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 SUPÉRIEUR

Constructions Métalliques

SESSION 2013

E5. DESSIN DE CONCEPTION

U5 .1 Conception

Contenu du dossier

Page de garde (intitulé du sujet) :	Page 1/14
Questionnaire :	Pages 2/14 à 6/14
Documents réponses :	Pages 7/14 à 11/14
Annexes :	Pages 12/14 à 14/14
Nombre total de pages :	14 pages A4

Barème indicatif

Partie 1 : 7 points
Partie 2 : 7 points
Partie 3 : 6 points

Recommandations

Le dossier technique d'étude est commun aux épreuves E4 et E5
Documents autorisés :

- fascicule Eurocodes BTS ;
- règlements ou extraits de règlements en vigueur : EN 1990, EN 1991 et EN 1993 ;
- catalogues de profilés.

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

CODE ÉPREUVE : **CME5CO**	EXAMEN : **BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**		SPÉCIALITÉ : **CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**
SESSION 2013	**SUJET**	**Épreuve U51 CONCEPTION**	Calculatrice autorisée : **oui**
Durée : 4h00	Coefficient : 3	SUJET N° 05VP13	**Page : 1/14**

Partie 1 : Étude des stabilités

1.1 - Stabilités longitudinales suivant les files A, B et C

Question n°1

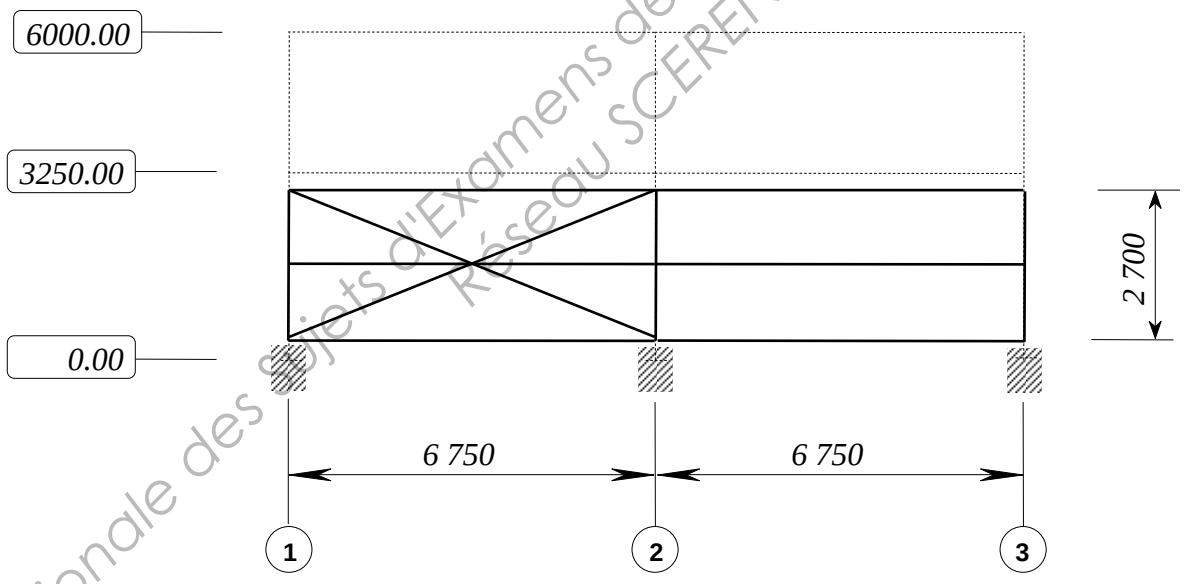
Compléter le schéma mécanique de la stabilité de la file B sur le schéma n°1 du DR1 page 7/14 et déterminer le degré d'hyperstaticité du modèle mécanique représenté. Donner le principe de fonctionnement de cette stabilité.
Il est demandé une réponse argumentée.

La stabilité de la file B peut s'avérer gênante à l'intérieur du local de stockage.

Question n°2

Que pouvez-vous proposer comme alternative en respectant un gabarit de passage de dimensions *largeur 2,00 m* x *hauteur 2,10 m* ?
Compléter le schéma n°2 sur DR1 page 7/14 et commenter votre solution.

Les stabilités verticales des files A et C sont similaires, basées sur le même principe. La stabilité de la file C présentée sur le dossier technique est reprise sur le schéma ci-dessous :



File C

– Schéma File C –

Question n°3

Compléter le modèle mécanique sur le schéma n°3 du DR2 page 8/14.
Les barres pourront être légèrement décalées pour correspondre à leur fonctionnement.

