

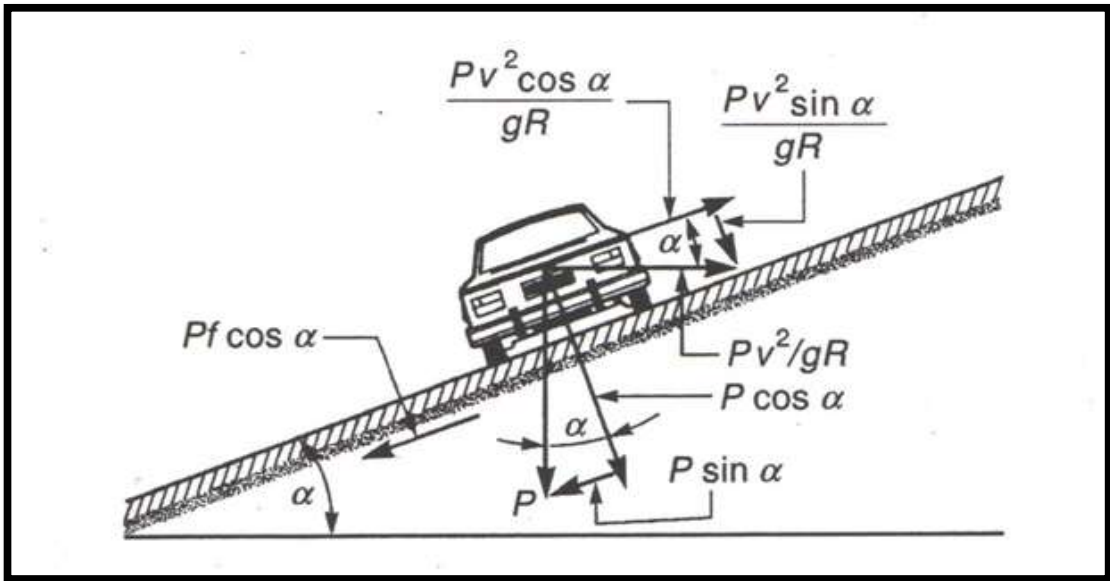
# Topographie Routière

## Chapitre 3

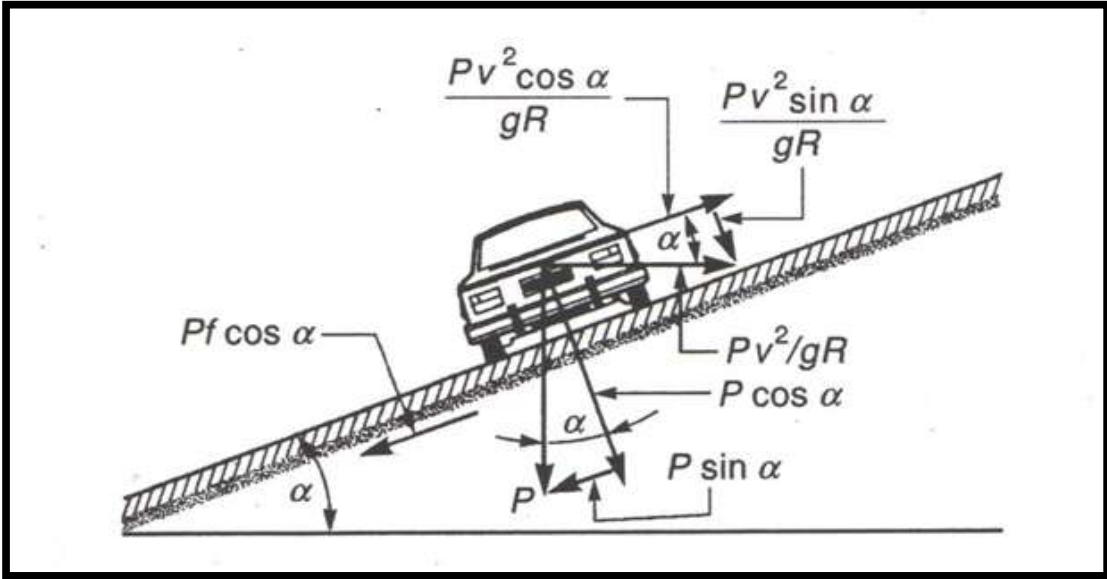
# DEVERS, RACCORDEMENT VERTICAL

# Dévers et Rayon minimal [1]

- ❑ On nomme dévers l'inclinaison transversale de la chaussée, qui sert à annuler l'effet de la sollicitation centrifuge qui s'exerce sur un véhicule circulant dans une courbe circulaire.
- ❑ Le dévers est fonction du type de route, de la vitesse de base et du rayon R de la courbe.



