



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été numérisé par le Canopé de l'académie de Bordeaux  
pour la Base nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

## ENVELOPPE DU BÂTIMENT

### FAÇADES - ÉTANCHÉITÉ

#### Sous épreuve : U42 – Technologie de Construction

Session 2014

Durée : 2h40

Coefficient : 2

#### **Matériel autorisé :**

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique sous réserve que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Cirulaire n°99-186, 16/11/1999, BO n° 42 du 25/11/1999).

**Tout autre matériel interdit.**

#### **Documents à rendre avec la copie :**

- Document réponse DR1.....page 13 / 14  
- Document réponse DR2.....page 14 / 14

BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT	SUJET	Session 2014
Épreuve U42: Technologie de construction	Durée : 2h40	Coefficient : 2
CODE : 14EBE4TC1		Page : 1/14

## SOMMAIRE

## BARÈME ÉPREUVE U 42 : Technologie de construction

SOMMAIRE	page 2
BARÈME	page 2
TRAVAIL DEMANDÉ Partie 1 – Partie 2	page 3
DOSSIER TECHNIQUE	
Extrait du CCTP	page 4
Coupe- plan rez de chaussée	page 5
Plan de façade	page 6
SUPPORT TECHNOLOGIQUE	
Classement FIT	page 7
Produit d'étanchéité Paradiène	page 7
Support d'étanchéité Hacierco 40 SR	page 8
Plateau HACIERBA 1.450.70BH-	
Bac acier HACIERBA 4.265.27B	page 8
Cassettes MD	pages 9 et 10
Extraits DTU 43.3 dimensionnement des costières	page 10
Eaux pluviales	pages 11 et 12
DOCUMENTS RÉPONSES	
DR1 Liaison bardage acrotère contre-bardage	page 13
DR2 Bardage-cassette angle sortant	page 14

	Barème	Temps indicatif
Lecture		15 minutes
PARTIE 1 : COUVERTURE ÉTANCHÉITÉ et RACCORD BARDAGE-ACROTÈRE		
1- Détermination des pannes et calcul des EP	12 pts	40 minutes
2- Schéma liaison Acrotère	10 pts	30 minutes
PARTIE 2 : BARDAGE		
Raccord d'angle bardage double peau et cassettes	18 pts	75 minutes

BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT	SUJET	Session 2014
Épreuve U42: Technologie de construction	Durée : 2h40	Coefficient : 2
CODE : 14EBE4TC1		Page : 2/14

TRAVAIL DEMANDÉ

**PARTIE 1 : COUVERTURE ÉTANCHÉITÉ et RACCORD BARDAGE-ACROTÈRE**

Cette partie porte sur la détermination des composants de la couverture et sur la liaison d'acrotère en façade Sud entre le bardage et la couverture. (Détail 2 - plan 105), en accord avec l'extrait du CCTP lot N°5.

**Données :**

Charges d'exploitation : 100 daN/m<sup>2</sup>  
Charges permanentes : 100daN/m<sup>2</sup>  
Épaisseur d'isolant : 130 mm  
Dossier technique : extrait du plan d'architecte  
Extrait CCTP  
Extrait DTU  
Fond de calque DR1

**Questions :**

1. À l'aide des données, bac acier Hacierco 40 SR, déterminer l'entraxe des pannes (épaisseur des TAN : 0.75mm), entre file 1 et file 10.  
Proposer une répartition des TAN et des pannes sur le versant de 29.12 m.  
Calculer le nombre d'EP et leur diamètre (vous préciserez les surfaces de toiture reprises par chaque EP).
2. Sur calque **document DR1**, effectuer la coupe verticale de l'acrotère au niveau de la façade Sud.  
Représenter le raccord entre le bardage vertical et le contre-bardage, la costière et tous les éléments d'ossature nécessaires (le dessin sera légendé et coté).  
Définir l'étanchéité, sachant que l'isolant est composé de 2 panneaux de laine de roche, Rocacier C soudable de 70 mm + 60 mm d'épaisseur.  
Faire un détail de la couvartine à l'échelle 1/5 sur le document DR1.  
Vérifier le classement FIT demandé.

**PARTIE 2 : BARDAGE**

Cette partie porte sur le raccordement façade Nord-Ouest, entre le bardage double peau vertical et le bardage cassettes planes. (Détail 1 - plan 102 –plan 104). Les dimensions des cassettes sont de 880 x 880 mm.

**Données :**

Dossier technique - plans  
Document CASSETTE MD  
Fond de calque DR2

**Questions :**

Dessiner aux instruments et à l'encre sur le **doc réponse DR2**, la liaison entre le bardage double peau HACIERBA 6.175.25 B et les cassettes planes, au niveau de l'angle (vous alignerez l'extérieur du bardage à l'extérieur des cassettes).  
Vous veillerez à légendé et à coter les éléments nécessaires.

BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT	SUJET	Session 2014
Épreuve U42: Technologie de construction	Durée : 2h40	Coefficient : 2
CODE : 14EBE4TC1		Page : 3/14

**Extrait du CCTP****LOT N° 5 - COUVERTURE - ISOLATION - ÉTANCHÉITÉ – BARDAGE**

L'ensemble des travaux du présent lot sera réalisé conformément aux prescriptions des D.T.U. 40.35, 40.34, 43.3 et 60.32 de la norme NFS 61-938 et à tous documents tels que : avis technique, certification, se rapportant à la réalisation des ouvrages définis ci-après.

La norme **RT 2005** est à respecter **IMPÉRATIVEMENT**- Tous les ponts thermiques seront traités avec soin de manière à réduire les déperditions.

Des échantillons seront à présenter, avant toute commande, au maître de l'ouvrage pour approbation.

Un nettoyage complet du bardage (intérieur et extérieur) est à prévoir avant réception.

COLORIS : \* Pour l'extérieur ; Voir référence pour chaque matériau.

\* GALVANISÉ pour l'intérieur.

**5.1) COUVERTURE - ISOLATION – ÉTANCHÉITÉ****5.1.a) Toiture du bâtiment, du sas, de l'auvent en périphérie du sas, du bâtiment caisse principale en cour matériaux, et du local "sources sprinkleur" :****5.1.a.1) Partie courante :**

Sur l'ensemble exécution d'une couverture bac acier (portée entre appuis à communiquer au Lot n° 3), deux faces galvanisées, épaisseur selon portée entre appuis et nombre d'appuis, fixation par vis auto foreuses, l'ensemble recevant une isolation par panneaux de laine de roche type ROCKWOOL ou similaire, et un complexe multicouche comprenant paradiène R4 en 1ère couche et paradiène 30/1 G ardoisé Blanc en 2ème couche ou similaire.

Le complexe d'étanchéité devra bénéficier d'un **classement FIT** pour terrasses techniques et les panneaux isolants devront être de classe de compressibilité C au minimum.

Dans le cas de système fixé mécaniquement, prévoir des fixations à double filet sous tête ("dures au pas").

...

**5.1.c) Descentes EP :**

Descentes EP en PVC, Ø, nombre et position selon calculs en fonction de la réglementation en vigueur. Les descentes EP seront toutes positionnées au droit des poteaux métalliques de structure et au maximum dans l'âme de ceux-ci, à l'intérieur des bâtiments ou sous les auvents. Le bas de toutes les descentes EP sera protégé sur 1.50 m de hauteur par tube métallique galvanisé (à charge du présent lot). Les platines, moignons, crapaudines, ainsi que l'implantation et le diamètre pour les descentes d'eau seront à définir, par l'entreprise en parfait respect du DTU, et soumettre à l'avis du maître d'ouvrage.

...

**5.1.e) Points spéciaux :**

Sont à prévoir au titre du présent lot tous les points spéciaux tels que châteaux pour auvents, naissances avec crapaudines ; relevés périphériques contre-acrotère ; relevés contre ressauts de toiture éventuels; relevés autour des lanterneaux ; relevés sur joints de dilatation éventuels ; sorties en toiture pour climatiseurs, pour extracteurs air de VMC, pour alimentations électriques des différents appareils en toiture, du câble pour antenne parabolique, relevés périphériques des différents socles en toiture pour les appareils divers, supports des dispositifs pour maintenance entretien ultérieur, etc....

Les sujétions de fixation des équipements techniques en toiture devront être prévues en référence au DTU n° 43.3.

...../.....

