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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

ETUDES ET ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION

EPREUVE E5 : ETUDE DES CONSTRUCTIONS

Sous Epreuve U5.2 : Définition d'ouvrages

SESSION 2015

Durée : 4 heures
Coefficient : 3

Matériel autorisé :

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

Documents à rendre avec la copie :

- DR 1 ..... page 19/21
- DR 2 ..... page 19/21
- DR 3 ..... page 20/21
- DR 4 ..... page 21/21

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le sujet se compose de 21 pages, numérotées de 1/21 à 21/21.

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

COMPOSITION DU SUJET

AVERTISSEMENTS

- **Quelques informations peuvent être difficilement déchiffrables, suite aux contraintes de reprographie.**

  Mais toutes les informations utiles au candidat ont été rendues lisibles.

- **Les plans fournis ne sont pas tous à une échelle normalisée.**

	Temps conseillé	Barème indicatif
Lecture du sujet	0h30’	
Etude A : Règlementation incendie	0h40’	4 points
Etude B : Système d’isolation thermique des façades par l’extérieur	1h30’	8 points
Etude C : Etanchéité sur toiture terrasse végétalisée	0h40’	4 points
Etude D : Dessin de détail	0h40’	4 points

Page de garde	Page 1
Composition du sujet	Page 2
Présentation du projet – Description sommaire de l’ouvrage	Pages 2 à 3
Plan RDC	Page 4
Plan de l’étage	Page 5
Plan de toiture	Page 6
Plan Façade Nord	Page 7
Coupe transversale partielle	Page 8
ETUDE A	Page 9
ANNEXE A – RESSOURCES ETUDE A	Pages 9 à 11
ETUDE B	Page 12
ANNEXE B – RESSOURCES ETUDE B	Pages 13 à 15
ETUDES C ET D	Page 15
ANNEXE C – RESSOURCES ETUDE C	Pages 16 à 18
DOCUMENT REPONSE - DR1	Page 19
DOCUMENT REPONSE – DR2	Page 19
DOCUMENT REPONSE – DR 3	Page 20
DOCUMENT REPONSE – DR 4	Page 21

PRESENTATION DU PROJET :

Le présent projet a pour objet la construction d’un espace multi-accueil dans une commune du nord de la France.

L’établissement sera un R+1 et comprendra :

En rez-de-chaussée :

- 1 mairie annexe comportant les services de la mairie et une agence postale,
- 1 centre socioculturel,
- 1 salle de musculation et son club house.

En R + 1 :

- 1 salle d’accueil de loisirs (multimédias),
- 1 salle de danse (apprentissage),
- 1 salle d’activités (apprentissage divers).



DESCRIPTION SOMMAIRE DE L’OUVRAGE :

LOT 01 : GROS ŒUVRE

Fouilles pour fondations. Semelles filantes ou isolées en béton armé sur béton de propreté.

Voiles de soubassement en béton armé d’épaisseur 200 mm.

Longrines en béton armé au niveau de la structure métallique située à l’entrée principale du bâtiment.

Dalle basse du RDC de type dallage sur terre-plein d’épaisseur 180 mm. Isolation sous dallage en polystyrène (épaisseur 120 mm).

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Voiles en béton armé en superstructure d'épaisseur 200 mm.

Poutres, poutres voiles et poteaux en béton armé.

Planchers haut RDC et haut R+1 en dalles pleines en béton armé d'épaisseur 200 mm coulées en place.

Escaliers préfabriqués en béton armé.

Gaine et fosse d'ascenseur en béton armé avec cuvelage si nécessaire.

Acrotères en béton armé.

LOT 02 : CHARPENTE METALLIQUE

Structure métallique extérieure au bâtiment située au niveau de l'entrée principale : profilés métalliques de type IPE ou HE et tubes métalliques.

Murs rideaux (U_w = 1,5 W/m^2.K) situés en façade : profilés de maintien, ossature métallique, double vitrage.

LOT 03 : ETANCHEITE DES TOITURES

Toiture terrasse végétalisée sur support béton avec étanchéité bicouche par membrane bitumineuse selon plan de toiture.

Toiture terrasse accessible avec étanchéité bicouche par membrane bitumineuse et protection par dalles sur plots selon plan de toiture.

LOT 04 : BARDAGE - ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR

Bardage par panneaux composites massifs à base de résines formo-phénoliques armées de fibres cellulosiques. Isolation thermique par l'extérieur par panneaux en polystyrène expansé d'épaisseur 120 mm.

LOT 05 : MENUISERIES EXTERIEURES ALUMINIUM

Menuiseries aluminium avec double vitrage selon plans.

LOT 06 : MENUISERIES INTERIEURES – AGENCEMENT

Blocs portes en Bois Exotique Rouge (BER).

Cloisonnement des sanitaires par cabines en stratifié massif de 10 mm d'épaisseur.

Murs mobiles monodirectionnels d'épaisseur 100 mm entre la salle d'alphabétisation et la salle de réunion en rez-de-chaussée.

LOT 07 : PLATRERIE – CLOISONS – DOUBLAGES

Cloisons de distribution en plaques de plâtre fixées sur ossature métallique.

Kit « porte coulissante » pour cloisons en plaques de plâtre sur l'accès zone mairie annexe / agence postale.

LOT 08 : FAUX PLAFONDS EN DALLES MINERALES

Faux plafond en dalles acoustiques autoportantes en laine de roche volcanique 600x600mm.

LOT 09 : REVETEMENT DE SOLS DURS & FAIENCES

Carrelage en grès cérame 30x30 dans le SAS, l'atrium, les dégagements et circulations, le hall CLSH, la tisanerie, les sanitaires, les locaux « entretien », dans la zone musculation (WC, sas, vestiaires et club house) et le palier de la mezzanine.

Carrelage en grès cérame 30x30 spécial douches dans les douches femmes et hommes de la salle de musculation.

Faïences murales en carreaux 20x20 dans les sanitaires, les locaux «entretien», le club house (espace bar), la tisanerie.

LOT 10 : REVETEMENTS DE SOL SOUPLE – PEINTURE – REVETEMENT MURAL - REVETEMENTS DE SOL PARQUET STRATIFIE

Revêtement de sol PVC en lés de 2 m sur mousse sur ragréage de classe P3 dans les bureaux, l'agence postale, les zones accueil (mairie et CSC), la salle d'activités, l'accueil de loisirs et les régies.

Revêtement de sol PVC flexible, hétérogène de 6mm d'épaisseur en dalles amovibles avec assemblage par queues d'arronde, renforcé par une double grille de fibre de verre de type GTI dans la salle de musculation.

Revêtement de sol en lames de parquet stratifiées (1285 x 186 x 8 mm) en pose flottante de type mécanique sans colle sur ragréage de classe P3 et sous-couche acoustique de type ASSOUR 21 dans la salle de danse.

LOT 11 : ELECTRICITE – COURANTS FORTS – COURANTS FAIBLES

LOT 12 : CHAUFFAGE – VENTILATION – PLOMBERIE

Chaudière à condensation située en local chaufferie.

Radiateurs verticaux en acier revêtus d'une peinture définitive 2 couches.

Panneaux rayonnants en acier situés dans la salle de musculation, la ludothèque et l'école « consommateurs ».

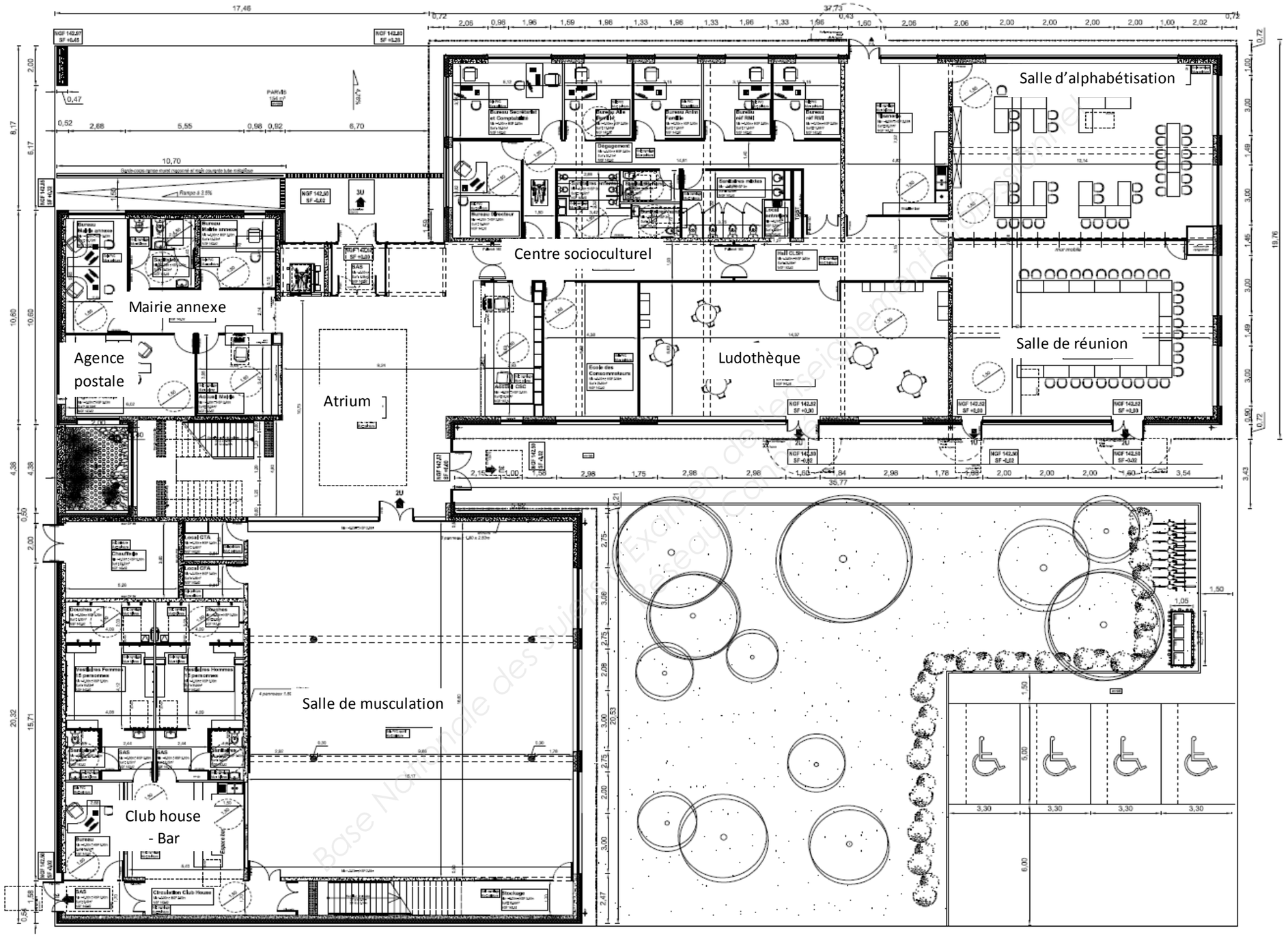
VMC double flux.

