



1 Introduction.

Depuis 1985 le "SYSTEME MODULAIRE 0 CLASSIC"¹ propose des recommandations et des normes adaptées pour construire par juxtaposition d'éléments standardisés et transportables, des réseaux fonctionnels et présentables au public lors d'expositions. Depuis cette date, ce sont plusieurs dizaines de modules qui ont été construits et exposés. Ce système a été proposé par le « Cercle du Zéro ».

2 Structure du module.

2.1 Définitions.

Un module se présente généralement sous la forme d'un quadrilatère, et le plus souvent sous une forme rectangulaire.

Par définition, on nomme :

- Face Sud ou face avant, le côté où est situé le public.
- Face Nord ou face arrière, le côté opposé au public et où se situe le fond de décor.
- Face Ouest ou interface gauche, l'interface qui est à gauche du module pour le public
- Face Est ou interface droite, l'interface qui est à droite du module pour le public
- La voie 1, la voie qui permet à un train de circuler d'Ouest en Est dans le sens normal de circulation
- La voie 2, la voie qui permet à un train de circuler d'Est en Ouest dans le sens normal de circulation

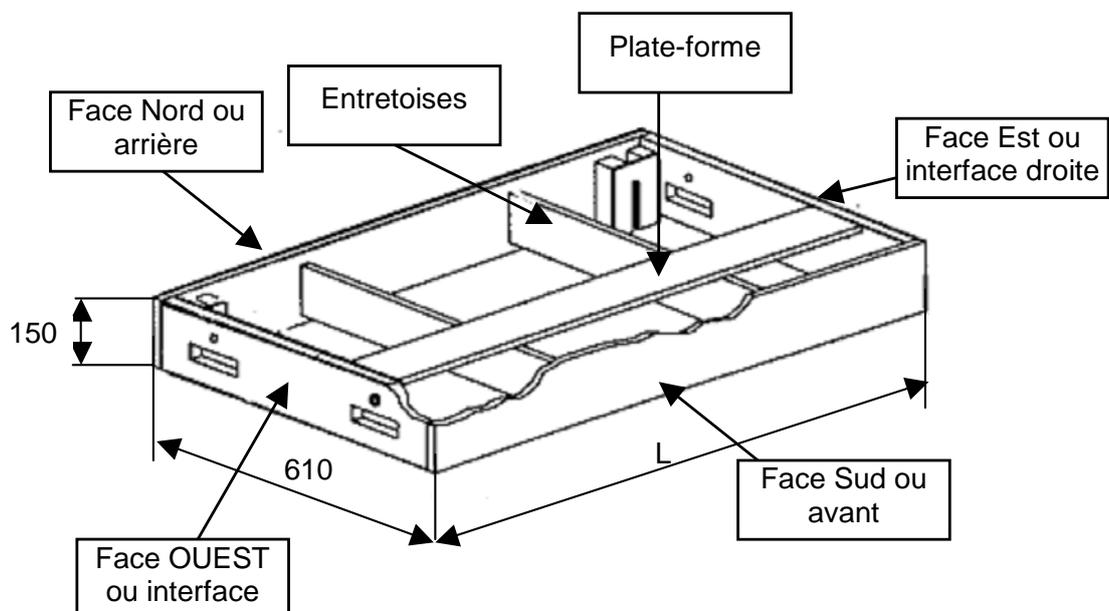


Figure 1 Structure d'un module "CLASSIC"

¹ Depuis un second système de modules aux dimensions moindres a été défini, les «modules 4000 »

L'agencement interne est libre.

2.2 Matériaux à utiliser pour la construction de la structure.

Les faces Nord et Sud, les entretoises et la plate-forme de roulement peuvent être construites en contreplaqué de 10 mm, qui assure le meilleur compromis "rigidité / poids".

Devant pouvoir résister à un porte à faux accidentel, il est conseillé de réaliser les interfaces en contreplaqué ou latté de 15 mm.

2.3 Interface normalisée.

Les dimensions de l'interface normalisée sont, une largeur de 610 mm et une hauteur de 150 mm, que ce soit des modules droits ou courbes, la hauteur de la face supérieure du rail est de 1200 mm par rapport au sol. L'entre-axe entre les voies 1 et 2 est de 95 mm. L'axe de la voie 1 est à 265 mm de la face sud et l'axe de la voie 2 est à 170 mm de la face sud.

