

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**  
**ENVELOPPE DU BÂTIMENT**  
**Façades - Étanchéité**

**Sous-épreuve U43 : ÉCONOMIE ET ORGANISATION**

Durée : 2 heures 40

Coefficient : 2

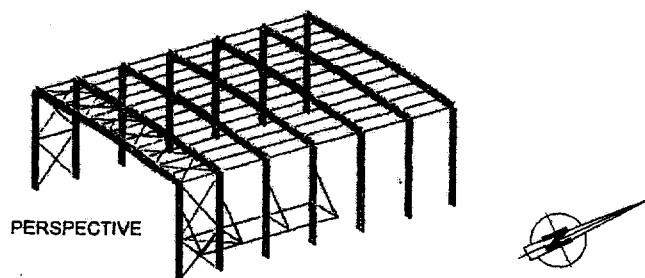
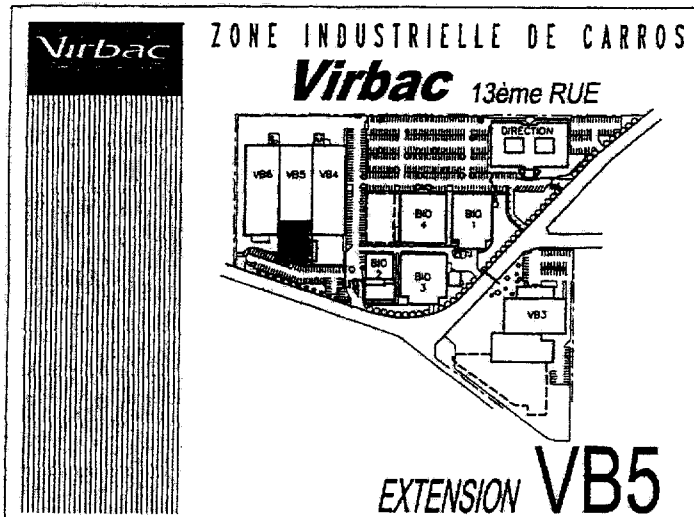
**La calculatrice (conforme à la circulaire N°99-186 du 16-11-99) est autorisée.**

**Aucun document n'est autorisé.**

**4 documents « réponse » sont à rendre avec la copie**

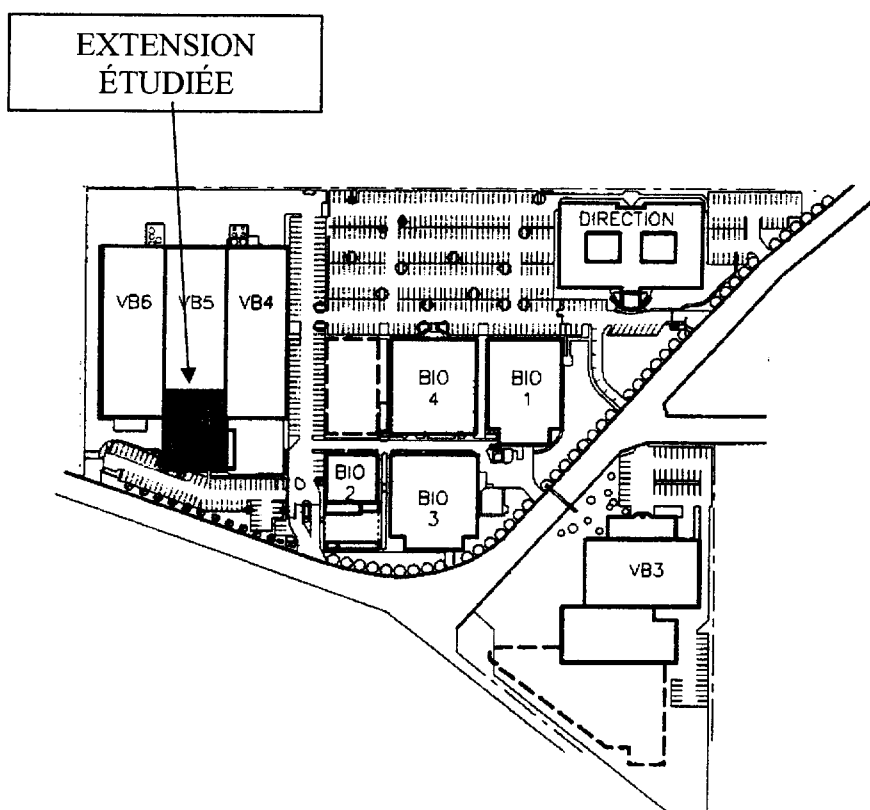
<b>BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT : FACADES ÉTANCHÉITÉ</b>	<b>SUJET</b>	<b>Session 2005</b>
<b>Épreuve U43 - Économie et Organisation</b>	<b>Durée : 2 h 40</b>	<b>Coefficient : 2</b>
<b>CODE : EBE4EO</b>	<b>Ce dossier comporte 24 pages</b>	

**B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT**  
 Épreuve U43  
**VIRBAC EXTENSION DU MAGASIN VB 5**



Nota : Les ossatures secondaires de la charpente ne sont pas représentées sur les plans.

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 1/ 24



### BARÈME ET DURÉES CONSEILLÉES

Désignation	Points sur 40	Durée conseillée
Lecture du dossier		25 minutes
Quantité de panneaux HACIERCO 36 SR	10	35 minutes
Sous-détail de prix	8	20 minutes
Sécurité contre les chutes	12	45 minutes
Planification	10	35 minutes
<b>Totaux</b>	<b>40</b>	<b>160 minutes</b>

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 2/ 24

## SOMMAIRE

Ce dossier comprend 24 pages

◆	Page de garde	1 page	
◆	Barème et durées conseillées	1 page	
◆	Sommaire (cette page)	1 page	
◆	Questions		
	1) Détermination des quantités de panneaux	1 page	
	2) Mise à jour d'un sous détail de prix	1 page	
	3) Sécurité contre les chutes	1 page	
	4) Planification	1 page	
◆	Dossier technique		
	Façades	3 pages	
	Coupe	1 page	
	Perspective de la charpente	1 page	
	Fiche technique HACIERCO	1 page	
	Extraits du CCTP	2 pages	
◆	Documents annexes		
	Fiches sécurité : les filets de sécurité en nappe	4 pages	
	Calendrier des mois de juin, juillet, août	1 page	
◆	Documents réponses		
	Calepinage	1 page	DR1
	Pose sécurité : vue en plan	1 page	DR2
	Pose sécurité : coupe	1 page	DR3
	Planning GANTT	1 page	DR4

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 3/ 24

## 1. DÉTERMINATION DES QUANTITÉS DE PANNEAUX *HACIERCO 36 SR*

Vous devez participer à l'étude de ce projet.

Les résultats de l'avant métré sont les suivants :

- couverture bac acier sur l'extension du bâtiment VB5 : 925 m<sup>2</sup>
- couverture bac acier sur l'auvent : 70 m<sup>2</sup>

1.1) Sur le document réponse DR1, compléter le principe de calepinage proposé pour la totalité de l'extension. Préciser les valeurs des recouvrements longitudinaux compte tenu des longueurs de 7 m. imposées.

1.2) La société HAIRONVILLE fournit les panneaux de longueur standard 7000 mm et 4000 mm. Les découpes autour des trappes de désenfumage se feront sur le chantier.

En première approximation les arrêts des panneaux seront pris aux axes des pannes faîtières et des costières (voir coupe DT4).

Déterminer le nombre de panneaux *HACIERCO 36 SR* de chaque longueur à commander pour ce chantier. Calculer la surface réelle de panneaux à commander que cela représente.

1.3) Dédurre des questions précédentes le coefficient de majoration pour chutes et recouvrements à prendre en compte dans un sous-détail de prix.

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 4/ 24

## 2. MISE À JOUR D'UN SOUS-DÉTAIL DE PRIX

On vous demande de mettre à jour un sous-détail de prix en D.S., en fonction des données du chantier.

