Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Maçon, veuillez visiter :
bpmacon.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL **MAÇON**

SESSION 2018

E.1 - ETUDE, PREPARATION, SUIVI D'UN OUVRAGE - UNITE 10

Durée : 4h30 - Coefficient : 4

EPREUVE ECRITE

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comprend :

UN DOSSIER TECHNIQUE NUMEROTE DE DT 1/15 à DT 15/15*MISE EN SITUATION :*

DT 2/15 Plan de situation et relevé géomètre

DT 3/15 Plan des façades

DT 4/15Plan d'ensemble du rez-de-chaussée*Vous devez réaliser la construction d'une*

DT 5/15 Plan du rez-de-chaussée (zone à étudier) *école maternelle sur la commune d'AURIOL*

DT 6/15 Plan d'ensemble de l'étage*dans les Bouches du Rhône.*

DT 7/15 Plan de l'étage (zone à étudier)

DT 8/15 Etude de sol (extrait)

DT 9/15CCTP (extrait)

DT 10/15 Document sur le treillis soudé

DT 11, 12,13/15Document sur le béton désactivé

DT 14,15/15 Document sur la sécurité

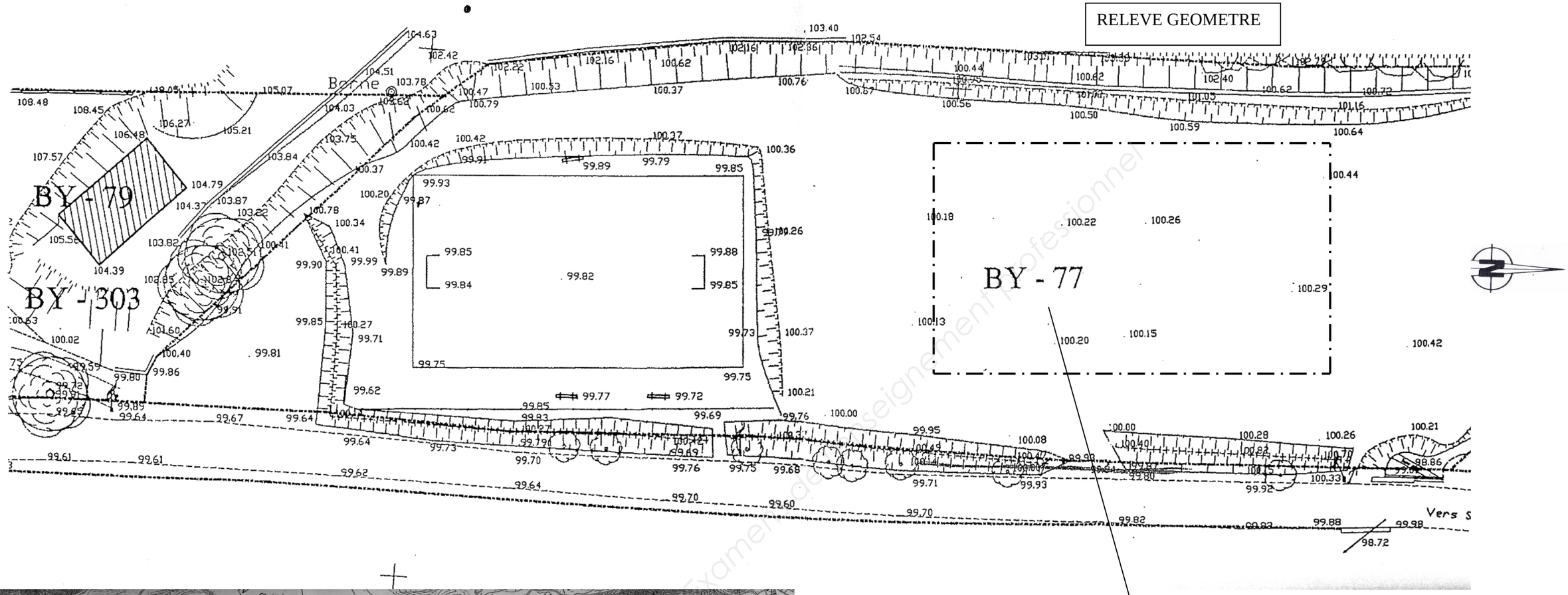
Assurez- vous que ce dossier est complet. S'il ne l'est pas, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

AUCUNE DOCUMENTATION AUTORISEE

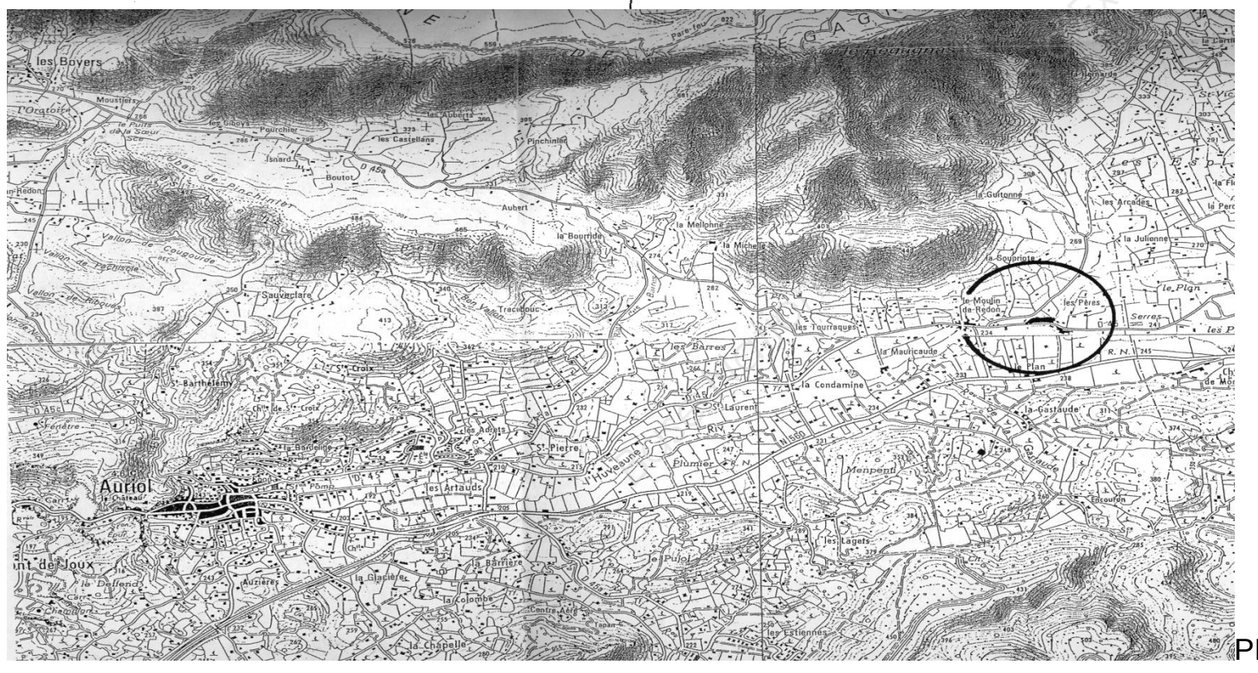
Banque Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Code examen : 45023208	BP " MAÇON "	Dossier technique
E.1 - Etude, préparation, suivi d'un ouvrage - Unité 10		Session 2018
Durée : 4h30	Coefficient : 4	DT 1/15

RELEVE GEOMETRE

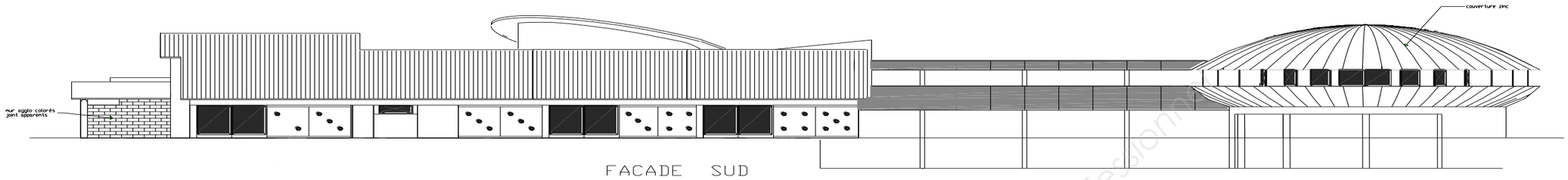


Zone prévue pour l'implantation de l'école maternelle.