**5.3) BARDAGE****5.3.a) Bardage nervuré, double peau, isolant :**

Réalisation, par bardage métallique double peau soit vertical, soit horizontal, selon position avec :

\* Pour l'intérieur, plateaux Réf. HACIERBA 1.450.70 HR galvanisés, ou similaire

\* Isolation en laine de verre en deux couches croisées (la première horizontale dans l'épaisseur des plateaux -70 mm-, la seconde verticale devant les plateaux – 60 mm ),

\* Pour l'extérieur bardage Réf. HACIERBA 6.175.25 B ou similaire, faces pré laquées, intérieure (épaisseur selon caractéristiques du fabricant) et extérieure 25 µ, Hairplus 25 couleur **RAL 9007** y compris tous accessoires et profils pour raccordements sur les autres matériaux périphériques.

Position : selon plan n° 104

\* toutes les façades du bâtiment principal

\* toutes les façades du bâtiment caisse principale en cour matériaux

Nota : Bas du bardage à 30 cm au dessus du niveau 0,00 des bâtiments

Bien prévoir la réalisation de parois isolantes, au droit des vitrines du sas donnant sur l'extérieur depuis l'arase supérieure de ces vitrines, jusque sous toiture.

**Toutes les couvertines, en partie haute des bardages, qu'ils soient simple ou double peau auront une face extérieure de 40 cm, et seront réalisées en tôle laquée, Orange RAL 2004.**

**5.3.b) Bardage "Cassettes planes", double peau, isolant (70 mm + 60 mm):**

Selon plan n° 104 des façades du bâtiment, réalisation de bardage métallique de type cassettes planes horizontales en acier laqué couleur **RAL 9007**, y compris tous accessoires. Hauteur environ 880 mm à calepiner précisément. Bas à 10 cm du sol.

Joint creux de 15mm\*15mm **fixations invisibles**.

\* Pour traitement des angles Nord et Ouest du bâtiment.

\* Pour réalisation du bandeau de l'auvent cintré en débord du sas, façade Sud-Ouest.

**5.3.c) Contre bardage en acrotère côté toiture :**

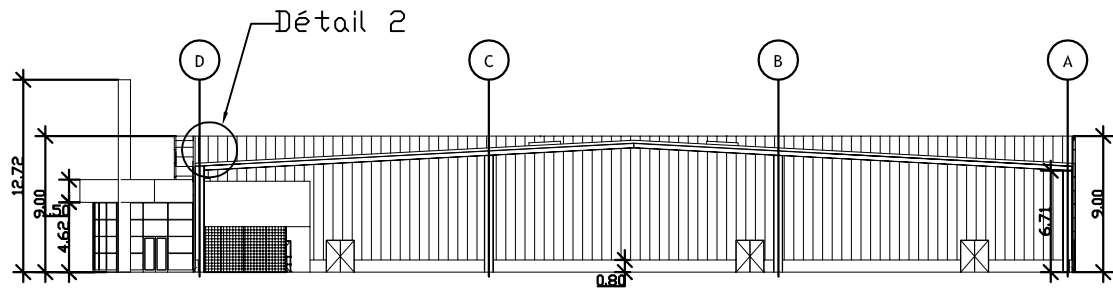
Réalisation de contre bardage en acrotère côté toiture en bardage simple peau, de type HACIERBA 6.175.25 B des "Forges d'Haironville" ou similaire, galvanisé.

Position : \* Partout où nécessaire, en périphérie des constructions.

**5.3.d) Points spéciaux :**

Tous les points spéciaux nécessaires à la parfaite réalisation des ouvrages décrits précédemment sont à prévoir au titre du présent lot et notamment, les couronnements d'acrotères (**Hauteur 40 cm de retombée**), les bavettes basses, y compris pour les bandeaux (de l'auvent et du portique d'entrée-sortie de la cour), les ciels d'ouvertures, les tableaux d'ouvertures, les angles sortants et rentrants et l'habillage des trop-pleins (style boîte à eau). L'ensemble laqué, de couleur RAL 9007, ou (RAL 2004 notamment pour les couronnements d'acrotères) selon indications du plan de façades (n° 104).

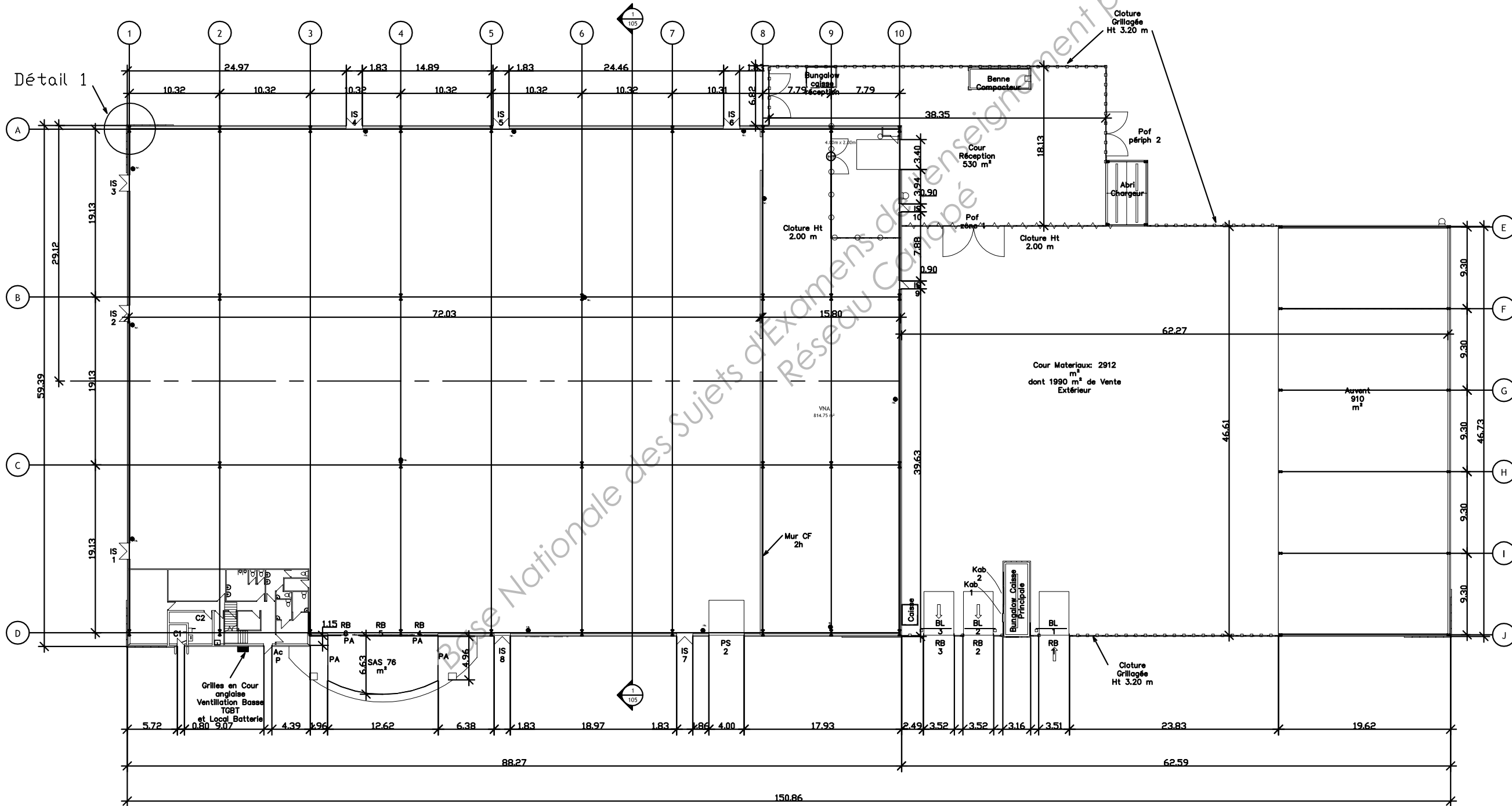
BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT	SUJET	Session 2014
Épreuve U42: Technologie de construction	Durée : 2h40	Coefficient : 2
CODE : 14EBE4TC1		Page : 4/14



