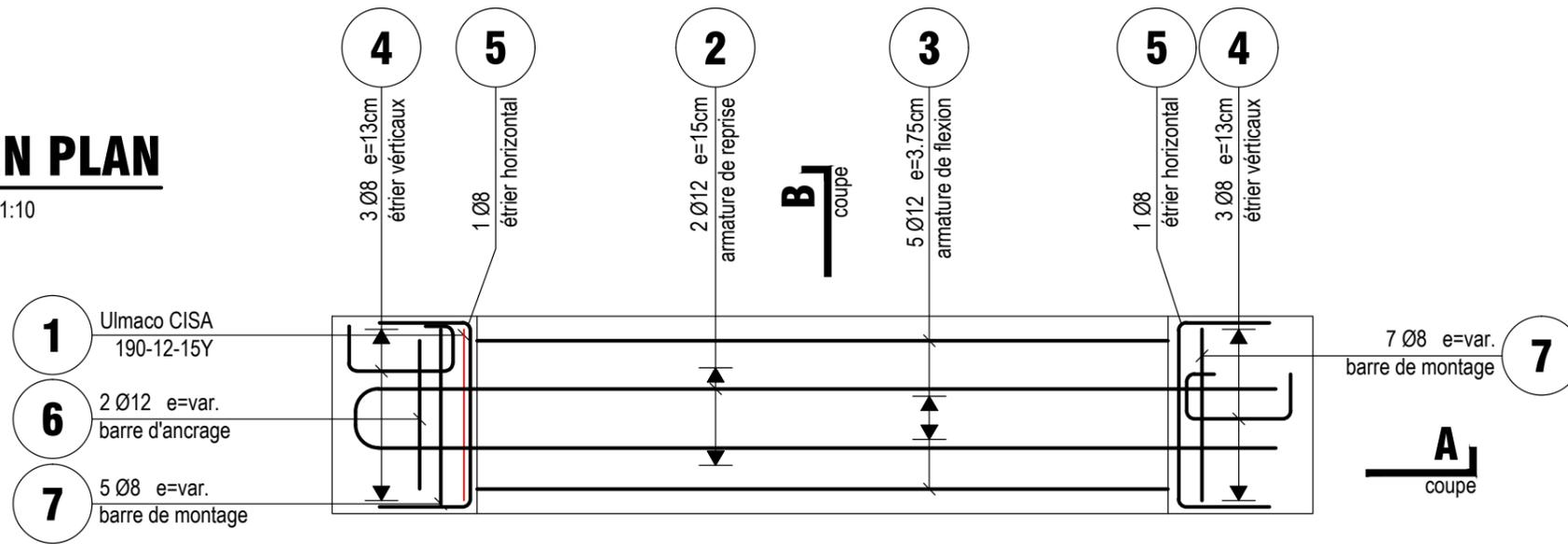


h e p l a Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève Rue de la Prairie 4, 1202 GENEVE Tél. +41 (0)22 546 24 00 hepia@hesge.ch - www.hesge.ch/hepia		CONSTRUCTION ET ENVIRONNEMENT Filière génie civil LEMS 2021		ULMACO - ESSAI SUR POUTRE Phase 1b - CISA 150	
PLAN D'ARMATURE				Mandataire Fazio Florian Mandant Clément Denis	
No PLAN 01.000 - A3	PAGE 1	ECHELLE (S) 1:10		Timbre de réception	
DATE 26.04.2021	DESSINATEUR F.F	CONTROLE PAR C.D			
a	-	-			

