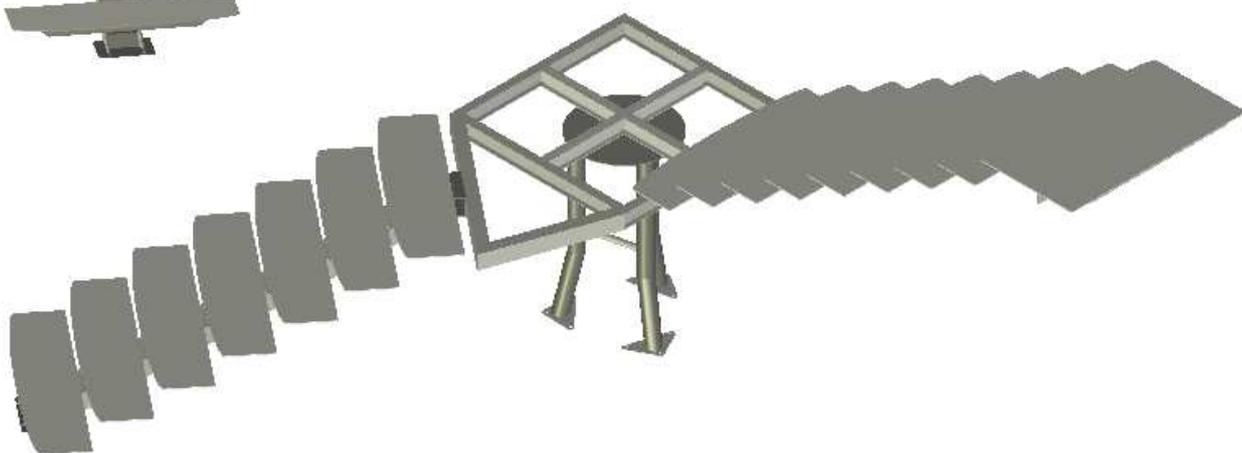


PROJET « ESCALIER METALLIQUE »

Année scolaire 2011-2012



SOMMAIRE

→ Les acteurs du projet :	01
→ Les objectifs, le déroulement et justification du choix du projet :	02
→ Relations avec les référentiels des diplômes :	03
→ Dossier technique et de fabrication du projet :	05
→ La réalisation du projet en photos :	37

→ **Acteurs du projet :**

Élèves du lycée Jean Moulin -Thouars en formation Serrurerie Métallerie

Terminale CAP Serrurier Métallier

Pierre-Anthony ALLARD

Quentin ANGLADE

Melvin BERTRAND

Gabriel DOS REIS BAETA

Julien DUMOULIN

Florent GAUTHIER

Bradley GELIN

Benjamin GUARDIA

Julien JADEAU

Teddy JUILLET

Jason LAMBERT

Andy ROULIERE

Pilotes du projet

Sébastien PAPIN : Professeur d'Enseignement Professionnel au LP JEAN MOULIN – THOUARS

William BARDON : Chef des Travaux au LP JEAN MOULIN – THOUARS

→ Les objectifs, le déroulement et justification du choix du projet :

Le projet naît de la restructuration récente de notre atelier.

L'objectif est de réaliser un escalier métallique à quartier tournant avec palier intermédiaire (et deux volées).

Cet escalier sera installé à l'entrée de l'atelier de Serrurerie Métallerie, dans la zone de présentation des ouvrages de notre métier.



↳ Relations avec les référentiels des diplômes :

En terme didactique, ce projet va permettre de faire passer aux élèves les savoirs cités ci-après et d'acquérir certaines compétences.

➤ *Référentiel CAP SM*

- Référentiel des activités professionnelles (tâches)

- Tâche n°1** : Préparation : prendre connaissance des documents, des consignes écrites et orales.
- Tâche n°3** : Préparation : choisir les machines et les outillages.
- Tâche n°5** : Fabrication : organiser et préparer son poste de travail.
- Tâche n°7** : Fabrication : réaliser les différentes phases de fabrication.
- Tâche n°8** : Fabrication : préparer et conditionner les ouvrages pour la livraison, l'acheminement, le stockage en vue de la pose et/ou de l'installation.
- Tâche n°10** : Pose - installation : prendre connaissance des documents et consignes écrites et orales sur le chantier.
- Tâche n°12** : Pose - installation : procéder à la pose et/ou à l'installation de l'ouvrage.
- Tâche n°13** : Pose - installation : préparer la réception de l'ouvrage.
- Tâche n°14** : Pose - installation : vérifier, maintenir en état le matériel de chantier et le site.

- Référentiel de certification (compétences)

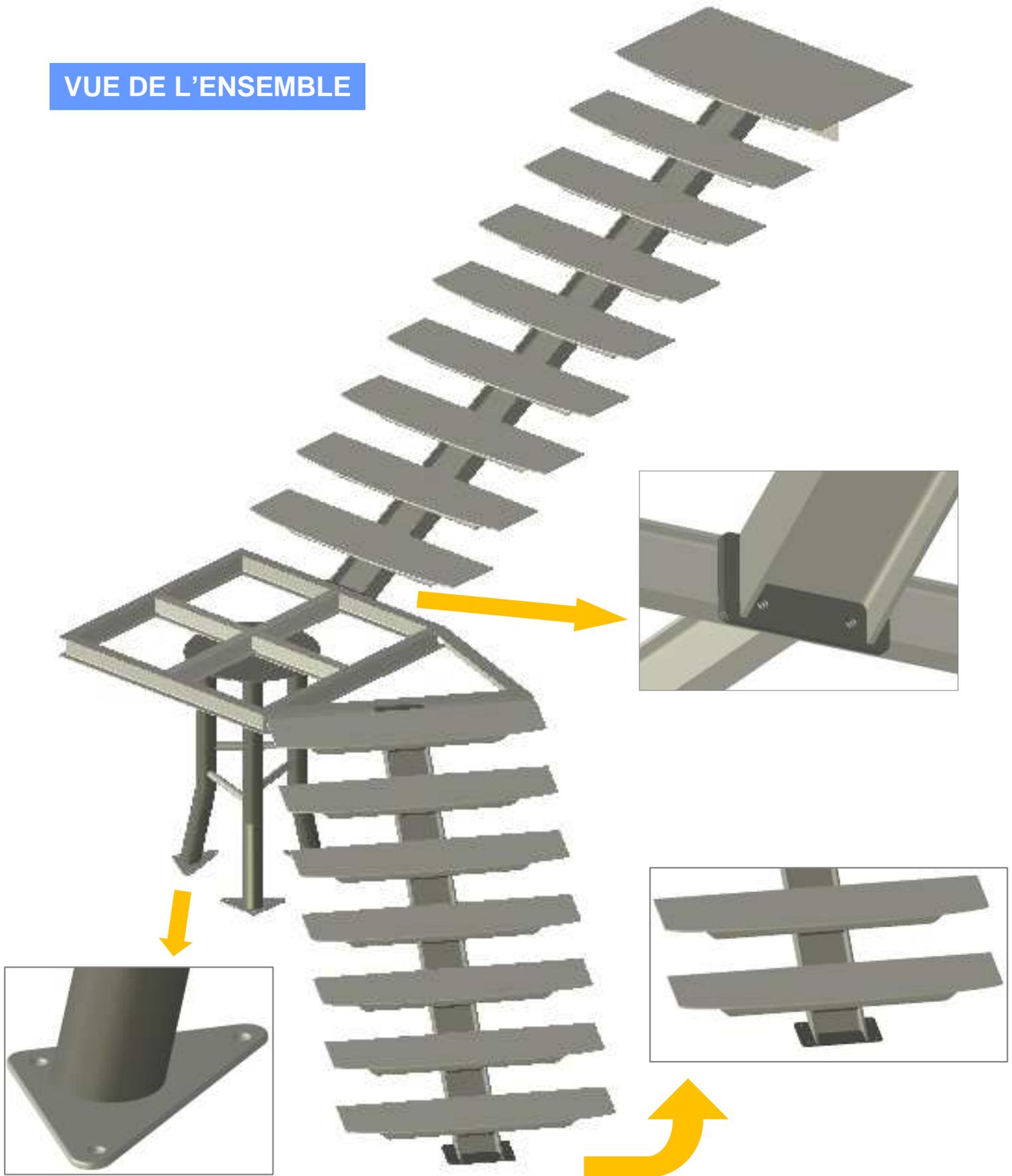
- C1.1** : Décoder, analyser les consignes, les plans, les schémas et les documents techniques.
- C2.2** : Inventorier, classer les phases, choisir le moyen pour réaliser.
- C2.3** : Définir les phases de fabrication.
- C2.4** : Établir la feuille de débit d'un ouvrage simple ou partie d'ouvrage.
- C3.1** : Organiser et préparer le poste, l'aire de travail, le site de pose.
- C3.2** : Réaliser l'usinage, effectuer le contrôle.
- C3.3** : Réaliser le montage et la finition de l'ouvrage à l'atelier.
- C3.4** : Réaliser la pose et/ou l'installation de l'ouvrage et en préparer la réception.
- C3.5** : Vérifier et maintenir en état les outils, les matériels de production et de chantier.

- *Savoirs associés*

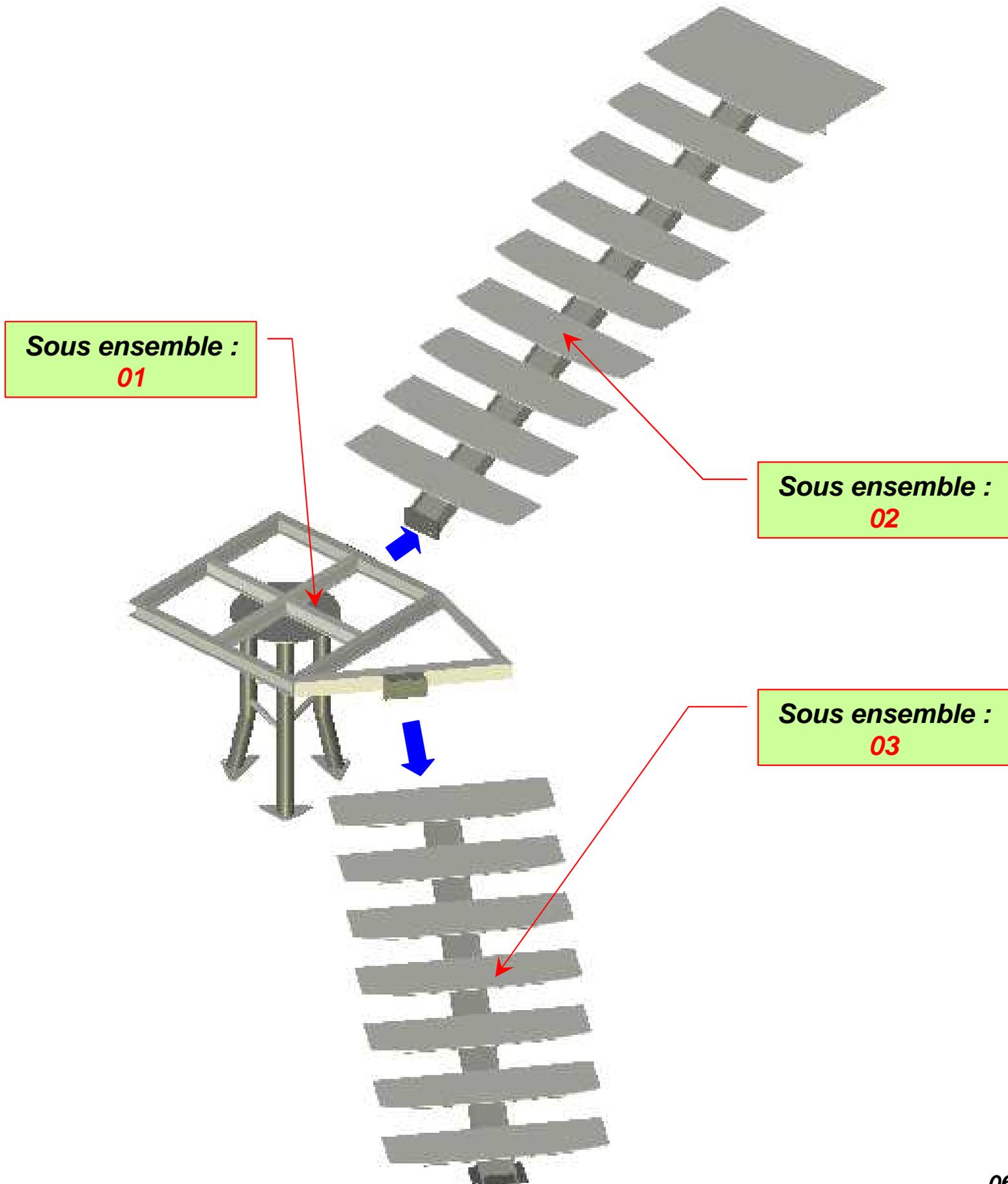
- S2.1** : L'expression graphique : dossier de fabrication et de pose.
- S2.3** : Utilisation de logiciels professionnels : mise en barre, mise en tôle.
- S3.1-10** : Les ouvrages : les escaliers.
- S3.1-11** : Les ouvrages : les rampes.
- S4.2-1** : Matériaux et produits de la profession : tôles perforées, à relief, embouties, texturées - métal déployé.
- S4.2-9** : Matériaux et produits de la profession : les quincailleries : les chevilles.
- S5.1** : Organisation des étapes de fabrication : planning de phases de fabrication, notion de contraintes d'antériorité, économiques.
- S5.1-4** : Organisation des étapes de fabrication : conception des cadres.
- S5.3-2** : Les procédés et les moyens d'usinage : le perçage avec une perceuse électrique.
- S5.4-1** : Les procédés et les moyens de conformation : le pliage sur presse plieuse à CN.
- S5.4-1** : Les procédés et les moyens de conformation : mode opératoire presse plieuse à CN.
- S5.4-2** : Les procédés et les moyens de conformation : le cintrage des tubes par poussée
- S5.7-2** : Les assemblages mécaniques : boulons.
- S5.8** : Les moyens de manutention (manuels, mécaniques) et les principes de stockage, les documents de gestion de chantier.
- S5.9** : Les notions de référence : méthodes et moyens : les principes de pose.
- S5.10** : La mise et le maintien en position (pose) : principes de pose, méthodes et techniques de pose, moyens de fixation, moyens de mise œuvre.
- S5.11** : La réception de son travail.
- S6.5** : Connaissance des principaux risques : machines portatives électriques.
- S6.8** : Risques spécifiques : protection du chantier.
- S6.8** : Risques spécifiques : protection du chantier.
- S7** : Contrôle - qualité : tracé de l'ellipse : méthode des foyers.

