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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro CAV, veuillez visiter :
bacprocav.fr/annales-sujets-et-corriges

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CONSTRUCTION DES CARROSSERIES

Session : **2020**

E.2- ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE

UNITE CERTIFICATIVE U2

Étude de cas - Préparation d'une production

Durée : 3h **Coef. : 3**

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier TECHNIQUE comprend 13 pages numérotées de 1/13 à 13/13

Parc machine de l'entreprise :

Presse plieuse hydraulique AMADA PROMECAM :

1. Puissance : 125 T
2. Longueur maxi de pliage : 4100 mm
3. Passage entre montants : 3700 mm
4. Equipée avec poinçon et vé multiple sur la longueur
5. Commande numérique 4 axes X, Y et réglage numérique des deux doigts en largeur et en hauteur
6. Col de cygne : 400 mm



Cisaille hydraulique SAGITA BEYELER - Type CP3100x16 :

Capacité : 3100 x 16 mm
Butée arrière électrique course 1000 mm avec positionneur de côte ELGO.



Encocheuse à angle variable :

Angle variable de 15° à 140° avec des lames qui se déplacent individuellement et qui sont gérées par un contrôle CN électronique.
Réglage automatique du jeu entre lames à travers un système breveté qui agit indépendamment sur chaque lame.
Capacité de découpe 6 mm d'épaisseur.
Capacité maximum de poinçonnage : mm Ø 30x3.5 (Ø 40x2 optionnel).
Tête de découpage en fonte spéciale avec guides prismatiques.
Rainures coniques contre les jeux dus à l'usure.
Eclairage de la ligne de coupe.
Pas d'entretien.



Combiné laser poinçonneuse AMADA LC C1 NT :

Extracteur de pièces intégrées. Tables à brosses. Protection de l'environnement.
Laser : Puissance 2500 W.
Poinçonneuse *:* 20 tonnes.
Magasin : 49 postes dont 1 auto-index et 4 taraudages.
Format tôles: 2000 x 3000 mm.

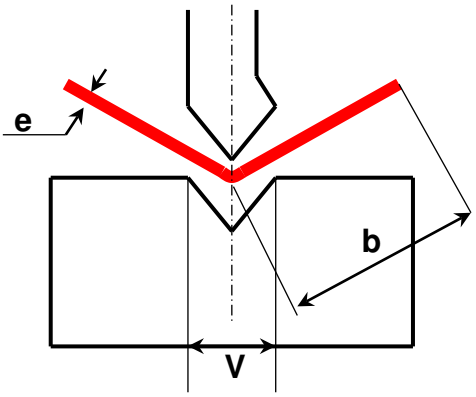


Perceuse à colonne :

Perceuse à colonne 400V, 0,75kW, CM3, 18 vitesses.
Mandrin 16mm.
Moteur 2 vitesses.
Alignement des vitesses par courroie.
Avec mandrin auto serrant de 16mm, protecteur mandrin asservi.

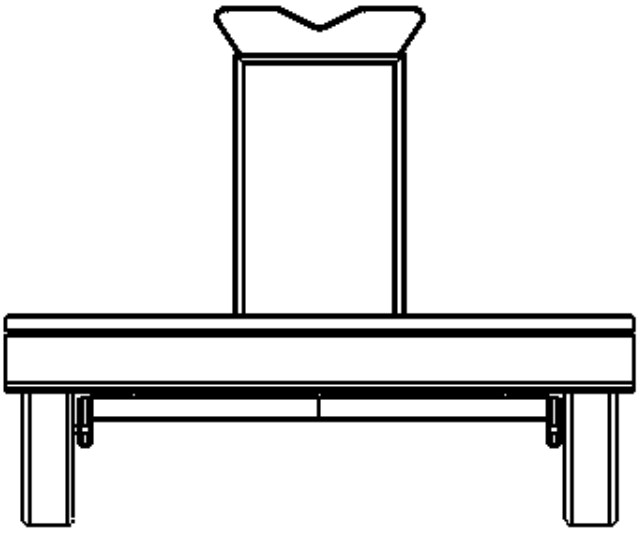


Valeur des corrections (Δl) en pliage sur presse plieuse

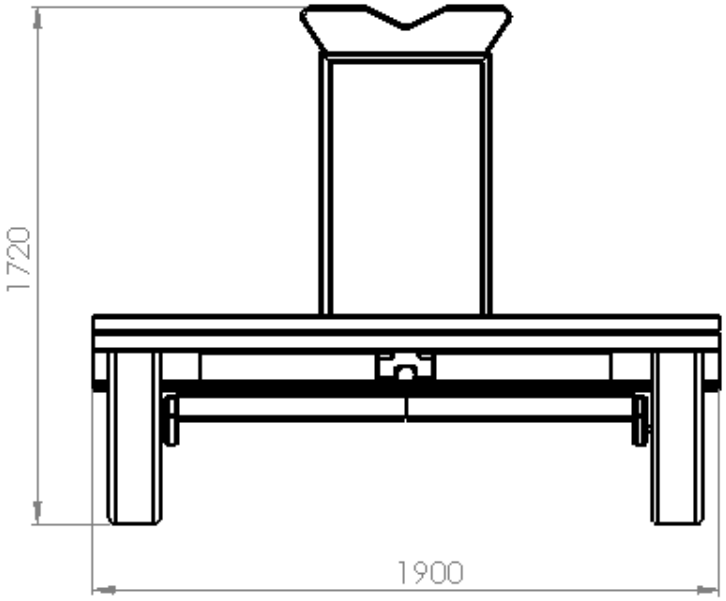


- ✓ V = ouverture du vé.
  Ouverture de vé recommandée.
- ✓ Ri rayon intérieur de la pièce obtenue.
- ✓ b = largeur minimale du bord à réaliser.
- ✓ La force minimale F est donnée en Tonne pour le pliage à 90° en l'air d'une longueur de 1 mètre (pièce en acier 400<Rr<450 N/mm^2).

