

# Topographie Routière

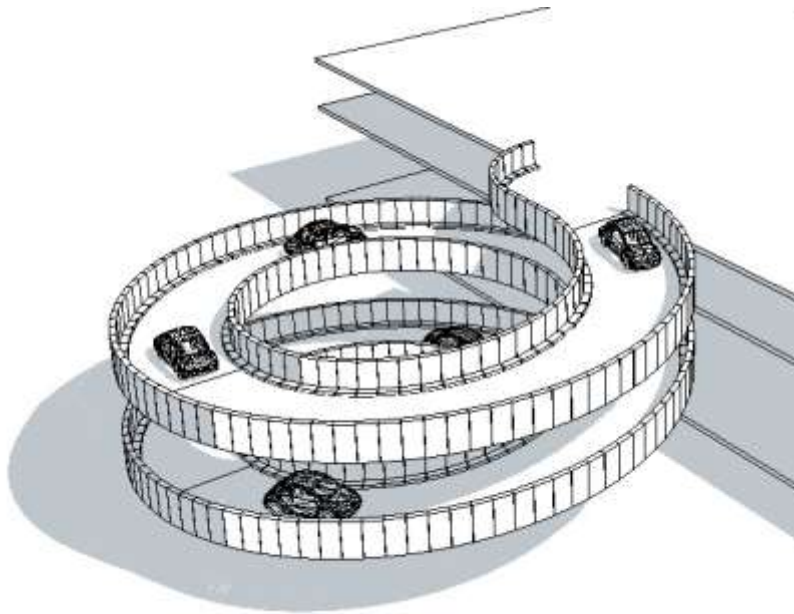
## Chapitre 1

# RACCORDEMENTS CIRCULAIRES



## Chapitre 1 : Raccordements Circulaires

Les raccords circulaires se trouvent principalement dans les projets routiers mais également dans les bâtiments, pour l'implantation de voiles et courbes par exemple.