2) Modifier ou adapter la valeur en DS ( Déboursé Sec ) du m<sup>2</sup> de couverture en vous servant du sous-détail de base suivant et en utilisant les données du chantier :

*Mise en œuvre de TAN type HACIERCO 36 SR (m<sup>2</sup>)*

Désignation	U	Q	PU (€)	P total (€)
HACIERCO 36 SR	m <sup>2</sup>	1,10	11,64	12,804
Fixations	U	4	0,27	1,080
Main d'oeuvre	h	0,70	18,76	13,132
				27,016

( Extrait de la bibliothèque de prix de l'entreprise )

Données du chantier :

L'équipe chargée des travaux sera composée d'un chef d'équipe et de deux ouvriers d'exécution ; les coûts horaires sont les suivants :

Chef d'équipe : 21,63 € / heure

Ouvriers d'exécution : 16,47 € / heure

Sur un chantier comparable, cette équipe a posé 1050 m<sup>2</sup> de couverture en 35 jours de travail sur une base hebdomadaire de 35 heures.

Les tarifs des fournitures sont identiques. Vous utiliserez le coefficient de majoration pour chutes et recouvrements que vous avez déterminé à la question précédente, ou la valeur forfaitaire de 10% si cette question n'a pas été traitée.

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 5/ 24

### 3. SÉCURITE CONTRE LES CHUTES

Pour assurer la sécurité contre les chutes lors des travaux de couverture, le C.C.T.P. préconise la mise en place de filets en nappes, ainsi que la pose de garde-corps. Vous êtes chargé par votre entreprise de l'étude concernant ces dispositifs. On vous demande également d'estimer l'incidence du poste sécurité sur le coût des travaux de couverture.

3.1) On souhaite mettre en place un filet constitué d'une seule nappe. En vous servant des extraits des fiches sécurité de l'OPPBTP ( Annexe 1 ) et uniquement pour l'extension du bâtiment VB5 sans l'auvent :

- déterminer la flèche initiale  $f_i$  correspondant à l'ouvrage étudié
- calculer la condition liée au tirant d'air. Est-elle vérifiée ? Dans le cas contraire proposer une solution et la justifier. Représenter votre solution sur le document réponse DR3 (coupe schématique de l'ouvrage)
- déterminer les entraxes de points d'accrochage de filets en long pan et en pignon
- indiquer sur les documents réponse DR2 (vue en plan) et DR3 (coupe) la disposition des garde-corps, sachant que les acrotères ont une hauteur inférieure à 0,80 m.

3.2) Établir l'incidence de la sécurité sur le coût en déboursés secs d'un  $m^2$  de couverture bac acier. L'amortissement du matériel ou sa location ne sont pas à prendre en compte puisqu'ils font partie ici des frais de chantier.

Données :

Sur la main d'œuvre

- crédit d'heures pour la pose des sécurités : 30 heures
- crédit d'heures pour dépose des sécurités : 15 heures
- coût horaire moyen de la main d'œuvre de l'équipe chargée de ces tâches : 19,50 €

Quantités d'ouvrage :

- couverture bac acier sur l'extension du bâtiment VB5 : 925,00  $m^2$
- couverture bac acier sur l'auvent : 70,00  $m^2$

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 6/ 24

## 4. PLANIFICATION

On vous demande de préparer les approvisionnements des profils HACIERCO 36 SR. Les travaux de couverture doivent impérativement être terminés lors du début des travaux de bardage le 23 août (jour 41 sur le planning du document réponse).

4.1) Compléter le planning GANTT du document réponse DR4 de façon à connaître la date de démarrage *au plus tard* des travaux de couverture.

4.2) À l'aide du calendrier proposé en ANNEXE 2, déterminer la date de livraison des panneaux sachant qu'ils devront être approvisionnés sur le chantier au moins la veille du jour où débutera la pose.

4.3) Le fournisseur vous demande s'il est possible de décaler la livraison des panneaux. Compte tenu de la charge de travail dans votre entreprise vous ne pouvez disposer que d'un ouvrier supplémentaire. Quelle date limite de livraison lui imposez-vous pour respecter la date butoir du 23 août, début des travaux de bardage ?

Données à considérer dans cette étude :

Temps unitaires :

- mise en œuvre des panneaux HACIERCO 36 SR : 0,70 h/m<sup>2</sup>
- pose de faîtière crantée : 0,25 h/ml

Quantités d'ouvrage :

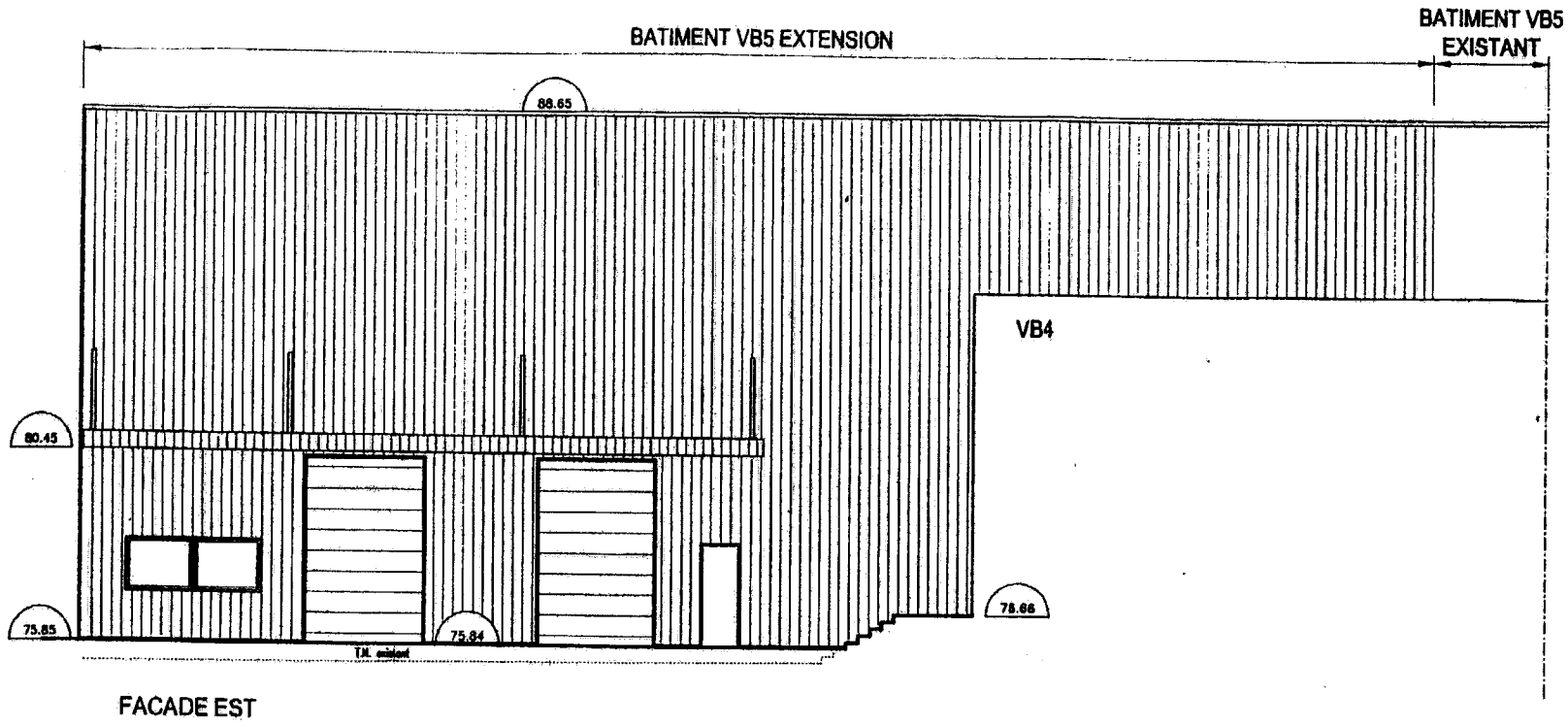
- couverture bac acier sur bâtiment VB5 : 925,00 m<sup>2</sup>
- couverture bac acier sur auvent : 70,00 m<sup>2</sup>
- faîtière : à déterminer