VUE EN PLAN

1:10

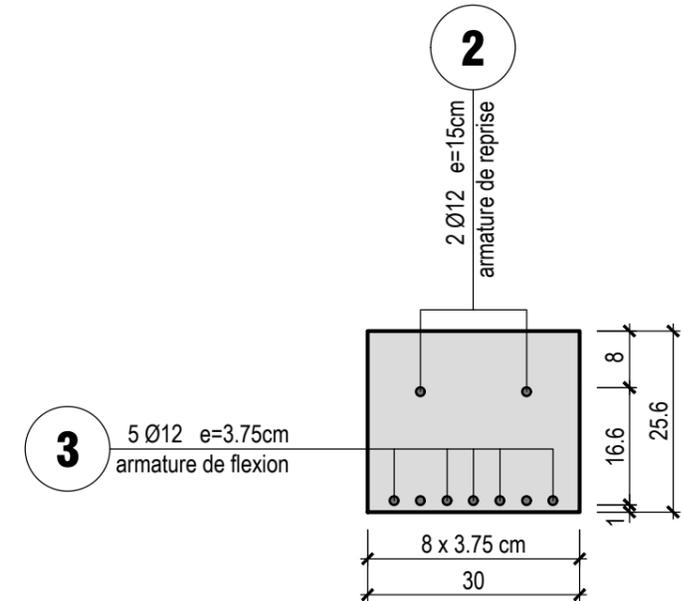
A
coupe



B
coupe

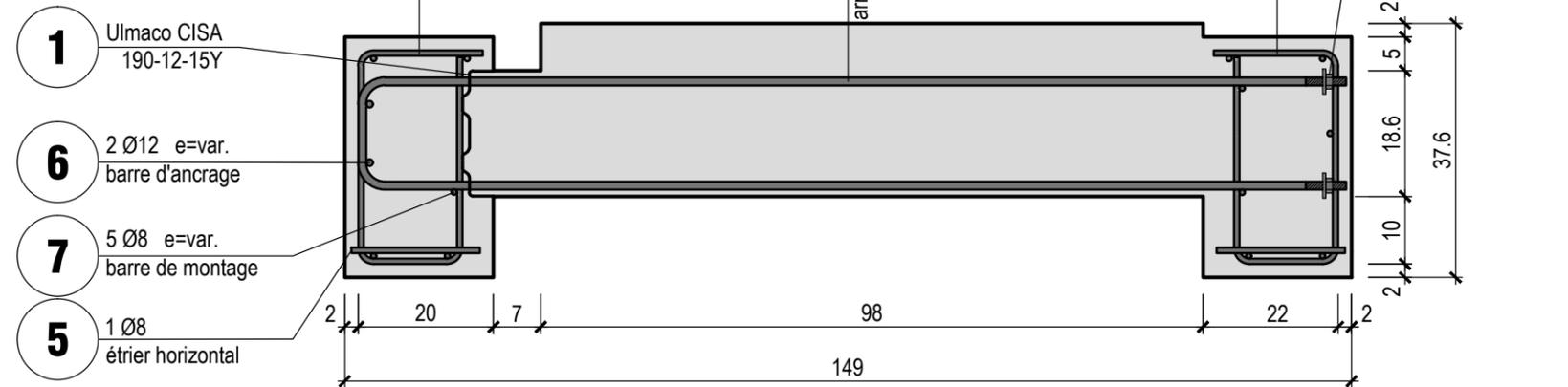
COUPE B-B

1:10



COUPE A-A

1:10



h e p l a
 Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève
 Rue de la Prairie 4, 1202 GENEVE
 Tél. +41 (0)22 546 24 00
 hepia@hesge.ch - www.hesge.ch/hepia

CONSTRUCTION ET ENVIRONNEMENT
 Filière génie civil
 LEMS 2021

ULMACO - ESSAI SUR POUTRE
Phase 1b - CISA 186

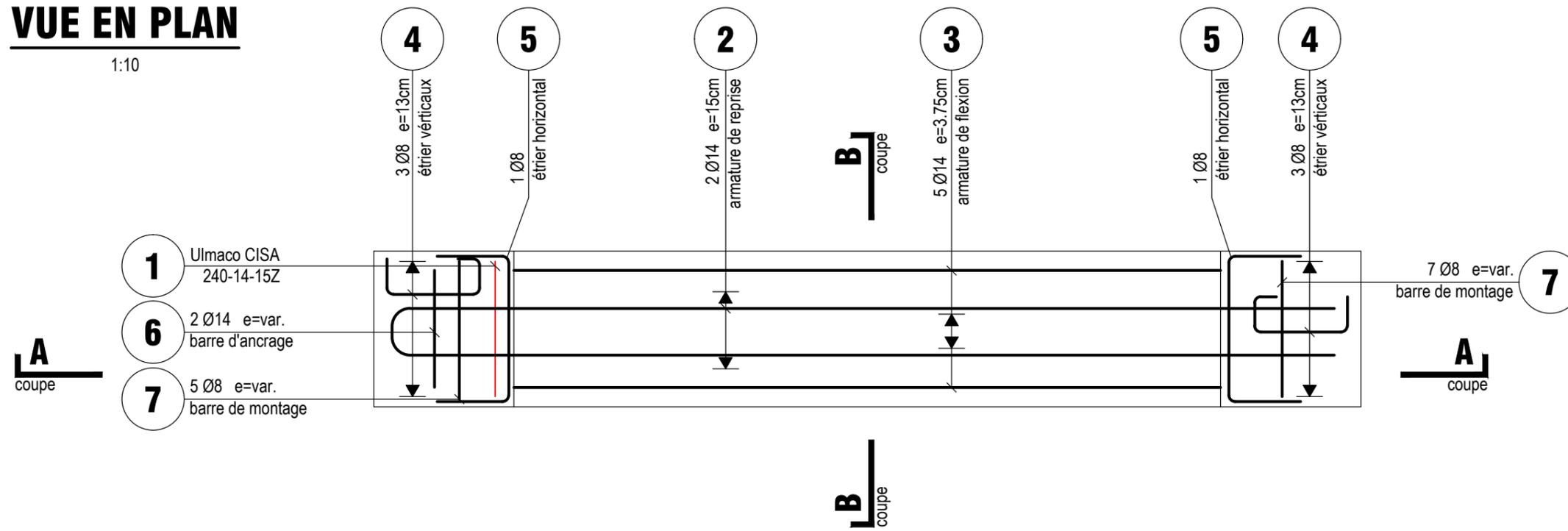
PLAN D'ARMATURE		
No PLAN 01.000 - A3	PAGE 1	ECHELLE (S) 1:10
DATE 26.04.2021	DESSINATEUR F.F	CONTROLE PAR C.D
a	-	-

