

$$D_{(mm)} = \frac{e \cos(\alpha) V_{(km/h)}^2}{3,6^2 R_{(m)} g} = \frac{1500 \cos(\alpha) V^2}{12,96 \times 9,81 \times R} = \frac{11,798 V^2}{R}$$

CALCULETTE TRACÉ

Table des matières

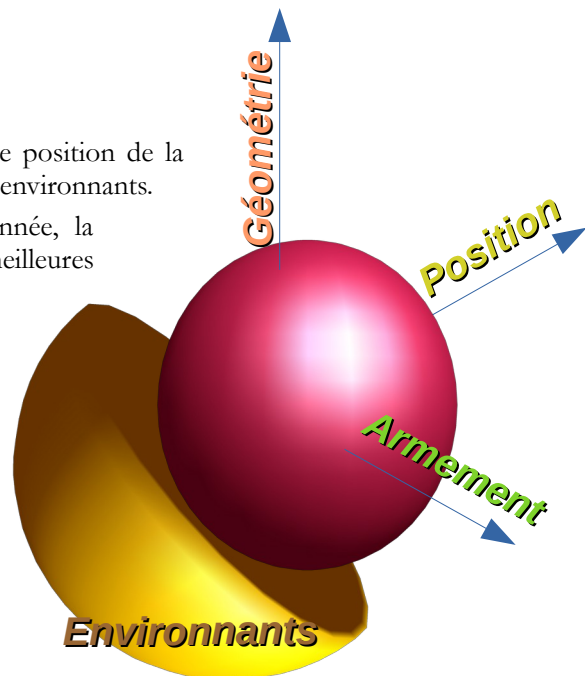
1. Liminaires.....	3
2. Objectifs.....	3
3. Éléments de tracé traités.....	3
4. Conventions.....	4
4.1. Saisie des valeurs.....	4
4.2. Éléments de tracé calculés.....	4
4.2.1. Alignement.....	4
4.2.2. Rayon.....	4
4.2.3. Raccordement.....	4
4.2.4. Point de tangence.....	4
4.2.5. Le dévers prescrit.....	4
4.2.6. Insuffisance de dévers.....	4
4.2.7. Coefficient de dévers C.....	5
4.2.8. Développée des éléments de tracé.....	5
4.2.9. Variation de dévers dans un élément.....	5
5. Utilisation.....	5
5.1. Les données d'entrée de base pour les calculs.....	5
5.1.1. La catégorie de train.....	5
5.1.2. Le type de voie.....	5
5.2. Élément 1 ou 2.....	5
5.2.1. Vitesse.....	6
5.2.2. Rayon.....	6
5.2.3. Dévers.....	6
5.2.4. Le coefficient de dévers C.....	6
5.2.5. L'insuffisance de dévers.....	6
5.2.6. Variation de dévers.....	6
5.2.7. Longueur d'application de la variation de dévers.....	6
5.3. Élément de transition.....	6
5.3.1. Raccordement- progressif.....	6
5.3.2. Alignement.....	7
5.3.3. Point de tangence.....	7
5.3.4. rayons intermédiaires ITE.....	8
5.3.5. Le bouton « Enregistrer les calculs ».....	8
5.4. Fenêtre d'enregistrement des calculs.....	8
5.5. Calculs.....	8
ANNEXE 1.....	9
ANNEXE 2.....	11
ANNEXE 3.....	13

1. Liminaires

Étudier un tracé de voie, c'est calculer une géométrie et une position de la voie en tenant compte de ses constituants en fonction des ses environnants.

Nous sommes en présence d'un système. À situation donnée, la meilleure solution n'est pas forcément l'addition des meilleures solutions de chacun de ses éléments.

La géométrie de la voie est contrainte par les effets dynamiques qu'elle induit aux circulations. Elle doit assurer la sécurité et le confort de celles-ci. Lors de la conception, le choix d'une vitesse, d'un rayon va entraîner un dévers prescrit, une insuffisance, ainsi que la variation de ceux-ci. Leur calcul permettra de vérifier leur adéquation aux valeurs prescrites par les référentiels. La longueur des différents éléments de tracé intervient aussi dans l'amortissement des sollicitations induites par les changements successifs de la géométrie. Enfin, dans un esprit de réalisation et de maintenance ultérieure, il est souhaitable d'avoir des valeurs de flèche ou de variation de flèche rondes plutôt que des valeurs de rayon arrondies même si cela peut faire sourire, il est préférable de construire un rayon de 581,4 m de flèche 86 mm qu'un rayon de 580 m de flèche 86,2 mm.



2. Objectifs

Ce programme a pour ambition de calculer les paramètres dynamiques liés aux différents éléments de tracé lors de la conception en vérifiant leur adéquation aux normes choisies. Celles-ci sont décrites dans des fichiers texte dont la structure est figée¹.