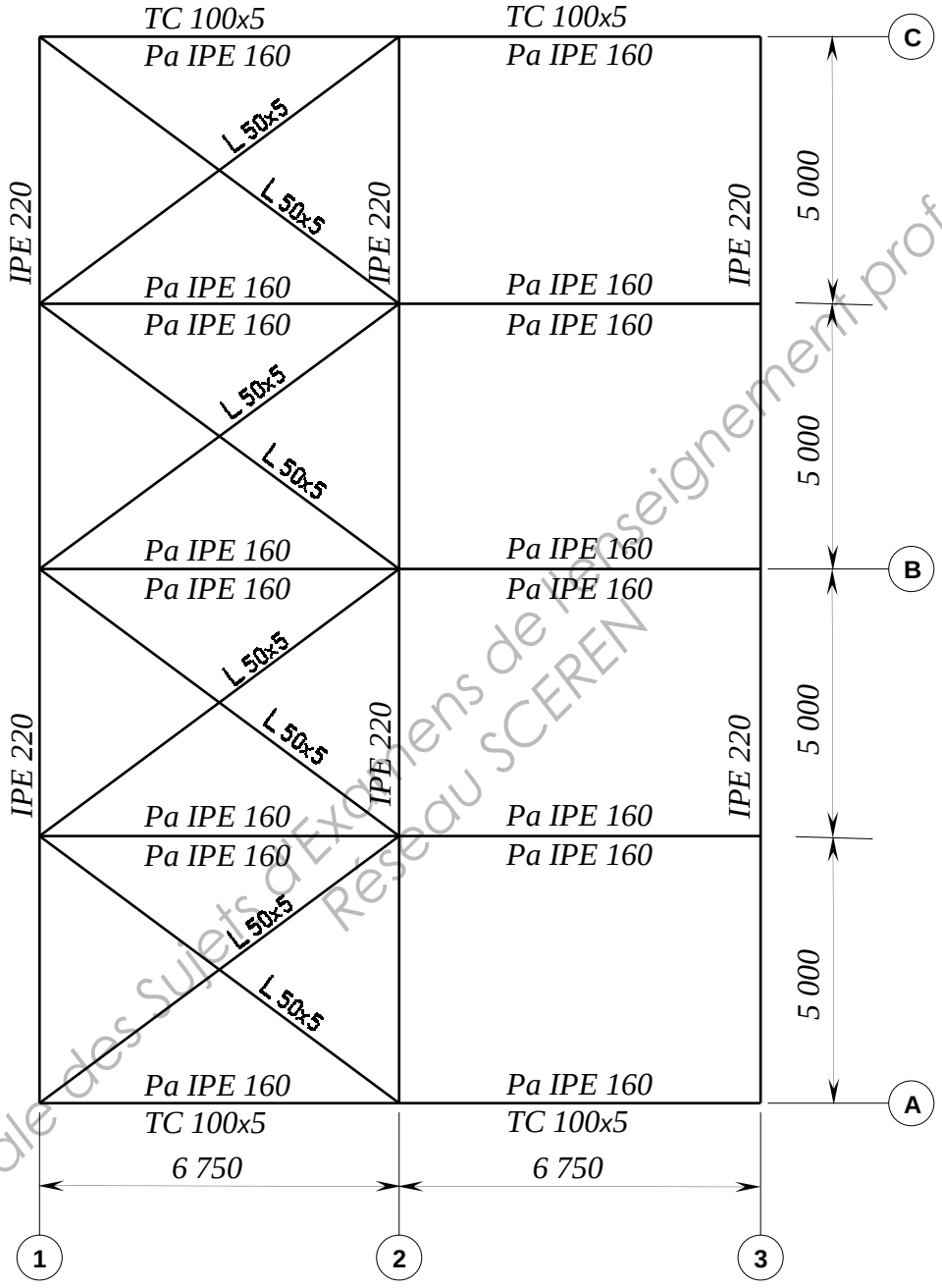
Question n°4

La structure étant hyperstatique, quel peut être l'intérêt de mettre en liaison les diagonales avec les lisses et de les faire intervenir dans les stabilités ?

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

1.2 - Stabilité au niveau de la couverture.

La stabilité en couverture est modélisée par le dispositif représenté sur la vue en plan du dossier technique et repris sur le schéma suivant :



– Schéma Vue en Plan –

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

Question n°5

Quel est le nom et l'intérêt de ce dispositif ?
Il est demandé une réponse argumentée.

Question n°6

Compléter la modélisation mécanique du schéma n°4 sur DR3 page 9/14.

Question n°7

Quel peut être l'intérêt de mettre en liaison les diagonales avec les pannes ?

Question n°8

Le modèle à compléter sur le schéma n°4 du DR3 page 9/14 comporte des appuis simples suivant les files 1, 2 et 3 en A2, B2 et C2 respectivement.

D'après vous, d'où provient la modélisation de ces appuis ?

Question n°9

Pour une action du vent perpendiculaire à la file 1 (vent suivant les files A, B, C correspondant à un vent direction Est-Ouest), indiquer les éléments comprimés et les éléments tendus sur le schéma n°5 du DR4 page 10/14.
Aucun calcul n'est demandé.

Les éléments comprimés seront affublés de la symbolique : 

Les éléments tendus seront affublés de la symbolique : 

Question n°10

Indiquer la ou les diagonales les plus sollicitées en précisant le type de sollicitation.
Indiquer le ou les montants (pannes butons) les plus sollicités en précisant le type de sollicitation en plus de la flexion due aux charges sur la couverture.
Aucun calcul n'est demandé. Les barres pourront être repérées par les appellations des différents nœuds sur les schémas proposés.