Mandataire
 Fazio Florian
 Mandant
 Clément Denis

Timbre de réception

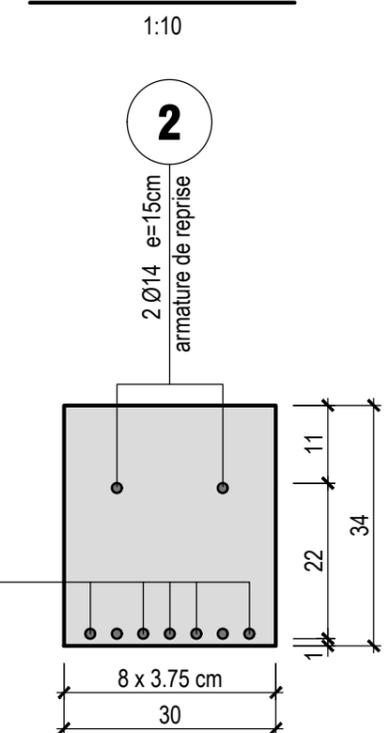
VUE EN PLAN

1:10



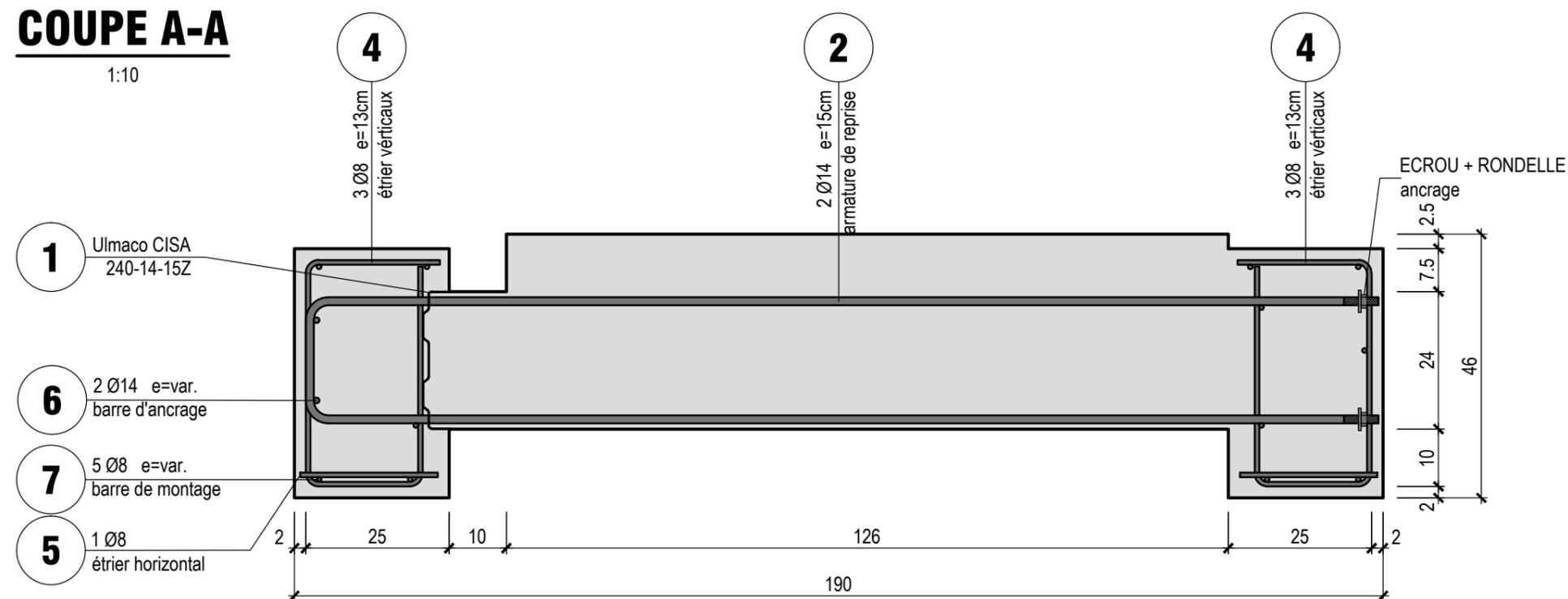
COUPE B-B

1:10



COUPE A-A

1:10

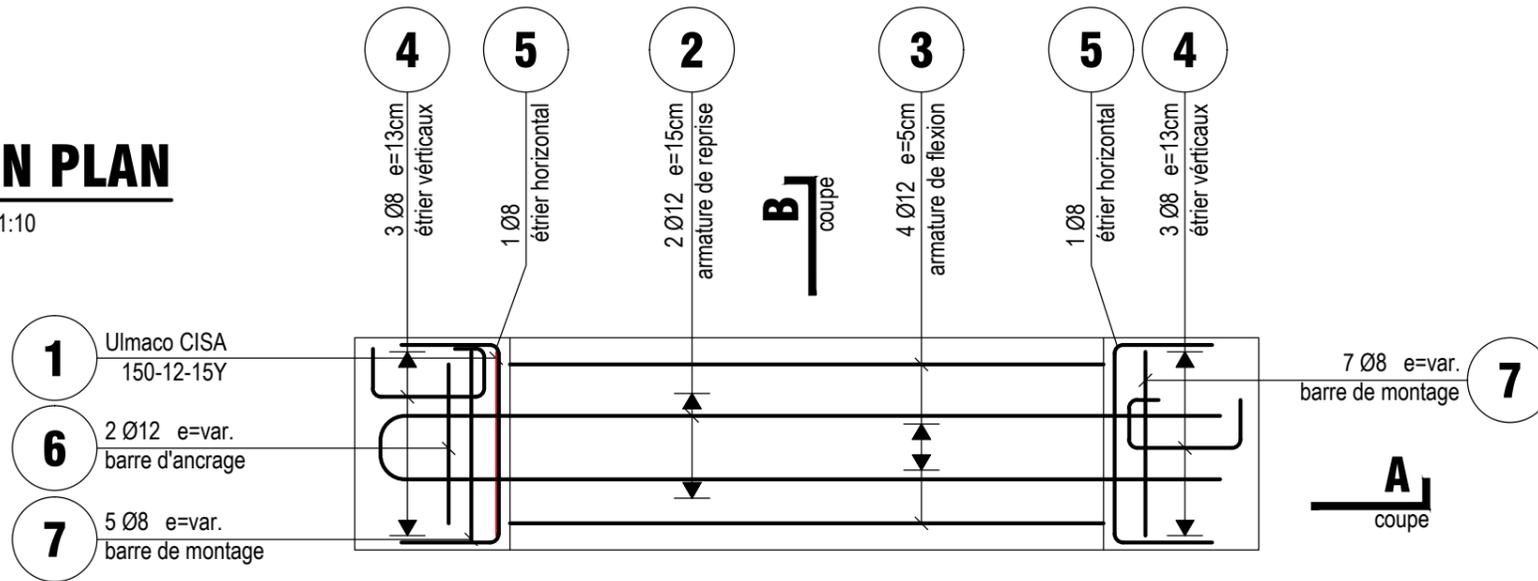


<p>CONSTRUCTION ET ENVIRONNEMENT</p> <p>Filière génie civil</p> <p>LEMS 2021</p>		<p>ULMACO - ESSAI SUR POUTRE</p> <p>Phase 1b - CISA 240</p>	
<p>PLAN D'ARMATURE</p>		<p>Mandataire Fazio Florian</p> <p>Mandant Clément Denis</p>	
<p>No PLAN 01.000 - A3</p>	<p>PAGE 1</p>	<p>ECHELLE (S) 1:10</p>	<p>Timbre de réception</p>
<p>DATE 26.04.2021</p>	<p>DESSINATEUR F.F</p>	<p>CONTROLE PAR C.D</p>	
<p>a - -</p>			

