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

CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

SESSION 2012

E4- ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN ENSEMBLE CHAUDRONNÉ, DE TÔLERIE OU DE TUYAUTERIE

U 43 – CONCEPTION DE PROCESSUS ET PRÉPARATION DU TRAVAIL

Durée : 4 heures – Coefficient : 3

Matériel autorisé :
Calculatrice réglementaire

Ce dossier contient 3 parties

En tête et présentation du sujet	pages 1/3 à 3/3
Partie N°1	pages 1/6 à 6/6
Partie N°2	pages 1/13 à 13/13
Partie N°3	pages 1/9 à 9/9

Les documents ressources seront conservés.
Le ramassage des copies se fera en trois dossiers distincts et insérés dans une copie anonymable modèle éducation nationale et à faire agrafer sur la deuxième feuille de la copie par le surveillant de l'épreuve.

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

Le sujet comporte 31 pages.

CODE ÉPREUVE : CLE4CPP		EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	SPÉCIALITÉ : CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE
SESSION 2012	SUJET	*ÉPREUVE :* ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN ENSEMBLE CHAUDRONNÉ, DE TÔLERIE OU DE TUYAUTERIE U43 – Conception de processus et préparation du travail	
Durée : 4h	Coefficient : 3	sujet N°32ED11	Page 1/3

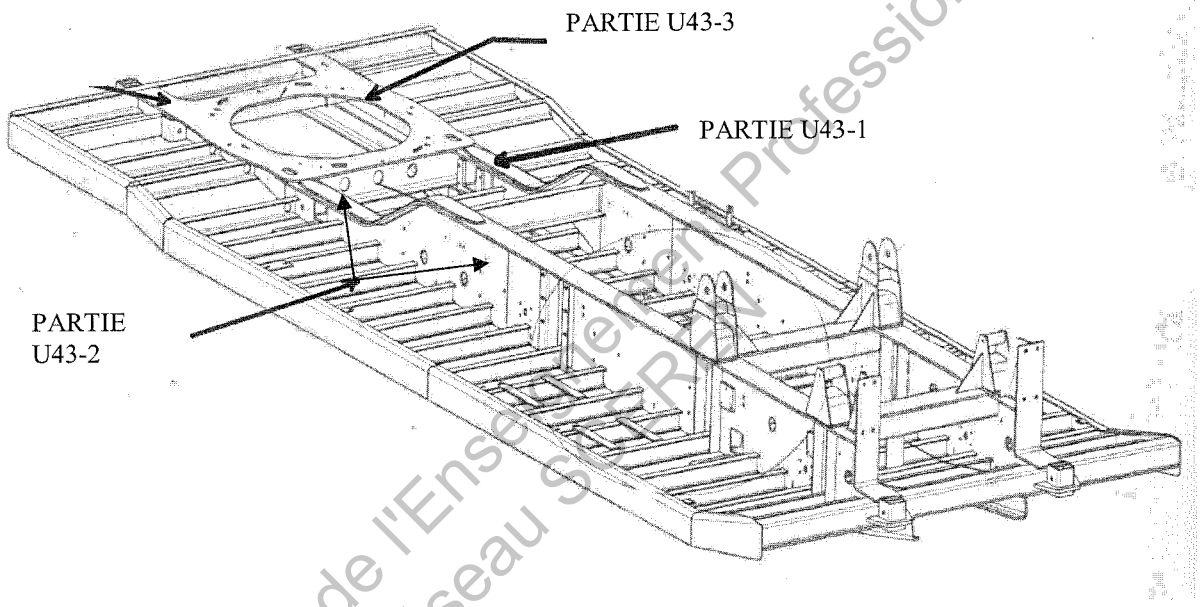
Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

Description du sujet :

L'étude portera sur un châssis mécano-soudé pour une remorque porte-caisson.

L'ensemble de la structure est représenté par la perspective suivante :



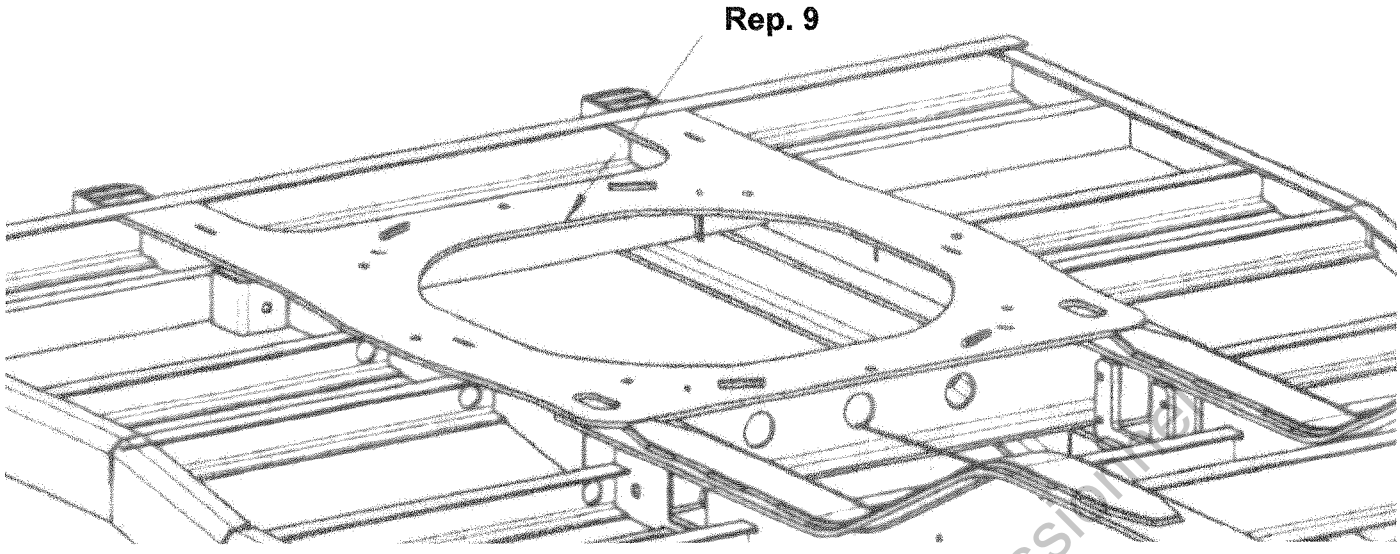
Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Déroulement de l'épreuve :

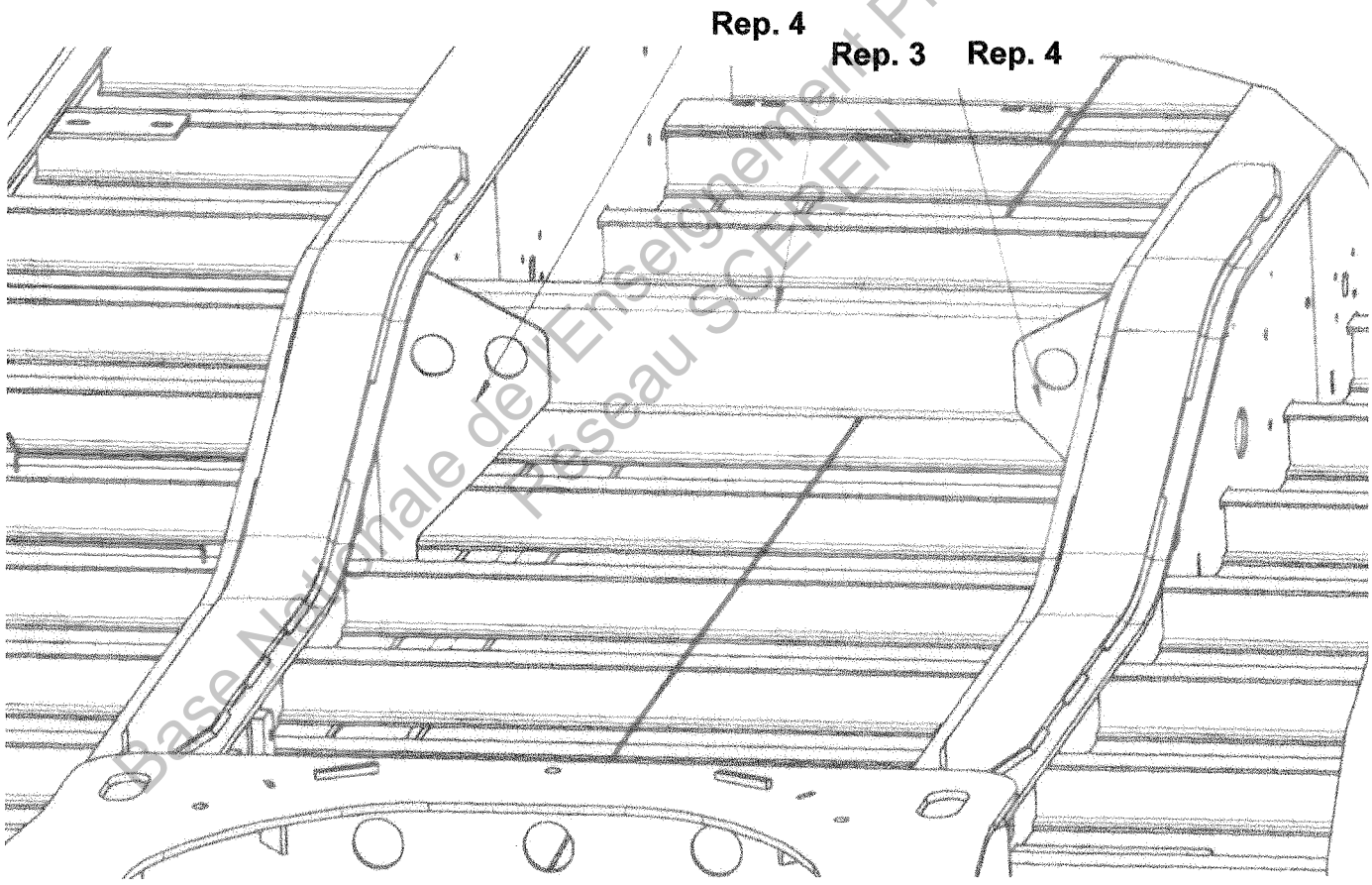
Chaque partie étant indépendante, les temps proposés ci-après sont des <u>temps conseillés</u>

Partie N°1 C5	Durée conseillée : 1h30	Barème : 25 points
Partie N°2 C6	Durée conseillée : 1h	Barème : 10 points
Partie N°3 C9	Durée conseillée : 1h30	Barème : 25 points

