

OBJECTIF

Ce programme permet d'afficher les longueurs caractéristiques des appareils de voie posé en alignement ou enroulés. Celles-ci sont alors calculées en fonction de la valeur du rayon de cintrage (branche déviée extérieur courbe CEX, intérieur courbe CIN).

Les normes concernant l'implantation des appareils de voie ne sont pas traitées.

ÉLÉMENTS AFFICHÉS

Les différentes cotes sont reprises dans le fichier Excel « Base_Appareils.xlsx », celui-ci peut être complété en respectant bien les colonnes.

Les limites d'enroulement CEX et CIN sont affichées, les calculs s'effectuent après un clic sur la touche « valider »

Saisie de l'appareil

Tangente Armement Modèle Plancher

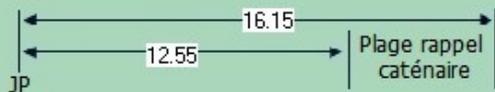
0,11L U50 2002 BETON

Tangente exacte : 0.11 Les cotes sont en mètre, les angles en grade

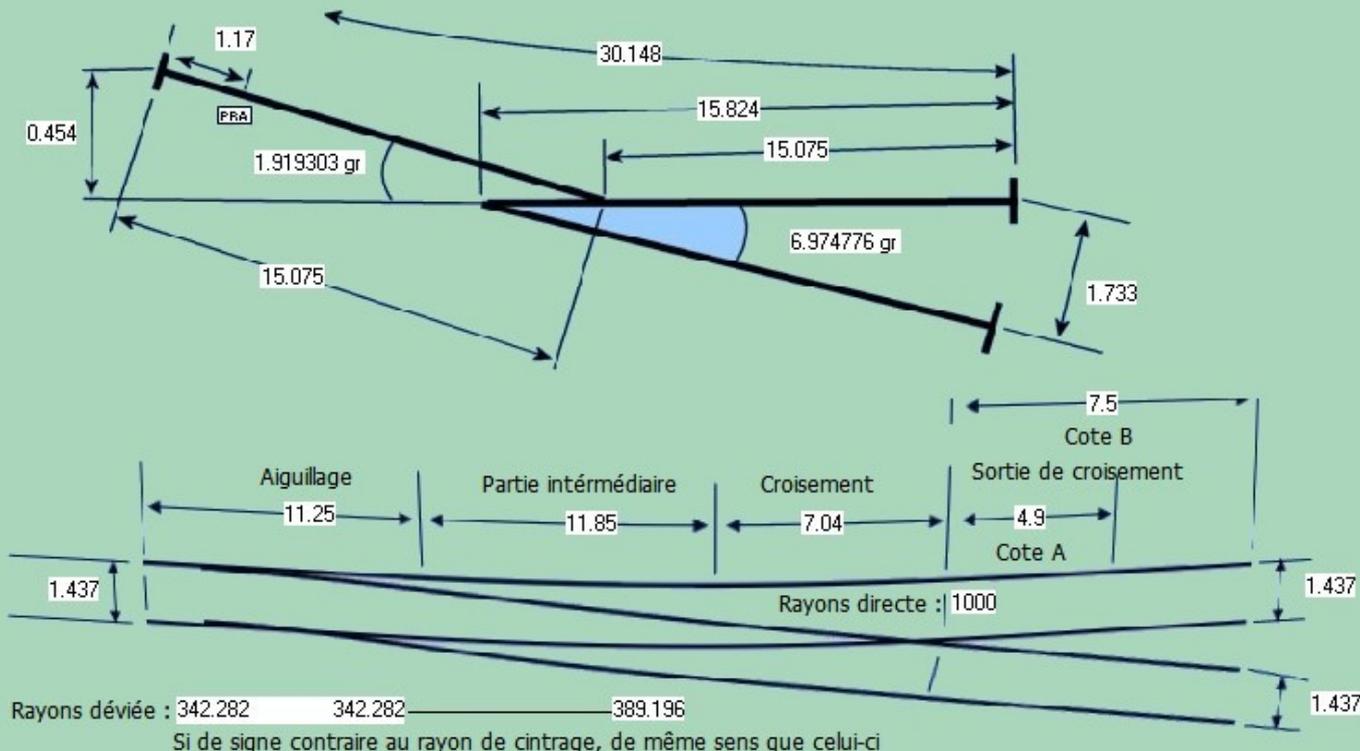
Tracé de l'appareil

Alignement Rayon mini 320 Rayon cintrage 1000
 CEX
 CIN 350

Valider



Alignement en pointe : 0 Enre axes files de coeur : 0.228
 Alignement en talon : 0 Ecart en talon d'aiguille VDi : 0.2474
 Distance PR coeur talon : 2.692 Ecart en talon d'aiguille VDé : 0.249



OBSERVATIONS

Tracé possible en sortie de croisement

	R = 1000	Fin traverses communes	Fin traverses courtes
Alignement :	R = 1000		
Courbe :	389.196	4.9	6.9
Contre courbe :	-237.576	5.5	8.7

Vitesse déviée : 60 Fabrication : Oui

NOTA : les cotes des appareils soudés ou incorporés sont données dans l'axe du joint du modèle éclissé

Appareil avec coeur soudé

distance_JP-CM = 14,383 m et distance_CM-JT = 15,787 m : à modifier pour utilisation dans les outils informatiques.

Base appareils de voie ...

D:\WB6\B52V\B52V_Base_Appareils.xlsx

Quitter

CARACTERISTIQUES BRANCHEMENTS SIMPLES

Saisie de l'appareil

Tangente Armement Modèle Plancher

S0,085 U50 83 BOIS

Tangente exacte : 0.085 Les cotes sont en mètre, les angles en grade

Tracé de l'appareil

Alignement CEX CIN

Rayon mini 650 Rayon cintrage 1000

Valider

Alignement en pointe : 0 Enre axes files de coeur : 0.255
