



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة عبد الحميد ابن باديس مستغانم  
Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem  
كلية العلوم والتكنولوجيا  
Faculté des Sciences et de la Technologie



Département de Génie Civil & Architecture

# Mémoire de fin d'étude

Pour l'obtention du diplôme de master académique en  
Travaux publics  
Option : VOA

## Thème

ETUDE D'UN DEUXIEME BOULEVARD PERIPHERIQUE DE  
MOSTAGANEM A DEUX CHAUSSEES UNIDIRECTIONNELLES  
ENTRE LES SABLETTES, MAZAGRAN ET LE CARREFOUR  
GIRATOIRE URGENCE SUR 5KM  
DU PK11+840 AU PK 16+840

Présenté par :

1. Belghit Youcef
2. Chehri Abdellah

Composition de jury:

Mr. BOUKHOULDA HAFID	MAA	PRESIDENT
Mr. ROUAM SERIK MOHAMED	MAA	EXAMINATEUR
Mr. BELGUESMIA NOUREDDINE	MCA	ENCADREUR

Année Universitaire : 2018 / 2019

## REMERCIEMENTS

Nous remercions le bon DIEU de nous avoir donné le courage et la volonté d'accomplir ce travail.

Nos remerciements vont particulièrement à nos parents pour leur soutien et leurs encouragements.

Nous tenons à remercier notre promoteur **Mr. BELGEUSMIA NOUREDDINE** pour son incroyable dévotion à parfaire notre travail et à nous aider par ses orientations et ses précieux conseils pour l'élaboration de cette étude.

Nos remerciements également à l'ensemble du corps enseignants de l'université ABDELHAMID IBN BADIS en générale et plus particulièrement à ceux du département Génie Civil pour avoir contribué à notre formation.

Nous adressons nos remerciements à notre pays hôte l'Algérie ainsi qu'à tous les collègues de notre promotion qui nous ont accompagnés depuis 2014

Nous remercions **Mr ROUAM SERRIK MOHAMED** pour sa présence au tant que EXAMINATEUR et **Mr BOUKOULDA HAFID** au tant que PRESIDENT

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui nous ont conseillées, qui se sont simplement intéressées à ce travail, et aussi celles qui, nous l'espérons me pardonneront de les avoir oubliées.

## DÉDICACE

À chaque étape importante d'achever de notre vie, il convient de faire une pause pour regarder en arrière et se rappeler toutes ces personnes avec lesquelles nous avons passé tous ces bons moments de notre parcours, mais aussi les mauvais. Ces personnes qui nous ont aidés sans jamais rien attendre au retour, soutenues sans réserve, aimées sans compter, ces personnes pour qui notre bonheur, notre réussite comptaient énormément, pour qui un malheur en nous, en eux se transforme en pleur.

Je dédie ce modeste travail qui est l'accomplissement de longues années d'études, en tout premier lieu :  
Mon défunt grand père **DUALID MOHAMMED**, que dieu l'accueille dans son vaste paradis,

À ma grande mère que dieu la protège

À mon père, qui a toujours su trouver les mots pour m'encourager et n'a pas cessé de me prodiguer des conseils.

À ma très chère mère, à qui je dois tout pour ces sacrifices, son amour, son aide et son soutien, sans lesquels j'avoue je ne serai pas ce que je suis aujourd'hui

À tous mes frères et sœurs

À tous mes oncles, ainsi leurs épouses et époux

À tous (tes) mes cousins et cousines.

Le long de ma vie, J'ai été entouré de personnes qui m'ont donné le meilleur d'eux même, je crois qu'aujourd'hui il est le temps de leur dédiés du fond du cœur ce modeste travail : **HAMICHE SOFIANE, CHEHRI SIDALI, CHEHRI ABDELLAH, DUALID OMAR, DERRAR ABDELAHAMID** et **BOUKCHICHE IMADEDINE** ... La liste est assez longue, je vous remercie pour tous les sentiments d'amitié que vous avez envers moi et dont je suis fier.

**BELGHIT YUCEF**

## Dédicace :

*Je dédie ce mémoire à :*

*Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

*Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.*

*A ma femme, ses sacrifices, son soutien moral et matériel, sa gentillesse sans égal, son profond attachement m'ont permis de réussir mes études.*

*Mon fils Nabil et ma fille Mira*

*Mon frère Kamou*

*Je dédie aussi ce modeste travail à les familles : BOUDALI ; KADRI ; SAHRAOUI  
.CHEHRI*

*A mes chers collègues : BELGHIT Youcef, , et la promotion vva année 2019*

*Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des frères, sœurs et des amis sur qui je peux compter.*

*En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.*

*CHEHRI ABDALLAH*

# SOMMAIRE

## REMERCIEMENT

## DEDICACE

## INTRODUCTION GENERALE

### CHAPITRE I :

I.	PRESENTATION GENERALE:	Erreur ! Signet non défini.
I.1	INFRASTRUCTURE DE BASE	Erreur ! Signet non défini.
I.1.1	RESEAU ROUTIER :	Erreur ! Signet non défini.
I.1.2	RESEAU PORTUAIRE :	Erreur ! Signet non défini.
I.1.3	RESEAU FERROVIAIRE	Erreur ! Signet non défini.
I.1.4	RESEAU AEROPORTUAIRE	Erreur ! Signet non défini.
II.	PRESENTATION DU PROJET :	Erreur ! Signet non défini.
III.	DESCRIPTION DU NOTRE TRAVAIL :	Erreur ! Signet non défini.
IV.	OBJECTIFS DE L'ETUDE :	Erreur ! Signet non défini.

### CHAPITRE II :

I.	INTRODUCTION :	Erreur ! Signet non défini.
II.	ANALYSE DU TRAFIC :	Erreur ! Signet non défini.
II.1	LES COMPTAGES :	Erreur ! Signet non défini.
II.1.1	LES COMPTAGES AUTOMATIQUES :	Erreur ! Signet non défini.
II.1.2	LES COMPTAGES MANUELS :	Erreur ! Signet non défini.
II.2	LA CONNAISSANCE DES FLUX (LES ENQUETES):	Erreur ! Signet non défini.
II.2.1	ENQUETES PAPILLONS OU DISTRIBUTIONS :	Erreur ! Signet non défini.
II.2.2	RELEVÉ DES PLAQUES MINÉRALOGIQUES :	Erreur ! Signet non défini.
II.2.3	INTERVIEW DES CONDUCTEURS :	Erreur ! Signet non défini.
II.2.4	LES ENQUÊTEURS A DOMICILE – ENQUÊTE MENAGE :	Erreur ! Signet non défini.
III.	CALCUL DE LA CAPACITÉ :	Erreur ! Signet non défini.
III.1	DEFINITION DE LA CAPACITÉ :	Erreur ! Signet non défini.
III.2	CALCUL DU TJMA HORIZON :	Erreur ! Signet non défini.
III.3	CALCUL DES TRAFICS EFFECTIFS:	Erreur ! Signet non défini.
III.3.1	TYPE DE ROUTE ET DE L'ENVIRONNEMENT :	Erreur ! Signet non défini.
III.3.2	DEBIT DE POINT HORAIRE NORMAL :	Erreur ! Signet non défini.
III.3.3	DEBIT HORAIRE ADMISSIBLE :	Erreur ! Signet non défini.
III.3.4	DETERMINATION DU NOMBRE DES VOIES :	Erreur ! Signet non défini.
III.3.5	CATEGORIE DE LA ROUTE :	Erreur ! Signet non défini.
IV.	CONCLUSION :	Erreur ! Signet non défini.

### CHAPITRE III :

I.	TRACE EN PLAN	Erreur ! Signet non défini.
I.1	DEFINITION :	Erreur ! Signet non défini.

I.2	REGLES A RESPECTER DANS LE TRACE EN PLAN:	Erreur ! Signet non défini.
I.3	LES ELEMENTS DU TRACE EN PLAN :	Erreur ! Signet non défini.
I.3.1	-LES ALIGNEMENTS :	Erreur ! Signet non défini.
I.3.2	LES VIRAGES :	Erreur ! Signet non défini.
I.3.3	LE CHOIX DES RAYONS.....	Erreur ! Signet non défini.
II.	ETUDE DES VARIANTES .....	Erreur ! Signet non défini.
II.1	INTRODUCTION :	Erreur ! Signet non défini.
II.2	LES VARIANTES :	Erreur ! Signet non défini.
II.2.1	LES DIFFERENTES ETAPES :	Erreur ! Signet non défini.
III.	CALCUL DE L'AXE :	Erreur ! Signet non défini.
III.1	DETERMINATION DES COORDONNEES DES SOMMETS :	Erreur ! Signet non défini.
III.2	CALCUL DES GISEMENTS DES DISTANCES ET DES ANGLES AU CENTRE :	Erreur ! Signet non défini.
III.2.1	GISEMENT .....	Erreur ! Signet non défini.
III.2.2	DISTANCE :	Erreur ! Signet non défini.
III.2.3	L'ANGLE AU CENTRE :	Erreur ! Signet non défini.
III.2.4	ENVIRONNEMENT DE LA ROUTE .....	Erreur ! Signet non défini.
III.2.5	DENIVELEE CUMULEE MOYENNE :	Erreur ! Signet non défini.
III.2.6	SINUOSITE :	Erreur ! Signet non défini.
III.3	VITESSE DE REFERENCE :	Erreur ! Signet non défini.
III.4	COURBES EN PLAN :	Erreur ! Signet non défini.
III.4.1	RAYON MINIMAL ABSOLU $R_{HM}$ :	Erreur ! Signet non défini.
III.4.2	LE RAYON MINIMAL NORMAL $R_{HN}$ :	Erreur ! Signet non défini.
III.4.3	LE RAYON AU DEVERS MINIMAL $R_{HD}$ .....	Erreur ! Signet non défini.
III.4.4	LE RAYON NON DEVERSE $R_{HND}$ .....	Erreur ! Signet non défini.
III.4.5	DETERMINATION DES DEVERS $D_{MAX}$ ET $D_{MIN}$ : ..	Erreur ! Signet non défini.
III.4.6	DETERMINATION DU COEFFICIENT TRANSVERSAL $FT$ :	Erreur ! Signet non défini.
III.4.7	TABLEAU DES COEFFICIENTS $F''$ EN FONCTION DE $L$ A CATEGORIE :	Erreur ! Signet non défini.
III.5	TABLEAU RECAPITULATIF :	Erreur ! Signet non défini.
IV.	2.3.5-DETERMINATION DES ELEMENTS DE RACCORDEMENTS : ..	Erreur ! Signet non défini.
IV.1	FORMULES DE CALCULS DES ELEMENTS DE RACCORDEMENT CIRCULAIRE :	Erreur ! Signet non défini.
IV.2	2.3.7-DECLIVITES - PROFIL EN LONG .....	Erreur ! Signet non défini.
V.	CUBATURE .....	Erreur ! Signet non défini.
V.1	DEFINITION :	Erreur ! Signet non défini.
V.1.1	LA METHODE DE CALCUL DU CUBATURE : ..	Erreur ! Signet non défini.
VI.	ETUDE DE TRACE :	Erreur ! Signet non défini.
VI.1	-CALCUL DE L'AXE :	Erreur ! Signet non défini.
VI.2	ENVIRONNEMENT DE LA ROUTE .....	Erreur ! Signet non défini.
VI.3	DENIVELEE CUMULEE MOYENNE ; .....	Erreur ! Signet non défini.