Détail en perspective de la tôle de liaison (Rep.9) :



Détail en perspective des plats renforts soudés(Rep.4) sur les semelles (Rep.3) :



Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

REPÈRE DU DOCUMENT : DT-U43-CRCI 1

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

Épreuve : U 43 **Partie N° 1**

CONCEPTION DE PROCESSUS ET PRÉPARATION DU TRAVAIL

C5 : Élaborer des processus prévisionnels de réalisation d'ouvrages

Durée conseillée : **1 h 30**

Partie notée sur : **25 points**

Ce dossier contient :

- Dessin de sous-ensemble du longeron **DT-U43-CRCI 3 page 2/6**
- Texte du sujet/Question **n°1** **DS-U43-1 2/4 page 3/6**
- Document réponse et d'aide pour développer le **Rep.4** **DR-U43-CRCI 4 page 4/6**
- Document réponse Tableau récapitulatif pour le **Rep.4** **DR-U43-1 page 5/6**
- Détail du calcul pour le développement du **Rep.4** **DR-U43-1page 6/6**

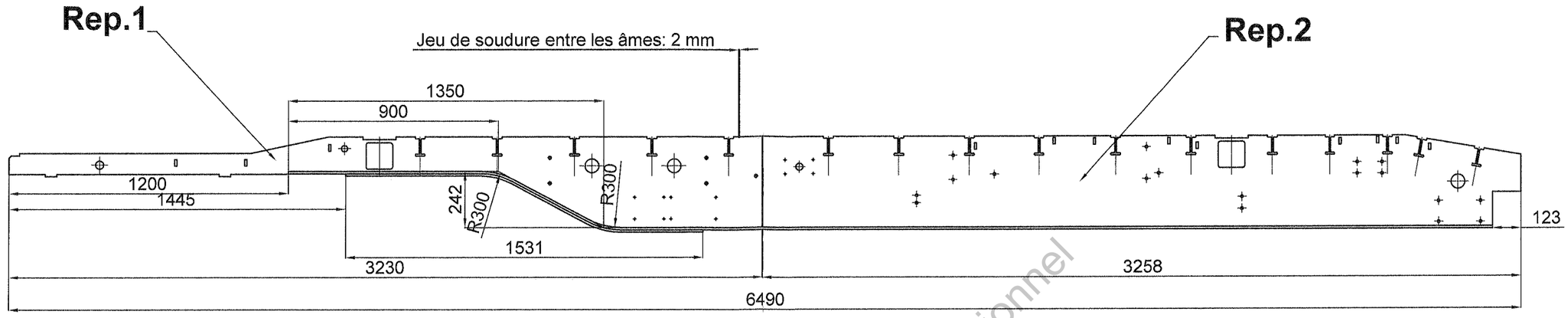
Documents à remettre en fin d'épreuve :

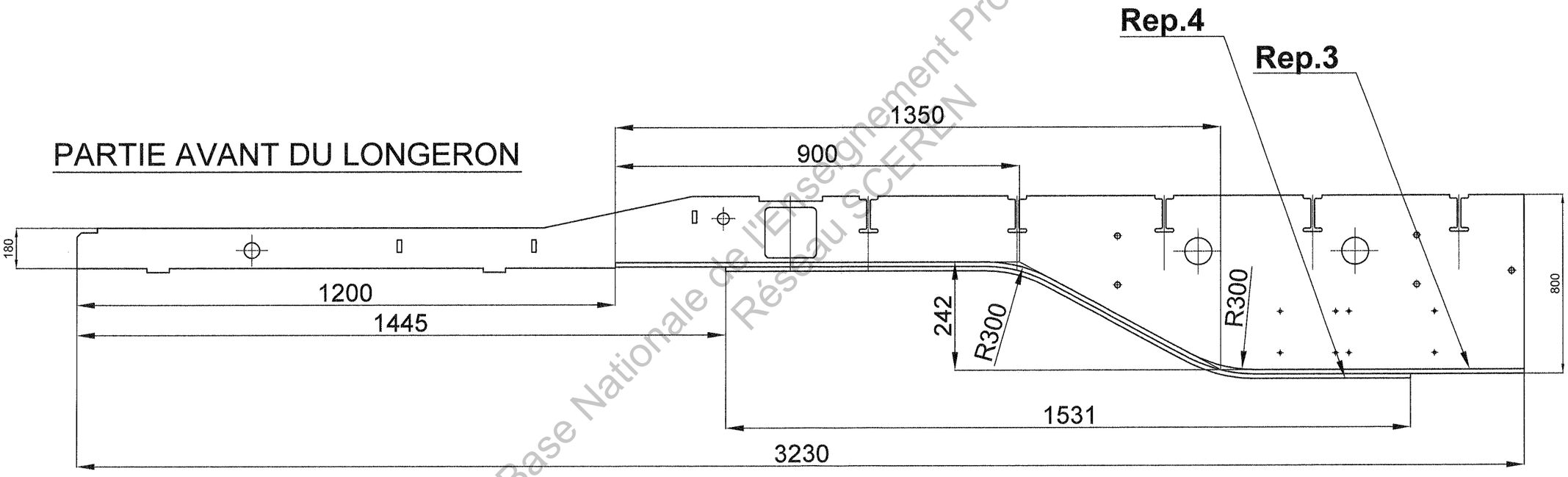
- Document réponse pour développer le **Rep.4** **DR-U43-CRCI 4 page 4/6**
- Document réponse Tableau récapitulatif pour le **Rep.4** **DR-U43-1 page 5/6**
- Détail du calcul pour le développement du **Rep.4** **DR-U43-1 page 6/6**

REPÈRE DU DOCUMENT : DS-U43-1 page 1/6

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

N° rév	Note de révision	Date	Signature	Vérifié





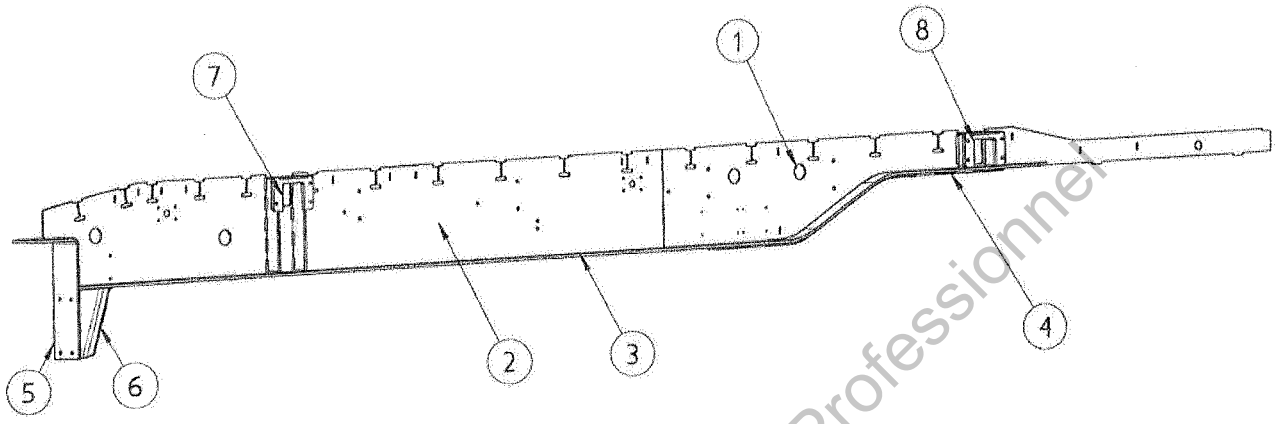
Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Rep.	Quantité	Désignation	Référence
4	1	Plat Renfort-Plat 100 x 10 S355	
3	1	Semelle-Plat 150 x 10 S355	
2	1	Ame arrière-Tôle ep.5 S355	
1	1	Ame avant-Tôle ep.5 S355	

Dessiné par	Vérifié par	Approuvé par – date	Nom de fichier	Date	Echelle
Xx	XX	xX – 16/10/10	long.dwg	13/10/10	non définie

DT-U43-CRCI 5	Sous-ensemble Longeron		
	X	Edition 1	Feuille No. page 2/13

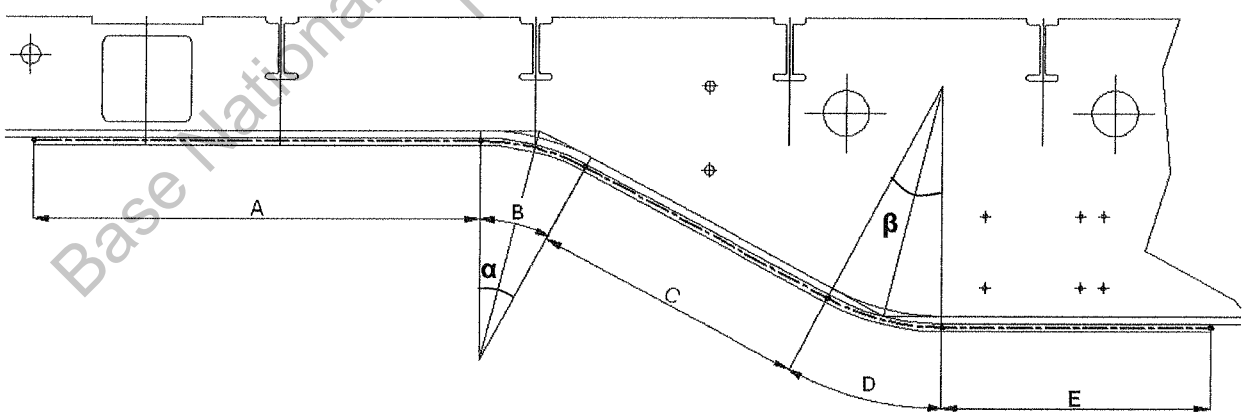
Texte du sujet : Toujours en vue d'une présérie de **10 remorques**, déterminer les dimensions de la plaque de renfort **(Rep.4).** L'âme du longeron est composée de 2 pièces qui seront appelées âme avant **(Rep.1)** et âme arrière **(Rep.2).**



Question n°1 :

En utilisant les documents **DT-U43-CRCI 3 page 2/6** et **DR-U43-CRCI 4 page 4/6**, déterminer la dimension du développement de la plaque renfort **(Rep.4).**

Pour les calculs, on suppose que la fibre neutre est située à la moitié de l'épaisseur. Rechercher les cotes **A, B, C, D et E**, ainsi que les angles **α et β** et remplir le tableau récapitulatif **page 5/6**. Ensuite, déterminer la longueur de la fibre neutre du **Rep.4** en détaillant les calculs sur la **page 6/6.**