LOT 13 : ASCENSEUR « MONTE – PERSONNES »

LOT 14 : VRD

Base Nationale des Sujets d'examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

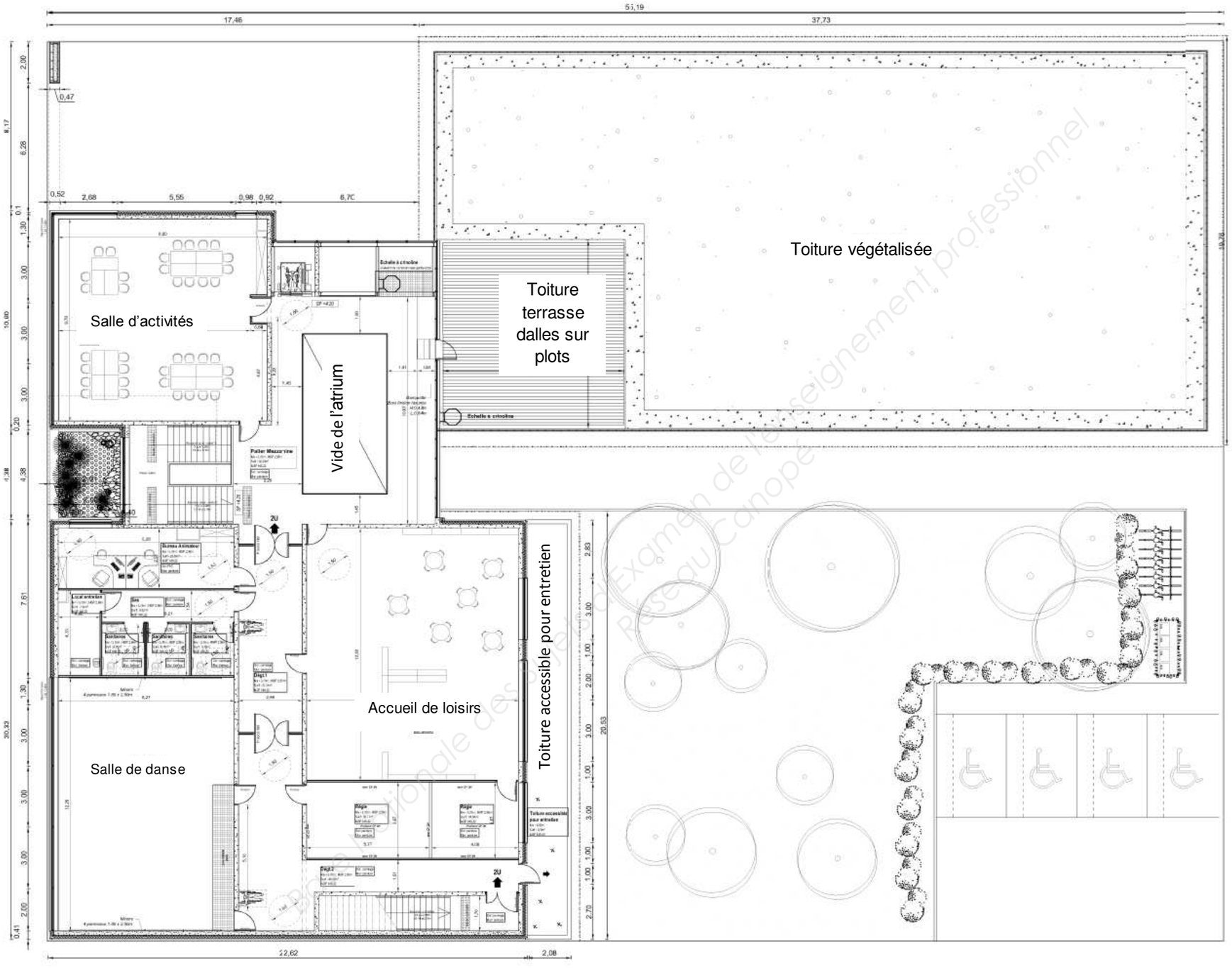
PLAN RDC



PARTIE DE LA FACADE EST (étude B)

Base Nationale des sujets d'Examen de l'enseignement technologique

PLAN DE L'ETAGE

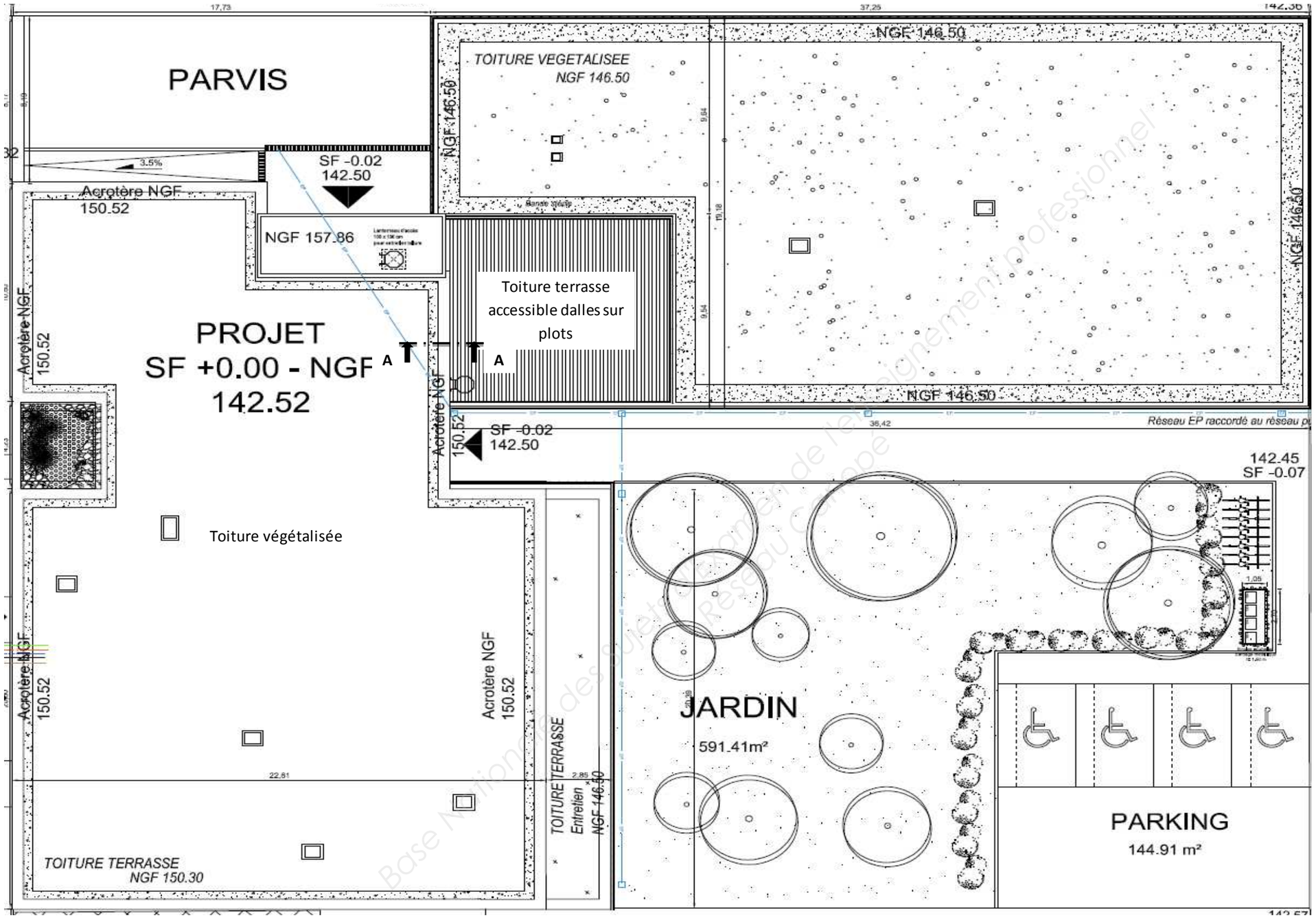


NORD

PARTIE DE LA FACADE EST (étude B)

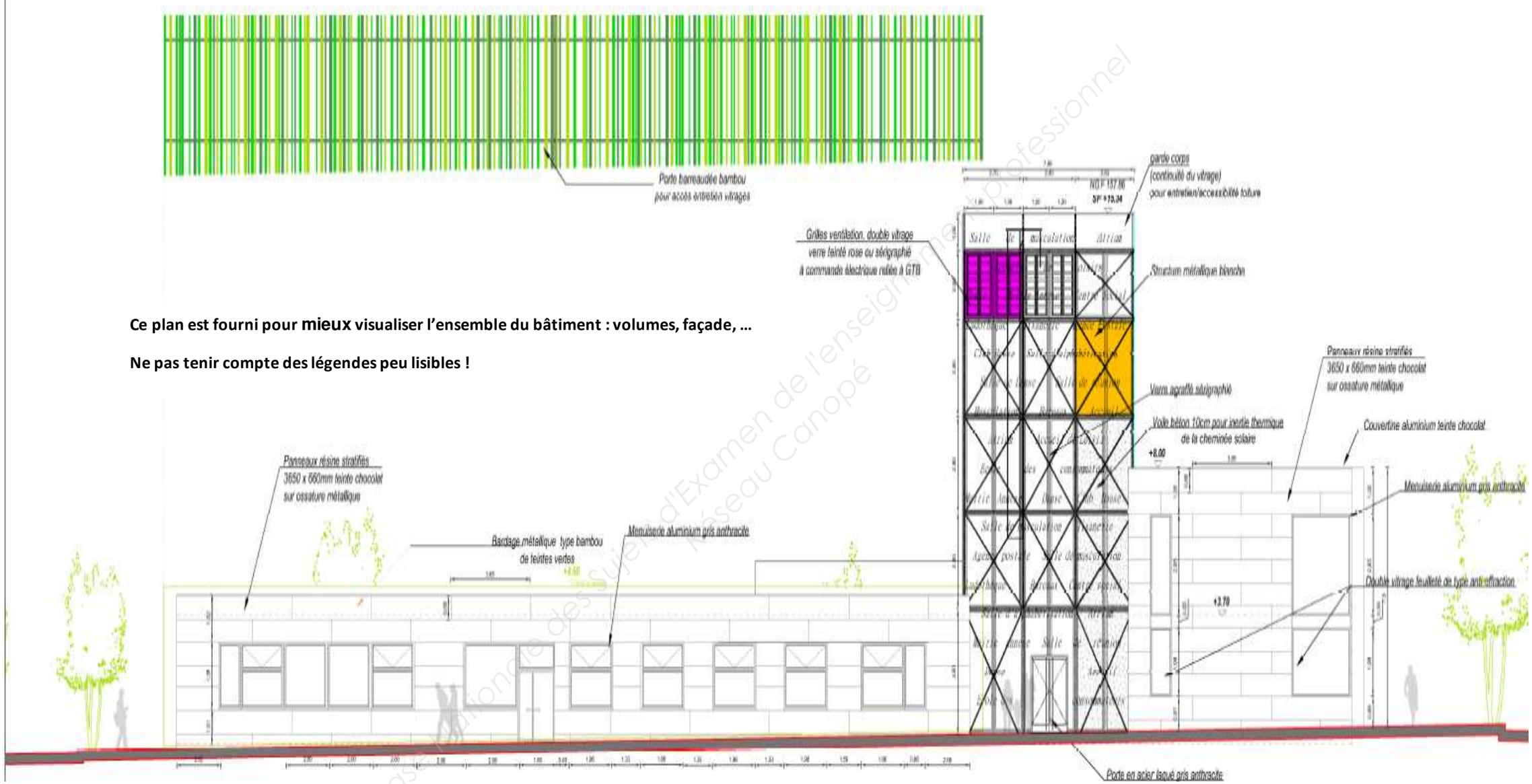
Copie Nationale des sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