→ Dossier technique et de fabrication du projet :

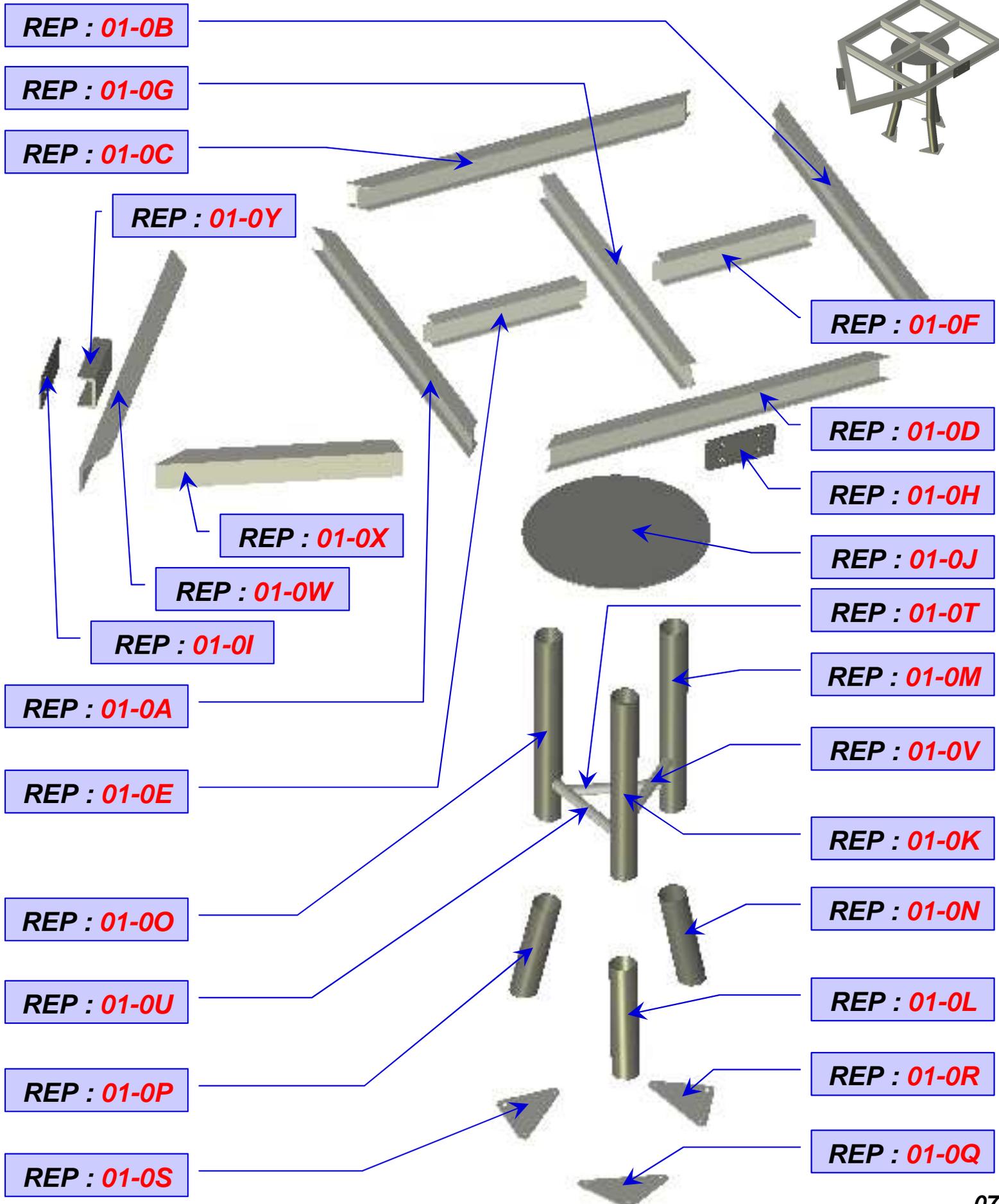
VUE DE L'ENSEMBLE



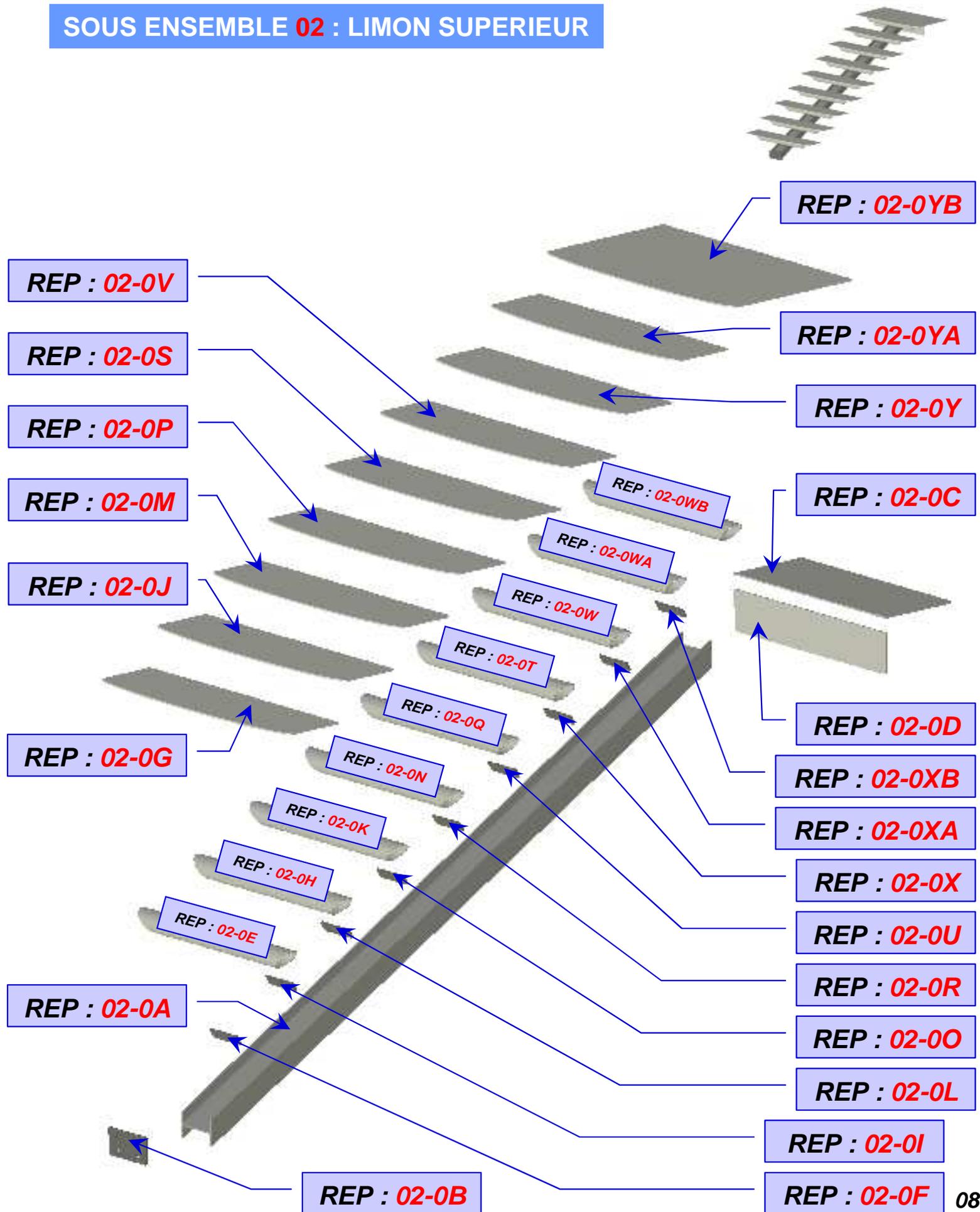
LES SOUS ENSEMBLES



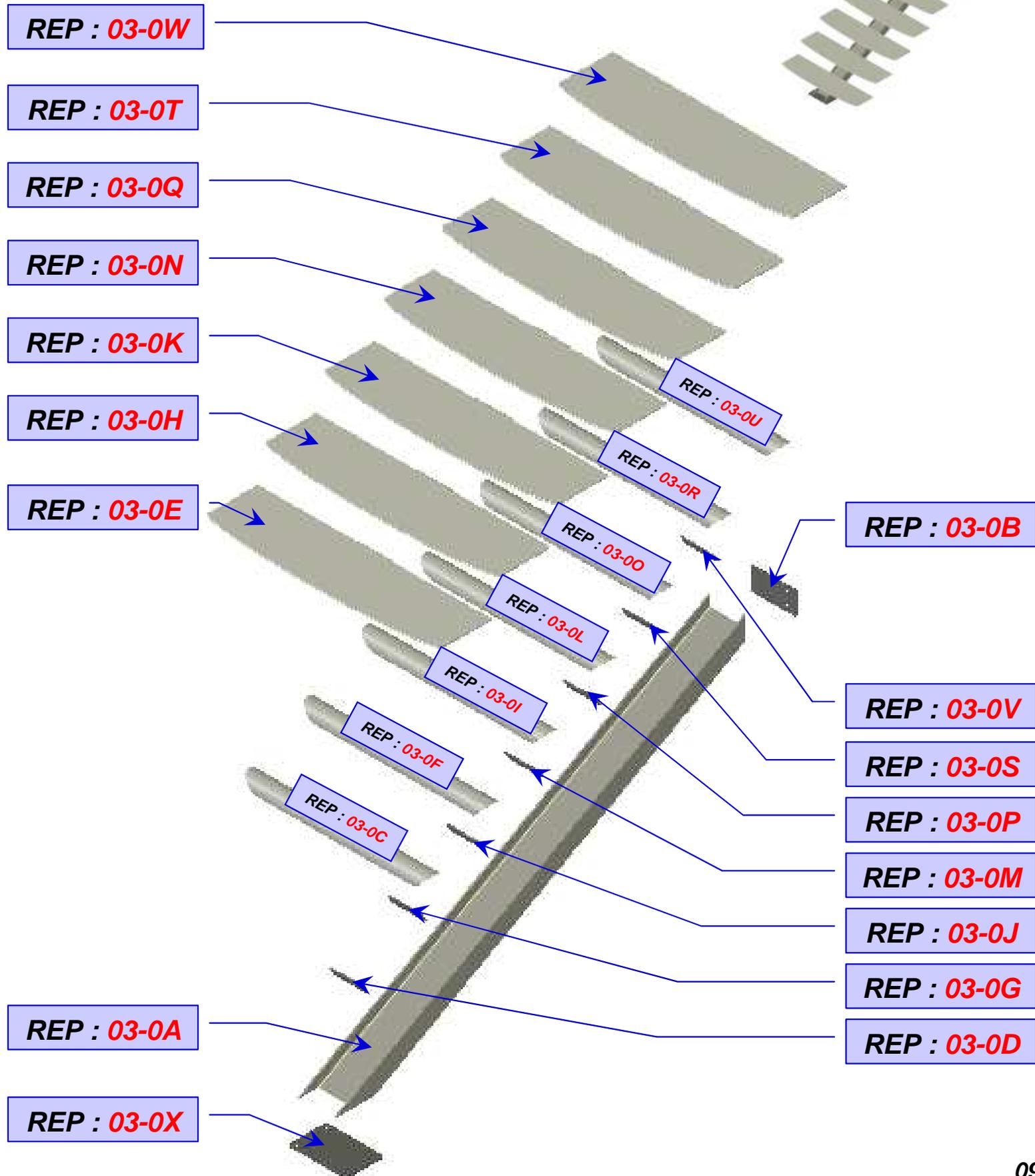
SOUS ENSEMBLE 01 : PALIER INTERMEDIAIRE



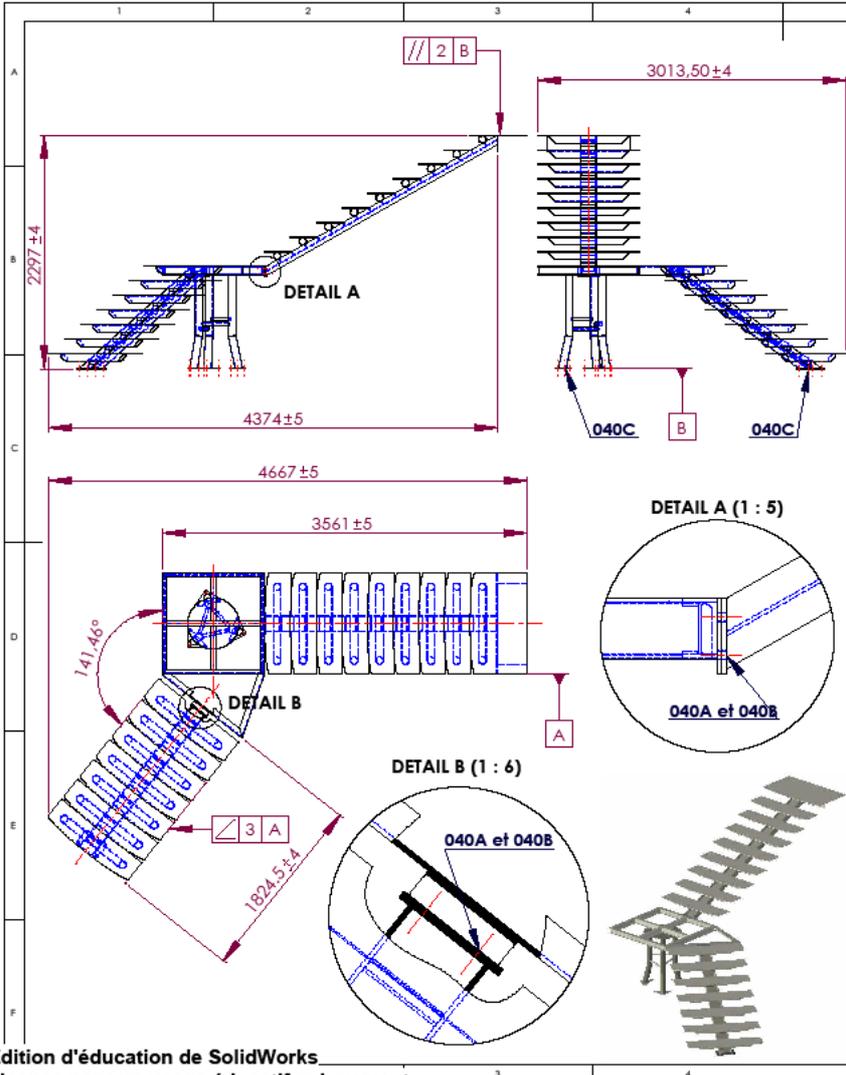
SOUS ENSEMBLE 02 : LIMON SUPERIEUR



SOUS ENSEMBLE 03 : LIMON INFÉRIEUR



PLAN D'ENSEMBLE N°EM190000

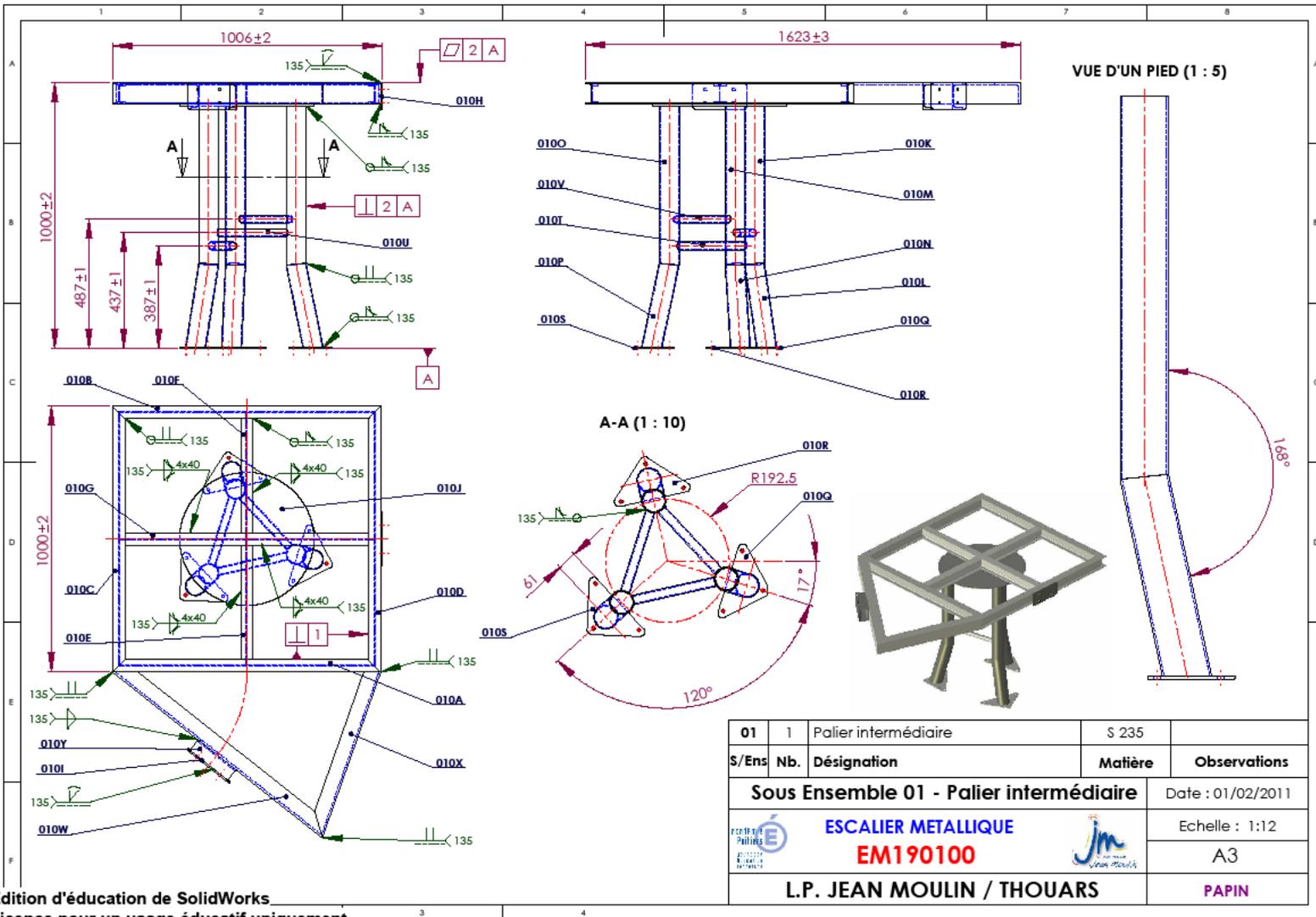


040C	13	Cheville à expansion - M10 + Vis H M10-70 + Rondelle M10		
040B	16	Rondelles - M10		
040A	8	Boulons - H M10-40		
030W à 020G	15	Marche - Tôle ep : 6	S 235	*20G-020J-020M-020P-020S-020V 020Y-020Z-030E-030I-030K 030N-030Q-030T-030W
030V à 020F	16	Renfort marche - Tôle ep : 6	S 235	*20F-020I-020L-020O-020R-020U 020X-020XA-020XE-030E-030G 030J-030M-030P-030S-030V
020U à 030E	16	Support marche - Tube ϕ 75 ep : 3	S 235	*20E-020H-020K-020N-020Q-020T 020W-020WA-020WB-030G-030F 030I-030L-030O-030R-030U
030X	1	Platine au sol - Tôle ep : 6	S 235	
030A	1	Limon inférieur - IPE 160	S 235	
020YB	1	Marche supérieure - Tôle ep : 6	S 235	
020D	1	Support limon vertical - Tôle ep : 6	S 235	
020C	1	Support limon horizontal - Tôle ep : 6	S 235	
020A	1	Limon supérieur - IPE 160	S 235	
030B 020B 010I 010H	4	Platine - Tôle ep : 6	S 235	
010Y	1	Support limon inférieur - UPN 100	S 235	
010X	1	Petite extension palier - L 80x60x7	S 235	
010W	1	Grande extension palier - L 80x60x7	S 235	
010V 010U 010T	3	Renfort pied - Tube ϕ 30 ep : 3	S 235	
010S 010R 010Q	3	Pied palier - Tôle ep : 6	S 235	
010P 010N 010L	3	Pied inférieur - Tube ϕ 75 ep : 3	S 235	
010O 010M 010K	3	Pied supérieur - Tube ϕ 75 ep : 3	S 235	
010J	1	Disque - Tôle ep : 6	S 235	
010G	1	Grande traverse - IPE 80	S 235	
010F 010E	2	Petite traverse - IPE 80	S 235	
010D 010C 010B 010A	4	Cadre - IPE 80	S 235	