# Dévers et Rayon minimal [2]



- $P$  = la force due à la pesanteur
- $f$  = le coefficient de friction latérale (la résistance au glissement peut agir dans les deux sens, selon l'inclinaison de la chaussée et la vitesse du véhicule)
- $v$  = la vitesse du véhicule
- $R$  = le rayon de la courbe
- $g$  = l'accélération due à la pesanteur
- $\alpha$  = l'inclinaison transversale de la chaussée

# Dévers et Rayon minimal [3]

La stabilité du véhicule est assurée si :

$$Pf \cos \alpha + P \sin \alpha - \frac{P v^2 \cos \alpha}{g R} = 0$$

En divisant cette équation par  $P \cos \alpha$ , on obtient :

$$f + \operatorname{tg} \alpha = \frac{v^2}{g R}$$

Comme le dévers,  $e$ , excède rarement 10 % (en général, il est compris entre 3 et 8 %), on peut poser que :

$$e = \operatorname{tg} \alpha \cong \alpha_{\text{rad}}$$

d'où

$$\frac{v^2}{g R} = f + e$$

ou encore

$$R = \frac{v^2}{g (f + e)}$$

## Dévers et Rayon minimal [4]

$$R = \frac{v^2}{g(f + e)}$$

- ❑ Pour une vitesse donnée, le rayon de l'arc de cercle dépend donc du dévers et du coefficient de friction latérale.
- ❑ Pour être en mesure de calculer le rayon minimal d'une courbe, on doit connaître les valeurs maximales de «  $f$  » et de «  $e$  » pour une vitesse donnée

La relation suivante peut être utilisée pour le calcul du Rayon minimum

$$R_{\min} = \frac{v^2}{127(e + f)}$$

où  $R_{\min}$  = le rayon de la courbe circulaire (m)  
 $v$  = la vitesse du véhicule (km/h)

Pour un dévers minimal de 8 % et une vitesse de base de 100 km/h, quel est le rayon minimal de l'arc de cercle ?

## Chapitre 3 : Raccordement vertical et dévers

### *Dévers et Rayon minimal [5]*

La valeur maximale sécuritaire du coefficient de friction latérale est comme suit (American Association of State Highway Officials) :

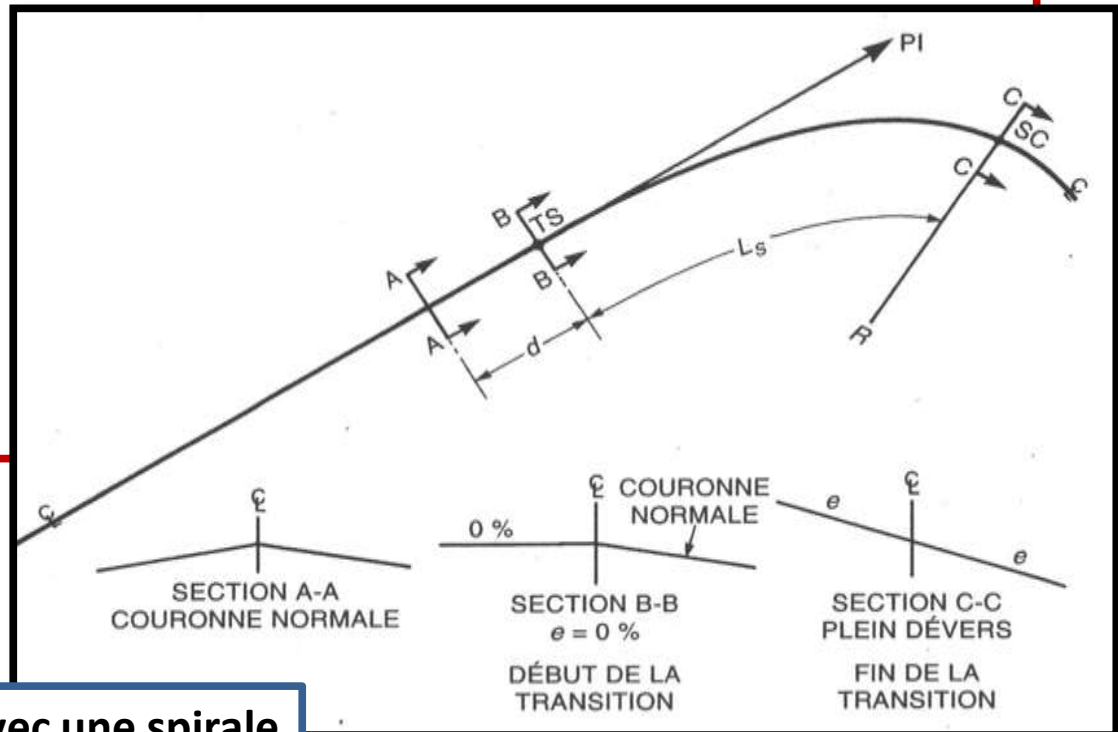
Vitesse de base (km/h)	Valeur max. du coefficient
40	0,17
50	0,16
60	0,15
70	0,15
80	0,14
90	0,13
100	0,13
110	0,12
120	0,12
130	0,11
140	0,10