PLAN DE TOITURE



Base Nationale des sujets d'Examen de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

FACADE NORD

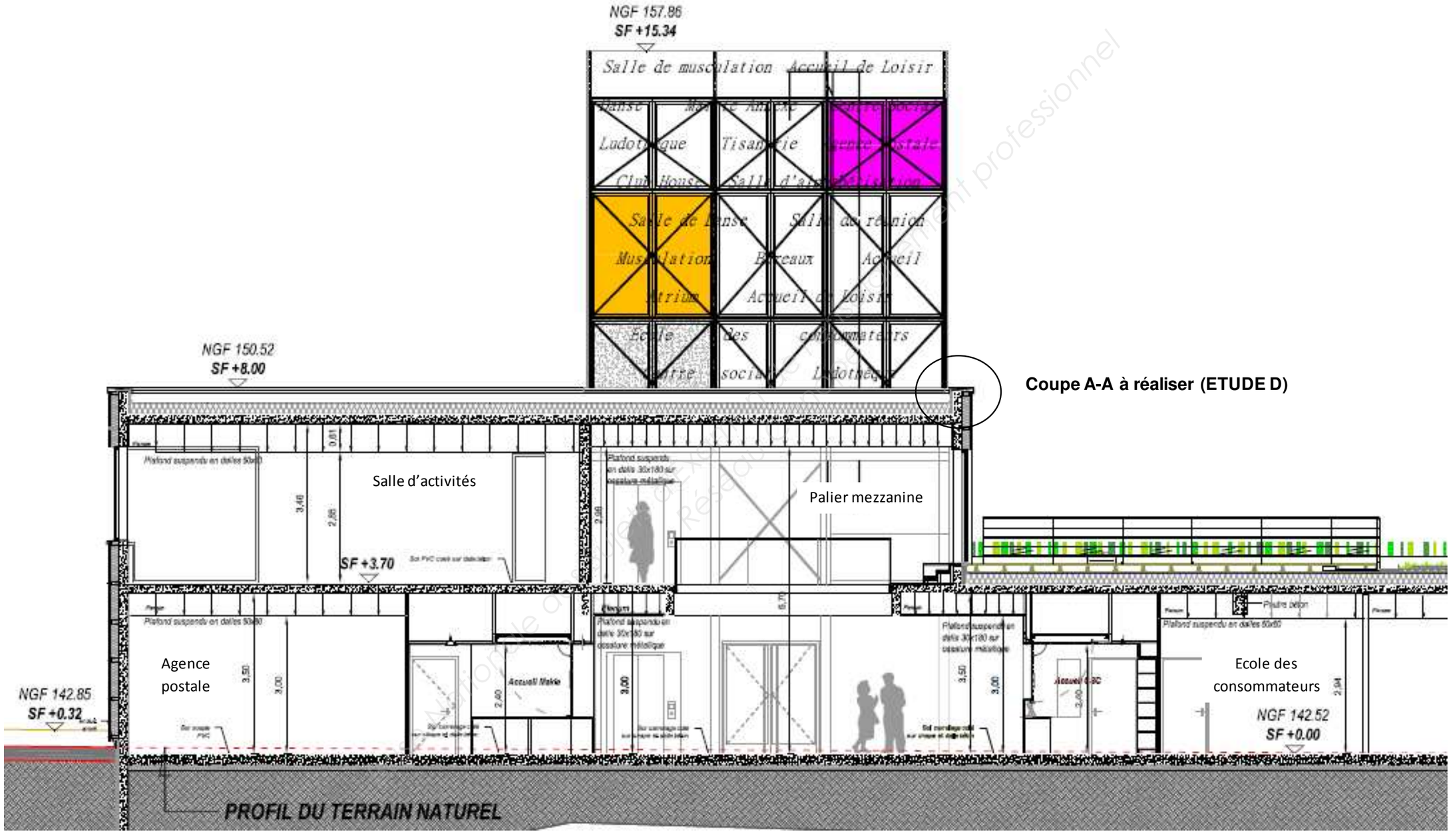


Ce plan est fourni pour mieux visualiser l'ensemble du bâtiment : volumes, façade, …

Ne pas tenir compte des légendes peu lisibles !

Base nationale des sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

COUPE TRANSVERSALE PARTIELLE



Coupe A-A à réaliser (ETUDE D)

Reproduction interdite © Editions Réseau Canopé - Usage strictement professionnel

ETUDE A : REGLEMENTATION INCENDIE

Pour chaque question ci-dessous, vous justifierez rigoureusement votre réponse. Toutes vos réponses seront rédigées sur le document-réponse DR 1 page 19.

Pour ce projet, on considérera qu'il s'agit d'un seul établissement constitué de locaux comportant des activités différentes.

A 1. En considérant que l'aire d'activités sportives réelle de la salle de musculation est égale à 240 m2, calculer l'effectif de cette salle. On prendra pour hypothèse qu'il n'y a pas de spectateur. Vous reporterez votre effectif dans le tableau du DR 1.

A 2. On donne sur le DR 1 le tableau partiellement rempli des effectifs prévus pour ce bâtiment.

A 2.1. Compléter la colonne « TYPE » du tableau pour chaque local de ce bâtiment.

A 2.2. Calculer l'effectif total à prévoir pour ce bâtiment.

A 3. A partir de vos réponses à la question A 2, déterminer la catégorie de cet établissement.

A 4. RESISTANCES AU FEU

A 4.1. Donner la résistance au feu minimum en ce qui concerne la structure de ce bâtiment.

A 4.2. Donner la résistance au feu minimum en ce qui concerne les planchers de ce bâtiment.

A 5. Les bâtiments voisins seront situés à moins de 12 m de cette construction. Le béton armé est un matériau ayant une réaction au feu M_0. Quel doit être le classement de réaction au feu des matériaux constituant la couverture ?

A 6. Quel doit être le classement de réaction au feu du bardage constituant les façades sachant qu'aucune façade de ce bâtiment ne sera soumise à la règle dite du « C+D »?

ANNEXE A - RESSOURCES ETUDE A

CODE DE LA CONSTRUCTION ET DE L'HABITATION – ARTICLE R. 123-19

Les établissements sont, en outre, quel que soit leur type, classés en catégories, d'après l'effectif du public et du personnel. L'effectif du public est déterminé, suivant le cas, d'après le nombre de places assises, la surface réservée au public, la déclaration contrôlée du chef de l'établissement ou d'après l'ensemble de ces indications.

Les règles de calcul à appliquer sont précisées, suivant la nature de chaque établissement, par le règlement de sécurité.

Pour l'application des règles de sécurité, il y a lieu de majorer l'effectif du public de celui du personnel n'occupant pas des locaux indépendants qui posséderaient leurs propres dégagements.

Les catégories sont les suivantes :

- 1ère catégorie : au-dessus de 1500 personnes ;
- 2e catégorie : de 701 à 1500 personnes ;
- 3e catégorie : de 301 à 700 personnes ;
- 4e catégorie : 300 personnes et au-dessous, à l'exception des établissements compris dans la 5e catégorie ;
- 5e catégorie : établissements faisant l'objet de l'article R. 123-14 dans lesquels l'effectif du public n'atteint pas le chiffre minimum fixé par le règlement de sécurité pour chaque type d'exploitation.

EXTRAIT DE L'ARRETE DU 25/06/1980 – REGLEMENTATION INCENDIE DANS LES E.R.P.

Article GN 1
Classement des établissements

1. Les établissements sont classés en types, selon la nature de leur exploitation :

a) Etablissements installés dans un bâtiment :

J Structures d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées ;
L Salles d'auditions, de conférences, de réunions, de spectacles ou à usage multiple ;
M Magasins de vente, centres commerciaux ;
N Restaurants et débits de boissons ;
O Hôtels et pensions de famille ;
P Salles de danse et salles de jeux ;
R Etablissements d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement ;
S Bibliothèques, centres de documentation ;
T Salles d'expositions ;
U Etablissements sanitaires ;
V Etablissements de culte ;
W Administrations, banques, bureaux ;
X Etablissements sportifs couverts ;
Y Musées ;

Base Nationale des sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

2. a) En outre, pour l'application du règlement de sécurité, les établissements recevant du public sont classés en deux groupes :

- le premier groupe comprend les établissements de 1re, 2e, 3e et 4e catégories ;

- le deuxième groupe comprend les établissements de la 5e catégorie.

b) L'effectif des personnes admises est déterminé suivant les dispositions particulières à chaque type d'établissement. Il comprend :

- d'une part, l'effectif des personnes constituant le public ;

- d'autre part, l'effectif des autres personnes se trouvant à un titre quelconque dans les locaux accessibles ou non au public et ne disposant pas de dégagements indépendants de ceux mis à la disposition du public.

Toutefois, pour les établissements de 5e catégorie, ce dernier effectif n'intervient pas pour le classement.

c) Lorsque l'effectif déclaré ayant permis de classer l'établissement subit une augmentation ou une diminution de nature à remettre en cause le niveau de sécurité, l'exploitant doit en informer le maire.

3. Pour la suite du présent règlement, le terme : "établissement", employé sans autre qualification de sa nature, a le sens "d'établissement recevant du public".

4. Pour la suite du présent règlement, les expressions "local destiné au sommeil", "local réservé au sommeil" et "hébergement" désignent les seuls locaux destinés au sommeil du public la nuit.

Article GN 2

Classement des groupements d'établissements ou des établissements en plusieurs bâtiments voisins non isolés entre eux.

1. Les bâtiments d'une même exploitation et les exploitations groupées dans un même bâtiment ou dans des bâtiments voisins, qui ne répondent pas aux conditions d'isolement du présent règlement, sont considérés comme un seul établissement recevant du public.

2. La catégorie d'un tel groupement est déterminée d'après l'effectif total des personnes admises, obtenu en additionnant l'effectif de chacune des exploitations.

Si les exploitations sont de types différents, l'effectif limite du public à retenir entre la 4e catégorie et la 5e catégorie est l'un des nombres suivants :

50 en sous-sol ;

100 en étages, galeries ou ouvrage en surélévation ;

200 au total.

Toutefois, le groupement sera toujours classé en 4e catégorie au moins si l'une des exploitations est elle-même classée dans cette catégorie.