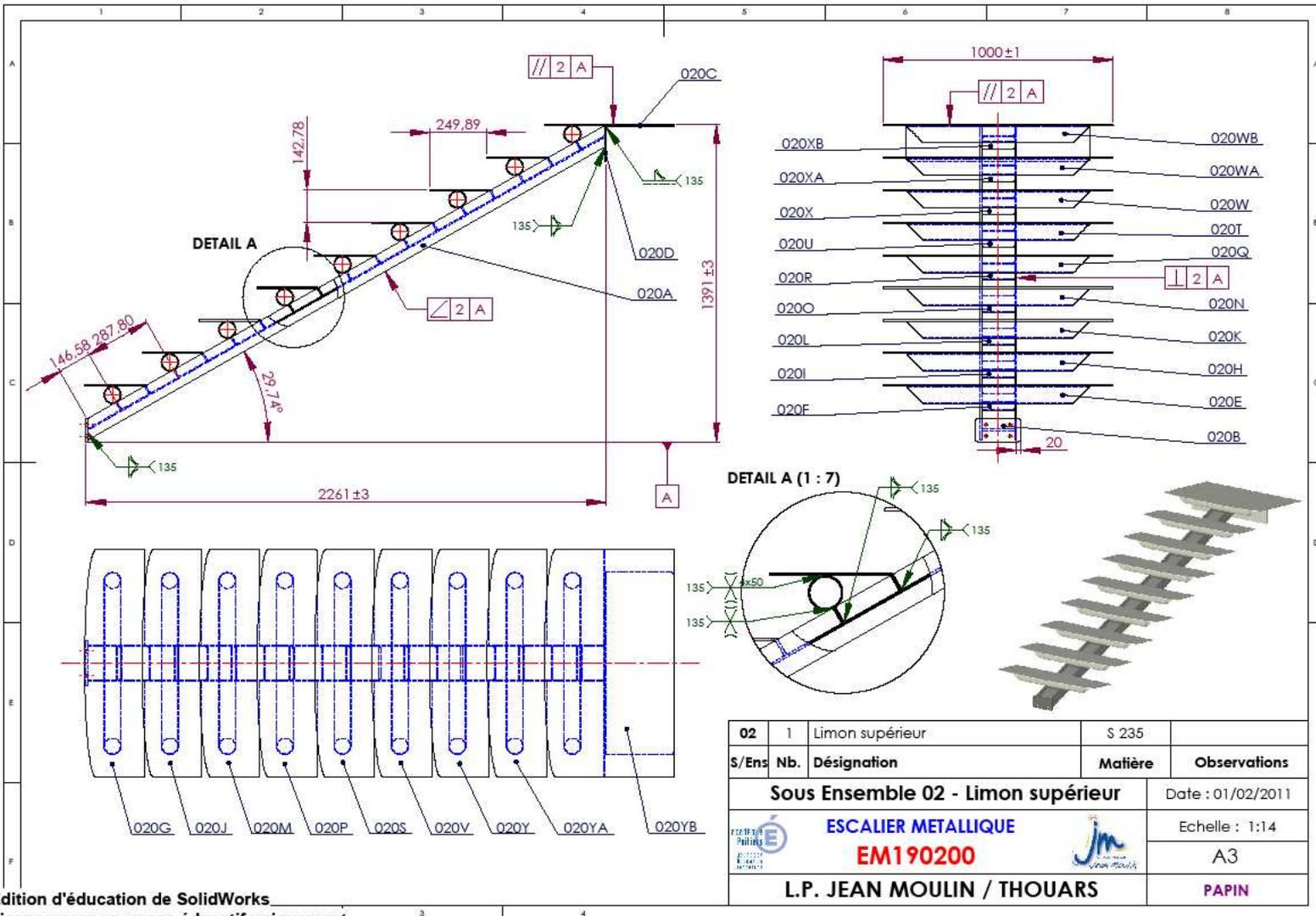
Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Observations
Ensemble				Date : 01/02/2011
ESCALIER METALLIQUE EM190000				Echelle : 1:37
L.P. JEAN MOULIN / THOUARS				A3
				PAPIN

Edition d'éducation de SolidWorks
Licence pour un usage éducatif uniquement

PLAN DU SOUS ENSEMBLE 01 N°EM190100

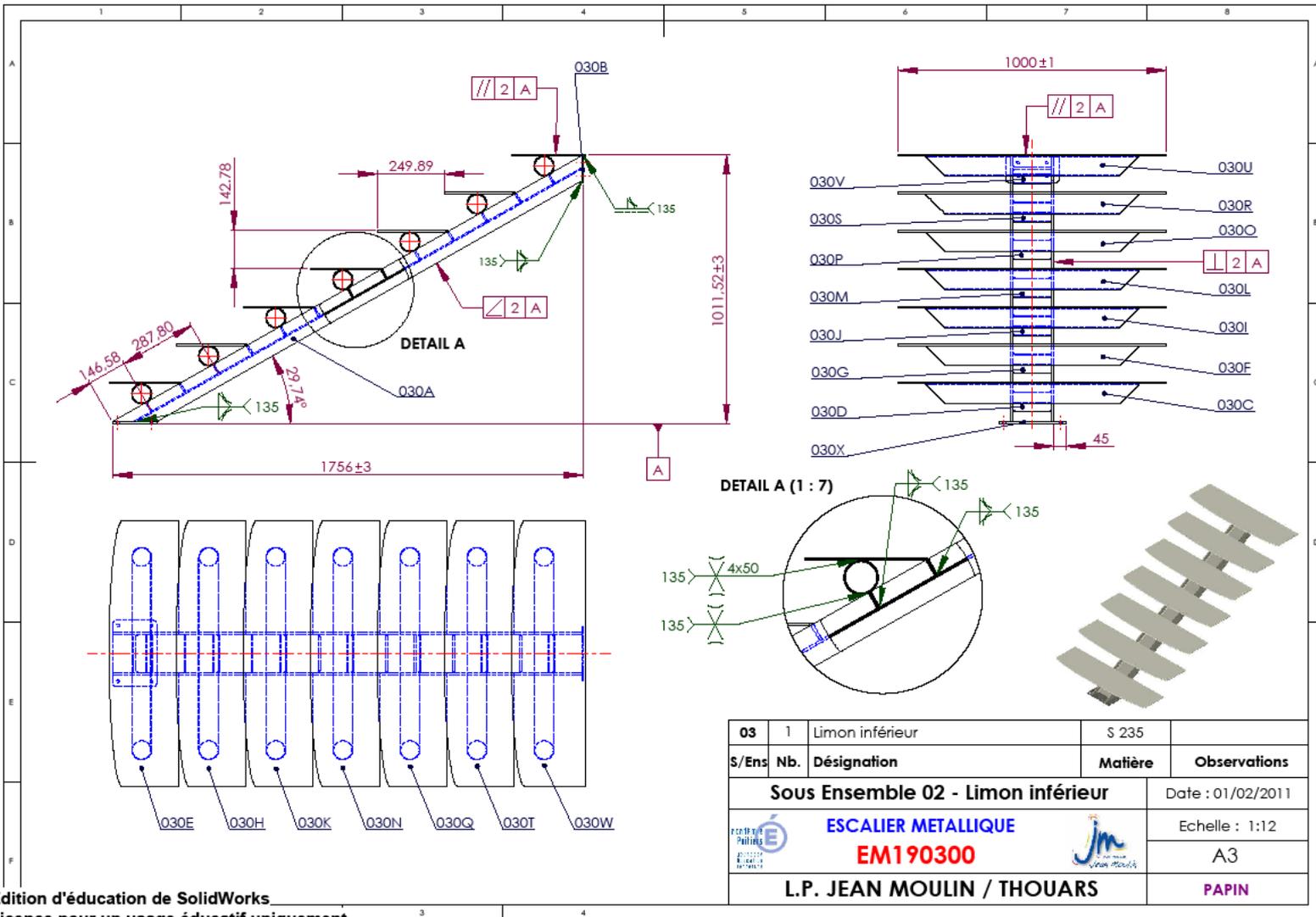


PLAN DU SOUS ENSEMBLE 02 N°EM190200



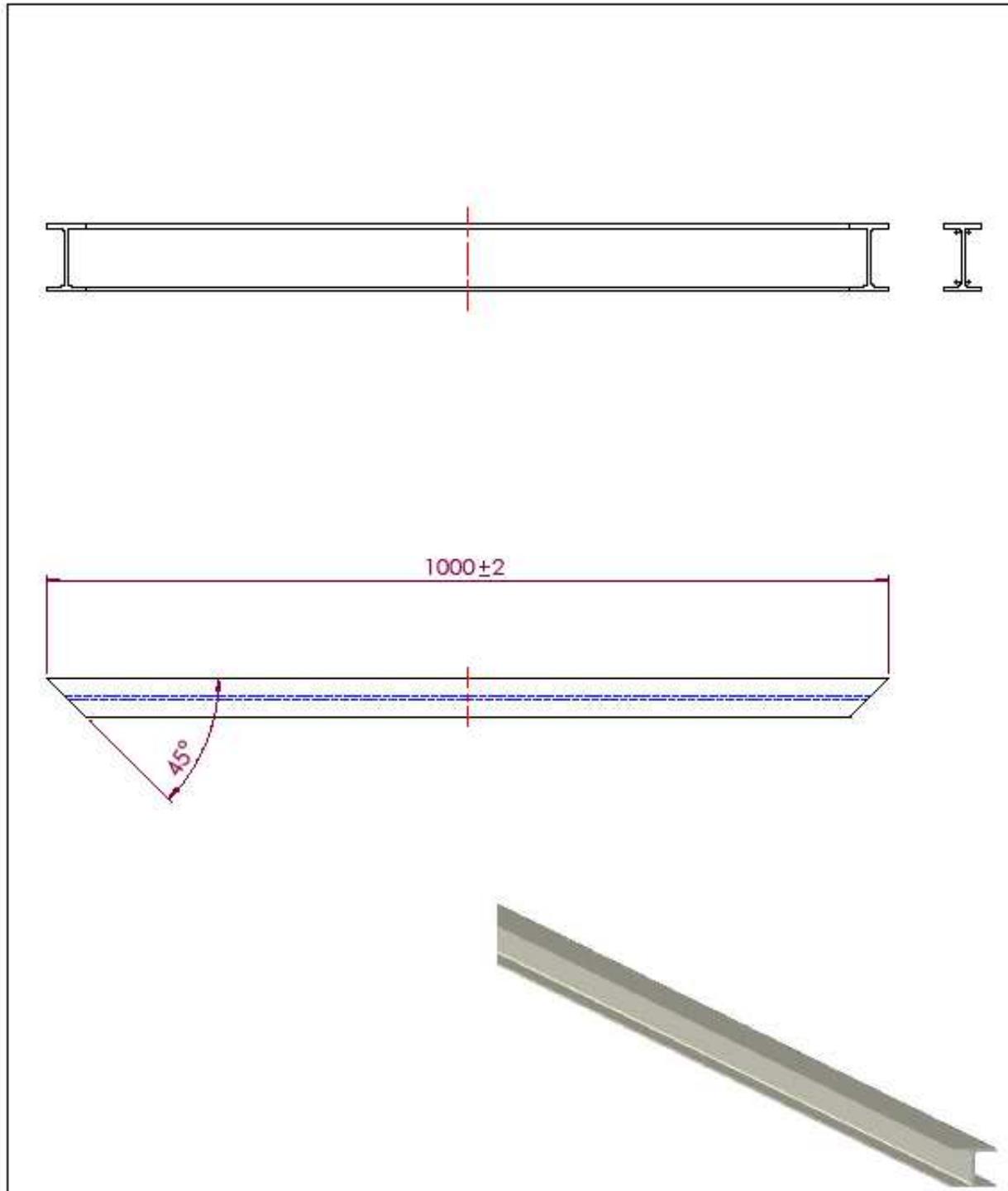
Edition d'éducation de SolidWorks
Licence pour un usage éducatif uniquement

PLAN DU SOUS ENSEMBLE 03 N°EM190300



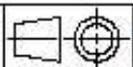
Edition d'éducation de SolidWorks
Licence pour un usage éducatif uniquement

PLAN DE DEFINITION N°EM19010A à 010D



010A 010B 010C 010D	4	Cadre - IPE 80	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19010A-010B-010C-010D	ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 01	