#### Application

Pour un dévers minimal de 8 % et une vitesse de base de 100 km/h, quel est le rayon minimal de l'arc de cercle ?

## Dévers et Transition [1]

- Pour qu'il soit possible d'introduire progressivement le dévers requis pour une courbe circulaire, il faut qu'il y ait une transition entre l'alignement et la courbe circulaire.
- Si la spirale fait partie du raccordement des alignements, la longueur de la transition,  $l_t$ , est donc la Longueur de la spirale. De plus, avant d'introduire progressivement le dévers, on doit prévoir la distance  $d$  sur l'alignement, afin de ramener la piste extérieure dans un plan horizontal.

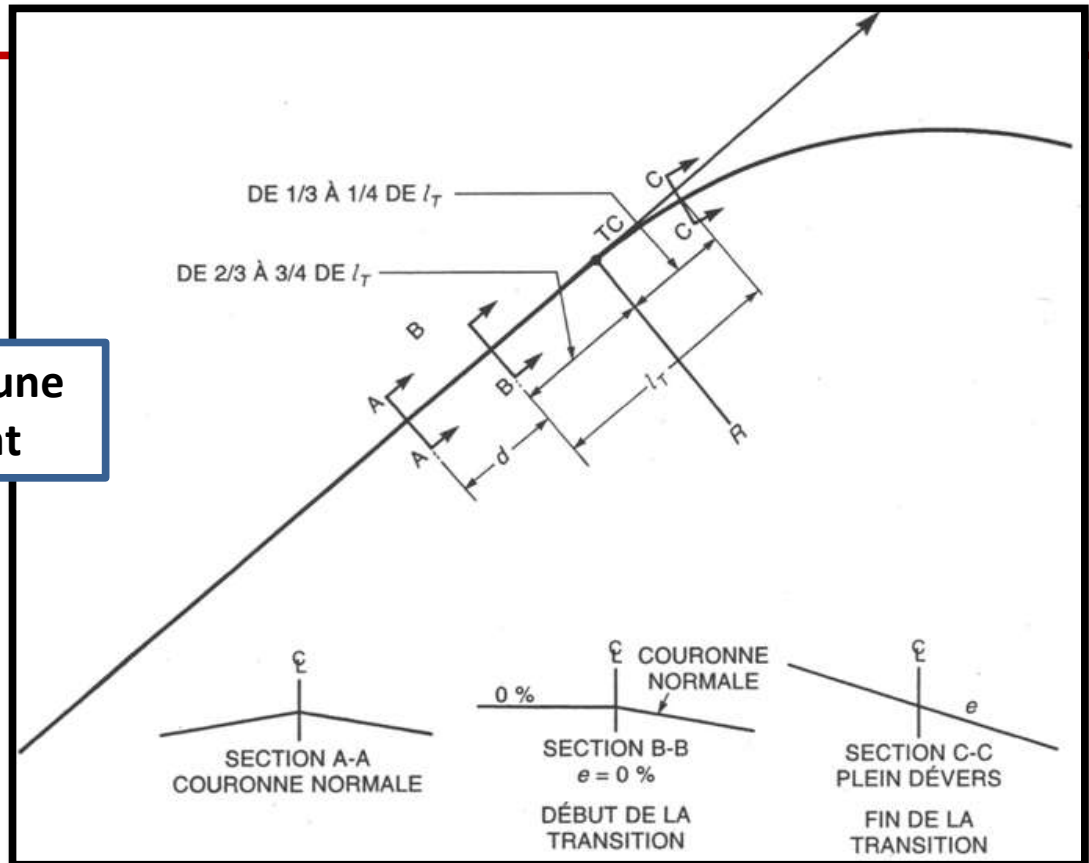


La transition du dévers avec une spirale

## Dévers et Transition [2]

- Si le raccordement se fait uniquement par une courbe circulaire, le dévers doit nécessairement débuter sur l'alignement pour qu'il puisse atteindre ensuite sa plénitude sur l'arc de cercle.