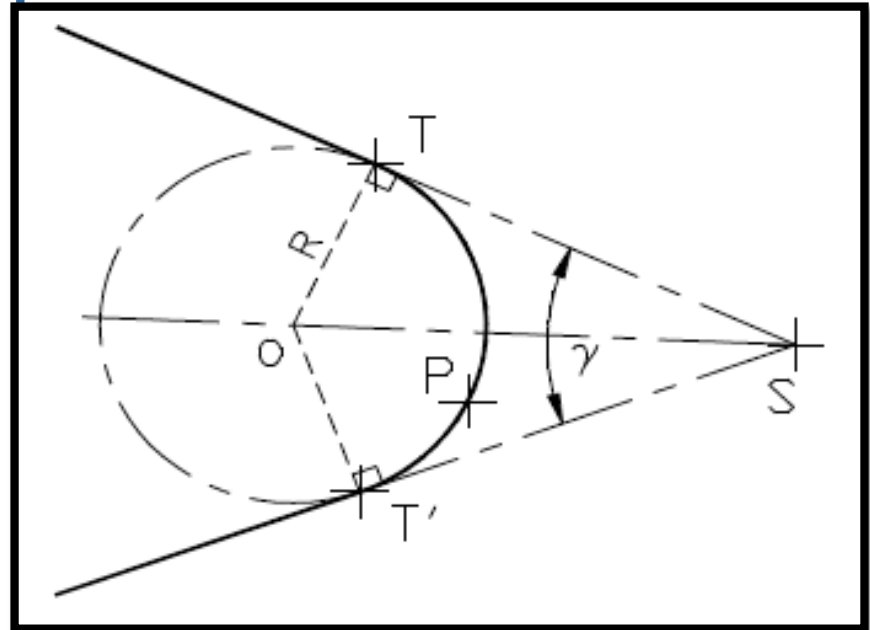


# Raccordements circulaires simples

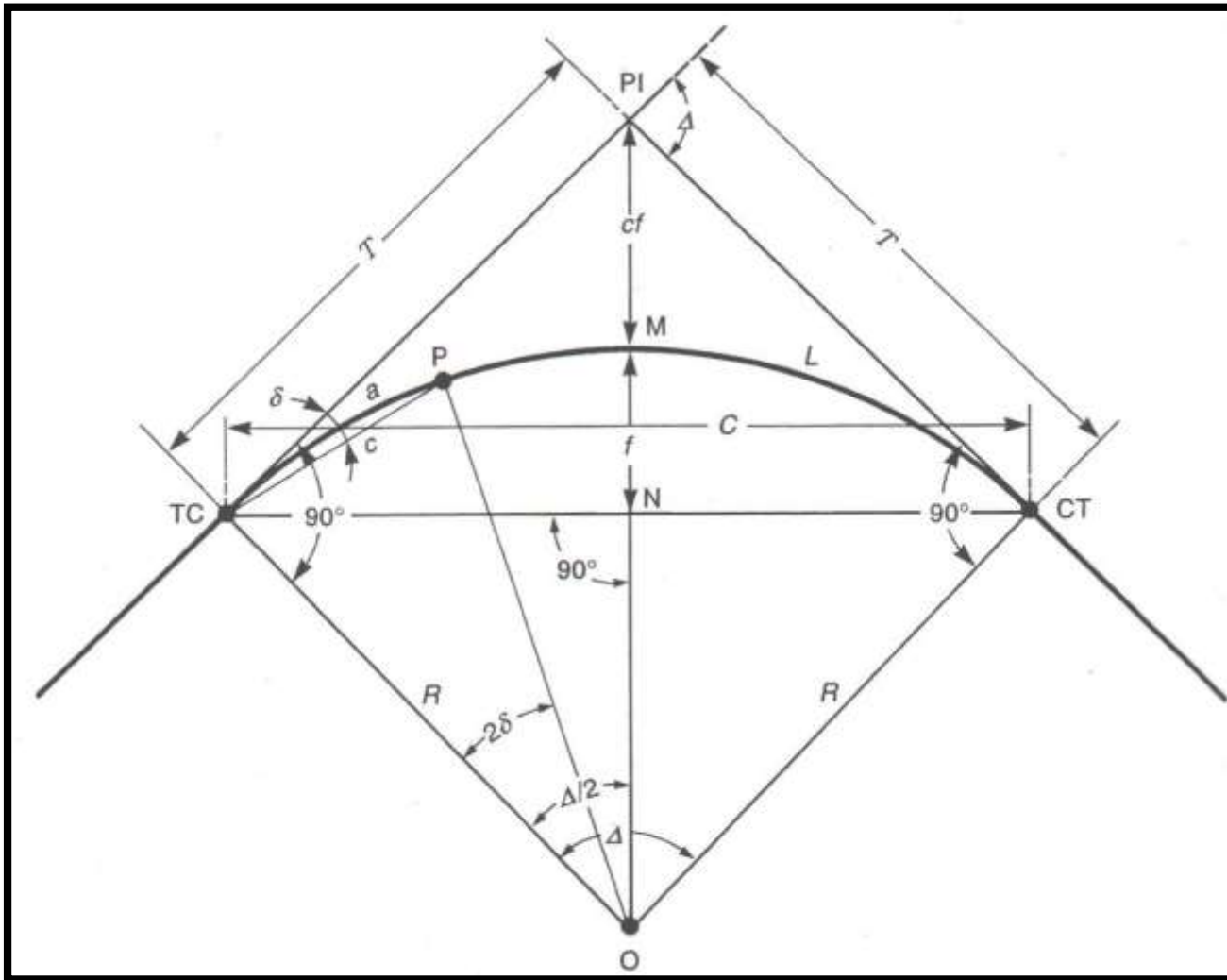
Le raccordement circulaire simple est un arc de cercle  $TT'$  tangent à deux alignements droits  $ST$  et  $ST'$ . Le point  $S$  est le sommet du raccordement ; il est l'intersection des deux alignements droits. Les alignements étant connus, le point  $S$  ainsi que l'angle  $\gamma$  sont connus.  $T$  et  $T'$  sont les points de tangence.

Deux cas de figure peuvent se présenter :

- 1) soit le rayon  $R$  de raccordement est connu : il est choisi lors du projet et dépend de la catégorie de la route
- 2) soit on impose un point de passage  $P$  pour ce raccordement, le franchissement d'un obstacle, rivière ou chemin de fer par exemple



# Caractéristiques de la courbe circulaire [1]



# Caractéristiques de la courbe circulaire [2]

TC = le point de raccordement de la tangente et de l'arc de cercle (commencement de la courbe)

CT = le point de raccordement de l'arc de cercle et de la tangente (fin de la courbe)

$R$  = le rayon de la courbe circulaire

PI = le point d'intersection des alignements (ou des tangentes)