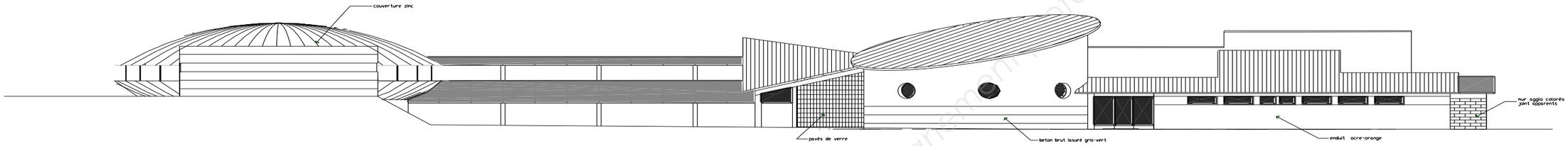


PLAN DE SITUATION

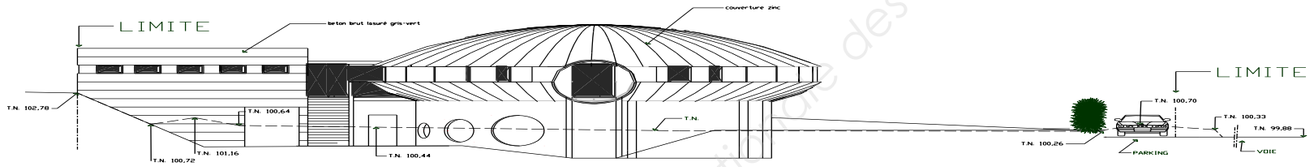
Code examen : 45023208	**B.P. MAÇON**	**E1 - épreuve écrite - U10**	**DT 2/15**



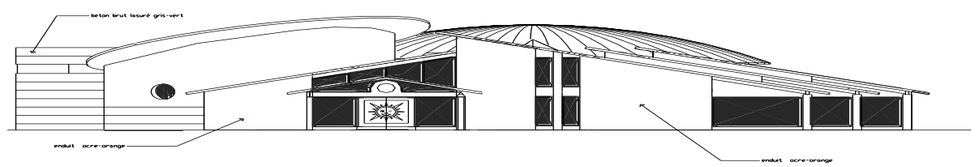
FACADE SUD



FACADE NORD



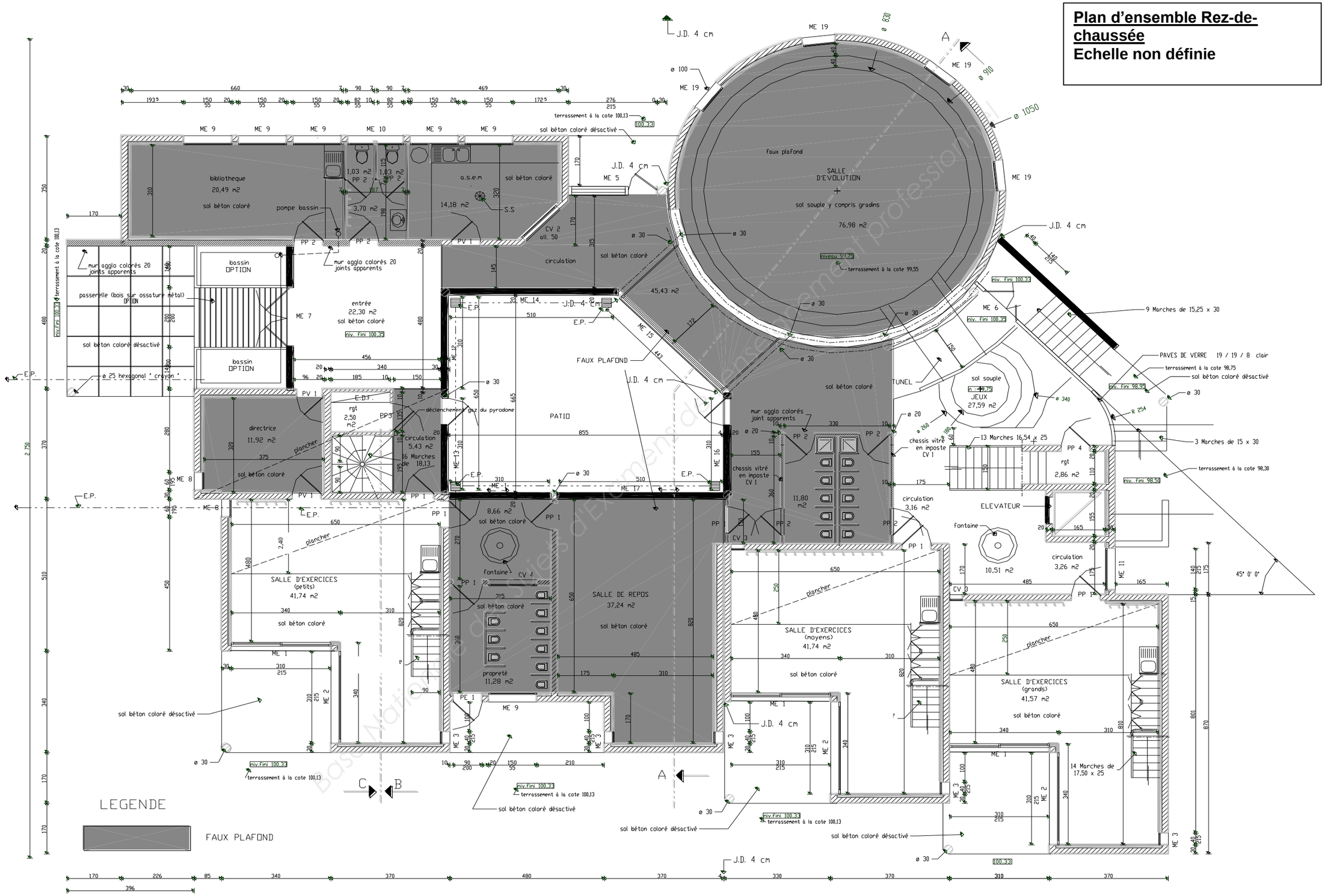
FACADE OUEST - COUPE LONGITUDINALE SUR TERRAIN