1 Transversale  
Ech :

Coupe

105



1 RDC  
Ech : 1 : 200

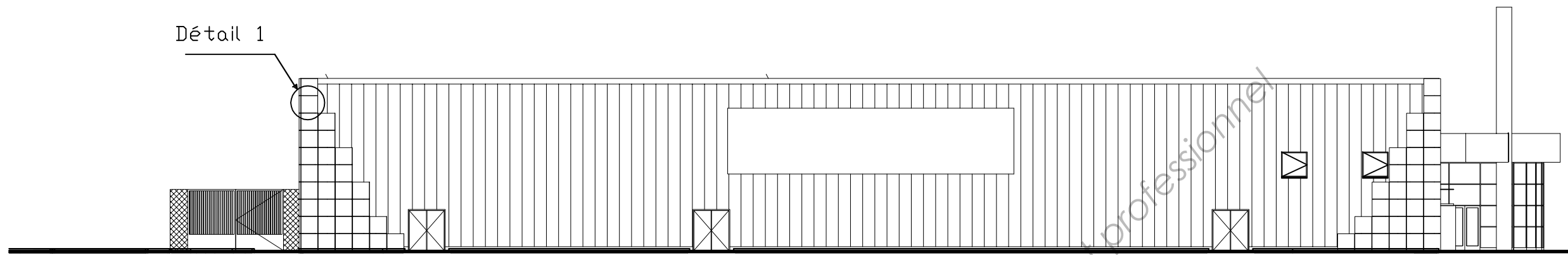
Plan RdC

102

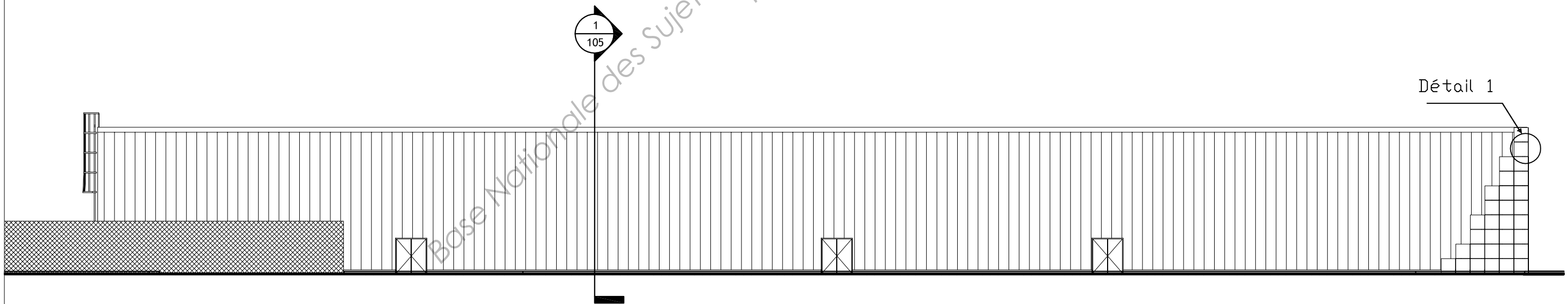
BTS ENVELOPPE DU BATIMENT  
Epreuve U42 Technologie de Construction  
CODE : 14EBE4TC1

Sujet  
Durée : 2 Heures 40

Session 2014  
Coefficient : 2  
Page 5/14



1 Elévation Ouest



2 Elévation Nord

Façades 104

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	Sujet	Session 2014
Epreuve U42 Technologie de Construction	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : 14EBE4TC1		Page 6 / 14

## SUPPORT TECHNOLOGIQUE

### CLASSEMENT FIT étanchéité de toiture

Support direct du revêtement	Pente (%)	Exploitation et usage de la toiture et type de protection							
		Inaccessible		Accessible		Accessible		Technique	
		Auto-protection (apparent) (1)	Meuble (graviers) (2)	Piétonnier	Véhicules	Piétonnier	Jardins	Auto-protection (apparent)	Dure dalles sur graviers
Isolant thermique	0	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub> <sup>(3)</sup> (4)	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>1</sub> <sup>(5)</sup>			F <sub>5</sub> I <sub>4</sub> T <sub>3</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>5</sub> T <sub>1</sub>	F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>
	Plate	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>5</sub> I <sub>4</sub> T <sub>3</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>5</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>
	Inclinée	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub> <sup>(6)</sup>						F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	
Béton	0	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>1</sub>			F <sub>5</sub> I <sub>4</sub> T <sub>3</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>5</sub> T <sub>1</sub>	F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>
	Plate	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>5</sub> I <sub>4</sub> T <sub>3</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>5</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>
	Inclinée	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub>						F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	
Béton + Isol inversé	0		F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>1</sub>			F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>5</sub> T <sub>1</sub>		F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>1</sub>
	Plate		F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>		F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>5</sub> T <sub>2</sub>		F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>
Béton cellulaire	Plate	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>					F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>
	Inclinée	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub>						F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	
Bois et panneaux dérivés	Plate	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>					F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>
	Inclinée	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub>						F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	
Ancien revêtement	0	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>			F <sub>5</sub> I <sub>4</sub> T <sub>3</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>5</sub> T <sub>1</sub>	F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>
	Plate	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>5</sub> I <sub>4</sub> T <sub>3</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>5</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> I <sub>3</sub> T <sub>2</sub>
	Inclinée	F <sub>4</sub> I <sub>2</sub> T <sub>2</sub>						F <sub>4</sub> I <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	

- 1 . Indice I porté à I<sub>3S</sub> pour les revêtements monocouches.
- 2 . Indice I porté à I<sub>4</sub> pour les revêtements monocouches.
- 3 . Indice I porté à I<sub>3</sub> pour laine minérale sur béton et béton cellulaire.
- 4 . Indice I porté à I<sub>3</sub> sur laine minérale de Rth > 2 m<sup>2</sup>.°C/W.
- 5 . Indice I porté à I<sub>4</sub> pour laine minérale sur béton et béton cellulaire et pour polystyrène expansé.
- 6 . Indice T porté à T<sub>3</sub> si Rth > 2 m<sup>2</sup>.°C.

### PARADIENE- feuille d'étanchéité en bitume élastomère SBS - CARACTÉRISTIQUES

Tableau - Classements FIT		Couche supérieure					
		Paradiène VV	Paradiène R3	Paradiène R4	Paradiène 30.1 G	Paradiène 40.1 G	Paradiène 40.1 R3 G
Couche inférieure	Paradiène VV		F4 I3 T2	F4 I4 T2	F4 I2* T2	F4 I2 T2	F4 I3 T2
	Paradiène R3	F4 I3 T2	F4 I3 T2	F4 I4 T2	F4 I3 T2	F4 I3 T2	F4 I3 T2
	Paradiène R4	F4 I4 T2	F4 I4 T2	F4 I4 T2	F4 I4 T2	F4 I4 T2	F4 I4 T2

I2\* signifie : provisoirement toléré comme équivalent à la classe I2.

### Extrait AT paradiène

#### 6.1 Étanchéité des relevés

##### 6.121 Terrasses inaccessibles

- Équerre de renfort : PARÉQUERRE (développé 0,25 m) soudée ;
- Relevés en PARADIAL S, ou en SUPRADIAL S, ou en PARAFOR SOLO GS, ou en VERFOR M GS, soudés

**Mise en œuvre**

Exemples-types d'utilisation

Étanchéité bicouche, autoprotégée, couleur :

- sur toiture béton non accessible toute pente isolée et non isolée ;
- En réfection, toiture en bac acier ou toiture bois.

Étanchéité de toiture-terrasse inaccessible sur maçonnerie sous protection rapportée meuble (pente ≤ 5%).

**Destination**

Système de base	
En première couche	sous
Paradiène W	Paradiène 30.1 G, R3, R4 <sup>(1)</sup> (+EAC)
Paradiène R3	Paradiène W, 30.1 G <sup>(1)</sup> (+EAC)
Paradiène R4	Paradiène W, 30.1 G <sup>(1)</sup> (+EAC)
Paradiène S W	Paradiène 30.1 GS, 30.1 G <sup>(2)</sup> Paradien S, Vercuivre S, Verinox S <sup>(3)</sup> Parafor Solo GS <sup>(4)</sup>
Paradiène S R3	Paradiène BD S, 30.1 GS, 30.1 G <sup>(2)</sup> Paradien S, Vercuivre S, Verinox S <sup>(3)</sup>
Paradiène S R4	Paradiène BD S, 30.1 G, 30.1 GS, 40.1 <sup>(2)</sup> Paradien S, Vercuivre S, Verinox S <sup>(3)</sup>
Paradiène AC S W	Paracrier G, Paradiène 30.1 G, GS <sup>(5)</sup>
Paradiène AC S R3	Paracrier G, Paradiène 30.1 G, GS <sup>(5)</sup>

En relevés	
En deuxième couche	sur
Paradiène W	Paradiène R3, R4 <sup>(1)</sup> (+EAC)
Paradiène R3	Paradiène W <sup>(1)</sup> (+EAC)
Paradiène R4	Paradiène W <sup>(1)</sup> (+EAC)
Paradiène BD S	Paradiène S R3, S R4 <sup>(2)</sup>
Paradiène 30.1 G	Paradiène W, R3, R4 <sup>(1)</sup> Paradiène S W, S R3, S R4 <sup>(2)</sup>
	Paradiène AC S W, AC S R3 <sup>(3)</sup> Adepar JS <sup>(7)</sup>
Paradiène 30.1 GS	Paradiène S W, S R3, S R4 <sup>(2)</sup> Paradiène AC S W, AC S R3 <sup>(3)</sup> Adepar JS <sup>(7)</sup>
Paradiène 40.1 GS	SCR Alliance <sup>(8)</sup>