VI.4 CHOIX DE LA VITESSE DE REFERENCE :..... Erreur ! Signet non défini.

VI.5 CALCUL DES CUBATURES APPROCHEES :..... Erreur ! Signet non défini.

## **CHAPITRE IV :**

I. DEFINITION :..... Erreur ! Signet non défini.

I.1 TRACE DE LA LIGNE ROUGE : ..... Erreur ! Signet non défini.

II. 3- COORDINATION DU TRACE EN PLAN ET PROFIL EN LONG :Erreur ! Signet non défini.

III. DEFINITION DE LA DECLIVITE :..... Erreur ! Signet non défini.

III.1 DECLIVITE MINIMALE :..... Erreur ! Signet non défini.

III.2 DECLIVITE MAXIMALE :..... Erreur ! Signet non défini.

IV. RACCORDEMENT EN PROFIL EN LONG :..... Erreur ! Signet non défini.

IV.1 RACCORDEMENT CONVEXE (ANGLE SAILLANT) :Erreur ! Signet non défini.

IV.2 CONDITION DE CONFORT : ..... Erreur ! Signet non défini.

IV.3 CONDITION DE VISIBILITE : ..... Erreur ! Signet non défini.

IV.4 LES RAYONS EN ANGLES RENTRANTS : ..... Erreur ! Signet non défini.

IV.5 ELEMENTS NECESSAIRES AU CALCUL DU PROFIL EN LONG : ....Erreur ! Signet non défini.

IV.6 EXEMPLE DE CALCUL DE PROFIL EN LONG : ..... Erreur ! Signet non défini.

V. APPLICATION AU PROJET ..... Erreur ! Signet non défini.

V.1.1 A)-CAS D'UN RAYON CONVEXE :..... Erreur ! Signet non défini.

V.1.2 A.1) PENTES DU PROJET :..... Erreur ! Signet non défini.

## **CHAPITRE V :**

I. DEFINITION :..... Erreur ! Signet non défini.

II. DISTANCE DE FREINAGE :..... Erreur ! Signet non défini.

APPLICATION :..... Erreur ! Signet non défini.

III. TEMPS DE REACTION : ..... Erreur ! Signet non défini.

IV. DISTANCE D'ARRET :..... Erreur ! Signet non défini.

## **CHAPITRE VI :**

I. INTRODUCTION :..... Erreur ! Signet non défini.

I.1 LES ELEMENTS DU PROFIL EN TRAVERS :..... Erreur ! Signet non défini.

I.1.1 LA CHAUSSEE: ..... Erreur ! Signet non défini.

I.1.2 LA LARGEUR ROULABLE : ..... Erreur ! Signet non défini.

I.1.3 PLATE FORME: ..... Erreur ! Signet non défini.

I.1.4 L'ASSIETTE:..... Erreur ! Signet non défini.

I.1.5 L'EMPRISE: ..... Erreur ! Signet non défini.

I.1.6 LES ACCOTEMENTS:..... Erreur ! Signet non défini.

I.1.7 LE TERRE-PLEIN CENTRAL:..... Erreur ! Signet non défini.

I.1.8 LE FOSSE : ..... Erreur ! Signet non défini.

II. 3-CLASSIFICATION DU PROFIL EN TRAVERS :..... Erreur ! Signet non défini.

II.2 PROFIL EN TRAVERS TYPE DE BOULVOIR : ..... Erreur ! Signet non défini.

## **CHAPITRE VII :**

I. 1-INTRODUCTION :..... Erreur ! Signet non défini.

- II. LA CHAUSSEE : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- II.1 DEFINITION : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- II.2 ROLES DES DIFFERENTES COUCHES D'UNE STRUCTURE DE CHAUSSEE :  
**Erreur ! Signet non défini.**
- II.2.1 CHAUSSEE SOUPLE : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- II.2.2 LA COUCHE DE SURFACE: (COUCHE DE ROULEMENT) : **Erreur ! Signet non défini.**
- II.2.3 LA COUCHE DE BASE : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- II.2.4 LA COUCHE DE FONDATION : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- II.2.5 LA COUCHE DE FORME : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- II.2.6 CHAUSSEE RIGIDE : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- II.3 CHAUSSEE SEMI-RIGIDE : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- III. DIFFERENTS FACTEURS POUR L'ETUDE DE DIMENSIONNEMENT :  
**Erreur ! Signet non défini.**
- IV. LES PRINCIPALES METHODES DE DIMENSIONNEMENT : **Erreur ! Signet non défini.**
- IV.1 METHODES DE DIMENSIONNEMENT : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- IV.1.1 MÉTHODE C.B.R (CALIFORNIA – BEARING – RATIO): **Erreur ! Signet non défini.**
- IV.1.2 METHODE L.C.P.C (LABORATOIRE CENTRAL DES PONTS ET CHAUSSEES) : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- IV.1.3 METHODE DU CATALOGUE DE DIMENSIONNEMENT DES CHAUSSEES NEUVES : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- V. CONCLUSION : ..... **Erreur ! Signet non défini.**

## **CHAPITRE VIII**

- I. INTRODUCTION: ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- I.1 POUR LES CHAUSSEES : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- I.2 POUR LES TALUS : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- II. OBJECTIF DE L'ASSAINISSEMENT : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- III. ASSAINISSEMENT DE LA CHAUSSEE: ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- IV. DEFINITIONS DES TERMES HYDRAULIQUE : ..... **Erreur ! Signet non défini.**

## **CHAPITRE IX :**

- I. INTRODUCTION : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- II. L'OBJET DE LA SIGNALISATION ROUTIERE : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- III. CATEGORIES DE SIGNALISATION : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- IV. REGLES A RESPECTER POUR LA SIGNALISATION : **Erreur ! Signet non défini.**
- V. TYPES DE SIGNALISATION : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- V.1 SIGNALISATION VERTICALE : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- V.1.1 SIGNAUX DE DANGER : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- V.1.2 SIGNAUX COMPORTANT UNE PRESCRIPTION ABSOLUE : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- V.1.3 SIGNAUX A SIMPLE INDICATION : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- V.1.4 SIGNAUX DE POSITION DES DANGERS : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- V.2 SIGNALISATION HORIZONTALE : ..... **Erreur ! Signet non défini.**

V.2.1 MARQUAGE LONGITUDINAL :..... **Erreur ! Signet non défini.**

V.2.1.1 LIGNES CONTINUE : ..... **Erreur ! Signet non défini.**

V.2.1.2 LIGNES DISCONTINUE : ..... **Erreur ! Signet non défini.**

V.2.1.3 MODULATION DES LIGNES DISCONTINUES : ... **Erreur ! Signet non défini.**

VI. CARACTERISTIQUES GENERALES DES MARQUES : **Erreur ! Signet non défini.**

**CONCLUSION GENERALE**

**BIBLIOGRAPHIE**

**ANNEXE**

## **INTRODUCTION GENERALE :**

L'analyse de la situation des pays équipés et développés, montre que le secteur du transport constitue une base au plan du développement national et de la croissance économique. Cela montre bien que le secteur du transport est un secteur stratégique sur les plans économique et social, et de l'intégrité du territoire. Il concourt à la satisfaction des besoins essentiels de la population et impulse et conforte le reste de l'économie nationale, dont il constitue une véritable locomotive, comme cela a été le cas dans l'histoire des pays actuellement développés, ou en voie de développement.

En Algérie le transport routier joue un rôle majeur dans la mesure où la route supporte plus de 80% du trafic de marchandises et voyageurs. Afin de fluidifier le trafic l'état a opté pour un programme portant sur la réalisation des tracés routiers neufs et des mises à niveau de routes existantes.

.

# **CHAPITRE I**

## **Présentation générale**

## **I. PRESENTATION GENERALE:**

La wilaya de Mostaganem est située sur le littoral Ouest du pays, elle dispose d'une façade maritime de 124 km. Le Chef-lieu de la wilaya est situé à 365 km à l'Ouest de la capitale, Alger, La wilaya s'étend sur une superficie de 2 269 km<sup>2</sup>.

La wilaya de Mostaganem est limitée par :

- ✓ A l'Est par les Wilayas de Chlef et Relizane
- ✓ Au Sud par les Wilayas de Mascara et Relizane
- ✓ A l'Ouest par les Wilayas d'Oran et Mascara ;
- ✓ Au Nord par la Mer Méditerranée.