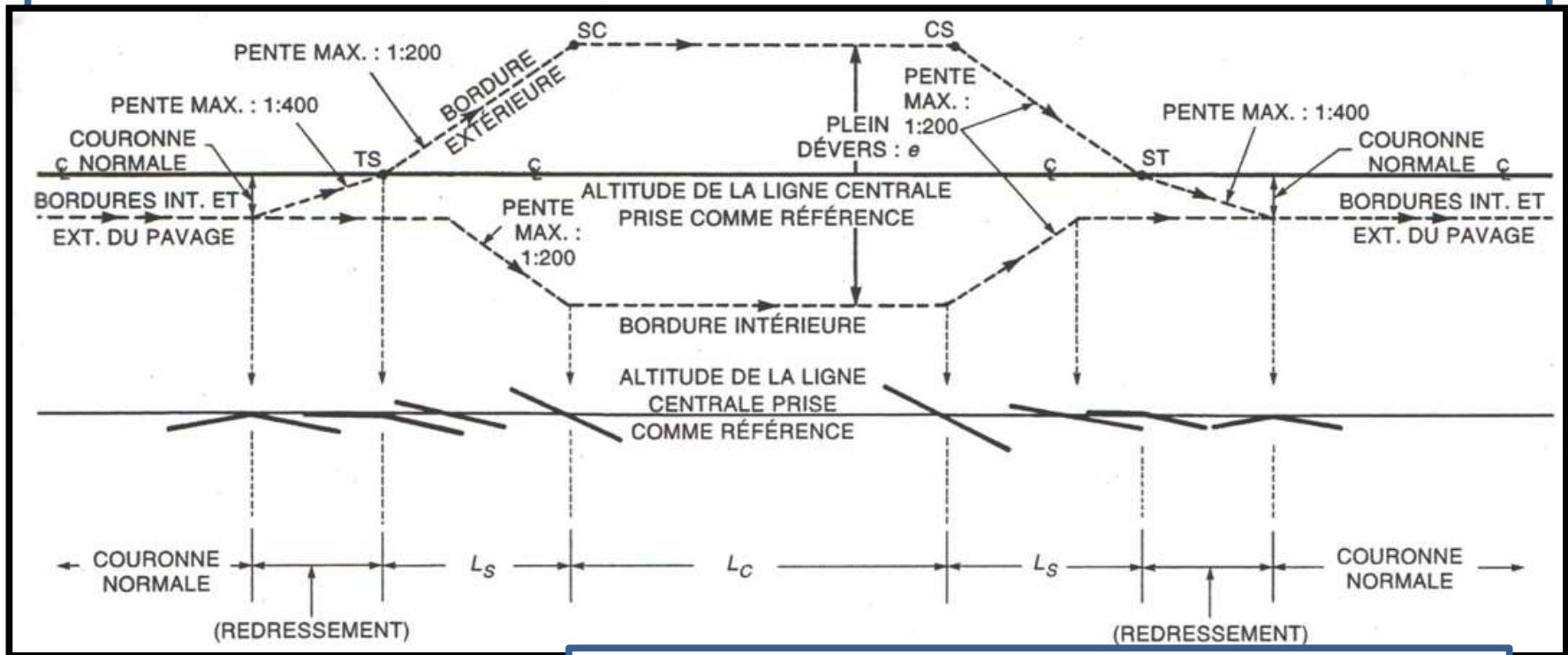
La transition du dévers avec une courbe circulaire seulement