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

Partie 2 : Étude de l'attache supérieure B2 de la palée de stabilité file B

Les diagonales utilisées pour la palée de stabilité file B sont des cornières à ailes égales de 50 x 5. Elles sont attachées par l'intermédiaire de 2 boulons HM12 6-8 sur des goussets soudés sur les poteaux.
L'étude porte sur le nœud supérieur à l'intersection des files B et 2.
Voir annexe 1 page 12/14.

Données :

- acier S235 ;
- assemblage de catégorie A ;
- cornières à ailes égales 50 x 5 ;
- gousset : plat épaisseur 5 mm ;
- boulons : Bls HM12 6-8 ;
- effort pondéré N_{Ed} = 14,124 kN.

Question n°11

Vérifier les dispositions constructives ; pas et pinces.

Question n°12

Vérifier la résistance des boulons au cisaillement.

Question n°13

Vérifier la résistance de la tôle en pression diamétrale.

Question n°14

Que pensez-vous des résultats obtenus pour les *Question n°12* et*Question n°13* ? Quelles peuvent être les modifications à apporter en précisant les éventuels inconvénients ?

Question n°15

Vérifier la résistance de la cornière à la traction.

Question n°16

Vérifier la résistance de la cornière au cisaillement de bloc

Question n°17

Vérifier la résistance du gousset à la traction.
Les cotes manquantes pourront être prises sur le schéma à l'échelle 1/2 de l'Annexe 1 page 12/14.

Question n°18

Vérifier la résistance des soudures de la liaison gousset-poteau.

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

Partie 3 : Étude de l'évacuation des eaux pluviales en couverture

Question n°19

En prenant en compte une pente d'évacuation de 1 mm/m pour le chéneau, déterminer sa section nécessaire pour la partie de couverture située au niveau de la noue file B à partir de l'extrait du Document Technique Unifié DTU 60.11 fourni sur l'Annexe 2 page 13/14.

Question n°20

Déterminer la section du ou des tuyaux de descente d'eaux pluviales nécessaires pour la partie de couverture au niveau de la noue à partir de l'extrait du Document Technique Unifié DTU 60.11 fourni sur l'annexe 2 page 14/14.

Question n°21

Indiquer l'intérêt des trop-pleins et proposer une conception sur un schéma coté en tenant compte des indications de l'extrait du Document Technique Unifié DTU 60.11 fourni sur l'annexe 2 page 14/14.

Conception du nœud supérieur à l'intersection des files A et 1.

Question n°22

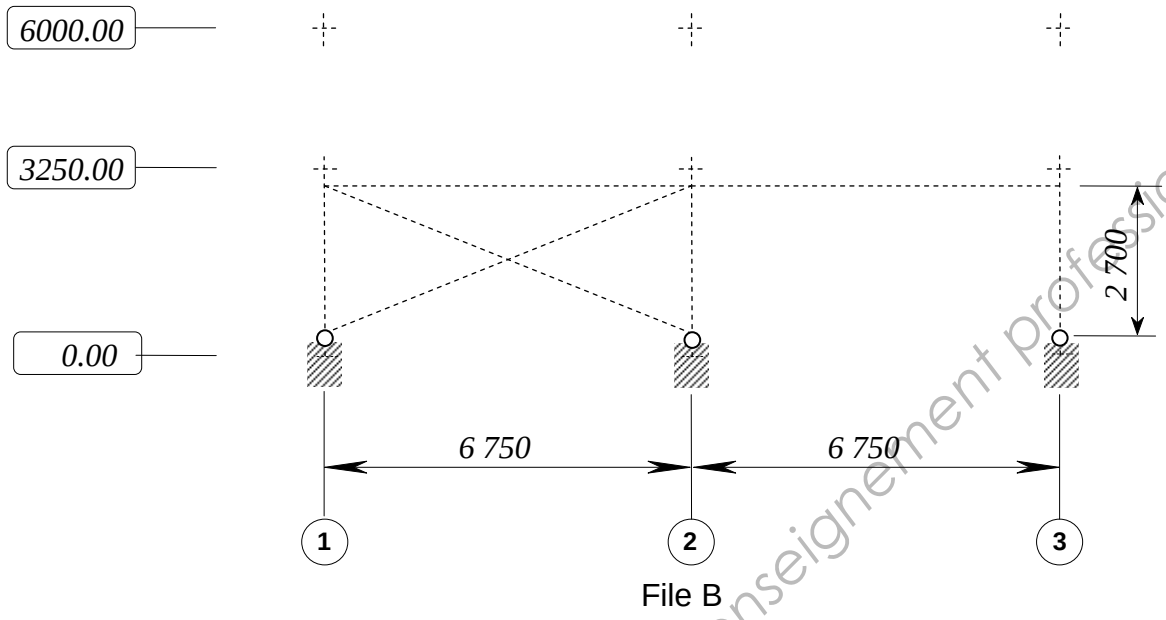
Il est demandé de compléter le dessin à l'échelle 1/8 du nœud supérieur à l'intersection des files A et 1 sur le DR5 page 11/14.
Il sera tenu compte des éléments suivants :

- la partie « attache par plat d'about » n'est pas à compléter ;
- les parties « contreventement » ne sont pas à considérer ;
- la couverture et le bardage sont à réaliser ;
- le chéneau aura une section minimum de 155 cm^2.