$\Delta$  = l'angle de déflexion entre les alignements

$T$  = la longueur de la tangente

$L$  = la longueur de la courbe selon l'arc

$C$  = la corde principale, celle reliant le TC au CT

$c$  = la corde intermédiaire

$a$  = la longueur d'un arc intermédiaire

$f$  = la flèche principale ou la flèche intermédiaire

$cf$  = la contre-flèche principale

$\delta$  = l'angle de déviation entre la tangente et la corde intermédiaire

O = le centre de courbure de la courbe circulaire

## Caractéristiques de la courbe circulaire [3]

Le chaînage des points caractéristiques s'exprime comme suit :

$$\text{Ch TC} = \text{Ch PI} - T$$

$$\text{Ch CT} = \text{Ch TC} + L$$

avec :

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\Delta}{2}$$

$$\begin{aligned} f &= R - R \cos \frac{\Delta}{2} \\ &= R \left( 1 - \cos \frac{\Delta}{2} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} cf &= R \sec \frac{\Delta}{2} - R \\ &= R \left( \sec \frac{\Delta}{2} - 1 \right) \end{aligned}$$

$$C = 2R \sin \left( \frac{\Delta}{2} \right)$$

$$\begin{aligned} L &= R \Delta_{\text{rad}} \\ &= \frac{\pi \Delta^\circ R}{180^\circ} \end{aligned}$$