IL est prévu trois types d'interfaces compatibles en elles :

- STANDARD
- MOYEN
- ETROIT

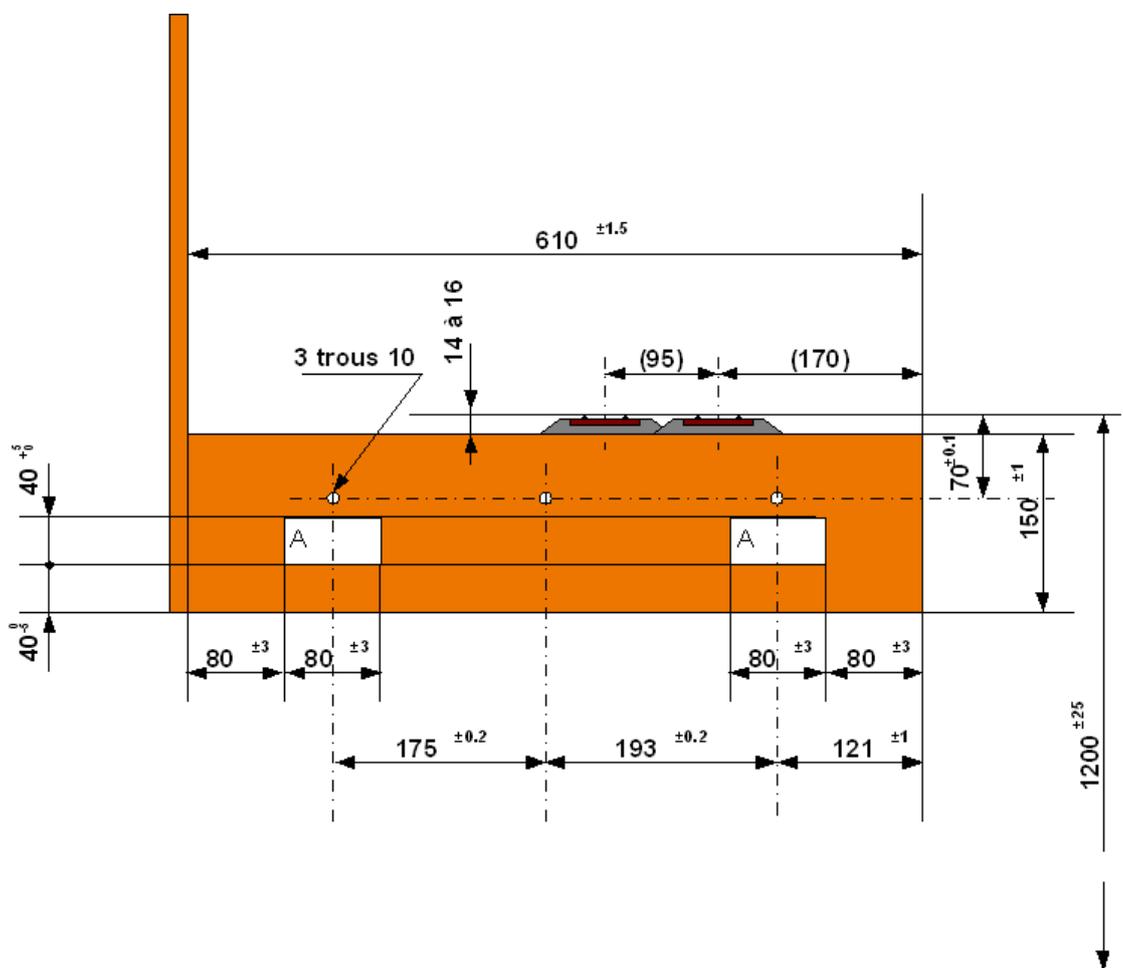


Figure 2 Interface standard.

2.4 Raccordement de deux interfaces normalisées

A chaque extrémité de module, les voies sont préparées de la façon suivante :

- Le ballast, le travelage et les voies sont exécutés jusqu'à l'extrémité des modules.

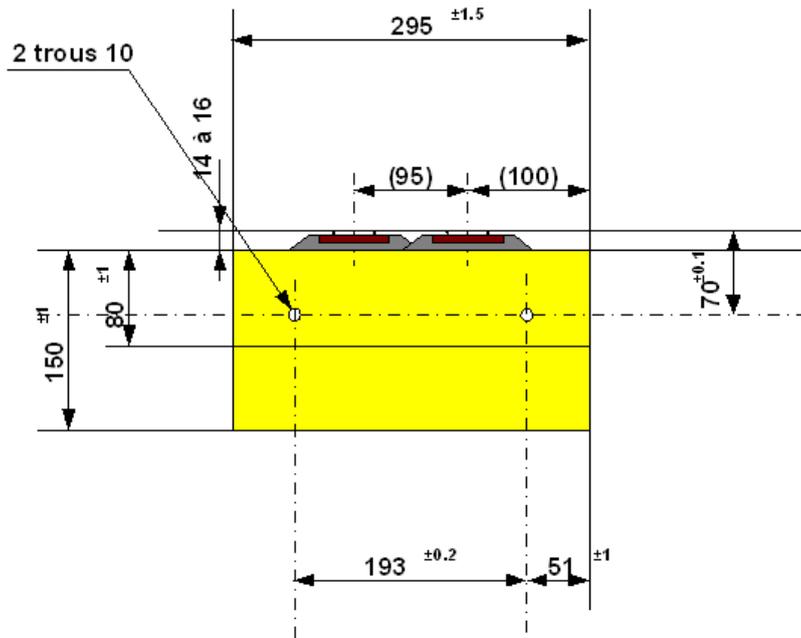


Figure 5 Module étroit à voie normale.