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

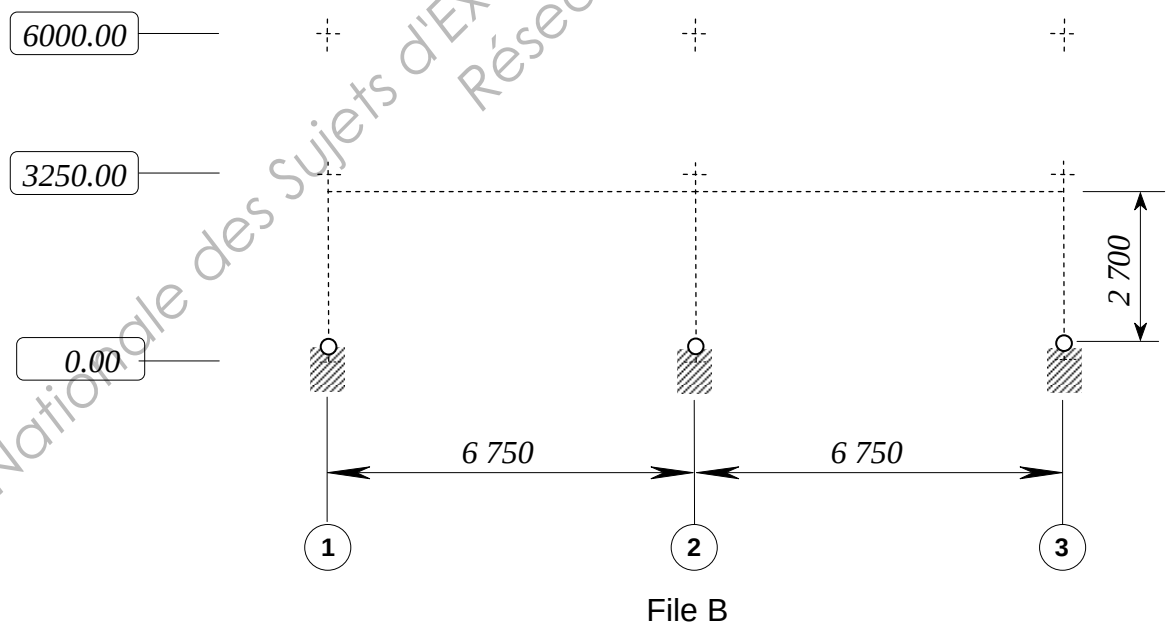
Document réponse DR1

Question n°1



– Schéma n°1 : File B –

Question n°2

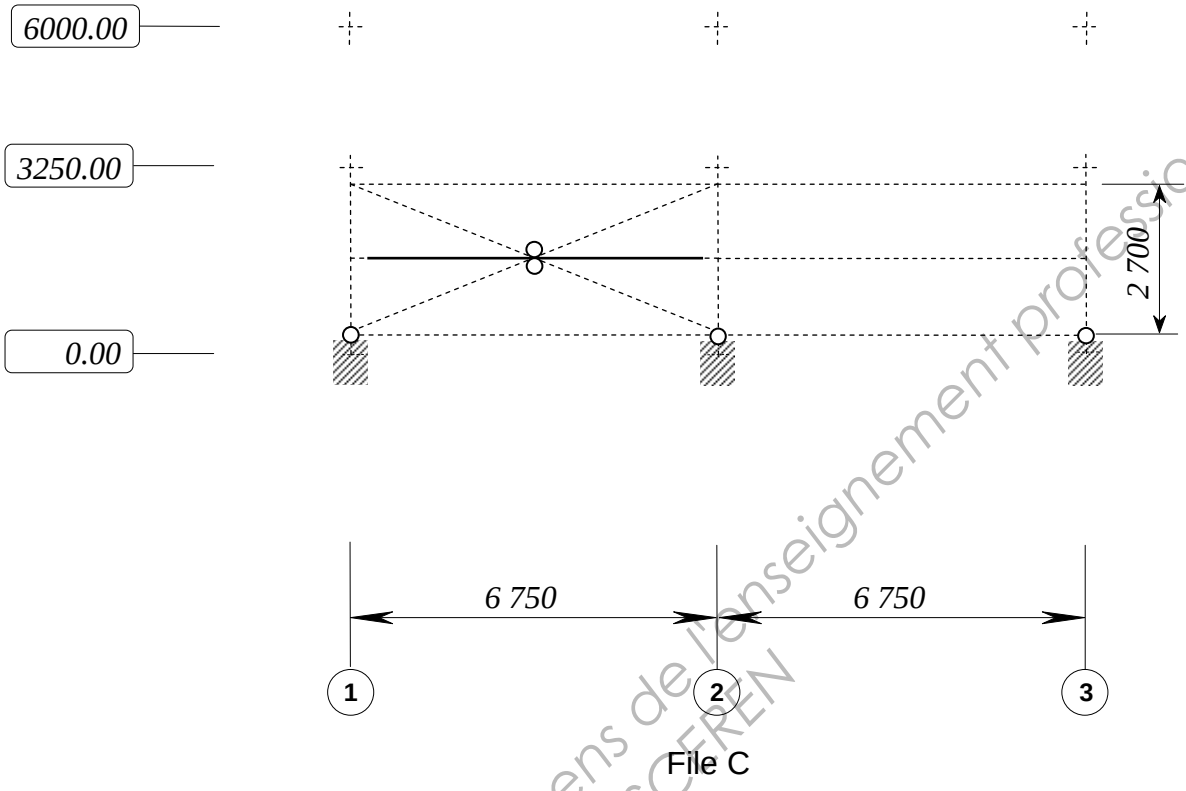


– Schéma n°2 : File B –

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

Document réponse DR2

Question n°3

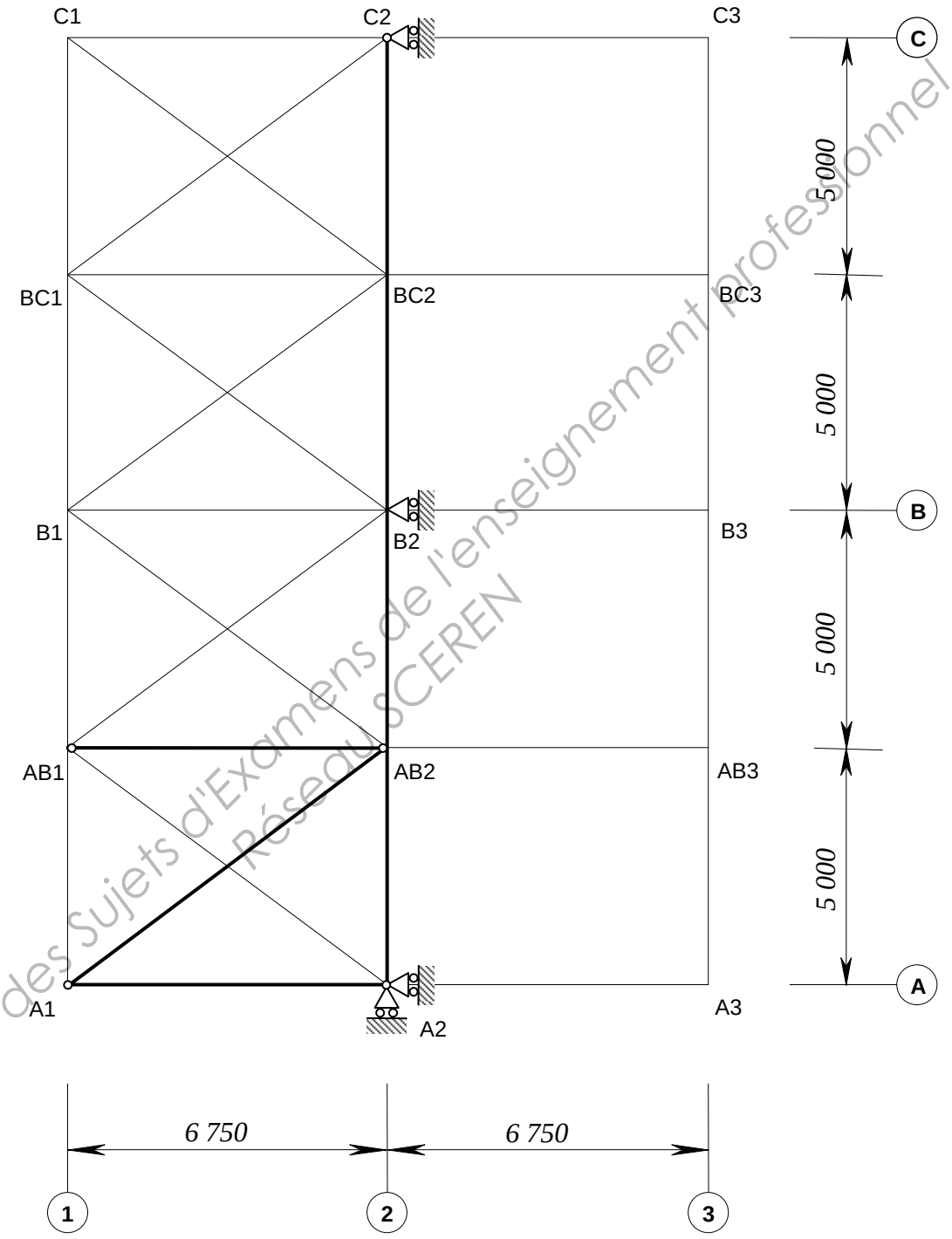


– Schéma n°3 : File C –

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

Document réponse DR3

Question n°6



– Schéma n°4 : Vue en plan –

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

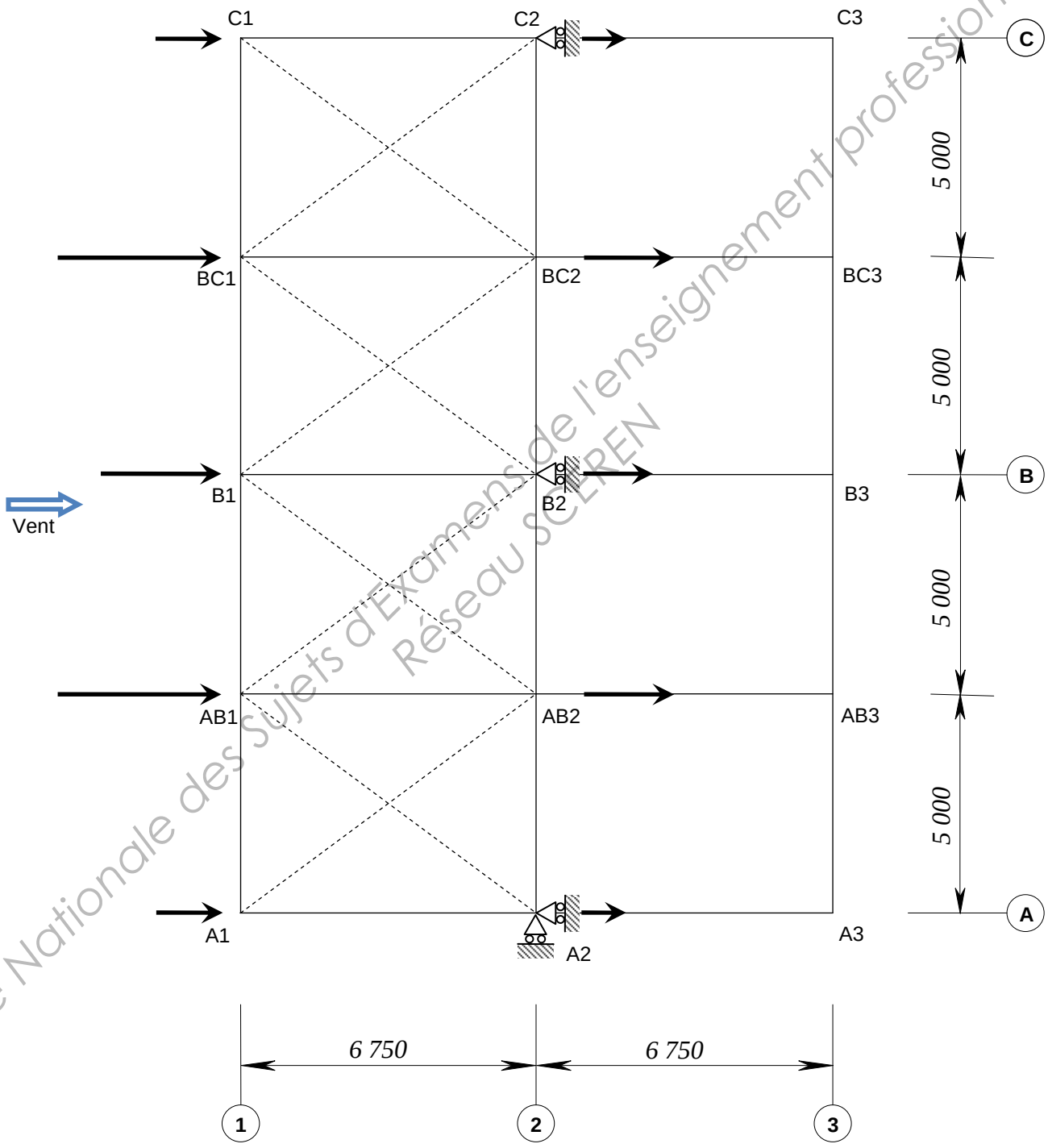
Document réponse DR4

Question n°9

Barre comprimée : C

Barre tendue : T

4

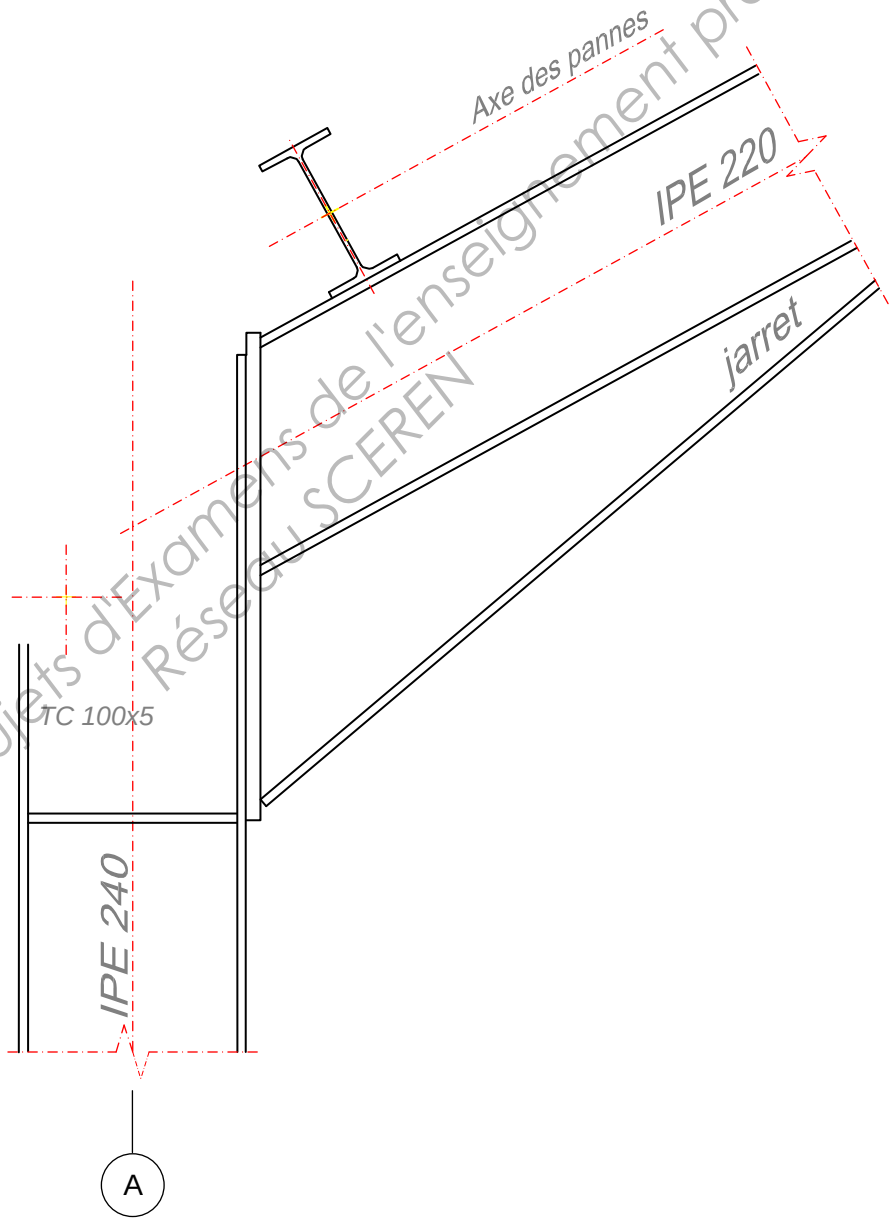


– Schéma n°5 : Vue en plan –

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

Document réponse DR5

Question n°22