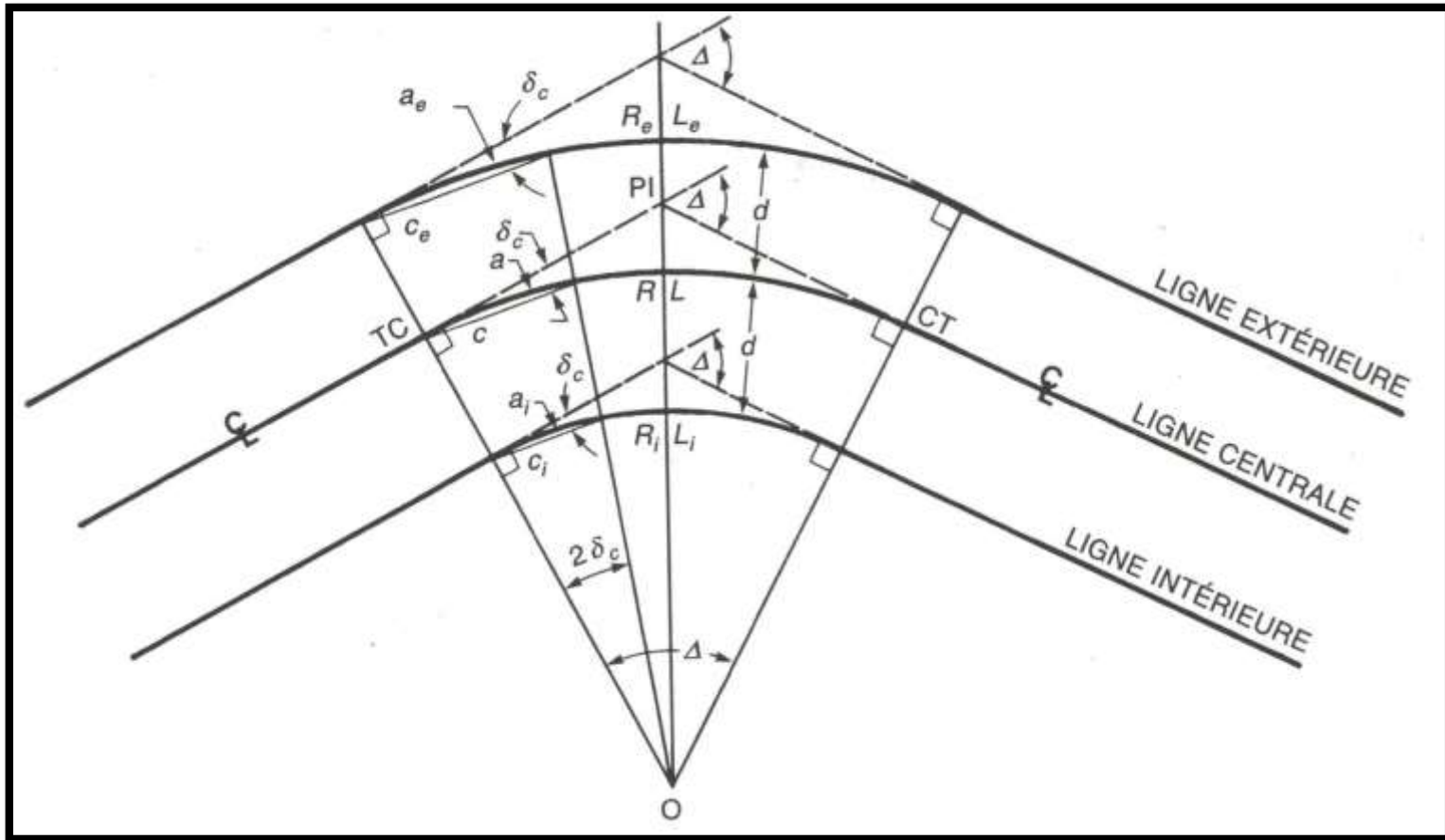
$$c = 2R \sin \delta$$

$$\delta = \sin^{-1} \left( \frac{c}{2R} \right)$$

$$\begin{aligned} \alpha &= L \left( \frac{2\delta}{\Delta} \right) \\ &= 2L \left( \frac{\delta}{\Delta} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta^\circ &= \frac{\alpha \Delta^\circ}{2L} \\ &= \frac{90^\circ \alpha}{\pi R} \end{aligned}$$

*Caractéristiques des courbes circulaires en parallèle [1]*



### Caractéristiques des courbes circulaires en parallèle [2]

$R, L$  = le rayon et la longueur de la courbe centrale  
 $R_e, L_e$  = le rayon et la longueur de la courbe extérieure  
 $R_i, L_i$  = le rayon et la longueur de la courbe intérieure  
 $\alpha, c$  = l'arc et la corde le long de la ligne centrale  
 $\alpha_e, c_e$  = l'arc et la corde le long de la ligne extérieure  
 $\alpha_i, c_i$  = l'arc et la corde le long de la ligne intérieure  
 $d$  = la distance radiale qui sépare la courbe centrale de la courbe extérieure ou intérieure