Durée hebdomadaire du travail : 35 heures sur 5 jours

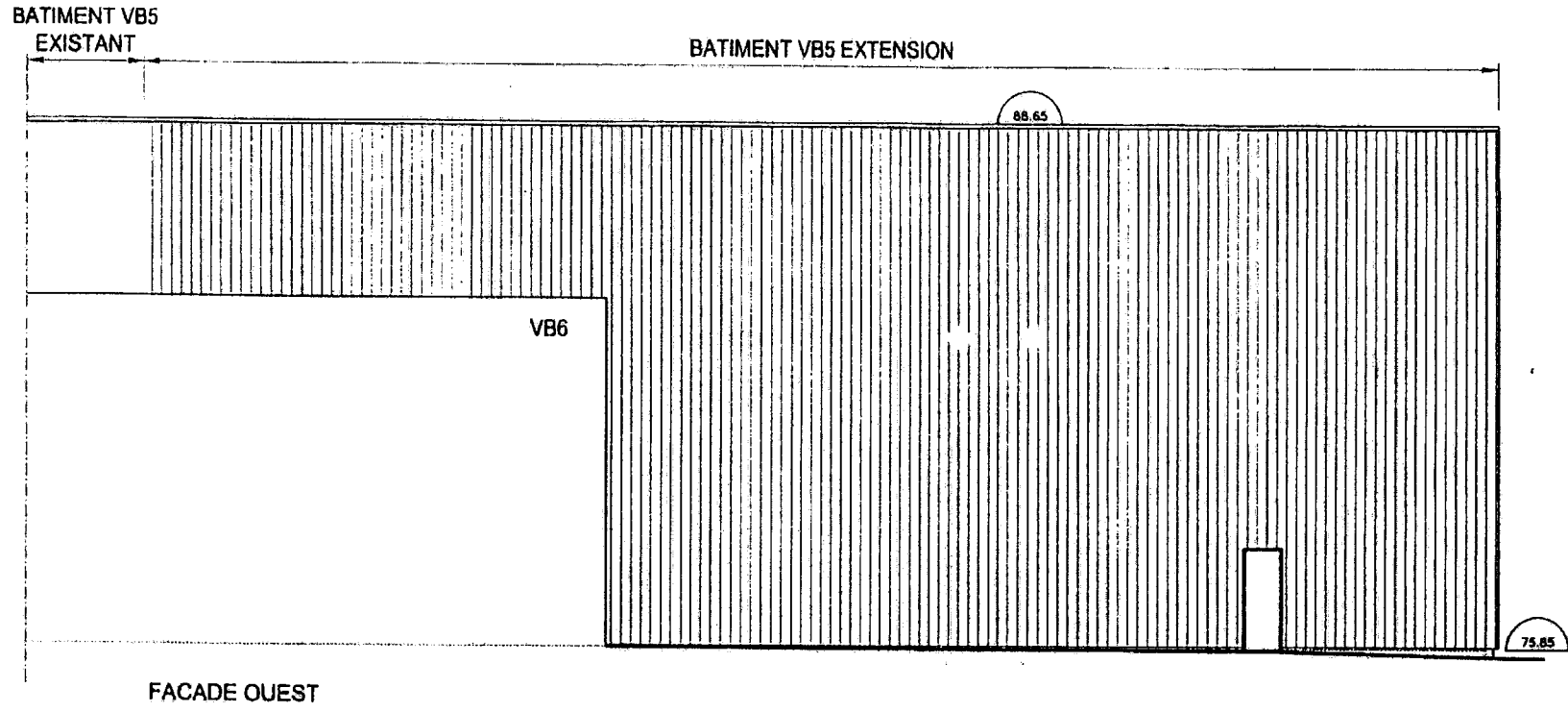
Constitution de l'équipe de base : 1 CE, 2 OP.