e	V	Ri	F	b	165°	150°	135°	120°	105°	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°
0.8	6	1	8	4	-0.1	-0.3	-0.5	-0.7	-1.1	-1.6	-1.3	-0.9	-0.6	-0.3	+0.1	+0.4
	8	1.3	5	5.5	-0.1	-0.3	-0.5	-0.7	-1.1	-1.7	-1.3	-0.8	-0.4	0	+0.4	+0.6
	10	1.6	4	7	-0.1	-0.3	-0.5	-0.8	-1.2	-1.8	-1.3	-0.8	-0.3	+0.2	+0.7	+1.2
1	6	1	13	4	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9	-1.3	-1.9	-1.6	-1.2	-0.9	-0.5	-0.2	+0.2
	8	1.3	9	5.5	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9	-1.4	-2	-1.6	-1.1	-0.7	-0.3	+0.2	+0.6
	10	1.6	7	7	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9	-1.4	-2.1	-1.6	-1.1	-0.5	0	+0.5	+1
	12	2	6	8.5	-0.2	-0.4	-0.6	-1	-1.5	-2.2	-1.6	-1	-0.3	+0.3	+0.9	+1.6
1.2	6	1	20	4	-0.2	-0.5	-0.8	-1.1	-1.6	-2.3	-1.9	-1.5	-1.2	-0.8	-0.5	-0.1
	8	1.3	14	3.5	-0.2	-0.5	-0.7	-1.1	-1.6	-2.3	-1.9	-1.4	-1	-0.6	-0.1	+0.3
	10	1.6	11	7	-0.2	-0.4	-0.7	-1.1	-1.6	-2.4	-1.9	-1.4	-0.8	-0.3	+0.2	+0.8
	12	2	8	8.5	-0.2	-0.4	-0.7	-1.1	-1.7	-2.5	-1.9	-1.3	-0.6	0	+0.7	+1.3
	16	2.6	6	11	-0.2	-0.4	-0.7	-1.2	-1.8	-2.7	-1.9	-1.1	-0.3	+0.5	+1.3	+2.1
1.5	8	1.3	12	5.5	-0.3	-0.6	-0.9	-1.4	-2	-2.8	-2.4	-1.9	-1.5	-1	-0.5	-0.1
	10	1.6	16	7	-0.3	-0.6	-0.9	-1.4	-2	-2.9	-2.4	-1.8	-1.3	-0.7	-0.2	+0.4
	12	2	13	8.5	-0.3	-0.6	-0.9	-1.4	-2.1	-3	-2.4	-1.7	-1	-0.4	+0.3	+1
	16	2.6	9	11	-0.3	-0.5	-0.9	-1.4	-2.1	-3.2	-2.4	-1.5	-0.7	+0.1	+1	+1.8
	20	3.3	7	14	-0.2	-0.5	-0.9	-1.4	-2.2	-3.4	-2.4	-1.4	-0.4	+0.7	+1.7	+2.7
2	10	1.6	32	7	-0.4	-0.8	-1.3	-1.9	-2.7	-3.7	-3.2	-2.6	-2	-1.4	-0.9	-0.3
	12	2	24	8.5	-0.4	-0.8	-1.2	-1.8	-2.7	-3.8	-3.1	-2.5	-1.8	-1.1	-0.4	+0.3
	16	2.6	16	11	-0.3	-0.7	-1.2	-1.9	-2.7	-4	-3.1	-2.3	-1.4	-0.5	+0.3	+1.2
	20	3.3	12	14	-0.3	-0.7	-1.2	-1.9	-2.8	-4.2	-3.2	-2.1	-1	0	+1.1	+2.2
	25	4	9	17.5	-0.3	-0.7	-1.2	-1.9	-2.9	-4.5	-3.2	-1.9	-0.7	+0.6	+1.8	+3.1
2.5	12	2	42	8.5	-0.5	-1	-1.6	-2.3	-3.3	-4.7	-4	-3.2	-2.5	-1.8	-1.1	-0.4
	16	2.6	29	11	-0.5	-0.9	-1.5	-2.3	-3.3	-4.8	-3.9	-3	-2.1	-1.2	-0.3	+0.6
	20	3.3	20	14	-0.4	-0.9	-1.5	-2.3	-3.4	-5	-3.9	-2.8	-1.7	-0.6	+0.5	+1.6
	25	4	15	17.5	-0.4	-0.9	-1.5	-2.3	-3.5	-5.2	-3.9	-2.6	-1.4	-0.1	+1.2	+2.5
	32	5	11	22	-0.4	-0.9	-1.5	-2.4	-3.6	-5.6	-4	-2.4	-0.8	+0.7	+2.3	+3.9
3	16	2.6	49	11	-0.6	-1.2	-1.9	-2.8	-4	-5.7	-4.7	-3.8	-2.9	-2	-1.1	-0.1
	20	3.3	32	14	-0.5	-1.1	-1.8	-2.8	-4	-5.8	-4.7	-3.6	-2.5	-1.3	-0.2	+0.9
	25	4	23	17.5	-0.5	-1.1	-1.8	-2.8	-4.1	-6	-4.7	-3.4	-2.1	-0.7	-0.6	+1.9
	32	5	16	22	-0.5	-1.1	-1.8	-2.8	-4.2	-6.3	-4.7	-3.1	-1.5	+0.1	+1.7	+3.3
	40	6.5	12	28	-0.5	-1	-1.8	-2.9	-4.5	-6.8	-4.8	-2.8	-0.8	+1.3	+3.3	+5.3