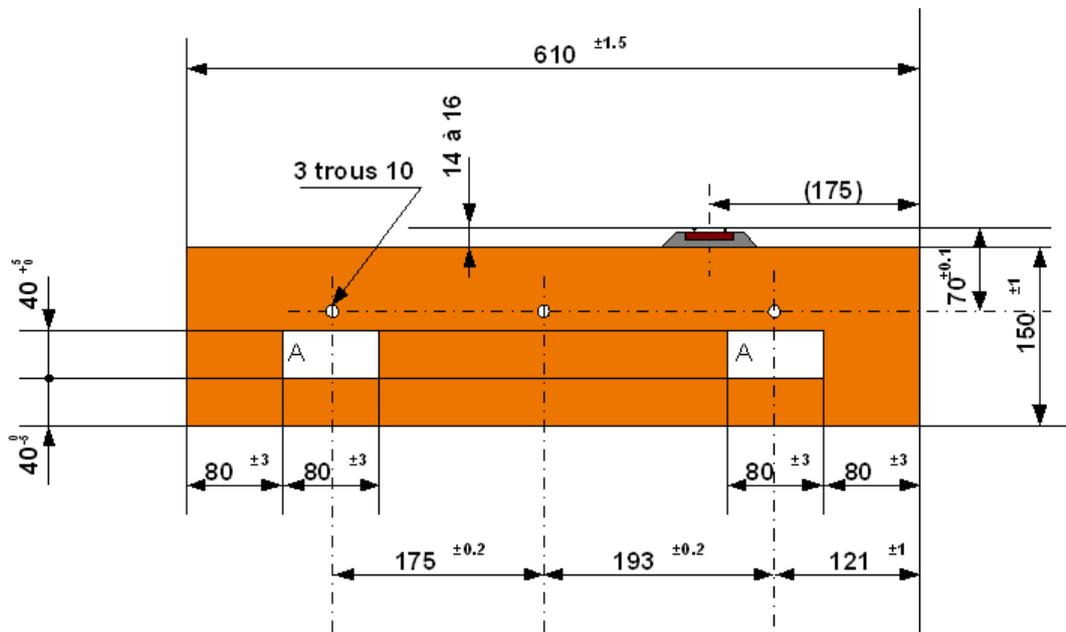
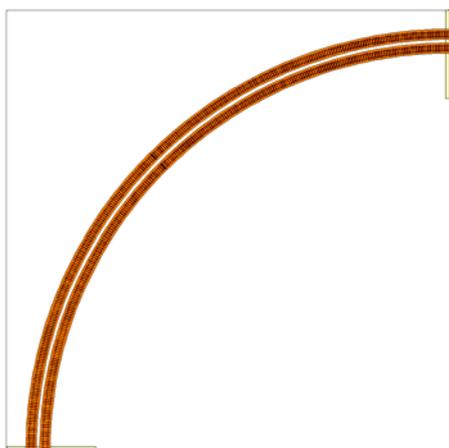
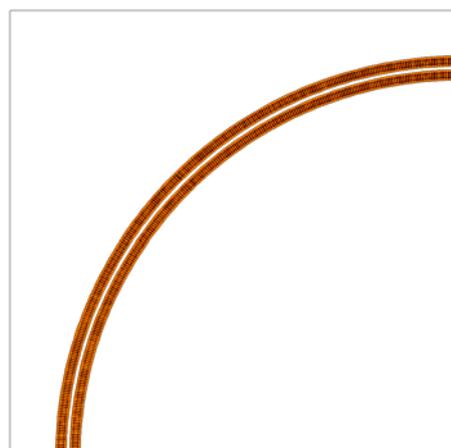


Figure 6 Module standard à voie métrique ou étroite.

1. La longueur d'un module ou d'un ensemble de modules, doit être un multiple n de la maille de base $M = 305 \text{ mm}$ ($n \cdot M$). Ce module ou cet ensemble de modules, doit comporter à chaque extrémité une interface normalisée. Il est conseillé de prendre $n=4$ (1220), mais $n=3$ (915), $n=5$ (1525) ou $n=6$ (1830) peuvent également convenir.
2. De fait, tout module ou ensemble de modules non normalisés peut être intégré dans un ensemble normalisé à l'aide de modules de raccord, avec interface normalisée d'un côté, aux deux extrémités. L'ensemble (ensemble de module non normalisé + modules de raccord) respectant la remarque 1.
3. La hauteur des pieds doit être réglable ($\pm 25 \text{ mm}$ au minimum) autour de la cote C , pour pouvoir rattraper les éventuelles différences de niveau entre modules dues aux irrégularités du sol. La réalisation des piétements est libre/
4. Pour les modules étroits, la partie basse du caisson peut être supprimée.²
5. L'assemblage des modules se fait par des boulons M8 de préférence dans les trous de centrage de diamètre 10 mm avec des rondelles de diamètre environ 30 mm et d'une épaisseur minimale de 3 mm et/ou par serre-joints.
6. Rayon minimal conseillé des courbes 2300 mm. En dessous de 2000 mm, il est préférable lors du raccordement dans la courbe, de porter l'entraxe des voies à 100 mm (cf. NEM 112).
7. Le quart de cercle est tracé dans un carré fictif dont la longueur du côté est un multiple ($p \cdot M$) avec interfaces normalisées aux deux extrémités. Il est conseillé de prendre $p=10$. Voir le détail ci-après