VUE EN PLAN

1:10

A
coupe



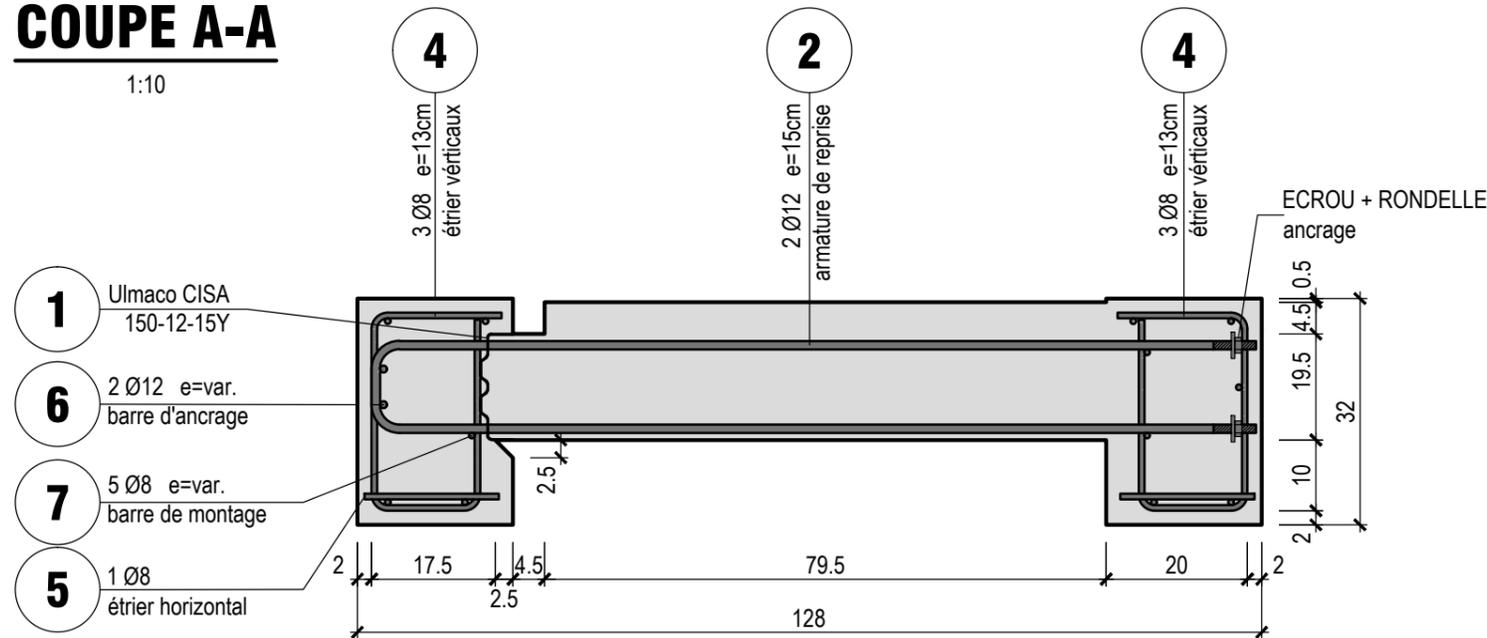
B
coupe

A
coupe

B
coupe

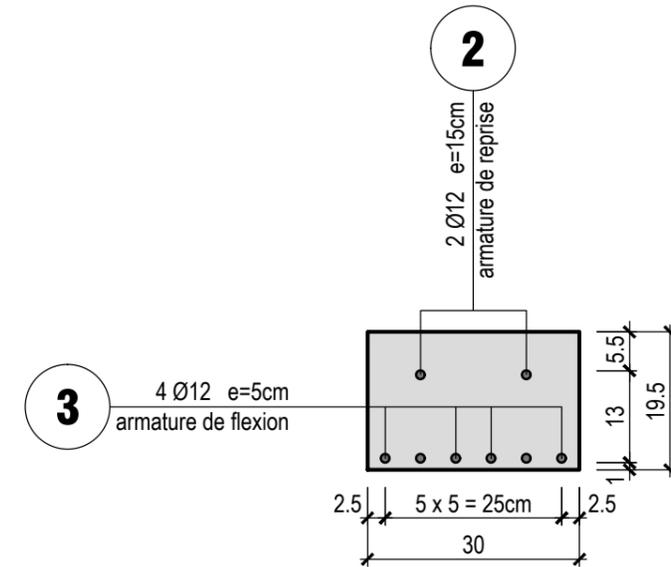
COUPE A-A

1:10



COUPE B-B

1:10



h e p l a CONSTRUCTION ET ENVIRONNEMENT
 Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève
 Filière génie civil
 Rue de la Prairie 4, 1202 GENEVE