### **I.1 Infrastructure de base**

#### **I.1.1 Réseau routier :**

<b>Désignation</b>	<b>Longueur (km)</b>
Routes nationales	332.43
Chemins de wilaya	653.83
Chemins communaux	1147.98

#### **I.1.2 Réseau portuaire :**

La wilaya compte trois ports :

- ✓ Port de marchandises de Mostaganem.
- ✓ Port de pêche de Sidi Lakhdar.
- ✓ Port de pêche et de plaisance de Salamandre.

#### **I.1.3 Réseau ferroviaire**

Il existe une voie pour le transport de marchandises reliant le port à la gare de Mostaganem en direction de Mohammedia.

### I.1.4 Réseau aéroportuaire

La Wilaya de Mostaganem dispose d'un aéroport dont :

- ✓ Piste principale : 1360 m x 30 m
- ✓ Piste secondaire : 700 m x 30 m
- ✓ Aires de stationnement 13 000 m<sup>2</sup>
- ✓ Voies de circulation : 450 m x 20 m.



FIGURE 1 : CARTE DE LA WILAYA DE MOSTAGANEM

## II. PRESENTATION DU PROJET :

Notre projet consiste à faire l'étude d'avant-projet détaillé du deuxième boulevard périphérique de Mostaganem à deux chaussées unidirectionnelles (nommée CW07bis) entre les Sablettes, Mazagran et le carrefour giratoire urgence sur 26KM.



FIGURE 2 : PLAN DE SITUATION DU PROJET 26 KM

### III. DESCRIPTION DU NOTRE TRAVAIL :

**Le début du projet :** Le début du projet est au PK11+840 juste après l'intersection de CW 49A ville de HASSI MAMACHE

**La fin de projet :** la fin de projet est au PK16+840 parties agricole douar DEBDABA.



### IV. OBJECTIFS DE L'ETUDE :

- ✓ Renforcer le réseau routier local et régional.
- ✓ D'assurer un rôle dans le rééquilibrage du territoire.
- ✓ Favoriser la mobilité douce et réduire la congestion, les temps de déplacement, et les accidents.
- ✓ D'accroître la sécurité routière des usagers.
- ✓ Soutenir les objectifs de développement économique de la région, et de la Wilaya en générale

# **CHAPITRE II**

## **ETUDE DE TRAFIC**

## **I. INTRODUCTION :**

L'étude du trafic constitue un moyen important de saisie des grands flux à travers un Pays ou une région, elle représente une partie appréciable des études de transport, et constitue parallèlement une approche essentielle de la conception des réseaux routiers.

Cette conception repose, pour partie « stratégie, planification » sur la prévision des trafics sur les réseaux routiers, qui est nécessaire pour :

- Apprécier la valeur économique des projets.
- Estimer les coûts d'entretiens.
- Définir les caractéristiques techniques

## **II. ANALYSE DU TRAFIC :**

Diverses méthodes permettant de recueillir des informations de nature et d'intérêt variable en ce qui concerne les trafics, on veille cependant à adopter le niveau de connaissance aux besoins. Le coût des investigations conduit à limiter celle-ci à ce qui est nécessaire, mais on s'attache à disposer aussi de l'ensemble des éléments permettant de

Décider en toute connaissance de cause. Enfin, on peut être amené à procéder en plusieurs étapes et à affiner l'étude de trafic au fur et à mesure de l'avancement de l'étude de

L'ensemble du projet.

Ces méthodes peuvent être classées en deux catégories :

- ✓ Celles qui permettent de quantifier le trafic : les comptages.
- ✓ Celles qui en outre permettent d'obtenir des renseignements qualitatifs : les enquêtes.

### **II.1 Les Comptages :**

C'est l'élément essentiel de l'étude de trafic, on distingue deux types de comptage :

- ✓ Les comptages automatiques.
- ✓ Les comptages manuels.

### **II.1.1 Les comptages automatiques :**

On distingue ceux qui sont permanents et ceux qui sont temporaires, en ce qui concerne les comptages permanents, sont réalisés en certains points choisis pour leur représentativité sur les routes les plus importantes : réseau autoroutier, réseau routier national et le chemin de Wilaya les plus circulés.

Les comptages temporaires s'effectuent une fois par an durant un mois pendant la période ou le trafic comptages tournant.

### **II.1.2 Les comptages manuels :**

Ils sont réalisés par les agents qui relèvent la composition du trafic pour compléter les indicateurs fournis par les comptages automatiques. Les comptages manuels permettent de connaître le pourcentage de poids lourds et les transports en communs.

Les trafics sont exprimés en moyenne journalière annuelle (T.J.M.A).

## **II.2 La connaissance des flux (les enquêtes):**

Il est plus souvent opportun de compléter les informations recueillies à travers des comptages par des données relatives à la nature du trafic et à l'orientation des flux, on peut recourir en fonction du besoin, à diverse méthodes, lorsque l'enquête est effectuée sur tous les accès à une zone prédéterminée (une agglomération entière, une ville ou seulement un quartier) on parle d'enquête cordon.

Elle permet en particulier de distinguer les trafics de transit et d'échange.

### **II.2.1 Enquêtes papillons ou distributions :**

Le principe consiste à délimiter le secteur d'enquête et à définir les différentes entrées et sorties, un agent colle un papillon sur le pare-brise de chaque véhicule (ou on distribue une carte automobiliste), sachant que ces papillons sont différents à chaque entrée, un autre agent identifie l'origine des véhicules en repérant les papillons ou en récupérant les cartes.

### **II.2.2 Relevé des plaques minéralogiques :**

On relève, par enregistrement sur un magnétophone, en différents points (à choisir avec soin) du réseau, les numéros minéralogiques des véhicules ou au moins une (de l'ordre de quatre à chiffres ou lettres), la comparaison de l'ensemble des relevés permet d'avoir une idée des flux.

### **II.2.3 Interview des conducteurs :**

Cette méthode est lourde et onéreuse mais donne des renseignements précis .On arrête (avec l'aide des forces de gendarmerie pour assurer la sécurité) un échantillon de véhicules en différents points du réseau et on questionne (pendant un temps très court qui ne doit pas dépasser quelques minutes sous peines d'irriter l'utilisateur). L'automobiliste pour recueillir les données souhaitées :

- ✓ Origine.
- ✓ Motif.
- ✓ Fréquence et durée.
- ✓ Trajet utilisé.

Ces informations s'ajoutent à celles que l'enquêteur peut relever directement tels que le type de véhicule

### **II.2.4 Les enquêteurs à domicile – Enquête ménage :**

Un échantillon de ménages sélectionné à partir d'un fichier fait l'objet d'un interview à son domicile par une personne qualifiée, le temps n'étant plus limité comme dans le cas des interviews le long des routes, on peut poser un grand nombre de questions et obtenir de nombreux renseignements, en général, ce type d'enquête n'est pas limité à l'étude d'un projet particulier, mais porte sur l'ensemble des déplacements des ménages dans une agglomération.

### III. CALCUL DE LA CAPACITE :

#### III.1 Définition de la capacité :

La capacité est le nombre de véhicules qui peuvent raisonnablement passer par une direction de la route « ou deux directions » avec des caractéristiques géométriques et de circulation qui lui sont propre durant une période bien déterminée. La capacité s'exprime sous forme d'un débit horaire.

#### III.2 Calcul du TJMA horizon :

La formule qui donne le trafic journalier moyen annuel à l'année horizon est :

$$TJMAh = TJMAo (1+t)^n$$

Avec:

- ✓ **TJMAh** : le trafic à l'année horizon.
- ✓ **TJMAo** : le trafic à l'année de référence.
- ✓ **n** : nombre d'année.
- ✓ **t**: taux d'accroissement

#### III.3 Calcul des trafics effectifs:

C'est le trafic traduit en unités de véhicules particuliers (**U.V.P**) en fonction de :

##### III.3.1 Type de route et de l'environnement :

Pour cela on utilise des coefficients d'équivalence pour convertir les PL en (**U.V.P**).

Le trafic effectif donné par la relation :

$$T_{eff} = [(1 - Z) + PZ]. TJMAh$$

**T<sub>eff</sub>** : trafic effectif à l'horizon en (UVP/J)

**Z** : pourcentage de poids lourds (%).

**P**: coefficient d'équivalence pour le poids lourds, il dépend de la nature de la route.

Environnement	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>
Route à bonne caractéristique	<b>3-6</b>	<b>6-12</b>	<b>16-24</b>
Route étroite	<b>3-6</b>	<b>6-12</b>	<b>16-24</b>

TABLEAU 1 : COEFFICIENT D'EQUIVALENCE

### III.3.2 Débit de point horaire normal :

Le débit de point horaire normal est une traction du trafic effectif à l'horizon, il est

Donné par la formule :  $Q = (1/n)T_{\text{eff}}$

(1/n) : Coefficient de pointe prise égale à **0,12**.

**Q** : est exprimé en UVP/h.

### III.3.3 Débit horaire admissible :

Le débit horaire maximal accepté par voie est déterminé par application de la formule :

$$Q_{\text{adm}} = K1.K2. C_{\text{th}}$$

**K1** : coefficient lié à l'environnement.

**K2** : coefficient de réduction de capacité.

**C<sub>th</sub>** : capacité effective par voie, qu'un profil en travers peut écouler en régime stable.

Avec :

#### ❖ Valeurs de K1 :

Environnement	E1	E2	E3
<b>K1</b>	0.75	0.85	0.90 à 0.95

TABLEAU 2 : COEFFICIENT LIE A L'ENVIRONNEMENT

#### ❖ Valeurs de K2 :

environnement	Catégorie de la route				
	1	2	3	4	5
E1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
E2	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98
E3	0.91	0.95	0.97	0.96	0.96

TABLEAU 3 : COEFFICIENT DE REDUCTION DE CAPACITE

❖ **Valeurs de Cth :**

Capacité théorique du profil en travers en régime stable.