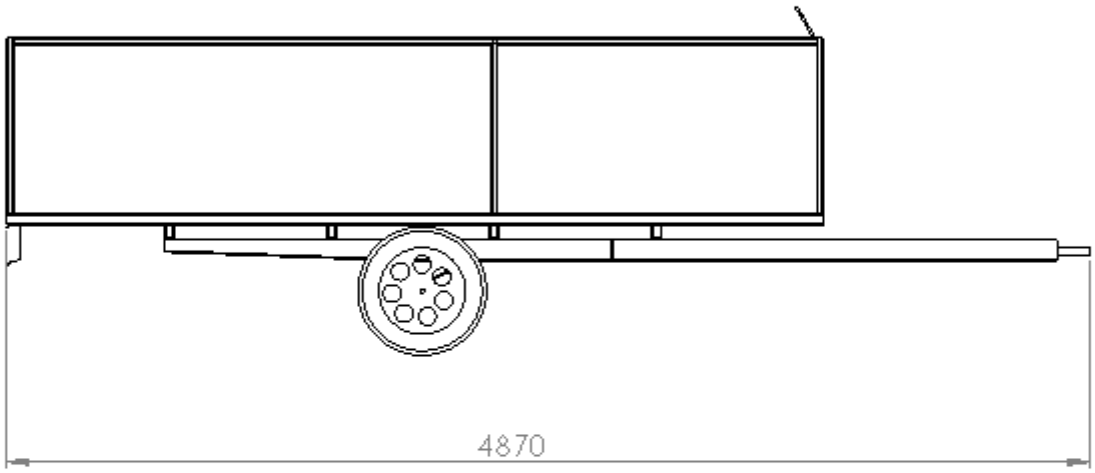


Vue arrière



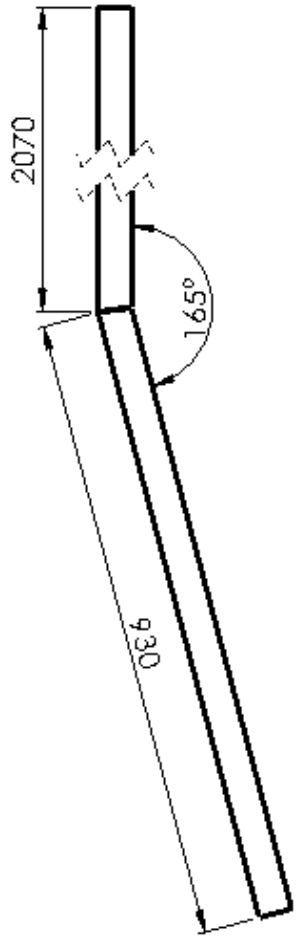
Vue avant

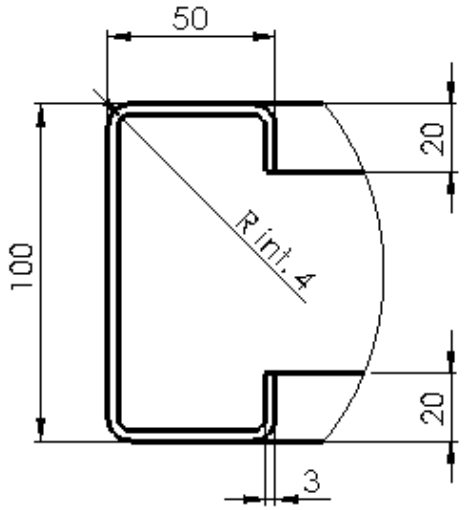
		Remorque porte VTT		
Dessiné par :				
Date :				
A4V	Ech. : 1:20	Tolérances générales ISO 2768 m et K	Fichier : Fichier.slddrw	



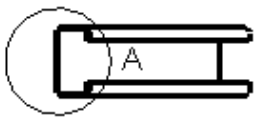
Vue de côté

	Remorque porte VTT		
Dessiné par :			
Date :			
A4V Ech. : 1:30	Tolérances générales ISO 2768 m et K	Fichier : Fichier.slddrw	