FACADE OUEST - ENTREE

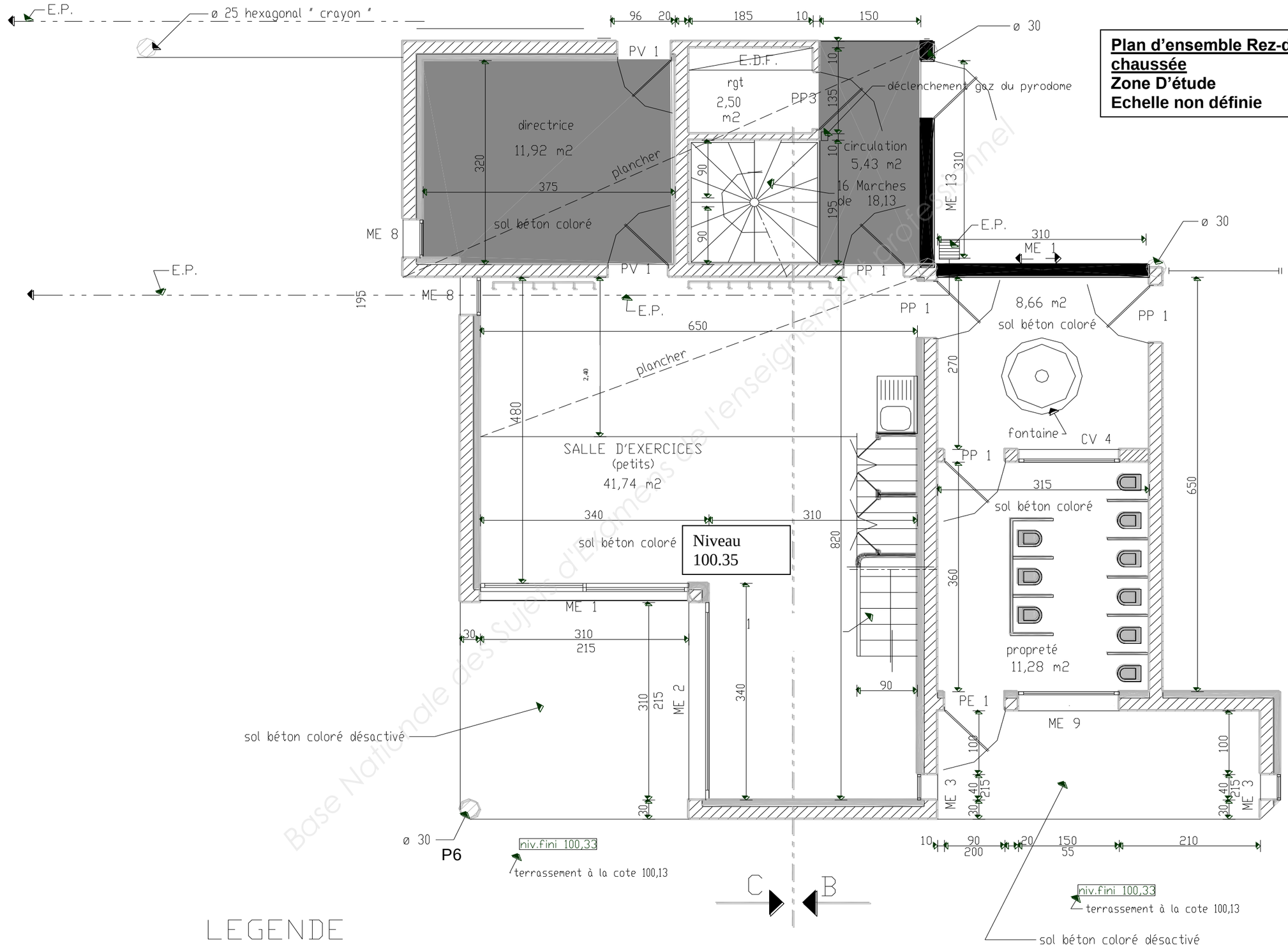
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Plan d'ensemble Rez-de-chaussée
Echelle non définie



Code examen : 45023208	B.P. MAÇON	E1 - épreuve écrite - U10	DT 4/15

Plan d'ensemble Rez-de chaussée
Zone D'étude
Echelle non définie

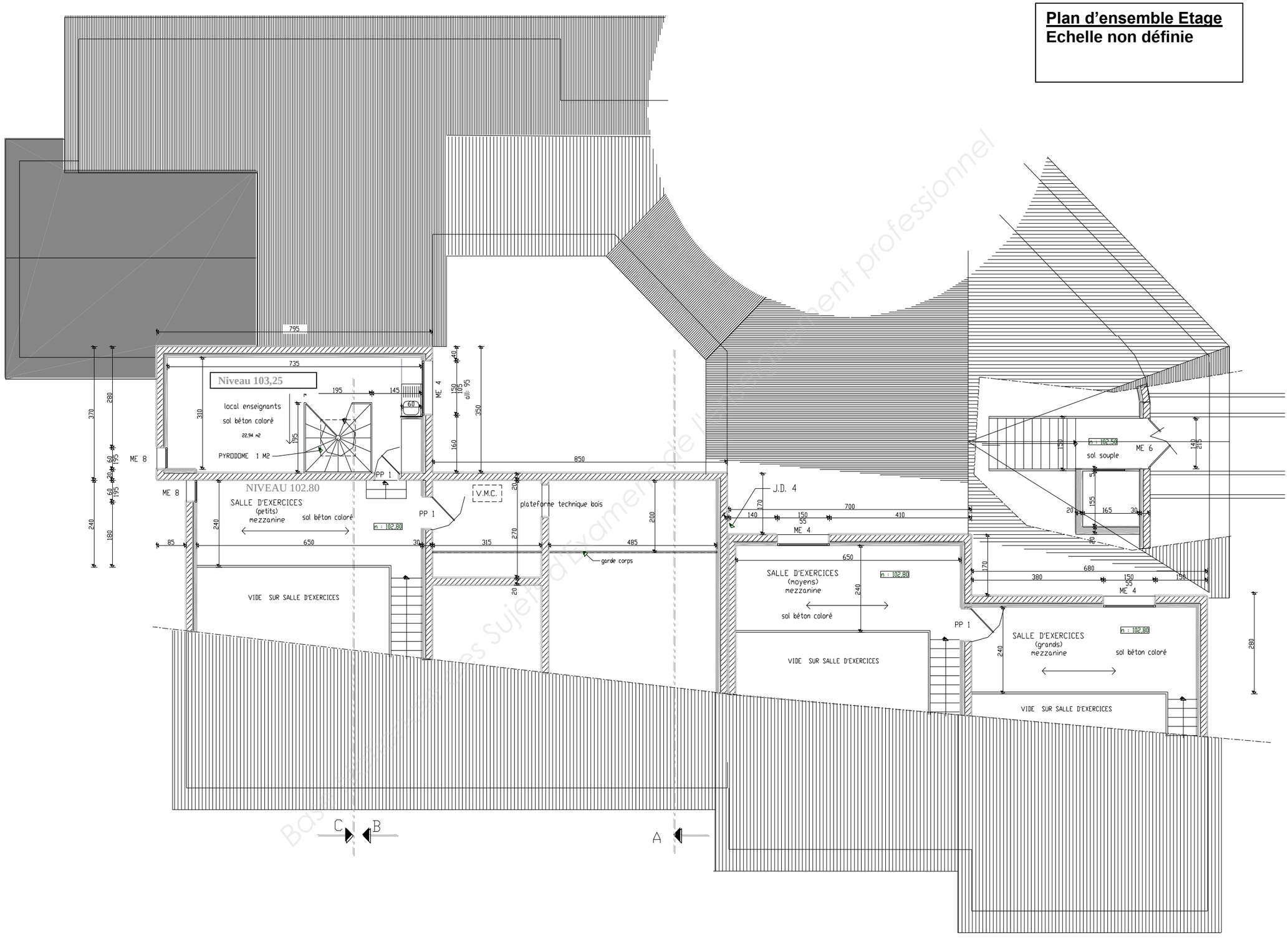


LEGENDE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Code examen : 45023208	B.P. MAÇON	E1 - épreuve écrite - U10	DT 5/15