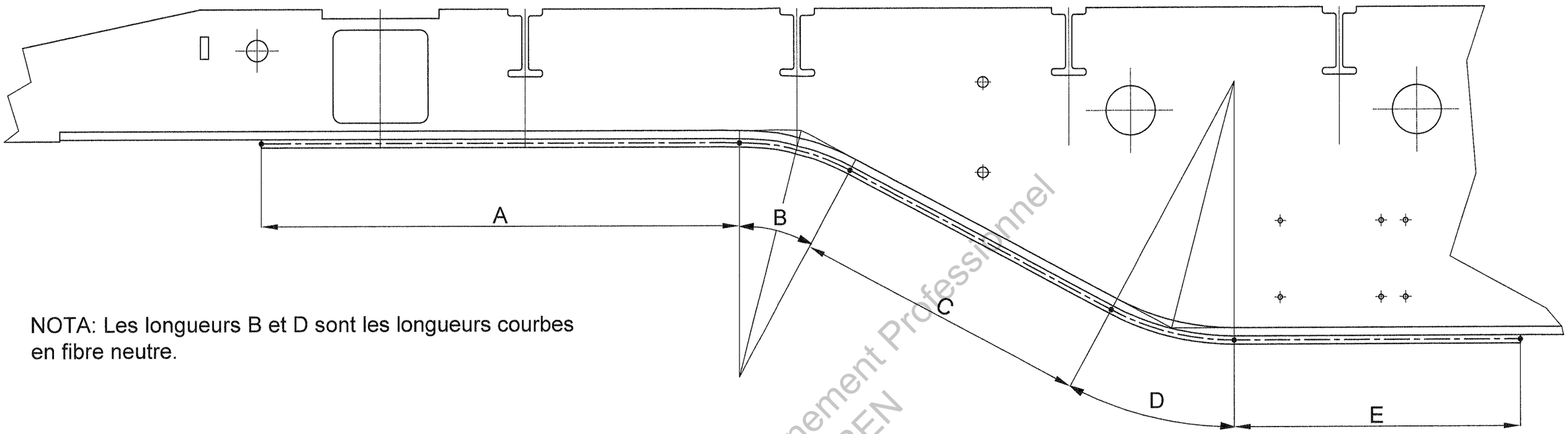


NOTA : B et **D** sont les longueurs courbes en fibre neutre.

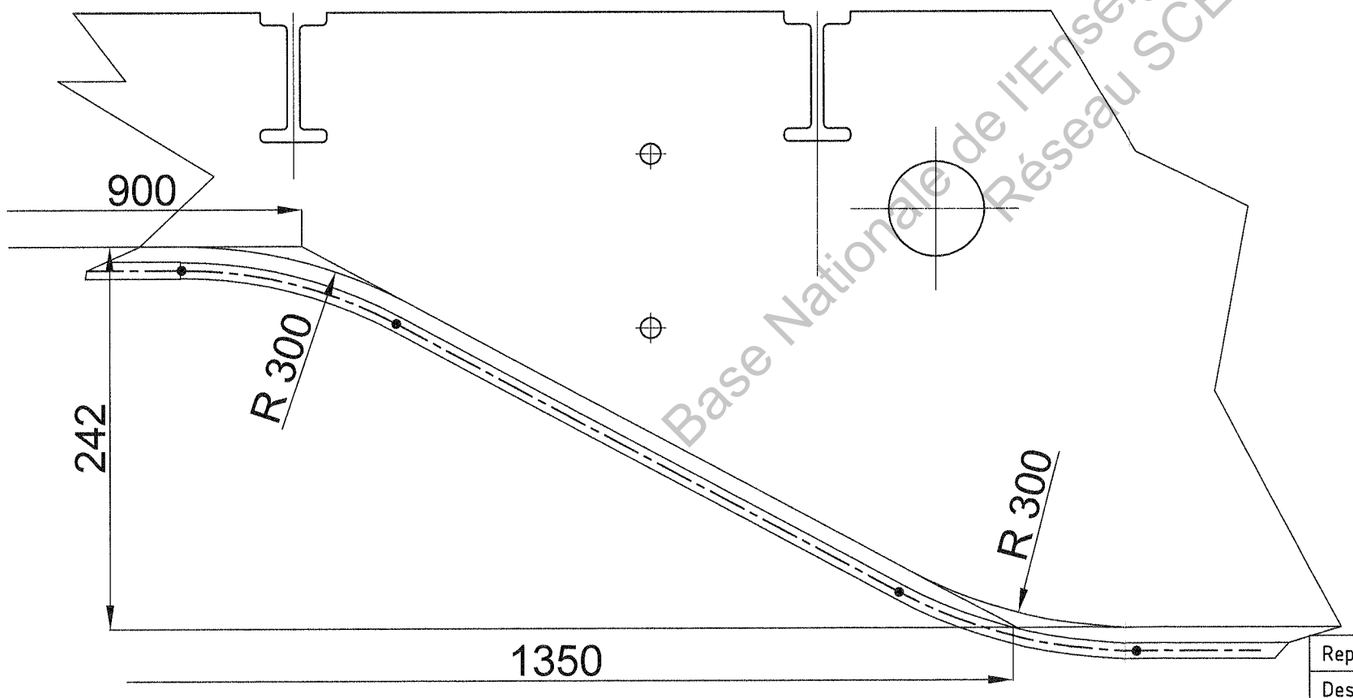
REPÈRE DU DOCUMENT : DS-U43-1 page 3/6

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

N° rév	Note de révision	Date	Signature	Vérifié



NOTA: Les longueurs B et D sont les longueurs courbes en fibre neutre.



Effectuer ici les tracés nécessaires aux calculs

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Rep.	Quantité	Désignation			Référence	
Dessiné par Xx		Vérifié par XX	Approuvé par - date xX - 16/10/10	Nom de fichier long.dwg	Date 13/10/10	Echelle non définie

DR-U43-CRCI 4	Détail du plat Renfort Rep.4		
	X	Edition 1	Feuille No. page 4/6

Récapitulatif des dimensions et des angles pour le plat Renfort (Rep.4) :

Dimension ou angle à calculer	Détail de votre calcul	Résultat
A		
B		
C		
D		
E		
α		
β		

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

PENSEZ À RENDRE CE DOCUMENT RÉPONSE

Détail du calcul et résultat pour la longueur développée du plat renfort (Rep.4) en fibre neutre:

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

PENSEZ À RENDRE CE DOCUMENT RÉPONSE

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

Épreuve : U43 **Partie N° 2**

CONCEPTION DE PROCESSUS ET PRÉPARATION DU TRAVAIL

C6 : Choisir et /ou spécifier des moyens de productions

Durée conseillée : **1 h**

Partie notée sur : **10 points**

Ce dossier contient :

- Dessin du sous-ensemble Longeron	**DT-U43- CRCI 5 page 2/13**
- Texte du sujet/Question **n°1**	**DR-U43-2 page 3/13**
- Document réponse question **n°2**	**DR-U43-2 page 4/13**
- Document réponse question n°**3**	**DR-U43-2 page 5/13**
- Document réponse question **n°4** et **n°5**	**DR-U43-2 page 6/13**
- Documents Techniques	**DT-U43-2 page 7/13 à 13/13**

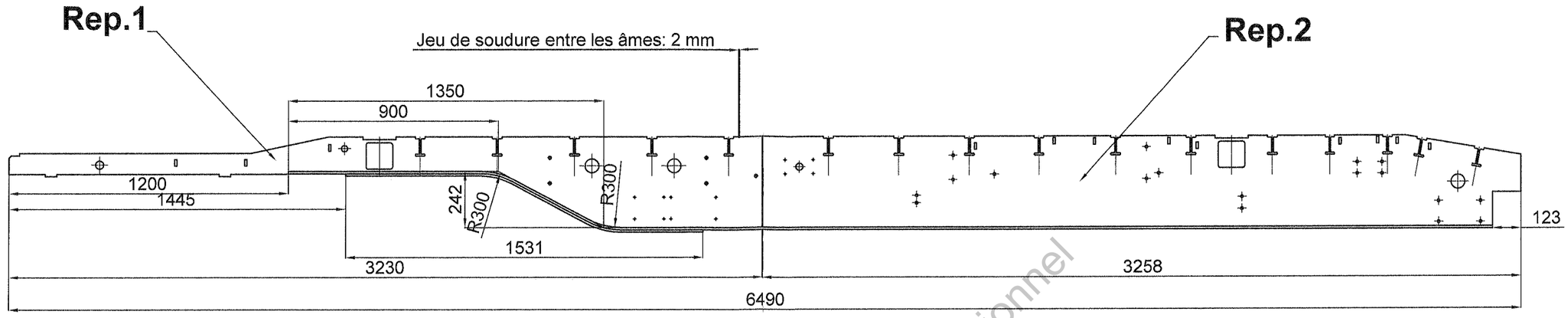
Documents à remettre en fin d'épreuve :

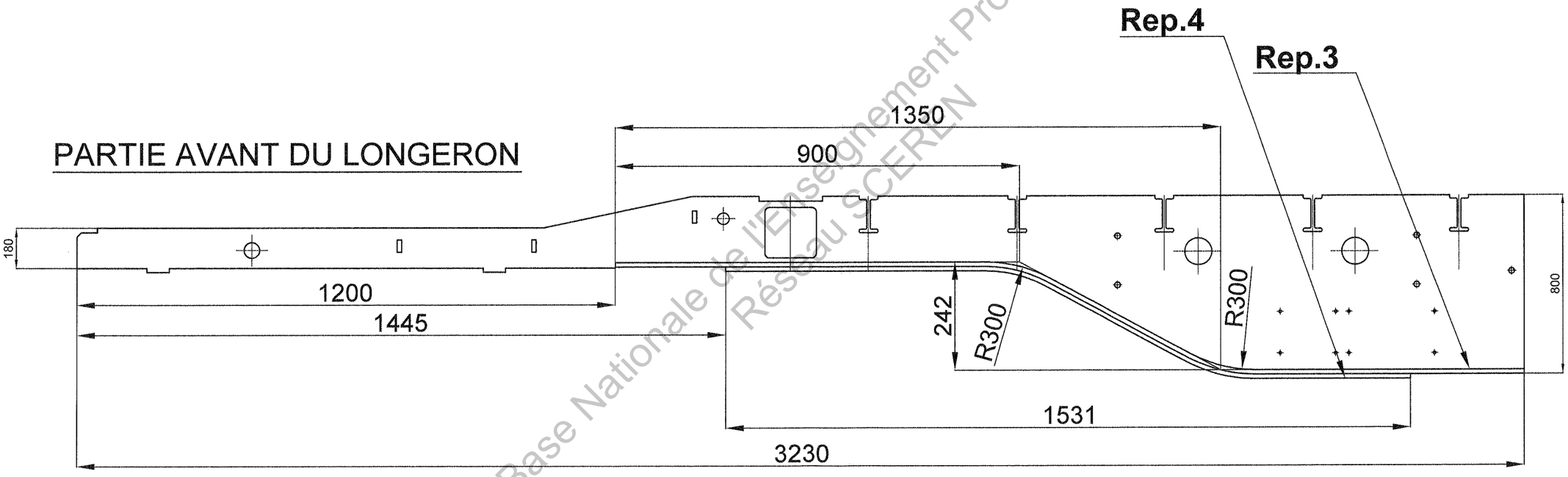
- Document réponse	**DR-U43-2 page 3/13**
- Document réponse	**DR-U43-2 page 4/13**
- Document réponse	**DR-U43-2 page 5/13**
- Document réponse	**DR-U43-2 page 6/13**