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 7/ 24

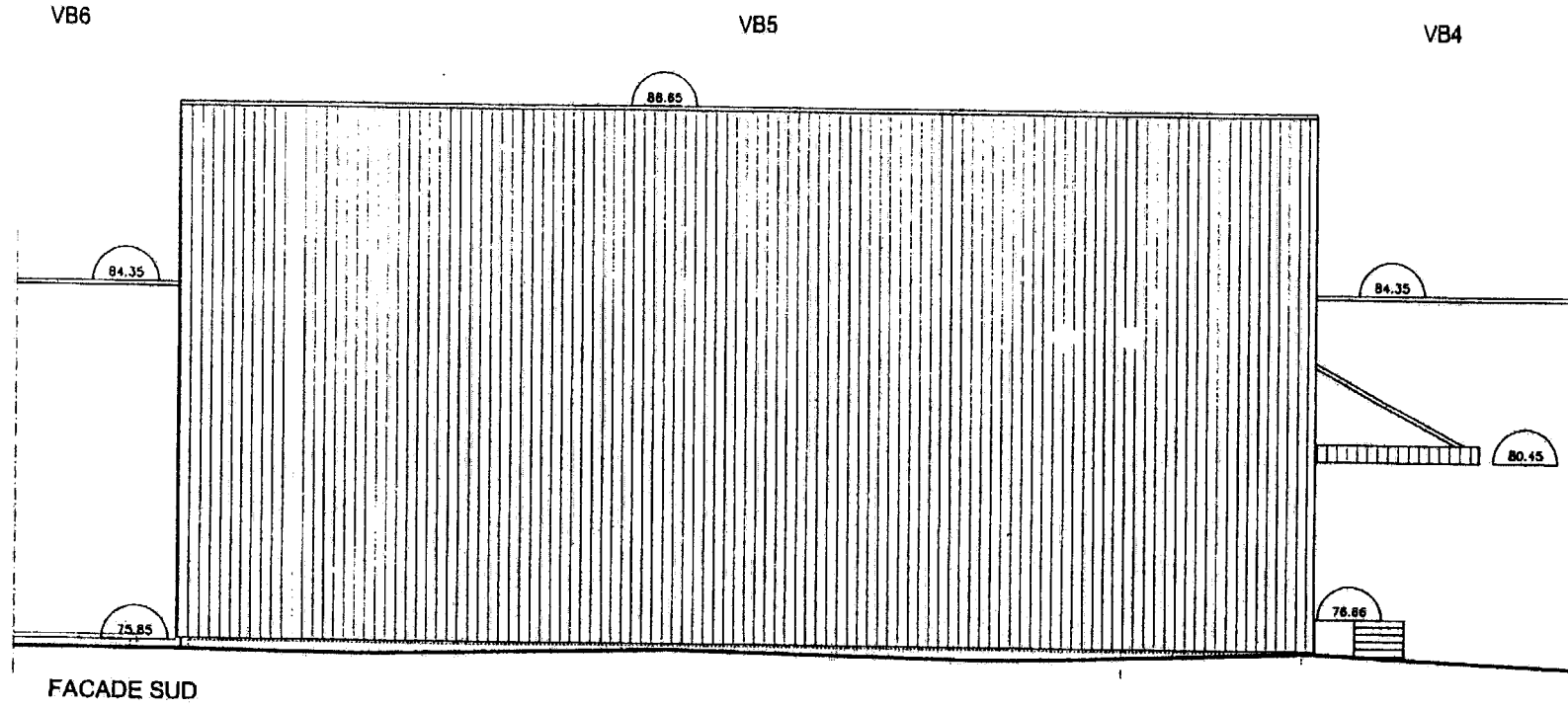




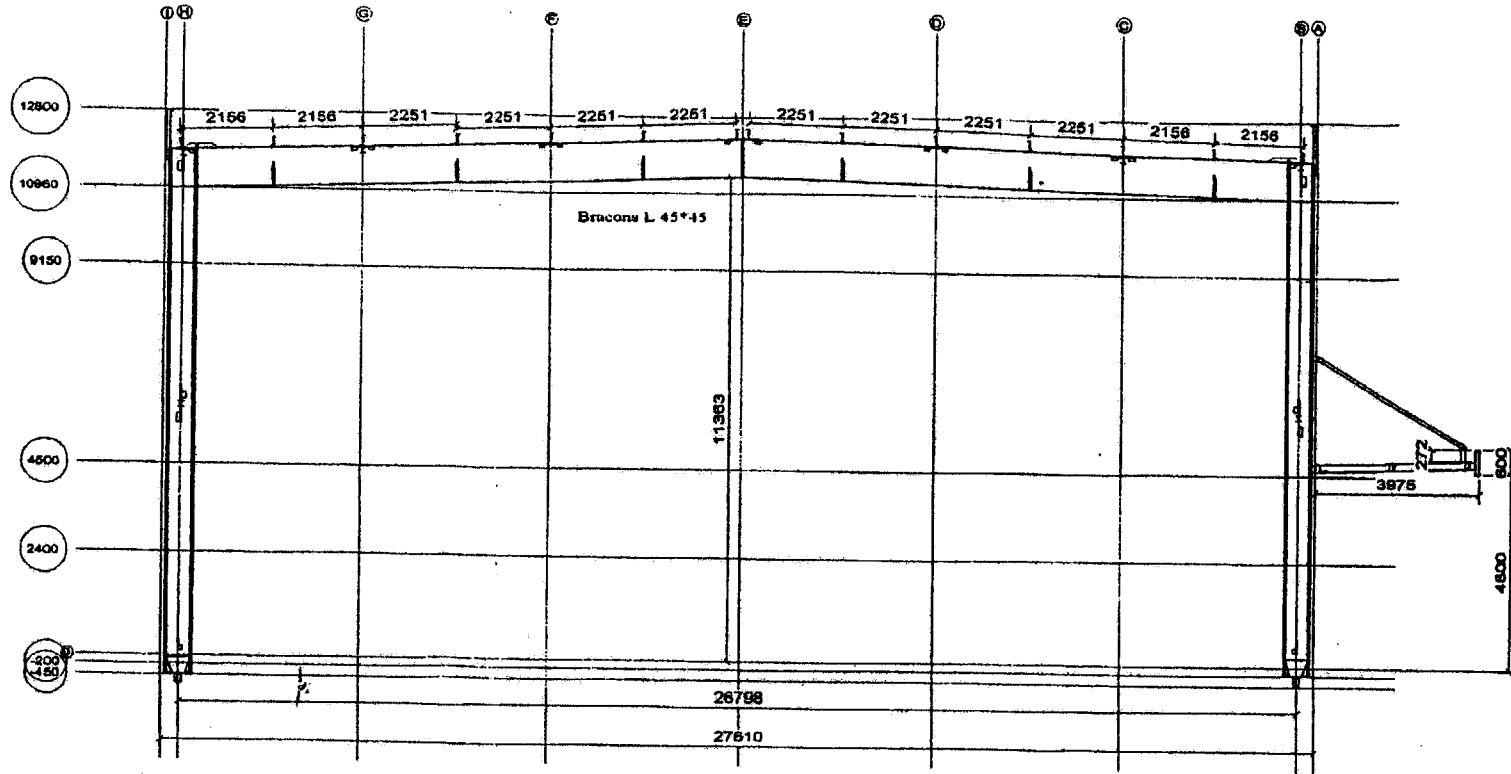
B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 8 / 24



B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 9/ 24

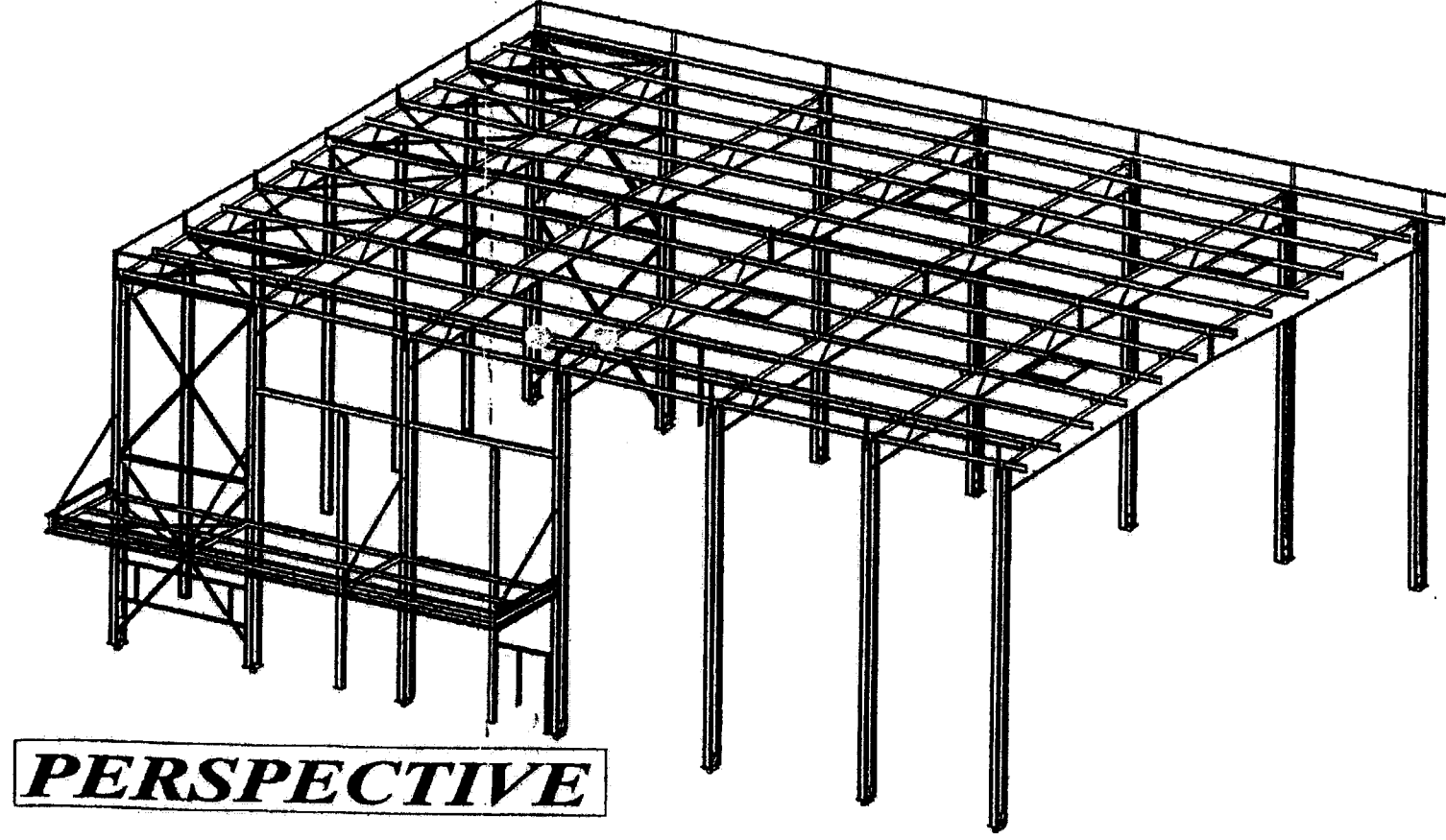


B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 10/ 24



**COUPE FILE 19 18 17**

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 11/24



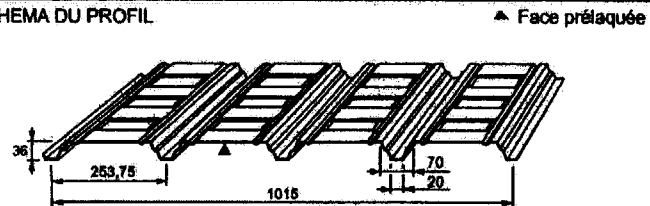
***PERSPECTIVE***

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 12/ 24



## HACIERCO 36 SR - NFP 84 - 206 - 1 - Juin 1995 - Réf : DTU 43.3

SCHEMA DU PROFIL



Nuance d'acier : S 350 GD

Type de protection :

profilés galvanisé : Z 275 selon norme P 34310

profilés galvanisés : selon norme P34301

Masse du profil par m<sup>2</sup> utile

épaisseur en (mm)	0,75	0,88	1,00	1,25
M (kg/m <sup>2</sup> )	6,87	8,06	9,16	11,45

### CARACTERISTIQUES EXPERIMENTALES (PV SOCOTEC N°XM 6150)

CARACTERISTIQUES EXPERIMENTALES			EPAISSEUR (en mm)			
			0,75	0,88	1,00	1,25
Moment de flexion sous charge concentrée	MC	da N m/ml	154,62	181,31	206,03	257,54
Moment d'inertie en travée simple	I2	cm <sup>4</sup> / ml	22,01	25,82	29,34	26,68
Moment d'inertie en deux travées égales	I3	cm <sup>4</sup> / ml	16,41	19,25	21,87	27,34
Moment d'inertie en continuité	Iin	cm <sup>4</sup> / ml	19,21	22,53	25,61	32,01
Moment de flexion en travée. Système élastique	M2T	da N m/ml	188,72	221,43	251,63	314,54
Moment de flexion en travée. Système élasto-plastique	M3T	da N m/ml	235,58	276,41	314,11	392,63
Moment de flexion sur appui	M3A	da N m/ml	205,11	240,66	273,48	341,85