**Documents de référence correspondants**

- (1) Avis Technique Paradiène
- (2) Avis Technique Paradiène S
- (3) Avis Technique Vermetal
- (4) CCP Système Parafor sous carrelage
- (5) Avis Technique Paracrier soudable
- (6) Tout Avis Technique Siplast-Icopal
- (7) Document Technique d'Application Adepar
- (8) Avis Technique SCR Alliance Refection

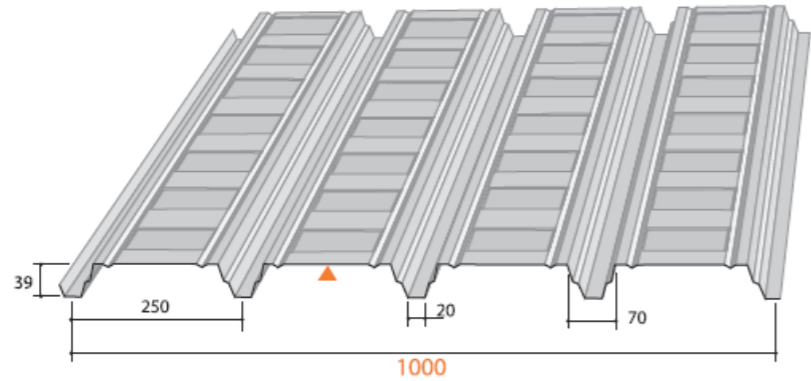
**Observations sur éléments porteurs et supports**

- Maçonnerie : selon DTU 20.12 ou selon Avis Technique particulier (béton cellulaire).
- Bois ou contreplaqués : selon DTU 43.4.
- Panneaux ligno-cellulosiques : selon DTU 43.4 ; panneaux sandwichs : selon Avis Techniques.
- Acier : selon DTU 43.3.
- Panneaux isolants thermiques portés : selon Avis Techniques ou Documents Techniques d'application.



Norme NF P 84-206-1 - réf. DTU 43.3

Ouverture de vallée de 70 mm



▲ Face prélaquée

CARACTÉRISTIQUE DU MATÉRIAU DE BASE		NORMES
Nuance d'acier	S 320 GD	NF EN 10326
Type de protection	Galvanisé	NF EN 10326 P 34310
	Galvanisé-Prélaqué	NF EN 10169-1 XP P 34301

ÉPAISSEUR	0,75	0,88	1,00	1,25
M kg/m <sup>2</sup>	6,98	8,19	9,30	11,63

CARACTÉRISTIQUES EXPÉRIMENTALES		HACIERCO 40 SR				
		ÉPAISSEUR (mm)				
Moments		0,75	0,88	1,00	1,25	
de flexion sous charge concentrée	MC	m.da N/ml	173,70	203,80	231,59	289,49
d'inertie en travée simple	I2	cm <sup>4</sup> / ml	22,72	26,65	30,29	37,86
d'inertie en deux travées égales	I3	cm <sup>4</sup> / ml	20,30	23,82	27,06	33,83
d'inertie en continuité	Im	cm <sup>4</sup> / ml	21,51	25,24	28,68	35,85
de flexion en travée. Système élastique	M2T	m.da N/ml	201,01	235,85	268,01	335,01
de flexion en travée. Système élasto-plastique	M3T	m.da N/ml	260,90	306,12	347,86	434,83
de flexion sur appui	M3A	m.da N/ml	197,47	231,70	263,30	329,12

TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales)

HACIERCO 40 SR PV SOCOTEC LG 3644			2 APPUIS		3 APPUIS				4 APPUIS					
Charges d'exploitation da N/m <sup>2</sup>	Charges permanentes da N/m <sup>2</sup>	Total des charges descendantes da N/m <sup>2</sup>	ÉPAISSEUR											
			0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25	0,75	0,88	1,00	1,25
100	10	110	2,45	2,60	2,70	2,90	3,20	3,35	3,50	3,80	3,00	3,15	3,30	3,55
100	15	115	2,45	2,60	2,70	2,90	3,20	3,35	3,50	3,80	3,00	3,15	3,30	3,55
100	20	120	2,45	2,55	2,65	2,85	3,20	3,35	3,50	3,75	3,00	3,15	3,25	3,50
100	25	125	2,40	2,55	2,65	2,80	3,15	3,30	3,45	3,70	2,95	3,10	3,20	3,45
100	100	200	2,05	2,20	2,25	2,45	2,50	2,70	2,90	3,20	2,55	2,65	2,75	3,00
125	25	150	2,25	2,40	2,50	2,65	2,90	3,10	3,25	3,50	2,75	2,90	3,05	3,25
150	25	175	2,15	2,25	2,35	2,55	2,70	2,90	3,10	3,30	2,60	2,75	2,90	3,10
175	25	200	2,05	2,15	2,25	2,40	2,50	2,70	2,90	3,15	2,50	2,60	2,75	2,95
200	25	225	1,95	2,05	2,15	2,30	2,25	2,55	2,75	3,00	2,35	2,50	2,60	2,80

Plateau pour bardage double peau

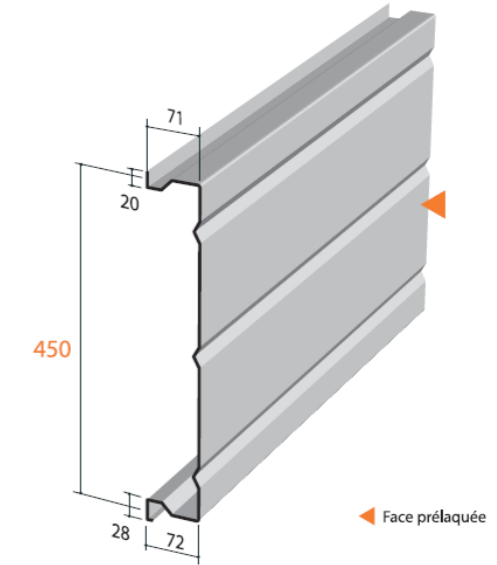
RÉFÉRENCE NORMATIVE

Règles professionnelles pour la fabrication et la mise en œuvre des bardages métalliques : Janvier 1981 - 2<sup>ème</sup> édition

CARACTÉRISTIQUES DU MATÉRIAU DE BASE	NORMES
Nuance d'acier	S 320 GD
Type de protection	Galvanisé
	Galvanisé-Prélaqué

Épaisseur (mm)	0,75	0,88	1,00	1,25
Masse (kg/m <sup>2</sup> )	8,20	9,60	10,90	13,70

Longueur maximale (m) : 16,00



◀ Face prélaquée

GAMME TRAPEZA

Plaque nervurée en acier galvanisé ou galvanisé prélaqué pour bardage simple et double peau

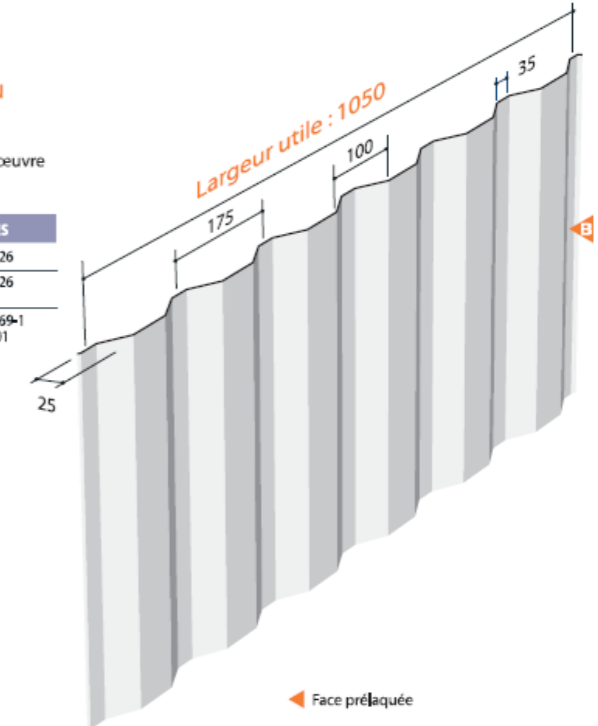
RÉFÉRENCE NORMATIVE

Règles professionnelles pour la fabrication et la mise en œuvre des bardages métalliques : Janvier 1981 - 2<sup>ème</sup> édition