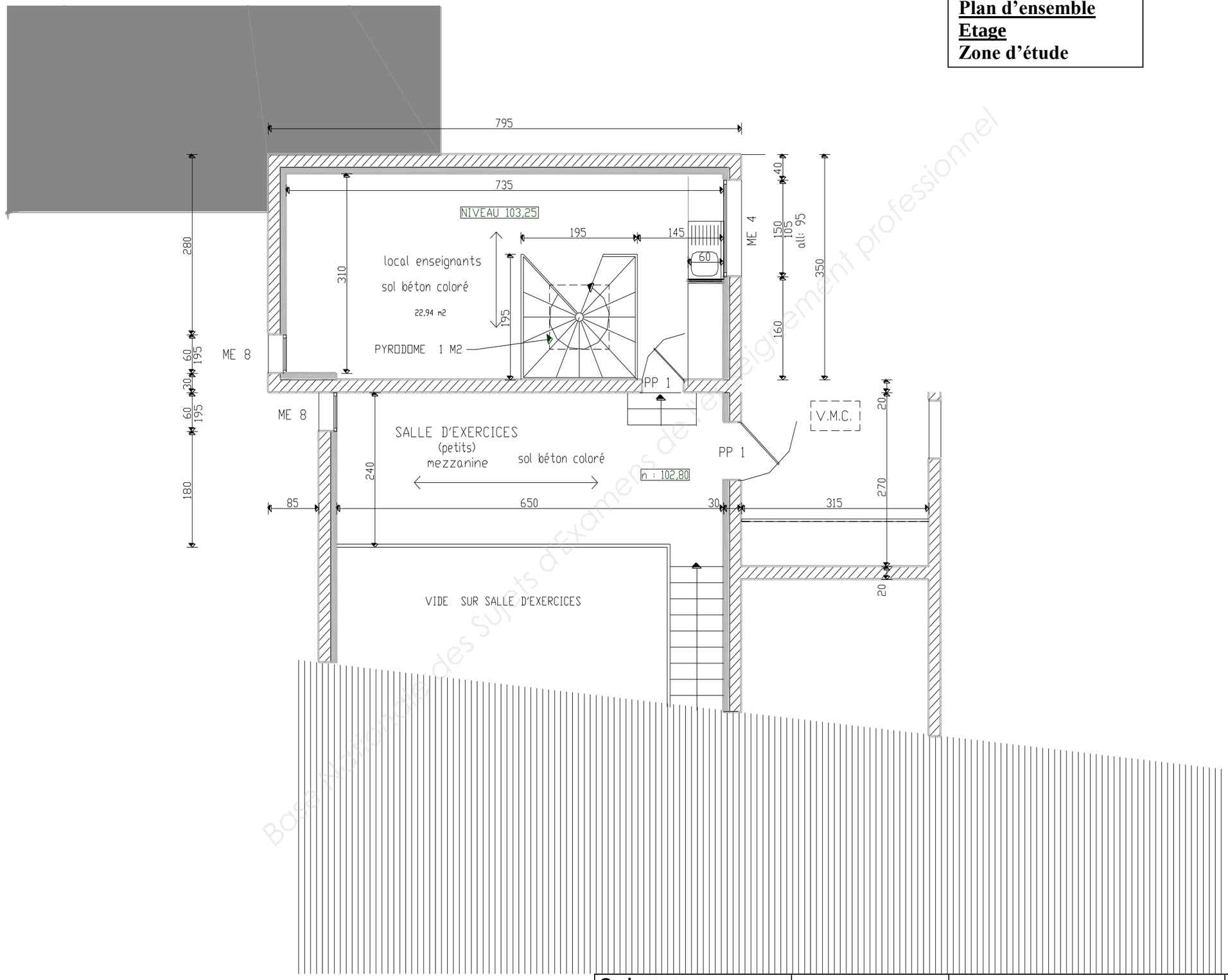
Plan d'ensemble Etage
Echelle non définie



Document de travail sujet d'examen professionnel

Code examen : 45023208	B.P. MAÇON	E1 - épreuve écrite - U10	DT 6/15

Plan d'ensemble
Etage
Zone d'étude



Banque Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Entreprise sol-essais

460, avenue Jean Perrin
13851 AIX-EN-PROVENCE

AURIOL (13)

ECOLE MATERNELLE

Section cadastrale du chantier BY - 77

AFF. 33807

RAPPORT D'ETUDE DE SOL

La mairie d'Auriol a confié à la société SOL-ESSAIS la reconnaissance de sol et l'étude destinées à permettre le choix du mode de fondation d'une école maternelle dont l'édification est prévue sur un terrain situé à AURIOL.

SOL – ESSAIS (extrait)

CONCLUSIONS

Le projet comporte la construction d'une école maternelle.

Le plan de masse n'est pas à l'heure actuelle totalement défini.

Les divers sondages réalisés ont montré la présence en tête de matériaux colluvionnaires constitués de limons et localement, de cailloutis hétérogènes en qualités mécaniques et en épaisseur.

Dans un tel contexte, il est possible de conserver le principe de fondations superficielles, à condition d'adopter une contrainte admissible réduite, de l'ordre de 1 bar, afin de tenir compte des valeurs les plus médiocres mesurées.

Le niveau d'assise se situerait alors vers 0.80 m.de profondeur par rapport au niveau du terrain naturel actuel.

Afin de limiter les phénomènes d'altération et de décompression des couches d'assise, les fondations seront coulées à pleine fouille le plus tôt possible après ouverture sur une hauteur minimum de 0.50 m.

Lors de la réalisation des travaux, l'on portera attention à toute anomalie ou variation de faciès pouvant justifier une adaptation particulière.

Entre les bases de fondations voisines établies à des cotes différentes, l'on respectera une pente au plus égale à 3/2 (3 à l'horizontale).

Une condition de ce type sera vérifiée pour les fondations situées à proximité d'un talus ou d'un ouvrage existant.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DEPARTEMENT DES BOUCHES DU RHONE

VILLE D'AURIOL

ECOLE MATERNELLE

MAITRE DE L'OUVRAGE — 13390 VILLE D'AURIOL

CONDUCTEUR D'OPERATION — D.D.E. MARSEILLE
7 , Avenue du Général Leclerc Marseille

MAITRE D'OEUVRE — Hubert ROUX Architecte D.P.L.G.
283 , Chemin de Saint Martin 13090 Aix en Provence
T. : 04 42 63 01 63 FAX : 04 42 23 23 20

BUREAU DE CONTROLE — SOCOTEC
Chateausec 11 , Traverse de la Gaye
13297 Marseille cedex 9

CONTROLEUR S.P.S. — AINS
La Bastide Blanche - Bât. D. RN 113
BP 196 - 13745 Vitrolles Cédex

PHASE P R O

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

C.C.T.P.

n° Affaire : 00/071	ECHELLE : 1/50 -1/20 -1/10	date ; 22/12/00

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (EXTRAITS)

1.1 GENERALITES

1 .1.1 : Béton armé

Résistance à 28 jours (MPa)	Utilisation	Dosage en ciment (Kg/m^3	Classe de consistance
25	Béton armé pour tout type d'ouvrage	350	S2

1.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES GROS ŒUVRE

1.2.1 Fondations

a) semelles filantes
Reposant sur un béton de propreté de 5 cm, elles seront réalisées en béton armé, armatures selon plan avec enrobage de 3 cm
Localisation : sous l'ensemble des murs porteurs

b) Semelles isolées
Reposant sur un béton de propreté de 5 cm, elles seront réalisées en béton armé, de forme carrée, armatures selon plan avec enrobage de 3 cm
Localisation : sous poteau

1.2.1 Murs extérieurs

Ils seront réalisés en béton banché de 20 cm.