3. Outre les dispositions générales communes, les dispositions particulières propres aux différents types d'exploitations groupées dans l'établissement sont applicables en se référant à la catégorie déterminée ci-dessus.

Article CO 12 - Résistance au feu des structures et planchers d'un bâtiment occupé en totalité ou partiellement par l'établissement recevant du public - Règles générales concernant les établissements de 1ère à 4ème catégorie

1. Les éléments principaux de la structure et les planchers du bâtiment doivent, suivant le nombre de ses niveaux, sa hauteur et sa catégorie, répondre aux dispositions suivantes :

<table>
<tr><th>ÉTABLISSEMENT

occupant entièrement le bâtiment</th><th>ÉTABLISSEMENT

occupant partiellement le bâtiment</th><th>CATÉGORIE

de l'établissement</th><th>RÉSISTANCE AU FEU</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Simple rez-de-chaussée</td><td rowspan="2">Etablissement à un seul niveau</td><td>Toutes catégories</td><td>Structure SF de degré 1/2 h</td></tr>
<tr><td></td><td>Plancher CF de degré 1/2 h</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Plancher bas du niveau le plus haut situé à moins de 8 mètres du sol.</td><td rowspan="4">Différence de hauteur entre les niveaux extrêmes de l'établissement inférieure ou égale à 8 mètres.</td><td>2e catégorie</td><td rowspan="3">Structure SF de degré 1/2 h
Plancher CF de degré 1/2 h</td></tr>
<tr><td>3e catégorie</td></tr>
<tr><td>4e catégorie</td></tr>
<tr><td>1re catégorie</td><td>Structure SF de degré 1 h
Plancher CF de degré 1 h</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Plancher bas du niveau le plus haut situé à plus de 8 mètres et jusqu'à 28 mètres y compris.</td><td rowspan="4">Différence de hauteur entre les niveaux extrêmes de l'établissement supérieure à 8 mètres.</td><td>2e catégorie</td><td rowspan="3">Structure SF de degré 1 h
Plancher CF de degré 1 h</td></tr>
<tr><td>3e catégorie</td></tr>
<tr><td>4e catégorie</td></tr>
<tr><td>1re catégorie</td><td>Structure SF de degré 1 h ½
Plancher CF de degré 1 h 1/2</td></tr>
</table>

Article CO 17 – Protection de la couverture par rapport à un feu extérieur - Règles générales concernant les établissements de 1ère à 4ème catégorie

1. Au-delà de 12 mètres entre l'établissement et le bâtiment voisin ou la limite de la parcelle voisine, aucune exigence n'est demandée pour la protection de la toiture par rapport à un feu extérieur.

2. Protection de la couverture par rapport à un feu extérieur :

La couverture doit être réalisée en respectant l'une des solutions suivantes :

- en matériaux M 0 ;

- en matériaux des catégories M 1 à M 3 posés sur support continu en matériaux de catégorie M 0 ou sur support continu en bois ou agglomérés de fibres ou particules de bois ou en matériaux reconnus équivalents par le CECMI;

- en matériaux des catégories M 1 à M 3 non posés dans les conditions précédentes ou de la catégorie M 4 ; la couverture doit alors présenter les caractéristiques minimales de classe et d'indice de propagation en fonction de la catégorie, de la destination de l'établissement et de la distance "d" entre ce dernier et le bâtiment voisin ou à défaut la limite de la parcelle voisine.

Article CO 20 – Réaction au feu des composants et équipements de façades - Règles générales concernant les établissements de 1ère à 4ème catégorie

1. Les revêtements extérieurs de façades, les tableaux de baie situés à l'extérieur des vitrages, les cadres de menuiserie et leurs remplissages, les fermetures et éléments d'occultation des baies, les stores, les garde-corps et leurs retours ainsi que les grilles d'aération doivent être en matériau de catégorie M 3 ou D-s3, d0.

2. Toutefois, lorsque la règle de l'article CO 21, § 3 (règle C + D), n'est pas appliquée à l'ensemble d'une façade, les revêtements extérieurs de façade, les fermetures et éléments d'occultation des baies doivent être de catégorie M 2 ou C-s3, d0.

3. Les coffres de branchement, les joints et garnitures de joint ne sont pas soumis aux exigences de réaction au feu des paragraphes 1 et 2 ci-dessus.

REGLES PARTICULIERES AU TYPE X - Article X 2

Calcul de l'effectif

1. L'effectif maximal des personnes admises simultanément est déterminé :
- soit suivant la déclaration du maître d'ouvrage ;
- soit suivant la plus grande des valeurs calculées ci-après :

a) Salles omnisports, salles d'éducation physique et sportive et salles sportives spécialisées :
- 1 personne pour 4 mètres carrés d'aire d'activité sportive (à l'exception des tennis pour lesquels il est compté 25 personnes par court) ;
- 1 personne pour 8 mètres carrés d'aire d'activité sportive, auquel il faut ajouter l'effectif des spectateurs visé au paragraphe 2 ;

b) Patinoires :
- 2 personnes pour 3 mètres carrés de plan de patinage ;
- 1 personne pour 10 mètres carrés de plan de patinage, auquel il faut ajouter l'effectif des spectateurs visé au paragraphe 2 ;

c) Salles polyvalentes à dominante sportive :
- 1 personne par mètre carré d'aire d'activité sportive, auquel il faut ajouter l'effectif des spectateurs visé au paragraphe 2 ;

d) Piscines couvertes (ou piscines transformables couvertes) :
- 1 personne par mètre carré de plan d'eau (non compris les bassins de plongeon indépendants et les pataugeoires) ;
- 1 personne pour 5 mètres carrés de plan d'eau défini ci-dessus, auquel il faut ajouter l'effectif des spectateurs visé au paragraphe 2 ;

e) Piscines transformables en utilisation découverte :
- 3 personnes pour 2 mètres carrés de plan d'eau découvert (non compris les bassins de plongeon indépendants et les pataugeoires) ;
- 1 personne pour 5 mètres carrés de plan d'eau défini ci-dessus, auquel il faut ajouter l'effectif des spectateurs visé au paragraphe 2 ;

f) Piscines mixtes :
- 1 personne par mètre carré de plan d'eau couvert (non compris les bassins de plongeon indépendants et les pataugeoires), auquel il faut ajouter 3 personnes pour 2 mètres carrés de plan d'eau, tel que défini ci-dessus, mais situé en plein air ;
- 1 personne pour 5 mètres carrés des plans d'eau définis ci-dessus, auquel il faut ajouter l'effectif des spectateurs visé au paragraphe 2.

2. L'effectif maximal des spectateurs admis est déterminé en cumulant :
- le nombre de personnes assises sur des sièges ou des strapontins ;
- le nombre de personnes assises sur des bancs à raison de 1 personne par 0,50 mètre ;
- le nombre de personnes pouvant stationner sur les promenoirs à raison de 5 personnes par mètre linéaire.

Usage réservé exclusivement à l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE
Base Nationale des Sujets d'Examen

ETUDE B : SYSTEME D'ISOLATION THERMIQUE DES FACADES PAR L'EXTERIEUR

B 1. Classement reVETIR.

A l'aide du document de référence sur le classement reVETIR et des données ci-dessous, **déterminer le classement minimum du système d'isolation thermique par l'extérieur** à prescrire pour cette construction **et vérifier la conformité du bardage proposé** TRESPA « METEON » - Système modulaire TS300. **Vous répondrez sur le DR 2 page 19 et justifierez votre réponse**.

DONNEES :

- La réparation du système d'isolation des façades par l'extérieur est aisée mais nécessite des produits spécifiques.
- Le système d'isolation des façades par l'extérieur est susceptible de ne pas être entretenu, son aspect ne pourra pas être conservé.
- Le bâtiment étudié sera implanté en région II.
- La construction sera située en bord de mer (en zone littorale).
- Le terrain aux alentours de la construction est relativement plat : il ne comporte pas de grande dénivellation.
- Les murs extérieurs de ce bâtiment seront du type XIII (selon le CSTB) et les voiles en béton armé seront à parements courants.
- Le système d'isolation thermique par l'extérieur (I.T.E.) sera classé T_3 au minimum.
- Le classement de réaction au feu minimum doit être M_2 pour le système.
- Le système d'I.T.E. aura une résistance thermique minimum égale à 3 m^2.K/W.
- Le bardage retenu pour ce bâtiment sera de la marque TRESPA « METEON » - Système modulaire TS 300.
- Le classement du bardage TRESPA « METEON » - Système modulaire TS 300 : $r_2e_3V_2E_3T_3I_3R_4$.

B 2. Plan de calepinage du bardage

Réaliser **le plan de calepinage partiel de la façade EST** (uniquement la partie donnant sur les salles de réunion et d'alphabétisation, **voir plan RDC**) **sur le document réponse DR 3 page 20 à l'échelle 1:50**.

Vous représenterez les panneaux de bardage et les axes de l'ossature primaire. Les panneaux seront décalés horizontalement (d'un demi-panneau). Les lisses ne seront pas représentées. Vous utiliserez une légende afin de distinguer les éléments. Vous réaliserez la cotation.

Vous utiliserez les données relatives aux questions B 2 et B 3 fournies ci-contre.

B 3. Rédaction d'articles de C.C.T.P. du lot 04 BARDAGE – ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR

B 3.1 Rédiger sur copie l'article 04–01-03 CONSISTANCE DES TRAVAUX (liste des travaux) du chapitre 04-01 PRESCRIPTIONS GENERALES.

Vous vous référerez à la description sommaire de l'ouvrage ainsi qu'aux données relatives aux questions B 2 et B 3 (fournies ci-dessous).

B 3.2 Rédiger sur copie l'article 04-02-01 BARDAGE PAR PANNEAUX COMPOSITES. Cet article fera partie du chapitre 04-02 DESCRIPTION DES OUVRAGES.

Seule la partie courante sera traitée.

Vous vous référerez à la description sommaire de l'ouvrage ainsi qu'aux données relatives aux questions B 2 et B 3 (fournies ci-dessous).

DONNEES RELATIVES AUX QUESTIONS B 2 ET B 3:

- Le bardage retenu pour ce bâtiment sera de la marque TRESPA « METEON » - Système modulaire TS 300.
- Les dimensions d'un panneau courant de bardage seront : 3650 mm (largeur) x 660 mm (hauteur) x 10 mm (épaisseur).
- L'ossature primaire sera constituée de chevrons en bois de section 40mm x 60mm.
- L'ossature primaire sera continue sur toute la hauteur des façades (hormis au droit des baies).
- L'ossature secondaire sera constituée de lisses en aluminium (voir page 14).
- Le porte à faux maximum des lisses sera égal à 250 mm.
- Le rez-de-chaussée sera considéré exposé aux risques de chocs.
- La pose du bardage se fera avec des joints verticaux ouverts et décalés.
- Les panneaux seront décalés horizontalement (d'un demi-panneau).
- Extrait de l'avis technique du bardage de la marque TRESPA « METEON » - Système modulaire TS 300.