 Tél. +41 (0)22 546 24 00
 hepia@hesge.ch - www.hesge.ch/hepia
 LEMS 2021

ULMACO - ESSAI SUR POUTRE
Phase 1c - CISA 150

PLAN D'ARMATURE		
No PLAN 01.000 - A3	PAGE 1	ECHELLE (S) 1:10
DATE 27.05.2021	DESSINATEUR F.F	CONTROLE PAR C.D
a	-	-

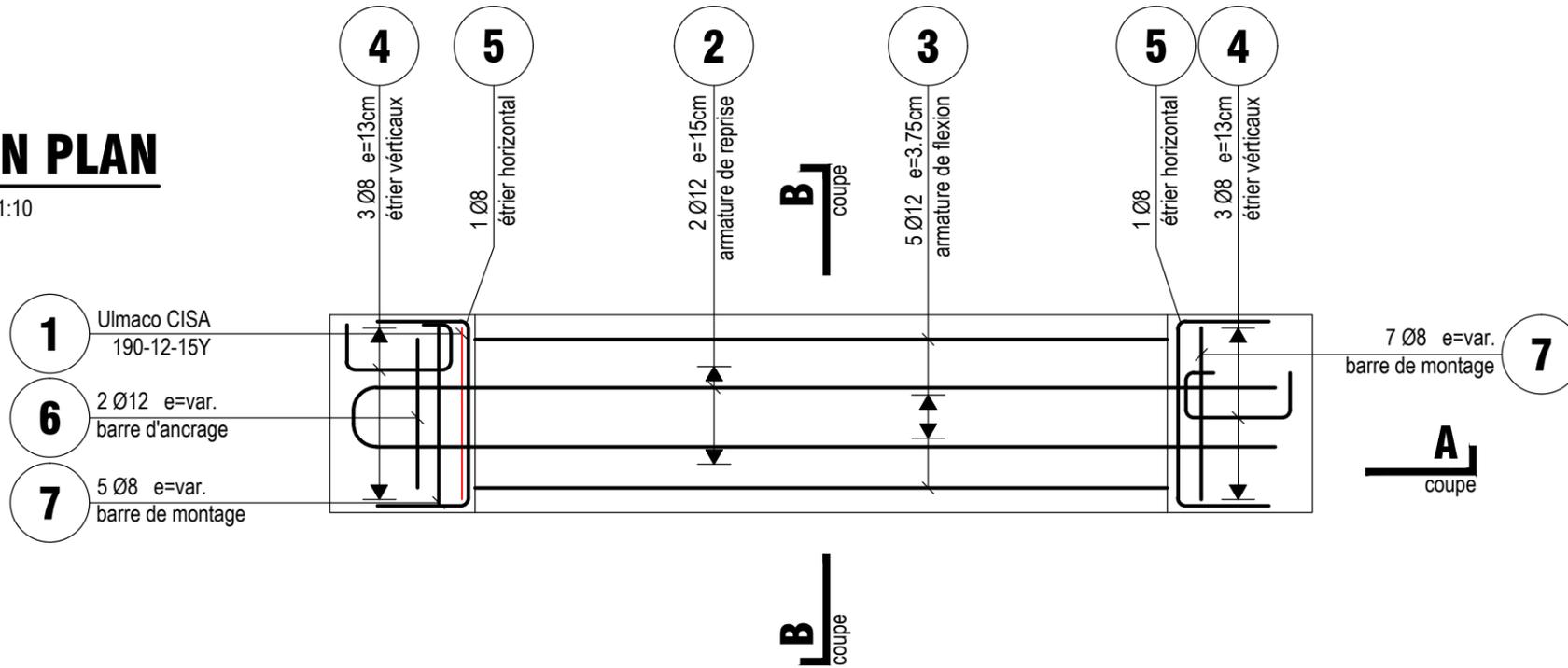
Mandataire
 Fazio Florian
 Mandant
 Clément Denis