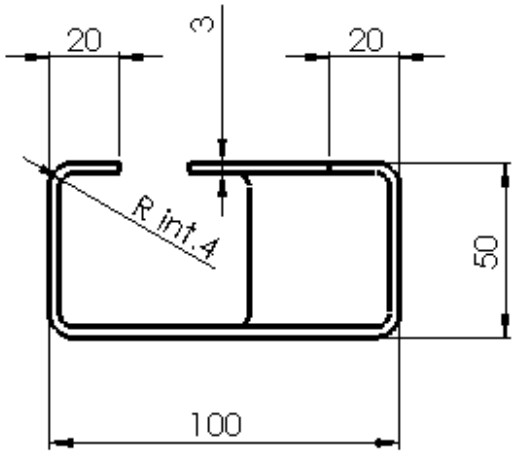


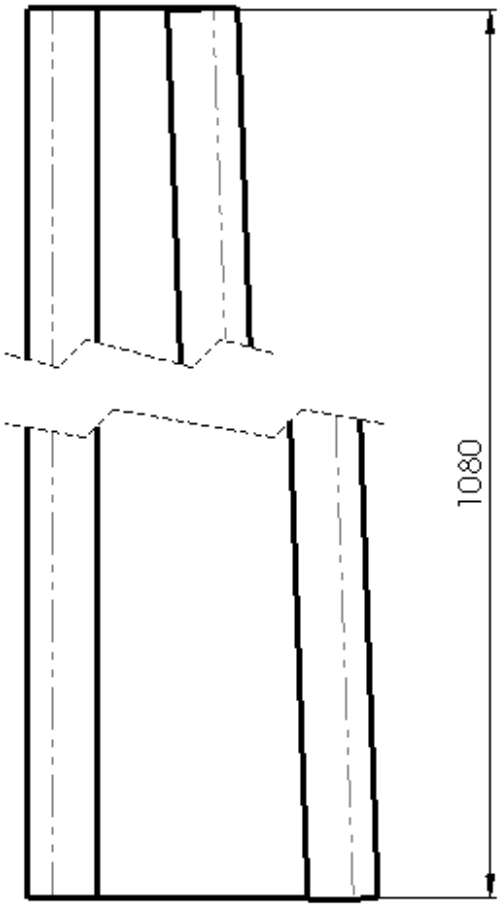
DÉTAIL A
ECHELLE 1 : 2

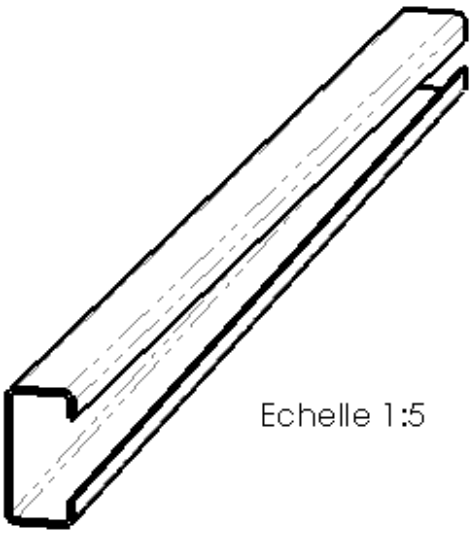


Cotation en cotes extérieures
sauf précision

	Flèche		
Dessiné par :			
Date :			
A4V Ech. : 1:10	Tolérances générales ISO 2768 m et K	Fichier : Fichier.slddrw	