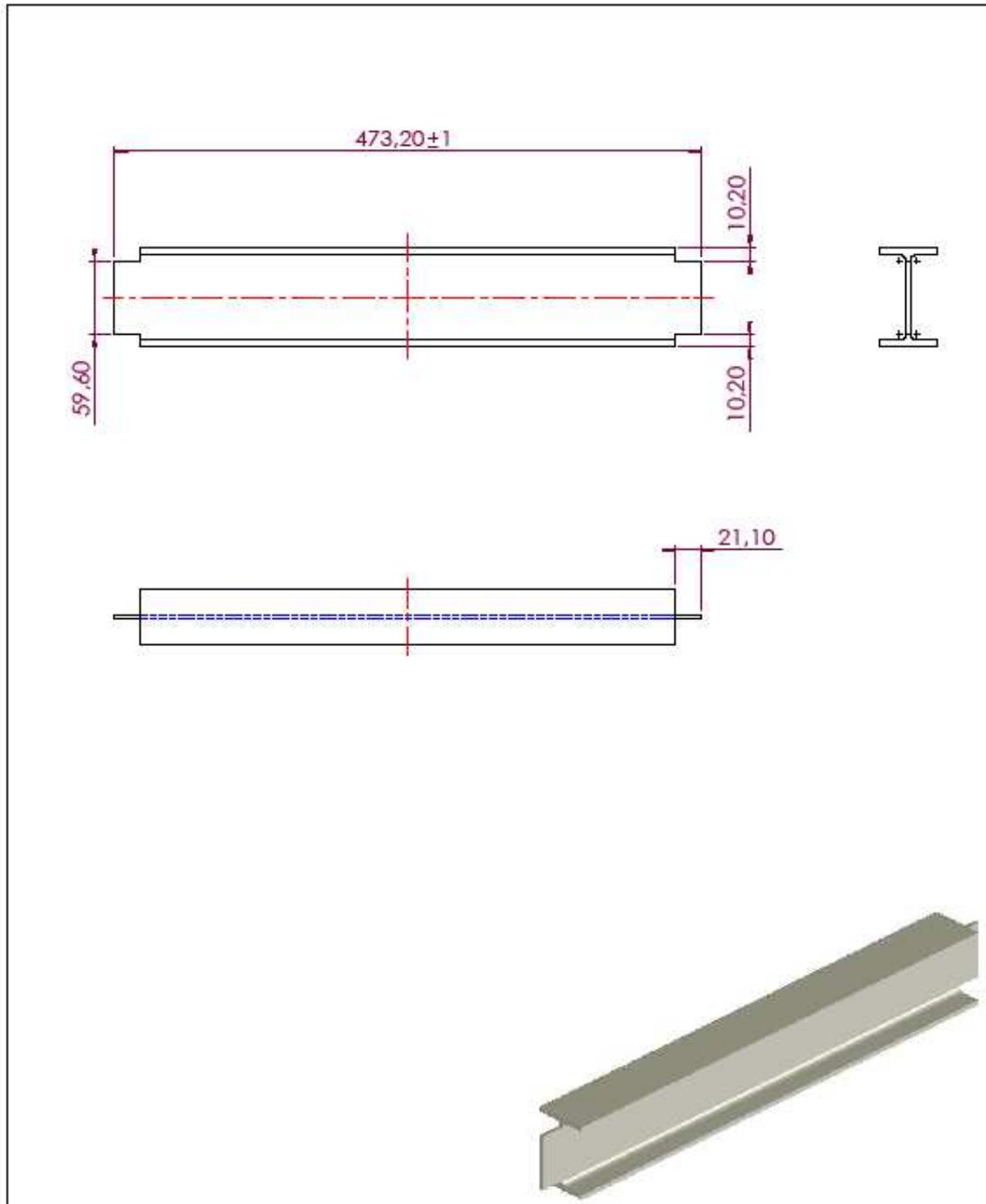
Echelle 1:6



01/02/11

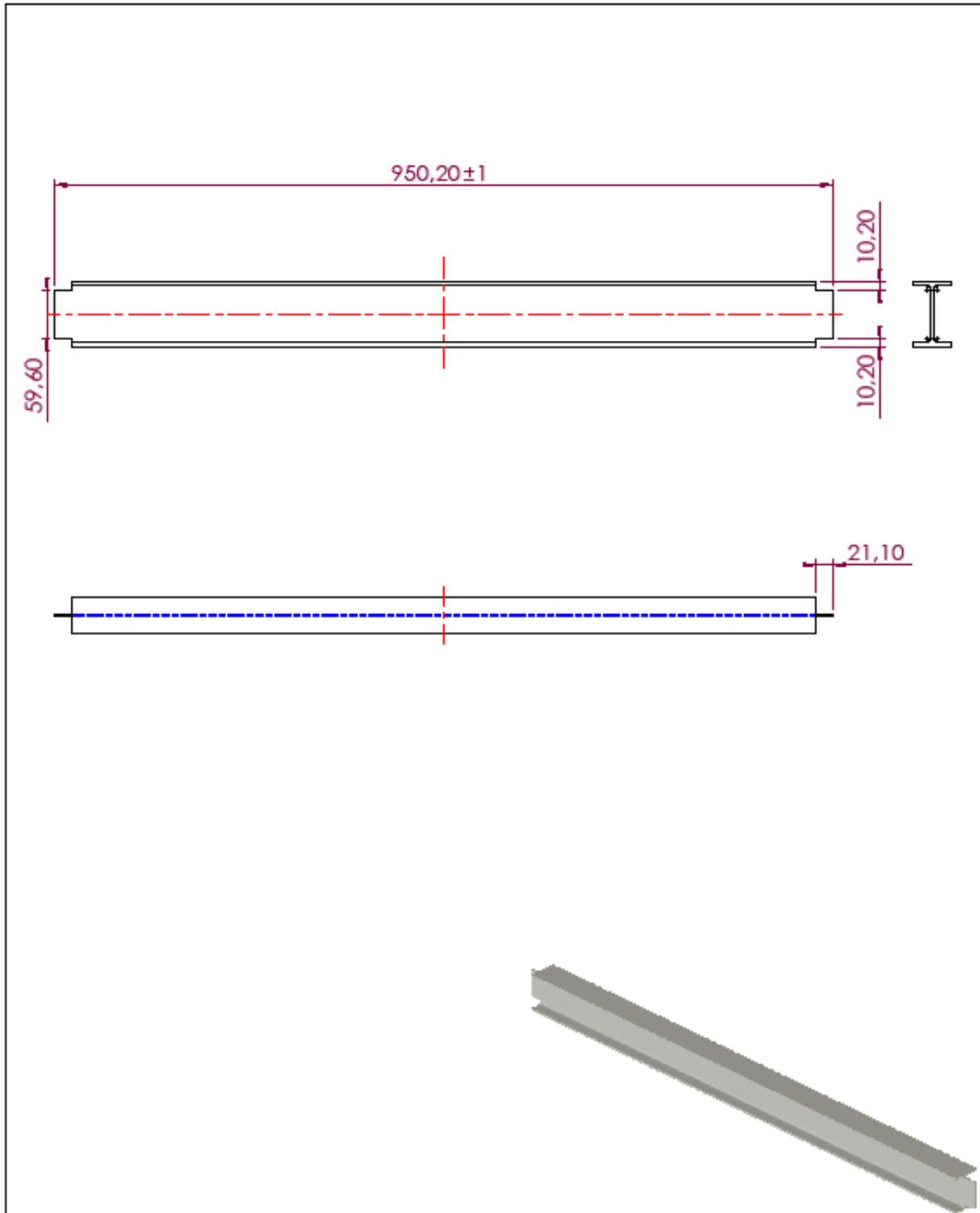


PLAN DE DEFINITION N° **EM19010E à 010F**



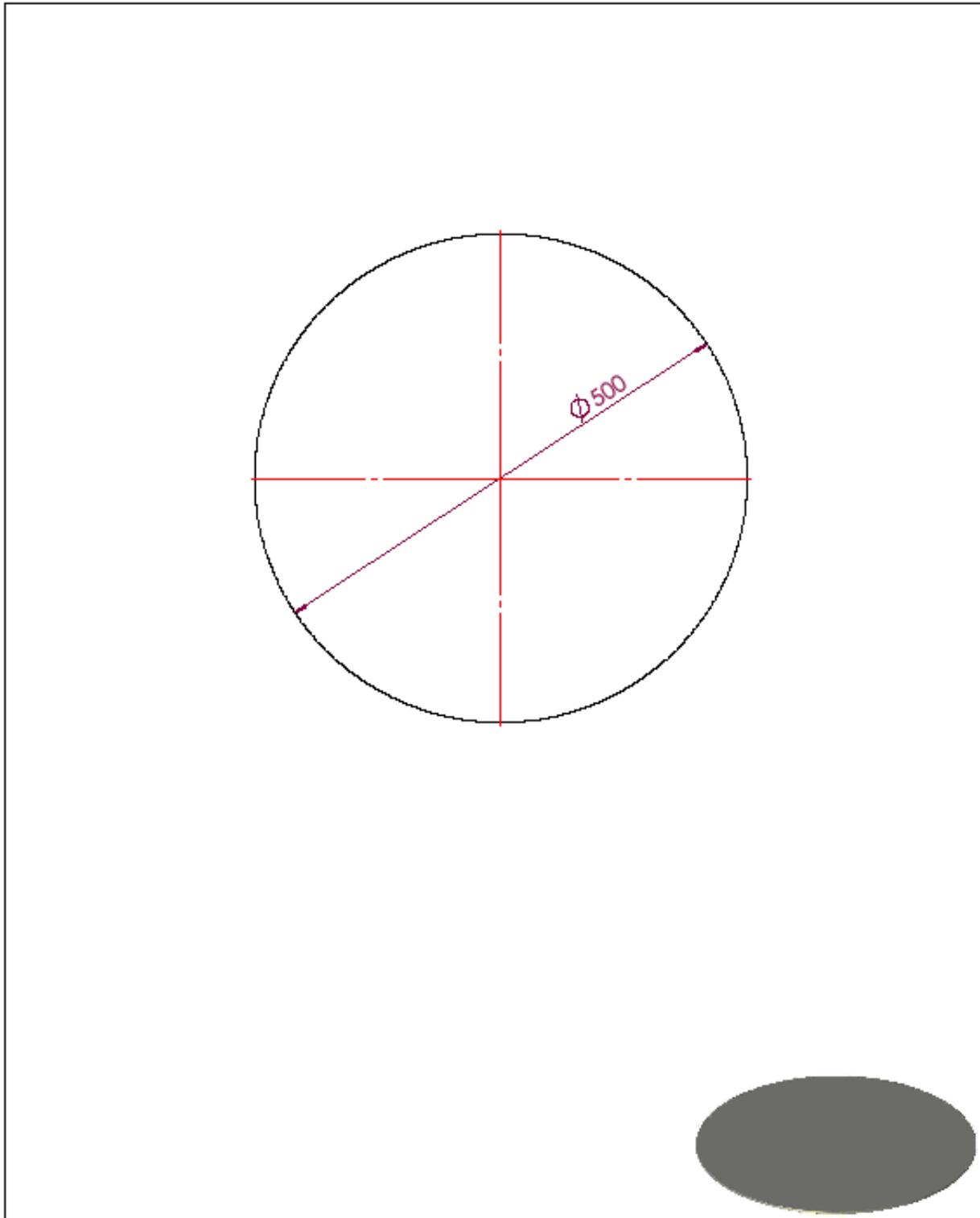
010E 010F	2	Petite traverse - IPE 80	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19010E-010F	ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 01	
Echelle 1:4			01/02/11	

PLAN DE DEFINITION N°EM19010G



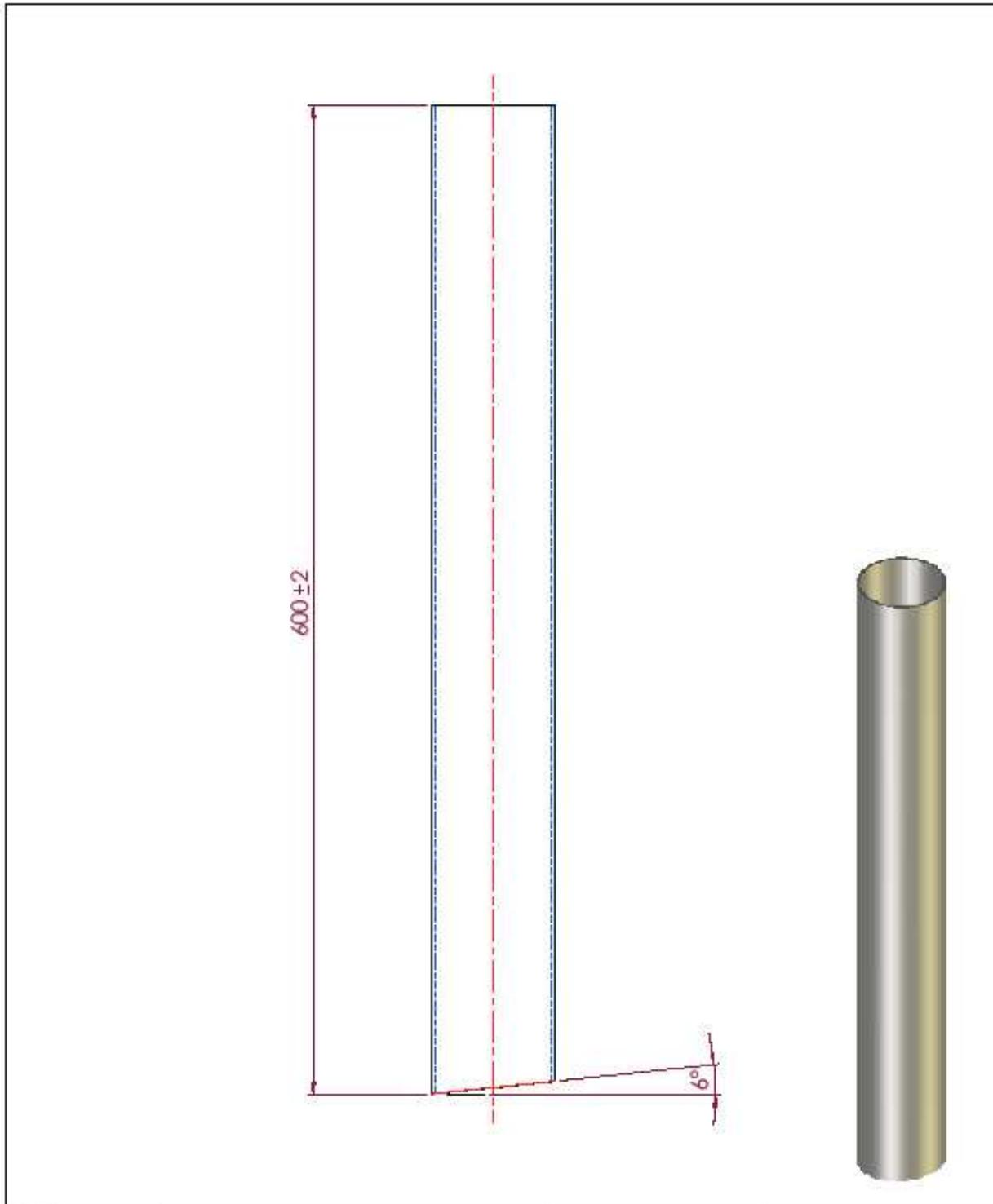
010G	1	Grande traverse - IPE 80	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19010G	ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 01	
Echelle	1:6		01/02/11	

PLAN DE DEFINITION N° **EM19010J**



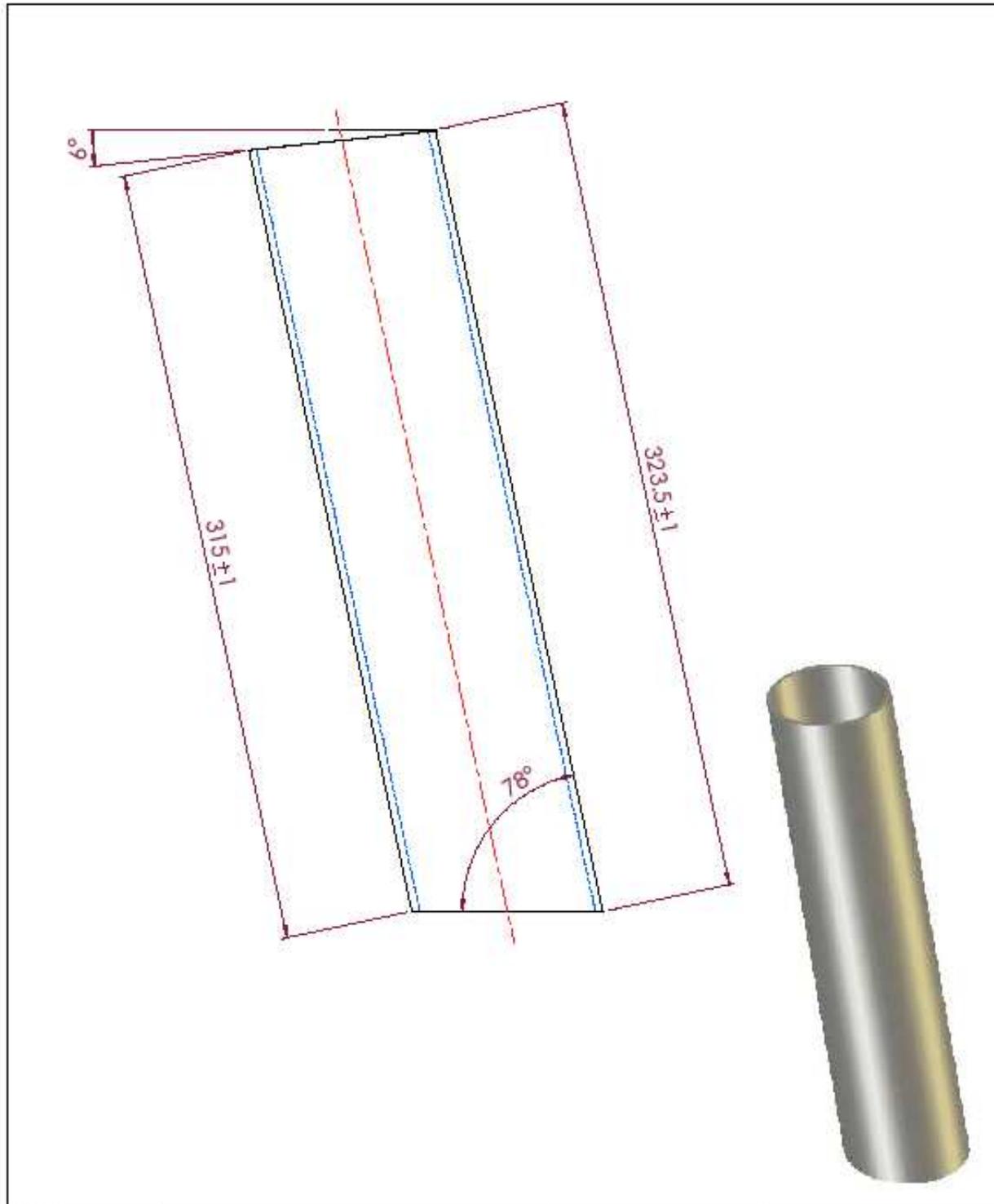
010J	1	Disque - Tôle ep : 6	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19010J	ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 01	
Echelle	1:5			01/02/11

PLAN DE DEFINITION N° **EM19010K à 0100**



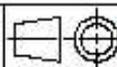
010K 010M 0100	3	Pied supérieur - Tube $\phi 75$ ep : 3	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19010K-010M-0100	ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 01	
Echelle 1:3			01/02/11	