$$L = \frac{\pi \Delta^\circ R}{180^\circ}$$

$$L_e = \frac{\pi \Delta^\circ}{180^\circ} (R + d)$$

$$L_i = \frac{\pi \Delta^\circ}{180^\circ} (R - d)$$

$$L_e - L = L - L_i = \frac{\pi \Delta^\circ d}{180^\circ}$$

$$R_e = R + d$$

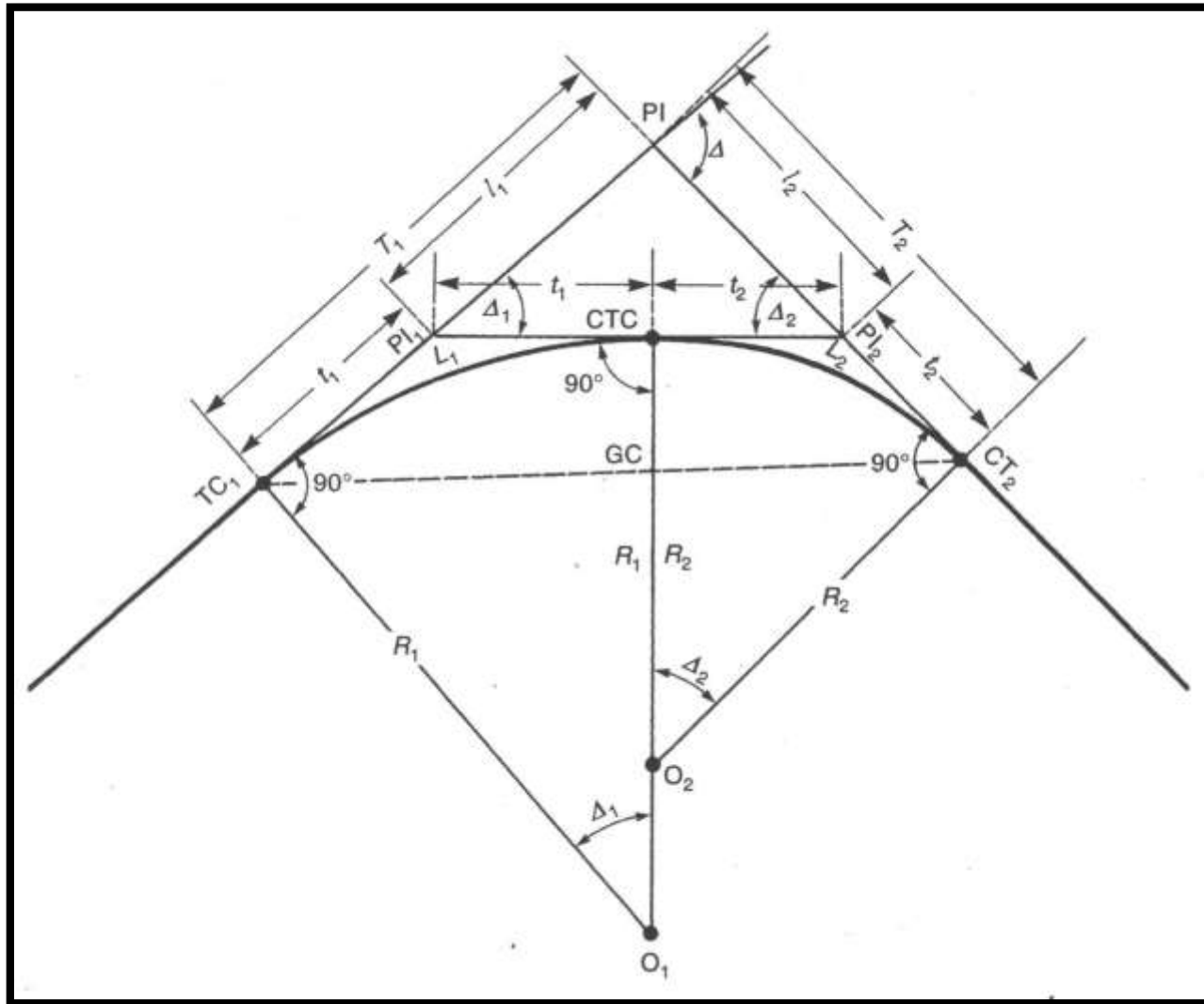
$$R_i = R - d$$

$$L_e = L \left( \frac{R + d}{R} \right)$$

$$L_i = L \left( \frac{R - d}{R} \right)$$



***Raccordement circulaire composé double [1]***



## Raccordement circulaire composé double [2]

$$\Delta = \Delta_1 + \Delta_2$$

$t_1 + t_2 =$  distance horizontale entre  $PI_1$  et  $PI_2$

$$t_1 = R_1 \operatorname{tg} \Delta_1/2$$
$$t_2 = R_2 \operatorname{tg} \Delta_2/2$$

$$L_1 = \frac{\pi \Delta_1 R_1}{180^\circ}$$
$$L_2 = \frac{\pi \Delta_2 R_2}{180^\circ}$$

$$l_1 = (t_1 + t_2) \frac{\sin \Delta_2}{\sin \Delta}$$
$$l_2 = (t_1 + t_2) \frac{\sin \Delta_1}{\sin \Delta}$$