Timbre de réception

VUE EN PLAN

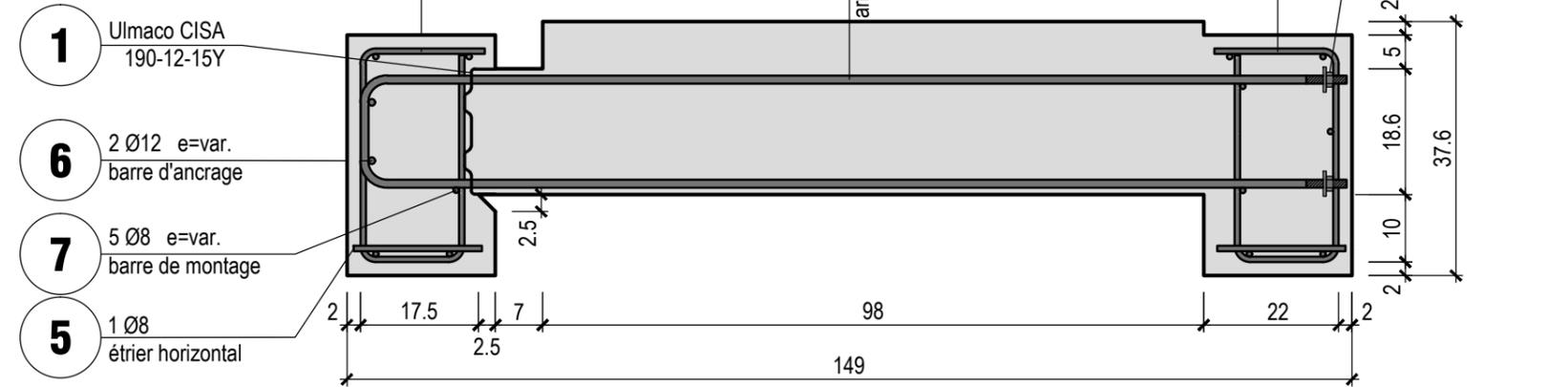
1:10

A
coupe



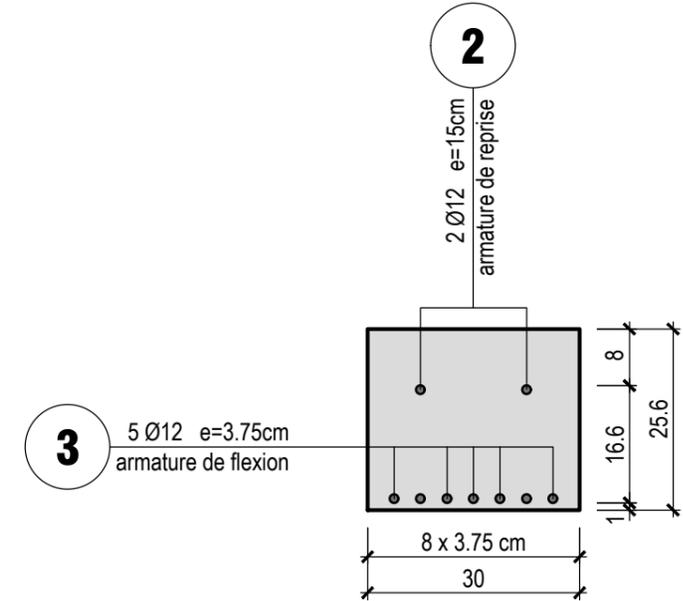
COUPE A-A

1:10



COUPE B-B

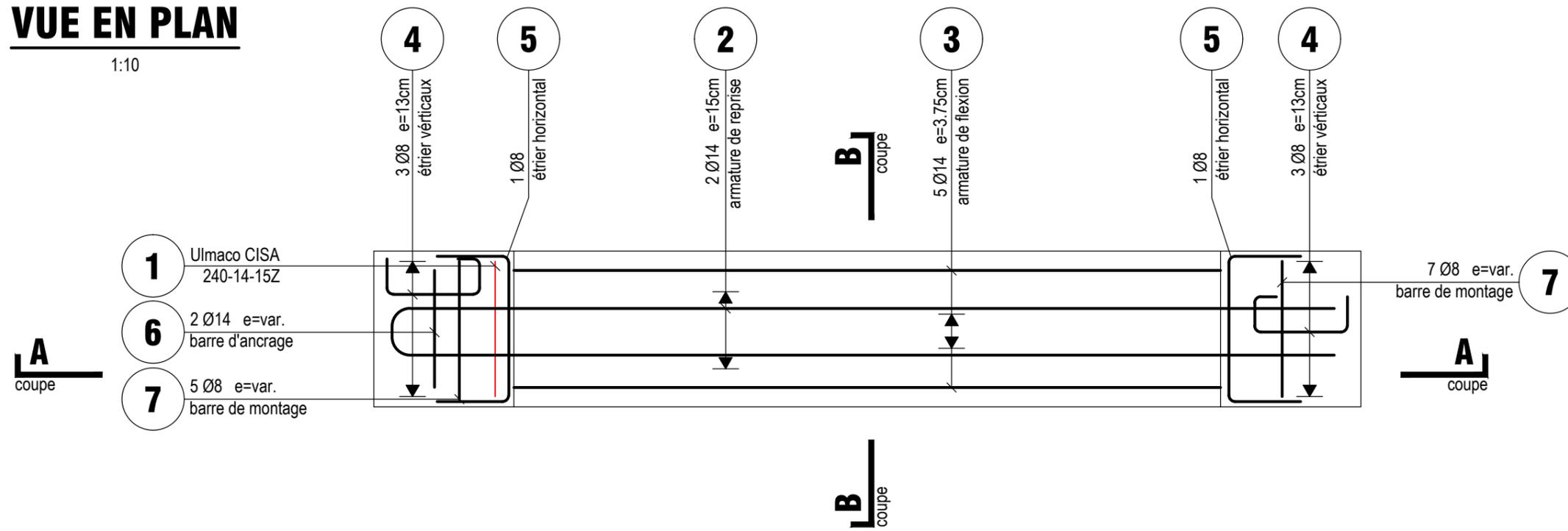
1:10



h e p l a Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève <small>Rue de la Prairie 4, 1202 GENEVE Tél. +41 (0)22 546 24 00 hepia@hesge.ch - www.hesge.ch/hepia</small>		CONSTRUCTION ET ENVIRONNEMENT Filière génie civil LEMS 2021		ULMACO - ESSAI SUR POUTRE Phase 1c - CISA 186	
PLAN D'ARMATURE			Mandataire Fazio Florian Mandant Clément Denis	Timbre de réception	
No PLAN 01.000 - A3	PAGE 1	ECHELLE (S) 1:10			