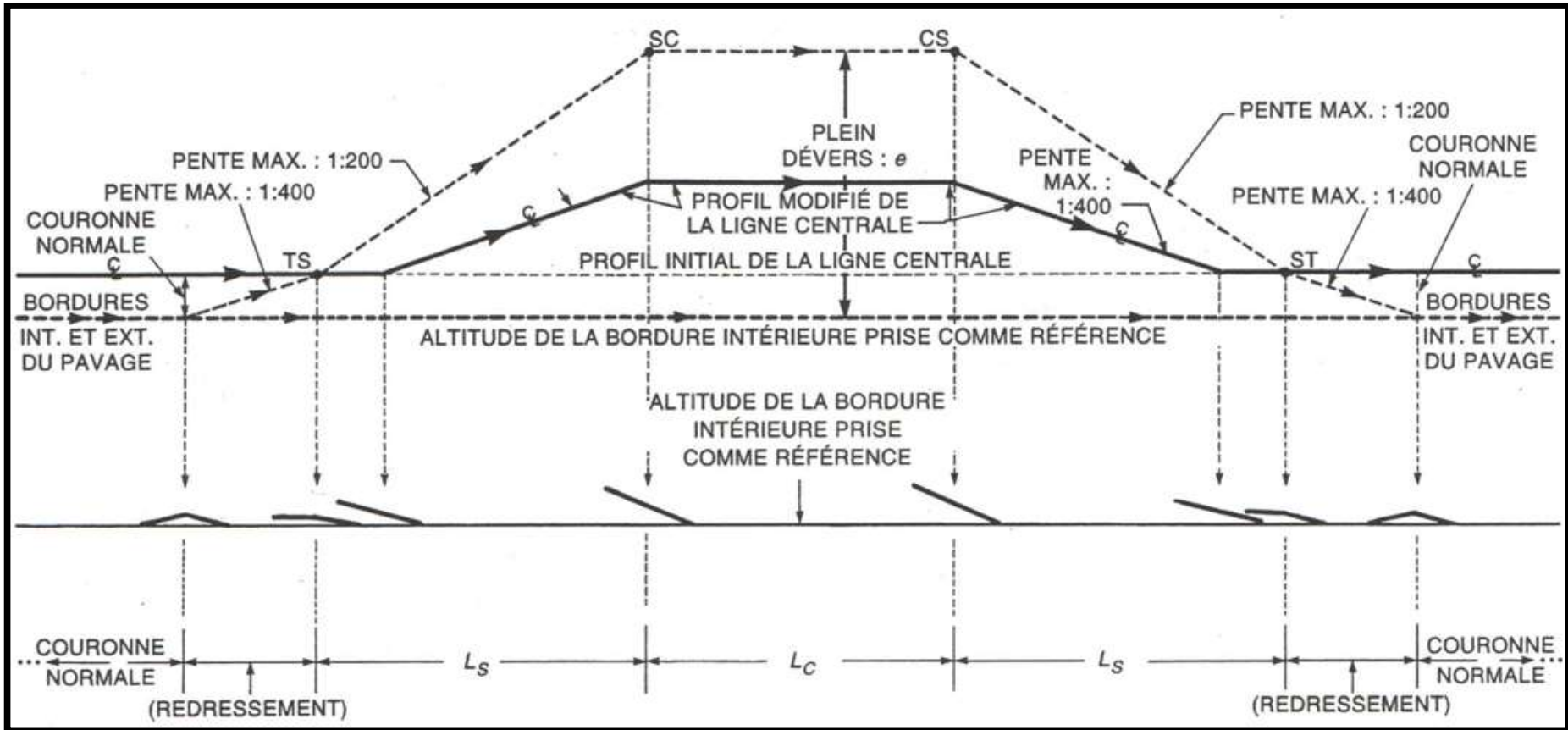
## Rotation du pavage [1]

Habituellement, c'est la ligne centrale qu'on prend comme axe pour effectuer la rotation du pavage. Dans certains cas, la route peut être plus économique et de meilleure apparence si on effectue la rotation autour de la bordure inférieure ou autour de la bordure extérieure.