$$T_1 = t_1 + l_1$$
$$T_2 = t_2 + l_2$$

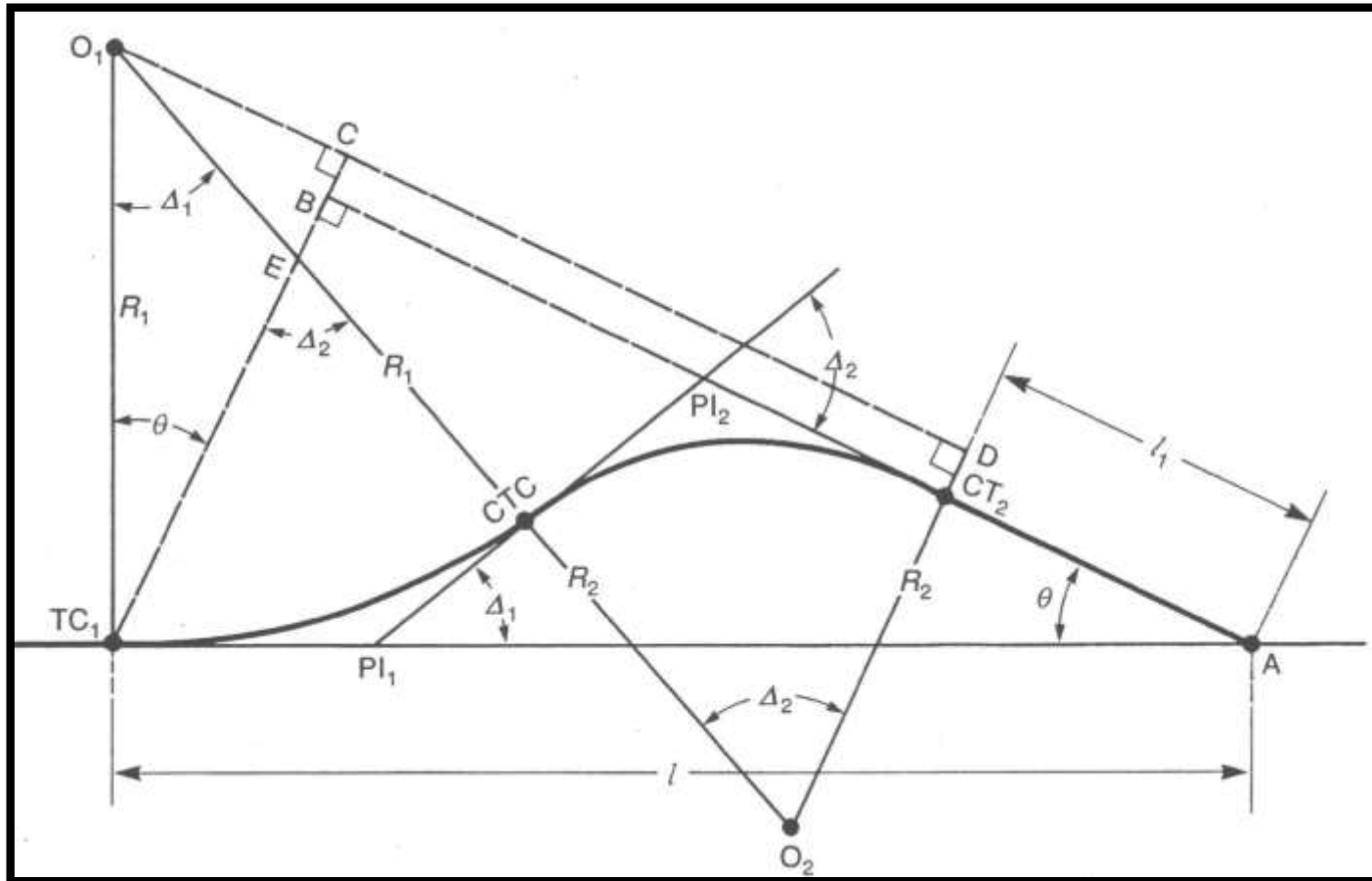
$$GC = \sqrt{T_1^2 + T_2^2 - 2T_1T_2 \cos(180^\circ - \Delta)}$$

$$\operatorname{Ch} TC_1 = \operatorname{Ch} PI - T_1$$

$$\operatorname{Ch} CTC = \operatorname{Ch} TC_1 + L_1$$

$$\operatorname{Ch} CT_2 = \operatorname{Ch} CTC + L_2$$

*Courbe circulaire renversée (raccordement à inflexion) entre deux alignements sécants [1]*



# *Courbe circulaire renversée (raccordement à inflexion) entre deux alignements sécants [2]*

$$(de TC_1 \text{ à } B) = l \sin \theta$$

$$(de TC_1 \text{ à } C) = R_1 \cos \theta$$

$$\cos \Delta_2 = \frac{O_2D}{O_1O_2} = \frac{R_2 + (de CT_2 \text{ à } D)}{R_1 + R_2}$$

$$\Delta_2 = \cos^{-1} \left( \frac{R_2 + R_1 \cos \theta - l \sin \theta}{R_1 + R_2} \right)$$