Réseau Canopé
Banque Nationale des Sujets d'examen de l'enseignement professionnel

ANNEXE B - RESSOURCES ETUDE B

EXTRAIT DU CAHIER 2929 DU CSTB – CLASSEMENT reVETIR DES SYSTEMES D'ISOLATION THERMIQUE DES FACADES PAR L'EXTERIEUR

Introduction

Le classement reVETIR a initialement été élaboré par les maîtres d'ouvrage gestionnaires et les spécialistes du CSTB dans le cadre de l'Association EPEBat [(1)], pour aider au choix des systèmes d'isolation par l'extérieur.

Les Groupes spécialisés N° 2 et 7 de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques, traitant des systèmes d'isolation par l'extérieur, ont souhaité, avec l'accord d'EPEBat, reprendre ce classement afin de l'introduire systématiquement dans les Avis Techniques ou dans les Constats de traditionalité portant sur ces systèmes.

A cette occasion, la définition du classement reVETIR a fait l'objet des modifications suivantes :

- des simplifications rédactionnelles liées au fait que le classement reVETIR est maintenant indiqué dans des documents qui comportent par ailleurs des spécifications sur la constitution du système et des informations sur sa durabilité et la conception des parois,
- des modifications pour tenir compte des évolutions techniques :
  - ajustement des niveaux d'énergie avec la norme P 08-302 pour la tenue aux chocs (T) ;
  - expression de la résistance au vent (V) par rapport au vent normal et ajout d'un niveau supplémentaire V4 pour les DOM (vents cycloniques).

Chapitre 1

Objet et domaine d'application

Le classement reVETIR permet d'indiquer les principales performances des systèmes traditionnels ou non, destinés à l'isolation thermique et rapportés sur la face extérieure des parois verticales constituant l'enveloppe des bâtiments.

Il est attribué par les Groupes spécialisés dans le cadre de la procédure d'Avis Technique ou de Constat de traditionalité et indiqué dans ces documents.

Il ne vise que les systèmes dont la résistance thermique est supérieure ou égale à 0,5 m².°K/W.

Ces systèmes se répartissent, pour la plupart, selon les familles suivantes :

- enduits sur isolant (enduits minces ou enduits épais) ;
- enduits légers à base de granulats isolants (isolation complémentaire) ;
- bardages rapportés avec isolation thermique ;
- vêtures ;
- vêtages avec isolation thermique ;
- revêtements attachés en pierre mince avec isolation thermique.

Les définitions de ces systèmes sont données dans l'Annexe 1 « Définition des techniques ».

Ces systèmes sont destinés à être appliqués sur tous types de bâtiments neufs ou en service dont les parois extérieures verticales sont en maçonnerie d'éléments, en béton banché ou en béton préfabriqué.

Chapitre 2

Principe et critères de classement

Les caractéristiques servant de base à ce classement sont au nombre de sept :

- les deux premières, notées *r* et *e* (en minuscules), concernent la gestion technique des systèmes au cours du temps ;
- les cinq autres, notées V, E, T, I, R (en majuscules), concernent leur aptitude à l'emploi par référence directe ou indirecte aux réglementations et aux codes en vigueur.

Elles sont les suivantes :

r réparation (facilité de réparer ou de remplacer) ;

e entretien (fréquence d'entretien) ;

V Vent (résistance aux effets du vent) ;

E Etanchéité (étanchéité à l'eau) ;

T Tenue aux chocs (chocs et poinçonnement) ;

I Incendie (comportement au feu) ;

R Résistance thermique.

Chacune de ces caractéristiques est affectée d'un indice attribué soit en fonction de caractéristiques connues et vérifiées, soit en fonction des résultats obtenus par des essais bien définis.

Un système qui n'obtiendrait pas le niveau 1 pour une des sept caractéristiques ne peut être classé.

Ce classement est indépendant du mur support. Il faut donc vérifier, par ailleurs, que le mur est apte à (ou préparé en vue de) recevoir un système donné : stabilité, étanchéité à l'air, planéité, adhérence (cas du collage), résistance à l'arrachement des fixations. Les niveaux de caractéristiques du classement ne valent que si le système est mis en oeuvre conformément au DTU dont il relève ou à l'Avis Technique et au Cahier des Prescriptions Techniques dont il fait l'objet.

Un système peut se présenter sous plusieurs variantes, chacune de ces variantes étant susceptible d'être classée séparément.

2.1 Facilité de réparation

C'est la facilité plus ou moins grande de réparer ou de faire réparer ponctuellement un système.

Elle est appréciée, de façon générale, pour une réparation à l'identique (du point de vue à la fois des fonctions remplies et de l'aspect) qui serait faite par une entreprise locale pouvant intervenir plus de 10 ans après la pose. L'impossibilité de conserver les performances initiales peut justifier un classement inférieur.

En cas de réparation locale d'un système, il est en général difficile de réaliser un nouveau parement tout à fait identique aux parties réparées (sauf dans le cas de certaines plaques en céramique, verre, grès cérame, ...) et ce en raison des salissures, du vieillissement des couleurs et de la difficulté de retrouver ou de réaliser exactement les mêmes teintes. Toutefois, si ces différences sont généralement admissibles en éléments discontinus (bardages par éléments, vêtures, ...), elles nécessitent, dans le cas de revêtements continus (enduits, ...), une remise en peinture sur une zone plus étendue que celle des réparations.

Un système est classé :

r_1 si la réparation est malaisée et nécessite des produits ou composants spécifiques au système. On entend par réparation malaisée, une réparation qui nécessite le démontage du système sur plusieurs m² autour du point à réparer par une entreprise spécialisée dans la pose d'un tel système ;

r_2 si la réparation est aisée mais nécessite des produits ou composants spécifiques au système et dont un lot minimal est fourni au gestionnaire au moment des travaux, ou si la réparation est malaisée (*cf.* r_1) mais peut être effectuée avec des produits disponibles dans le marché diffus des produits du bâtiment ;

r_3 si la réparation peut être effectuée aisément avec des produits disponibles dans le marché diffus des produits du bâtiment mais nécessite, en raison de la continuité du système et de son aspect, une remise en peinture sur une zone plus étendue que celle de la réparation ;

r_4 si la réparation peut être effectuée aisément et localement avec des produits disponibles dans le marché diffus des produits du bâtiment, sans autre intervention.

2.2 Fréquence d'entretien

Cette caractéristique prend en compte les travaux d'entretien nécessaires pour assurer la durabilité du système (remise en peinture, réfection du revêtement, etc).

Elle ne prend pas en compte les travaux d'entretien d'aspect comme le nettoyage normal des façades par simple lavage ou traitement anti-cryptogamique.

Les différents niveaux de classement portent sur la fréquence d'entretien de la peau extérieure (enduits, éléments plans manufacturés, pierres minces, etc), l'entretien s'effectuant sans démontage ou dépose du système complet.

Un système est classé :

e_1 s'il nécessite un entretien à intervalles de temps rapprochés (3 à 10 ans environ) ;

e_2 s'il nécessite un entretien selon une périodicité normale (8 à 20 ans) ;

e_3 si le système est susceptible de ne pas être entretenu, mais son aspect ne pouvant être conservé (même après lavage) ou bien s'il ne nécessite qu'un entretien à intervalles de temps espacés (15 ans ou plus) ;

e_4 si l'aspect se conserve sans autre entretien qu'un lavage périodique.

Les délais annoncés correspondent en général à la durée avant premier entretien en atmosphère urbaine normale (1). Il est, en effet, souvent difficile (manque d'expérience, état du revêtement au moment de la réfection, nature de la réfection), d'indiquer un intervalle de temps avant entretien ultérieur.

Il faut noter que la périodicité d'entretien est fonction non seulement du système mais aussi de son exposition aux intempéries et de son environnement, les délais indiqués pouvant varier en fonction de la sévérité de cette exposition.

1. Selon norme P34-301 ou P34-310.

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

2.6 Comportement en cas d'incendie

Le critère retenu est celui du classement de réaction au feu du système complet (et non de la peau extérieure seule lorsque cette peau est en contact direct avec un isolant thermique) tel que défini par l'arrêté du 30 juin 1983.

Un système est classé :

I_1 s'il est M.4 ;

I_2 s'il est M.3 ;

I_3 s'il est M.2 ou M.1 ;

I_4 s'il est M.0.

2.7 Résistance thermique

La résistance thermique considérée est la résistance maximale susceptible d'être obtenue avec le système d'isolation complet. Un système est classé :

R_1 si $0,5 \leq R < 1$ m².°K/W ;

R_2 si $1 \leq R < 2$ m².°K/W ;

R_3 si $2 \leq R < 3$ m².°K/W ;

R_4 si $R \geq 3$ m².°K/W.

Annexe 2

Définitions des paramètres utiles pour l'emploi de V et E

1. Définition des situations *a, b, c* et *d* de la construction

a constructions situées à l'intérieur des grands centres urbains (villes où la moitié au moins des bâtiments ont plus de 4 niveaux)

b constructions situées dans les villes petites et moyennes ou à la périphérie des grands centres urbains

c constructions isolées en rase campagne

d constructions isolées en bord de mer ou situées dans les villes côtières lorsque ces constructions sont à une distance du littoral inférieure à 15 fois leur hauteur réelle et pour autant que les façades concernées soient des façades non abritées.

Cette définition est celle du DTU 20.1, du DTU « Règles Th-G » et du DTU 36.1/37.1.

2. Définition des sites protégé, normal et exposé

L'exposition des sites est définie dans le DTU Règles Neige et Vent 65, comme suit :

- Site protégé :

  Exemple : fond de cuvette bordé de collines sur tout son pourtour et protégé ainsi pour toutes les directions du vent.

- Site normal :

  Exemple : plaine ou plateau de grande étendue pouvant présenter des dénivellations peu importantes, de pente inférieure à 10 % (vallonnements, ondulations).

- Site exposé :

  Exemples :

  – au voisinage de la mer : le littoral en général (sur une profondeur d'environ 6 km) ; le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles étroites ;

  – à l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées ou élevées.

Chapitre 3
Recommandations d'emploi

Le tableau ci-dessous indique le classement V minimum à prendre :

Région / Hauteur en m	Site normal I	Site normal II	Site normal III	Site normal IV	Site exposé I	Site exposé II	Site exposé III	Site exposé IV
10	V_1	V_2	V_2	V_3	V_2	V_2	V_2	V_3
15							V_3	
20						V_3		V_4
25			V_3				V_4	
30	V_2			V_4				
35*								
40*								
45*								
50*								

* L'application stricte de la méthode simplifiée est limitée à 30 m, les valeurs pour des hauteurs supérieures à 30 m n'ont donc qu'un caractère indicatif.

3.2.2 Étanchéité

3.2.2.2 Classement minimal

Le tableau suivant donne le type de mur obtenu en fonction de la nature de la paroi support et du classement du système.