Nombre des voies de la route	Capacité théorique
Route à 2 voies de 3,5 m	1500 à 2000 uvp/h
Route à 3 voies de 3,5 m	2400 à 3200 uvp/h
Route à chaussées séparées	1500 à 1800 uvp/h

TABLEAU 4 : LES CAPACITES THEORIQUES

**III.3.4 Détermination du nombre des voies :**

➤ **Cas D'une Chaussée Bidirectionnelle :**

On compare  $Q$  à  $Q_{adm}$  et on prend le profil permettant d'avoir :  $Q_{adm} \geq Q$

➤ **Cas D'une Chaussée Unidirectionnelle :**

Le nombre de voie par chaussée est le nombre le plus proche du rapport :

$n = S \times Q / Q_{adm}$  Avec :

$S$  : coefficient de dissymétrie en général égale à  $2/3$

$Q_{adm}$  : débit admissible par voie.

**III.3.5 Catégorie de la route :**

La catégorie d'une route est définie suivant la nature des villes, suivant les activités socio-économiques et administrative situées sur les localités desservie par la route.

Les routes Algérienne sont classées en cinq (5) catégorie fonctionnelles et sont comme suit :

**Catégorie 1 :** Liaison entre les grands centres économiques et les centres industriels lourdes considérés deux à deux, et liaisons assurant le rabattement des centres d'industries de transformation vers le réseau de base ci-dessus.

**Catégorie 2 :** Liaisons des pôles d'industries de transformations entre eux, et liaisons de raccordement des pôles d'industries légères diversifiées avec le réseau précédent.

**Catégorie 3 :** Liaison des chefs lieux de daïra et des chefs lieux de wilaya, non desservies par le réseau précédent, avec le réseau de catégorie 1 et 2

**Catégorie 4:** Liaison entre tous les centres de vie qui ne sont pas reliés au réseau de catégorie 1 - 2 et 3 avec le chef lieu de daïra, dont ils dépendent, et avec le réseau précédent.

**Catégorie 5 :** Routes et pistes non comprises dans les catégories précédentes

### Application au projet :

#### Trafic :

❖ *Données de trafic :*

- ✓  $TMJA_{2017} = 20\ 000\ V/J$
- ✓ Pourcentage de poids lourds (%**PL**) : % PL = 30 %
- ✓ Taux d'accroissement ( $\tau$ ) :  $\tau = 4\%$
- ✓ Durée d'étude et de mise en service : 3 ans
- ✓ Durée de vie : 10 ans

#### **1)-Calcul de TJMA horizon :**

Le trafic à l'année de mise en service (2020) :

$$TMJA_h = TMJA_{2020} (1 + \tau)^n$$

Avec :  $TMJA_h$  : trafic à l'horizon (année de mise en service 2020)

$TMJA_o$  : trafic à l'année origine (**2017**)

$$TMJA_{2020} = 20\ 000 (1+0.04)^3 = 22\ 497\ v/j$$

Donc :  **$TMJA_{2020} = 22\ 497\ v/j$**

Trafic à l'année horizon (2030) pour une durée de vie de 10 Ans :

$$TMJA_{2030} = 22\ 497 (1+0,04)^{10} = 33\ 301\ v/j$$

Donc :  **$TMJA_{2030} = 33\ 301\ v/j$** .

#### **2)-Calcul de trafic effectif à l'année 2030:**

$$T_{eff} = [(1 - 0,3) + 4 * 0,3] * 33\ 301 = \mathbf{63\ 272\ uvp/j}$$

**3)-Débit de pointe horaire normal à l'année 2030:**

$$Q = 0,12 * T_{eff}$$

$$Q = 0,12 * 63\ 272 = \mathbf{7\ 593\ uvp/h}$$

**4)-Débit horaire admissible :**

Pour un environnement E2 et catégorie CAT 1, Le coefficient de réduction K2 est pris égal à **0,99**

Q : de l'année de mise en service.

- Chaussée unidirectionnelle :

$$N = S \left( \frac{Q}{Q_{adm}} \right)$$

$$C_L = Q_{max} = \frac{Q}{2} = 7\ 593 / 2 = \mathbf{3\ 797\ uvp /h\ par\ sens}$$

$$N = 2/3 \left[ \frac{7\ 593}{0,85 * 0,99 * 3\ 797} \right] = \mathbf{1,58}$$

Donc : **N = 2 voies /sens**

TJMA <sub>2017</sub> (v/j)	TJMA <sub>2020</sub> (v/j)	TJMA <sub>2030</sub> (v/j)	T <sub>eff</sub> (uvp/j)	Q (uvp/h)	N (Par sens)
20 000	22 497	33 301	63 272	7 593	2

TABLEAU 5 : RECAPUTALTIF DES RESULTATS OBTENUE

**IV. CONCLUSION :**

Le profil en travers retenu pour notre projet est défini comme suit :

Deux chaussées unidirectionnelles de 2x2 voies de 7,00 m de largeur séparée par un mur en béton armé d'épaisseur de 0.50m des accotements de 1 m et un fosse de canalisation en béton

# **CHAPITRE III**

## **TRACE EN PLAN**

## **I. TRACÉ EN PLAN**

### **I.1 DEFINITION :**

Le tracé en plan d'une route est constitué d'une succession de courbes et d'alignements droits séparés ou pas par des raccordements progressifs. Il vise à assurer de bonnes conditions de sécurité et de confort tout en s'intégrant au mieux dans la topographie du site.

### **I.2 RÈGLES À RESPECTER DANS LE TRACÉ EN PLAN:**

Les normes exigées et utilisées dans notre projet sont résumées dans le B40, il faut respecter ces normes dans la conception ou dans la réalisation. Dans ce qui suit, on va citer certaines exigences qu'elles nous semblent pertinentes.

- ✓ L'adaptation du tracé au terrain naturel afin d'éviter les grands mouvements de terre (les terrassements importants).
- ✓ Se raccorder au réseau routier existant.
- ✓ Eviter de passer sur des terrains agricoles et zones forestières.
- ✓ Chercher le meilleur tracé possible en évitant au maximum les propriétés privées.
- ✓ Eviter le franchissement des oueds afin d'éviter le maximum d'ouvrages d'art et cela pour des raisons économiques, si le franchissement est obligatoire, éviter les ouvrages en biais.
- ✓ Eviter les sites qui sont sujets à des problèmes géologiques (présence de failles ou des matériaux présentant des caractéristiques très médiocres)

### **I.3 LES ÉLÉMENTS DU TRACÉ EN PLAN :**

Le tracé en plan est constitué par des alignements droits raccordés par des courbes, il est caractérisé par la vitesse de référence appelée vitesse de base qui permet de définir les caractéristiques géométriques nécessaires à tout aménagement routier.

Le raccordement entre les alignements droits d'une part et les courbes entre elles d'autre part, se fait à l'aide de la Clothoïde qui assure un raccordement progressif par nécessité de sécurité et de confort des usagers de la route.

Un tracé en plan moderne est constitué de trois éléments:

- ✓ Des droites (alignements).
- ✓ Des arcs de cercle.
- ✓ Des courbes de raccordement progressives

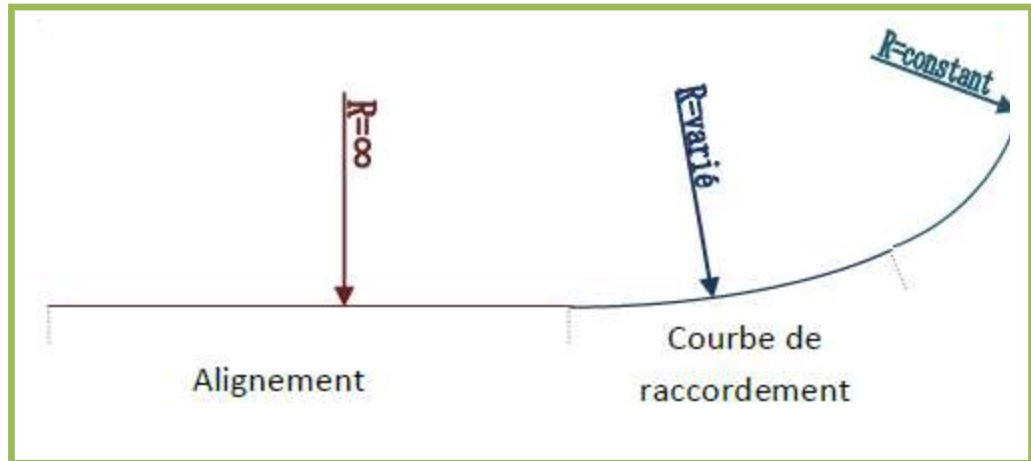


FIGURE 4: LES ELEMENTS DU TRACE EN PLAN

### I.3.1 -Les Alignements :

Bien qu'en principe, la droite soit l'élément géométrique le plus simple, son emploi dans le tracé des routes est restreint.

La cause en est qu'il présente des inconvénients, notamment :

- ✓ Eblouissement causé par les phares.
- ✓ Monotonie de conduite qui peut engendrer des accidents.
- ✓ Appréciation difficile des distances entre véhicules éloignés.
- ✓ Mauvaise adaptation de la route au paysage. Il existe toute fois des cas où l'emploi d'alignement se justifie :
- ✓ -En plaine où des sinuosités ne seraient absolument pas motivées.
- ✓ Dans des vallées étroites.
- ✓ Le long de constructions existantes.
- ✓ -Pour donner la possibilité de dépassement.
- ✓ -La longueur des alignements dépend de :
- ✓ La vitesse de base, plus précisément de la durée du parcours rectiligne.
- ✓ Des sinuosités précédentes et suivant l'alignement.
- ✓ Du rayon de courbure de ces sinuosités.

$$L_{\min} = T.VB$$

$$T = 5 \text{ sec}$$

VB : Vitesse en (m/s)

$$L_{\max} = T.VB$$

$$T = 60 \text{ sec}$$

### **I.3.2 Les virages :**

Le dimensionnement des rayons du tracé en plan et des dévers correspondants est lié :

- ✓ À la dynamique des véhicules,
- ✓ Aux conditions de contact pneu/chaussée,
- ✓ Au confort de l'usager.