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

3. Éléments de tracé traités

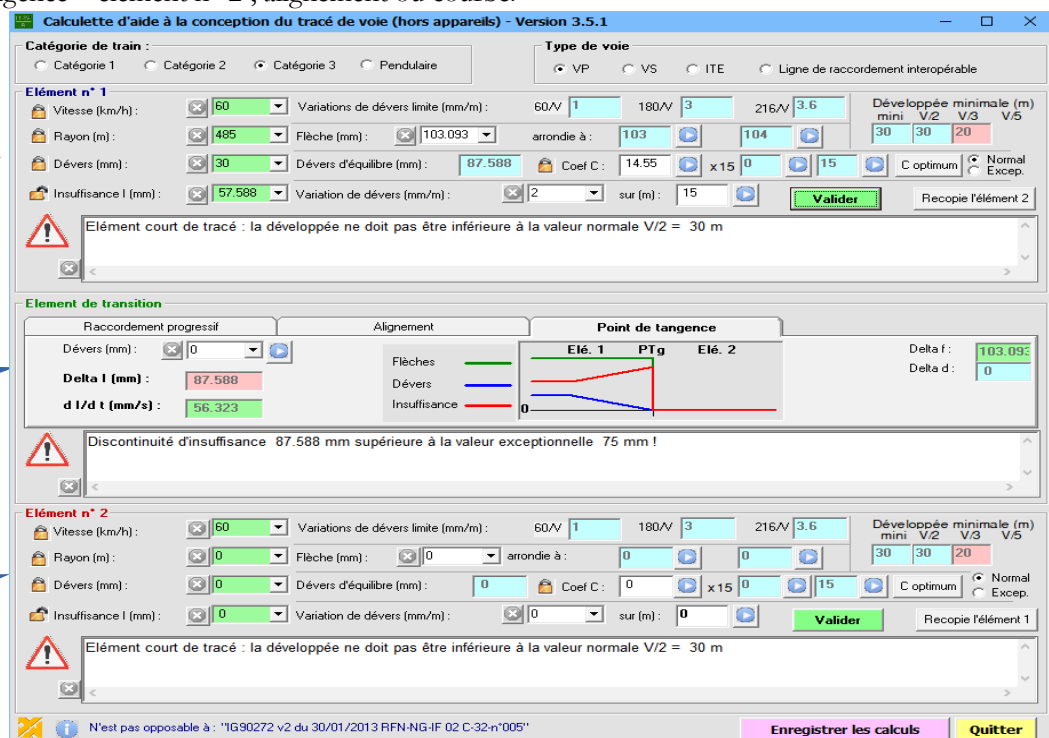
La boîte de dialogue permet le traitement d'alignement, de courbe, de raccordement et de point de tangence

Afin de tenir compte des interactions entre les différents éléments de tracé, le programme gère la succession de trois éléments : élément n° 1 , alignement ou courbe – élément de transition ,raccordement, courbe intermédiaire (ITE), alignement, point de tangence – élément n° 2 , alignement ou courbe.

Élément n° 1
(Courbe de rayon 485 m)

Élément de transition
(point de tangence)


Élément n° 2
(alignement)



1 Voir le fichier IC00272 ANNEXE 1 p 9

4. Conventions

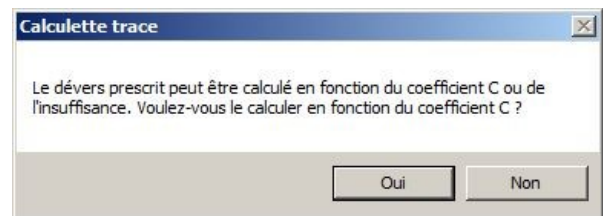
4.1. Saisie des valeurs

Les contrôles texte de fond blanc permettent la saisie de valeur, celles-ci sont stockées durant la session de calcul dans des listes déroulantes pouvant ainsi être réutilisées. Les listes déroulantes peuvent être vidées par un clic sur le bouton .

Les contrôles texte de fond bleu clair affichent des résultats de calcul de type informatifs.

Les cadenas présentés à gauche des contrôles de saisie permettent de verrouiller les valeurs utilisées pour le calcul et de déverrouiller les valeurs devant être calculées par le bouton « Valider ». La saisie d'une valeur dans un contrôle provoque automatiquement la fermeture du cadenas associé à celui-ci.

Plusieurs combinaisons¹ sont possibles, dans certains cas, le programme pourra imposer des valeurs normales ou exceptionnelles notamment pour le dévers et l'insuffisance. Dans le cas où le dévers prescrit, par exemple, peut être calculé en fonction de l'insuffisance ou du coefficient de dévers, le choix est proposé. Par défaut le coefficient C est utilisé.



En fonction de la conformité des résultats avec le référentiel sélectionné, la couleur du fond des contrôles texte est modifiée :

- **100** Vert quand la valeur dans le contrôle est inférieure ou égale à la valeur normale.
- **170** Jaune quand la valeur dans le contrôle est comprise entre la valeur normale et la valeur exceptionnelle.
- **185** Rouge quand la valeur dans le contrôle est supérieure à la valeur exceptionnelle (demande éventuelle de dérogation).

Un double clic dans une case contenant la valeur d'un calcul copie celle-ci dans le presse-papier.

4.2. Éléments de tracé calculés

4.2.1. Alignement

L'alignement est défini par un rayon ou une flèche de valeur nulle.

4.2.2. Rayon

Le rayon est signé afin de permettre la distinction entre courbe successives de même sens ou de sens contraire.

Par convention (méthode des flèches) il est positif pour une courbe à droite dans le sens du kilométrage de la ligne.