PLAN DE DEFINITION N° **EM19010L à 010P**



010L 010N 010P	3	Pied inférieur - Tube $\phi 75$ ep : 3	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19010L-010N-010P	ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 01	

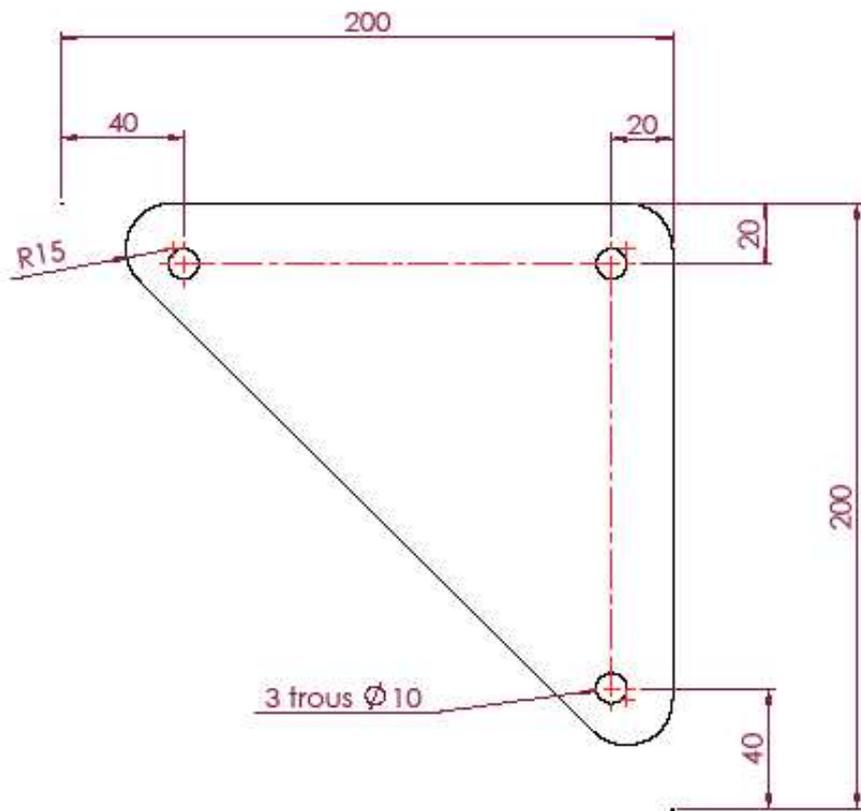
Echelle 1:2



01/02/11

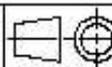


PLAN DE DEFINITION N° **EM19010Q à 010S**



010Q 010R 010S	3	Platine palier - Tôle ep : 6	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19010Q-010R-010S	ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 01	

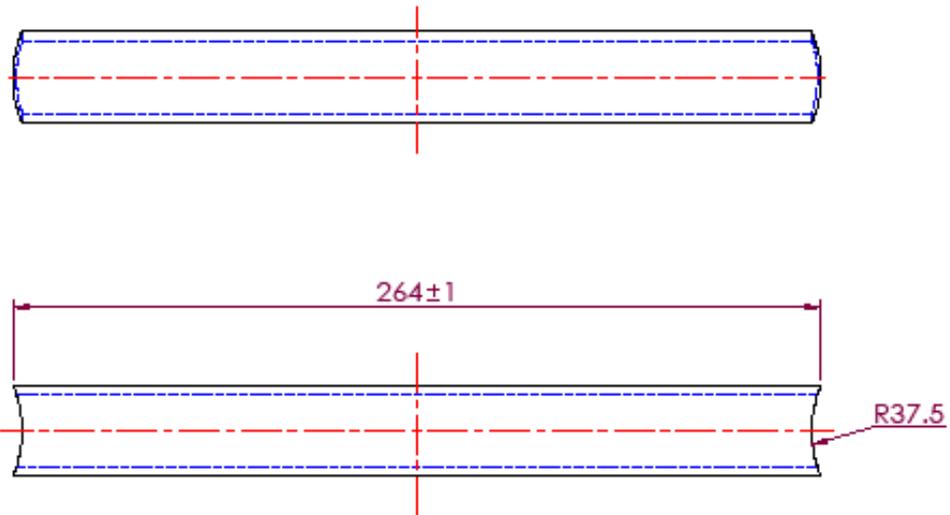
Echelle 1:2



01/02/11

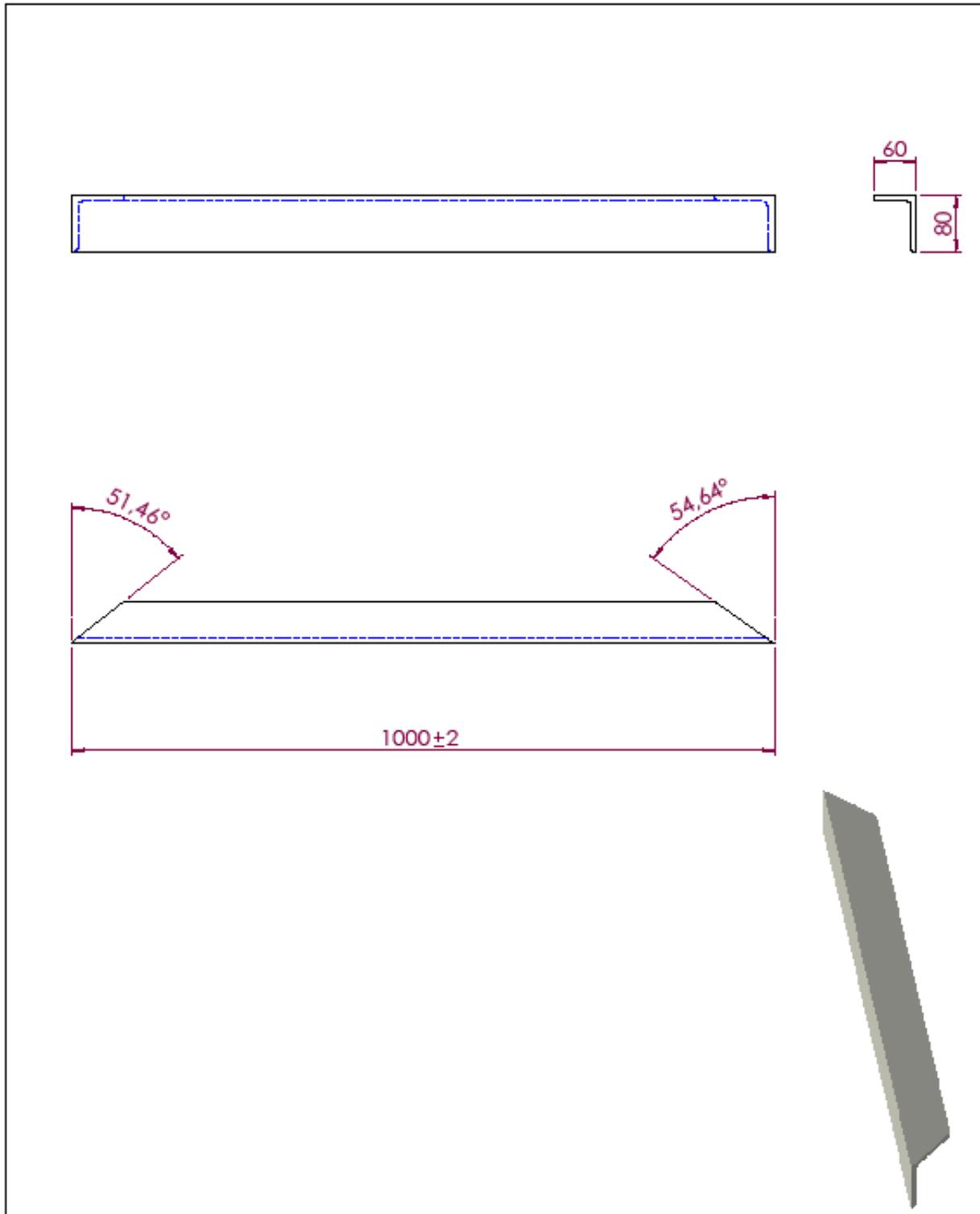


PLAN DE DEFINITION N° **EM19010T à 010V**



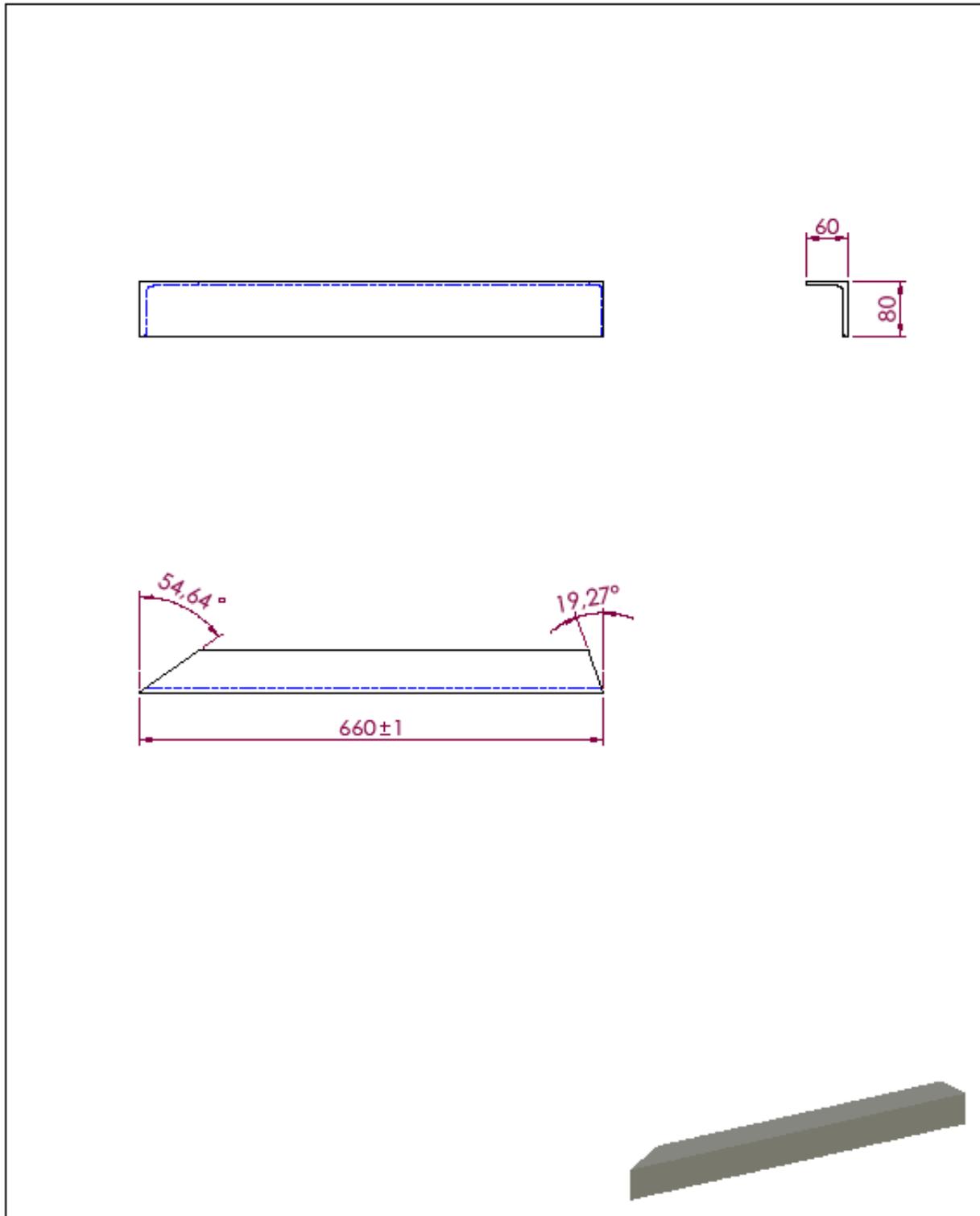
010T 010U 010V	3	Renfort pied - Tube $\phi 30$ ep : 3	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19010T-010U-010V	ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 01	
Echelle 1:2			01/02/11	

PLAN DE DEFINITION N° **EM19010W**



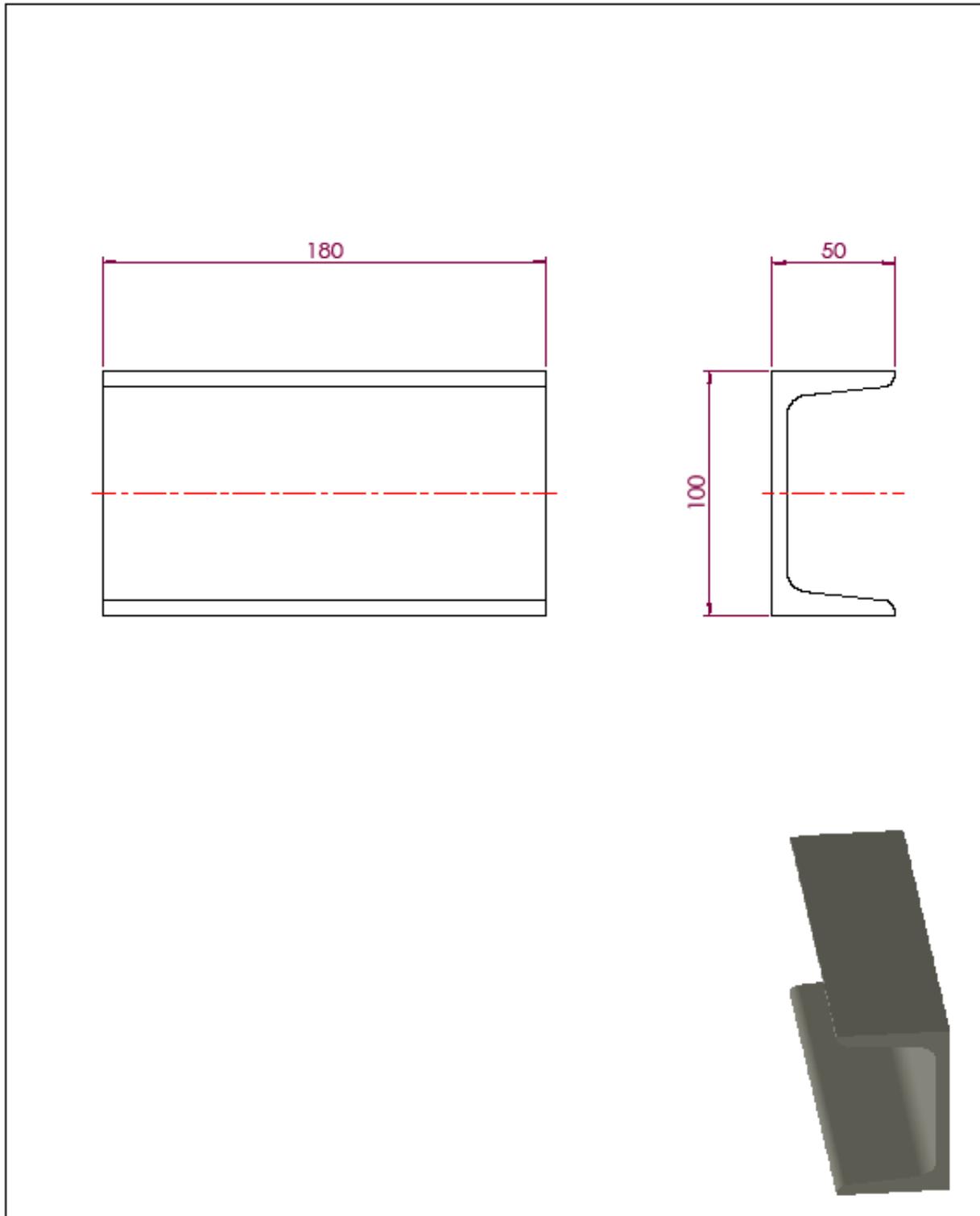
010W	1	Grande extension palier - L 80x60x7	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19010W	ESCALIER METALLIQUE	
			Sous Ensemble 01	
Echelle 1:7				01/02/11
				