REPÈRE DU DOCUMENT : DR-U43-2 page 1/13

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

N° rév	Note de révision	Date	Signature	Vérifié





Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Rep.	Quantité	Désignation	Référence
4	1	Plat Renfort-Plat 100 x 10 S355	
3	1	Semelle-Plat 150 x 10 S355	
2	1	Ame arrière-Tôle ep.5 S355	
1	1	Ame avant-Tôle ep.5 S355	

Dessiné par	Vérifié par	Approuvé par – date	Nom de fichier	Date	Echelle
Xx	XX	xX – 16/10/10	long.dwg	13/10/10	non définie

DT-U43-CRCI 5	Sous-ensemble Longeron		
	X	Edition 1	Feuille No. page 2/13

Texte du sujet : L'entreprise prévoit de réaliser une présérie de **10 remorques avant de lancer une série de 100.** L'étude portera sur les pièces **Rep.1, Rep.2, Rep.3 et Rep.4 (document DT-U43-CRCI 5 page 2/13)**. A l'aide des documents techniques des machines, vous devez vérifier que la fabrication de ces différents éléments est réalisable dans votre atelier.

Question n°1

- Réalisation de l'âme arrière (Rep.2) et de l'âme avant (Rep.1)

Découpage		
Nom de la machine	OUI	NON
Plasmacoupe KOIKE		
Poinçonneuse Type ARIES		

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Justifier vos réponses :

.....

.....

.....

.....

PENSEZ À RENDRE CE DOCUMENT RÉPONSE

REPÈRE DU DOCUMENT : DR-U43-2 page 3/13

Question n°2

-Réalisation de la semelle (Rep.3)

Pliage ou Cintrage			
Nom de la machine	OUI	NON	Méthode de pliage
Perrot 160 T			
PROMECAM 25 T			
FAMAR Type A316 25/5			

Justifier vos réponses :

.....

.....

.....

-Réalisation du plat renfort (Rep.4)

Pliage ou Cintrage			
Nom de la machine	OUI	NON	Méthode de pliage
Perrot 160 T			
PROMECAM 25 T			
FAMAR Type A316 25/5			

Nota : Pour la méthode de pliage, précisez si c'est au tracé, mise en butée ainsi que le mode de pliage

Justifier vos réponses :

.....

.....

.....

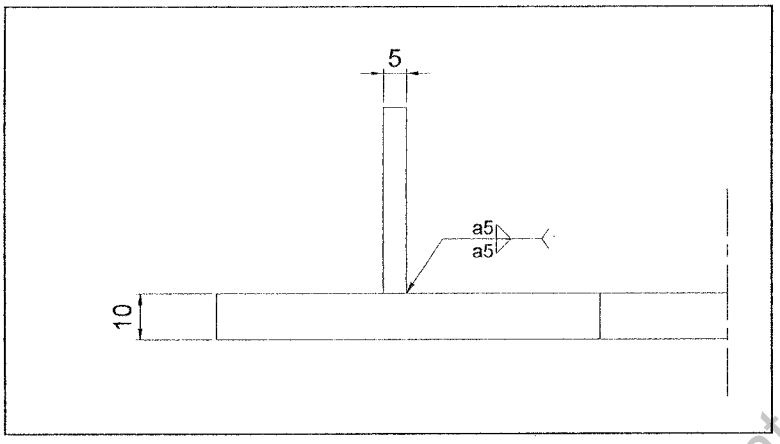
Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

PENSEZ À RENDRE CE DOCUMENT RÉPONSE

Question n°3

Vous devez assembler la semelle (**Rep.3**) avec l'âme (**Rep.2** et **Rep.1**) par soudage.

Suivant la préparation ci-dessous et à l'aide des documents techniques, déterminer le procédé ainsi que le poste qui convient le mieux à ce type d'assemblage



Réglage du poste :

Intensité : 255 A

Tension : 27 V

Vitesse d'avance : 37cm/mn

POSTE DE SOUDAGE		
Nom du poste	OUI	NON
PRESTOTIG		
KEMPI Pro 3000		
KEMPI Master 220		

Choix du procédé : _____

Justifier vos réponses :

.....

.....

.....

.....

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

PENSEZ À RENDRE CE DOCUMENT RÉPONSE

REPÈRE DU DOCUMENT : DR-U43-2 page 5/13

Question n°4

Si des machines ou postes de soudage de votre parc ne sont pas adaptés pour la réalisation des pièces, proposez une solution pour pouvoir quand même les réaliser dans votre atelier

.....

.....

.....

.....

Question n°5

Donnez deux solutions si vous ne pouvez les réaliser dans votre atelier

.....

.....

.....

.....

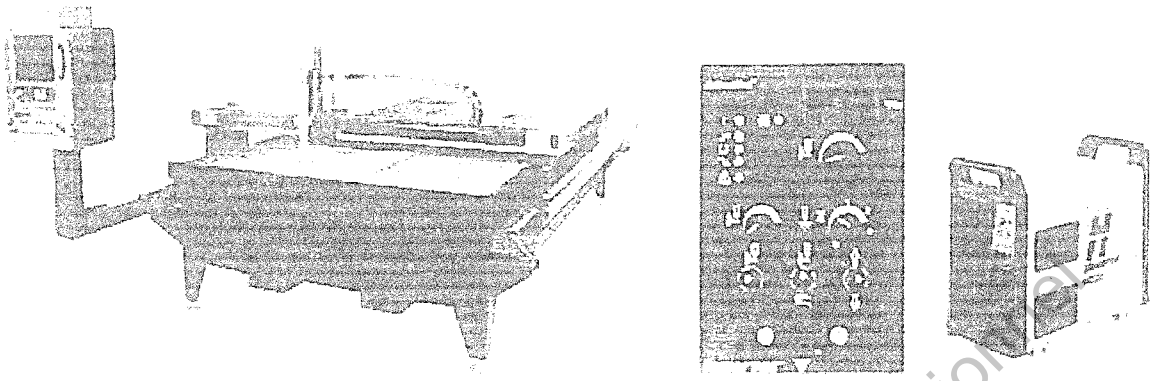
.....

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

PENSEZ À RENDRE CE DOCUMENT RÉPONSE

DOCUMENT TECHNIQUE

MACHINE DE PLASMACOUPE KOIKE Type MONOGRAPH



SÉCIFICATIONS TECHNIQUES

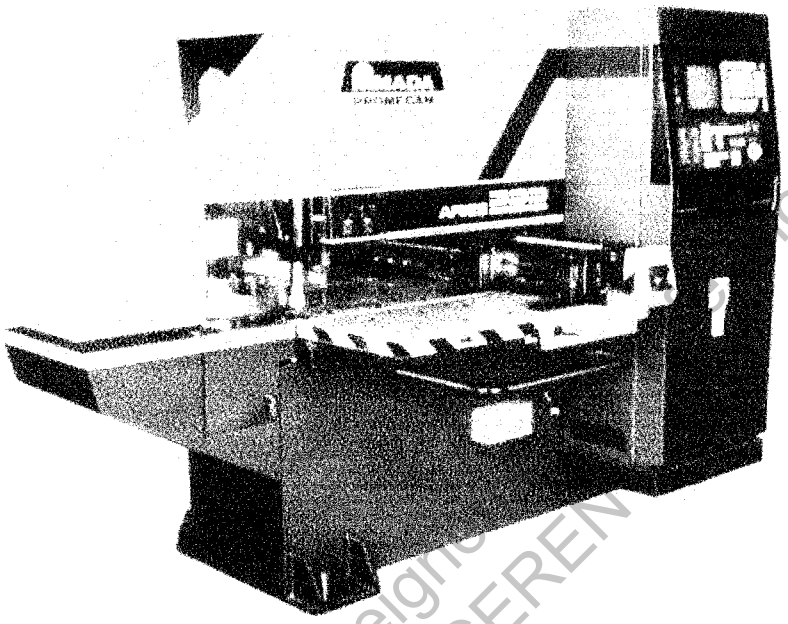
Modèle	: MONOGRAPH 1650
Surface de coupe	: 1500 mm x 3000 mm
Vitesse de coupe	: voir spécifications du générateur
Vitesse de déplacement	: 36 m/mn
Motorisation	: servo/ampli sur les deux axes 400 Watts
Transmission	: type pignon / crémaillère sur deux axes
Table d'aspiration	: intégrée
Diamètre de sortie	: 305 mm
Capacité de la table	: 1tôle 1500x3000, épaisseur 15 mm
Épaisseur de coupe	: 0.5- 19mm
Commande numérique	: U CNC
Porte torche plasma	: 1 à relevage électrique
Vitesse de relevage	: 18m/mn
Contrôle de hauteur	: à tension d'arc «Hypertherm sensor PHC»
Détection initiale	: par contact avant cycle d'amorçage
Générateur de plasma	: Powermax 1650 système machine