**Figure 7 quart de cercle
"extérieur"**



**Figure 8 quart de cercle
"intérieur"**

8. Les modules moyen et étroit sont symétriques par rapport à l'axe de la double voie, donc réversibles. Le module moyen, qui respecte l'alignement frontal des modules, permet par exemple soit de raccorder un quart de cercle qui ne serait pas dans le bon sens (Figure 9), soit de renverser le sens du décor (Figure 10). Le module étroit qui se raccorde indifféremment à un module standard ou Moyen, peut être utilisé par exemple pour des ponts ou des voies en remblai (Figure 11). Il est économe en place lors du transport des modules.

² Cette disposition n'est pas à conseiller sauf pour un module court (610) à cause d'une flexibilité plus grande.

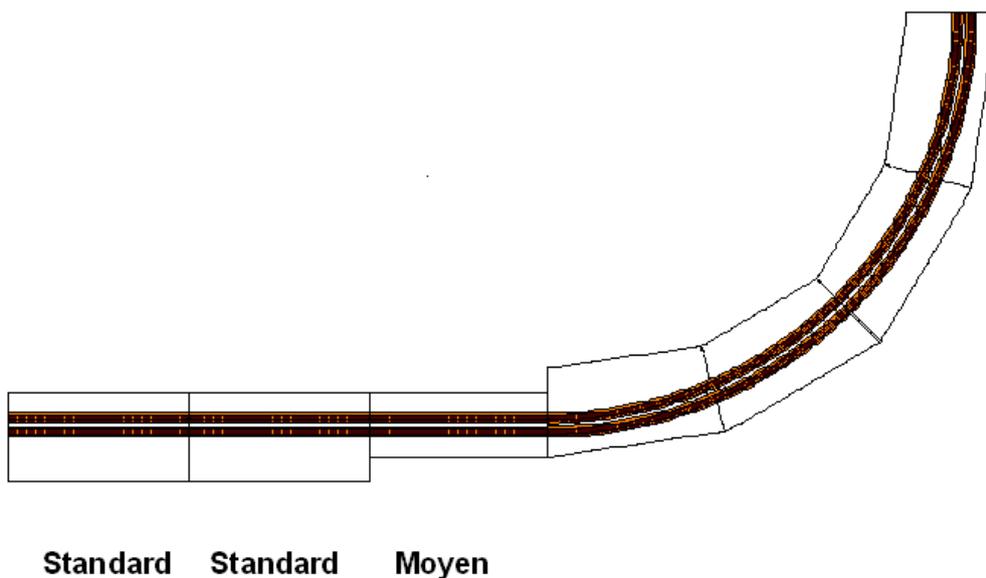