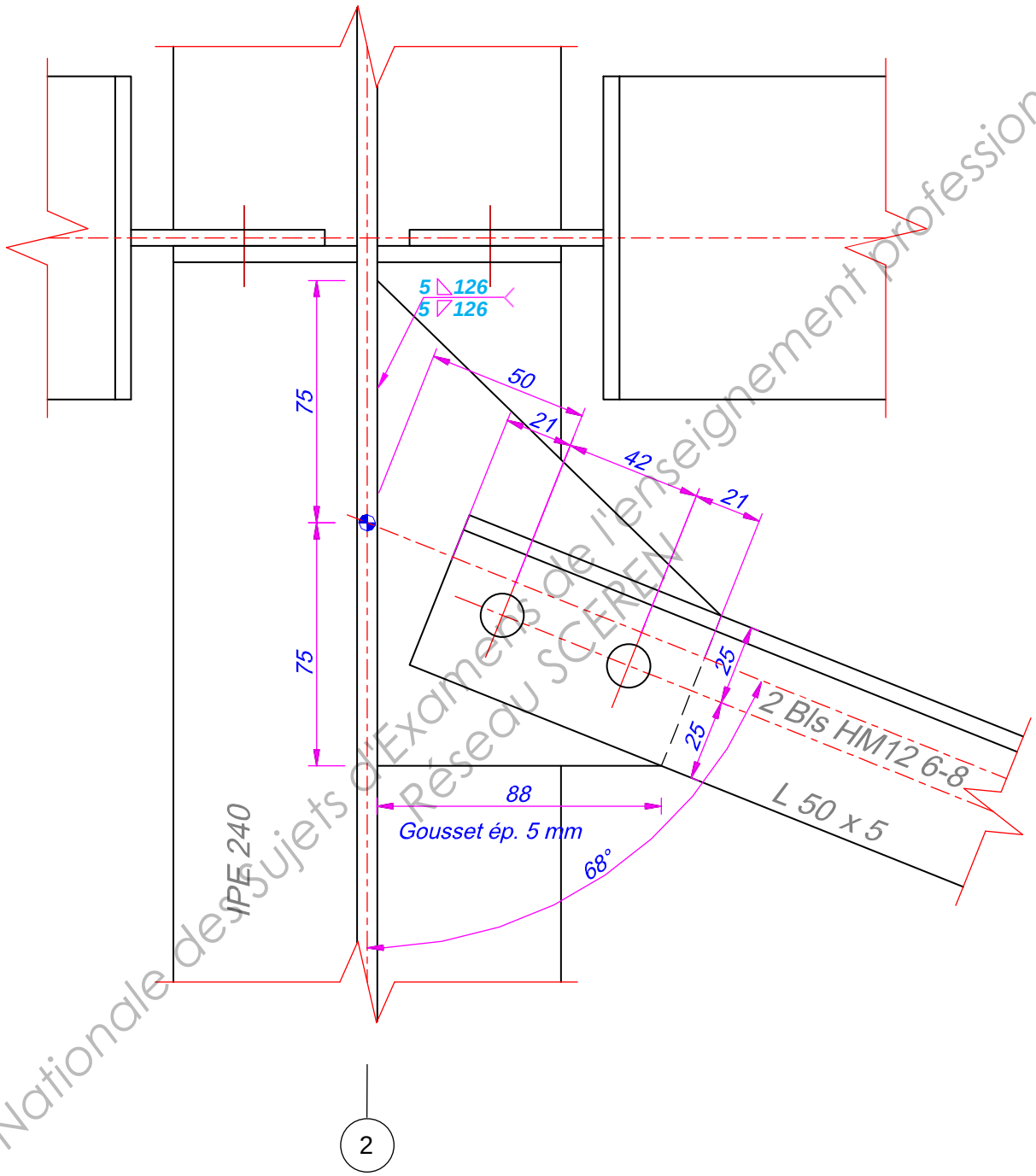


File 1

Ech : 1/8

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

Annexe 1 **Attache supérieure B2 de la palée de stabilité**



File B

Ech : 1/2

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

Annexe 2 Extrait DTU 60.11 Évacuation des Eaux Pluviales

1 – Chéneaux et Gouttières :

Le débit d'écoulement dans un canal découvert est donné par la relation :

Débit en [m^3/s]

$$Q_v = S\,C\,\sqrt{R_H}\,\sqrt{i}$$

S : Section du canal (écoulement) [m^2].

$C = \dfrac{87\sqrt{R_H}}{\gamma + \sqrt{R_H}}$ Formule de Bazin

R_H : Rayon hydraulique du canal [m]

$R_H = \dfrac{S}{\chi}$ χ : Périmètre mouillé [m].

i : Pente du canal [m/m]

γ: Rugosité du canal (très lisse $\Rightarrow$ 0,06) [$\sqrt{m}$]

Le débit à évacuer par une gouttière ou un chéneau est fonction de la surface versante évaluée en grandeur projetée sur un plan horizontal ainsi que de l'intensité de la pluie.