CARACTÉRISTIQUE DU MATÉRIAU DE BASE	NORMES
Nuance d'acier	S 320 GD
Type de protection	Galvanisé
	Galvanisé-Prélaqué

Épaisseur (mm)	0,63	0,75
Masse (kg/m <sup>2</sup> )	5,58	6,64

Longueur maximale (m) : 13,00

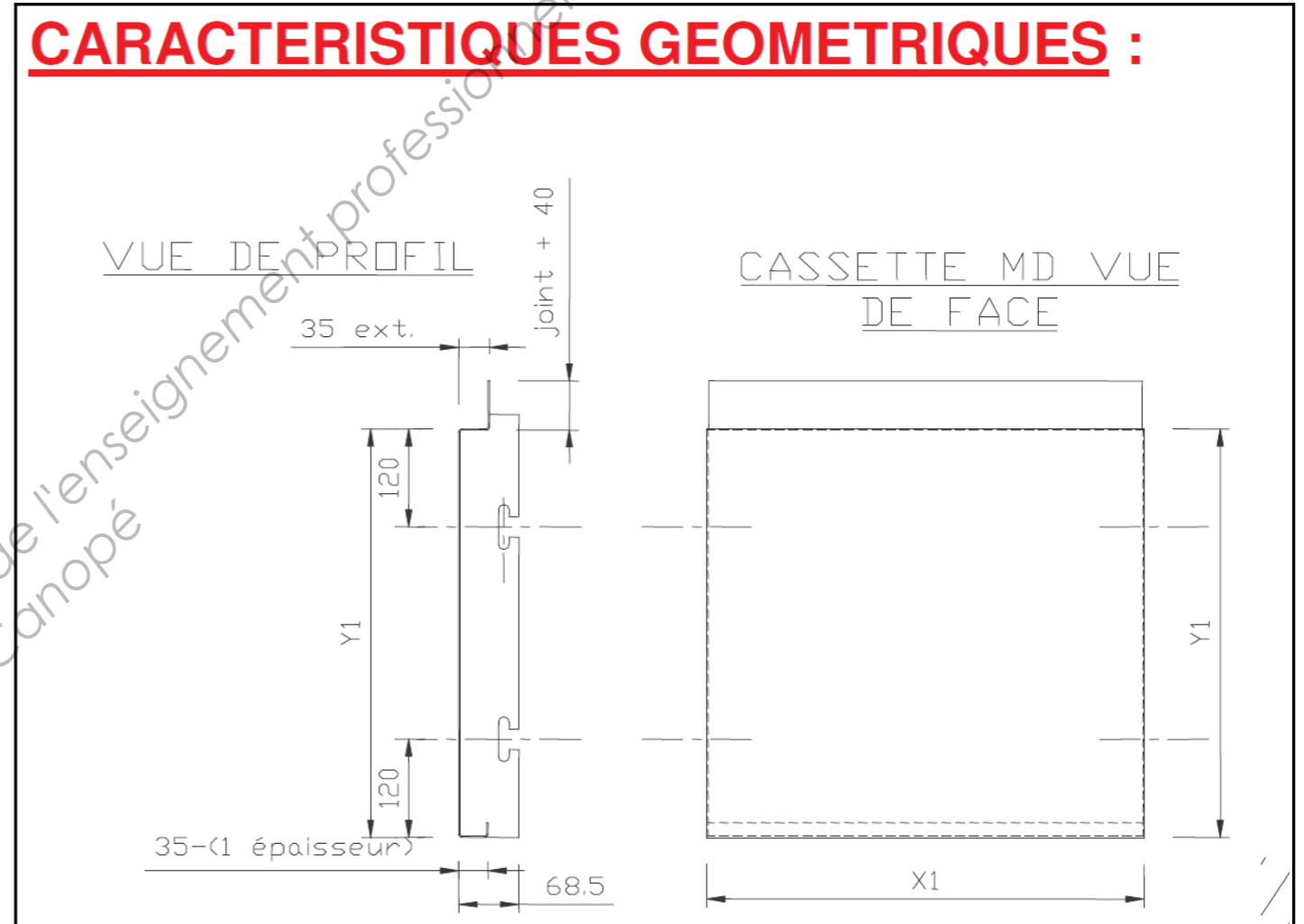
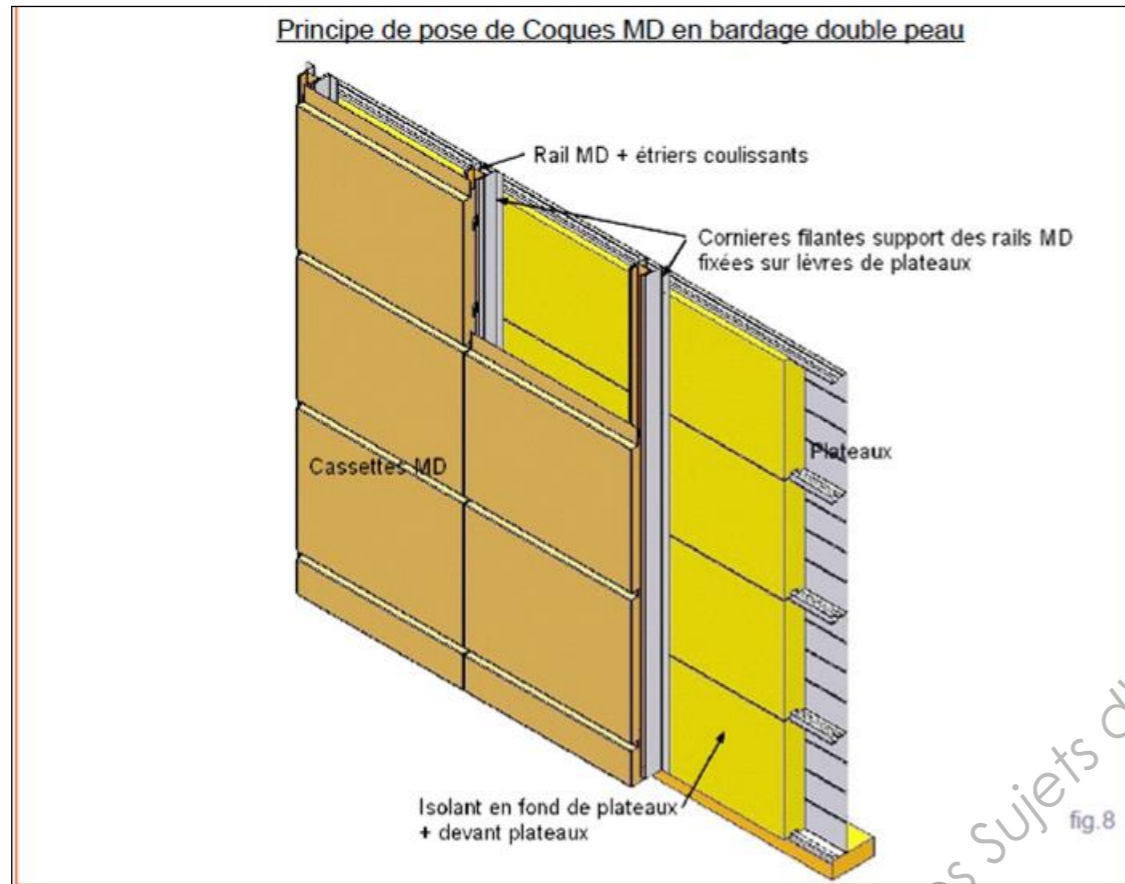