Figure 9

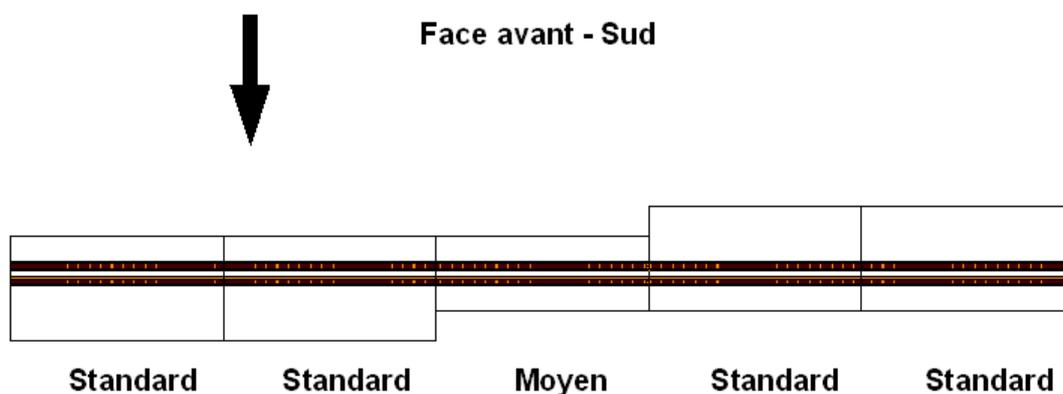


Figure 10

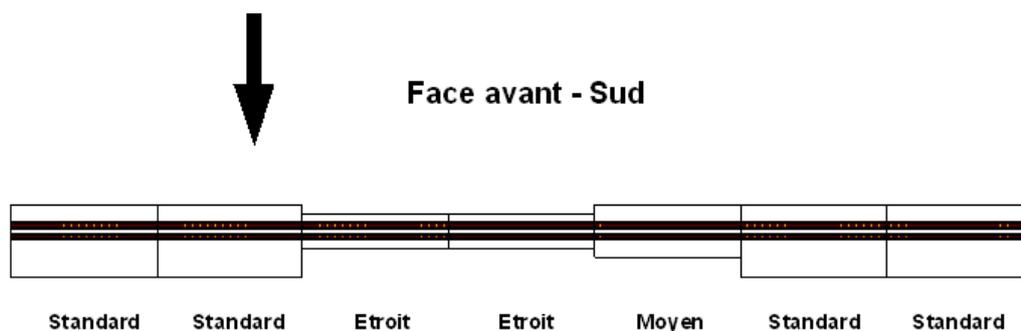


Figure 11

2.5 Module de transition, de gare de bifurcation.

Ces modules doivent respecter l'interface normalisée à chaque extrémité et une longueur multiple de 305 mm, les autres dimensions sont libres, à partir d'une longueur de 610 mm.

2.6 Plate-forme de voie des modules de ligne.

Il est recommandé de respecter la norme NEM 122 relative à la plate-forme des voies :

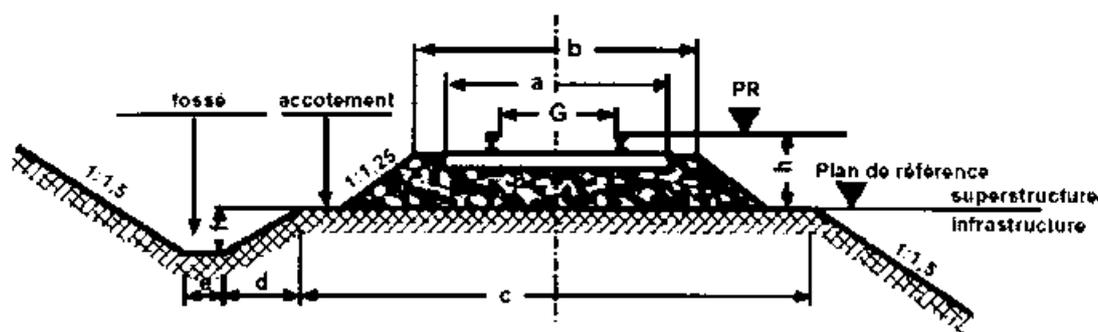


Figure 12 Plate- forme pour voie unique

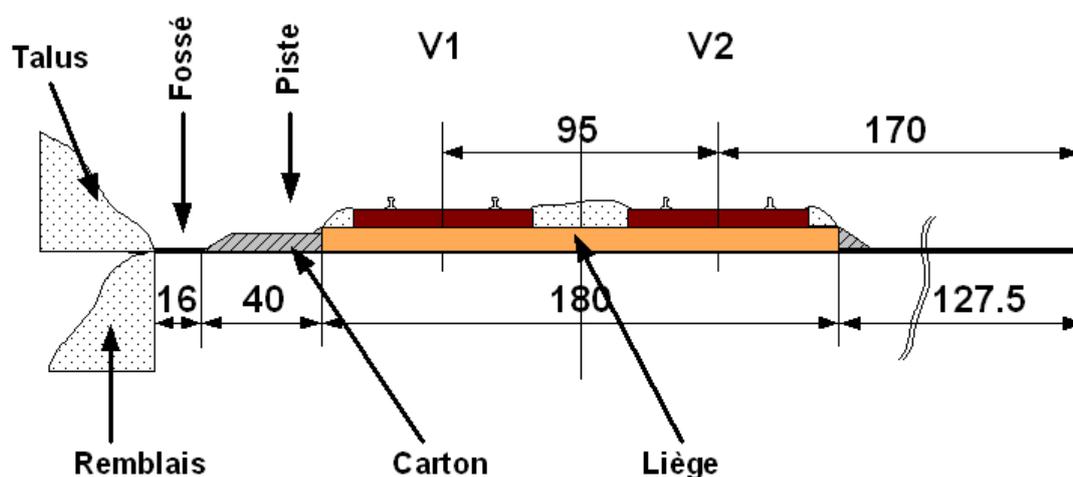


Figure 13 Plate-forme pour double voie (en alignement)

3 Voie.

3.1 Hauteur du profil de rail.

Le choix des rails est libre, et tous les profils usuels (30 ou 35) sont possibles.