 Alignement en talon : 0 Ecart en talon d'aiguille VDi : 0.272
 Distance PR coeur talon : 3.995 Ecart en talon d'aiguille VDé : 0.272

OBSERVATIONS

Tracé possible en sortie de croisement

Alignement :	Sans objet	Fin traverses communes	Fin traverses courtes
Courbe :	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Contre courbe :	Sans objet	Sans objet	Sans objet

Vitesse déviée 60 Fabrication Oui

NOTA : les cotes des appareils soudés ou incorporés sont données dans l'axe du joint du modèle éclissé

Base appareils de voie ... D:\WB6\B52V\Bbase_Appareils.xlsx

Quitter

TRACER D'APPAREILS EN COURBE

Introduction

Bien qu'il ne soit pas conseillé de poser des appareils en courbe, les courbes de niveau étant rarement rectilignes, il arrive que ce choix s'impose. On parle couramment d'appareil cintré intérieur ou extérieur, mais on trouve également la dénomination d'appareil enroulé. En effet, la voie est enroulée et les aiguilles et le cœur sont cintrés.

- la voie déviée se trouve à l'intérieur du cercle d'enroulement : l'appareil est dit cintré intérieur (CIN),
- la voie déviée se trouve à l'extérieur du cercle d'enroulement : l'appareil est dit cintré extérieur

(CEX).

Les appareils s'enroulent par leur branche directe, en effet, la succession de rayon (2 ou 3) en branche déviée complexifie énormément le tracé de celle-ci et le rétro calcul du rayon de la branche directe à partir du rayon de la branche déviée n'est que très approximatif.

Quand un appareil de voie est enroulé, le nouveau tracé de la voie directe modifie le tracé de la branche déviée et de la sortie de croisement par le truchement des traverses. Le rayon de la branche déviée pouvant être agrandi ou diminué, il est important de calculer le nouveau tracé de la branche déviée. Pour vérifier la dynamique dans celle-ci (dévers, insuffisance de dévers), on utilisera le plus petit rayon rencontré. Attention, en général celui-ci se situe dans le cœur sauf pour le 0,11L où il se situe dans les aiguilles (R 250 m ou 255 selon les modèles pour 280 dans le cœur).