### TABLEAU D'UTILISATION (pour travées égales)

Charges d'exploitation da N/m <sup>2</sup> L : 250	Charges permanentes da N/m <sup>2</sup>	Total des charges descendantes da N/m <sup>2</sup> L : 200	2 APPUIS				3 APPUIS				4 APPUIS			
			▲ ▲				▲ ▲ ▲				▲ ▲ ▲ ▲			
			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	2,40	2,55	2,65	2,85	3,00	3,15	3,30	3,50	2,90	3,05	3,15	3,40
100	15	115	2,40	2,55	2,65	2,85	3,00	3,15	3,30	3,50	2,90	3,05	3,15	3,40
100	20	120	2,40	2,55	2,65	2,85	2,95	3,10	3,25	3,50	2,85	3,00	3,15	3,35
100	25	125	2,40	2,50	2,60	2,80	2,95	3,10	3,20	3,45	2,85	3,00	3,10	3,30
100	100	200	2,05	2,15	2,25	2,40	2,50	2,65	2,75	2,95	2,45	2,55	2,65	2,85
125	25	150	2,25	2,35	2,45	2,65	2,75	2,90	3,05	3,25	2,65	2,80	2,95	3,15
150	25	175	2,10	2,25	2,35	2,50	2,60	2,75	2,85	3,10	2,50	2,65	2,75	2,95
175	25	200	2,00	2,10	2,20	2,40	2,45	2,60	2,70	2,95	2,40	2,40	2,65	2,85
200	25	225	1,90	2,05	2,10	2,30	2,35	2,50	2,60	2,80	2,30	2,40	2,50	2,70

6 11.99

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT  
Épreuve U43 Économie et Organisation  
CODE : EBE4EO

Sujet  
Durée : 2 Heures 40

Session 2005  
Coefficient : 2  
Page 13 / 24

**3.2 COUVERTURE BARDAGE****3.2.1 : NATURE DES TRAVAUX**

La liste et la description des travaux, objet du présent lot, ne sont pas limitatives.

L'Entrepreneur devra assurer et comprendre dans son prix forfaitaire, les travaux complémentaires nécessaires à leur parfait achèvement, notamment, cette liste n'étant pas exhaustive.

- les études et détails d'exécution des ouvrages.
- la fourniture des matières, matériels et matériaux, entrant dans la composition de l'ouvrage, y compris pièces spéciales, fixations, boulons d'ancrage, boulons, cales, contreventement, et pièces diverses nécessaires au montage.
- la mise en oeuvre de ceux-ci conformément aux plans, règlements en vigueur et règles de l'art.
- les chargements, transports et déchargements à pied d'œuvre de tous les matériels et matériaux utiles ou nécessaires, et notamment de tous les éléments de sécurité et protection du personnel (filets, garde corps démontables etc..)
- l'établissement et le gardiennage des aires de stockage et de préparation.
- toutes manutentions, transports et main d'œuvre pour le montage, le réglage et l'assemblage définitifs des couvertures et bardages.
- la fourniture et la mise en oeuvre de tous accessoires nécessaires à ces travaux (échafaudage, engins de levage, protection, éléments de sécurité etc..) ainsi que leur démontage et repliement.
- les raccords de la couche primaire de protection après montage, quel que soit le type de pièces (peinture, galvanisation etc..)
- le nettoyage général de son chantier et de ses abords, pendant et après chaque intervention.
- la réalisation des essais de contrôle éventuellement demandés par le Maître d'Oeuvre, compris fourniture et mise en oeuvre des charges, matériaux, eaux etc..
- la protection et la surveillance de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux,
- le chargement et l'empport des gravats, déchets métalliques, détritiques et emballages aux décharges extérieures au site, frais et taxes de décharges imputables au présent lot.

**3.2.2 : TOLERANCES**

En règle générale, les tolérances sont conformes au D.T.U. et normes en vigueur, sauf cas particulier ci-après précisé :

**3.2.2.1 : COUVERTURE**

- flèche : inférieure au 1/400 de la portée
- pente : + 0,2 %, aucune contre pente ne sera tolérée à celle théoriquement prévue.
- épaisseur des revêtements Asphalte : les épaisseurs mesurées sur échantillons de 30 x 30 ne doivent pas être inférieures à + de 10 % aux épaisseurs indiquées dans la composition des revêtements en couche d'asphalte, et de 5 % aux épaisseurs des couches sablées ou gravillonnées, ou de l'épaisseur totale du revêtement.
- épaisseur des revêtements multicouche : la masse ramenée au m<sup>2</sup> d'un échantillon 30 x 30 prélevé en oeuvre, ne doit pas être inférieure à la masse minimale d'un mètre carré de complexe, calculée en faisant la somme des masses minimales de chacun des constituants.

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 14/ 24

**3.2.3 : ESSAIS**

Le Maître d'Oeuvre se réserve le droit d'ordonner la réalisation d'épreuves sous charges réelles afin de déterminer les flèches et contraintes des éléments désignés. Ces essais seront réalisés dans les conditions précisées au C.C.A.G. Il en sera de même pour tous autres essais qui seront menés conformément aux prescriptions des normes et D.T.U., ou par assimilation aux essais définis pour les lots habituellement chargés de ce type de travaux (plomberie etc..)

Avant toute réception, il sera procédé à une mise en eau générale des ouvrages réalisés comme suit :

Le niveau de l'eau (teintée avec un produit ne pouvant tacher ni l'étanchéité, ni les ouvrages annexes) sera établi sur l'étanchéité considérée à 0.05 m au-dessus des points hauts, mais en veillant à ce que la surcharge ainsi créée ne dépasse pas celle admise pour les calculs de résistance du support.

Ce niveau sera maintenu pendant 48 heures au minimum, en prenant toutes dispositions pour que les eaux excédentaires non prévues (pluie etc..) puissent s'évacuer sans apporter de surcharges supplémentaires, ni fausser les essais en cours.

La vidange de l'eau sera faite progressivement pour éviter tout refoulement dans les évacuations.

Aucune fuite et tache d'humidité ne devront apparaître en aucun point, tant en sous face des supports, que dans un mur ou une cloison verticale.

Chaque fois qu'il le jugera utile, le Maître d'Oeuvre pourra demander des essais destructifs ou non ainsi que des analyses des produits mis en oeuvre. Ces essais, effectués par un Laboratoire agréé, seront à la charge et aux frais de l'Entrepreneur du présent lot qui devra en outre constituer et transporter les échantillons au Laboratoire indiqué.

Le règlement des frais occasionnés par les essais supplémentaires demandés par le Maître d'Oeuvre est défini au C.C.A.G

**3.2.4 : MODE DE METRE**

Toutes les quantités seront calculées selon les cotes théoriques des plans, sans majoration pour chutes, raccords, mise en oeuvre en petites quantités ou accès difficile, recouvrements, débords et arcs etc., notamment :

- les surfaces courantes seront calculées au m2 sans déduction d'ouvertures inférieures à 1 m2
- les points spéciaux tels que bavettes, jambages, couronnement etc, au ml.
- les points particuliers tels que pénétrations, naissance, etc à l'unité.
- les chutes d'eaux pluviales au ml compris coudes, dévoiement, accessoires, etc..

**3.2.5 : SECURITE DES PERSONNES CONTRE LES CHUTES**

L'Entrepreneur sera seul responsable de la sécurité du personnel travaillant pour la réalisation de ses ouvrages; il veillera particulièrement au strict respect des exigences du décret 65.48 du 8 Janvier 1965 concernant les dispositions du Livre II du Code du Travail (titre II - Hygiène et Sécurité des Travailleurs), en prévoyant notamment :

Les filets de sécurité en nappe continue sous toute la surface avant pose des bacs et les démontages immédiatement après leur pose.

Les garde-corps périphériques, dès lors que les acrotères auront une hauteur inférieure à 80 cm, le démontage dès que nécessaire pour la suite des travaux, leur remontage si nécessaire.