Paroi support (disposition minimale)	Classement du système	Type de mur obtenu
Maçonnerie d'éléments non enduite insuffisante pour être du type I au sens du DTU 20.1 ou béton banché à parement élémentaire	E_1 E_2 E_3 E_4	XI XII XIII XIV
Maçonnerie d'éléments enduite au mortier de liants hydrauliques ou béton banché à parement ordinaire, courant ou soigné	E_1 E_2 E_4	XII XIII XIV

EXTRAIT DE L'AVIS TECHNIQUE DU BARDAGE TRESPA « METEON » - Système modulaire TS 300

A. Description

1. Principe

Procédé de bardage rapporté à base de panneaux composites massifs comportant sur les chants horizontaux des rainures et mis en oeuvre par insertion sur un réseau horizontal de lisses en alliage d'aluminium, soit vissées sur une ossature verticale de chevrons bois ou d'une ossature acier ou aluminium solidarisée à la structure porteuse, soit directement chevillées au support par l'intermédiaire de cales.

2. Matériaux

2.1 Utilisés pour la fabrication des panneaux

- Panneaux à base de résines formo-phénoliques et de fibres de bois référencés TRESPA METEON et fabriqués par la société TRESPA INTERNATIONAL B.V.

2.2 Utilisés pour la mise en œuvre

- Ossature primaire : chevrons bois ou profilés en alliage d'aluminium ou en acier galvanisé au moins Z 275.
- Lisses supports et agrafes en alliage d'aluminium EN AW 6060.
- Eclisses de départ en alliage d'aluminium (sur ossatures bois).
- Vis en acier inoxydable A2 pour fixation des lisses sur les ossatures primaires bois ou métalliques.
- Mastic colle polyuréthanne.
- Cales et mannequins de pose pour positionnement des lisses horizontales.
- Isolant
- Profilés d'habillage métallique

3. Eléments

3.1 Panneaux

- Nature

  Panneaux massifs et homogènes, constitués de résines thermodurcissables armées de fibres cellulosiques avec une surface décorative intégrée, composée de résines acrylique polyuréthanne.

- Composition
  - Fibres cellulosiques : 60 à 70 % en masse, avec adjonction d'un ignifugeant dans le cœur du panneau type FR,
  - Résines au cœur des panneaux : base formo-phénolique,
  - Résines de surface : base acrylique polyuréthanne d'épaisseur 150 µm,
  - Pigments : organiques ou minéraux.
- Formats standard (usine) des plaques en mm :
  - 3650 x 1860
  - 3050 x 1530
  - 2550 x 1860
- Formats de pose
  - Hauteurs maximales variables jusqu'à 600 mm pour les panneaux d'épaisseur 8 mm.
  - Hauteurs maximales variables jusqu'à 750 mm, pour les panneaux d'épaisseur 10 mm.
  - Hauteurs maximales variable jusqu'à 950 mm pour les panneaux d'épaisseur 13 mm.
  - Toutes longueurs possibles jusqu'à 3000 mm, obtenues par recoupe (selon calepinage).
- Epaisseurs : 8 - 10 - 13 mm
- Tolérances sur dimensions (mm)

3.6 Ossature primaire et isolation

Ossature bois

Ossature composée de chevrons bois et isolant conformes aux "Règles générales de mise en oeuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un constat de Traditionalité" (*Cahier du CSTB* 3316 et son modificatif 3422).

La largeur vue des chevrons est d'au moins 60 mm.

8.52 Pose en rez-de-chaussée exposé

Le TRESPA METEON - SYSTEME MODULAIRE satisfait aux exigences pour l'emploi en rez-de-chaussée exposé aux risques de chocs.

Toutefois des dispositions particulières doivent être prises:

- Epaisseur de panneau au moins égale à 10 mm,
- Une ossature primaire au droit de chaque joint vertical entre panneaux, avec un entraxe maximum de 750 mm.
- La jonction entre lisses doit être faite en appui sur un montant d'ossature.

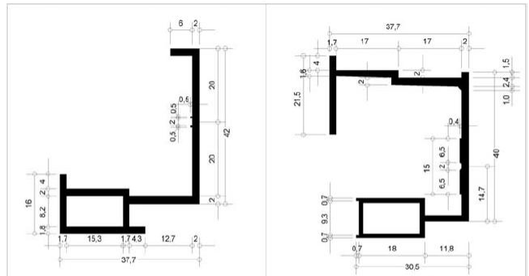
8.54 Traitement des joints

- Joint vertical

  Des largeurs minimales de joints doivent être prévues pour permettre la dilatation des modules les encadrant. La dilatation maximale à prendre en compte est de 2,5 mm/m. La largeur est fixée à 8 mm.

- Joint horizontal

  Le joint horizontal est, de par la conception du système, fermé et de largeur 8 mm (± 1 mm).



Profil de départ TSP 301 — Profil d'arrivée TSP 302

Figure 3 – Lisses aluminium

Base Nationale des sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

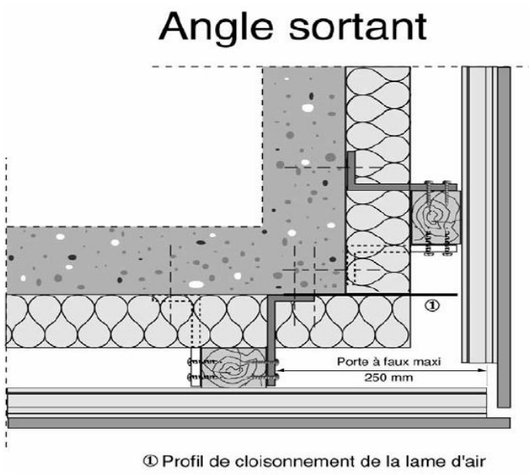
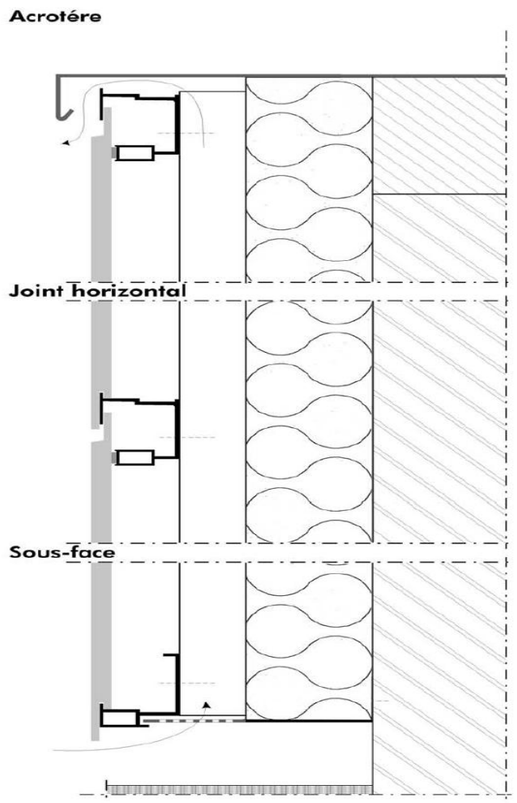


Figure 12 – Traitement de points singuliers

COUPE VERTICALE TYPE



ETUDE C : ETANCHEITE SUR TOITURE TERRASSE VEGETALISEE

Dans cette partie, nous allons étudier la toiture terrasse végétalisée.

C 1. Isolation thermique de la toiture terrasse végétalisée.

L'isolation sera réalisée à l'aide de panneaux « EFIGREEN DUO » d'épaisseur allant de 30 à 140 mm.

Afin de respecter la RT 2012, la résistance thermique de l'isolant en toiture terrasse doit être supérieure ou égale à 6,416 m^2K/W.

A l'aide des documents ressources (ANNEXE C), répondre aux questions suivantes :

C 1.1 Donner la constitution exacte de l'isolation en toiture : nombre de lit(s), épaisseur de chaque lit (en mm), résistance totale thermique réelle (la plus proche de la valeur à respecter).

C 1.2 Quels sont les modes de fixation possibles des panneaux isolants pour chaque lit ?

C 2. Rédaction d'articles de C.C.T.P. du lot 03 ETANCHEITE DES TOITURES

Les toitures terrasses végétalisées comporteront une bande stérile de 0,4 m de largeur située en périphérie.

A l'aide des documents ressources (ANNEXE C) et en prenant en compte l'étude de la question C1, rédiger sur copie les articles du chapitre 03-02 DESCRIPTION DES OUVRAGES D'ETANCHEITE :

- 03-02-01 COMPLEXE D'ETANCHEITE DES TERRASSES VEGETALISEES
- 03-02-02 PROTECTION PAR VEGETALISATION

Seule la partie courante végétalisée sera traitée.

ETUDE D : DESSIN DE DETAIL – INTERFACES BARDAGE / ETANCHEITE

A l'aide des documents ressources (ANNEXES B et C) et de la description sommaire de l'ouvrage, réaliser la coupe verticale A-A de détail, cotée et légendée, de ce bâtiment **(repérée sur le plan de toiture)**. **La zone correspondant à cette coupe A-A figure également sur la coupe transversale partielle**.

Vous réaliserez votre coupe sur le document réponse DR 4 page 21 à l'échelle 1 : 10.

L'épaisseur totale d'isolant à prévoir pour la toiture terrasse sera égale à 160 mm.

Vous ne représenterez pas le faux-plafond situé sur le palier de la mezzanine.

La largeur de la bande stérile de la toiture terrasse végétalisée sera égale à 0,4 m.

Pour éviter les ponts thermiques vous placerez un isolant d'épaisseur 40 mm derrière et au-dessus de l'acrotère.

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

ANNEXE C - RESSOURCES ETUDE C

EXTRAIT DE LA FICHE TECHNIQUE DE L'ISOLANT « EFIGREEN DUO »

efigreen duo

Présentation

efigreen duo se présente sous forme d'un panneau rigide constitué d'une âme en mousse de polyuréthanne revêtue sur ses 2 faces d'un parement composite.