Dans le cas d'appareil cintré intérieur, le rayon de la branche déviée diminue. Si l'appareil est posé en dévers, celui-ci, correspondant à la branche directe du fait de l'inclinaison des traverses, il faut impérativement vérifier qu'il respecte la règle du dévers dans les petits rayons de L'IC90272 § 6,5 Dévers maximal en pleine courbe § b 2 seconde condition. En effet, cette règle limitant le dévers, il est nécessaire de s'assurer que le dévers de la branche directe (et donc de la branche déviée) est compatible avec le rayon modifié. Ceci peut conditionner le choix de l'appareil et imposer un branchement de tangente plus faible.

Exemple : soit un 0,11L U50 2002 CIN 600, le rayon de la branche déviée $R' = \frac{255 \times 600}{600 + 255} = 179 \text{ m}$

(voir § Branchement simple latéral ci-dessous) ce qui limite le dévers à $\frac{179 - 100}{2} = 39,5 \text{ mm}$ or, à

100 km/h et 150 mm d'insuffisance, le dévers calculé est de 47 mm supérieur au dévers limite de 39,5 mm. Il sera nécessaire de recourir à un 0,085 U50 2002 CIN 600 dont

$$R' = \frac{485 \times 600}{600 + 485} = 268 \text{ m} \Rightarrow \frac{268 - 100}{2} = 84 \text{ mm} \geq 47 \text{ mm}$$

L'important, également, en ce qui concerne les appareils de voie, est de pouvoir déterminer les directions des axes des voies directe et déviée. En pointe et en talon de la branche directe, celles-ci seront tangentes à la courbe sur laquelle est posé l'appareil, la direction de la voie déviée étant tracée avec l'angle de celui-ci.

Branchement simple latéral

Calcul du rayon R' de la branche déviée : $R' = \frac{R_{dé} \times R_{enr}}{R_{enr} \pm R_{dé}}$ – si CEX, + si CIN

Par les flèches : $f' = f_{\acute{a}} - f_{enr}$ si CEX et $f' = f_{\acute{a}} + f_{enr}$ si CIN.

La flèche au milieu d'une corde de 20 m a pour expression $f_{(m)} = \frac{50000}{R_{(m)}}$

Tracé sécant CEX

Calculer la développée sur l'axe de l'appareil : $Dv_{(m)} = \frac{L_{(m)} \times R_{enr(m)}}{R_{enr(m)} + 0,07185}$

Calculer l'angle θ entre les deux tangentes : $\theta_{enr} = \left(\frac{Dv}{R_{enr}} \right) \times \left(\frac{200}{\pi} \right)$

Calculer la longueur des tangentes TgA : $TgA = R_{enr} \times \text{tg} \left(\frac{\theta}{2} \right)$

Tracé sécant CIN

Calculer la développée sur l'axe de l'appareil : $Dv_{(m)} = \frac{L_{(m)} \times R_{enr(m)}}{R_{enr(m)} + 0,07185}$

Calculer l'angle θ entre les deux tangentes : $\theta_{gv} = \left(\frac{Dv}{R_{enr}} \right) \times \left(\frac{200}{\pi} \right)$

Calculer la longueur des tangentes TgA : $TgA = R_{enr} \times tg\left(\frac{\theta}{2}\right)$

Tracé tangent CEX

Calculer la développée sur l'axe de l'appareil : $Dv_{(m)} = 2 R_{enr(m)} \times \text{Arctg}\left(\frac{TgA_{(m)}}{R_{enr(m)}}\right)$

Calculer l'angle θ entre les deux tangentes : $\theta_{gv} = \left(\frac{Dv}{R_{enr}} \right) \times \left(\frac{200}{\pi} \right)$

La longueur des tangentes TgA est égale à la distance joint de pointe fictive1 – centre mathématique ou centre mathématique – talon. Le sommet S des tangentes au rayon d'enroulement est donc confondu avec le centre mathématique.