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 15/ 24



**O.P.P.B.T.P.**

Tour Amboise  
204, rond-point  
du Pont de Sèvres  
92516 BOULOGNE-  
BILLANCOURT Cedex  
Tél. (1) 46.09.26.81

**PROTECTIONS COLLECTIVES  
LES FILETS DE SECURITE EN NAPPES**

Règles de mise en œuvre  
Maintenance

**FICHE DE SÉCURITÉ**

B1 F 03 92

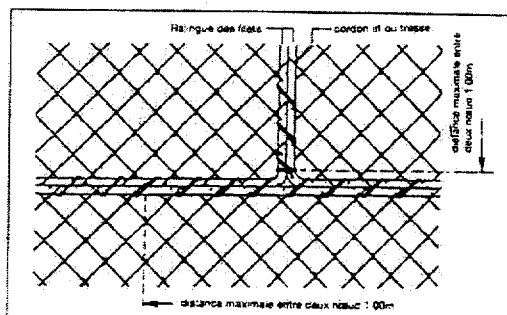
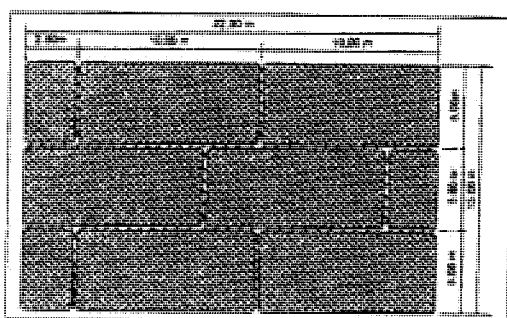
Date : Juillet 1992  
Réédition : Octobre 1993(\*)

**OBJET :** La fiche B1 F02 définissait les caractéristiques auxquelles doivent répondre les filets pour équipement de supports et les filets en nappes (côté > 8 mètres).

La présente fiche précise comment les filets en nappes doivent être mis en œuvre et comment assurer leur maintenance.

Ces conseils découlent des travaux réalisés par le CEBTP et par l'INRS sur le comportement des filets en œuvre (voir bibliographie).

Les filets en nappes peuvent être constitués de plusieurs filets élémentaires convenablement assemblés (fig. 1).

**Détail des coutures d'assemblage****Principe :**

La présence de ralingues supplémentaires permet l'adaptation du filet en longueur et en largeur, aux dimensions des mailles des bâtiments courants

Filets munis de ralingues supplémentaires intérieures.

**1 - MOYENS POUR LA  
MISE EN ŒUVRE**
**1.1 - Fonction des filets en nappes**

Les filets en nappes sont destinés le plus généralement à protéger contre les risques de chutes sous la zone de travail (chutes dites "à l'intérieur de l'ouvrage"). (\*)

Les filets en grandes nappes créent un écran entre le sol et la zone de travail. Ceci limite leur utilisation

(\*) Rappelons que les filets sur supports protègent contre les chutes "à l'extérieur de l'ouvrage", en façade.

à des travaux pour lesquels les matériaux peuvent être approvisionnés en rives et "par dessus", c'est-à-dire essentiellement les travaux de couverture sur charpentes. Ils peuvent assurer également la protection d'autres travaux sur ou sous charpente : peinture, isolation, électricité, etc...

**1.2 - L'accès aux points de fixation des filets** nécessite, dans l'ordre préférentiel :

- le montage des nappes de filet à proximité du sol, (fig. 2)
- l'utilisation d'élevateurs à personnel sur véhicule porteur,
- l'utilisation de plates-formes déplaçables dont la stabilité est adaptée aux efforts horizontaux dus à la pose des filets,
- à défaut, le personnel doit utiliser un équipement individuel de protection contre les chutes. Celui-ci comprend un harnais et un dispositif avec longe - réglable automatiquement en longueur et absorbeur d'énergie. Ce dispositif permet à l'utilisateur d'ancrer son équipement au-dessus ou en-dessous du point d'accrochage du harnais.

**1.3 - Lors de l'étude préalable, le concepteur doit prévoir :**

- l'utilisation de filets et d'accessoires conformes à la norme NF P 93-311 "Filets de sécurité en textiles à base de polymères synthétiques",
  - les dispositions des points d'accrochage et le mode d'accrochage des filets.
- Toutes ces informations et ces choix doivent figurer dans le P.H.S..

**2 - CONDITIONS D'EFFICACITE  
DES FILETS EN NAPPES**

**2.1 -** Les efforts supportés par le corps humain doivent être inférieurs à 1700 daN pour éviter des lésions graves.

Pour une chute maximale de 7 mètres (centre de gravité du corps), la condition précédente est respectée si le filet mesure au moins 5 x 5 mètres, ce qui est le cas pour les filets en nappes dont les dimensions sont au moins de 8 x 8 mètres.

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 16/ 24

## DOCUMENT ANNEXE 1 : FICHE SÉCURITÉ OPPBTP (suite)

2.2 La bande périphérique d'une nappe en œuvre, sur une largeur de 0,30 m environ, n'absorbe pratiquement pas d'énergie. Elle se casse en cas de chute en bordure et pire en angle.

En conséquence :

- si possible, placer les bordures à l'extérieur de la zone de travail,
- si l'accès se fait en rive, compléter la protection contre les chutes autour de cet accès,
- éviter l'accès au-dessus d'un angle de filet.

2.3 - Les fixations du filet doivent être les plus souples possibles pour :

- absorber l'énergie reçue
- éviter la transmission d'efforts excessifs.

L'impact d'un corps sur le filet transmet un effort en bordure qui peut, dans certaines conditions, atteindre 8 kN sur une longueur de 60 cm (6 mailles).

### 3 - ACCROCHAGE DES FILETS

#### 3.1 - Résistance des éléments d'accrochage

RESISTANCES MINIMALES A LA RUPTURE A L'ETAT NEUF (*)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ralingues en polyamide</li> <li>● Cordage d'accrochage en textile synthétique (polyamide)</li> </ul>	<b>42 kN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estropes et barettes en polyamide</li> </ul>	<b>35 kN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Accessoires de raccordement métalliques</li> </ul>	<b>24 kN</b>

(\*) Les normes P 93-311 et P 93-312 ont été révisées et homologuées respectivement en Mars et Février 1987 en s'appuyant sur les résultats partiels fournis par l'INRS avant l'achèvement de ses études. La présente fiche prend en compte les résultats finaux de l'INRS (Novembre 1987), faisant ainsi apparaître de légères différences avec les normes précitées.

#### 3.2 - Flèche initiale - tension

- Les filets doivent être placés le plus près possible du plan de travail de façon à réduire la hauteur d'une chute éventuelle (fig. 2).

- La flèche initiale : (fig. 3)

- ne doit pas être importante, sinon elle augmenterait la hauteur de chute sans augmentation notable de l'énergie à la rupture,
- ne doit pas être trop faible car la tension initiale serait trop forte et rendrait la pose difficile,
- la flèche initiale conseillée est de :

$$f_i \approx \frac{1}{60} \times L$$

L = longueur du côté de la nappe le plus petit.

- La tension du filet avec une flèche de  $\frac{1}{60}$ , fixé sur ses 4 côtés est :

$$T' = 8 L$$

T' = tension en Newton par mètre

L = longueur du côté en mètres

Poids surfacique du filet = 0,22 daN/m<sup>2</sup>

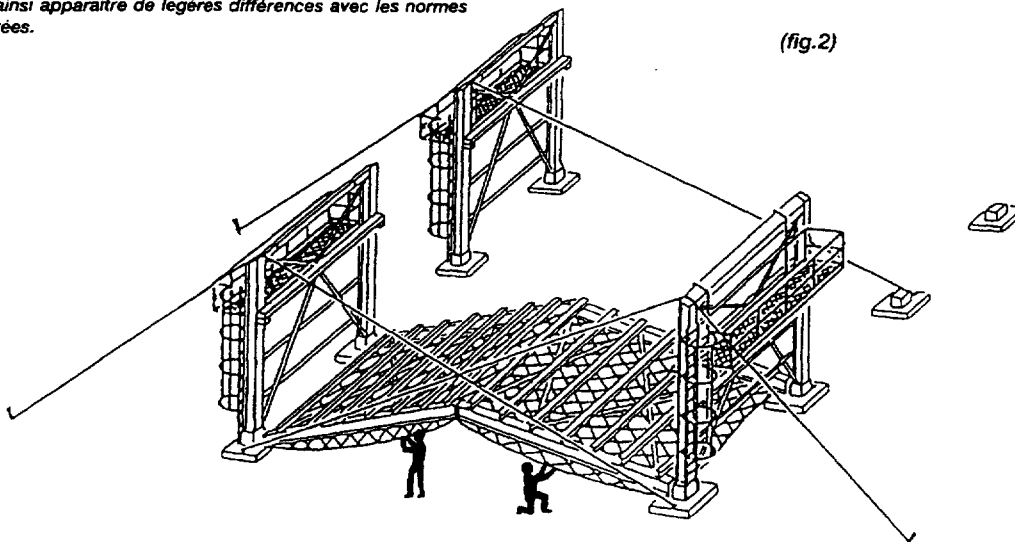
Pour un filet de 8 x 8 m, T' = 6,4 daN/m.