DATE 27.05.2021	DESSINATEUR F.F	CONTROLE PAR C.D			
a	-	-			

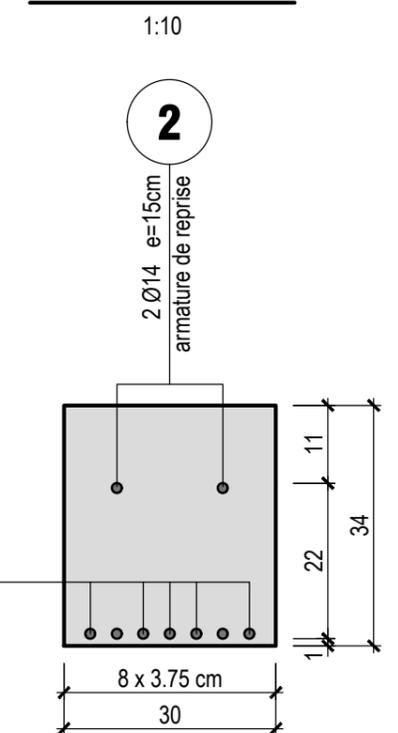
VUE EN PLAN

1:10



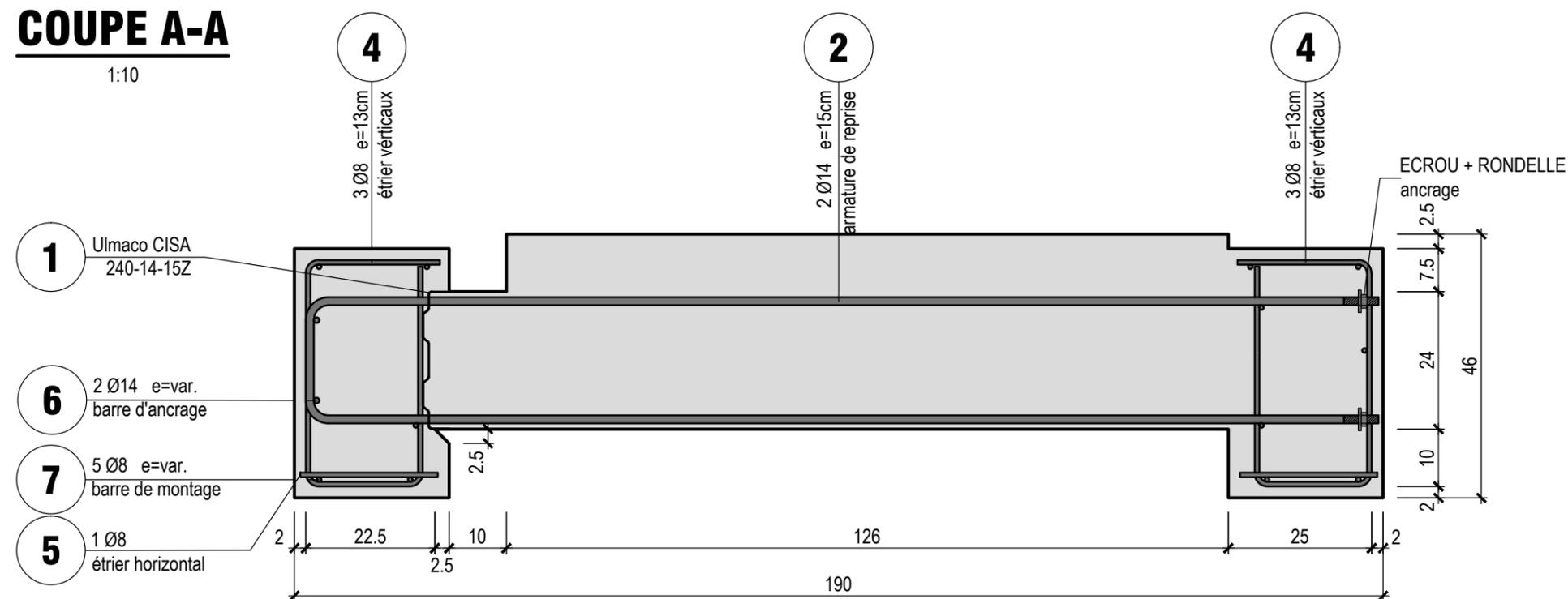
COUPE B-B

1:10



COUPE A-A

1:10



<p>CONSTRUCTION ET ENVIRONNEMENT</p> <p>Filière génie civil</p> <p>LEMS 2021</p>		<p>ULMACO - ESSAI SUR POUTRE</p> <p>Phase 1c - CISA 240</p>	
<p>PLAN D'ARMATURE</p>		<p>Mandataire Fazio Florian</p> <p>Mandant Clément Denis</p>	
<p>No PLAN 01.000 - A3</p>	<p>PAGE 1</p>	<p>ECHELLE (S) 1:10</p>	<p>Timbre de réception</p>
<p>DATE 27.05.2021</p>	<p>DESSINATEUR F.F</p>	<p>CONTROLE PAR C.D</p>	
<p>a - -</p>			