4.2.3. Raccordement

Les raccords sont des clothoïdes. En cas de courbe et contre-courbe, seul un raccordement en point d'inflexion est proposé (sinon ce cas se ramène à la succession d'une courbe, d'un raccordement et d'un alignement)

4.2.4. Point de tangence

C'est un élément de longueur nulle entre deux courbes ou une courbe et un alignement.

4.2.5. Le dévers prescrit

Le dévers prescrit est signé (positivement ou négativement) selon le signe de la flèche de la courbe pour laquelle il est calculé :

- Dévers de même signe que la flèche si le rail extérieur courbe est le rail haut ($d \times f > 0$).
- Dévers de signe contraire à la flèche si le rail extérieur courbe est le rail bas ($d \times f < 0$). Dans ce cas il s'agit de contre-dévers.

Le dévers d'équilibre ou dévers théorique est calculé en fonction de la vitesse et du rayon ($11,8 V^2/R$)

Le dévers prescrit peut être fixé ou calculé au moyen du coefficient de dévers C et réciproquement.

4.2.6. Insuffisance de dévers

L'insuffisance de dévers est signée (positivement ou négativement) selon le signe de la flèche de la courbe pour laquelle elle est calculée :

Si la flèche et l'insuffisance sont de signe contraire (le produit de l'Insuffisance par la flèche est négatif : $I \times f < 0$) cela traduit un excès de dévers.

¹ Voir tableau des possibilités en ANNEXE 2 p 11

4.2.7. Coefficient de dévers C

Le coefficient de dévers C permet de déterminer le dévers prescrit (1000C/R) il est indiqué sur les épures hallades. Le coefficient C « optimum » est celui donnant la plus petite longueur de raccordement progressif respectant à la fois la limite de variation de dévers et la limite de variation d'insuffisance de dévers. La longueur calculée avec la variation de dévers est égale à la longueur calculée avec la variation d'insuffisance de dévers :

$$\Delta f \frac{\Delta l}{\Delta T} = \Delta f \frac{\Delta d}{\Delta L}$$

Le coefficient de dévers est signé (positivement ou négativement) selon le signe de la flèche de la courbe pour laquelle il est utilisé selon les mêmes conventions que celles utilisées pour le dévers.

4.2.8. Développée des éléments de tracé

La développée des éléments courts de tracé est déterminée en fonction de la vitesse et de la présence ou non de doucines (arrondi dans le diagramme des dévers de la variation de dévers en début et fin de raccordement).

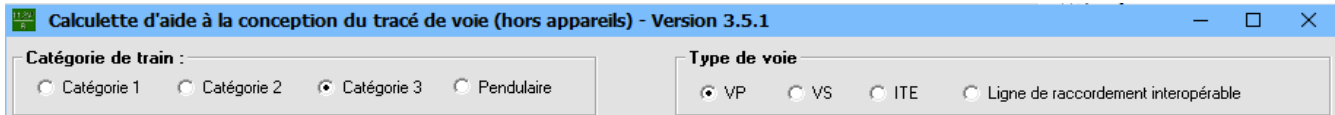
Une développée suffisante est nécessaire pour permettre l'amortissement des sollicitations dues aux modifications de la trajectoire du centre de gravité parcourant des éléments successifs de tracé de géométrie différente.

4.2.9. Variation de dévers dans un élément

Il est possible de faire varier le dévers dans les éléments encadrant un point de tangence.

5. Utilisation

5.1. Les données d'entrée de base pour les calculs



5.1.1. La catégorie de train

Choix possible : 1^{re} catégorie, 2^e catégorie, 3^e catégorie et pendulaire. L'insuffisance de dévers est conditionnée par ce choix. Par défaut la catégorie 3 est sélectionnée

5.1.2. Le type de voie

Choix possible : voie principale VP, voie de service VS, voie d'installation terminale embranchée ITE et ligne de raccordement interopérable. La vitesse, le rayon, l'insuffisance de dévers peuvent être conditionnés par ce choix.

Les possibilités de calcul de l'élément de transition sont adaptées au choix du type de voie, notamment, absence de RP en VS, possibilité de rayon intermédiaire en ITE. Par défaut le type « voie principale » est sélectionné.

5.2. Élément 1 ou 2

Bouton cadenas permettant de fixer ou libérer la valeur du contrôle

Bouton vidant la liste déroulante

Contrôle de saisie des valeurs. Celles-ci sont stockées dans la liste déroulante

Contrôle présentant des résultats informatifs

Bouton recalculant la valeur du contrôle de base en utilisant la valeur de ce contrôle

Utilisation des valeurs normales ou exceptionnelles

Observations liées à la vérification des valeurs calculées par rapport au référentiel sélectionné

Lance le calcul et les vérifications avec la valeur des contrôles

Calcul le C optimum pour les valeurs de l'élément


Affecte aux contrôles de l'élément n° 1 la valeur des contrôles de l'élément n° 2. Permet de se déplacer sur l'itinéraire

5.2.1. Vitesse

La saisie de la vitesse déclenche le calcul des limites normales et exceptionnelles de variation de dévers, le calcul du dévers d'équilibre en fonction du rayon ainsi que les limites relatives à la développée des éléments courts de tracé.