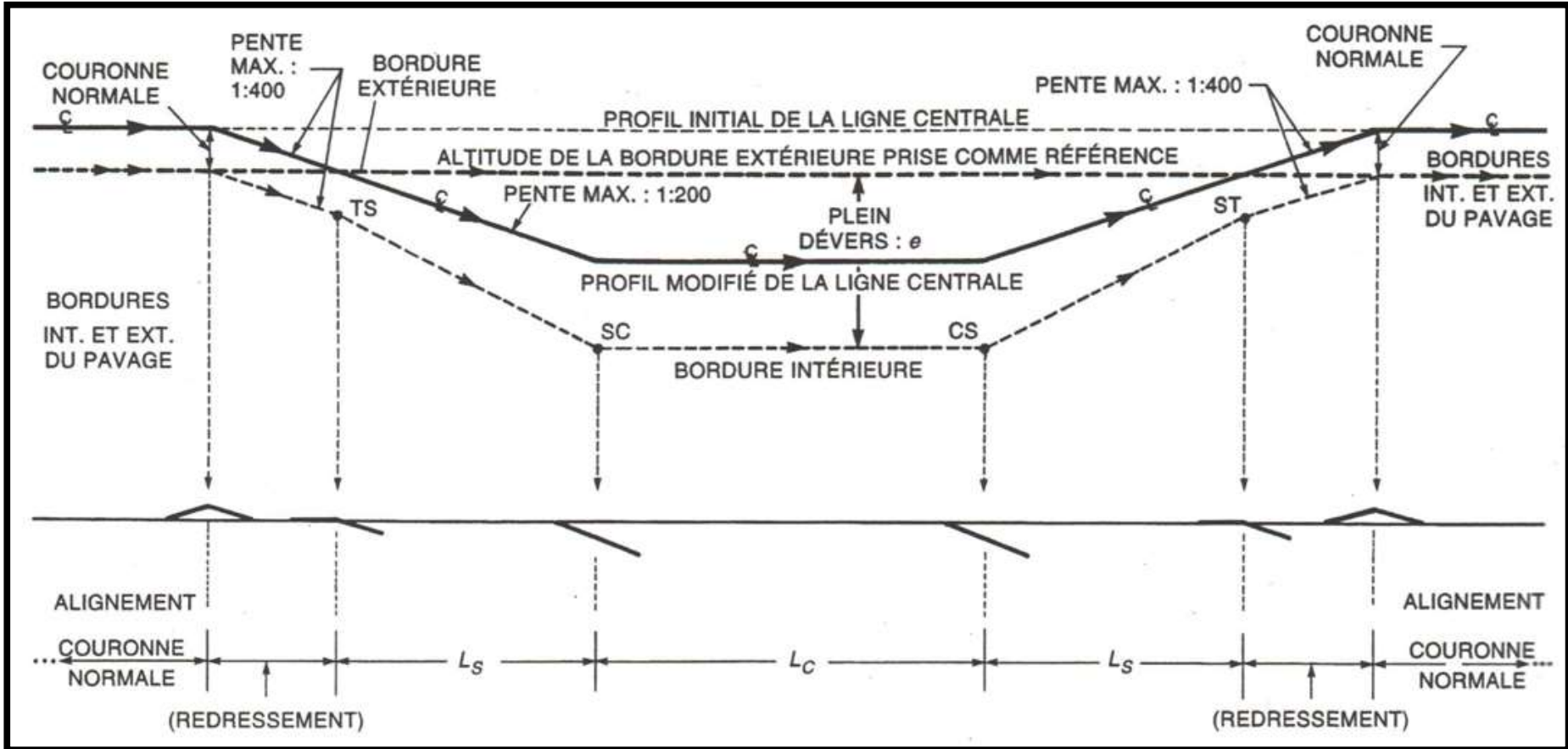
La rotation du pavage autour de la ligne centrale

# Rotation du pavage [2]



La rotation du pavage autour de la bordure intérieure

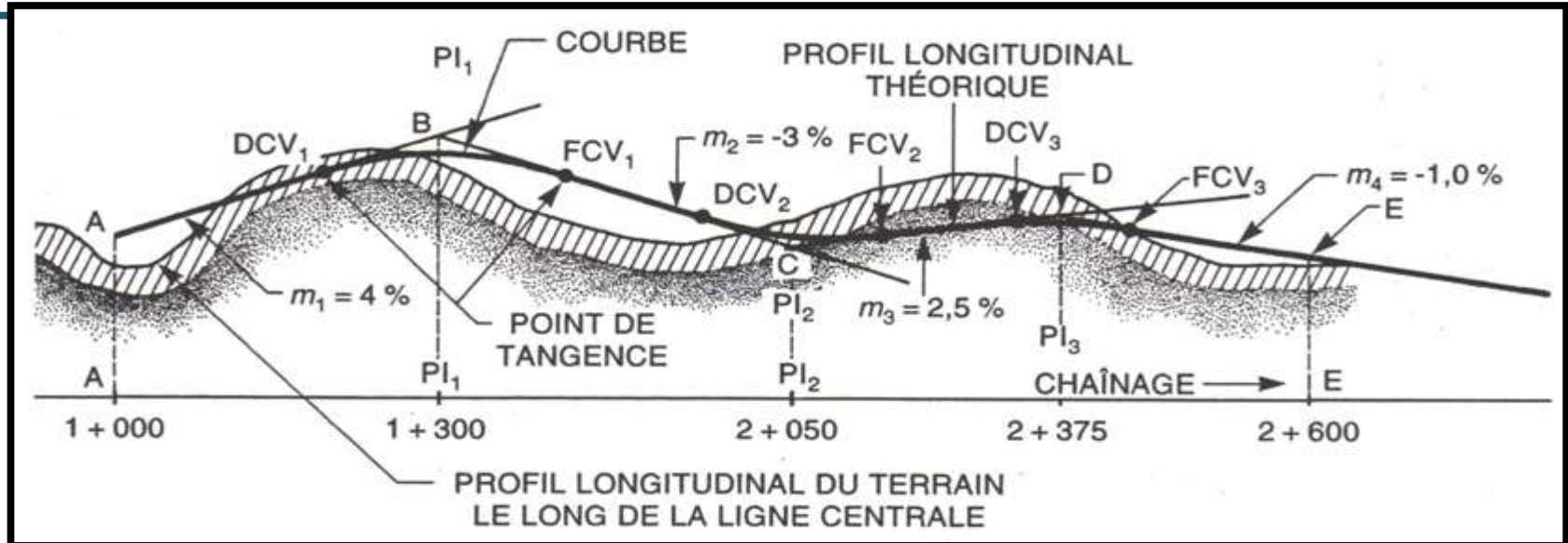
# Rotation du pavage [3]