Constituants

efigreen duo	
Mousse de polyuréthanne	Couleur crème Masse volumique apparente : 32,5±2,5 (kg/m³)
Parement supérieur et inférieur	Complexe multicouches de couleur écrue. Masse : ≥180 g/m²

EXTRAIT DU DOCUMENT TECHNIQUE D'APPLICATION – ISOLANT EFIGREEN DUO

Tableau 4 – Résistance thermique utile selon les Certificats ACERMI EFIGREEN DUO n° 03/006/099 et EFIGREEN DUO SIS n° 08/006/481

	EFIGREEN DUO												EFIGREEN DUO SIS
Épaisseur (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	92
R utile (m².K/W)	1,25	1,65	2,05	2,50	2,90	3,30	3,75	4,15	4,55	5,00	5,40	5,80	4,25

Tableau 5 – Pose des panneaux isolants

		Revêtement d'étanchéité indépendant sous protection lourde rapportée		
Lit unique ou 1er lit	EFIGREEN DUO ou EFIGREEN DUO SIS (1)	EAC (4)	Libre (2)	Colle à froid ou autoadhésif (5)
2ème lit :	EFIGREEN DUO ou EFIGREEN DUO SIS (1)	Colle à froid ou libre (3)	Colle à froid (3)	Colle à froid ou libre (3)
	perlite expansée (fibrée)	EAC (4) ou libre (3)	Libre (3)	Colle à froid ou libre (3)
	liège expansé (NF B 57-054)	EAC (4)		libre (3)

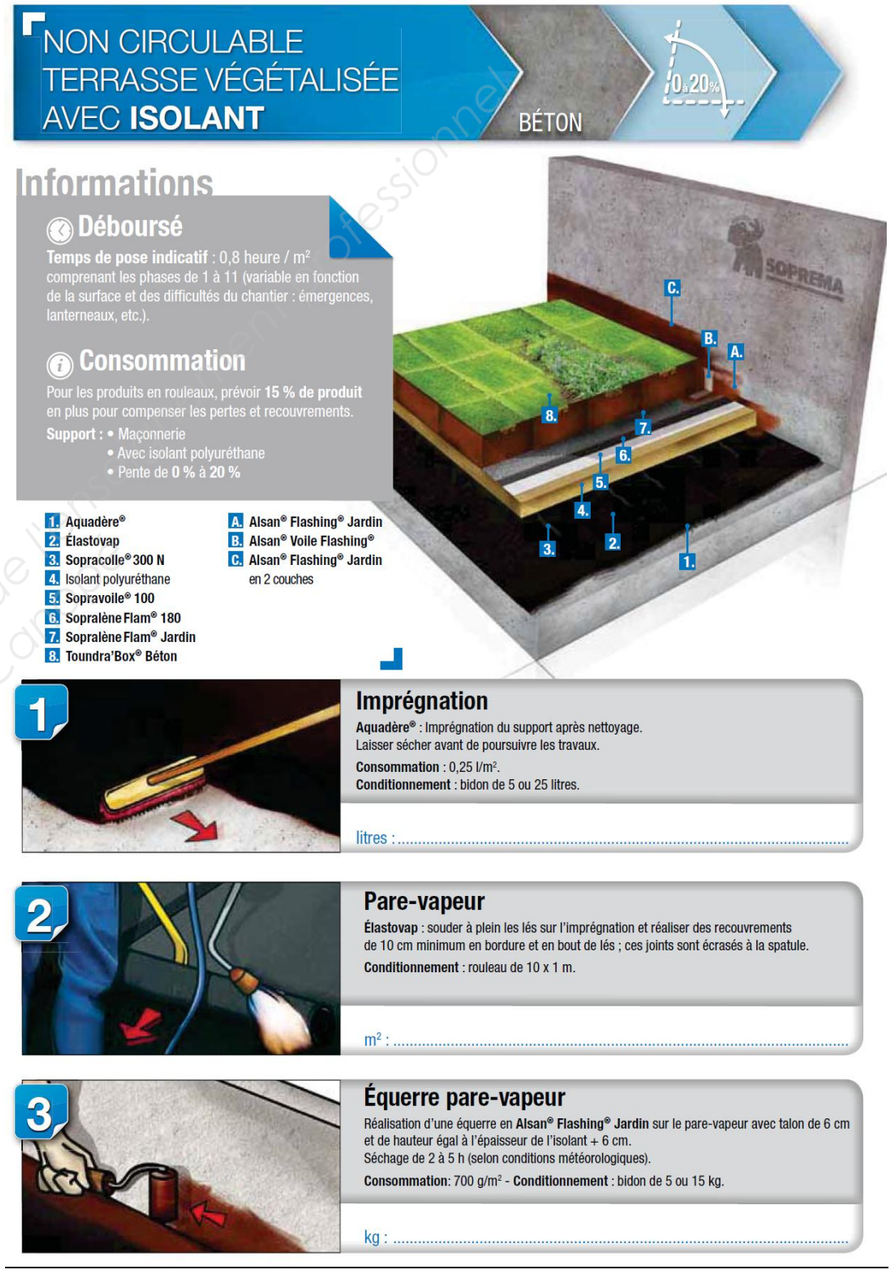
Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Le revêtement asphalte n'est pas admis en pose directe sur EFIGREEN DUO et EFIGREEN DUO SIS.
(2) Limitations voir § 5.21 du Dossier Technique.
(3) Conditions voir § 5.22 du Dossier Technique.
(4) Collage à l'EAC à raison de 1,2 kg/m² au minimum en zones régulièrement réparties.
(5) Sur pare-vapeur autoadhésif, selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

Tableau 6 – Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

Pose de l'isolant	Revêtement d'étanchéité sous protection lourde rapportée
Collé par EAC	Pente maximum 5 % Toutes zones et sites de vent
Collé par colle à froid	Pente maximum 5 % Toutes zones et sites de vent
Libre	Pente maximum 5 % Voir § 5.21 et 5.22 du Dossier Technique pour limitations.

EXTRAITS DOCUMENTS SOPREMA



Réseau National des Sujets d'Examen de Synthèse Professionnelle

SOPREMA

4 Isolation

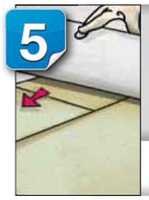


Mise en place d'un isolant type **Efigreen Duo** : cet isolant est collé à la **Sopracolle® 300 N** par plots ou par 3 bandes de collage sur la largeur des panneaux.

Consommation : 500 g/m². **Conditionnement** : seau de 25 kg.

kg : .....

5 Indépendance



Sopravoile® 100 : écran en voile de verre, servant de désolidarisation. Sa pose se fait à sec avec un recouvrement de 10 cm directement sur l'isolant.

Conditionnement : rouleau de 25 x 1 m ou 100 x 1 m.

m² : .....

6 1ère couche d'étanchéité



Sopralène Flam® 180 est déroulé à sec sur le **Sopravoile® 100** . Réaliser un recouvrement de 10 cm minimum en bordure de lés et en bout de lés. Ce recouvrement est soudé au chalumeau, et le joint écrasé à la spatule.

Conditionnement : rouleau de 10 x 1 m.

m² : .....

7 2ème couche d'étanchéité



Sopralène Flam® Jardin : membrane de bitume élastomère antiracine. Souder en plein sur la 1ère couche en décalant les joints de recouvrement. Les recouvrements de lés en bordure et en bout de rouleaux sont de 10 cm comme pour la 1ère couche.

Conditionnement : rouleau de 8 x 1 m.

m² : .....

8 Renfort de relevé



Mise en œuvre d'un renfort **Alsan® Voile Flashing®** de développé 0,10 m collé à l'aide d'**Alsan® Flashing® Jardin** (500 g/m²).

Consommation Alsan® Flashing® Jardin : 500 g/m² - **Conditionnement** : bidon de 5 ou 15 kg.
Conditionnement d'Alsan® Voile Flashing® : rouleau de 10 m x 10 cm ou 50 m x 10 cm.

kg : ..... m² : .....

9 1ère couche de relevé d'étanchéité



Application au rouleau d'une 1ère couche d'**Alsan® Flashing® Jardin** avec un talon de 15 cm minimum et de hauteur : épaisseur **Toundra'Box®** + 15 cm minimum. Séchage de 2 à 5 heures minimum (selon conditions météorologiques).

Consommation : 900 g/m² - **Conditionnement** : bidon de 5 ou 15 kg.

kg : .....

10 2ème couche de relevé d'étanchéité



Application d'une 2ème couche d'**Alsan® Flashing® Jardin** en recouvrement de la 1ère couche. Séchage de 2 à 5 heures minimum (selon conditions météorologiques).

Consommation : 700 g/m² - **Conditionnement** : bidon de 5 ou 15 kg.

kg : .....

11 Protection



Mise en place de la protection par caissettes végétalisées **Toundra'Box® Béton** (pour les pentes ≤ 3 %) posées directement sur l'étanchéité, bord à bord à l'aide des ridelles amovibles. Pour les pentes > 3 % la protection est réalisée avec des rouleaux pré-cultivés **Toundra.**

Conditionnement : 600 x 300 mm.

m² : .....

Récap Produits

Aquadère® : bidon 5 litres X ..... ou 25 litres X .....
Élastovap : rouleau 10 x 1 m X .....
Sopracolle® 300 N : bidon 25 kg X .....
Sopravoile® 100 : rouleau 25 x 1 m X .....
ou 100 x 1 m X .....
Sopralène Flam® 180 : rouleau 10 x 1 m X .....
Sopralène Flam® Jardin : rouleau 8 x 1 m X .....
Alsan® Flashing® Jardin : bidon 5 kg X ou 15 kg X .....
Alsan® Voile Flashing® : rouleau de 10 m x 10 cm X .....
ou 50 m x 10 cm X .....
Toundra'Box® Béton : caissette 600 x 300 mm X .....

Sopranature
Solutions pour toitures végétalisées

FICHE TECHNIQUE
N° DT-12/037_FR

TOUNDRA BOX®



Description

TOUNDRA BOX® de **SOPRANATURE** est une caissette pré-végétalisée modulaire tout en un composée d'une végétation de type Toundra, mélange de différentes espèces du genre Sedum.
Elle est déclinée en deux versions : l'une adaptée aux supports béton, l'autre aux supports légers (bois, acier).
Associée à des évacuations d'eau pluviales (EEP) à débit différé, la **TOUNDRA BOX®** permet, sur support béton, la rétention temporaire d'eau pluviale grâce à une lame d'air aménagée dans le socle de la caissette.

Composition

Contenant	Bac imputrescible 100 % polypropylène issu de la filière du recyclage
Feutre hydro-rétenteur	composé de fibres polypropylène
Couche de drainage	Agrégats minéraux drainants de type **SOPRALITHE**
Couche de culture	Substrat organo-minéral de type **SOPRAFLOR**
Végétation	Sedum en mélange ou en espèces séparées①

① Sur demande particulière avec un délai de pré culture minimum de 6 mois pour une couverture ≥ 70%.

Caractéristiques

Caractéristiques techniques		TOUNDRA BOX® SUPPORT BETON	TOUNDRA BOX® SUPPORT BAC ACIER/BOIS
Dimensions (extérieures)		600 x 300 mm	600 x 300 mm
Hauteur	A la livraison	195 mm	155 mm
	Apres retrait de la ridelle	110 mm	70 mm
Poids unitaire transport (/ box)		± 12 kg	± 12 kg
Poids à CME au m² (Capacité Maximale en Eau)		80 kg	80 kg
Capacité de rétention en eau		32 l/m²	32 l/m²
Capacité de stockage temporaire d'eau pluviale complémentaire (uniquement avec EEP à débit différé)		40 l/m²	0 l/m²
Capacité totale de rétention en eau		72 l/m²	32 l/m²
Taux de couverture de la végétation à la mise en œuvre		≥ 90 %	≥ 90 %

SOPREMA SAS AU CAPITAL DE 50 000 000 € SIEGE SOCIAL : 14 RUE DE SAINT-NAZAIRE - 67100 STRASBOURG.
ADRESSE POSTALE : CS 60121 - 67025 STRASBOURG CEDEX. RCS STRASBOURG : 314 527 557.
SOPREMA se réserve, en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques, de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses matériaux donc subséquemment leur prix. En conséquence toute commande ne sera acceptée qu'aux conditions et aux spécifications techniques en vigueur au jour de la réception de celle-ci.
Tél. : 03 88 79 84 45 – Fax. : 03 88 79 84 44
www.soprema.fr - E-mail : sopranature@soprema.fr

SOPREMA GROUPE

Réseau Canopé de diffusion des sujets d'Examen professionnel

Sopranature
Solutions pour toitures végétalisées

FICHE TECHNIQUE
N° DT-12/037_FR

Domaine d'emploi

Le domaine d'emploi de la **TOUNDRA BOX®** est précisé dans le CPP n°DT-10/079_FR.