Les paramètres purement dynamiques permettent de définir une valeur minimale de rayon en fonction de la vitesse pratiquée et du dévers et la définition d'un seuil de sécurité. L'étude du comportement des usagers en virage a permis d'identifier une marge supplémentaire " de confort".

### **I.3.3 Le choix des rayons**

Pour une route de catégorie donnée, Il n'y a aucun rayon inférieur au rayon minimum absolu  $R_{Hm}$ . On utilisera, autant que possible des valeurs de rayons supérieures ou égales au rayon minimum normal  $R_{HN}$ .

## **II. ETUDE DES VARIANTES**

### **II.1 INTRODUCTION :**

Définir les caractéristiques d'une route, c'est concevoir les trois éléments géométriques simples qui la composent:

- ✓ le tracé en plan, projection de la route sur un plan horizontal.
- ✓ le profil en long, développement de l'intersection de la surface de la route avec le cylindre à génératrice verticale passant par l'axe de celui-ci.
- ✓ le profil en travers, coupe suivant un plan vertical perpendiculaire à l'axe.

Les normes fixent les règles relatives à la construction de ces trois éléments. Les exigences qui ont prévalu à l'élaboration des normes sont de deux ordres: sécurité des usagers et capacité des infrastructures à écouler le trafic qu'elles supportent.

## **II.2 Les variantes :**

Les variantes sont en première approximation composées d'alignements droits raccordés par des arcs de cercles. Notre présente étude portera sur les différentes étapes suivantes :

### **II.2.1 Les différentes étapes :**

L'étude de chaque variante sera axée sur les étapes suivantes :

- ✓ Détermination des coordonnées définissant l'axe de notre variante ainsi que les angles au centre des parties circulaires
- ✓ L'environnement de la route
- ✓ Dénivelée cumulée
- ✓ Sinuosité
- ✓ Vitesse de référence  $V_r$
- ✓ Les rayons en plan  $RH_m$ ,  $RH_N$ ,  $RH_d$  et  $RH_{nd}$
- ✓ Choix des rayons
- ✓ Détermination de tous les éléments des raccordements circulaires
- ✓ Déclivités « profil en long »
- ✓ Cubatures approchées

## **III. Calcul de l'axe :**

### **III.1 Détermination des coordonnées des sommets :**

Dans cette partie on relève à partir du tracé en plan, les coordonnées planimétriques définissant l'axe la route.

Une fois les coordonnées relevées, on calcule :

- ✓ les gisements de toutes les directions définissant les alignements droits
- ✓ les distances entre les sommets
- ✓ les angles aux centres

### III.2 Calcul des gisements des distances et des angles au centre :

#### III.2.1 Gisement

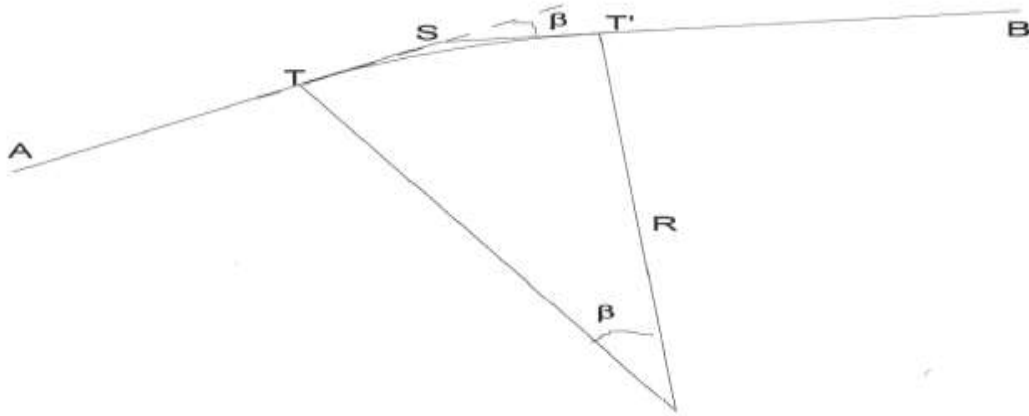


FIGURE 5: DETERMINATION DE L'ANGLE AU CENTRE

Le gisement d'une direction est l'angle dans le sens topographique (des aiguilles d'une montre) compris entre l'axe des Y et la direction

**Exemple :** Calcul du Gisement de la direction SiS<sub>2</sub>

$$G_{S_2}^{Si} = \arctg \frac{|\Delta x_1|}{|\Delta y_1|}$$

#### III.2.2 Distance :

La distance S<sub>1</sub>S<sub>2</sub> est donnée par la relation :  $S_1S_2 = \sqrt{\Delta x_1^2 + \Delta y_1^2}$

#### III.2.3 L'angle au centre :

D'après le cas de figure, l'angle au centre  $\beta$  est donné par:  $\beta = G_{SB} - G_{As}$

#### III.2.4 Environnement de la route :

Les deux indicateurs adoptés pour caractériser chaque classe d'environnement sont :

- ✓ La dénivelée cumulée moyenne
- ✓ La sinuosité

### III.2.5 Dénivelée cumulée moyenne :

La somme des dénivelées cumulées, le long de l'itinéraire existant, rapportée à la longueur de cet itinéraire, permet de mesurer la variation longitudinale du relief. (B40) .

### III.2.6 Sinuosité :

La sinuosité  $\sigma$  d'un itinéraire est égale au rapport de la longueur sinueuse  $L_s$  sur la longueur totale de l'itinéraire  $L_T$ .

La longueur sinueuse  $L_s$  est la longueur des courbes de rayon en plan inférieur ou égale à 200m.

$$\sigma = \frac{L_s}{L_T}$$

### III.3 Vitesse de référence :

La vitesse de référence ( $V_r$ ) est une vitesse théorique, qui sert à déterminer les Valeurs extrêmes des caractéristiques géométriques et autres intervenant dans l'élaboration du tracé d'une route.

### III.4 Courbes en plan :

#### III.4.1 Rayon minimal absolu $R_{Hm}$ :

C'est le plus petit rayon en plan admissible pour une courbe présentant un dévers maximal et parcourue par la vitesse de référence

$$R_{Hm} = \frac{V_r^2}{127 (f_t + d_{max})}$$

Ainsi pour chaque  $V_r$  on définit une série de couple ( $R$ ,  $d$ ).

#### III.4.2 Le rayon minimal normal $R_{HN}$ :

Le rayon minimal normal ( $R_{HN}$ ) doit permettre à des véhicules dépassant  $V_r$  de 20 km/h de rouler en sécurité.

$$R_{HN}(V_r) = R_{Hm}(V_r + 20)$$

**III.4.3 Le rayon au dévers minimal RHd :**

C'est le rayon au dévers minimal, au-delà duquel les chaussées sont déversées vers l'intérieur du virage et tel que l'accélération centrifuge résiduelle à la vitesse Vr serait équivalente à celle subit par le véhicule circulant à la même vitesse en alignement droit.

Dévers associé  $d_{min} = 2.5\%$ .

$$RHd = \frac{Vr^2}{127 \times 2 \times d_{min}}$$

**III.4.4 Le rayon non déversé RHnd :**

Si le rayon est très grand, la route conserve son profil en toi et le dévers est négatif pour l'un des sens de circulation ; le rayon min qui permet cette disposition est le rayon min non déversé (R hnd ).

$$RHnd = \frac{Vr^2}{127 ( f' - d_{min} )}$$

**III.4.5 Détermination des dévers dmax et dmin :**

	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
$d_{min}$	-2,50%	-2,50%	-3%	-3%	-4%
$d_{max}$	7 %	7 %	8%	8%	9%

**Tableau 6: Dévers**

**III.4.6 Détermination du coefficient transversal ft :**

Vr	40	60	80	100	120	140
CAT 1-2	0,22	0,16	0,13	0,11	0,1	0,1
CAT 3-4-5	0,22	0,18	0,15	0,125	0,11	/

**Tableau 7 : Valeur du coefficient transversal ft**

**III.4.7 Tableau des coefficients F'' en fonction de la catégorie :**

Catégorie	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
F''	0,06	0,06	0,07	0,075	0,075

**Tableau 8 : coefficient F''**

**III.5 Tableau récapitulatif :**

Dmax	dmin	Ft	d	F''
7,00%	-2,5%	0,11	0,06	0,075

**Tableau 9:Tableau récapitulatif des paramètres cinématiques.**

**IV. 2.3.5-Détermination des éléments de Raccordements :**

**IV.1 Formules de calculs des éléments de raccordement circulaire :**

- **La tangente :**  $ST = R \operatorname{tg} \frac{\beta}{2}$
- **Bissectrice :**  $Biss = R \cdot \left( \frac{1}{\operatorname{COS} \frac{\beta}{2}} - 1 \right)$
- **La développée :**  $D = \frac{\pi \cdot \beta^{Grad} \cdot R}{200}$
- **La flèche :**  $F = R \left( 1 - \operatorname{COS} \frac{\beta}{2} \right)$

**III. 2 .3.6-Pourcentage : Alignement droit :**

Pendant longtemps le tracé rectiligne a été considéré comme le meilleur parce qu'il est le plus court, mais ce tracé représente des inconvénients dans les grands alignements, éblouissement, torpeur du conducteur, vitesse excessive, esthétique difficile.

C'est pour cela qu'il est préférable de remplacer les longs alignements droits par des successions d'alignements courts ou par des courbes à grands rayons. Le facteur le plus important est le pourcentage des alignements droits d'une section de route. Il est recommandé de limiter ce pourcentage de 40 à 60 % .

### **IV.2 2.3.7-Déclivités - Profil en long**

Le profil en long est une coupe longitudinale du terrain suivant un plan vertical passant par l'axe du tracé.