◀ Face prélaquée

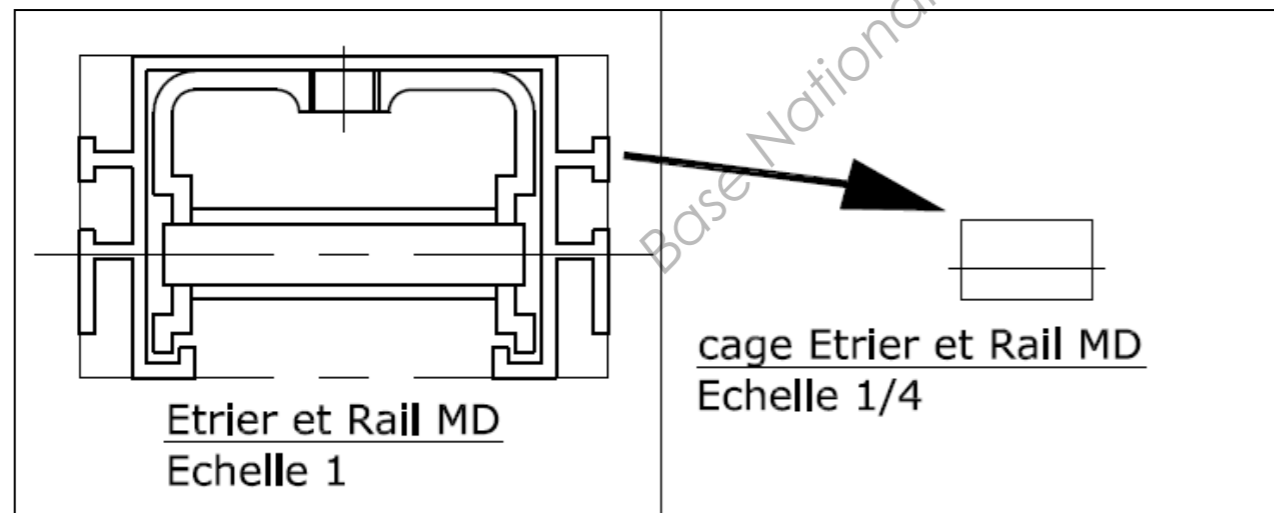
**Les COQUES MD** sont des éléments de parement en tôle d'acier galvanisée prélaquée, en tôle d'acier inoxydable ou en tôle d'alliage d'aluminium accrochées par des encoches sur **des rails porteurs verticaux** par l'intermédiaire **d'étriers coulissants** réglables. Les COQUES MD sont destinées à la réalisation de façades d'aspect plan **avec joints creux verticaux et horizontaux variables de 3 à 30 mm** maximum définis à la commande.

Le système d'accrochage permet d'obtenir **des fixations invisibles** dans le cas de joints verticaux (minimum 3mm) ou d'utilisation d'un fond de joint creux vertical (15 à 30 mm). La mise en oeuvre et la pose doivent être effectuées en respectant les dispositions du cahier des charges d'emploi des COQUES MD.

Caractéristiques des coques MD

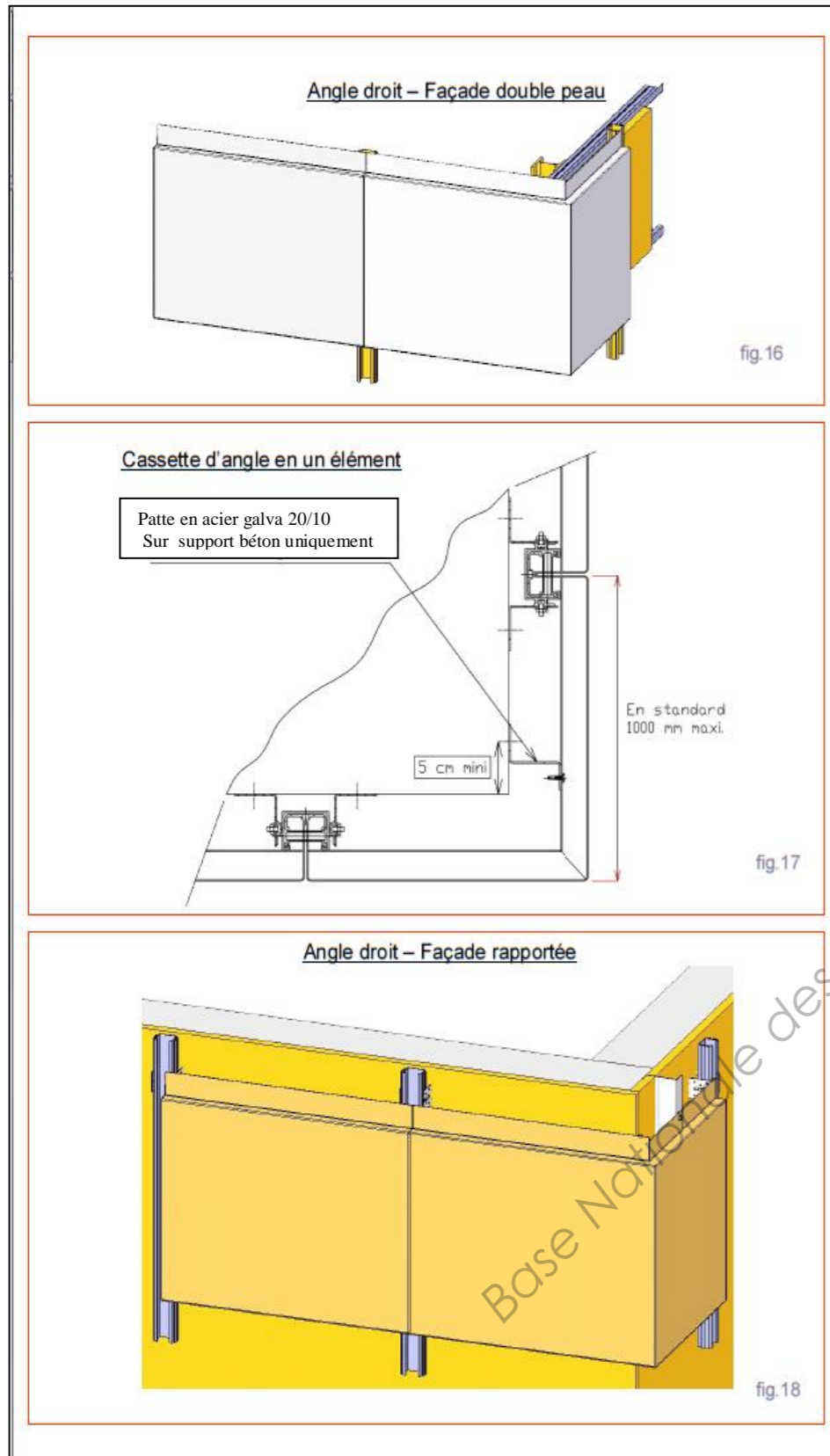


Rail porteur et étrier – principe de représentation simplifié dans le DOC R2



BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT	SUJET	Session 2014
Épreuve U42: Technologie de construction	Durée : 2h40	Coefficient : 2
CODE : 14EBE4TC1		Page : 9/14

CASSETTE MD- PRINCIPE SYSTÈME EN ANGLE



Extraits DTU 43.3

6.5.4.2 dimensionnement des costières

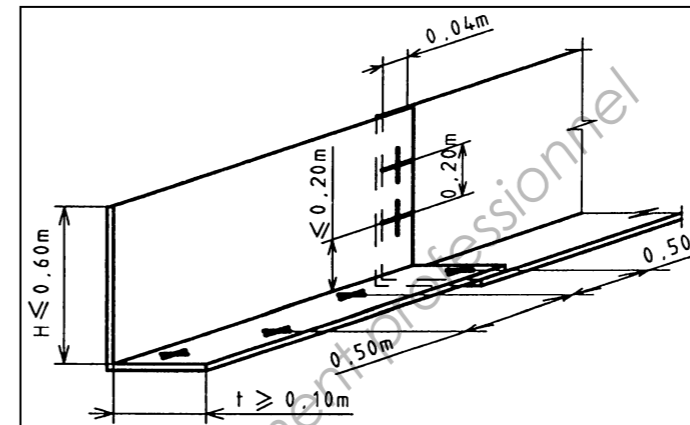


Figure 25 Costières fixées sur les tôles d'acier nervurées - Recouvrement et fixations