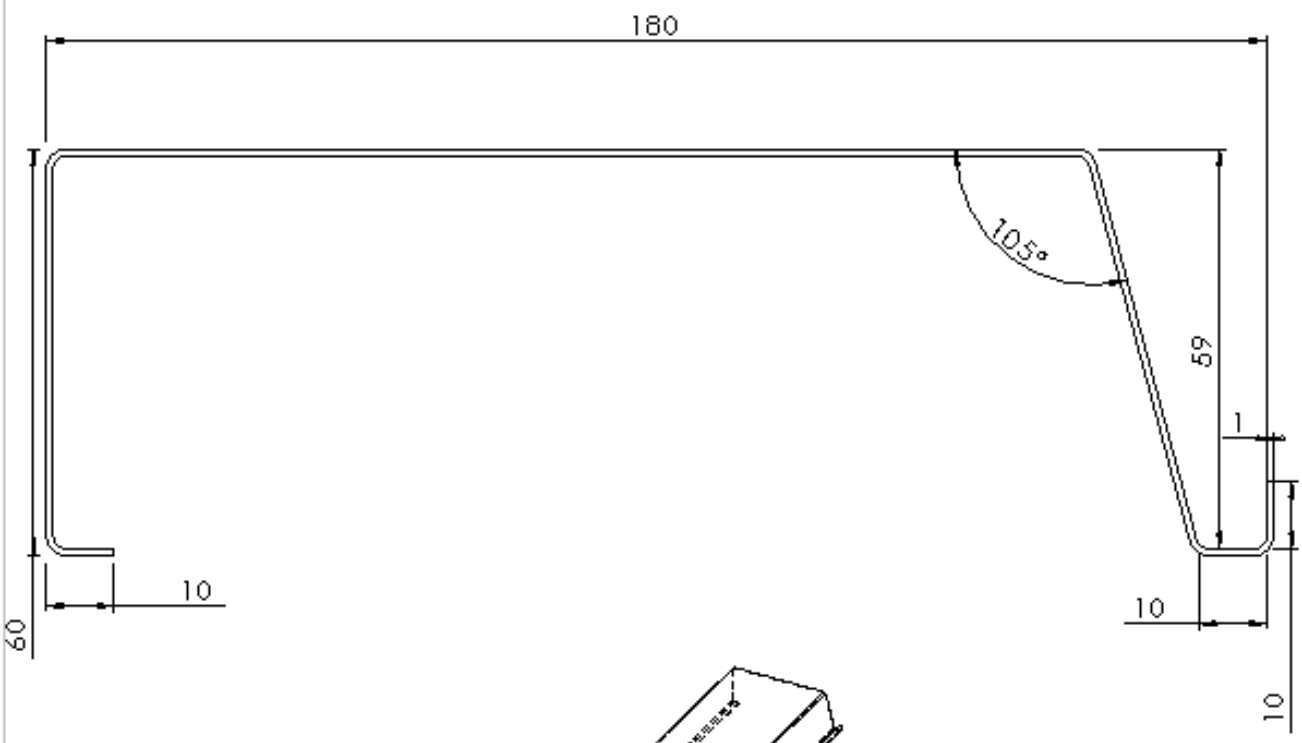


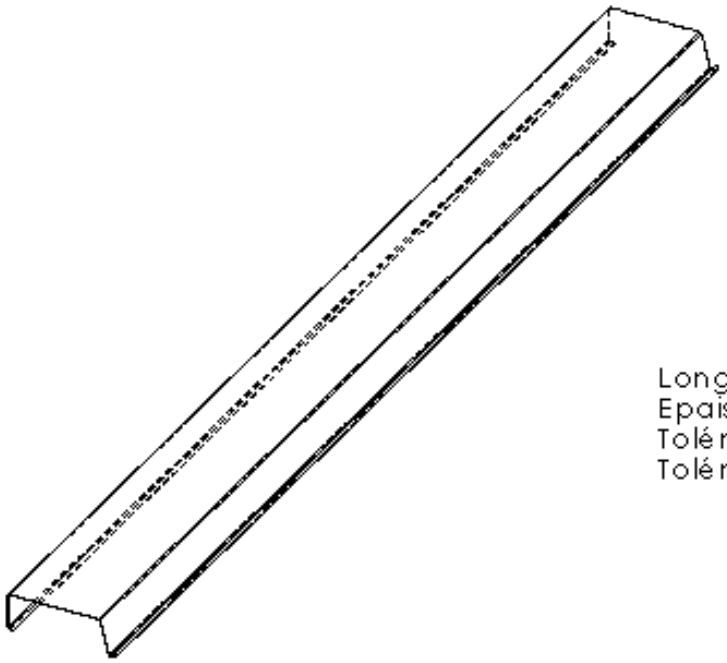




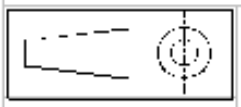
Echelle 1:5

	Longeron			
Dessiné par :				
Date :				
A4V	Ech. : 1:2	Tolérances générales ISO 2768 m et K	Fichier : Fichier.slddrw	





Longueur du profil : 1900
Epaisseur : 1,5
Tolérance générale : ± 0.5 mm
Tolérance angulaire : ± 0.5°

	Porte feux		
Dessiné par :			
Date : Date			
A4V **Ech. :** 1:1		Fichier : Fichiersldprw	

Mise en position des pièces

(Symbolisation des éléments technologiques)

Définition :

Isostatisme : C'est l'ensemble des composants qui concourent à la liaison de la pièce et du porte pièce en permettant l'élimination des degrés de liberté (maximum 6). L'ensemble de ces composants doit permettre une remise en position identique après un nouveau montage pour assurer une bonne précision à l'usinage.

Règles d'isostatisme :

- Les symboles sont toujours placés du côté libre de la matière, normalement à la surface.
- Chaque symbole précise la suppression d'un degré de liberté.
- Chaque pièce possède 6 degrés de liberté. L'immobilisation en position d'une pièce nécessitera au maximum 6 symboles de base.
- Chaque surface concernée par la MIP doit être à l'origine d'une cote de fabrication.

Remarques :

MIP : **MI**se en **P**osition
MAP : **MA**intien en **P**osition

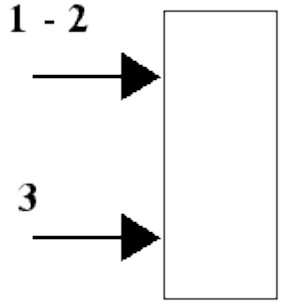
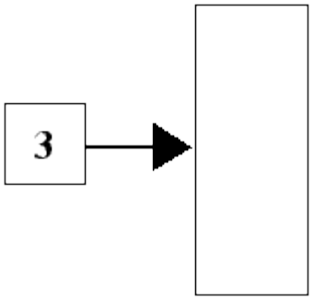
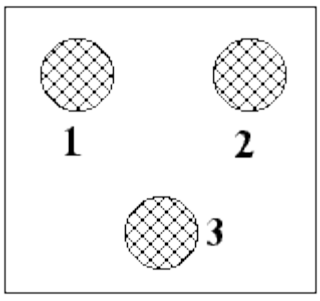
1ère partie de la norme (NF E 04-013)

Elle concerne les symboles de base utilisés dans la définition d'une mise en position géométrique d'une pièce. Elle ne permet pas de connaître les technologies utilisées pour la mise en position.
Elle s'applique lors de la réalisation d'APEF.

Symboles de base :

Symboles de base	
	

Exemples :

Exemples équivalents		
Symbolisations frontales équivalentes		Symbolisation projetée
Représentation normale	Représentation simplifiée	
		

Planning d'ordonnancement

Exemple de planning d'ordonnancement :

Fabrication de 10 châssis et de 20 ridelles pour remorques.