Base Nationale de Renseignement Professionnel
Réseau SCEREN

REPÈRE DU DOCUMENT : DT-U43-2 page 7/13

DOCUMENT TECHNIQUE

Machine de poinçonnage de type ARIES



Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

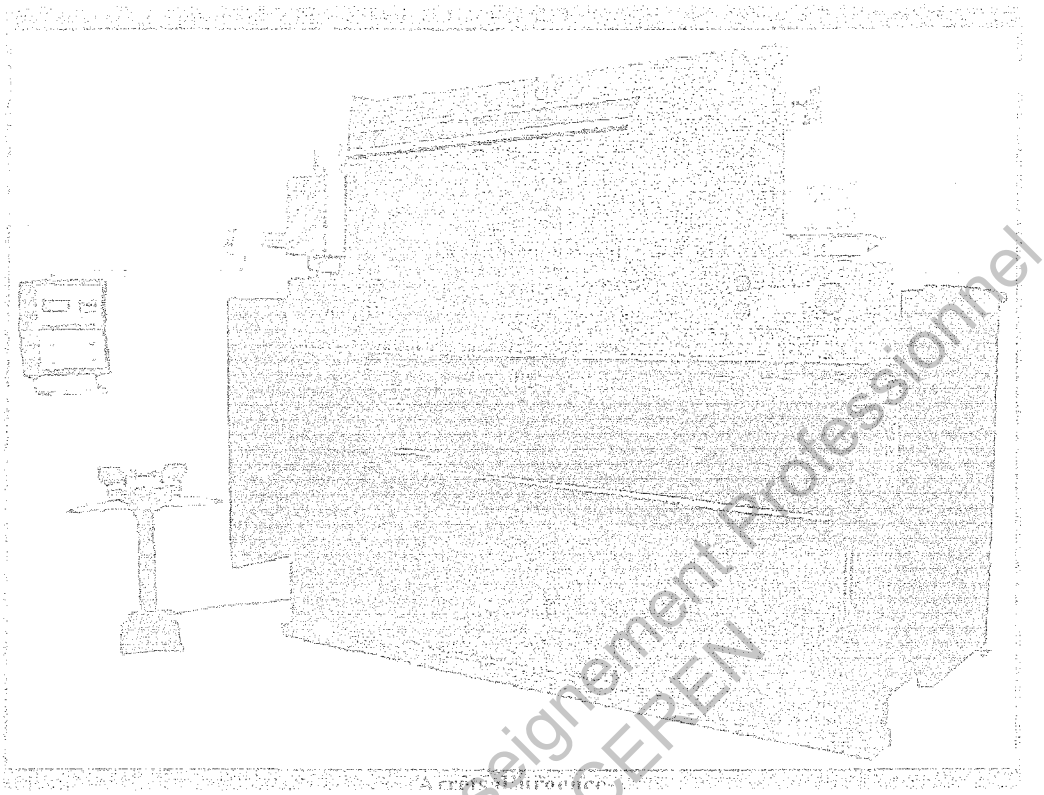
SÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Dimensions machine : 2900 x 1700 x 1800 mm, poids machine : 3 600 Kg

Caractéristiques techniques :
Puissance : 20 tonnes
Format de travail : 600 x 600 mm
Format de travail avec repositionnement : 600 x 1800 mm
Précision de positionnement : +/- 0,01 mm
Epaisseur maxi des tôles : 5.5 mm
Poids maxi des tôles : 30 Kg
Nombre de stations (tourelle) : 10
Cadence maxi de poinçonnage : 120 coups/min
Puissance électrique : 3,7 KW

DOCUMENT TECHNIQUE

Presse Plieuse Perrot CN 160 Tonnes



SÉCIFICATIONS TECHNIQUES

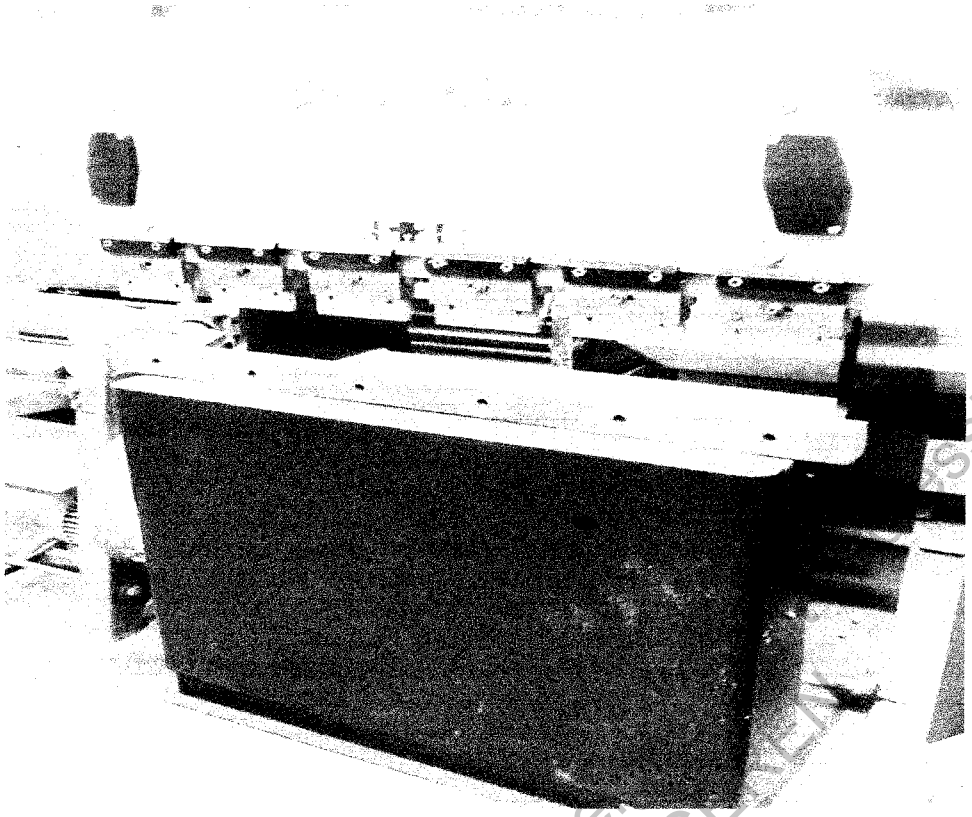
Longueur de pliage	: 3100 mm
Capacité de pliage	: 8 mm
Force de pliage	: 160 tonnes
Longueur	: 3300 mm
Largeur	: 1550 mm
Hauteur	: 2340 mm
Pédale de commande	
Vitesse d'approche	: 90 mm/ sec
Vitesse de pliage	: 8 mm/ sec
Course butée arrière	: 750 mm

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

REPÈRE DU DOCUMENT : DT-U43-2 page 9/13

DOCUMENT TECHNIQUE

Presse Plieuse PROMECAM 25 T



Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

SÉCIFICATIONS TECHNIQUES

1. Puissance : 25 T
2. Longueur maxi de pliage : 1250 mm.
3. Passage entre montants : 1050 mm
4. COMMANDE NUMERIQUE 2 AXES X et Y avec réglage manuel des deux doigts en largeur et en hauteur
5. Col de cygne : 200 mm

6. Course butée arrière : 450 mm

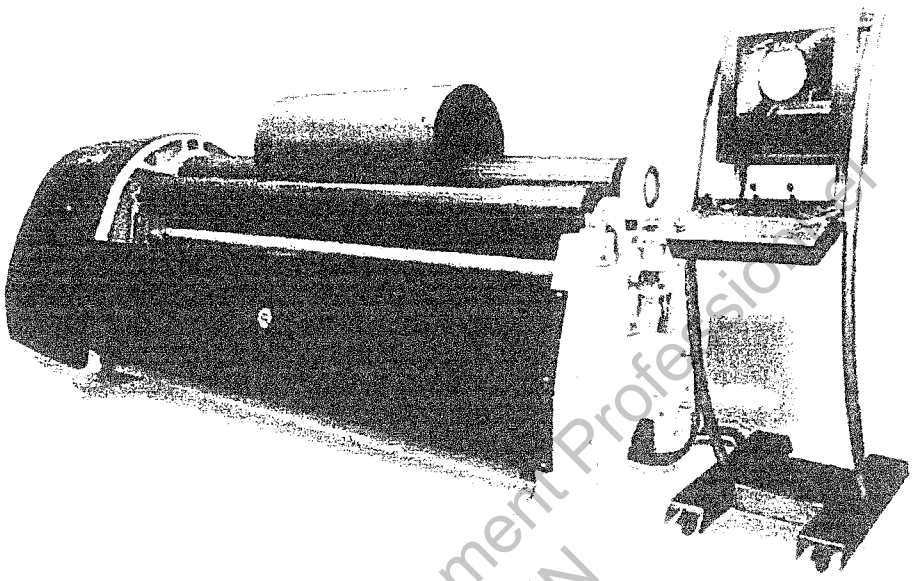
Encombrements :

Longueur : 1500 mm
Largeur : 900 mm
Hauteur : 1750 mm

REPÈRE DU DOCUMENT : DT-U43-2 page 10/13

DOCUMENT TECHNIQUE

Rouleuse asymétrique type FAMAR A316 25/5



Caractéristiques pour l'acier

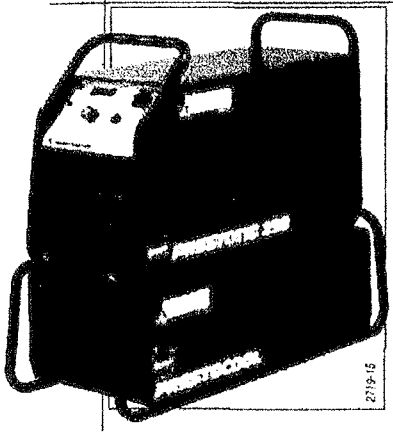
	A3 13 25/2	A3 14 25/3	A3 15 25/4	**A3 16 25/5**
Longueur utile des cylindres	2 550 mm	2 550 mm	2 550 mm	2 550 mm
Epaisseur en roulage	3mm	4mm	5mm	6mm
Epaisseur en croquage	2mm	3mm	4mm	5mm
ø des rouleaux sup. et inférieurs	140mm	150mm	180mm	190mm
ø du rouleau formeurs	130mm	140mm	160mm	190mm
ø minimum de la virole	185mm	195 mm	235mm	250mm
Vitesse d'entraînement	6 m/min	6 m/min	6 m/min	6 m/min
Puissance installée	3kW	3kW	4kW	4kW
Longueur	3 670 mm	3 800 mm	4 150 mm	4400mm
Largeur	700mm	750mm	820mm	920mm
Hauteur	1 000mm	1 060 mm	1 130 mm	1 200 mm
Poids	1 800 kg	2000kg	2 950 kg	4 200 kg

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

REPÈRE DU DOCUMENT : DT-U43-2 page 11/13

DOCUMENT TECHNIQUE

PRESTOTIG 250



Water version. Solutions ideal for your needs with the water package configuration: PRESTOTIG 250 and PRESTOCOOL cooling unit.