La vitesse saisie dans l'élément n° 1 est copiée par, défaut, dans l'élément n° 2.

5.2.2. Rayon

La saisie du rayon déclenche le calcul de la flèche correspondante et propose la flèche arrondie immédiatement inférieure et supérieure. Le bouton  permet de recalculer le rayon en fonction de la flèche du contrôle associé.

Le dévers d'équilibre est calculé en fonction de la vitesse.

5.2.3. Dévers

La saisie du dévers provoque le calcul du coefficient C et de l'insuffisance de dévers même si leur valeur est verrouillée.

5.2.4. Le coefficient de dévers C

Sa saisie permet de calculer le dévers prescrit en fonction du rayon. Un double clic dans le contrôle recopie la valeur de C dans l'autre élément

5.2.5. L'insuffisance de dévers


L'insuffisance de dévers est prise en compte lors du clic sur le bouton « Valider ». les calculs sont réalisés en fonction des valeurs cadencées ou non.

5.2.6. Variation de dévers

Dans certains cas il est nécessaire d'introduire une variation de dévers dans un élément de tracé. La longueur d'application de celle-ci est calculée par rapport à la différence de dévers entre l'élément concerné et l'élément de transition.

Si l'élément de transition est un RP, les valeurs de variation de dévers et de longueur d'application sont mises à zéro.

5.2.7. Longueur d'application de la variation de dévers

Un clic sur le bouton  provoque le calcul de la nouvelle variation de dévers en fonction de la valeur de la longueur saisie et de la différence de dévers entre l'élément concerné (n° 1 ou n° 2) et l'élément de transition.

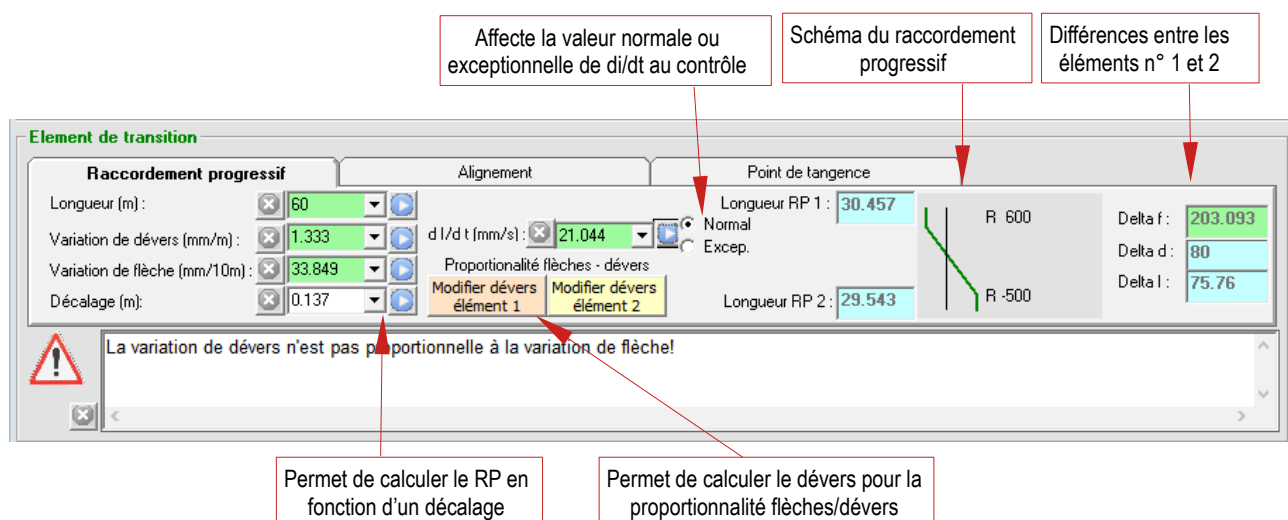
5.3. Élément de transition

La nature de l'élément de transition est corrélée au type de voie sélectionné :

- VP : RP, alignement, point de tangence.
- VS : alignement, point de tangence.
- ITE : rayons intermédiaires ITE, alignement, point de tangence.
- Ligne de raccordement interopérable : RP, alignement, point de tangence.

5.3.1. Raccordement- progressif

Cet onglet permet de calculer les différents facteurs intervenant dans un raccordement progressif. Par défaut, la longueur de RP est réglée à 60 m.




The screenshot shows the 'Element de transition' window with the 'Raccordement progressif' tab selected. The interface includes several input fields and controls:

- Longueur (m):** 60
- Variation de dévers (mm/m):** 1.333
- Variation de flèche (mm/10m):** 33.849
- Décalage (m):** 0.137
- d l/d t (mm/s):** 21.044
- Proportionnalité flèches - dévers:** Radio buttons for 'Normal' (selected) and 'Excep.'.
- Point de tangence:** Radio buttons for 'Normal' and 'Excep.'.
- Longueur RP 1:** 30.457
- Longueur RP 2:** 29.543
- Delta f:** 203.093
- Delta d:** 80
- Delta l:** 75.76

Annotations with red arrows point to specific features:

- Affecte la valeur normale ou exceptionnelle de di/dt au contrôle:** Points to the 'd l/d t' field.
- Schéma du raccordement progressif:** Points to the diagram showing two curves with radii R 600 and R -500.
- Différences entre les éléments n° 1 et 2:** Points to the 'Delta f', 'Delta d', and 'Delta l' fields.
- Permet de calculer le RP en fonction d'un décalage:** Points to the 'Décalage (m)' field.
- Permet de calculer le dévers pour la proportionnalité flèches/dévers:** Points to the 'Proportionnalité flèches - dévers' radio buttons.