Le tableau ci-dessous a été établi pour une pluie de $3\ \ell/min$ et par m^2 de projection horizontale. Il donne la section en cm^2 en fonction de la surface en plan de la toiture ou portion de toiture desservie et de la pente du conduit.

Surface en plan des toitures versantes [m^2]	Pente de la gouttière ou du chéneau [mm/m]							
	1	2	3	5	7	10	15	20
20	65	50	45	35	35	30	25	20
30	85	70	60	50	45	40	35	30
40	105	80	70	60	55	50	40	35
50	120	95	85	70	65	55	50	45
60	140	110	95	80	70	60	55	50
70	155	120	105	90	80	70	60	55
80	170	135	115	95	85	75	65	60
90	185	145	125	100	95	85	70	65
100	200	155	135	115	100	90	80	70
110	215	170	145	120	110	95	85	75
120	230	180	155	130	115	100	90	80
130	240	190	165	135	120	105	95	85
140	255	200	170	145	130	115	100	90
150	265	210	180	150	135	120	105	95
160	280	220	190	160	140	125	110	100
170	290	230	200	165	145	130	115	100
180	305	240	205	170	150	135	120	105
200	330	255	220	185	165	145	125	115
250	385	300	260	215	190	170	145	135
300	440	340	295	245	220	195	165	150
350	490	380	330	275	245	215	185	170
400	540	420	365	305	270	235	205	185
450	585	460	395	330	290	255	225	200
500	635	490	425	355	315	275	240	215
600	720	560	485	405	360	315	275	245
700	805	630	540	450	400	350	305	275
800	890	390	595	495	440	385	335	305
900	865	750	650	540	480	420	365	330
1 000	1 045	810	700	585	515	455	395	355

Nota : Pour des valeurs de pluie différentes, on peut adopter une surface fictive

$S' = S \cdot q/3$, *q étant l'intensité réelle de la pluie en* $\ell/min/m^2$

Majoration suivant le type de section droite du canal :



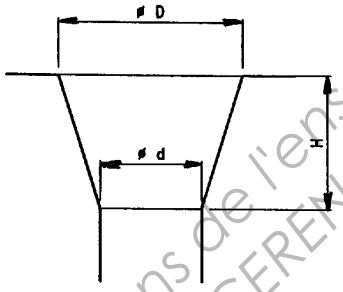
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau SCEREN

2 – Descente :

Le diamètre intérieur minimal des tuyaux de descente est fixé à $60\ mm$.

2-1 Couverture sans revêtement d'étanchéité (DTU série 40) : Base de calcul $3\ \ell/min \cdot m^2$

Diamètre intérieur des tuyaux $[cm]$	Surface en plan collectée $[m^2]$
6	40
7	55
8	71
9	91
10	113
11	136
12	161
13	190
14	220
15	253
16	287



$D = 2\,d$ et $H = 1{,}5\,d$

2-2 Terrasses et toitures avec revêtement d'étanchéité (DTU série 43) :

2-2-1 Surface collectées inférieures à $287\ m^2$, moignon cylindrique, terrasses non accessibles, éléments porteurs en maçonnerie.

Diamètre intérieur de la descente $[cm]$	Surface en plan collectée $[m^2]$
8	71
9	91
10	113
11	136
12	161
13	190
14	220
15	253
16	287

3 – Trop-pleins :

La section d'écoulement des orifices de trop-plein sera au moins égale à celle des tuyaux de descente.

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

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.