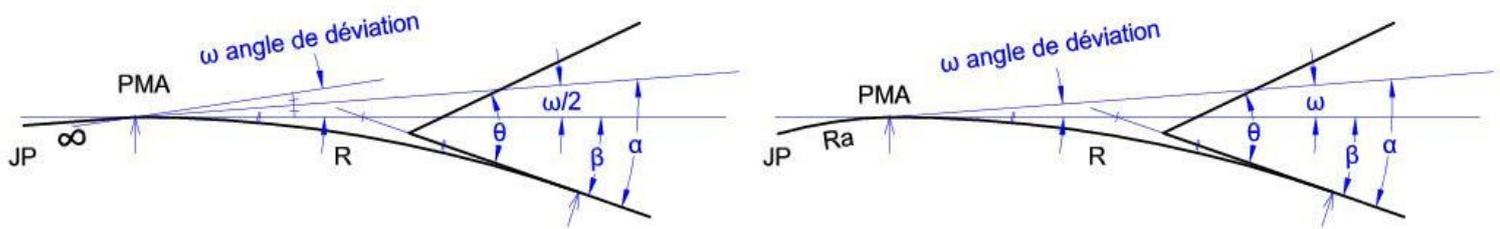
Tracé tangent CIN

Il s'agit de la même méthodologie que pour un appareil CEX. La branche déviée sera tracée à l'intérieur de la courbe.

Branchements symétriques

Rappel : tracé sécant, l'angle de déviation est réparti sur les deux directions.

La branche enroulée sera appelée branche favorisée ou privilégiée. L'appareil comporte en fait deux branches déviées composées de plusieurs rayons. Afin de conserver l'angle de déviation, ce qui peut être imposé par la vitesse de franchissement des deux branches, dans le cas où le tracé en pointe est un alignement, l'enroulement commence à la pointe mathématique d'aiguille (PMA) et une cassure γ est introduite. Celle-ci a pour valeur celle du demi angle de déviation de l'appareil considéré. Sinon il est nécessaire que la courbe en pointe aie pour rayon la valeur du rayon d'attaque Ra.



Calcul du rayon d'attaque R_a : $R_a = \frac{R_{app} \times R_{enr}}{R_{app} - R_{enr}}$ R_{app} étant le rayon de l'appareil non enroulé.

Calcul du rayon R' de la branche déviée : $R' = \frac{R_{dé} \times R_{enr}}{(2 \times R_{enr}) - R_{dé}}$ toujours CEX.

Par les flèches : $f' = f_{\alpha} - (f_{enr} - f_{\alpha})$

La difficulté du tracé d'un branchement symétrique enroulé réside dans le calcul de sa développée d' sur l'axe et la conservation de l'angle de déviation sur les deux branches. Des données supplémentaires sont nécessaires au calcul :

- D' longueur pointe mathématique d'aiguille (PMA) – talon.
- F longueur joint de pointe – PMA additionnée de la valeur moyenne d'un joint (2,5 mm).
- ω angle de déviation de l'aiguillage.

Calculer la développée sur l'axe de l'appareil : $d' = \frac{D' \times R_{enr}}{(R_{enr} + 0,7185)} - 0,7185 \times \text{tg } \omega + 0,0025 + F$

Calculer l'angle au centre θ du rayon d'enroulement correspondant à la développée :

$$\theta_{(gsv)} = \left(\frac{d'}{R_{enr}} \right) \left(\frac{200}{\pi} \right)$$

Calculer l'angle β entre les sous-tangentes T : $\beta_{(gsv)} = \left(\frac{d' - F}{R_{enr}} \right) \left(\frac{200}{\pi} \right)$ (angle au centre du rayon d'enroulement)

Calculer la longueur des tangentes : $T_{g-A} = R_{enr} \times \text{tg} \left(\frac{\beta}{2} \right) \left(1 + \frac{\sin \omega}{\sin(\beta + \omega)} \right)$