La rotation du pavage autour de la bordure extérieure

# Profil longitudinal et raccordement vertical

- Dans le plan vertical, tout comme dans le plan horizontal, la route doit épouser une forme qui réponde aux normes de sécurité et de confort pour l'utilisateur.
- Les ondulations et les accidents du terrain doivent être évités ou corrigés en conséquence.
- En fonction du profil naturel du terrain, on adopte des alignements qu'on doit relier par des courbes appropriées.
- La pente de ces alignements s'exprime en pourcentage (dénivelée par 100 m horizontal). Le sens croissant du chaînage détermine le signe de la pente.

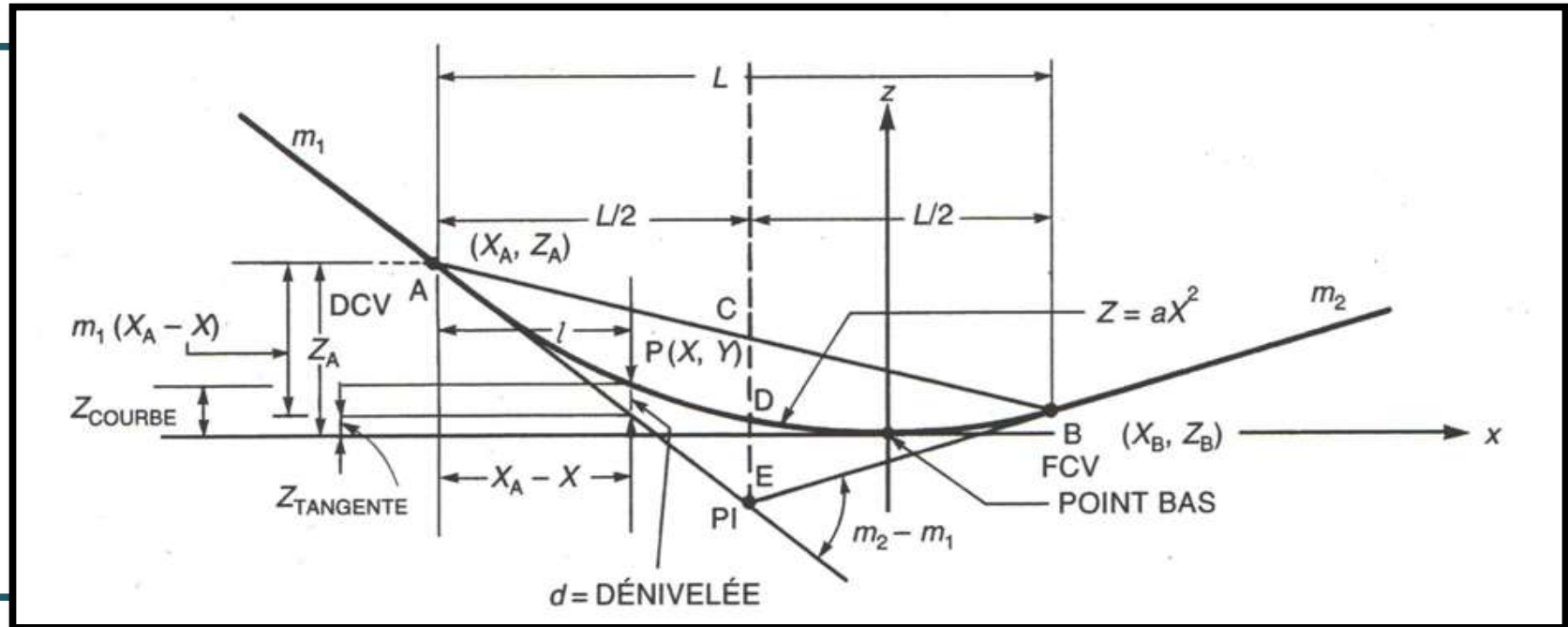




# La courbe verticale : les propriétés de la parabole [1]

Si la parabole est tangente à l'axe des x, l'équation devient

$$Z = aX^2$$



La pente en un point quelconque de la parabole est de :