Ces profils sont les plus répandus, mais l'utilisation de profils plus réduits est possible sur des voies de service, par exemple. En tenir compte pour la réalisation des raccords entre modules.

4 Raccordement électrique des modules.

Montage impératif :

A chaque extrémité de modules, à l'intérieur des interfaces, les quatre files de rails doivent être connectées électriquement sur un bornier, ceci afin de permettre :

- Le raccordement électrique au module suivant, par quatre sections de fils souples.
- La vérification du bon fonctionnement électrique du module (pas de coupure ni de court-circuit, surtout si le module comporte des appareils de voie).

En plus du montage impératif, il est possible d'ajouter un connecteur multibroche, en particulier sur des ensembles modulaires. Le choix du connecteur est libre, mais il est conseillé de se mettre d'accord, par exemple au niveau régional ou national.

Il est possible d'utiliser les prises téléphoniques du type PTT SRTE 6102311, les contacts supplémentaires étant affectés aux informations de blocks, signaux ou autres.

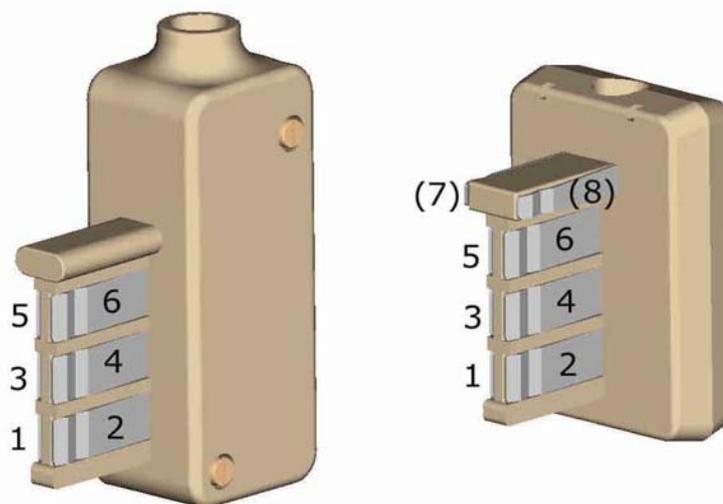


Figure 14 - Fiche PTT

L'ensemble des schémas électriques (câblage normalisé d'un module, block automatique,...) est présenté dans le recueil "Electricité des modules" (disponible directement au près de la FFMF).

Par convention, et pour des modules déjà en service depuis 1999, l'interconnexion se fait à l'aide d'un socle PTT à 8 contacts situé du côté de l'interface OUEST et d'une fiche située du côté de l'interface EST. Par contre, les modules en courbe réversibles sont équipés d'un socle et d'un fiche à chaque extrémité (voir 5).

5 Modules en courbe.

5.1 Préambule.

L'intérêt d'un réseau modulaire composé d'éléments normalisés est de pouvoir être installé dans des lieux d'expositions très divers, et par conséquent être à géométrie très variable. Ceci nécessite une parfaite interchangeabilité des modules, facile à réaliser avec des éléments rectilignes, avec des voies parallèles au bord et ayant des interfaces identiques, mais un peu plus délicate en éléments courbes, d'autant plus que ces éléments doivent pouvoir être utilisés individuellement, pour les raisons exposées ci-dessus.

Cette condition de géométrie variable nécessite quatre éléments :

- Que les trapèzes soient isocèles, donc symétriques.
- Que les interfaces soient identiques.
- Que les voies arrivent perpendiculairement à l'interface pour un raccord sans heurts.
- Que pour les trapèzes avec courbe extérieure et ceux avec courbe intérieure les rayons des courbes soient les mêmes.

La condition c est réalisée lorsque le centre de la courbe est situé à l'intersection des droites prolongeant les côtés non parallèles des trapèzes.

5.2 Module courbe, visible depuis l'extérieur de la courbe (convexe).

Le quart de cercle visible depuis l'extérieur de la courbe se compose de :

9. Deux trapèzes d'angle au sommet de 15°, avec une courbe extérieure de rayon 4500 mm, désignée « TARPEZE A ».
10. Deux trapèzes d'angle au sommet de 30°, avec une courbe extérieure de rayon 2187 mm, désignée « TARPEZE B ».

Pour former un quart de cercle les trapèzes sont assemblés dans l'ordre A-B-B-A.

Ils assurent l'interchangeabilité mentionnée au paragraphe 5.1.

D'autre part, une courbe à plus grand rayon sur les modules A assure une certaine progressivité à la prise de la courbe.

Le tout est inscrit dans un carré de 3036 mm de côté.