1.2.2 Planchers

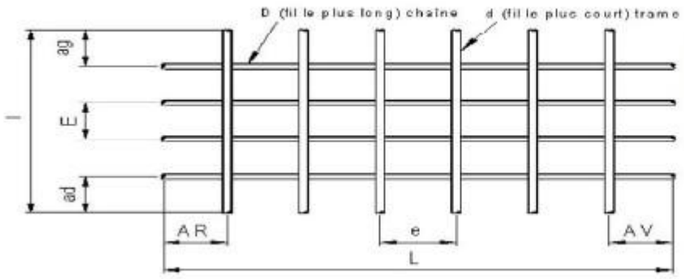
Le plancher du rez-de-chaussée sera réalisé sur plancher hourdis 16+4. Sa cote de niveau fini sera de 100.35.
Le plancher de l'étage sera réalisé sur dalle pleine de 20 cm. Le niveau de la salle enseignant sera de 103.25 et la salle d'exercices des petits de 102.80.
La section minimale d'acier (S) par mètre linéaire de dalle sera de 3.80 cm²/m.

1.2.3 Béton coloré désactivé

Le temps minimum entre la pulvérisation et le lavage sera de 8.00 heures.

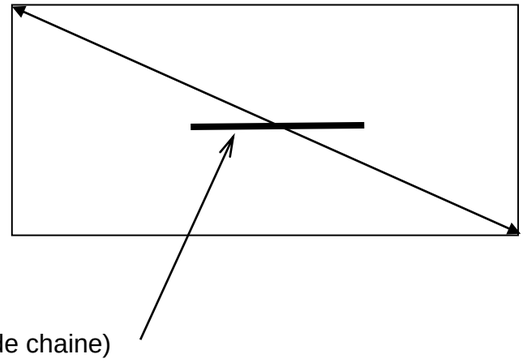
Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

TABLEAUX RECAPITULATIF DES PANNEAUX T.S. (extraits ADETS)



L : Longueur du panneau
l : Largeur du panneau
D : Diamètre du fil de chaîne
d : Diamètre du fil de trame
AR : About arrière
AV : About avant
ad = ag : About de rive
E : Espacement fil de chaîne
e : Espacement fil de trame

Représentation schématique



D (Fil de chaine)

TREILLIS SOUDÉS DE STRUCTURE

(NF A 35-080-2 de nuance B500A et/ou de nuance B500B)

Désignation panneau ADETS	Section S (cm²/m)	S s (cm²/m)	E e (mm)	D d (mm)	Abouts AV AR ad ag (mm/mm)	Nb de fils N n	Longueur L Largeur l (m)	Masse nominale (kg/m²)	Surface 1 panneau (m²)	Masse 1 panneau (kg)	Colisage	Masse 1 paquet (kg)
ST 15 C ⊕	1,42	1,42 1,42	200 200	6 6	100/100 100/100	12 20	4,00 2,40	2,220	9,60	21,31	70	1492
ST 20 ⊕	1,89	1,89 1,28	150 300	6 7	150/150 75/75	16 20	6,00 2,40	2,487	14,40	35,81	40	1432
ST 25 ⊕	2,57	2,57 1,28	150 300	7 7	150/150 75/75	16 20	6,00 2,40	3,020	14,40	43,49	40	1740
ST 25 C ⊕	2,57	2,57 2,57	150 150	7 7	75/75 75/75	16 40	6,00 2,40	4,026	14,40	57,98	30	1739
ST 25 CS ⊕	2,57	2,57 2,57	150 150	7 7	75/75 75/75	16 20	3,00 2,40	4,026	7,20	28,99	40	1160
ST 35 ⊕	3,85	3,85 1,28	100 300	7 7	150/150 50/50	24 20	6,00 2,40	4,026	14,40	57,98	30	1739
ST 40 C ⊕	3,85	3,85 3,85	100 100	7 7	50/50 50/50	24 60	6,00 2,40	6,040	14,40	86,98	20	1740
ST 50 ⊕	5,03	5,03 1,68	100 300	8 8	150/150 50/50	24 20	6,00 2,40	5,267	14,40	75,84	20	1517
ST 50 C ⊕	5,03	5,03 5,03	100 100	8 8	50/50 50/50	24 60	6,00 2,40	7,900	14,40	113,76	15	1706
ST 60 ⊕	6,36	6,36 2,54	100 250	9 9	125/125 50/50	24 24	6,00 2,40	6,986	14,40	100,60	16	1610
ST 65 C ⊕	6,36	6,36 6,36	100 100	9 9	50/50 50/50	24 60	6,00 2,40	9,980	14,40	143,71	10	1437

Note 1 : Il convient que la longueur d'about ne soit pas inférieure à 25 mm (NF A 35-080-2).

Note 2 : Les treillis soudés de structure de nuance B500B répondent aux exigences des règles Eurocode 8 pour le renforcement parasismique.

Tableau 4 : Longueur de recouvrement l_0 (mm) ; $\eta_1 = 1$ - $f_{yd} = 435$ MPa ; c = 20 mm — **NF EN 1992-1-1**

1ère LIGNE : TRACTION – 2ème LIGNE : COMPRESSION

f_{ck}	α_6	ST 65 C	ST 50 C	ST 40 C	ST 25 C ST 25 CS	ST 15 C	ST 60 (100)	ST 60 (250)	ST 50 (100)	ST 50 (300)	ST 35 (100)	ST 35 (300)	ST 25 (150)	ST 25 (300)	ST 20 (150)	ST 20 (300)
Ø (mm)		9	8	7	7	6	9	9	8	8	7	7	7	7	6	7
25 MPa	1,5	293 / 352	262 / 313	214 / 278	214 / 296	200 / 254	311 / 381	293 / 352	285 / 338	262 / 313	278 / 296	214 / 278	278 / 296	214 / 296	254 / 270	214 / 296
30 MPa		280 / 317	236 / 285	200 / 266	200 / 266	200 / 228	280 / 343	280 / 317	285 / 305	236 / 285	275 / 278	200 / 266	275 / 278	200 / 266	228 / 270	200 / 266
35 MPa		254 / 293	215 / 277	200 / 242	200 / 242	200 / 208	255 / 311	254 / 293	285 / 285	215 / 277	250 / 278	200 / 242	250 / 278	200 / 242	208 / 270	200 / 242
40 MPa		224 / 274	200 / 244	200 / 213	200 / 213	200 / 200	255 / 274	224 / 274	270 / 285	200 / 244	220 / 278	200 / 213	220 / 278	200 / 213	200 / 261	200 / 213
45 MPa		207 / 254	200 / 226	200 / 200	200 / 200	200 / 200	255 / 255	207 / 254	250 / 285	200 / 226	203 / 278	200 / 200	203 / 278	200 / 200	200 / 242	200 / 200
50 MPa		200 / 236	200 / 210	200 / 200	200 / 200	200 / 200	255 / 255	200 / 236	233 / 285	200 / 210	200 / 263	200 / 200	200 / 263	200 / 200	200 / 225	200 / 200
55 MPa		200 / 228	200 / 203	200 / 200	200 / 200	200 / 200	255 / 255	200 / 228	225 / 285	200 / 203	200 / 254	200 / 200	200 / 254	200 / 200	200 / 218	200 / 200
60 MPa		200 / 221	200 / 200	200 / 200	200 / 200	200 / 200	255 / 255	200 / 221	218 / 281	200 / 200	200 / 246	200 / 200	200 / 246	200 / 200	200 / 210	200 / 200

Base Nationale des sujets d'Examens

Les bétons : Caractéristiques

Consistance du béton :

La consistance du béton est mesurée par l'affaissement au cône d'Abrams.
Elle est adaptée aux moyens de mise en œuvre du béton.