Pratiquement le profil en long d'une route est composé d'éléments de lignes droites, raccordées par des courbes (cercle, parabole)

**On appelle rampe :** La progression croissante de l'inclinaison dans le sens du Kilométrage.

**On appelle pente :** La progression décroissante de l'inclinaison dans le sens du Kilométrage.

## **V. CUBATURE**

### **V.1 DEFINITION :**

Les cubatures de terrassement, c'est l'évolution des cubes de déblais que comporte le Projet à fin d'obtenir une surface uniforme et parallèlement sous adjacente à la ligne du Projet.

Les éléments qui permettent cette évolution sont :

- ✓ Les profils en long
- ✓ Les profils en travers
- ✓ Les distances entre les profils.

Les profils en long et les profils en travers doivent comporter un certain nombre de Points suffisamment proches pour que les lignes joignent ces points différents le moins Possible de la ligne du terrain qu'il représente.

#### **V.1.1 LA METHODE DE CALCUL DU CUBATURE :**

On calcule séparément les volumes des tronçons compris entre deux profils en travers Successifs en utilisant la formule des trois niveaux ou formule à la primatie

$$V = (1/2) (S_1 + S_2 + S_0)$$

Où  $l$ ,  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_0$  désignant respectivement :

- Longueur entre deux profils.
- Surface limitée à mi-distances des profils.

Adoptons la figure ci-dessous qui présente les profils en long d'un tracé donné.

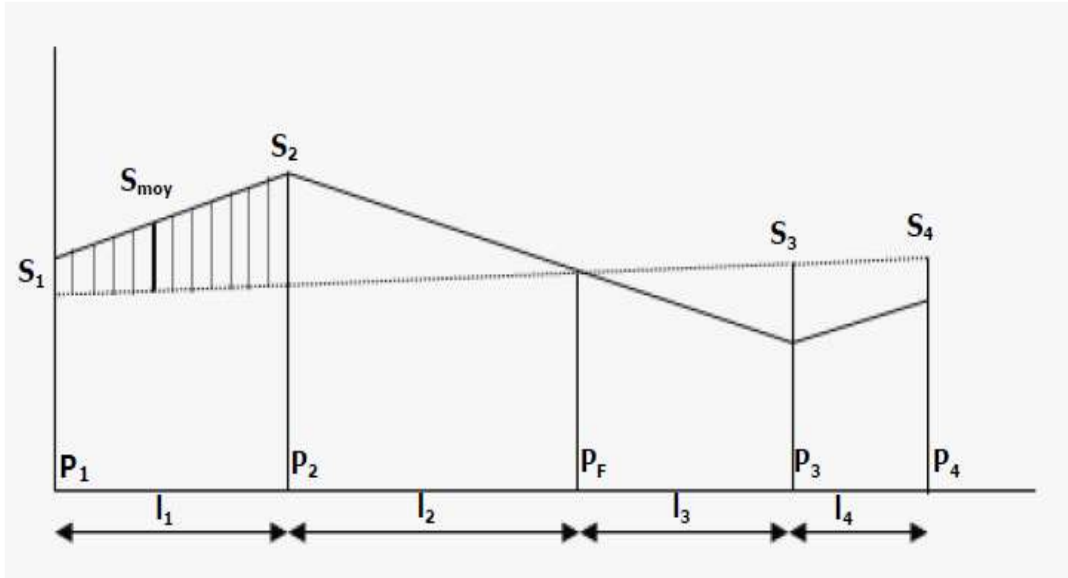


FIGURE 6: PROFIL EN LONG D'UN TRACÉ DONNÉ

Le volume compris entre les deux profils en travers  $P_1$  et  $P_2$  de section  $S_1$  et  $S_2$  sera égale à :  $V_1 = (l_1/6)(S_1 + S_2 + 4S_{moy})$

$P_f$  : profil fictif de surface nulle

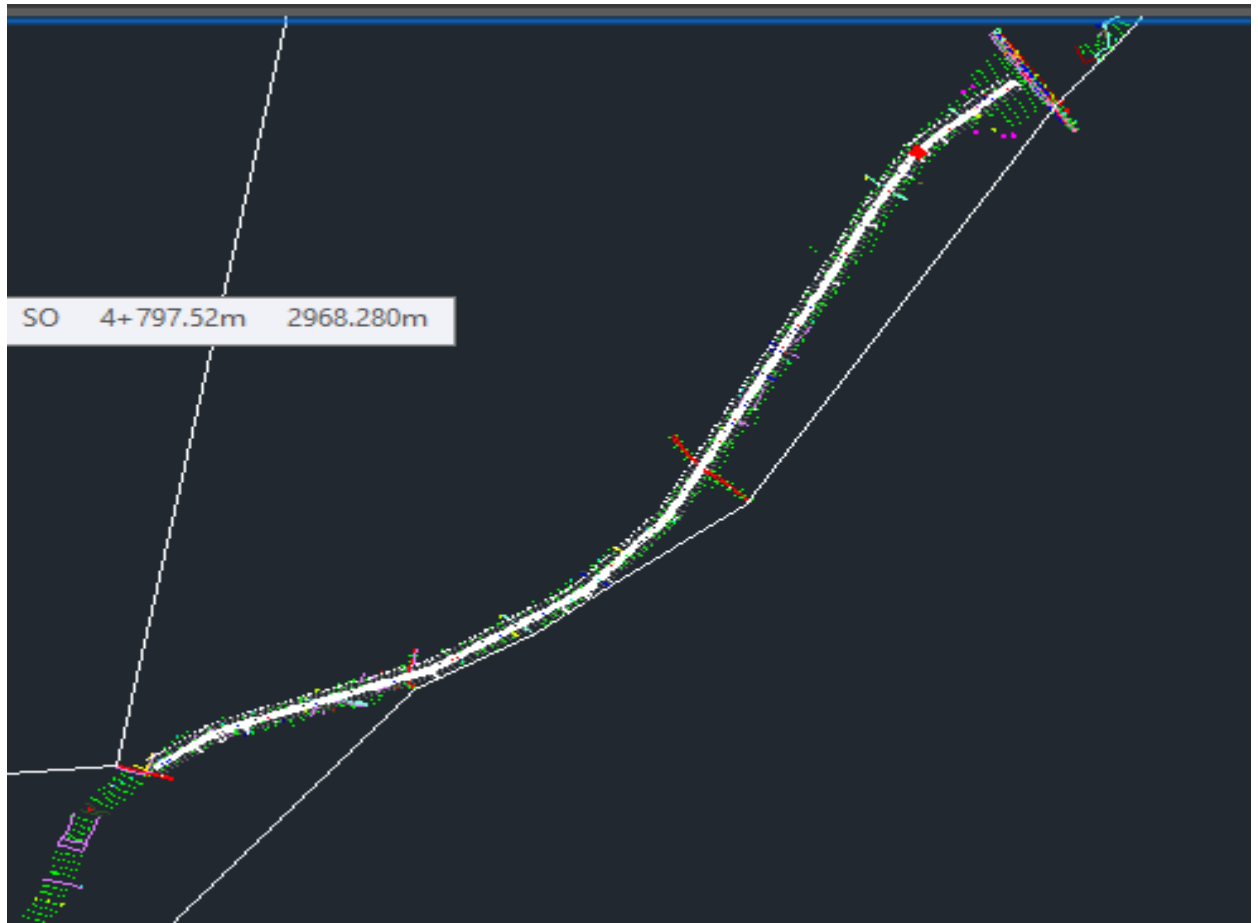
$S_1$  et  $S_2$  : surface des deux profils en travers  $P_1$  et  $P_2$

$l_i$  : distance entre ces deux profils

$S$  : Base intermédiaire (surface parallèle et à mi-distance de  $P_1$  et  $P_2$ )

$$S_{moy} = \left( \frac{S_1 + S_2}{2} \right) .$$

**VI. ETUDE DE TRACE :**



**FIGURE 7 : Variante**

**VI.1 -Calcul de l'axe :**

Elem	Caractéristiques	Longueur	Abscisse	X	Y
			0+000.00	240610.5648	3976122.6454
DR1	ANG=254.1549 (g)	391.130			
			0+391.13	240316.5457	3975864.7010
CLO2	A=206.155				
	R=425.000	100.000			
			0+491.13	240244.0616	3975795.8987

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième boulevard Mostaganem

ARC3	XC=240559.9047				
	YC=3975511.5255				
	R=425.000	40.791			
			0+531.92	240218.2631	3975764.3219
CLO4	A=206.155				
	R=425.000	100.000			
			0+631.92	240165.2957	3975679.5742
DR5	ANG=233.0653 (g)	279.896			
			0+911.82	240026.3697	3975436.5904
DR6	ANG=230.0598 (g)	322.205			
			1+234.02	239879.8224	3975149.6414
DR7	ANG=231.2513 (g)	1316.170			
			2+550.19	239259.3613	3973988.8954
DR8	ANG=246.1035 (g)	394.105			
			2+944.30	238998.2546	3973693.6969
CLO9	A=206.155				
	R=425.000	100.000			
			3+044.30	238929.1586	3973621.4926
ARC10	XC=238646.0695				
	YC=3973938.4872				
	R=425.000	17.018			
			3+061.31	238916.2419	3973610.4142
CLO11	A=206.155				

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième boulevard Mostaganem

	R=425.000	100.000			
			3+161.31	238834.3549	3973553.1235
DR12	ANG=263.6320 (g)	600.734			
			3+762.05	238329.0079	3973228.3076
DR13	ANG=277.9287 (g)	776.552			
			4+538.60	237598.6598	3972964.4418
CLO14	A=206.155				
	R=425.000	100.000			
			4+638.60	237506.0710	3972926.8251
ARC15	XC=237696.4007				
	YC=3972546.8257				
	R=425.000	22.068			
			4+660.67	237486.6046	3972916.4343
CLO16	A=206.155				
	R=425.000	100.000			
			4+760.67	237403.8241	3972860.4425
DR17	ANG=259.6437 (g)	187.799			
			4+948.47	237252.5115	3972749.2083

TABLEAU 10 : COORDONNEES DEFINISSANT L'AXE DE LA VARIANTE

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième bouldoir Mostaganem

### VI.2 Environnement de la route :

### VI.3 Dénivelée cumulée moyenne ;

Tableau dénivelée cumulée :

La somme des dénivelées cumulées, le long de l'itinéraire existant , rapportée à la longueur de cet itinéraire , permet de mesurer la variation longitudinale du relief.(B40).