A warning message at the bottom states: 'La variation de dévers n'est pas proportionnelle à la variation de flèche!'.

Un clic sur le bouton  associé au contrôle provoque le calcul du raccordement en fonction de la valeur saisie dans celui-ci et des données des éléments n° 1 et 2.

Proportionalité flèches - dévers

Modifier dévers élément 1 Modifier dévers élément 2

Ces boutons permettent de recalculer le dévers de l'élément n° 1 ou n° 2 afin de respecter la proportionnalité flèches/dévers dans le raccordement (variation constante et dévers nul et flèche nulle au point d'inflexion)

5.3.2. Alignement

Longueur minimale éliminant le risque d'enchevêtrement des tampons

Longueur minimale nécessitant une dérogation

En VP, indication de la longueur minimale de l'élément court de tracé

Element de transition

Raccordement progressif **Alignement** Point de tangence

Delta f : 200

Longueur minimale préconisée (m) : 15 dérogatoire : 3.5 (dérivée de la formule UIC)

Delta f : 250

Développée minimale (m) :

mini	V/2	V/3	V/5
30	20	14	8

L'onglet alignement permet de connaître la longueur d'alignement obligatoire en cas de tracé sinueux (courbe tangente à une contre-courbe). La valeur dérogatoire est donnée par la formule :

$$L = \sqrt{(R_1 + R_2) \left(\frac{45}{R_1} + \frac{45}{R_2} - 0,36 \right)} \text{ si } \frac{45}{R_1} + \frac{45}{R_2} > 0,36 \text{ valeur nominale}$$

dérivée de la formule UIC :

$$L = \sqrt{(R_1 + R_2) \left(\frac{45}{R_1} + \frac{45}{R_2} - 0,45 - 2(1,470 - e) \right)} \text{ si } \frac{45}{R_1} + 9 \left(\frac{4R_2 - R_1}{R_2^2} \right) \leq 0,45 - 2(1,470 - e)$$

5.3.3. Point de tangence

Dévers, différence d'insuffisance et variation d'insuffisance par rapport au temps au point de tangence

Graphes des variations de dévers, d'insuffisance et de flèche

Différences entre les éléments n° 1 et 2

Element de transition

Raccordement progressif Alignement **Point de tangence**

Dévers (mm) : 20

Delta I (mm) : 42.48

d I/d t (mm/s) : 2.067

Flèches — Dévers — Insuffisance

Elé. 1 PTg Elé. 2

Delta f : 50

Delta d : 0

La variation d'insuffisance par rapport au temps est calculée selon l'annexe 4 de l'IG90230 (flèches à 10 m)

Il est possible de faire varier le dévers dans les éléments encadrant le point de tangence.

Variation de dévers (mm/m) : 2 sur (m) : 20

! développée ne doit pas être inférieure à 30 m (bourrage)!