PRESTOTIG 250 AC/DC / 250W AC/DC

PRIMAIRE			PRIMARY
	MMA	TIG	
Alimentation primaire 3~	230V (+/- 10%) **400V (+/- 10%)** 460V (+/- 10%)		Primary power supply 3~
Facteur de puissance	0.9		Current absorbed at 100%
Rendement	80%		Current absorbed maxi
Fréquence	50Hz / 60Hz		Frequency
Puissance absorbée (100%(400V))	7,9 KVA (400V)	6,7 KVA	Absorbed power (100%) (400V)
Puissance absorbée (maxi) (400V)	10,3KVA	7,5 KVA	Absorbed power (maxi) (400V)
Câble d'alimentation primaire 5 m	4 x 2,5 mm²		5 m primary power supply cable

SECONDAIRE			SECONDARY
	MMA	TIG	
Tension à vide	70 V DC		No-load voltage
Gamme de réglage	10A/20.5V - 160A/ 26,4V	5A/10V - 200A/18V (DC) 10A/10V-250A/20V (AC)	Adjustment range
Fusible Temporisé	230V 20A **400V 16A** 460V 16A		Delayed action fuse
Facteur de marche 100% (cycle 10mn)	200A / 28V	220A / 16V	Duty cycle 100% (10-min cycle)
Facteur de marche 70% (cycle 10mn)	250A / 30V (40%)	250A / 18V	Duty cycle 70% (10-min cycle)
Câble de masse 3 m avec prise	35 mm²		3 m ground cable with clamp
Classe de protection	IP 23 C		Protection class
Classe d'isolation	H		Insulation class
Normes	EN 60974-1 / EN 60974-10		Standards
Ventilation	Thermodébrayable	*Thermodisengaging*	Ventilation
Dimensions (L.l.h)	690-260-870 mm		Dimensions (l, w, h)
Dimensions (L.l.h) W	410-180-830 mm		Dimensions (l, w, h)W
Poids	39 Kg		Weight
Poids W	65 Kg		Weight W
Pression maxi du liquide de refoidissement	350 KPa		Max liquid pressure of cooling unit
Puissance du refroidisseur	1300W		Rated power of cooling unit

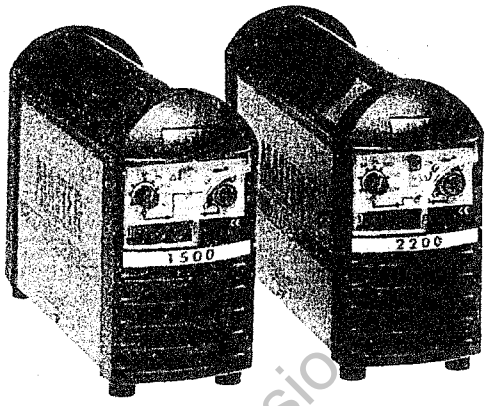
Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

REPÈRE DU DOCUMENT : DT-U43-2 page 12/13

DOCUMENT TECHNIQUE

POSTES DE SOUDAGE

MASTER 2200	
Tension primaire 3-, 50/60 Hz Puissance nominale 25 % ED 60 % ED 100 %ED Câble de raccordement / fusible	380 V -10 % ... 415 V +6 % 220 A / 8,4 kVA 145A/5,5kVA 110A/3,5kVA 4x1,53/10 A retardé
Plage de courant Electrode Diamètres d'électrode utilisables Réglage du courant de soudage	15 A /20,5V.. .220 A /28,8V 0 1,5... 4,0 (5,0) mm linéaire
Tension à vide Rendement Facteur de puissance Puissance à vide	80V 82 % (220 A / 28,8 V) 0,9 (220 A / 28,8 V) approx. 1 0 W
Plage de température de stockage Plage de température de service Classe de température Degré de protection	- 40 ...+ 60 °C - 20 ...+ 40 °C H(180°C)/B(130°C) IP23C
Dimensions hors tout: longueur largeur hauteur Poids	472 mm 152mm 302 mm 12,5kg
Dispositifs de commande autorisés:	Commande à distance C 100C, C 100D



Base nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

	PRO 3000	PRO 4000	PRO 5000
Tension d'aliment. 3-, 50/60 Hz	380 V -10 % ... 415 V +6 %	380 V -10 % ... 415 V +6 %	380 V -10 % ... 415 V +6 %
Facteur de marche 60 % ED (=cycle opératoire) 100 % ED	300 A / 13,0 kVA 250 A / 9,9 kVA	400 A / 18,7 kVA 310 A / 14,6 kVA	500 A / 28,2 kVA 390 A / 20,2 kVA
Câble d'alimentation / fusibles	4 x 2,5S - 5 m / 20 A temporisés	4 x 6S - 5 m / 25 A temporisés	4 x 6S - 5 m / 35 A temporisés
Charge maximale 60 % ED (valeurs assignées) 100 % ED	300 A / 32,0 V 250 A / 30,0 V	400 A / 36,0 V 310 A / 32,4 V	500 A / 40,0 V 390 A / 35,6 V
Gamme de réglage MMA du courant et de tension TIG de soudage (linéaire) MIG	10 A...300 A 5 A...300 A 10 V...35 V	10 A...400 A 5 A...400 A 10 V...39 V	10 A...500 A 5 A...500 A 10 V...45 V
Tension max. de soudage	43 V / 300 A	46 V / 400 A	50 V / 500 A
Tension à vide	approx. 65 V	approx. 65 V	approx. 65 V
Puissance à vide	< 75 W	< 75 W	< 75 W
Fréquence de marche	approx. 20 kHz	approx. 20 kHz	approx. 20 kHz
Rendement aux valeurs assignées	approx. 85 %	approx. 85 %	approx. 85 %
Facteur de puissance aux valeurs assignées	approx. 0,90	approx. 0,90	approx. 0,90
Température de stockage	- 40 ...+ 60 °C	- 40 ...+ 60 °C	- 40 ...+ 60 °C
Température d'utilisation	- 20 ...+ 40 °C	- 20 ...+ 40 °C	- 20 ...+ 40 °C
Classe de température	H (180 °C) / B (130 °C)	H (180 °C) / B (130 °C)	H (180 °C) / B (130 °C)
Degré de protection	IP 23	IP 23	IP 23
Dimensions longueur sans poignées largeur hauteur	530 mm 230 mm 520 mm	530 mm 230 mm 520 mm	530 mm 230 mm 520 mm
Poids	37 kg	41 kg	48 kg
Alimentation de tension pour des unités périphériques X14, X15	50 V DC fusible 6,3 A temporisé	50 V DC fusible 6,3 A temporisé	50 V DC fusible 6,3 A temporisé
Alimentation de tension pour l'unité de refroidissement X16 (PROCOOL)	1~, 230 V / 250 VA fusible 1,0 A temporisé 1)	1~, 230 V / 250 VA fusible 1,0 A temporisé	1~, 230 V / 250 VA fusible 1,0 A temporisé

REPÈRE DU DOCUMENT : DT-U43-2 page 13/13

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

Épreuve : U43 **Partie N° 3**

CONCEPTION DE PROCESSUS ET PRÉPARATION DU TRAVAIL

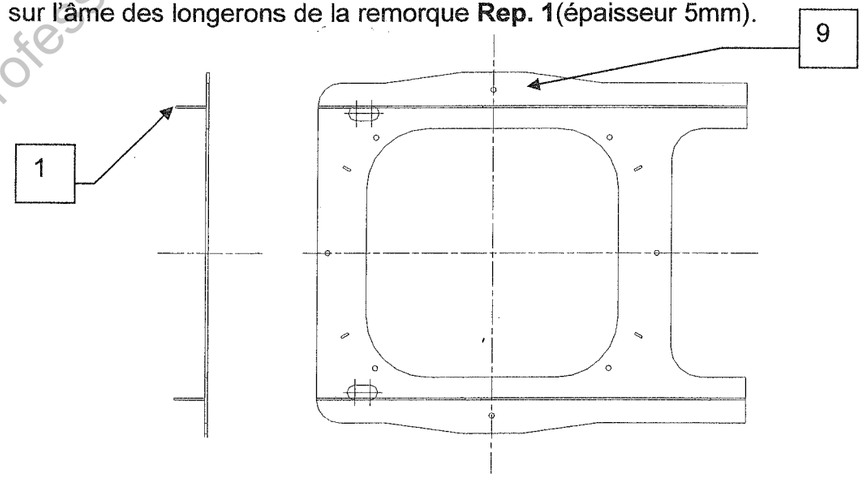
C9 : Élaborer des processus de réalisation détaillés

Durée **1h 30**

Partie notée sur : **25 points**

Support technique de l'étude du dossier :

L'étude portera sur l'assemblage de la plaque de liaison **Rep. 9**(épaisseur 10mm) sur l'âme des longerons de la remorque **Rep. 1**(épaisseur 5mm).



Ce dossier contient :

- Présentation du sujet **DS-U43-3 page 1/9**
- Document réponse essais mécaniques **DR-U43-3 page 2/9**
- Document réponse soudabilité **DR-U43-3 page 3/9**
- Document réponse déformations **DR-U43-3 page 4/9**
- Certificat matière **DT-U43-3 page 5/9**
- Diagramme essai de traction **DT-U43-3 page 6/9**
- D.M.O.S. **DT-U43-3 page 7/9**
- Abaque thermique " I.R.S.I.D " **DR-U43-3 page 8/9**
- Diagramme de Transformation au refroidissement **DR-U43-3 page 9/9**

Documents à remettre en fin d'épreuve :

- Document réponse essais mécaniques **DR-U43-3 page 2/9**
- Document réponse soudabilité **DR-U43-3 page 3/9**
- Document réponse déformations **DR-U43-3 page 4/9**
- Abaque thermique " I.R.S.I.D " **DR-U43-3 page 8/9**
- Diagramme de Transformation au Refroidissement **DR-U43-3 page 9/9**

REPÈRE DU DOCUMENT DS-U43-3 page1/9

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Question 1

Compléter à l'exemple du certificat de conformité matière joint, les données de l'essai de traction par les essais réalisés à l'atelier. (**Document DT-U43-3 page 5/9**)

- L'atelier des essais mécaniques a réalisé un essai de traction sur un échantillon prélevé dans une des tôles N° 265 479 utilisée pour fabriquer les plaques de liaison **Rep.9**.