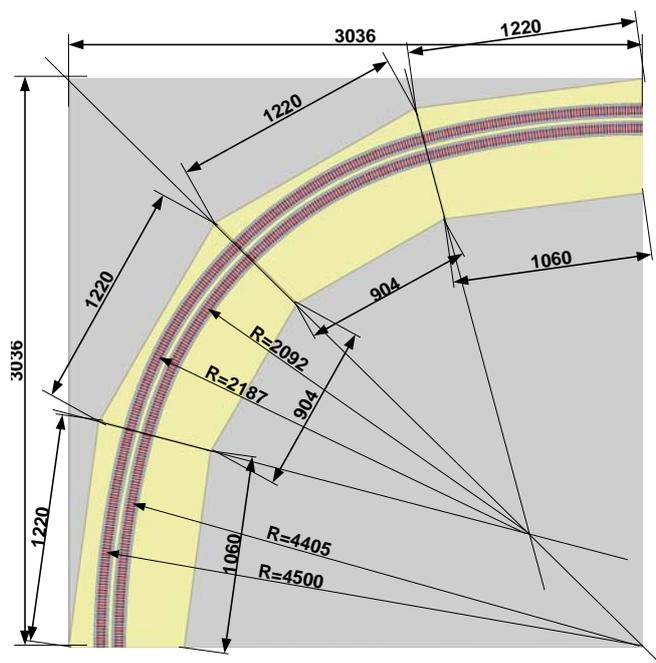


Figure 15 Quart de cercle visible de l'extérieur

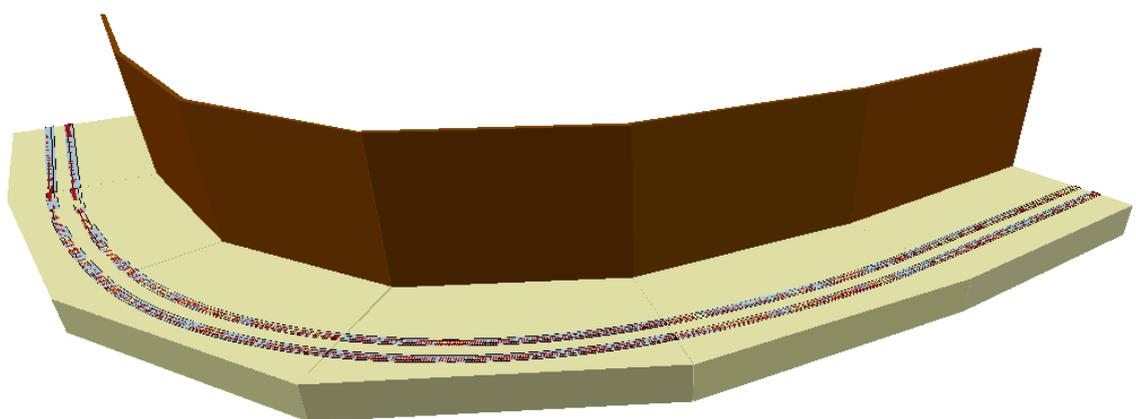


Figure 16 Quart de cercle visible de l'extérieur

5.3 Module courbe, visible depuis l'intérieur de la courbe (concave).

Le quart de cercle visible depuis l'intérieur de la courbe se compose aussi de :

1. Deux trapèzes d'angle au sommet de 15°, avec une courbe extérieure de rayon 4500 mm, désignée « TARPEZE A ».
2. Deux trapèzes d'angle au sommet de 30°, avec une courbe extérieure de rayon 2187 mm, désignée « TARPEZE B ».

Pour former un quart de cercle les trapèzes sont assemblés dans l'ordre A-B-B-A.
Les dimensions ne sont pas les mêmes que pour le module visible de l'extérieur.

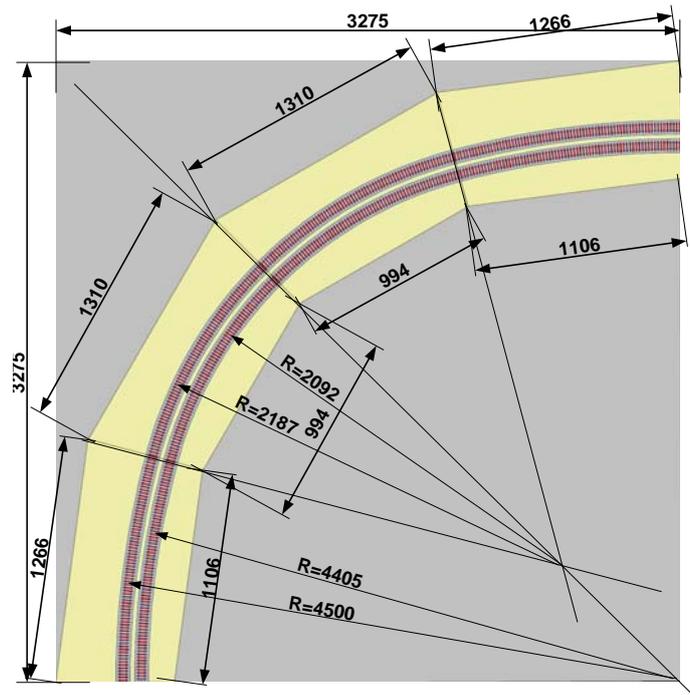


Figure 17 Module courbe, visible depuis l'intérieur de la courbe (concave).