Variation de dévers dans l'élément

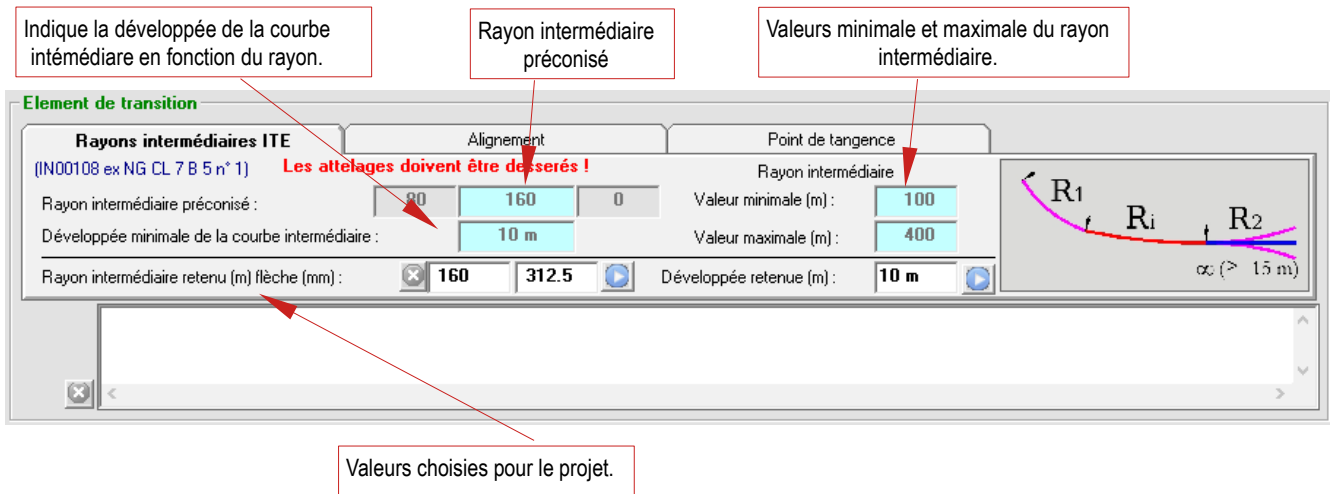
Longueur de la variation de dévers

Point de tangence

Elé. 1 PTg Elé. 2

Flèches — Dévers — Insuffisance

5.3.4. rayons intermédiaires ITE

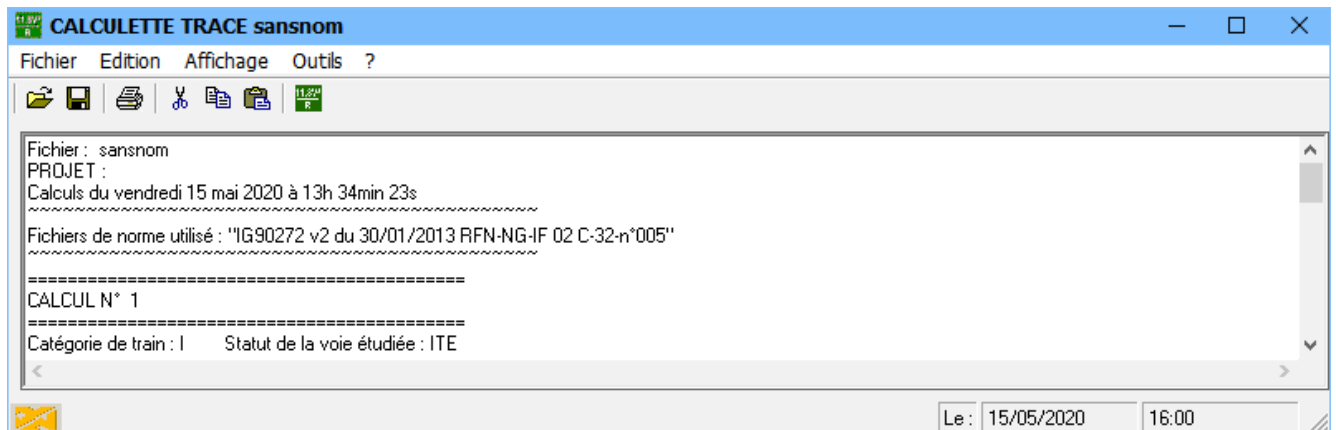


L'introduction d'un rayon intermédiaire est une dérogation accordée par la NG CL 7 B 5 n° 1.

5.3.5. Le bouton « Enregistrer les calculs »

Ce bouton permet d'enregistrer les données et les calculs dans la fenêtre de l'éditeur de texte (voir l'ANNEXE 3 p 13)

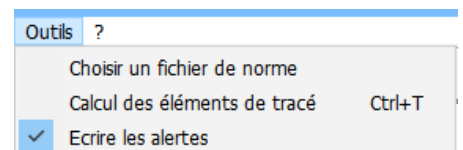
5.4. Fenêtre d'enregistrement des calculs




C'est un éditeur de texte sommaire permettant la sauvegarde des données et des calculs dans des fichiers au format ASCII d'extension « txt ». Ceux-ci peuvent être ouverts afin d'être complétés par d'autres calculs.

Le menu « Outils » permet :

- de choisir le fichier des normes à utiliser. Le dernier fichier utilisé, dont la référence est stockée dans le fichier « Calculette_trace.ini », est utilisé à l'ouverture du programme.
- d'ouvrir la fenêtre de calcul des éléments de tracé
- d'écrire ou non les alertes par rapport aux référentiels utilisés.



5.5. Calculs

La modification des valeurs des différents facteurs (vitesse, rayon, dévers, insuffisance, etc.) permet d'optimiser le tracé en recherchant le meilleur compromis grâce au calcul instantané (touche « valider ») des facteurs de l'élément de transition. Par exemple, la modification de la valeur du décalage d'un raccordement progressif (touche ) en modifiant sa longueur, recalcule les autres données du raccordement en fonction des éléments encadrants.

Fichier de norme « IC00272.txt »