PLAN DE DEFINITION N°EM19010X



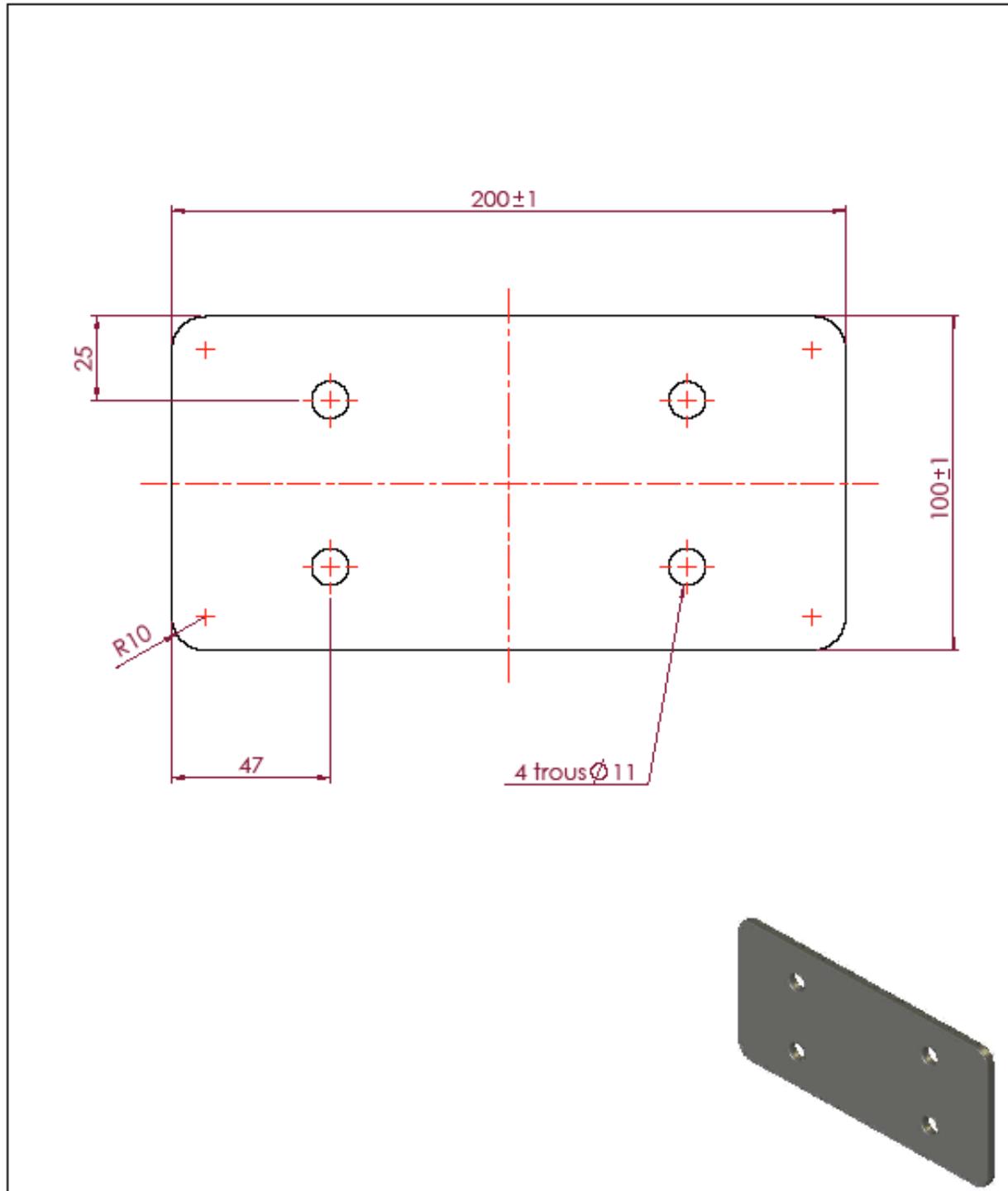
010X	1	Petite extension palier - L 80x60x7	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19010X	ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 01	
Echelle	1:7		01/02/11	

PLAN DE DEFINITION N°EM19010Y



010Y	1	Support limon inférieur - UPN 100	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19010Y	ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 01	
Echelle	1:2			01/02/11

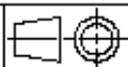
PLAN DE DEFINITION N°EM19010H à 030B



010H 010I 020B 030B	4	Platine - Tôle ep : 6	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19010H-010I-020B-030B		

ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 01-02-03

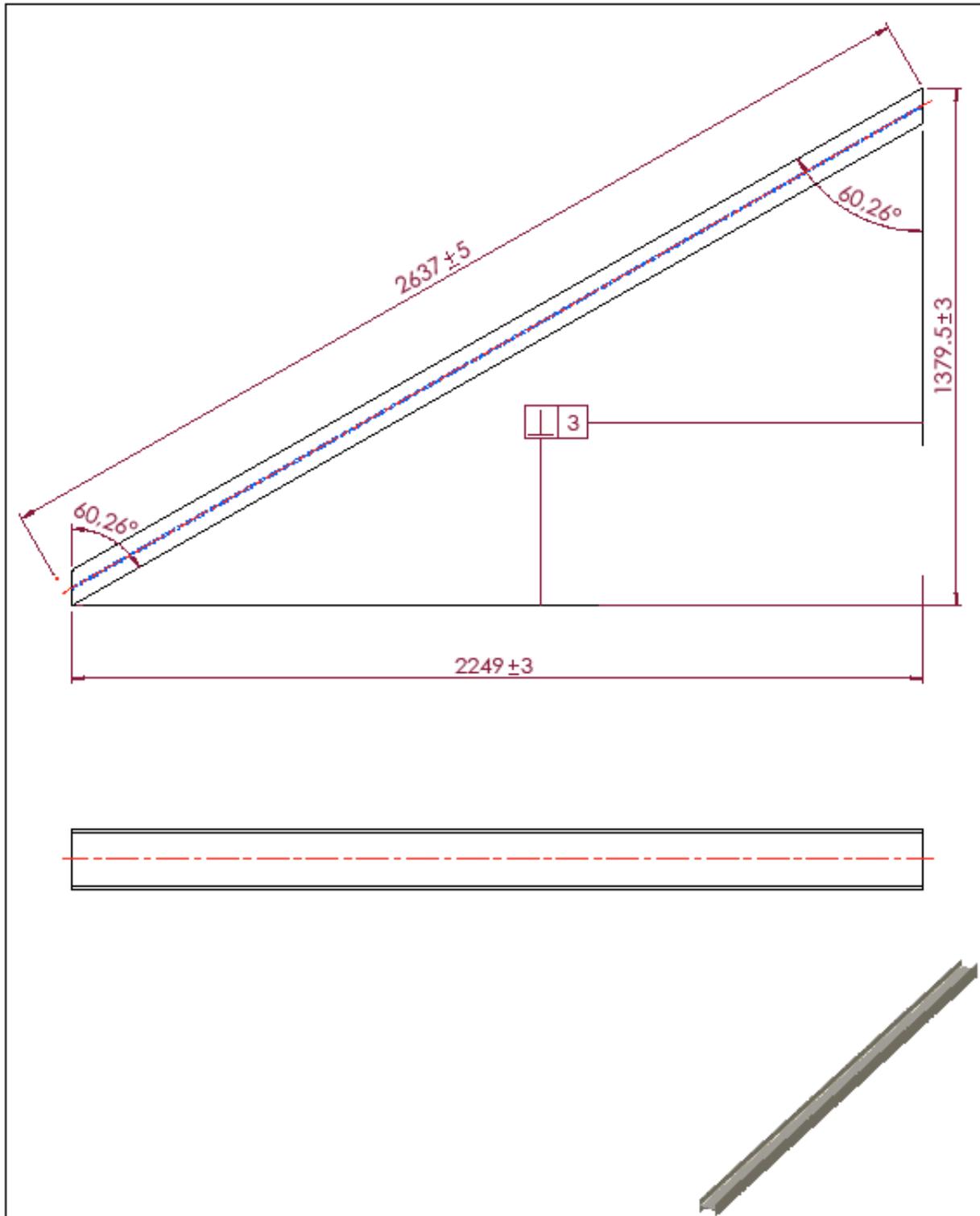
Echelle 1:1.5



01/02/11

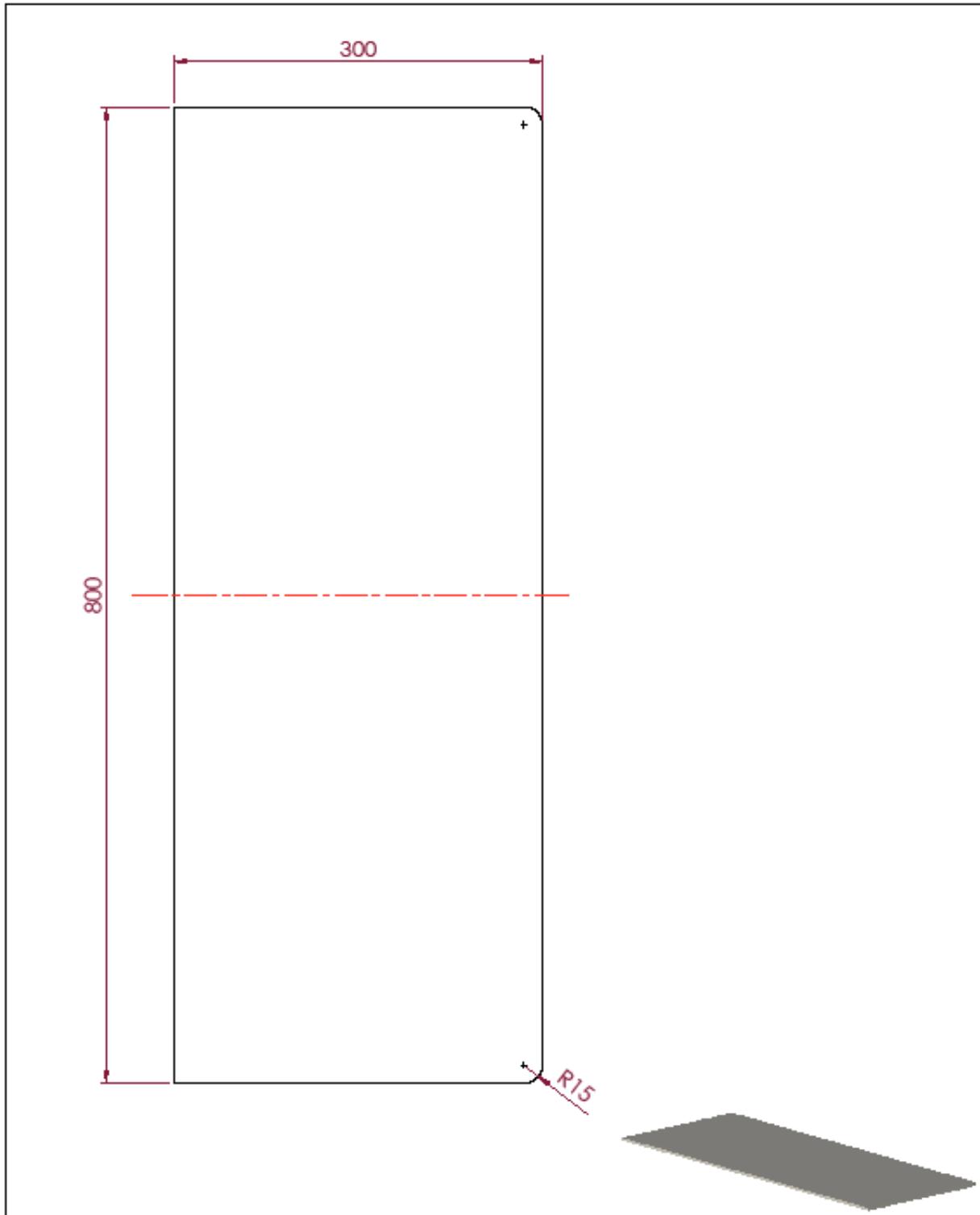


PLAN DE DEFINITION N°EM19020A



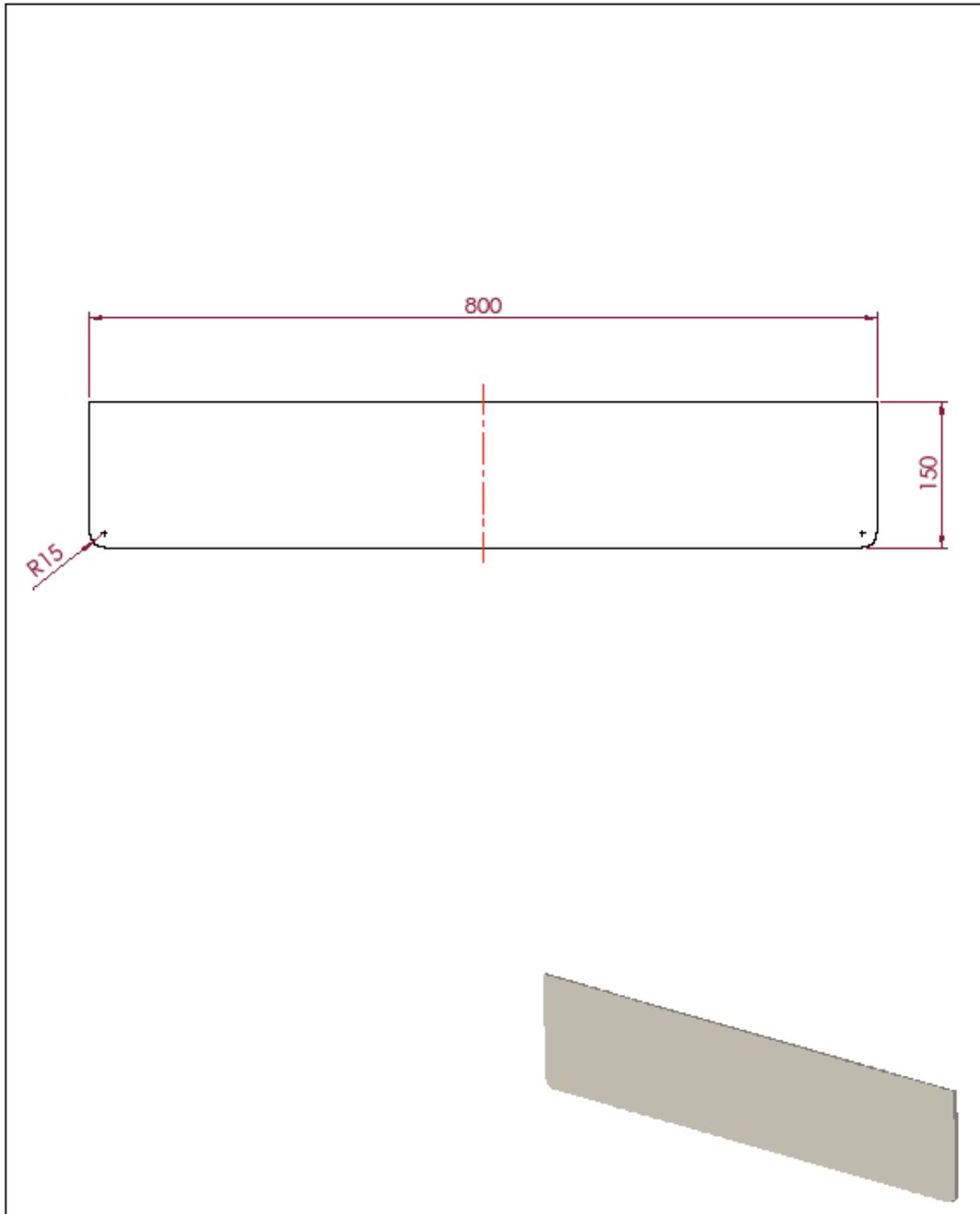
020A	1	Limon supérieur - IPE 160	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19020A	ESCALIER METALLIQUE	Sous Ensemble 02
Echelle	1:13		01/02/11	