Si le filet est fixé sur 2 côtés (début de pose) la tension est double

soit T' = 13 daN/m,

ce qui fait 104 daN sur les 8 mètres de largeur à lever.

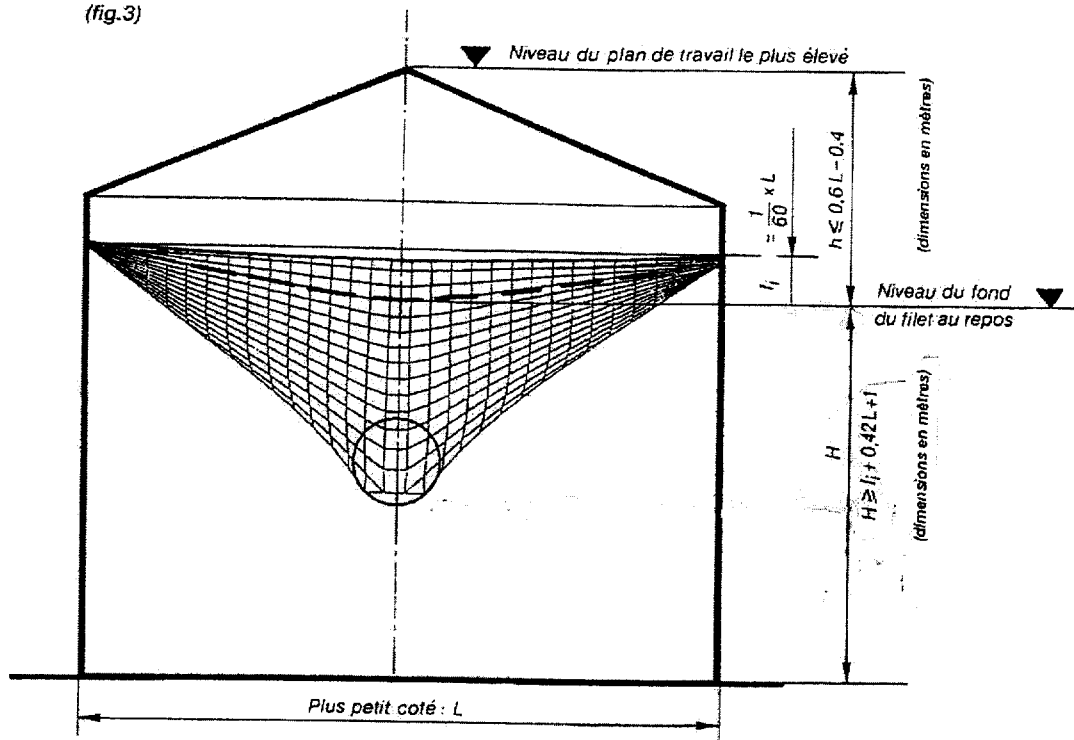
Ces efforts horizontaux doivent être pris en compte pour vérifier la stabilité des plates-formes de travail utilisées pour la pose des filets, en fonction du mode opératoire.



(fig.2)

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 17/ 24

(fig.3)



### 3.3 - Tirant d'air sous la nappe (fig. 3)

Pour éviter toute percussion dangereuse pour un corps freiné par le filet, celui-ci doit pouvoir prendre librement la flèche nécessaire.

Le tirant d'air H libre de tous obstacles ou distance au sol sous le filet au repos doit être :

$$H \geq f_i + f_{7m} + z$$

ou H (en m)  $\geq f_i$  (en m) + 0,42 L (en m) + 1 m

avec H = tirant d'air sous le filet  
 $f_i$  = flèche initiale du filet au repos  
 L = Longueur du petit côté de la nappe  
 z = hauteur du centre de gravité d'un homme, voisin de 1 mètre  
 $f_{7m}$  = flèche due à une chute d'une hauteur h = 7 mètres, qui s'ajoute à  $f_i$

### 3.4 - Dénivellation entre le plan de travail et le filet (fig. 3)

Compte tenu de la capacité d'absorption d'énergie par les nappes en fonction de leurs dimensions et de leur vieillissement, la dénivellation entre le plan de travail et le point le plus bas du filet au repos, doit être limitée à :

$$h \text{ (en m)} \leq 0,6 L \text{ (en m)} - 0,4$$

avec la condition additionnelle :

$$h \leq 6 \text{ mètres.}$$

avec h = dénivellation entre le plan de travail et point le plus bas du filet.

L = Longueur du petit côté de la nappe dont le plus grand côté : C  $\leq 3.L$

Pour constituer une grande nappe on peut réunir les filets par assemblage maille à maille en utilisant un cordonnet de résistance au moins égal à celui constituant les filets et en renforçant les coutures par un nœud tous les mètres.

Si les filets sont installés non assemblés mais se recouvrant de 1 m minimum, les inégalités permettant de calculer les hauteurs H et h ne sont généralement plus applicables.

En conséquence, il appartient à l'entreprise de s'assurer, notamment par expérimentation, que la garde au sol est suffisante.

### 3.5 - Accrochage direct des nappes sur l'ossature (fig. 4)

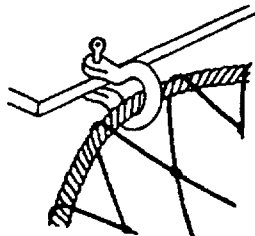
- Les points d'accrochage doivent être espacés au maximum de 2,5 mètres. Dans la mesure où les festons des ralingues ne permettent pas le passage d'une personne il y a intérêt à ne pas trop rapprocher les points d'accrochage pour conserver le maximum de souplesse à la nappe de filet.
- La nappe doit être accrochée sur tout son pourtour. Les accrochages des angles doivent être faits de telle sorte qu'en cas de chute dans cette zone, ils ne se tendent pas avant les zones voisines.

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 18/ 24

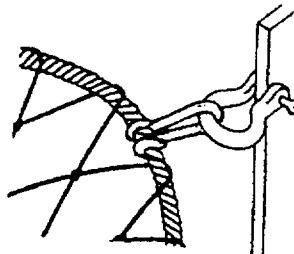
Par exemple : fixer d'abord les côtés de la nappe, puis les angles sans tension excessive.

**ACCROCHAGE DIRECT SUR L'OSSATURE (ou sur pièces solidaires de l'ossature)**  
Tous les cordages, ralingues, estropes sont en polyamide.

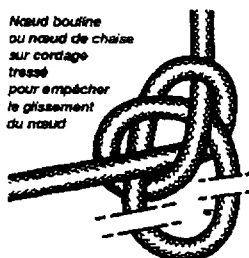
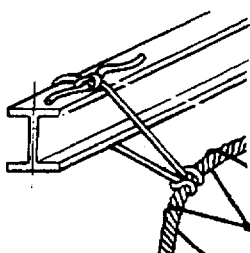
(fig.4)



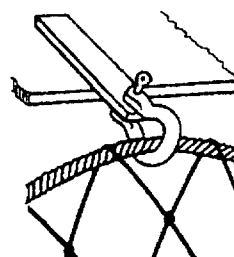
Par manille sur ralingue



Par manille et estrope sur ralingue



Nœud bouline  
ou nœud de chaise  
sur cordage  
tressé  
pour empêcher  
le glissement  
du nœud



**3.6 - Accrochage des nappes par l'intermédiaire de cordages en textile synthétique (polyamide)**  
(fig. 5)

- Les points d'accrochage de la nappe, par l'intermédiaire de sa ralingue, sur le cordage doivent être espacés au maximum de 2,5 mètres.
- Le cordage sera fixé à l'ossature en des points dont la distance maximale est fonction :
  - de la hauteur de chute maximale admissible entre le plan de travail et le point le plus bas du filet,
  - du tirant d'air minimal nécessaire sous le filet
  - de la résistance limite des éléments d'accrochages (voir § 3.1).
- La nappe doit être accrochée sur tout son pourtour.  
Elle peut être accrochée sur 2 côtés opposés, aux cordages intermédiaires eux-mêmes fixés à l'ossature et, sur les 2 autres côtés, tenue par des cordages ou les ralingues tendues sans excès entre les 2 cordages intermédiaires précités.