$$m = Z' = 2aX$$

### *La courbe verticale : les propriétés de la parabole [2]*

Les coordonnées de certains points caractéristiques de la courbe sont comme suit :

$$X_E = \frac{X_B + X_A}{2} \quad Z_E = aX_A X_B$$

$$Z_C = \frac{1}{2}(Z_A + Z_B) = \frac{a}{2}(X_A^2 + X_B^2)$$

$$Z_D = \frac{1}{2}(Z_C + Z_E)$$

La dénivelée  $d$  pour la tangente pour un point  $P$  quelconque est de :

$$d = a(X_A - X)^2$$

Pour  $P_I$  :  $d_{PI} = a(L/2)^2$

Et par conséquent :  $d = d_{PI} \left( \frac{X_A - X}{L/2} \right)^2$

# La longueur de la courbe [1]

La longueur de la courbe dépend de la forme de celle-ci (convexe ou concave), de la vitesse de base et de la différence algébrique des pentes des alignements à relier :

$L$  = la longueur de la courbe (m)

$A$  = la différence algébrique des pentes

$S$  = la distance d'arrêt minimale pour visibilité (m)

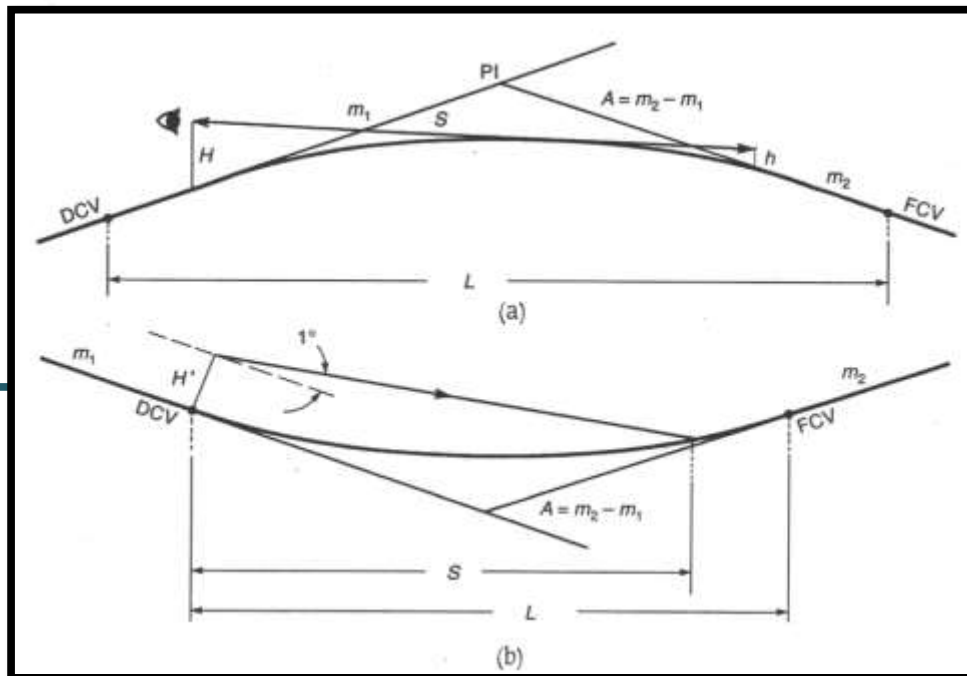
$H$  = la hauteur de l'oeil du conducteur

$h$  = la hauteur de l'obstacle

$H'$  = la hauteur des phares du véhicule

$1^\circ$  = l'angle entre le plan de roulement et le faisceau des phares

$K = L/A$



(a) Courbe convexe  
(b) Courbe concave



## La longueur de la courbe [2]

v (km/h)	S		K = L/A			
	minimale (m)	souhaitable (m)	Convexe		Concave	
			minimale	souhaitable	éclairage	confort
40	45	45	4	5	7	4
50	65	65	7	10	11	6
60	85	90	15	20	20	10
70	110	120	22	35	25	15
80	140	150	35	55	30	20
90	170	180	55	85	40	20
100	200	210	70	110	50	25
110	220	240	85	140	55	25
120	240	260	105	170	60	30
130	260	280	120	200	65	—
140	270	300	130	220	70	—