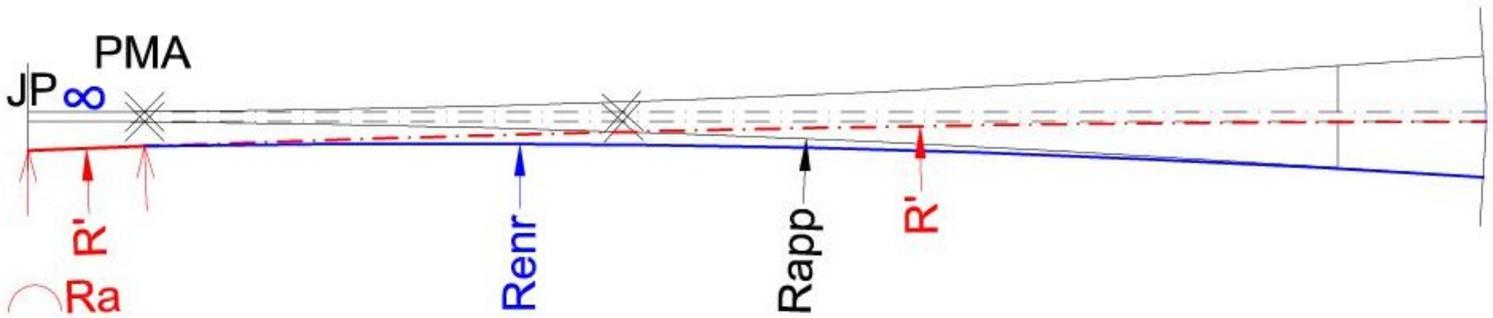
Le calcul de la cote E, distance joint de pointe – sommet des tangentes TgA (S) est également nécessaire pour leur positionnement respectif : $E = R \times \text{tg} \left(\frac{\beta}{2} \right) \left(\cos \omega - \frac{\sin \omega \times \cos(\beta + \omega)}{\sin(\beta + \omega)} \right) + F$

Remarques sur le tracé de l'axe des deux branches

Le tracé des deux branches étant composé de plusieurs courbes de rayon différent (R_1, R_2) ceux-ci sont mécaniquement modifiés par l'enroulement de la voie privilégiée de même que les parties

en alignement.

L'appareil symétrique peut être considéré comme deux appareils latéraux, de déviation contraire, accolés par leur branche directe.



Ra : rayon d'attaque.

Renr : rayon d'enroulement de la branche privilégiée de l'appareil.

Rapp : rayon des branches de l'appareil.

R' : rayon fictif d'enroulement CIN du demi appareil latéral considéré.

Soit à retrouver le rayon R' d'enroulement CIN de l'appareil latéral donnant le rayon Renr de la branche déviée. En effet, la partie JP – PMA, en alignement, sera cintrée dans ce rayon, car R' englobe l'appareil.

Nous savons que $R'_{CIN} = \frac{R_{dé} \times R_{enr}}{R_{enr} + R_{dé}}$ nous pouvons rétro-calculer Renr :

$$R' \times (R_{enr} + R_{dé}) = R_{enr} \times R_{dé} \Rightarrow R' \times R_{enr} + R' \times R_{dé} = R_{enr} \times R_{dé} \Rightarrow R_{enr} = \frac{R_{dé} \times R'}{R_{dé} - R'}$$

en transposant : $R_{enr} = R'$, $R_{dé} = R_{app}$ on obtient la formule de calcul du rayon d'attaque :

$$R_a = R' = \frac{R_{app} \times R_{enr}}{R_{app} - R_{enr}}$$

Le tracé d'une courbe unique « habille » le plan mais celle-ci ne représente pas la réalité du tracé. Dans le cas où le tracé précis de la voie non privilégiée est nécessaire, pour des contraintes de gabarit par exemple, il faut se reporter à l'entraxe entre la voie directe et la voie déviée dans l'appareil. Celui-ci, réalisé par l'entaillage des traverses, est invariable et n'est pas modifié par l'enroulement.