Conditionnement

Conditionnement par palette②	Nombre de Box par palette	64
	m² par palette	11,52 m²
	Poids de la palette	928 kg
	m² par camion	253 m²

② Le conditionnement est réalisé sur palette 120 x 120 cm filmée et identifiée

Mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée conformément au CPP n° DT-10/079_FR.

Les **TOUNDRA BOX®** sont mises en place munies de leur ridelle (partie translucide). Le démontage des ridelles se fait toujours sur l'avant dernière rangée installée, la dernière rangée permettant l'épaulement du substrat. Les ridelles sont ensuite évacuées.

Le plateau (partie noire) reste en place et n'est plus visible une fois la **TOUNDRA BOX®** mise en place.

En périphérie des toitures et dans le cas d'émergences, l'existence de zones stériles permet d'obtenir un calepinage de **TOUNDRA BOX®** sans découpe. Si des découpes doivent impérativement être exécutées, utiliser de préférence une disqueuse ou une scie électrique.

La hauteur du dispositif de séparation (par exemple : bande pare gravier/bordures béton), doit être au minimum de 120 mm pour la version béton et 80 mm pour la version acier. Un talon de 100mm sur les BPG permettra un blocage par le fond de la **TOUNDRA BOX®**.

Dans le cas de toitures à retenue temporaire des eaux pluviales utilisant RETENTIO® (cf. CPP RETENTIO®) les **TOUNDRA BOX®** version acier doivent être utilisées.

Précautions d'emploi

La livraison des **TOUNDRA BOX®** est assurée par camion semi-remorque. Le déchargement des camions doit de préférence être effectué latéralement afin d'éviter d'endommager le chargement.

La durée de stockage d'une palette de **TOUNDRA BOX®** empilées ne devrait pas excéder 48 h.

Le stockage sera effectué dans un endroit ombré et ventilé. Dans l'éventualité d'un stockage prolongé, contactez le département **SOPRANATURE** pour connaître les précautions à appliquer.

Toute mise en œuvre de TOUNDRA BOX® doit être immédiatement suivie d'un arrosage à saturation (Cf. Fiche générale d'arrosage SOPRANATURE).

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

SOPREMA SAS AU CAPITAL DE 50 000 000 € SIEGE SOCIAL : 14 RUE DE SAINT-NAZAIRE - 67100 STRASBOURG.
ADRESSE POSTALE : CS 60121 - 67025 STRASBOURG CEDEX. RCS STRASBOURG : 314 527 557.
SOPREMA se réserve, en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques, de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses matériaux donc subséquemment leur prix. En conséquence toute commande ne sera acceptée qu'aux conditions et aux spécifications techniques en vigueur au jour de la réception de celle-ci.
Tél. : 03 88 79 84 45 – Fax. : 03 88 79 84 44
www.soprema.fr - E-mail : sopranature@soprema.fr

SOPREMA GROUPE

DOCUMENT REPONSE DR1

A 1 Calcul de l'effectif de la salle de musculation :

_____

A 2.1 et A 2.2 Compléter le tableau ci-dessous :

	TYPE		Effectifs
R + 1		Accueil de loisirs	60
	R	Salle de danse	40
	R	Salle d'activité	40
Total R + 1			
RDC		Mairies Annexe	5
	W	Centre Socio culturel	14
	R	Tisanerie	5
		Salle d'alphabétisation	112
	R	Salle de réunions	100
		Ludothéque	50
		Salle de Musculation	
		Club House - Bar	0
Total RDC			
Personnel		Ensemble bâtiment	23
Total Bâtiment			

A 3 Catégorie de l'établissement

_____

A 4.1 Résistance au feu minimum de la structure

_____
_____

A 4.2 Résistance au feu minimum des planchers

_____

A 5 Classement de réaction au feu des matériaux constituant la couverture

_____
_____

A 6 Classement de réaction au feu du bardage constituant les façades

_____

DOCUMENT REPONSE DR 2

CARACTERISTIQUE	CLASSEMENT MINIMUM	JUSTIFICATION
r		
e		
V		
E		
T		
I		
R		

<u>Vérification de la conformité du bardage TRESPA « METEON » - Système modulaire TS 300 :</u>

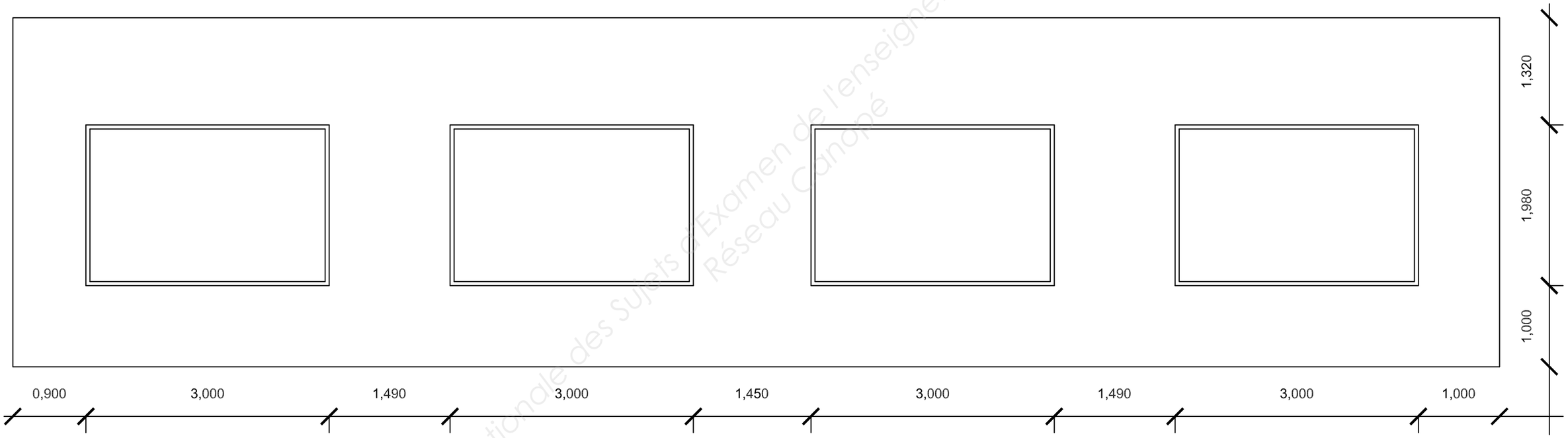
_____

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

DOCUMENT REPONSE DR 3 – Echelle 1 : 50

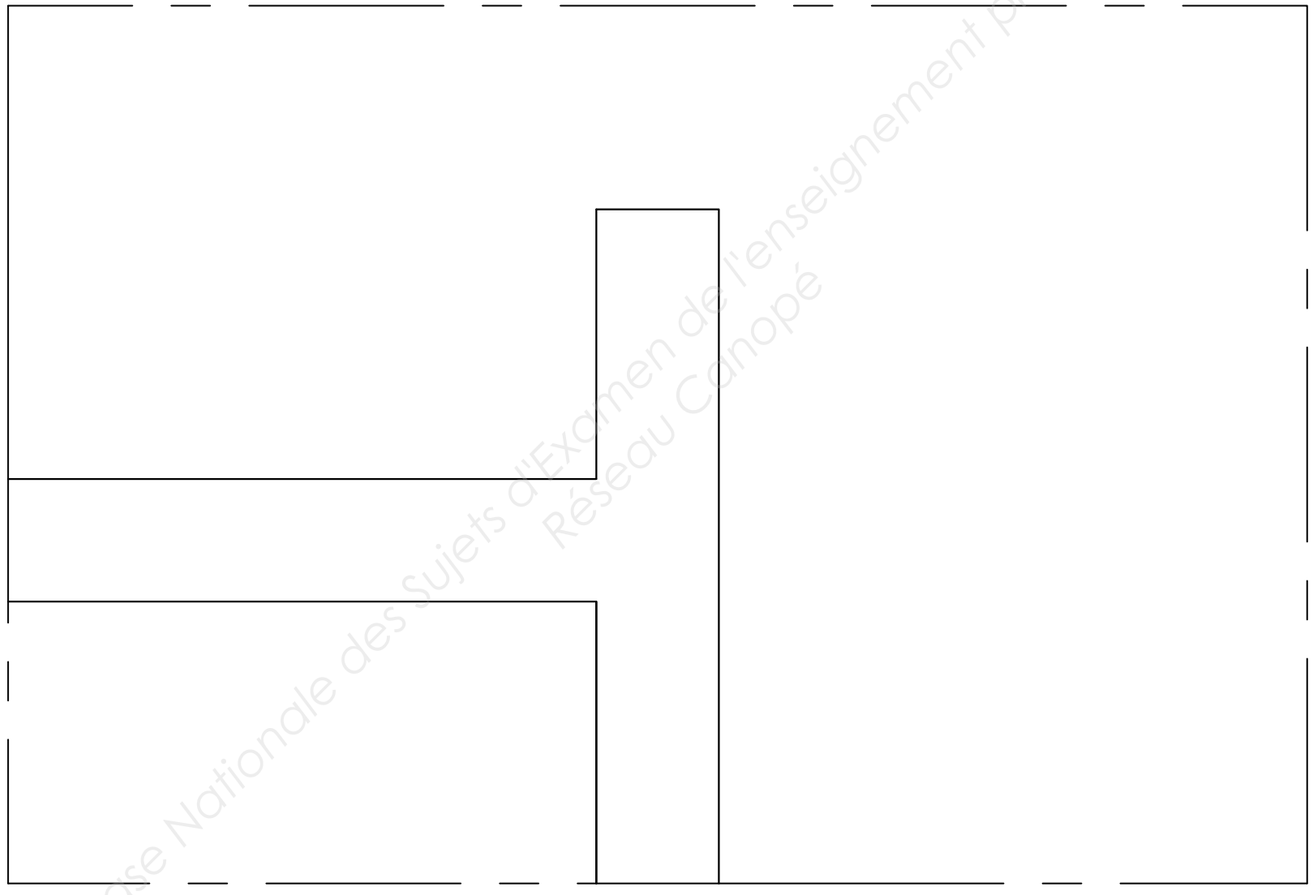
PLAN DE CALEPINAGE DU BARDAGE

PLAN PARTIEL DE LA FACADE EST



Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

DOCUMENT REPONSE DR 4 – Echelle 1 : 10
COUPE VERTICALE PARTIELLE A-A



Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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.

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.