Classe de consistance	Affaissement au cône d'Abrams	Désignation simplifiée	Moyen de mise en œuvre	Observations
Béton ferme	20 mm	S1	Machine à coffrage glissant Pervibration puissante	Adapté pour les voiries circulables
Béton plastique	80 mm	S2	Pervibration moyenne Vibration superficielle	
Béton très plastique	120 mm	S3	Tiré à la règle après damage éventuel	Adapté pour les aménagements sans contrainte T < 10 PL
Béton fluide	➢ 160 mm	S4	Déconseillé pour les bétons désactivés	

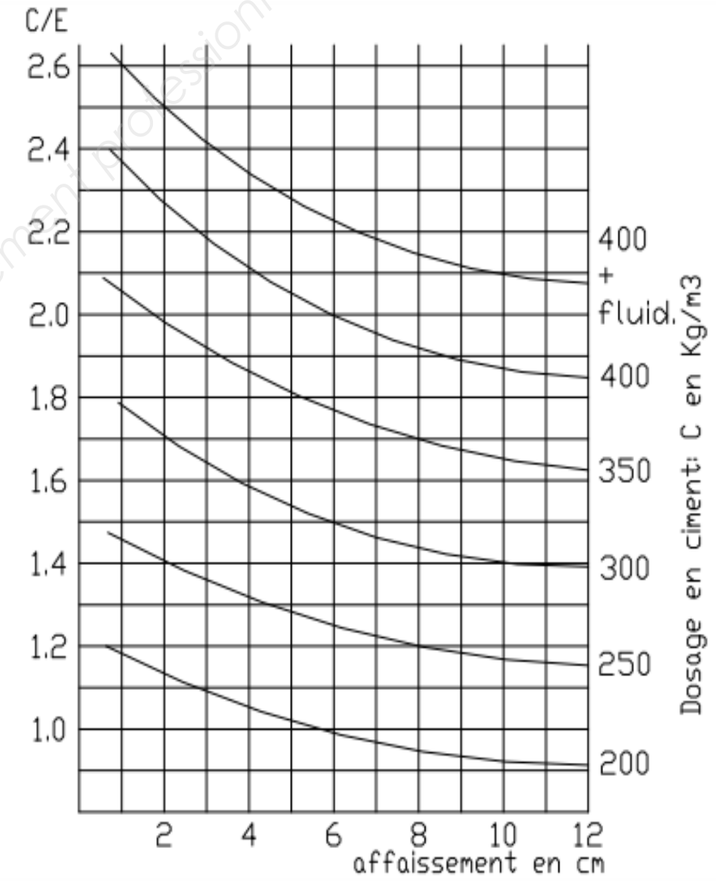
- Maintien de la consistance

L'évolution de la consistance du béton dans le temps est mesurée du cône d'Abrams.
Elle dépend principalement de la nature du ciment de celle des adjuvants et des conditions atmosphériques.
La consistance du béton doit rester compatible avec les moyens de mise en œuvre, dans les conditions atmosphériques prévisibles pour le chantier, jusqu'à la fin de sa mise en œuvre, sans addition d'eau.

DOSAGE EN CIMENT ET EAU

La détermination du dosage en ciment s'obtient par cet abaque à double entrée. En abscisse, la valeur de l'affaissement désirée est entrée et en ordonnée le rapport, C/E. L'intersection des deux entrées, indique la sortie, la courbe donnant le dosage en ciment en kg. Cette intersection des deux entrées peut se faire directement sur une courbe de dosage en ciment. Dans le cas contraire la courbe du dosage en ciment est obtenue par extrapolation de celles connues.

Par exemple, pour un béton classique, c'est-à-dire un B25P, le rapport C/E=1.7 et A=8cm. L'intersection de ces deux entrées se fait sur la courbe du dosage à 350kg de ciment. Le dosage en ciment pour obtenir 1m3 de béton en place est de 350kg.



Béton : Calcul du dosage pour 1 m³

	Ciment	Granulat	Sable
Béton de fondation	350	1050	800
Dallage béton	300	1100	830
Béton armé	400	980	720

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Notice sur le béton désactivé (extrait)

Le ciment

- Nature

Les ciments CEM II, CEM III et CEM I sont les plus utilisés pour la confection du béton. L'utilisation du CEM III/C est possible pour la réalisation d'un béton clair. Il faut toutefois attirer l'attention sur l'allongement du temps de prise du CEM III/C et sur sa susceptibilité à la dessiccation donc aux risques de fissuration du béton qui en découlent si la cure n'est pas extrêmement soignée.

- Teinte

Le ciment gris convient dans la majorité des cas.
Le ciment blanc est choisi pour le béton blanc ou pour l'obtention d'une matrice claire, pour accuser le contraste de teinte avec les granulats par exemple.
Le ciment doit provenir d'une seule usine pour assurer la régularité de la teinte.

- Classe :

La situation géographique du chantier ne permet pas n'importe quel choix, faute de disponibilité régionale de certaine catégorie de ciment.
Le ciment de classe 32.5 N ou 42.5 N convient le plus souvent. Les classes rapides 32.5 R ou 42.5 R peuvent être utilisées pour des remises en circulation rapides de la voirie (avant 7 jours).
Le ciment de classe 52.5 N ou 52.5 R est adapté aux voiries à fort trafic ou à des remises en service très rapides de la voirie (à 48 ou 72 heures).

- Caractéristiques :

Le ciment utilisé pour la confection du béton doit présenter les caractéristiques définies par la norme NF EN 196-1 concernant les méthodes d'essais et la détermination des résistances mécaniques.

Les granulats

Leur nature minéralogique peut être très variée : matériaux éruptifs, sédimentaires, calcaires ou siliceux, roulés ou concassés sont susceptibles de convenir.
Les granulats sont conformes à la norme XP P 18-545.
Leurs principales caractéristiques, définies en fonction de l'importance du trafic, sont données dans le tableau ci-dessous.

		Espaces avec contrainte de trafic		
Caractéristiques des granulats	Espaces esthétiques sans contrainte de trafic t<10pl/j	Trafic faible 10<t<50pl/j	Trafic moyenne50<t<300pl/j	Trafic fort <300pl/j
Exemples d'application	Cours d'école, parvis, trottoirs, placettes, pistes cycles, voies de dessertes, aménagements piétonniers	Voie rurale et une partie du réseau départemental	Voie départementale et une partie du réseau national	Routes nationales, voies bus, etc.
Classe granulats	D.III	C.III	B.III	B.III
GRAVILLONS				
Coefficient de polissage accéléré CPA	-	-	CPA >0.45	CPA >0.45
LosAngeles+microDevel	<55	<45	<40	<40
Coefficient d'aplatissement A	A<20	A<20	A<20	A<20
Propreté des gravillonsP	P<2%	P<2%	P<2%	P<2%
Sables				
Propreté des sables P.S	P.S. > 60	P.S. > 60	P.S. > 60	P.S. > 60
Friabilité des sables F.S.	F.S. < 60	F.S. < 60	F.S. < 60	F.S. < 60
Variation Module de finesse VMF	± 0,4	± 0,3	± 0,3	± 0,3

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Mise en œuvre du béton désactivé

La technique du béton désactivé consiste à mettre en valeur les granulats en éliminant la couche superficielle du mortier en surface.