1-1 Calculer les caractéristiques mécaniques déterminées par l'essai de traction. (**Document DT-U43-3 page 6/9**)

R_{eH} = _____

R_m = _____

1-2 Calculer le pourcentage d'allongement pour cet acier.

A% = _____

Rappel

$$A\% = \frac{Lu - Lo}{Lo} \times 100$$

Lu = longueur après rupture

Lo = Longueur initiale

$$Lo = 5{,}65 \sqrt{So}$$

REPÈRE DU DOCUMENT : DR-U43-3 page 2/9

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Question 2

L'étude portera sur l'assemblage de la tôle de liaison **Rep.9** avec l'âme du longeron **Rep.1**.

Vous vérifierez la soudabilité métallurgique pour la réalisation d'un cordon de soudure.

2-1 Calculer l'énergie nominale pour exécuter un cordon de soudure d'après D.M.O.S. (**Document DR-U43-3 page 7/9**)

En = _____

2-2 Déterminer le coefficient de géométrie du joint K d'après le document de l'I.R.S.I.D. (**DR-U43-3 page 8/9**)

k = _____

2-3 Déterminer graphiquement l'énergie équivalente. (**DR-U43-3 8/9**)

Eeq = _____

2-4 Déterminer graphiquement le temps de refroidissement 800/500 d'après le document de l'I.R.S.I.D. (**DR-U43-3 page 8/9**)

Sans préchauffage : T = _____

2-5 Déterminer graphiquement la dureté maximale prévisible sous cordon à l'aide du diagramme de transformation au refroidissement. (**DR-U43-3 page 9/9**)

Dureté maximale prévisible : _____

2-6 Déterminer le temps de refroidissement 800/500 pour ne pas dépasser la dureté maximale autorisée par la norme NF EN 15614-1 de 380 HV 10.
Tracé à effectuer sur document (**DR-U43-3 page 9/9**).

On supposera que les valeurs mesurées en HV10 ou HV5 seront identiques.

Temps de refroidissement pour cette dureté : _____

2-7 Rechercher à l'aide du document de l'IRSID, la température de préchauffage nécessaire pour respecter le temps de refroidissement. (**DR-U43-3 page 8/9**)

Température de Préchauffage : _____

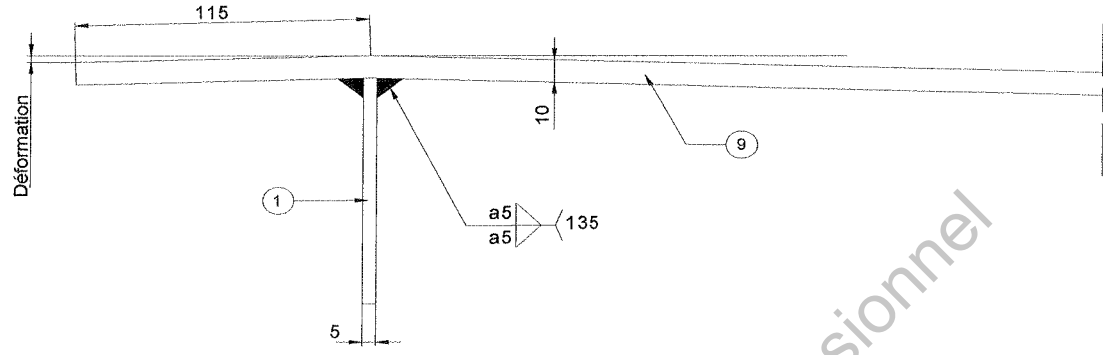
Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

REPÈRE DU DOCUMENT : DR-U43-3 page3/9

Question 3

Étude des déformations angulaires dues aux soudures.

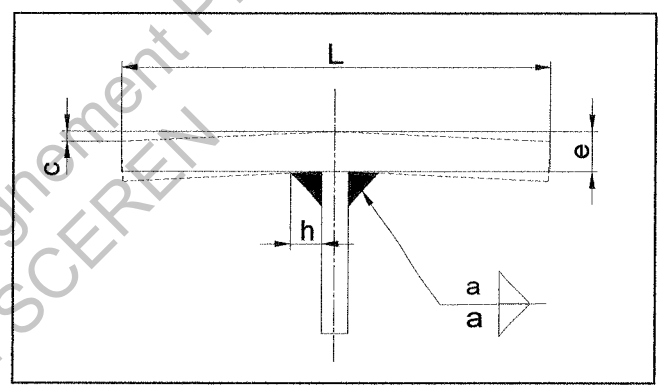
Après soudage, la plaque de liaison **Rep.9** présente des déformations angulaires dues au retrait des cordons de soudures. (Effet de pliage)



La formule de Blodgett permet d'évaluer ces déformations.

Formule de BLODGETT

$$C = \frac{0{,}1915 \times h^{1,3} \times L}{e^2}$$



e : épaisseur de la semelle.
a : apothème de la soudure.
h : côté du cordon de soudure.
L : largeur de la semelle.
C : effet de pliage en mm.

3-1 Calculer la cote C de l'effet de pliage d'après cette formule.

- Le bureau des méthodes préconise de pré-déformer cette plaque à la presse plieuse avant montage.

3-2 Calculer l'angle à programmer sur le coffret de la presse plieuse pour effectuer cette pré-déformation sur le **Rep.9**.

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Document à usage uniquement pédagogique

CERTIFICAT DE CONFORMITE MATIERE 3.1.B SELON EN10204/IS010474

Caractéristiques imposées par la norme :

E >= 355 N/MM2 490 =< R =< 630 N/MM2 A5.65 >= 20 %

KV L -20.0° C >= 40 J (MOY) KV >= 28 J (IND)

Organisme et/ou Service de contrôle Inspection	Client et/ou destinataire	N° de commande client	Nuance et spécification techniques	Etat de livraison :
U S I N E			NF-EN 10025A1/93 **S355 K2 G3** PLAQUES	Laminage Normalisant

Identification du produit		Nombre de pièce	Dimensions			Masse unitaire	Traction							Résilience								
N° de coulée	N° de tôle		Epaisseur	Largeur	Longueur		Emplacement	Orientation	Position	Type Forme	R_{eH} N/mm2	Rm N/mm2	A5,65 %	Emplacement	Type Forme	Orientation	Temp °C	Position	Valeurs individuelles			Moyenne
050919	270124	4	12	2500	6000	589	Tête	Travers	Peau	Prismatique	393	542	25	Tête	KV	Long	-20	Peau	95	107	108	103
050973	265479	5	10	2500	6000	1178	Tête	Travers	Peau	Prismatique				Tête	KV	Long	-20	Peau	111	110	119	113

N° de coulée	Analyse chimique sur produit								
	C%	Mn%	P%	S%	Si%	Al%	Nb%	V%	Carbone Equivalent = C+ (Mn/6) + (Cr + Mo + V) / 5 + Ni + Cu) / 15
050919	0.18	1.42	0.009	0.004	0.44	0.033	0.001	0.002	Ce = 0.406
050973	0.18	1.43	0.018	0.004	0.27	0.029	0.000	0.003	Ce = 0.408

Date :	Agent	Agent d'inspection

Base Nationale de l'Ensemble Soudé Réseau Professionnel

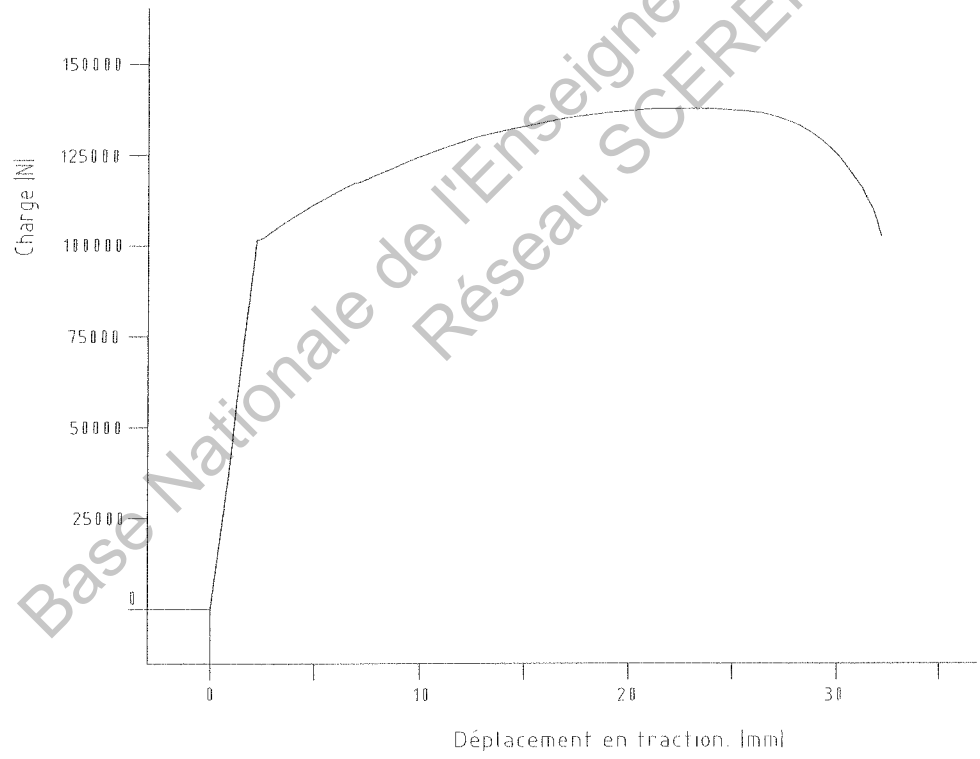
DIAGRAMME ESSAI DE TRACTION

Acier	Tôle	Température d'essai
S 355 K2 G3	N°265 479	20°C

Géométrie	Largeur	Epaisseur
Prismatique	25 mm	10 mm

Résultats

Effort maximum	Effort Elastique	Longueur mesurée après rupture
137 782 N	104532 N	110,5 mm



Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Descriptif de Mode Opératoire de Soudage

du constructeur ou du fabricant DMOS N°

Lieu :

Constructeur ou Fabricant :

Qualification du soudeur : NF EN 287-1

Procédé de soudage :

Type de joint : angle intérieur

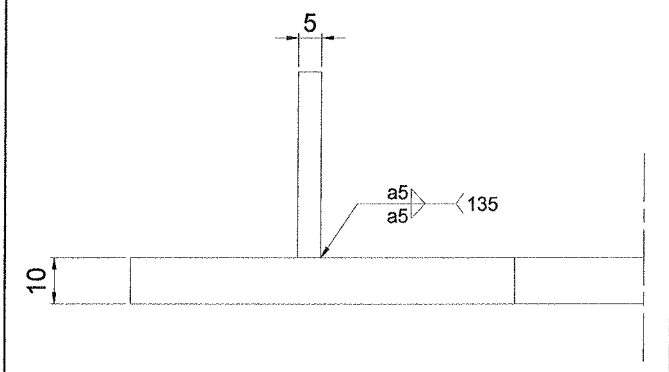
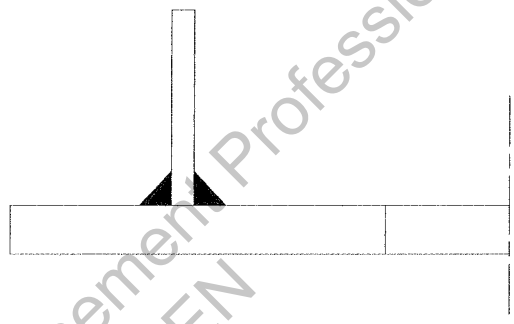
Méthode de préparation et nettoyage : Meulage des bords à souder.