**3.7 - Accrochage des nappes par l'intermédiaire de câbles en acier**

Le montage d'un filet sur câbles tendus entre deux poteaux, n'est pas envisageable, sauf si l'on

accroche ces câbles par l'intermédiaire d'éléments souples (ressorts) judicieusement calculés. (Note de l'INRS réf. ND 1758-137-89).

Cette méthode nécessite une étude spécifique à chaque cas. Il est conseillé de se reporter notamment aux Recommandations adoptées par le CTN du BTP du 18 Novembre 1987 et aux études de l'INRS publiées dans les Cahiers des Notes Documentaires n° 137, 4ème trimestre 1989.

**4 - MAINTENANCE DES FILETS ET  
CONTROLE DE LEURS  
CARACTERISTIQUES RESIDUELLES  
(avant, pendant et après utilisation)**

**4.1 - Précautions générales qui doivent être  
connues par les utilisateurs**

- Manutentionner les filets de façon à éviter toutes blessures, coupures, déchirures de mailles, des cordonnets ou des ralingues.
- Protéger les nappes de filets contre les projections de matières incandescentes (travaux de soudage ou découpage au chalumeau, cigarettes, etc...).
- Enlever au fur et à mesure les matériels et matériaux captés par les filets.

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 19/ 24

DOCUMENT ANNEXE 2 : CALENDRIER

JUIN

<u>l</u>	<u>m</u>	<u>m</u>	<u>j</u>	<u>v</u>	<u>s</u>	<u>d</u>
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

JUILLET

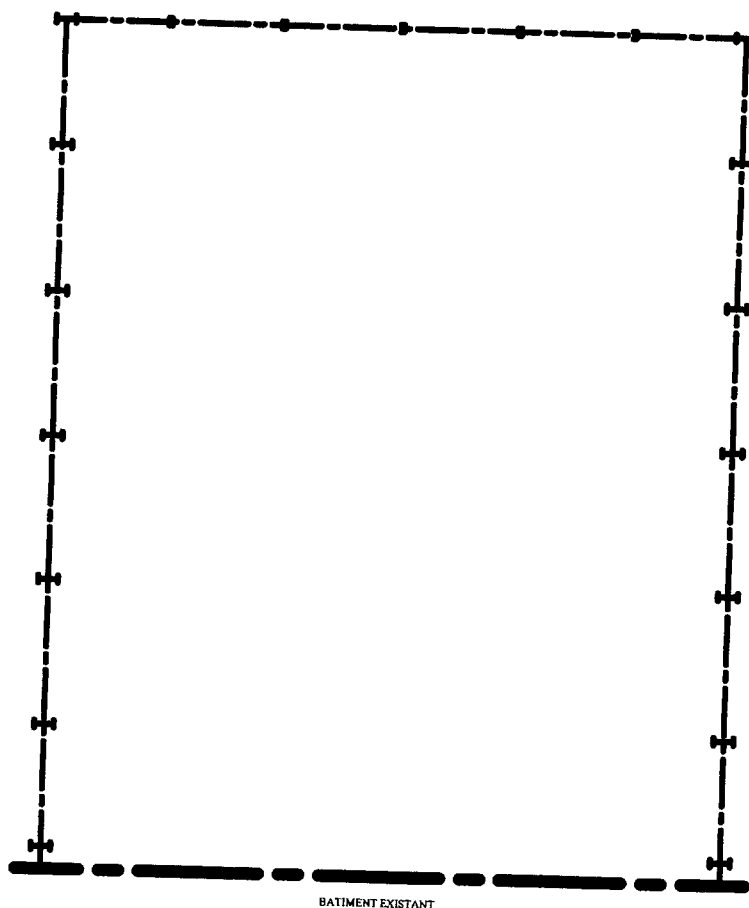
<u>l</u>	<u>m</u>	<u>m</u>	<u>j</u>	<u>v</u>	<u>s</u>	<u>d</u>
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

AOÛT

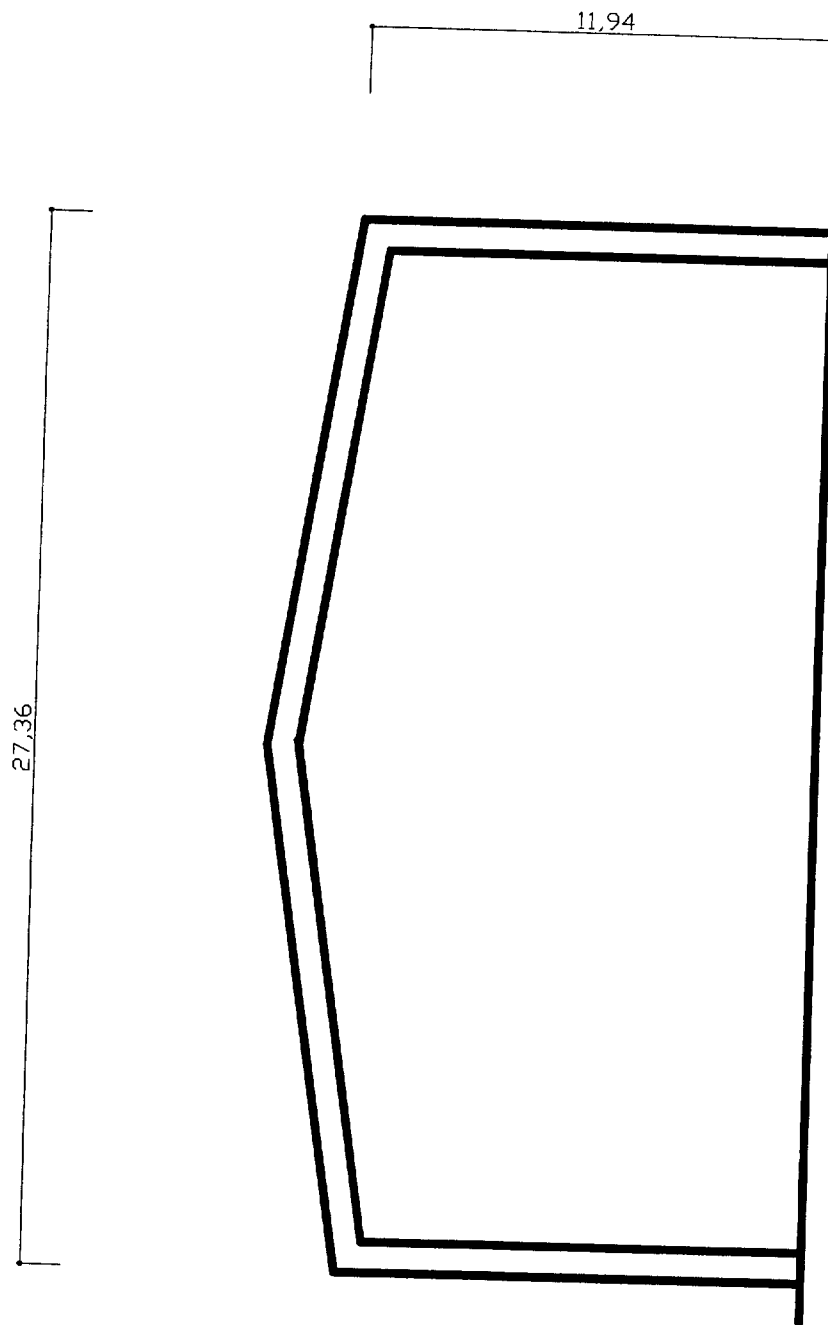
<u>l</u>	<u>m</u>	<u>m</u>	<u>j</u>	<u>v</u>	<u>s</u>	<u>d</u>
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 20/ 24

VUE EN PLAN SCHÉMATIQUE



B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 22/ 24



COUPE SCHÉMATIQUE

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 23/ 24

DOCUMENT REPONSE DR4 : PLANNING DES TRAVAUX DE COUVERTURE

N°	Désignation des tâches	Crédit d'heures	Effectif	Durée	5	10	15	20	25	30	35	40
<b>COUVERTURE</b>												
1	Pose des sécurités	30	2									
2	Dépose sécurités	15	2									
3	Couverture bac acier											
4	Faltières											
<b>BARDAGE</b>												
5	Début des travaux	xxxx Hors Etude xxxx										

Remplissez les cases du tableau dont le contour est en trait fort et complétez le planning GANTT concernant les travaux de couverture.

B.T.S. ENVELOPPE DU BÂTIMENT	Sujet	Session 2005
Épreuve U43 Économie et Organisation	Durée : 2 Heures 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4EO		Page 24/ 24