Un chantier de béton désactivé est une opération délicate nécessitant la plus grande attention ainsi que des compagnons en nombre suffisant.
(4 personnes pour 80 à 100 m² par demi-journée)

Le chantier compte 4 étapes :

01 - **La préparation du chantier et des zones de coulage**
- Protection du chantier
- Protection des ouvrages existants
- Préparation du fond de forme
- Pose des coffrages
- Pose d'un calepinage
- Préparation autour de points singuliers

02 - **Le coulage du béton**
- Arrivée du camion sur chantier
- Mise en place du béton
- Talochage
- Confection des joints

03 - La **mise en œuvre du désactivant**
- Pulvérisation

04 - **Le lavage, cure du béton et finition**
- Lavage
- Finition
- Remise en circulation

Pour les ouvrages importants, la réalisation d'une planche d'essai pour soumission au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre peut permettre de valider l'aspect esthétique.

La norme de référence pour le béton désactivé est la norme NF P 98 – 170.

Le coulage du béton

Arrivée du camion sur le chantier

A ce stade du chantier, il convient de tenir compte **des conditions atmosphériques** et, en particulier, de la température ambiante, de l'humidité relative de l'air et des précipitations éventuelles.

- utiliser le produit dès l'arrivée sur chantier
- s'assurer au préalable que le camion peut accéder au lieu de coulage (attention aux canalisations et fosses septiques)
- limiter la hauteur de chute du béton
- utiliser un camion tapis requiert une attention particulière (ce mode d'acheminement peut favoriser la ségrégation)
- prévenir en cas d'utilisation d'une pompe (la formulation du béton est différente et peut modifier l'aspect de surface)
- interdire les rajouts d'eau sur chantier (l'eau en surplus change la teinte du béton et fait chuter sa résistance)

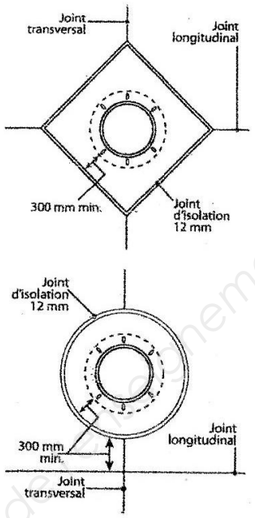
Remise en circulation

La prise du béton permet, en 24 heures, de supporter le poids d'un homme.

Pour la réouverture au trafic routier, et sauf prescriptions particulières relatives au CCTP, il convient d'obtenir une résistance minimum à la compression de 20 MPa.

Préparation autour des points singuliers

- poser un joint de dilatation au niveau de chaque obstacle fixe (candélabres, bâtiment, bouches d'égouts...)



Le coulage du béton

Confection des joints

Les joints seront disposés conformément à la norme NF P 98-170.

Pour la réalisation d'un joint de construction, il convient de retailler la dalle à 90° pour obtenir un bord franc et de la solidariser avec la coulée suivante, à l'aide de goujons de 30 mm de diamètre, placés dans le sens longitudinal, à mi hauteur de la dalle et espacés de 0,75 m.

Les joints de retrait-flexion transversaux et longitudinaux (uniquement si la largeur de la voirie > 4,5 m) sont exécutés par :

- moulage avant les opérations de finition et de traitement de surface du béton. Une languette (ou profilé) d'une épaisseur comprise entre 3 et 5 mm (plastique, bois) est enfoncée dans le béton frais. Après achèvement de ce joint, le béton doit être rectifié par talochage de part et d'autre du joint sur environ 50 cm. Le joint demeure après durcissement
- ou sciage après la mise en œuvre du béton. Le sciage est effectué dans une plage de 6 à 48 heures lorsque le béton de la dalle a suffisamment durci pour éviter que la scie ne laisse des traces à la surface du béton (tous les 25 m² maximum sans dépasser une diagonale de 7 m)

Dans certains cas, le calepinage peut faire office de joint de retrait-flexion.

- les joints doivent avoir une profondeur de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur de la dalle de béton

Lavage, cure du béton et

Lavage

Cette opération est réalisée à l'aide d'une machine à haute pression dans un délai compris, en moyenne, entre 8 et 24 heures, en s'assurant que la prise du béton soit faite. Néanmoins, ce délai peut varier d'une région à l'autre, en fonction des conditions météorologiques (T° extérieure, vent,...).

- respecter les mêmes échéances de lavage pour avoir une homogénéité de teinte
- laver dans le même ordre que la mise en œuvre du désactivant
- nettoyer les abords en même temps que le lavage du béton
- utiliser le pulvérisateur à hauteur d'homme de façon à éviter qu'il soit trop près de la surface et qu'il crée des trous
- utiliser une machine avec une puissance minimale de 120 bars
- évacuer les eaux de lavage en dehors de la surface à désactiver

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

OPPBTP
La prévention BTP

Protection des armatures en attente sur les chantiers BTP

Cette fiche propose diverses solutions qui contribuent à prévenir le risque d'empalement des personnes.

En général, les ouvrages en béton ne peuvent pas être coffrés et bétonnés en une seule fois.

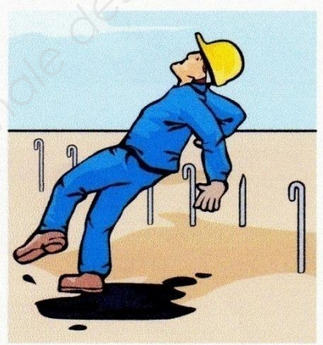
Il est donc nécessaire, à chaque arrêt de bétonnage prévu, de laisser dépasser les armatures pour assurer ensuite leur continuité par recouvrement.

« Les longueurs de recouvrement sont définies par les règles techniques BAEL 91, l'EUROCODE 2 - Calcul des structures en béton et l'EUROCODE 8 - Conception et dimensionnement des structures pour leur résistances aux séismes ».

RISQUES POUR LE PERSONNEL

Les risques de blessures, auxquels le personnel travaillant à proximité des armatures en attente est exposé, sont les coupures et les blessures « térébrantes » (blessures profondes et creusant les tissus).

Le moindre heurt ou la moindre chute sont considérablement aggravés par le risque d'empalement.



Important :
Pour les opérateurs qui travaillent à Proximité des armatures en attente
Celle-ci constitue un danger permanent

EXIGENCES DE PRÉVENTION

La nécessité de prendre des dispositions dès la conception, pour supprimer le risque dû aux armatures, répond aux principes généraux de prévention et aux exigences :

- du DTU n° 21 (NF P18-201) de mars 2004 (article 5.2.5),
- du fascicule n° 65 du cahier des clauses techniques générales (CCTG), arrêté du 06 mars 2008 (article 73.3) et son annexe technique FD A35-029.

Les mesures de prévention des risques pour le personnel doivent être définies :

- au stade du projet et de l'établissement des plans d'exécution, dans la mise au point de détails technologiques appropriés avec le bureau d'études BA ;
- puis, au stade de l'exécution, dans le choix des méthodes et matériels de réalisation et de protection. L'utilisation des EPI est préconisée essentiellement contre le risque de coupure.

SOLUTIONS TECHNIQUES

L'orientation prioritaire sera de modifier la nature et/ou la forme des armatures afin de les rendre inoffensives, dans le respect des règles du béton armé et en choisissant la solution la mieux adaptée à l'ouvrage.