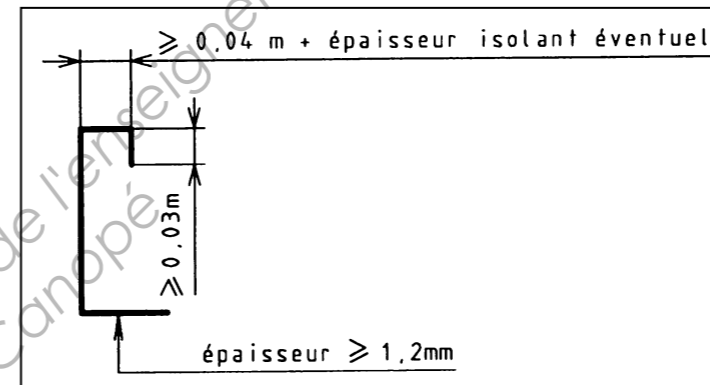
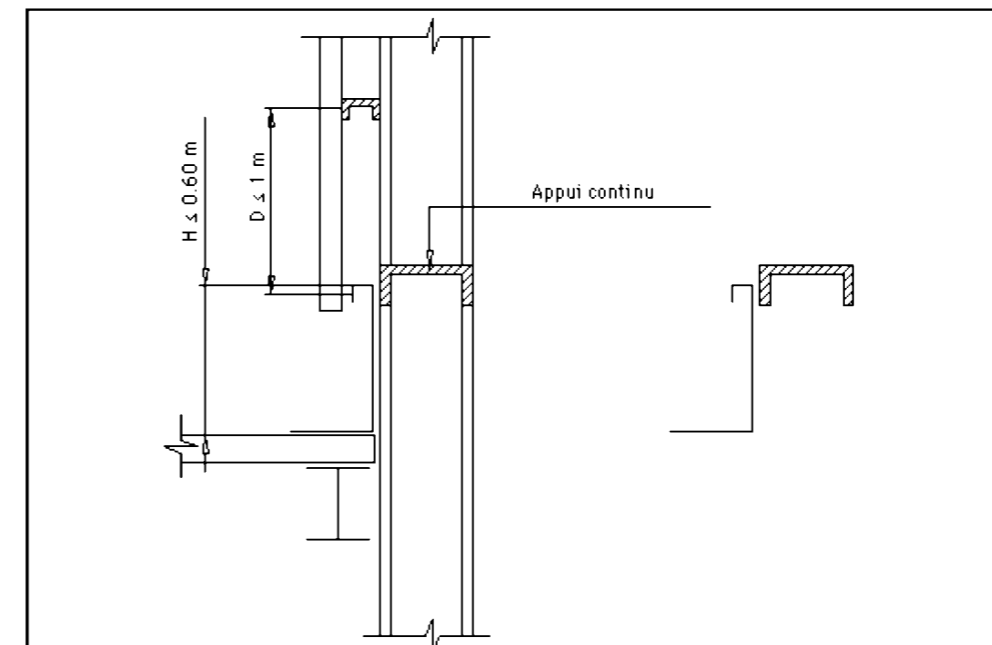


Figure 26 Costières support de contre-bardage

D.2.3.3.3 acrotères et émergences avec contre-bardage (figure D.17)



BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT	SUJET	Session 2014
Épreuve U42: Technologie de construction	Durée : 2h40	Coefficient : 2
CODE : 14EBE4TC1		Page : 10/14

## 4.2.2 Dispositifs d'évacuation des eaux pluviales

### 4.2.2.1 Surface maximale collectée :

La surface maximale collectée par entrée d'eaux pluviales (EEP) est de :

- 700 m<sup>2</sup> dans le cas d'entrée d'eaux pluviales « en fond de noue » ;
- 350 m<sup>2</sup> dans le cas d'entrée d'eaux pluviales « en déversoir » (latérale).

## 6.8 Dispositifs d'évacuation des eaux pluviales

### 6.8.1 Généralités

Les eaux pluviales recueillies par la toiture sont :

- collectées par les noues ;
- conduites par les entrées d'eaux pluviales (EEP) aux descentes d'eaux pluviales (DEP) qui les évacuent.

Les entrées d'eaux pluviales peuvent être :

- soit « en fond de noue » et conduire les eaux directement dans les DEP ;
- soit « en déversoir » (latérales) et conduire les eaux dans une boîte à eau extérieure, située en tête de DEP.

#### NOTE

Il est rappelé que chaque noue doit comporter au moins :

- - soit trois EEP de section normale ;
- - soit deux EEP de section majorée.

### 6.8.5 Sections des entrées d'eaux pluviales (EEP) et des descentes d'eaux pluviales (DEP)

#### 6.8.5.1 Principe de calcul des surfaces collectées (en projection horizontale) par EEP ou DEP

- Cas des noues à pente nulle (figure 31).

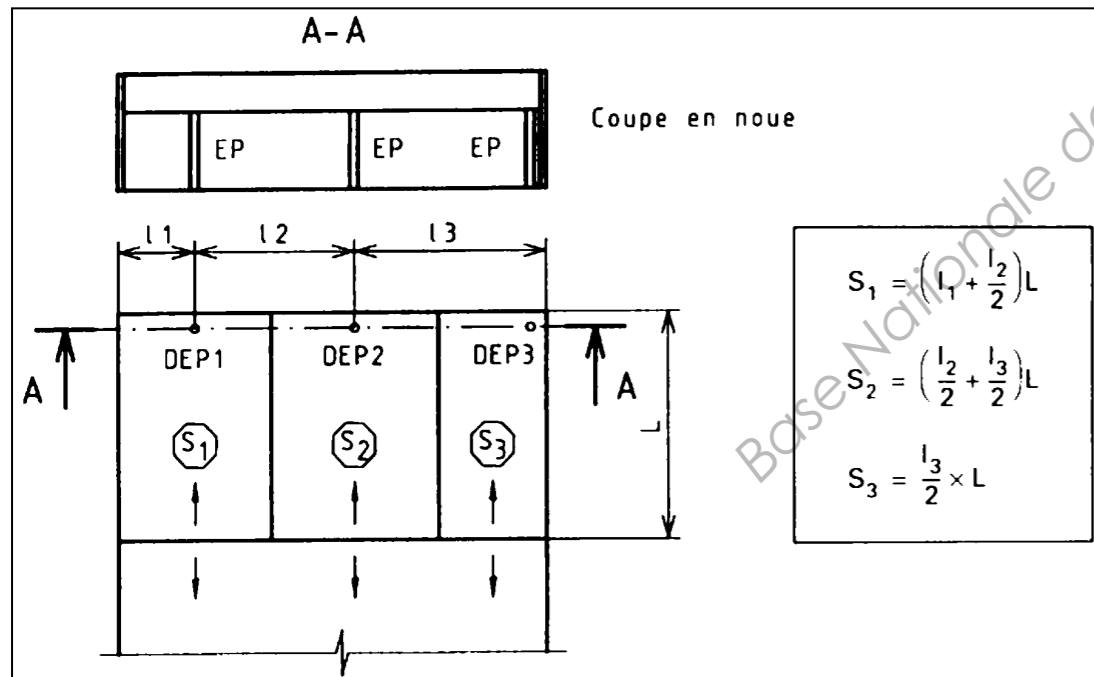


Figure 31 Surfaces collectées par descente d'eaux pluviales (noue à pente nulle)

La répartition du débit d'eau en noue entre deux descentes se fait à partir d'un point situé à mi-distance entre les deux descentes concernées.

### 6.8.5.2 EEP « en fond de noue »

...Les entrées d'eaux pluviales se raccordent aux descentes par l'intermédiaire d'un moignon de même diamètre ... Le tableau ci-dessous (établi pour évacuer le débit de trois litres à la minute et par mètre carré de surface en projection horizontale) donne ces diamètres en fonction :

- de la surface collectée par EEP (ou DEP) ;

Entrée d'eau avec moignon cylindrique		Entrée d'eau avec moignon tronconique					
Surface en plan collectée par une entrée d'eau		Diamètre minimal du tuyau d'évacuation ou du moignon(3)		Surface en plan collectée par une entrée d'eau dont le moignon est tronconique			
m <sup>2</sup>	cm	m <sup>2</sup>	cm	cm	cm	cm	
à ø normal (1)	à ø majoré	à ø normal(2)	à ø majoré	D	d	h	
50	33	8	71		8		
64	43	9	91		9		
79	53	10	113		10		
95	63	11	136		11		
113	75	12	161		12		
133	88	13	190		13		
154	103	14	220		14		
177	118	15	253		15		
201	134	16	287		16		
227	151	17	324		17		
254	169	18	363		18		
284	189	19	406	D = 2 environ	19	h = 1,5d	
314	209	20	449		20		
346	230	21	494		21		
380	253	22	543		22		
415	277	23	593		23		
452	302	24	646		24		
490	327	25	700		25		
530	400	26			26		
570	472	27			27		
615	550	28					
660	625	29					
700	700	30					

Note 1 : 1 cm<sup>2</sup> de section de tuyaux de descente évacue 1 m<sup>2</sup> de surface de toiture en plan.  
 Note 2 : 0,70 cm<sup>2</sup> de section de tuyau de descente évacue 1 m<sup>2</sup> de surface de toiture en plan.  
 Note 3 : Le diamètre du moignon peut être légèrement inférieur pour tenir compte de l'épaisseur du matériau constitutif.

Tableau 16 : Diamètres des descentes d'eaux pluviales

- de la forme de l'EEP (moignon cylindrique ou tronconique) ;
- de la nécessité ou non de retenir un diamètre majoré (voir paragraphes H.2.2.2 et H.2.2.3).

### H.2.2.3.1.2 travées > 8 m

...

#### H.2.2.3.1.2.2 EEP près des poteaux

Une EEP près de chaque poteau (figures H.8, H.9 et H.12).