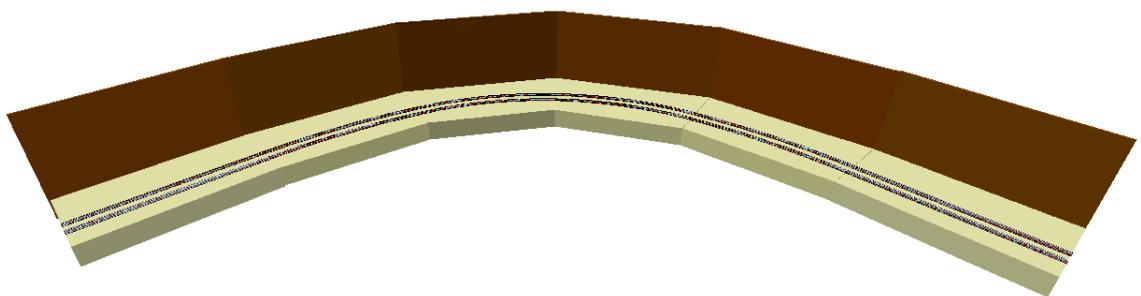


Figure 18 Module courbe, visible depuis l'intérieur de la courbe (concave).

5.4 Module courbe universel, visible depuis l'extérieur ou l'intérieur de la courbe.

Il est possible de réaliser des modules courbes universels qui par conversion sont utilisables comme modules visible de l'extérieur ou de l'intérieur.

Le module est constitué de :

1. Un sous-module principal où sont posées les voies, celui-ci comporte des interfaces moyennes.

2. Un sous-module auxiliaire qui ne comporte pas de voies. Ce sous-module peut être placé soit à l'intérieur soit à l'extérieur. Il est lui même en deux partie pour ajuster sa longueur.

Il est réalisable pour l'angle de 15° comme pour l'angle de 30°.

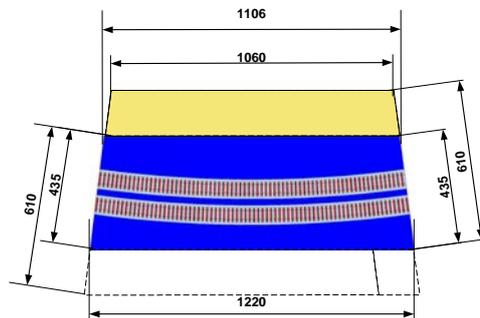


Figure 19 Module universel avec angle de 15° utilisé visible de l'extérieur.

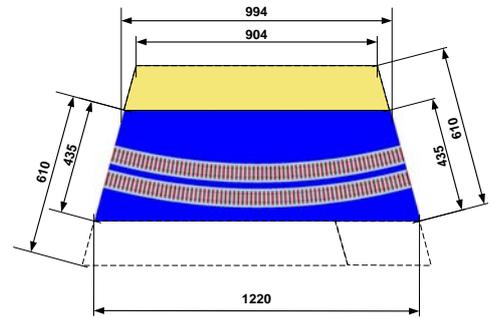


Figure 21 Module universel avec angle de 30° utilisé visible de l'extérieur.

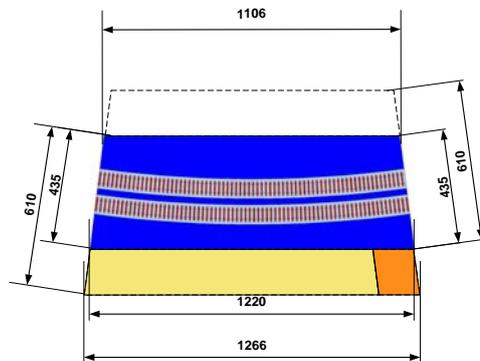


Figure 20 Module universel avec angle de 15° utilisé visible de l'intérieur.

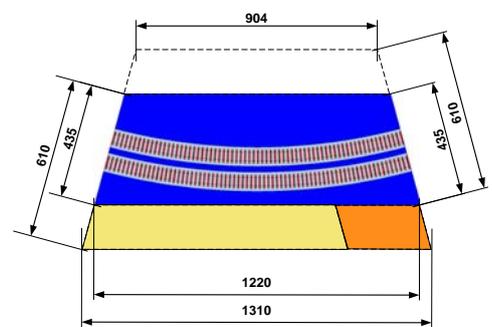


Figure 22 Module universel avec angle de 30° utilisé visible de l'intérieur.

6 Renseignements.



Cercle du Zéro

Internet : www.cercleduzero.fr

Courriel : pierre.miguel@laposte.net



Fédération Française de Modélisme Ferroviaire

Internet : www.ffmf.fr

Courriel : president@ffmf.fr