

**Matière :**  
**Géotechnique Routière**

**Chapitre I :**  
**Géométrie des Routes**

**Partie :**  
**I.2 Profil en long**

## I.2 Profil en long

Le **profil en long** est une coupe longitudinale du terrain suivant un plan vertical passant par l'axe de la route. Il se compose de segments de droite de déclivité en pente et des raccordements circulaires, ou parabolique.

Ces pentes et rampes peuvent être raccordées entre elles soit par des **angles saillants** ou par des **angles rentrants**. La courbe de raccordement la plus courante utilisée est **le parabolique** qui facilite l'implantation des points du projet.

### I.2.1 Éléments composant le profil en long

Le profil en long est constitué d'une succession de segments de droites (pentes) raccordés par des courbes circulaires, pour chaque point du profil en long on doit déterminer:

- L'altitude du terrain naturel (« Z » en mètre).
- L'altitude du projet (ligne rouge de la route).
- La déclivité (pente) du projet, etc.

### I.2.2 Coordination du tracé en plan et du profil en long

Il est très nécessaire de veiller à la bonne coordination du tracé en plan et du profil en long en tenant compte également de l'implantation des points d'échange afin:

- D'avoir une vue satisfaisante de la route autre que les conditions de visibilité minimale ;
- D'envisager de loin l'évolution du tracé ;
- De distinguer clairement les dispositions des points singuliers (carrefours, échangeurs, etc.).

### I.2.3 Déclivités (Pente)

On appelle déclivité d'une route la tangente de l'angle qui fait le profil en long avec l'horizontale.

#### I.2.3.1 Déclivité minimale

Dans un terrain plat on n'emploie normalement jamais de pente nulle de façon à ce que l'écoulement des eaux pluviales s'effectue facilement au long de la route et au bord de la chaussée. On adopte en général les pentes longitudinales minimales d'au moins 0,5% et de préférence 1 %, si possible.

#### I.2.3.2 Déclivité maximale

La déclivité maximale est acceptée particulièrement dans les courtes distances inférieures à 1500m, à cause de (**Tableau I.8**):

- La réduction de la vitesse ;
- L'effort de freinage des poids lourds est très important qui fait l'usure de pneumatique (cas de pente max).

Donc, la déclivité maximale dépend de:

- Condition d'adhérence ;
- Vitesse minimale du poids lourd.

**Tableau I.8.** La pente maximale en fonction de la vitesse de référence.

V <sub>r</sub> (km/h)	40	60	80	100	120	140
I <sub>max</sub> (%)	8	7	6	5	4	4

### 1.2.4 Raccordements en profil en long (raccordement en forme convexes ou concaves)

Le changement de déclivités constitue des points particuliers dans le profil en long; ce changement doit être pris en compte par l'aménagement de raccordement circulaire qui y doit satisfaire les conditions de visibilité et de confort, on distingue deux types de raccordements à savoir (Figure 1.3):

- Les raccordements en angle saillant (convexes).
- Les raccordements en angles rentrants (concaves).

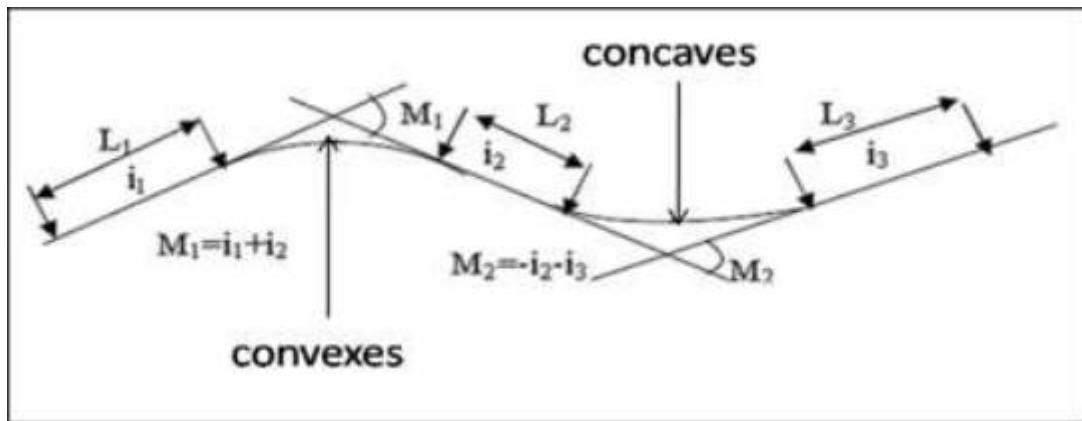


Figure 1.3 : Les éléments géométriques du profil en long [17].

### 1.2.5 Détermination pratiques du profil en long

#### 1.2.5.1 cas d'un raccordement en forme convexe

Pratiquement, le calcul des paramètres géométriques des raccordements nécessite la connaissance les données suivantes:

- Les coordonnées (abscisse, altitude) des points **A**( $X_A, Z_A$ ) et **D**( $X_D, Z_D$ ).
- Les coordonnées (abscisse, altitude) du point **S**( $X_S, Z_S$ ) pour calculer les deux pentes  $P_{1(AS)}$  et  $P_{2(DS)}$  des droites (**AS**) et (**DS**), respectivement.
- La valeur du rayon **R**.