Contraintes entreprise :

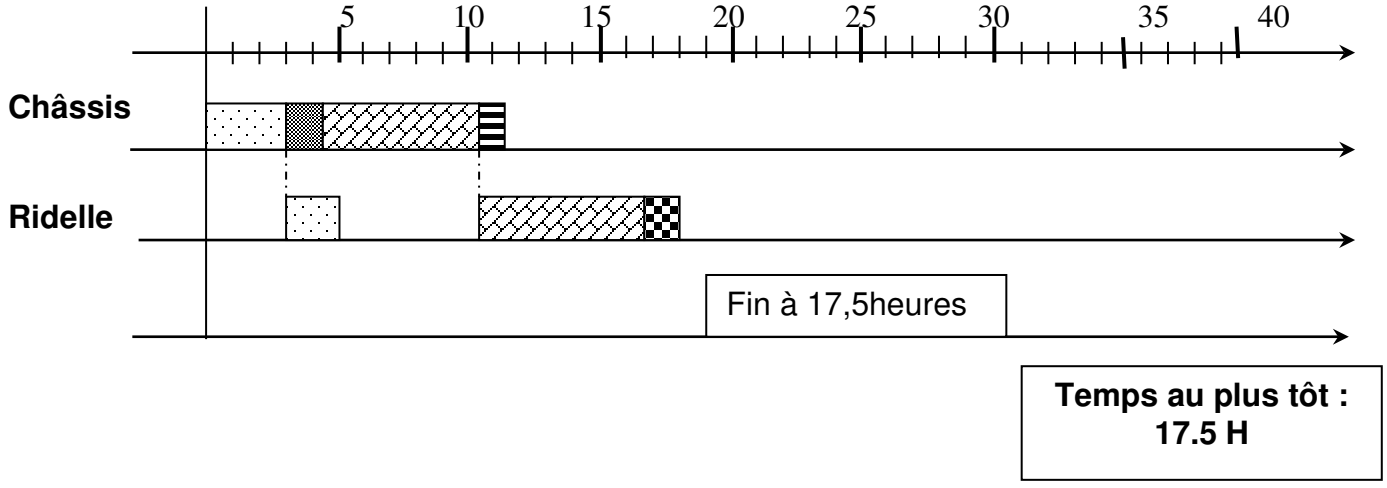
Ressources humaines :
* 1 opérateur par machine.

Parc machines :
* 1 cisaille guillotine.
* 1 presse plieuse.
* 1 découpe plasma.
* 1 perceuse à colonne.
* 1 poste à soudure.

Temps de préparation + nombres de pièces / cadence horaire

Pièces	Phases	Temps préparation	Cadence Pièces/Heures	Temps total par phase
Chassis	Cisaillage Découpe Plasma Pliage Perçage	1 heure 0.5 heure 1 heure 0 heure	5 10 2 10	1 + (10/5) 3 heures 1.5 heure 6 heures 1 heure
Ridelle	Cisaillage Pliage Soudage	1 heure 1.5 heure 0 heure	20 5 20	2 heures 6.5 heures 1 heure

Planning de fabrication.



Temps au plus tôt : 17.5 H

Classification internationale des Véhicules

On entend par véhicule, au sens de la présente directive, tout véhicule à moteur destiné à circuler sur route, avec ou sans carrosserie, ayant au moins quatre roues et une vitesse maximale par construction > 25 km/h, ainsi que ses remorques, à l'exception des véhicules qui se déplacent sur rails, des tracteurs et machines agricoles, ainsi que des engins de travaux publics, et qui entre dans une des catégories internationales suivantes :

a) Catégorie M : Véhicules à moteur affectés au transport de personnes et ayant soit au moins quatre roues, soit trois roues et un poids maximal excédant une tonne.

b) Catégorie N : Véhicules à moteur affectés au transport de marchandises et ayant soit au moins quatre roues, soit trois roues et un poids maximal excédant une tonne :

- ✓ Catégorie N1 : Véhicules affectés au transport de marchandises ayant un PMA ≤3,5 tonnes ;
- ✓ Catégorie N2 : Véhicules affectés au transport de marchandises ayant un poids maximal excédant 3,5 tonnes, mais n'excédant pas 12 tonnes ;
- ✓ Catégorie N3 : Véhicules affectés au transport de marchandises ayant un PMA > 12 tonnes.

c) Catégorie 0 : Remorques (y compris les semi-remorques) :

- ✓ Catégorie 01 : Remorques dont le poids maximal ≤ 0,75 tonne ;
- ✓ Catégorie 02 : Remorques ayant PTAC > 0,75 tonne, mais ≤3,5 tonnes ;
- ✓ Catégorie 03 : Remorques ayant un PTAC >3,5 tonnes, mais ≤10 tonnes ;
- ✓ Catégorie 04 : Remorques ayant un PTAC >10 tonnes.

Note : En ce qui concerne la catégorie M, les véhicules articulés, composés de deux éléments indissociables mais articulés, sont considérés comme ne constituant qu'un seul véhicule.

En ce qui concerne les catégories M et N, dans le cas d'un tracteur destiné à être attelé d'une semi-remorque, le poids maximal dont il doit être tenu compte pour la classification du véhicule est le poids en ordre de marche du véhicule tracteur augmenté du poids maximal reporté sur le tracteur par la semi-remorque et, le cas échéant, du poids maximal du chargement propre du tracteur.

En ce qui concerne la catégorie N, sont assimilés aux marchandises les appareillages et installations que l'on trouve sur certains véhicules spéciaux non destinés au transport de personnes (véhicules grues, véhicules ateliers, véhicules publicitaires, etc...).