PLAN DE DEFINITION N°EM19020C



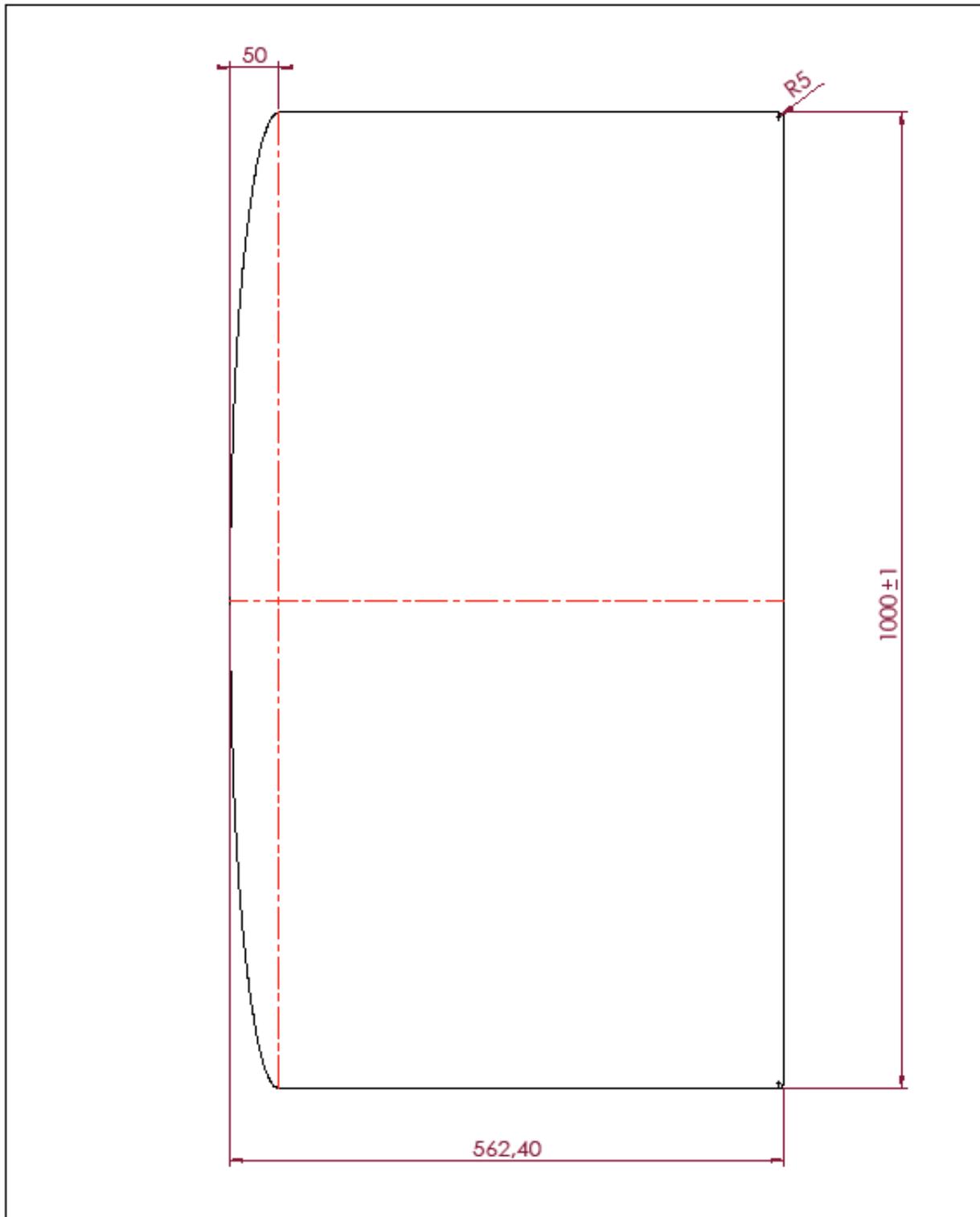
020C	1	Support limon horizontal - Tôle ep : 6	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19020C	ESCALIER METALLIQUE	Sous Ensemble 02
Echelle	1:4			01/02/11

PLAN DE DEFINITION N° **EM19020D**



020D	1	Support limon vertical - Tôle ep : 6	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19020D	ESCALIER METALLIQUE	Sous Ensemble 02
Echelle	1:5		01/02/11	

PLAN DE DEFINITION N°EM19020YB

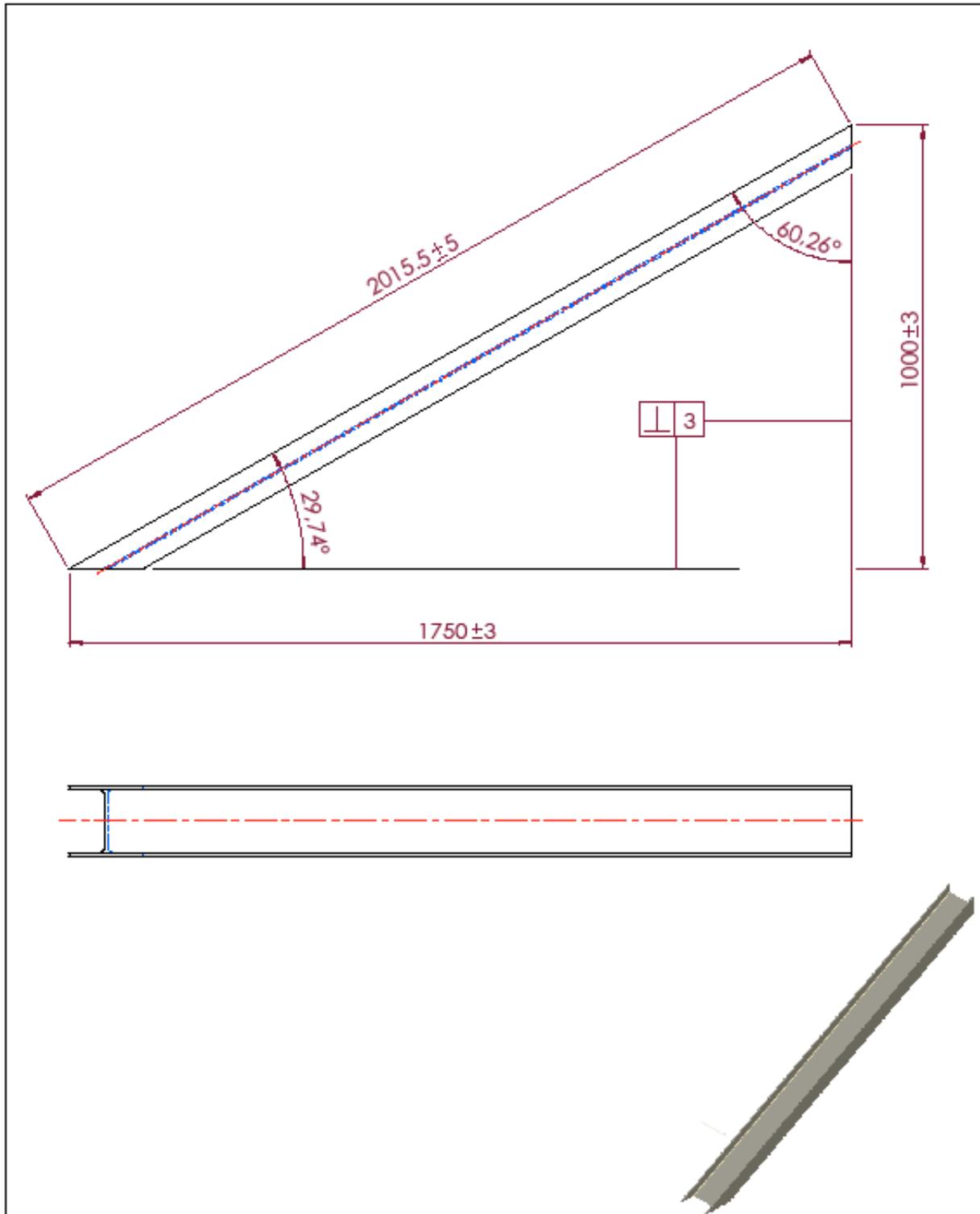


020YB	1	Marche supérieure - Tôle ep : 6	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19020YB		

ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 02

Echelle 1:5			01/02/11	
----------------	--	--	----------	--

PLAN DE DEFINITION N° **EM19030A**

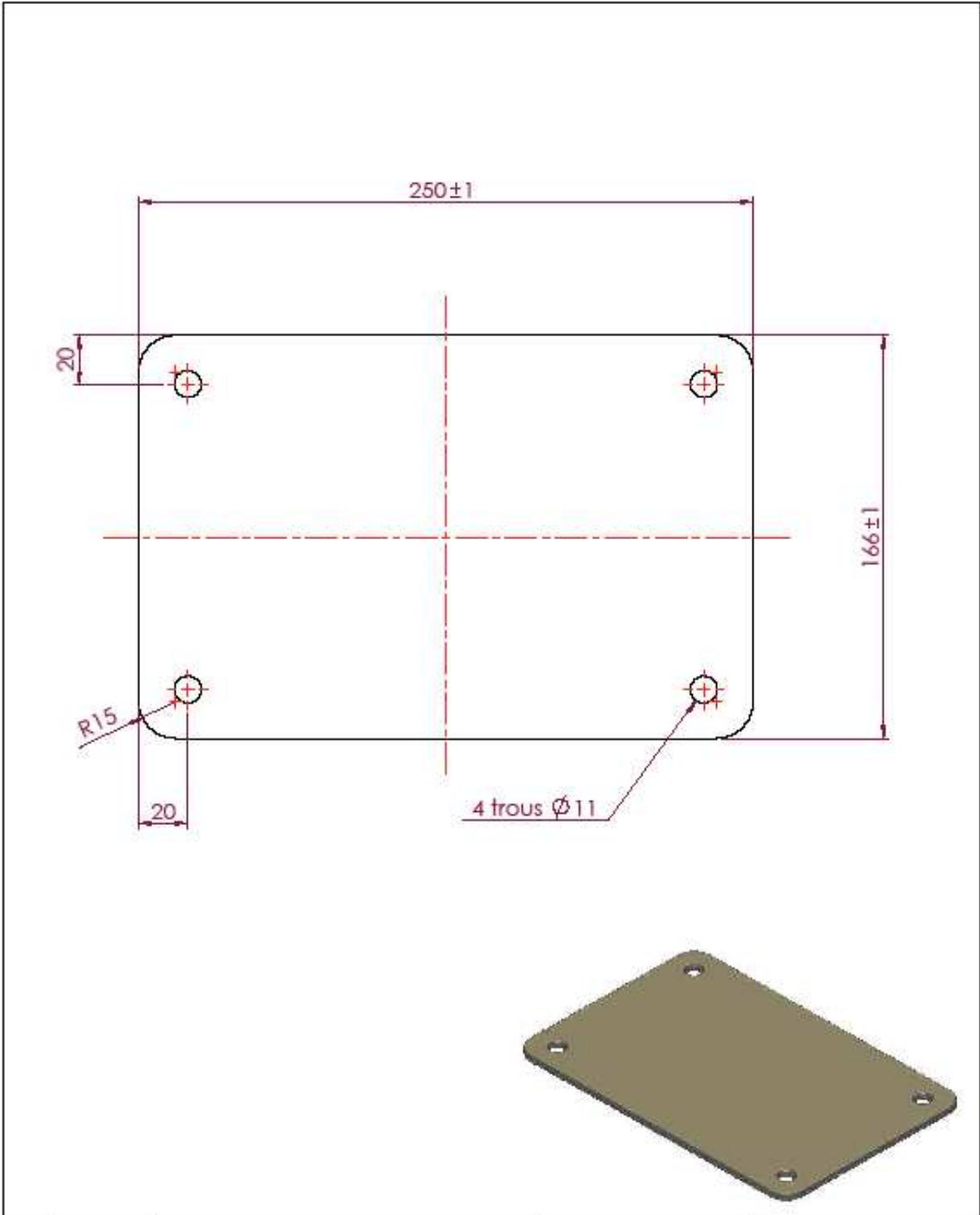


030A	1	Limon inférieur - IPE 160	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19030A		

ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 03

Echelle 1:11			01/02/11	
-----------------	--	--	----------	--

PLAN DE DEFINITION N°EM19030X



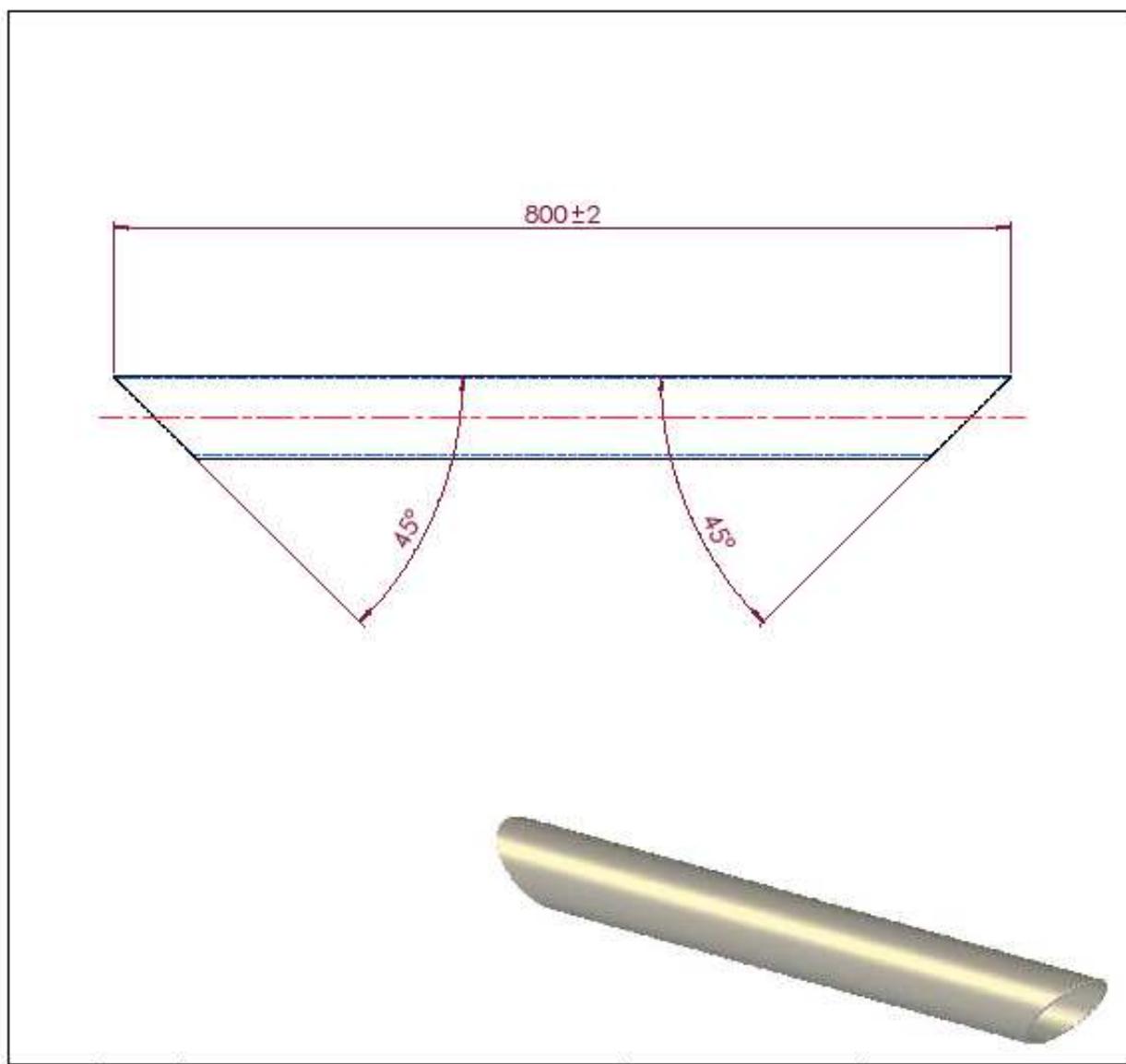
030X	1	Platine au sol - Tôle ep : 6	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19030X	Sous Ensemble 03	

ESCALIER METALLIQUE

Echelle 1:2

01/02/11

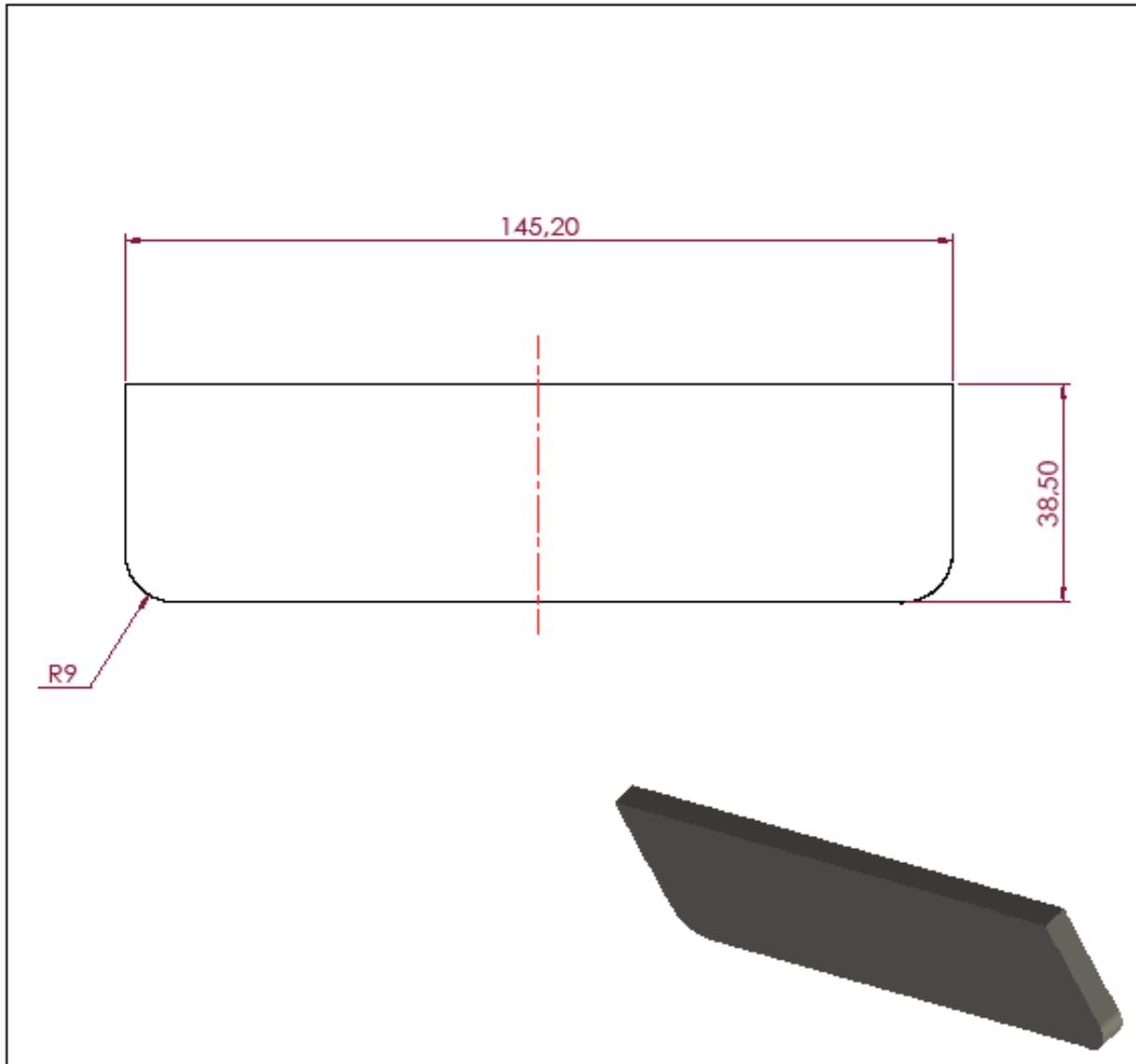
PLAN DE DEFINITION N°EM19020E à 030U



020E 020H 020K 020N 020Q 020T 020W 020WA 020WB 030G 030F 030I 030L 030O 030R 030U	16	Support marche - Tube $\phi 75$ ep : 3	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19020E à 030U	ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 02-03	