- Une EEP (section majorée) près de chaque poteau (figure H.8)

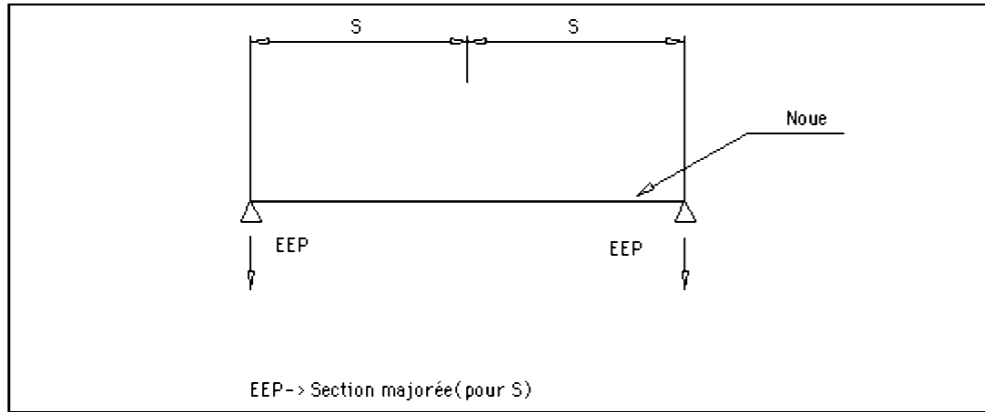


Figure H.8

- Cas de deux travées par noue :  
Une EEP (section normale) près de chaque poteau (figure H.9)

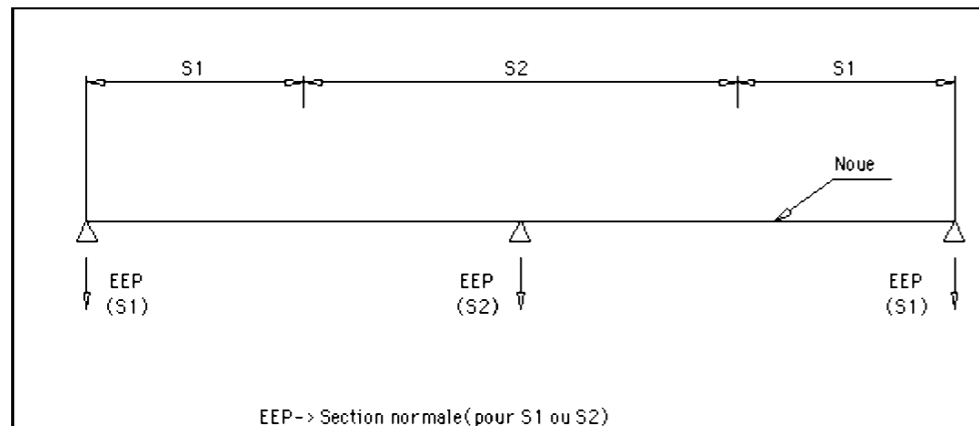


Figure H.9

#### Cas de trois travées ou plus par noue :

Une EEP près des poteaux avec possibilité de poteau sans EEP à condition qu'il y ait une EEP sur les poteaux voisins (figure H.10). EEP section normale – pour S1 et S2

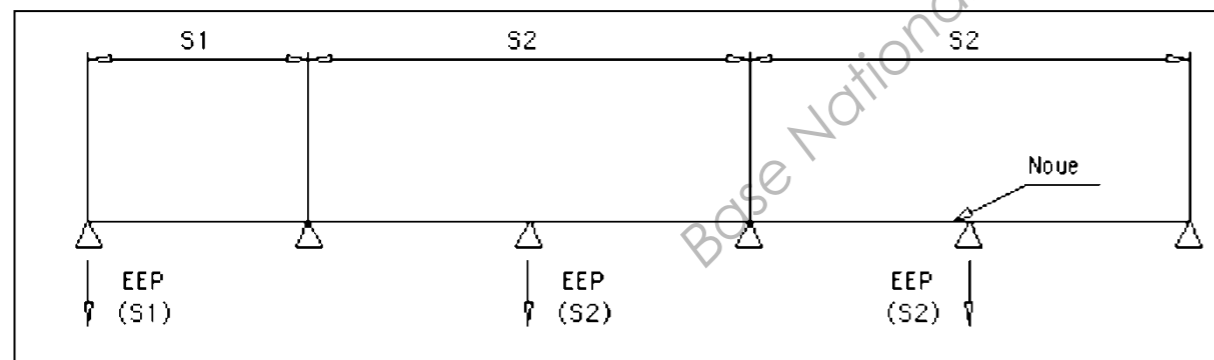
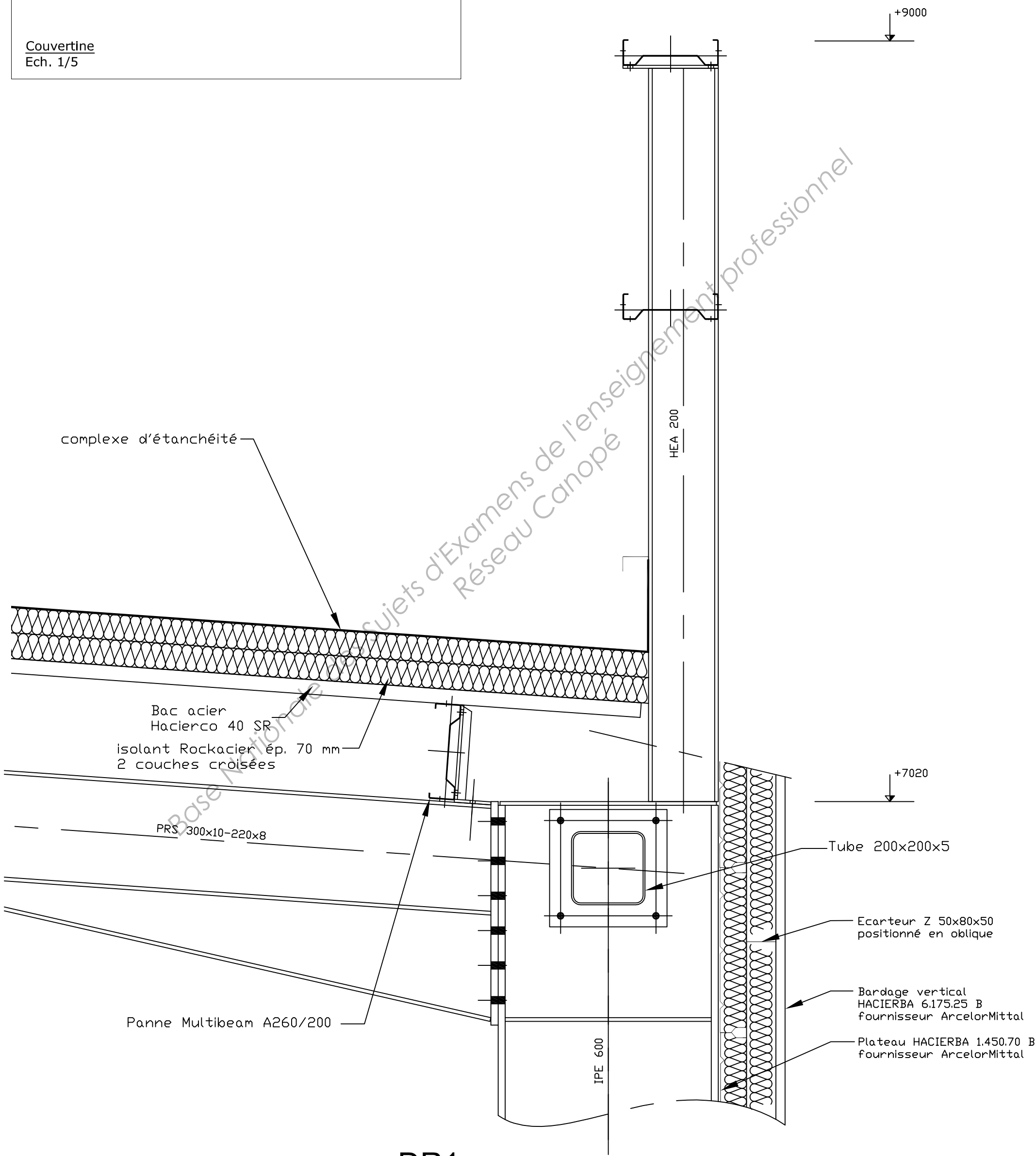


Figure H.10

BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT	SUJET	Session 2014
Épreuve U42: Technologie de construction	Durée : 2h40	Coefficient : 2
CODE : 14EBE4TC1		Page : 12/14

Couvertine  
Ech. 1/5



DR1

Relevé d'étanchéité en long pan sur acrotère  
Ech. 1/10  
Détail 2 - plan coupe - 105

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT	Sujet	Session 2014
Epreuve U42 Technologie de Construction	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : 14EBE4TC1		Page 13 / 14