**Remarque** : Connaissant la distance horizontale (**X**) entre les deux points « **A** » et « **S** » et la pente «  $P_1$  », les coordonnées (abscisse, altitude) du point **S**( $X_S, Z_S$ ) peuvent être calculées comme suit (Figure 1.4) :

$$S(X_S, Z_S) \begin{cases} X_S = X_A + X \\ Z_S = Z_A + X * P_1 \end{cases}$$

#### a)- Calcul des pentes ( $P_{1(AS)}$ et $P_{2(DS)}$ )

$$P_{1(AS)} = [(Z_S - Z_A) / (X_S - X_A)] * 100 \dots\dots\dots (\%),$$

( $P_{1(AS)}$  : peut être une valeur positive ou négative)

$$P_{2(DS)} = [(Z_S - Z_D) / (X_S - X_D)] * 100 \dots\dots\dots (\%),$$

( $P_{2(DS)}$  : peut être une valeur positive ou négative)

#### b)- Calcul de la tangente (T)

$$T = (R / 2) * [Abs(P_1) + Abs(P_2)]$$

(**Remarque** : « **T** » est une distance, (m))

#### c)- Calcul de la flèche (H)

$$H = T^2 / 2R$$

(Distance entre le « **raccordement** » et le point « **S** », (m))

**d)- Calcul des coordonnées des points de tangentes (B, C et J)**

✓ Cordonnées du point « B »

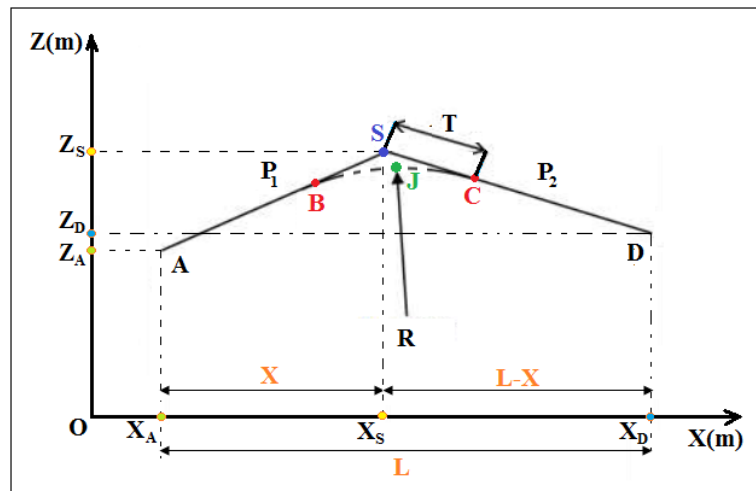
$$B(X_B, Z_B) \begin{cases} X_B = X_S - T \\ Z_B = Z_S - T * P_1 \end{cases}$$

✓ Cordonnées du point « C »

$$C(X_C, Z_C) \begin{cases} X_C = X_S + T \\ Z_C = Z_S + T * P_2 \end{cases}$$

✓ Cordonnées du point « J »

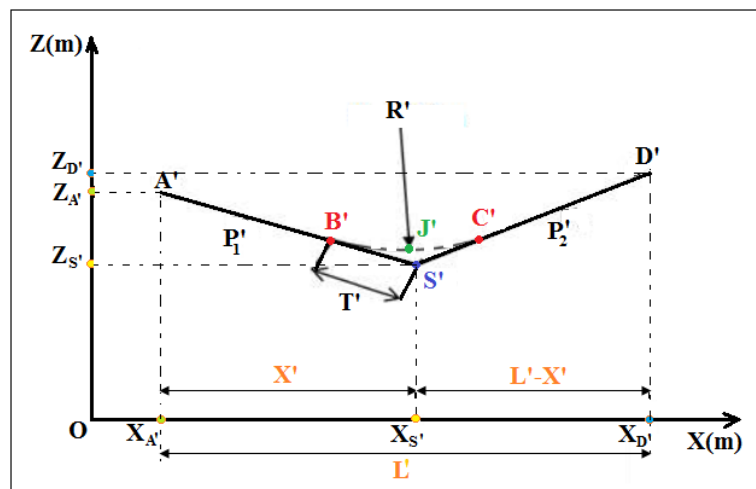
$$J(X_J, Z_J) \begin{cases} X_J = X_B + R * P_1 \\ Z_J = Z_B + R * (P_1)^2 - [(R * P_2)^2 / 2R] \end{cases}$$



**Figure I.4 :** Cas de raccordement par un rayon convexe.

**1.2.5.2 Cas d'un raccordement en forme concave**

En se basant sur les mêmes équations précédentes pour calculer les paramètres géométriques des raccordements qui ont une forme convexe.



**Figure I.5 :** Cas de raccordement par un rayon concave.