* Les lignes commençant par le caractère "" ne sont pas prises en compte	[Devers exceptionnel]
* Les rubriques "[abcd...]" dont la valeur est -1 ! ne sont pas prise en compte par la norme concernée	180
[Normes]	[Numeruteur borne 1 r-100/2]
« IC00272 v2 du 30/01/2013 RFN-NG-IF 02 C-32-n°005 »	100
[Avertissements]	[Denomiteur borne 1 r-100/2]
*Message d'avertissement affiché au lancement du programme ex : « Ce programme d'aide à la conception ne dispense pas des vérifications inhérentes aux calculs de tracé de voie »	2
[Vitesse max VS]	[Gauche borne 1 r-100/2]
30	2
[Vitesse max normale]	[Numeruteur borne 2 r-100/2]
160	150
[Vitesse max exceptionnelle]	[Denomiteur borne 2 r-100/2]
200	2
[Vitesse max TGV]	[Gauche borne 2 r-100/2]
220	3
[Doucines si V >=]	[Numeruteur borne 3 r-100/2]
60	250
[Condition de doucines /V]	[Denomiteur borne 3 r-100/2]
60	3
[I normale categorie 1]	[Gauche borne 3 r-100/2]
110	4
[I exceptionnelle categorie 1]	[Coefficient K devers equilibre KV²/R]
130	11.8
[I normale categorie 2]	[Exes devers normal FRET]
150	110
[I exceptionnelle categorie 2]	[Exes devers exceptionnel FRET]
160	130
[I normale categorie 3]	[Exes devers voyageurs]
160	110
[I exceptionnelle categorie 3]	[Variation de devers normale /V]
180	180
[I raccordement interoperable normale V<=200]	[Variation de devers exceptionnelle /V]
150	216
[I raccordement interoperable exceptionnelle V<=200]	[Limite de variation de devers normale]
165	2.5
[I raccordement interoperable normale V>200]	[Limite de variation de devers si dN <= devers <= dE]
140	2
[I raccordement interoperable exceptionnelle V>200]	[Limite de variation de devers exceptionnelle]
165	4
[I normale categorie 2 V>160]	[Variation d'insuffisance normale]
150	75
[I exceptionnelle categorie 2 V>160]	[Variation d'insuffisance exceptionnelle]
150	90
[I normale categorie 3 V>160]	[Variation d'insuffisance normale zone appareils]
160	125
[I exceptionnelle categorie 3 V>160]	[Variation d'insuffisance exceptionnelle zone appareils]
160	150
[Rayon MINI ITE]	[Discontinuité d'insuffisance JP/Talon appareils]
80	100
[Rayon MINI VS]	[Discontinuité d'insuffisance normale]
190	50
[Rayon MINI VP]	[Discontinuité d'insuffisance exceptionnelle]
200	75
[Devers normal]	[Condition discontinuité d'insuffisance categorie 1 V<]
160	80
	[Condition discontinuité d'insuffisance categorie 2 et 3 V<]
	60
	[Condition d'alignement f1+f2]
	420

<i>[Alignement mini]</i>	100 à 149 m
15	150 à 170 m
*NG CL 7 B 5 n° 1 – dérogation ITE – La valeur du rayon est récupérée par rapport aux caractères « à » et « m » qui doivent être présents	171 à 400 m
<i>[ITE rayon seuil 1]</i>	<i>[R Rs2 L 15 – 10 – 15]</i>
150	100 à 149 m
<i>[ITE rayon seuil 2]</i>	150 à 195 m
100	196 à 565 m
<i>[ITE rayon seuil 3]</i>	<i>[R Rs3 L 15 – 10 – 15]</i>
80	100 à 149 m
<i>[ITE rayon seuil 1 Rs1 pour Ri]</i>	150 à 225 m
80	226 à 900 m
<i>[ITE rayon seuil 2 Rs2 pour Ri]</i>	<i>[R Rs4 L 15 – 10 – 15]</i>
85	100 à 149 m
<i>[ITE rayon seuil 3 Rs3 pour Ri]</i>	150 à 260 m
90	261 à 1900 m
<i>[ITE rayon seuil 4 Rs4 pour Ri]</i>	<i>[Longueur courbe intermediaire]</i>
95	15 m
<i>[R Rs1 L 15 – 10 – 15]</i>	10 m
	15 m
	FIN

TABLEAU DES COMBINAISONS POSSIBLES DE CALCUL.

🔒 V, R, D, I, C : données pour le calcul

🔓 V, R, D, I, C : données à calculer

Vitesse	Rayon	Dévers prescrit	Insuffisance	Coefficient de dévers	Calculs
V	R	D	I	C	Au moins un élément doit être déverrouillé
V	R	D	I	C	$C = \frac{R \times D}{1000}$
V	R	D	I	C	$I = \frac{11,8 V^2}{R} - D$
V	R	D	I	C	$I = \frac{11,8 V^2}{R} - D$ et $C = \frac{R \times D}{1000}$
V	R	D	I	C	$D = \frac{11,8 V^2}{R} - I$ ou $D = \frac{1000 \times C}{R}$
V	R	D	I	C	$D = \frac{11,8 V^2}{R} - I$ et $C = \frac{R \times D}{1000}$
V	R	D	I	C	$D = \frac{1000 \times C}{R}$ et $I = \frac{11,8 V^2}{R} - D$
V	R	D	I	C	$I = I \text{ normale}^1$ $D = \frac{11,8 V^2}{R} - I$ et $C = \frac{R \times D}{1000}$
V	R	D	I	C	$R = \frac{11,8 V^2}{D + I}$
V	R	D	I	C	$R = \frac{11,8 V^2}{D + I}$ et $C = \frac{R \times D}{1000}$
V	R	D	I	C	$R = \frac{1000 \times C}{D}$ et $I = \frac{11,8 V^2}{R} - D$
V	R	D	I	C	$I = I \text{ normale}$ $R = \frac{11,8 V^2}{D + I}$ et $C = \frac{R \times D}{1000}$
V	R	D	I	C	$R = \frac{11,8 V^2 - 1000 C}{I}$ et $D = \frac{1000 \times C}{R}$
V	R	D	I	C	$D = D \text{ normal}$ $R = \frac{11,8 V^2}{D + I}$ et $C = \frac{R \times D}{1000}$
V	R	D	I	C	$I = I \text{ normale}$ $R = \frac{11,8 V^2 - 1000 C}{I}$ et $D = \frac{1000 \times C}{R}$
V	R	D	I	C	$I = I \text{ normale}$ $D = D \text{ normal}$ $R = \frac{11,8 V^2}{D + I}$ et $C = \frac{R \times D}{1000}$
V	R	D	I	C	$V = \sqrt{\frac{R \times (D + I)}{11,8}}$ si cohérence C/D sinon C recalculé
V	R	D	I	C	$V = \sqrt{\frac{R \times (D + I)}{11,8}}$ et $C = \frac{R \times D}{1000}$
V	R	D	I	C	$I = I \text{ normale}$ $V = \sqrt{\frac{R \times (D + I)}{11,8}}$ si cohérence C/D sinon C recalculé
V	R	D	I	C	$I = I \text{ normale}$ $V = \sqrt{\frac{R \times (D + I)}{11,8}}$ et $C = \frac{R \times D}{1000}$
V	R	D	I	C	$D = \frac{1000 \times C}{R}$ et $V = \sqrt{\frac{R \times (D + I)}{11,8}}$
V	R	D	I	C	$D = D \text{ normal}$ $V = \sqrt{\frac{R \times (D + I)}{11,8}}$ et $C = \frac{R \times D}{1000}$
V	R	D	I	C	$I = I \text{ normale}$ $D = \frac{1000 \times C}{R}$ et $V = \sqrt{\frac{R \times (D + I)}{11,8}}$
V	R	D	I	C	$I = I \text{ normale}$ $D = D \text{ normal}$ $V = \sqrt{\frac{R \times (D + I)}{11,8}}$ et $C = \frac{R \times D}{1000}$