Spécification matériau de base : S 355 K2 G3

Epaisseur du matériau de base *(mm)* : 10/5

Diamètre du matériau de base *(mm)* : ----------

Position de soudage de l'assemblage : à plat

Schéma de préparation	Disposition des passes
	

Paramètres de soudage :

Passe N°	Procédé	Dimension métal d'apport	Intensité A	Tension à l'arc (V)	Type de courant Polarité	Vitesse d'avance	Vitesse de fil	Energie de soudage
1 et 2	135	12/10	255	27	CC + au fil	37cm/min	7m/min	

Produits consommables : EN 440

Désignation : G2 Si

Marque et type : SAF Nertalic 70 S

Gaz de protection/flux : Atal 5A

Débit de gaz - : 15 l/min

Température de préchauffage : _____

Température entre passes :

Traitement thermique après soudage : sans

Autres Informations :

Détail gougeage ou de reprise envers : sans

Fréquence, temps d'arrêt : /

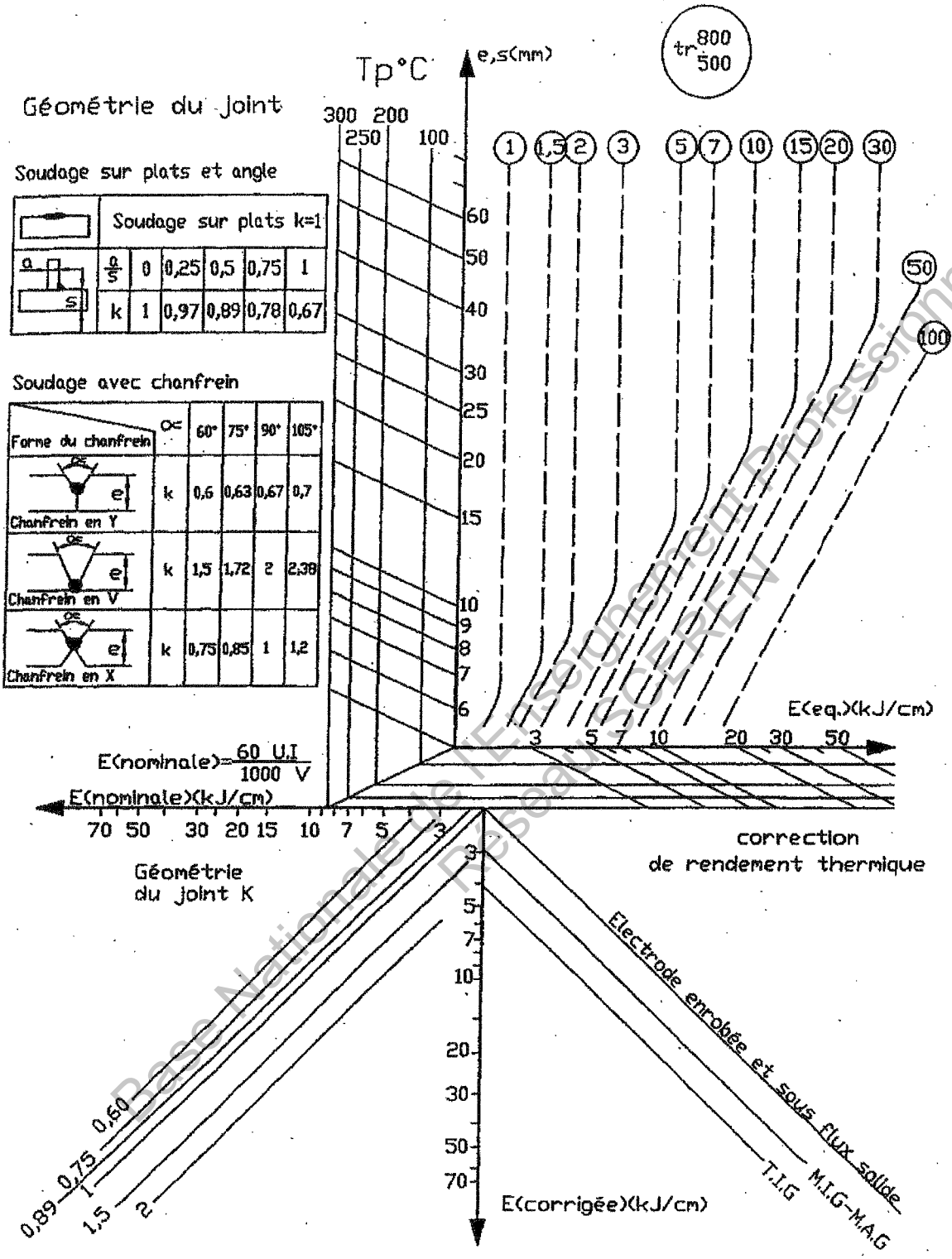
Distance tube contact/pièce : 20mm

Inclinaison de la torche : 70° en arrière du sens de déplacement.

Date

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Abaque Thermique Général " IRSID"



Soudage sur plats et angle

	Soudage sur plats k=1					
a / s	a/s	0	0,25	0,5	0,75	1
	k	1	0,97	0,89	0,78	0,67

Soudage avec chanfrein

Forme du chanfrein	α	60°	75°	90°	105°
Chanfrein en Y	k	0,6	0,63	0,67	0,7
Chanfrein en V	k	1,5	1,72	2	2,38
Chanfrein en X	k	0,75	0,85	1	1,2

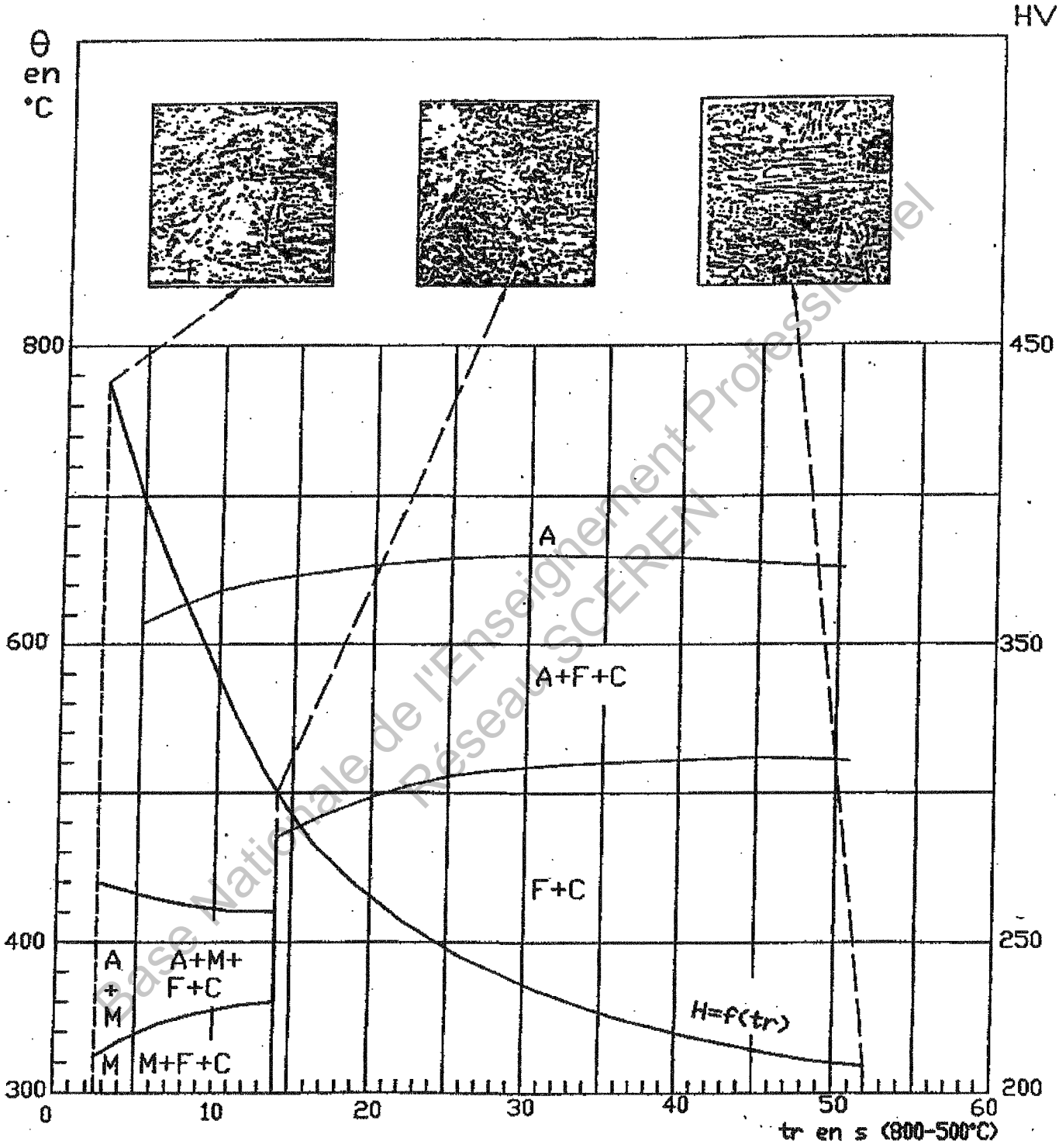
Base Nationale de Ressources Professionnel Réseau SCEREN

REPÉRE DU DOCUMENT : DR-U43-3 page 8/9

Document à usage uniquement pédagogique

Diagramme de transformation au refroidissement

S355K2G3



Base Nationale 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.