À défaut, les armatures devront être protégées avant bétonnage par des dispositifs ajoutés appropriés (cas des structures filantes).

Nota :
Les dispositions adoptées devront figurer sur les plans d'exécution B.A. afin que le façonnage des armatures soit bien pris en compte.
Ces dispositions consignées sur les plans relèvent donc de l'initiative du bureau d'études en accord avec le chantier.

Les attentes ordinaires en acier droit

- Si un voile comporte 2 nappes d'armatures, les armatures principales doivent être façonnées en « U » inversé, ce dans un plan perpendiculaire à celui du voile (Fig. 1 et 2).
  Cette disposition évite de créer un obstacle dangereux lors de l'enjambement de l'amorce du voile et prévient l'accrochage des vêtements (bas de pantalons).
- Si les armatures sont constituées par du treillis soudé, le sommet du panneau doit être couronné par une armature horizontale (Fig. 3), panneau treillis soudé PAF « V » (panneau antifissuration vertical) ou, lors de la découpe du treillis soudé, coupé au ras du filant horizontal.
- Si les armatures sont « éloignées », à défaut d'être façonnées en « U » inversé, il faut soit les « crosser » en « fermant » la crosse pour éviter que l'extrémité de l'armature ne blesse les personnes ou ne déchire leurs vêtements (Fig. 4), soit les « rabattre » - uniquement dans le cas d'armatures en acier doux Fe 22 (Fig. 5).

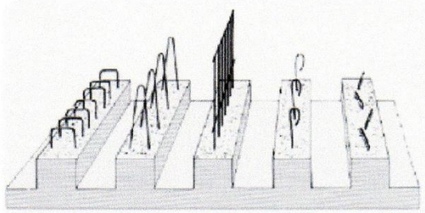
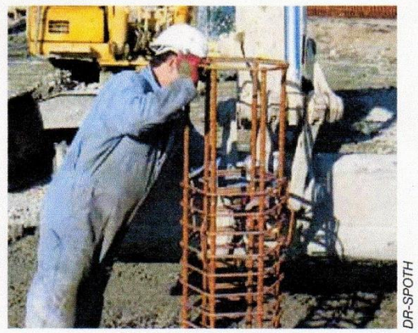


Fig. 1 **Fig. 2** **Fig. 3** **Fig. 4** **Fig. 5**

Attentes des poteaux, des têtes de pieux

Le « crossage » est interdit (EUROCODE 8) mais toléré dans le cas de petites sections d'acier d'un diamètre inférieur à 12 mm. La solution la plus courante consiste à souder un cadre à l'extrémité supérieure des aciers (Fig. 6).

Fig. 6
Armatures de pieux



DR-SPOTH

Les poutres en BA sur poteaux (Fig. 7)

Ici, la phase de conception est primordiale pour prévenir les nombreux risques d'accidents : coupures, efforts violents dans des postures inconfortables, chutes si le poste de travail n'est pas adapté…

- Dans le cas de croisement des armatures au niveau du nœud poteau-poutres, il est indispensable de définir précisément le positionnement des armatures. C'est seulement si cette condition est remplie que la réalisation d'un croisement harmonieux des aciers, des poteaux et des poutres sera possible.
- Dans le cas de croisement d'aciers entre deux poutres, une des pratiques pour éviter le chevauchement des aciers consiste à arrêter les aciers des poutres à mi-portée sur le poteau.

Fig. 7
Nœud poteaux poutre



DR-SPOTH

Nota :
L'équipement de travail doit être choisi afin d'être le plus adapté à la hauteur du nœud de poutres à traiter (PIRL, tour d'étai ou tour d'étaiement).Le réglage du plan de travail, la stabilité et la présence de protections collectives contre les chutes de hauteur sont indispensables.

Armatures en attente horizontales dans des structures verticales

Il convient d'insérer des coffres ou boîtes d'attente afin de supprimer le risque de blessures au droit des voiles et des planchers (Fig. 8). Ainsi, le dépliement des aciers sera réalisé après mise en place des coffrages ou des prédalles (Fig. 9 et Fig. 10).

Fig. 8
Coffre ou boîte protégeant des aciers en attente dans pièce préfa



Fig. 9
Aciers en attente avant dépliement



Fig. 10
Dépliement des aciers après mise en place des coffrages

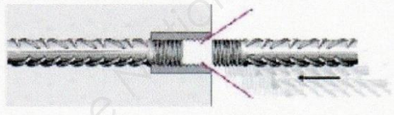


Dispositifs de liaisonnement d'armatures (coupleurs)

Ce concept assure une connexion avec transfert de charge entre deux barres d'armatures.

Particulièrement réservé aux armatures de gros diamètres, ce système fonctionne avec une pièce mâle et une pièce femelle. En créant une liaison au ras de la reprise de bétonnage (horizontale ou verticale), il permet d'éviter la présence d'armatures en attente (Fig. 11).

Fig. 11
Schéma de coupleurs



- **Autocentrage de la barre** par chanfrein d'entrée sur le coupleur
- **Vissage à la main** - Filetage cylindrique au profil ISO
- **Blocage à la clef sans nécessité de contrôle du couple**

Accessoires de protection des embouts

Lorsque les solutions précédentes ne sont pas applicables ou ont été omises au stade du projet par le concepteur, l'entreprise doit mettre en œuvre des solutions de remplacement définies, notamment, dans le PPSPS.

Exemples :

- des gouttières PVC de sécurité peuvent être placées sur la file d'aciers droits (Fig. 12) ;
- des capuchons peuvent être placés sur les aciers, afin de limiter les risques de blessures lors de la manipulation des poutres préfabriquées (Fig.13).

Fig. 12
Gouttière PVC



Fig. 13
Aciers poutre BA préfabriquée – KP1



Important :
Les embouts de protection (ou cabochons) ne sont généralement pas recommandés comme moyens de protection.

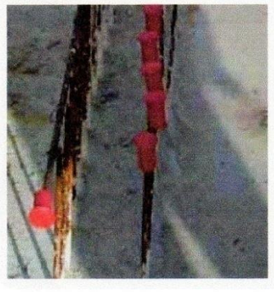
- S'ils permettent de visualiser les extrémités des armatures en attente et dans certains cas de réduire le risque de coupure au cours de la manipulation, il ne possèdent pas une résistance suffisante contre le risque de perforation et n'empêchent pas l'empalement (fig.14).
- En l'absence d'aciers crossés, on utilisera des capuchons en forme de champignons de diamètre supérieur à 5 cm afin de limiter le risque d'empalement (fig.15).
- De plus, il ne faut jamais oublier que les embouts de protection n'offrent jamais une période de travail complétement protégée car ils sont enlevés lors des phases de ferraillage ultérieures.

Pour prévenir tout risque d'accidents du personnel exposé aux armatures en attente, il est donc impératif de mettre en place, suivant chaque cas, les dispositions techniques énoncées précédemment.

Fig. 14
Bouchons d'attente de diamètre insuffisant



Fig. 15
Capuchon d'armature



RÉGLEMENTATION

- Recommandation R 400. CNAM TS
- DTU 21 (NF P 18-201) de mars 2004
  « Exécution des travaux en béton » Cahier des clauses techniques. Notamment Art. 5.2.5, Armatures en attente
- Cahier des clauses techniques générales. Fascicule n° 65 (Arrêté du 6 mars 2008)

OPPBTP
25, avenue du Général Leclerc - 92660 Boulogne-Billancourt Cedex
www.preventionbtp.fr

Bibliothèque nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.