$$l_1 + (de B \text{ à } CT_2) = l \cos \theta$$

$$(de B \text{ à } CT_2) = CD = DO_1 - CO_1$$

$$DO_1 = (R_1 + R_2) \sin \Delta_2$$

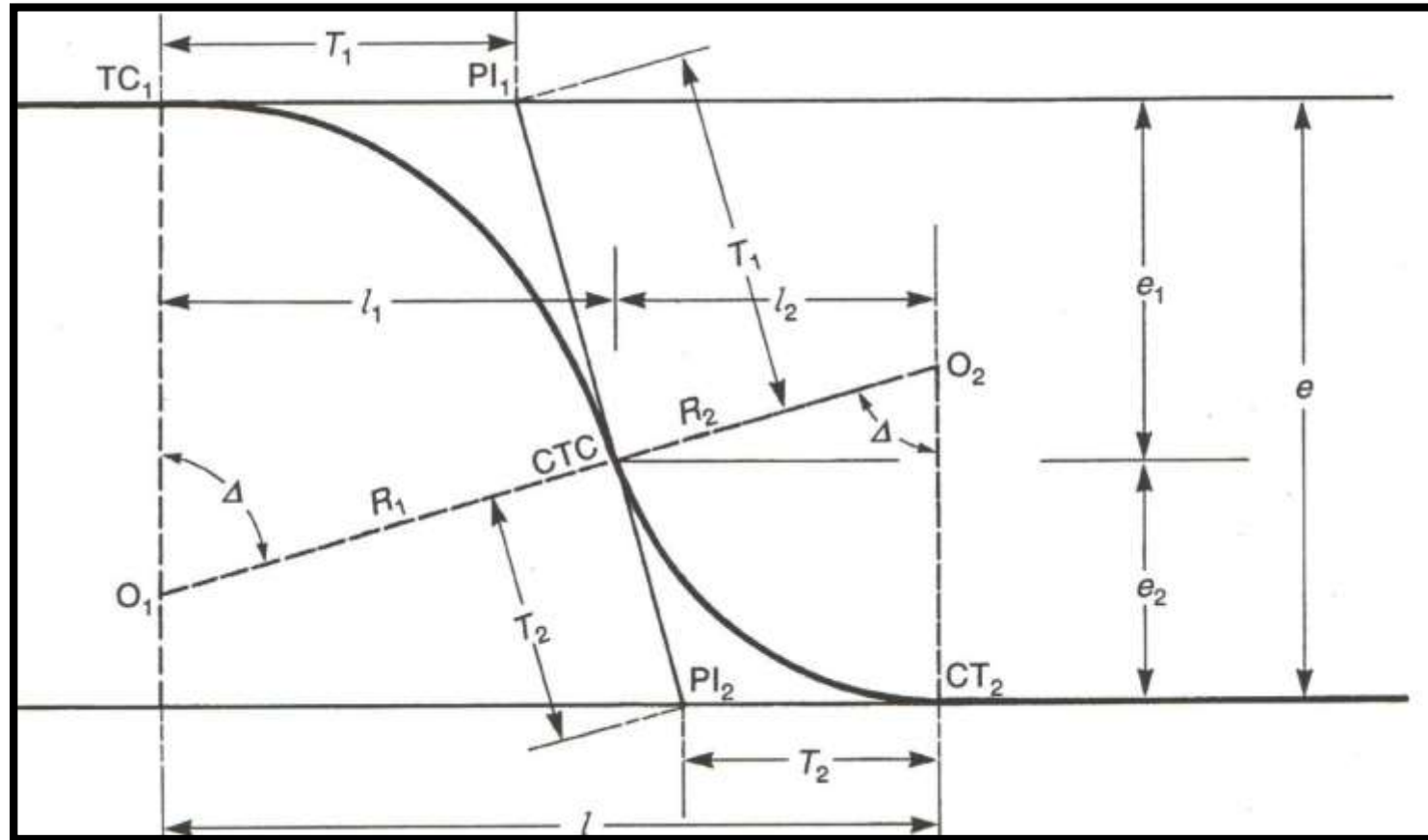
$$CO_1 = R_1 \sin \theta$$

$$\Delta_2 = \Delta_1 + \theta$$

$$\Delta_1 = \Delta_2 - \theta$$

$$l_1 = l \cos \theta + R_1 \sin \theta - (R_1 + R_2) \sin \Delta_2$$

*Courbe circulaire renversée (raccordement à inflexion) entre deux alignements parallèles [1]*



*Courbe circulaire renversée (raccordement à inflexion) entre deux alignements parallèles [2]*

$$l = l_1 + l_2$$

$$l_1 = R_1 \sin \Delta$$

$$l_2 = R_2 \sin \Delta$$

$$e = e_1 + e_2$$

$$e = (R_1 + R_2) (1 - \cos \Delta)$$

$$l = (R_1 + R_2) \sin \Delta$$

$$e_1 = R_1 - R_1 \cos \Delta$$

$$e_2 = R_2 - R_2 \cos \Delta$$

$$R = R_1 = R_2$$

$$l = 2R \sin \Delta$$

$$e = 2R (1 - \cos \Delta)$$

# Courbe circulaire pseudo-renversée