Echelle 1:5 01/02/11

PLAN DE DEFINITION N° **EM19020F à 030V**

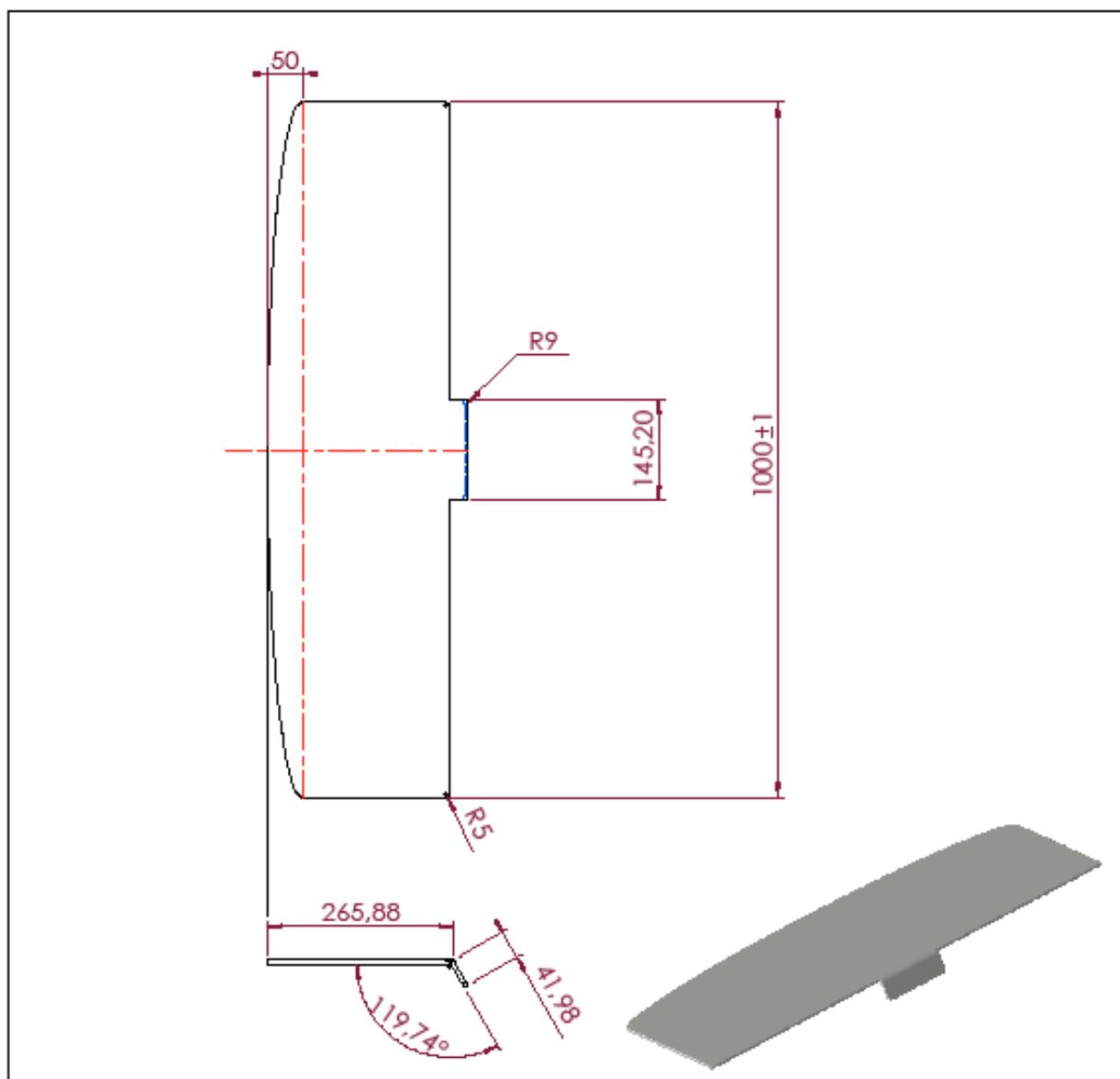


020F 020I 020L 020O 020R 020U 020X 020XA 020XB 030D 030G 030J 030M 030P 030S 030V	16	Renfort marche - Tôle ep : 6	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19020F à 030V		

ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 02-03

Echelle 1:1 01/02/11

PLAN DE DEFINITION N°EM19020G à 030W



020G 020J 020M 020P 020S 020V 020Y 020YA 030E 030H 030K 030N 030Q 030T 030W	15	Marche - Tôle ep : 6	S 235	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
A4	PAPIN	EM19020G à 030W	ESCALIER METALLIQUE Sous Ensemble 02-03	

Echelle 1:8 01/02/11

TRACE DE L'ELLIPSE

METHODE DES FOYERS

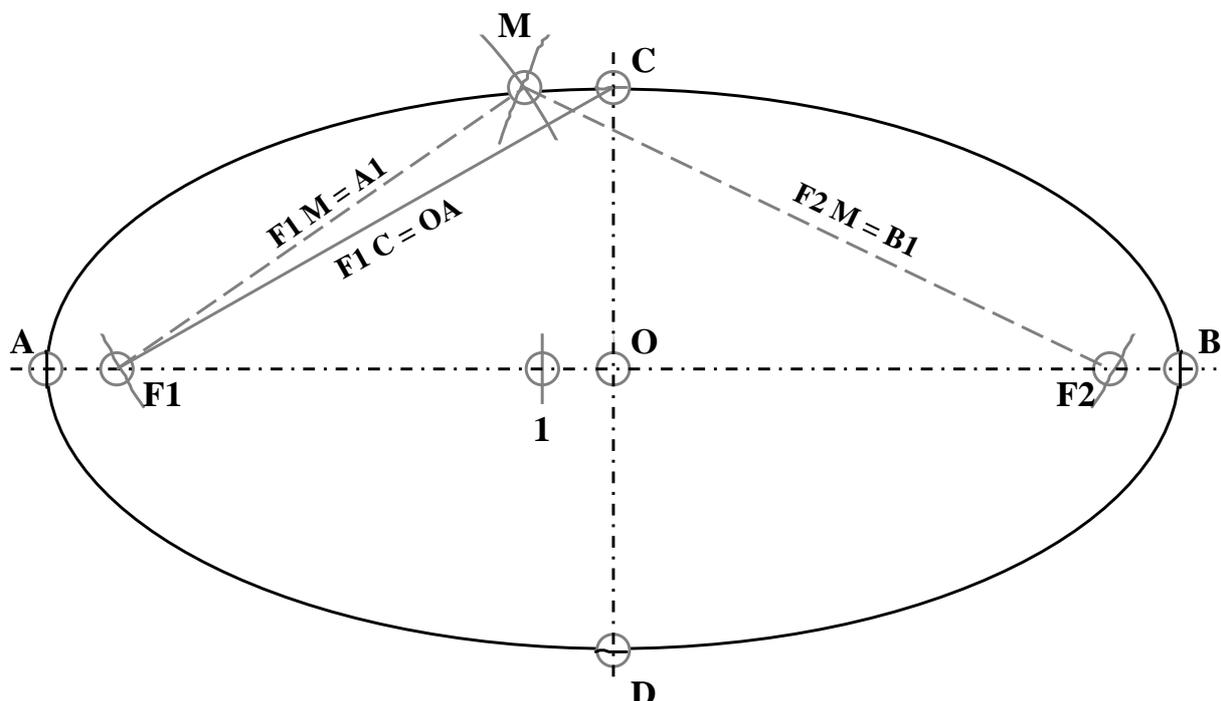
1 Définition :

L'ellipse est une **courbe plane fermée**, symétrique par rapport à **deux axes** perpendiculaires (AB) \perp (CD).

2 Principe :

La **somme des distances** de l'un de ses points (M) à **deux points fixes** appelés **Foyers** (F1 et F2), situés sur le **grand axe** (AB) est égale au grand axe (AB).

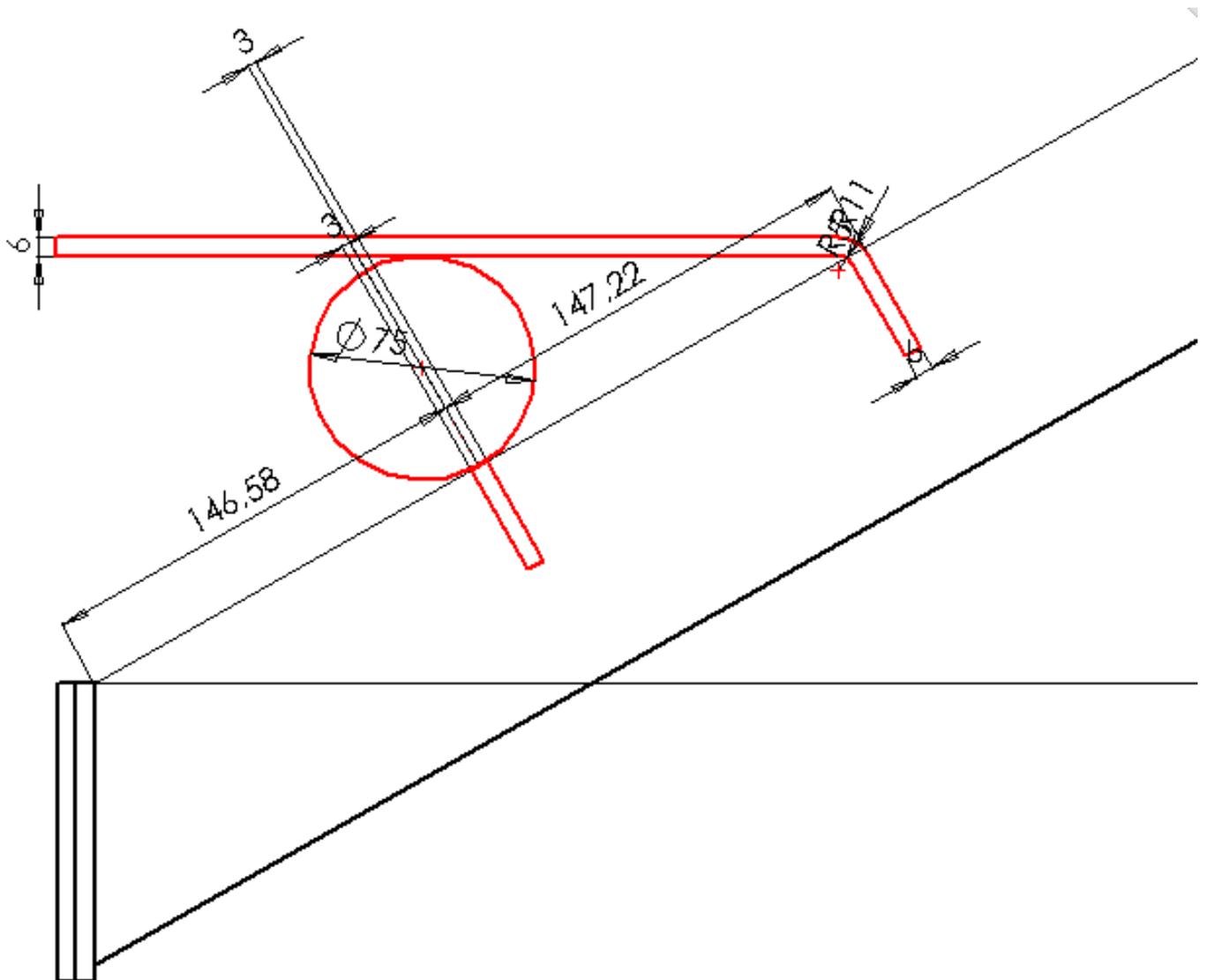
$$(F1 M) + (F2 M) = (AB)$$



POSITIONNEMENT DES MARCHES



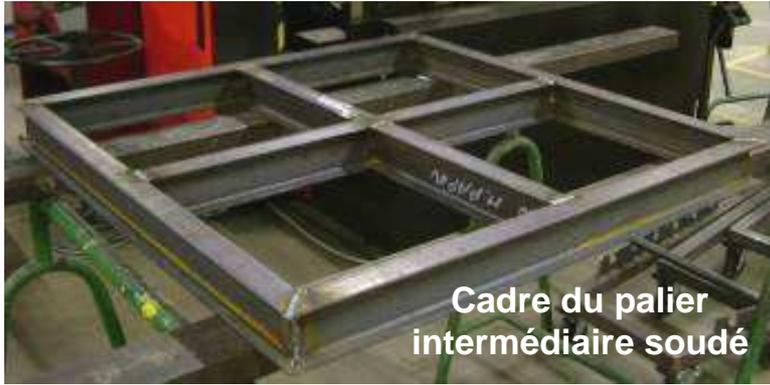
Écartement : tube / tube : 287.8022222



→ La réalisation du projet en photos :

➤ La fabrication du **Sous Ensemble 01 : Palier intermédiaire**







**Traçage
des platines
du palier**



**Perçage et
fraisage
des platines
du palier**

**Platines
du palier
intermédiaire**



**Positionnement
et pointage
des pieds
du palier**



**Soudage
des pieds
du palier**



**Le palier
intermédiaire**



**Le palier
intermédiaire**



**Le palier
intermédiaire**



➤ La fabrication du **Sous Ensemble 02** : Limon supérieur



Traçage
des limons



Les limons



Perçage
des platines
des limons



La fabrication du limon supérieur

Platines
des limons



Positionnement
des platines
sur les limons
avant soudage



Soudage
des platines
sur les limons



Le limon supérieur

➤ La fabrication du **Sous Ensemble 03** : Limon inférieur

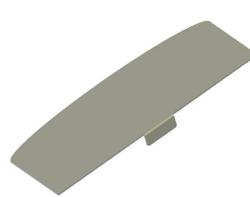


Soudage de la platine
au sol sur le limon inférieur



Fabrication
des renforts
de marche

➤ La fabrication des **Marches de l'escalier**



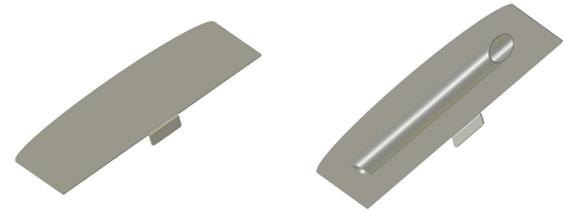
Fabrication
des supports
de marche



Traçage de la
partie
elliptique
des marches



➤ La fabrication des **Marches de l'escalier (SUITE)**



Les différents
éléments



Marche avant pliage

➤ Pose - installation sur site du **palier**, du **limon inférieur** et du **limon supérieur**



Palier
intermédiaire

Limon supérieur

Avant la pose et l'installation



➤ **Pose - installation sur site du palier, du limon inférieur et du limon supérieur et positionnement du prototype de marche.**



Prototype de marche



Le palier



➤ **Fabrication et positionnements des marches.**



**Positionnement
et installation
des marches
de l'escalier**



➤ Fabrication et positionnements des marches (SUITE)



► Inauguration de l'escalier métallique