En ce qui concerne la catégorie 0, dans le cas d'une semi-remorque, le poids maximal dont il doit être tenu compte pour la classification du véhicule est le poids transmis au sol par l'essieu ou les essieux de la semi-remorque attelée du tracteur et chargée à sa charge maximale.

VOUS VOULEZ CONSTRUIRE UNE REMORQUE ROUTIERE D'UN POIDS TOTAL AUTORISE EN CHARGE INFERIEUR A 3,5 TONNES (TYPE ORIGINAL)

Les principales prescriptions que votre remorque doit respecter sont énumérées ci-dessous. En cas de doute quant à l'un de ces points, posez vos questions à la D.R.I.R.E. **avant** la construction. Cela vous évitera peut-être de devoir modifier votre remorque par la suite.

FREINAGE :

Seules sont dispensées d'un équipement de freinage, les remorques routières dont le poids total autorisé en charge ne dépasse ni 750 kg, ni la moitié du poids à vide du véhicule tracteur.

Le dispositif de freinage des remorques autres que celles visées à l'alinéa ci-dessus doit satisfaire aux dispositions générales suivantes :

1° - Il doit agir sur toutes les roues de la remorque.

2° - L'action du dispositif de freinage de service doit être judicieusement répartie entre les essieux.

3° - L'action de tout dispositif de freinage doit être répartie entre les roues d'un même essieu de façon symétrique par rapport au plan longitudinal médian du véhicule.

4° - Le dispositif de freinage doit être tel que l'arrêt de la remorque soit assuré automatiquement en cas de rupture de l'attelage pendant la marche. Cette obligation ne s'applique pas, toutefois, aux remorques à un essieu dont le poids maximal ne dépasse pas 1,5 tonnes, à condition que ces remorques soient munies, en plus de l'attache principale, d'une attache secondaire (chaîne, câble, etc ...) qui, en cas de rupture de l'attelage principal, puisse empêcher le timon de toucher le sol et assurer un certain guidage résiduel de la remorque.

5° - La remorque doit être équipée d'un dispositif de freinage de stationnement fonctionnant quand la remorque est séparée du véhicule tracteur. Le dispositif assurant le freinage de stationnement doit pouvoir être actionné par une personne à terre.

La plupart des remorques légères sont équipées d'un système de freinage à inertie. Ce système est autorisé jusqu'au PTAC de 3 500 kg.

Le système de freinage doit être conforme à la réglementation C.E.E.

Résistance du timon.

La directive européenne 94/20/CEE impose l'homologation des timons des remorques neuves de PTAC inférieur à 3,5 t.

Seuls les timons qui constituent en même temps le châssis du véhicule ne sont pas soumis à homologation. Pour cela, les timons doivent être en une seule pièce continue de la tête d'attelage au support de chargement (~~voir schéma page 7~~). Les seules découpes et soudures permises sur le timon sont celles utiles à la mise en forme. Les autres découpes (allègement...) sont interdites. Il ne doit pas y avoir de soudure dans l'âme du profil entre les deux extrémités du châssis.

Dans le cas d'utilisation d'un timon homologué, fournir le procès-verbal d'homologation en joignant le plan du timon ayant fait l'objet de l'homologation.

La tête d'attelage, comprenant le coulisseau de commande des freins, doit, elle aussi, faire l'objet d'une homologation selon la directive 94/20/CEE (joindre le P.V. d'homologation au dossier).

ECLAIRAGE AVANT VEHICULE REMORQUE

III-20- A
23/02/2006
Page : 1/1

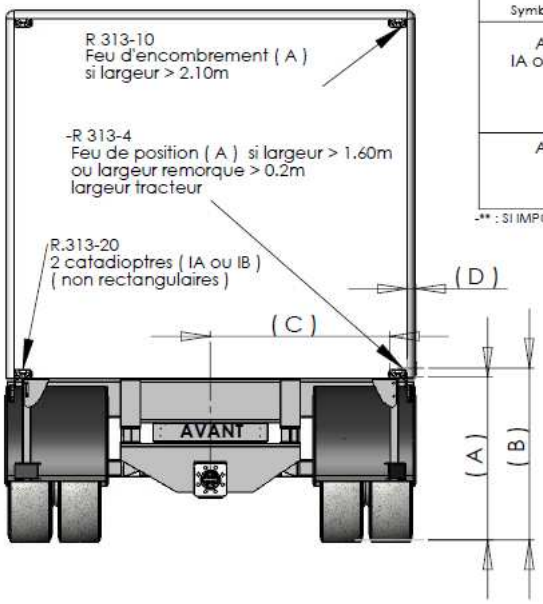
DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	
23/02/2006	Création	**CODE DE LA ROUTE:** - R 313-1/4/10/20/24
		ARRETE: - AM 16/07/1954 modifié
		REGLEMENT: - R 48 01
		DIRECTIVE: - 76/756/CEE niveau 91/663/C EE

COTES SUIVANT ARRETE MINISTERIEL DU 16/07/1954 modifié

(exprimées en mètre sur véhicule à vide en ordre de marche)

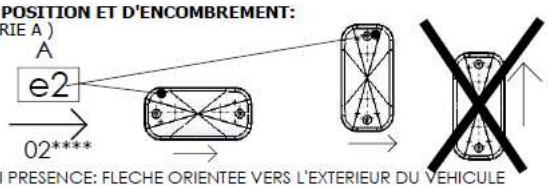
Symbole	Qté.		A	B	C	D
A IA ou IB	2 2	-R.313-4 Feu de position blanc -R.313-20 Catadioptre blanc	>=0.35 >=0.35 ou <=1.50 si groupé avec un feu	<=1.50** <=0.90	>=0.30 >=0.30	<=0.15 <=0.15
A	2	-R.313-10 Feu d'encombrement (gabarit) blanc: -le plus haut possible -le plus près possible de la largeur hors tout				