Conditions générales du laboratoire LEMS

1. DOMAINE D'APPLICATION

Les conditions générales ci-après précisent le déroulement des essais de laboratoire. Sauf accord particulier fixé au préalable par écrit ou email, tous les essais sont réalisés dans le cadre des présentes conditions générales.

2. DEMANDE D'ESSAIS

Aucun échantillon pour essai ne peut être traité par le laboratoire sans être accompagné par l'offre dument datée et signée. Ce document fait office de contrat entre le client et le laboratoire.

3. MODIFICATION DE LA DEMANDE

Toute modification de la demande d'essais émanant du client doit être communiquée au laboratoire par écrit ou email. En cas d'annulation, les travaux (préparation, essais, ...) déjà effectués seront facturés

4. DÉROULEMENT DE L'ESSAI

4.1 Le laboratoire prend les mesures nécessaires pour fournir les résultats selon les délais indiqués dans l'offre. En cas de force majeure, le laboratoire n'est pas tenu de les respecter : le cas échéant aucun dédommagement ne sera alloué.

4.2 Le client peut en tout temps s'informer de l'état d'avancement de ses essais, des procédures générales relatives à l'essai. Il peut s'il le souhaite et si le déroulement de l'essai le permet être présent lors de l'exécution de l'essai ou d'une partie de l'essai.

5. RAPPORT D'ANALYSE

5.1 Le rapport d'essai est envoyé au client par voie électronique non crypté. Si le client n'est pas d'accord avec le mode d'envoi, il doit le préciser lors de la demande d'analyse.

5.2 Le rapport est signé numériquement à l'aide du système suisse ID ou manuellement.

5.2 Sur demande du client, le rapport peut être envoyé par courrier postal.

6. RÉCLAMATIONS

Les réclamations liées aux résultats peuvent être adressées dans un délai de 30 jours suivant la réception du rapport soit verbalement soit par courrier postal soit par courriel à l'adresse e-mail suivante :

LEMS
HEPIA
Rue de la Prairie 4,
1202 Genève
lems.hepia@hesge.ch

7. ARCHIVAGE

Sauf demande expresse du client, les échantillons soumis à un essai destructif sont éliminés dès la fin des essais. Les échantillons soumis à des essais non destructifs sont conservés pendant 2 mois.

8. CONFIDENTIALITÉ

Le laboratoire garantit la confidentialité des données. Sans accord du client, le laboratoire ne transmet aucun rapport d'analyse à des tiers.

Les résultats peuvent être utilisés de manière anonyme à des fins statistiques. Dans ce cas, il ne sera pas possible de remonter jusqu'au client.

9. CLAUSES DE GARANTIE ET DE RESPONSABILITÉ

S'agissant des clauses de garantie, il est précisé que le partenaire académique s'engage à exécuter les travaux d'analyses de service offerts ici en appliquant ses meilleures connaissances scientifiques et en respectant les règles de l'art.

S'agissant des clauses de responsabilité et d'indemnisation, il est précisé que :

- Le partenaire académique ne répondra envers le partenaire économique qu'en cas de dol ou de négligence grave pour tout dommage survenant en relation avec le mandat d'analyses de service offert ici.

- Au cas où le partenaire économique déciderait de commercialiser des produits ou services basés sur les résultats du mandat d'analyses de service offert ici, et sous réserve que les parties n'exploitent en commun les résultats du mandat d'analyses de service ou que le partenaire académique ait un intérêt économique à une telle exploitation, le partenaire économique assumera l'entière responsabilité de la conception de tels produits ou services et fera son affaire de toutes prétentions de tiers relatives à cette commercialisation. En cas d'actions de tiers dirigées envers le partenaire académique en raison de cette commercialisation, le partenaire économique s'engagera à défendre et à indemniser le partenaire académique; à cet effet, le partenaire économique s'engage à maintenir une assurance responsabilité civile adéquate
- Les parties ne sont pas autorisées à engager l'autre partie pour quelque obligation que ce soit dans le cadre du mandat d'analyses de service offert ici, à moins d'avoir obtenu au préalable l'autorisation expresse et écrite de la partie concernée.

10. FOR JUDICIAIRE

S'agissant d'éventuels désaccords ou de disputes concernant l'interprétation ou l'application de la présente, les parties s'engagent à résoudre le contentieux entre elles, en vertu des règles de la bonne foi.

Au cas où les efforts menés pour résoudre le contentieux n'aboutiraient pas, tous différends découlant de l'application de la présente ou en relation avec celle-ci seront tranchés par les Tribunaux ordinaires de la République et du Canton de Genève, sous réserve d'un recours au Tribunal fédéral helvétique.

Les notifications officielles sont à envoyer par courrier recommandé.

Le for juridique auquel cette convention est assujettie est le Canton de Genève (Suisse).

Genève, mars 2021