N°	PK	Z TN	Z PR	DH
memoir 1 - 0+00.00	0+000.00	183.549	183.549	
memoir 1 - 0+25.00	0+025.00	182.705	182.998	-0.844
memoir 1 - 0+50.00	0+050.00	181.912	182.447	-0.793
memoir 1 - 0+75.00	0+075.00	181.275	181.897	-0.637
memoir 1 - 1+00.00	0+100.00	180.793	181.346	-0.482
memoir 1 - 1+25.00	0+125.00	180.055	180.795	-0.738
memoir 1 - 1+50.00	0+150.00	179.595	180.245	-0.46
memoir 1 - 1+75.00	0+175.00	178.718	179.694	-0.877
memoir 1 - 2+00.00	0+200.00	178.233	179.143	-0.485
memoir 1 - 2+25.00	0+225.00	178.341	178.593	0.108
memoir 1 - 2+50.00	0+250.00	178.667	178.042	0.326
memoir 1 - 2+75.00	0+275.00	179.373	177.492	0.706
memoir 1 - 3+00.00	0+300.00	179.320	176.941	-0.053
memoir 1 - 3+25.00	0+325.00	178.640	176.390	-0.68
memoir 1 - 3+50.00	0+350.00	177.592	175.840	-1.048
memoir 1 - 3+75.00	0+375.00	175.936	175.289	-1.656
memoir 1 - 4+00.00	0+400.00	174.896	174.774	-1.04
memoir 1 - 4+25.00	0+425.00	174.454	174.606	-0.442
memoir 1 - 4+50.00	0+450.00	174.307	174.645	-0.147
memoir 1 - 4+75.00	0+475.00	174.639	174.683	0.332
memoir 1 - 5+00.00	0+500.00	174.765	174.722	0.126
memoir 1 - 5+25.00	0+525.00	174.917	174.761	0.152
memoir 1 - 5+50.00	0+550.00	175.042	174.799	0.125
memoir 1 - 5+75.00	0+575.00	175.514	174.838	0.472
memoir 1 - 6+00.00	0+600.00	176.128	174.877	0.614
memoir 1 - 6+25.00	0+625.00	176.531	174.916	0.403
memoir 1 - 6+50.00	0+650.00	175.432	174.954	-1.099
memoir 1 - 6+75.00	0+675.00	174.733	174.993	-0.699
memoir 1 - 7+00.00	0+700.00	174.214	175.032	-0.519
memoir 1 - 7+25.00	0+725.00	174.244	175.070	0.03
memoir 1 - 7+50.00	0+750.00	174.428	175.109	0.184
memoir 1 - 7+75.00	0+775.00	174.768	175.148	0.34
memoir 1 - 8+00.00	0+800.00	174.992	175.187	0.224
memoir 1 - 8+25.00	0+825.00	175.013	175.225	0.021

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième bouldoir Mostaganem

memoir 1 - 8+50.00	0+850.00	174.789	175.264	-0.224
memoir 1 - 8+75.00	0+875.00	174.694	175.303	-0.095
memoir 1 - 9+00.00	0+900.00	174.802	175.342	0.108
memoir 1 - 9+25.00	0+925.00	175.412	175.380	0.61
memoir 1 - 9+50.00	0+950.00	176.051	175.419	0.639
memoir 1 - 9+75.00	0+975.00	176.048	175.458	-0.003
memoir 1 - 10+00.00	1+000.00	175.762	175.496	-0.286
memoir 1 - 10+25.00	1+025.00	175.535	175.609	-0.227
memoir 1 - 10+50.00	1+050.00	176.045	176.069	0.51
memoir 1 - 10+75.00	1+075.00	177.067	176.602	1.022
memoir 1 - 11+00.00	1+100.00	178.515	177.136	1.448
memoir 1 - 11+25.00	1+125.00	180.573	177.669	2.058
memoir 1 - 11+50.00	1+150.00	182.349	178.203	1.776
memoir 1 - 11+75.00	1+175.00	183.910	178.736	1.561
memoir 1 - 12+00.00	1+200.00	185.116	179.269	1.206
memoir 1 - 12+25.00	1+225.00	186.153	179.803	1.037
memoir 1 - 12+50.00	1+250.00	186.705	180.336	0.552
memoir 1 - 12+75.00	1+275.00	186.741	180.870	0.036
memoir 1 - 13+00.00	1+300.00	186.708	181.403	-0.033
memoir 1 - 13+25.00	1+325.00	185.736	181.937	-0.972
memoir 1 - 13+50.00	1+350.00	184.222	182.470	-1.514
memoir 1 - 13+75.00	1+375.00	183.004	183.003	-1.218
memoir 1 - 14+00.00	1+400.00	182.308	183.494	-0.696
memoir 1 - 14+25.00	1+425.00	181.927	183.985	-0.381
memoir 1 - 14+50.00	1+450.00	182.247	184.475	0.32
memoir 1 - 14+75.00	1+475.00	183.050	184.965	0.803
memoir 1 - 15+00.00	1+500.00	183.958	185.456	0.908
memoir 1 - 15+25.00	1+525.00	184.683	185.946	0.725
memoir 1 - 15+50.00	1+550.00	184.867	186.437	0.184
memoir 1 - 15+75.00	1+575.00	185.825	186.927	0.958

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième bouldoir Mostaganem

memoir 1 - 16+00.00	1+600.00	186.540	187.417	0.715
memoir 1 - 16+25.00	1+625.00	187.313	187.908	0.773
memoir 1 - 16+50.00	1+650.00	188.398	188.384	1.085
memoir 1 - 16+75.00	1+675.00	187.756	188.674	-0.642
memoir 1 - 17+00.00	1+700.00	187.872	188.950	0.116
memoir 1 - 17+25.00	1+725.00	187.994	189.226	0.122
memoir 1 - 17+50.00	1+750.00	187.656	189.502	-0.338
memoir 1 - 17+75.00	1+775.00	187.261	189.778	-0.395
memoir 1 - 18+00.00	1+800.00	188.110	190.054	0.849
memoir 1 - 18+25.00	1+825.00	188.884	190.330	0.774
memoir 1 - 18+50.00	1+850.00	189.945	190.607	1.061
memoir 1 - 18+75.00	1+875.00	190.738	190.787	0.793
memoir 1 - 19+00.00	1+900.00	190.689	190.791	-0.049
memoir 1 - 19+25.00	1+925.00	190.266	190.794	-0.423
memoir 1 - 19+50.00	1+950.00	189.416	190.798	-0.85
memoir 1 - 19+75.00	1+975.00	189.678	190.801	0.262
memoir 1 - 20+00.00	2+000.00	189.758	190.805	0.08
memoir 1 - 20+25.00	2+025.00	189.587	190.808	-0.171
memoir 1 - 20+50.00	2+050.00	189.645	190.812	0.058
memoir 1 - 20+75.00	2+075.00	190.069	190.815	0.424
memoir 1 - 21+00.00	2+100.00	189.904	190.819	-0.165
memoir 1 - 21+25.00	2+125.00	189.823	190.822	-0.081
memoir 1 - 21+50.00	2+150.00	189.567	190.826	-0.256
memoir 1 - 21+75.00	2+175.00	189.255	190.830	-0.312
memoir 1 - 22+00.00	2+200.00	189.250	190.833	-0.005
memoir 1 - 22+25.00	2+225.00	190.112	190.837	0.862
memoir 1 - 22+50.00	2+250.00	190.743	190.840	0.631

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième boulevard Mostaganem

memoir 1 - 22+75.00	2+275.00	190.508	190.844	-0.235
memoir 1 - 23+00.00	2+300.00	189.602	190.973	-0.906
memoir 1 - 23+25.00	2+325.00	189.414	191.182	-0.188
memoir 1 - 23+50.00	2+350.00	190.296	191.392	0.882
memoir 1 - 23+75.00	2+375.00	191.433	191.602	1.137
memoir 1 - 24+00.00	2+400.00	191.972	191.812	0.539
memoir 1 - 24+25.00	2+425.00	192.174	192.021	0.202
memoir 1 - 24+50.00	2+450.00	192.314	192.231	0.14
memoir 1 - 24+75.00	2+475.00	192.561	192.441	0.247
memoir 1 - 25+00.00	2+500.00	192.622	192.650	0.061
memoir 1 - 25+25.00	2+525.00	192.972	192.860	0.35
memoir 1 - 25+50.00	2+550.00	193.525	193.070	0.553
memoir 1 - 25+75.00	2+575.00	193.896	193.280	0.371
memoir 1 - 26+00.00	2+600.00	194.102	193.489	0.206
memoir 1 - 26+25.00	2+625.00	193.898	193.699	-0.204
memoir 1 - 26+50.00	2+650.00	194.051	193.909	0.153
memoir 1 - 26+75.00	2+675.00	194.118	194.098	0.067
memoir 1 - 27+00.00	2+700.00	194.203	194.066	0.085
memoir 1 - 27+25.00	2+725.00	194.116	194.014	-0.087
memoir 1 - 27+50.00	2+750.00	194.119	193.962	0.003
memoir 1 - 27+75.00	2+775.00	193.963	193.910	-0.156
memoir 1 - 28+00.00	2+800.00	193.961	193.858	-0.002
memoir 1 - 28+25.00	2+825.00	193.939	193.806	-0.022
memoir 1 - 28+50.00	2+850.00	193.884	193.754	-0.055
memoir 1 - 28+75.00	2+875.00	193.579	193.702	-0.305
memoir 1 - 29+00.00	2+900.00	193.386	193.650	-0.193
memoir 1 - 29+25.00	2+925.00	192.841	193.598	-0.545