-** : SI IMPOSSIBILITE < 2.10 TOLERE



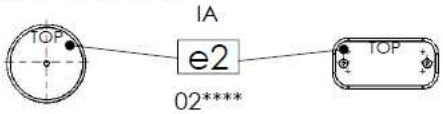
EXEMPLE DU SENS DE MONTAGE et DU MARQUAGE:

FEUX DE POSITION ET D'ENCOMBREMENT:
(CATEGORIE A)



SI PRESENCE: FLECHE ORIENTEE VERS L'EXTERIEUR DU VEHICULE

CATADIOPTRES (CATEGORIE IA ou IB) :



SI PRESENCE: TOP DOIT ETRE LU HORIZONTALEMENT

ECLAIRAGE ARRIERE VEHICULE REMORQUE

III-21- A
23/02/2006
Page : 1/1

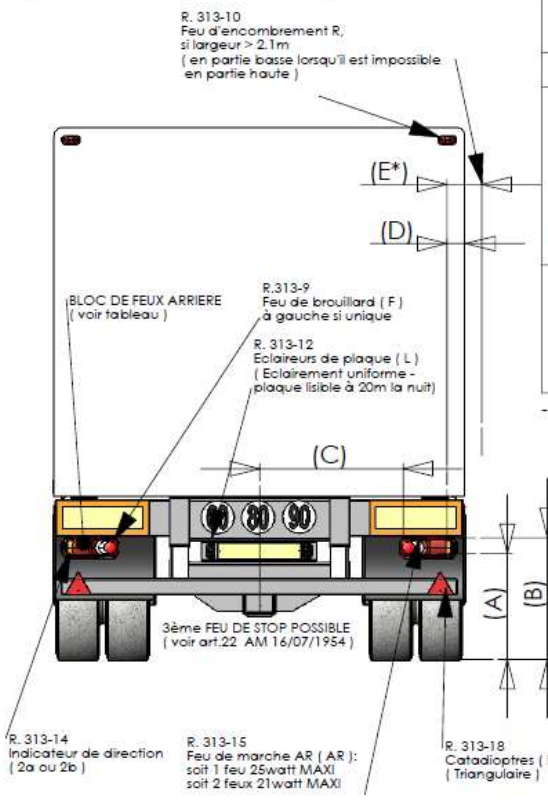
DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	
23/02/2006	Création	**CODE DE LA ROUTE:** - R.313-1/5/7/9/10/12/14/15/18/24/26
		ARRETE: - AM 16/07/1954 modifié
		REGLEMENT: - R 48 01
		DIRECTIVE: 76/756/CEE niveau 91/663/CEE

COTES SUIVANT ARRETE MINISTERIEL DU 16/07/1954 modifié

(exprimées en mètre sur véhicule à vide en ordre de marche)

Symbole	Qté.			A	B	C	D
R 2a ou 2b	2 2	-R.313-5 -R.313-14	Feu de position rouge Feu indicateur de direction orange	>=0.35 >=0.35	<=1.50** <=1.50**	>=0.30 >=0.30	<=0.15 <=0.40
F S1 ou S2 AR	1 ou 2 2 ou 3 1 ou 2	-R.313-9 -R.313-7 -R.313-15	Feu de brouillard rouge Feu de stop rouge Feu de marche arrière blanc	>=0.25 >=0.35 >=0.25	<=1.00 <=1.50 <=1.20	>=0.30	
III A ou III B	2	-R.313-18	Catadioptre rouge triangulaire	>=0.35	<=0.90	>=0.30	<=0.40
R	2	-R.313-10	Feu d'encombrement (gabarit) rouge: -le plus haut possible -le plus près possible de la largeur HT (* distance entre les plages éclairantes du feu rouge et du feu d'encombrement: E>=0.20, dans le cas de montage en partie basse)				

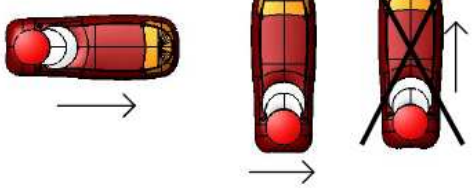
- ** : SI IMPOSSIBILITE <= 2.10 TOLERE



EXEMPLE DU SENS DE MONTAGE

(Feux assymétriques):

SI PRESENCE: FLECHE ORIENTEE VERS L'EXTERIEUR DU VEHICULE.
(exemple côté droit)



NOTA: - POSITION + STOP + DIRECTION: DOUBLEMENT POSSIBLE AVEC FEUX IDENTIQUES POUR + 3.5T (voir article 18bis AM 16/07/1954)

- DANS LE CAS DE MONTAGE D' UNE GRILLE DE PROTECTION DES FEUX AR, NE MONTER QUE DES ENSEMBLES FEUX + GRILLES HOMOLOGUES.

- PTC > 3.5T: SIGNALISATION COMPLEMENTAIRE BLANCHE OU JAUNE SELON LE REGLEMENT 104 AUTORISEE (LIGNE OU CONTOUR)

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.