1 Valeur normale ou exceptionnelle au choix correspondant à la catégorie de train sélectionnée.

Vitesse	Rayon	Dévers prescrit	Insuffisance	Coefficient de dévers	Calculs
V	R	D	I	C	$R = \frac{1000 \times C}{D}$ et $V = \sqrt{\frac{R \times (D+I)}{11,8}}$
V	R	D	I	C	Trop d'inconnue, calcul impossible
V	R	D	I	C	$I = I$ normale $R = \frac{1000 \times C}{D}$ et $V = \sqrt{\frac{R \times (D+I)}{11,8}}$
V	R	D	I	C	Trop d'inconnue, calcul impossible
V	R	D	I	C	$D = D$ normal $R = \frac{1000 \times C}{D}$ et $V = \sqrt{\frac{R \times (D+I)}{11,8}}$
V	R	D	I	C	Trop d'inconnue, calcul impossible
V	R	D	I	C	Trop d'inconnue, calcul impossible
V	R	D	I	C	Les éléments ne peuvent pas être tous déverrouillés

ENREGISTREMENT DE CALCULS

Fichier : sansnom

PROJET :

Calculs du vendredi 7 avr 2017 à 9 h 35 min 06 s

Fichiers de norme utilisé : "IC00272 v2 du 30/01/2013 RFN-NG-IF 02 C-32-n°005"

=====

CALCUL N° 1

=====

Catégorie de train : III Statut de la voie étudiée : VP

ELEMENT N° 1 : COURBE R 800

Vitesse = 120 km/h

Variation de dévers pour absence de doucines = 0.5 mm/m

Variation de dévers normale = 1.5 mm/m

Variation de dévers exceptionnelle = 1.8 mm/m

Variation du dévers dans l'élément = 0 mm/m sur 0 m

Rayon = 800 m Flèche = 62.5 mm

Dévers théorique = 212.4 mm

Dévers pratique = 60 mm Coefficient C = 48

Insuffisance = 152.4 mm

!ALERTE REFERENTIELS :

Elément court de tracé : la développée ne doit pas être inférieure à la valeur exceptionnelle V/3 = 40 m

ELEMENT DE TRANSITION : RACCORDEMENT PROGRESSIF

Vitesse retenue = 120 km/h

RP d'inflexion

LRP coté R 800 m = 66.667 m

LRP coté R -1000 m = 53.333 m

Longueur du raccordement (LRP) = 120 m Décalage = 0.35 m

Variation de dévers = 0.9 mm/m

Variation d'insuffisance = 76.2 mm/s

Variation de flèche = 9.375 mm/10 m

Différence de flèche = 112.5 mm

Différence de dévers = 108 mm

Différence d'insuffisance = 274.32 mm

!ALERTE REFERENTIELS :

La variation d'insuffisance par rapport au temps 76.2 mm/s est comprise entre la valeur normale 75 mm/s la valeur exceptionnelle 90 mm/s !

ELEMENT N° 2 : COURBE R -1000

Vitesse = 120 km/h

Variation de dévers pour absence de doucines = 0.5 mm/m

Variation de dévers normale = 1.5 mm/m

Variation de dévers exceptionnelle = 1.8 mm/m

Variation du dévers dans l'élément = 0 mm/m sur 0 m

Rayon = -1000 m Flèche = -50 mm

Dévers théorique = -169.92 mm

Dévers pratique = -48 mm Coefficient C = -48

Insuffisance = -121.92 mm

!ALERTE REFERENTIELS :

Elément court de tracé : la développée ne doit pas être inférieure à la valeur exceptionnelle V/3 = 40 m