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième bouldoir Mostaganem

memoir 1 - 29+50.00	2+950.00	192.006	193.546	-0.835
memoir 1 - 29+75.00	2+975.00	190.650	193.494	-1.356
memoir 1 - 30+00.00	3+000.00	191.424	193.442	0.774
memoir 1 - 30+25.00	3+025.00	192.408	193.390	0.984
memoir 1 - 30+50.00	3+050.00	193.338	193.338	0.93
memoir 1 - 30+75.00	3+075.00	193.777	193.338	0.439
memoir 1 - 31+00.00	3+100.00	193.997	193.338	0.22
memoir 1 - 31+25.00	3+125.00	194.067	193.338	0.07
memoir 1 - 31+50.00	3+150.00	193.963	193.338	-0.104
memoir 1 - 31+75.00	3+175.00	193.279	193.338	-0.684
memoir 1 - 32+00.00	3+200.00	192.705	193.338	-0.574
memoir 1 - 32+25.00	3+225.00	192.431	193.338	-0.274
memoir 1 - 32+50.00	3+250.00	192.701	193.338	0.27
memoir 1 - 32+75.00	3+275.00	193.280	193.338	0.579
memoir 1 - 33+00.00	3+300.00	193.510	193.338	0.23
memoir 1 - 33+25.00	3+325.00	193.379	193.124	-0.131
memoir 1 - 33+50.00	3+350.00	191.362	192.494	-2.017
memoir 1 - 33+75.00	3+375.00	188.212	191.651	-3.15
memoir 1 - 34+00.00	3+400.00	185.237	190.808	-2.975
memoir 1 - 34+25.00	3+425.00	183.139	189.965	-2.098
memoir 1 - 34+50.00	3+450.00	181.329	189.122	-1.81
memoir 1 - 34+75.00	3+475.00	181.009	188.278	-0.32
memoir 1 - 35+00.00	3+500.00	181.030	187.435	0.021
memoir 1 - 35+25.00	3+525.00	180.808	186.592	-0.222
memoir 1 - 35+50.00	3+550.00	180.639	185.749	-0.169
memoir 1 - 35+75.00	3+575.00	180.358	184.906	-0.281
memoir 1 - 36+00.00	3+600.00	180.193	184.062	-0.165

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième boulevard Mostaganem

memoir 1 - 36+25.00	3+625.00	179.809	183.219	-0.384
memoir 1 - 36+50.00	3+650.00	179.290	182.376	-0.519
memoir 1 - 36+75.00	3+675.00	178.994	181.533	-0.296
memoir 1 - 37+00.00	3+700.00	178.665	180.690	-0.329
memoir 1 - 37+25.00	3+725.00	178.329	179.847	-0.336
memoir 1 - 37+50.00	3+750.00	177.994	179.003	-0.335
memoir 1 - 37+75.00	3+775.00	177.445	178.160	-0.549
memoir 1 - 38+00.00	3+800.00	176.699	177.317	-0.746
memoir 1 - 38+25.00	3+825.00	175.952	176.474	-0.747
memoir 1 - 38+50.00	3+850.00	175.259	175.623	-0.693
memoir 1 - 38+75.00	3+875.00	173.347	174.554	-1.912
memoir 1 - 39+00.00	3+900.00	171.885	173.440	-1.462
memoir 1 - 39+25.00	3+925.00	169.825	172.326	-2.06
memoir 1 - 39+50.00	3+950.00	168.334	171.212	-1.491
memoir 1 - 39+75.00	3+975.00	167.826	170.098	-0.508
memoir 1 - 40+00.00	4+000.00	167.337	168.984	-0.489
memoir 1 - 40+25.00	4+025.00	166.570	167.870	-0.767
memoir 1 - 40+50.00	4+050.00	165.692	166.756	-0.878
memoir 1 - 40+75.00	4+075.00	164.519	165.642	-1.173
memoir 1 - 41+00.00	4+100.00	163.506	164.528	-1.013
memoir 1 - 41+25.00	4+125.00	162.462	163.414	-1.044
memoir 1 - 41+50.00	4+150.00	161.563	162.300	-0.899
memoir 1 - 41+75.00	4+175.00	159.883	161.186	-1.68
memoir 1 - 42+00.00	4+200.00	158.014	160.072	-1.869
memoir 1 - 42+25.00	4+225.00	156.129	158.958	-1.885
memoir 1 - 42+50.00	4+250.00	154.531	157.844	-1.598
memoir 1 - 42+75.00	4+275.00	154.595	156.730	0.064

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième bouldoir Mostaganem

memoir 1 - 43+00.00	4+300.00	153.971	155.616	-0.624
memoir 1 - 43+25.00	4+325.00	153.212	154.502	-0.759
memoir 1 - 43+50.00	4+350.00	152.437	153.388	-0.775
memoir 1 - 43+75.00	4+375.00	152.030	152.339	-0.407
memoir 1 - 44+00.00	4+400.00	150.869	151.667	-1.161
memoir 1 - 44+25.00	4+425.00	149.690	151.366	-1.179
memoir 1 - 44+50.00	4+450.00	148.919	151.124	-0.771
memoir 1 - 44+75.00	4+475.00	148.374	150.883	-0.545
memoir 1 - 45+00.00	4+500.00	148.049	150.642	-0.325
memoir 1 - 45+25.00	4+525.00	148.045	150.400	-0.004
memoir 1 - 45+50.00	4+550.00	147.801	150.159	-0.244
memoir 1 - 45+75.00	4+575.00	147.590	149.917	-0.211
memoir 1 - 46+00.00	4+600.00	146.960	149.676	-0.63
memoir 1 - 46+25.00	4+625.00	146.089	149.435	-0.871
memoir 1 - 46+50.00	4+650.00	145.969	149.193	-0.12
memoir 1 - 46+75.00	4+675.00	146.125	148.952	0.156
memoir 1 - 47+00.00	4+700.00	146.221	148.710	0.096
memoir 1 - 47+25.00	4+725.00	146.201	148.469	-0.02
memoir 1 - 47+50.00	4+750.00	146.044	148.227	-0.157
memoir 1 - 47+75.00	4+775.00	146.205	147.986	0.161
memoir 1 - 48+00.00	4+800.00	146.136	147.745	-0.069
memoir 1 - 48+25.00	4+825.00	146.121	147.503	-0.015
memoir 1 - 48+50.00	4+850.00	146.577	147.262	0.456
memoir 1 - 48+75.00	4+875.00	147.020	147.079	0.443
memoir 1 - 49+00.00	4+900.00	147.208	147.220	0.188
memoir 1 - 49+25.00	4+925.00	147.427	147.419	0.219
memoir 1 - 49+48.47	4+948.47	147.607	147.607	0.18
				<b>-35.942</b>

TABLEAU 11: DENIVELEE CUMULEE DU TRACE

$$DC = \frac{\left| \sum_{P_i > 0} P_i \ell_i + \sum_{P_i < 0} P_i \ell_i \right|}{L}$$

$$DC = \frac{\left| -35,942 \right|}{4948,47m.} = 0.7\% < 1.5\%$$

Les valeurs seuils déterminées par l'analyse de plusieurs itinéraires en Algérie, permettent de caractériser trois types de topographie.

N°	Classification du terrain	Dénivelée cumulée
1	Plat	DC < 1.5%
2	Terrain Vallonné	1.5% < DC < 4%
3	Terrain montagneux	Dc > 4%

TABLEAU 12: TYPE DE TOPOGRAPHIE

Le terrain en question est donc **Plat**

### **b)-Sinuosité :**

La sinuosité  $\sigma$  d'un itinéraire est égale au rapport de la longueur sinues  $L_s$  sur la longueur totale de l'itinéraire  $L_T$ .

La longueur sinues  $L_s$  est la longueur des courbes de rayon en plan inférieur ou égale à 200 m.

### **Calcul de la sinuosité :**

$$\sigma = L_s / L_T$$

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième bouldoir Mostaganem

---

Avec  $L_s$  : la somme des développées des rayons inférieurs ou égal à 200 m

$$L_s = \sum D(R < 200 \text{ m})$$

$L_T$  : la longueur totale de la route

$$\sum L_s = 0 \text{ m} \quad \sigma = 0$$

N°	Classification	Sinuosité
1	Sinuosité faible	$\sigma < 0.10$
2	Sinuosité moyenne	$0.10 < \sigma < 0.30$
3	Sinuosité forte	$\sigma > 0.30$

TABLEAU 13: SINUOSITE

Sinuosité: **faible**

Les trois types d'environnement résultent du croisement des deux paramètres précédents.

Sinuosité et relief	Faible	Moyenne	Forte
Plat	E1	E2	/
Vallonné	E2	E2	E3
Montagneux	/	E2	E3

TABLEAU 14: ENVIRONNEMENT DE LA ROUTE EXISTANTE

Nous avons un **terrain Plat** et une **Sinuosité faible** cela correspond à un Environnement **E1**.

### VI.4 Choix de la vitesse de référence :

La vitesse est donc fonction de :

- La catégorie
- L' environnement

Le tableau ci-dessous nous permet de déterminée la vitesse de référence.

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième bouldoir Mostaganem

Environnement Catégorie	E1	E2	E3
Catégorie 1	120-100-80	100-80-60	80-60-40
Catégorie 2	120-100-80	100-80-60	80-60-40
Catégorie 3	120-100-80	100-80-60	80-60-40
Catégorie 4	100-80-60	80-60-40	60-40
Catégorie 5	80-60-40	60-40	40

**TABLEAU 15: VITESSE DE REFERENCE**

**Vitesse Vr = 100 km/h**

- Pour notre projet qui est situé dans un environnement 1 (E1), et classé en catégorie 1 (C1) Avec une vitesse de base de 100km/h.

### VI.5 Calcul des Cubatures Approchées :

Abscisse curviligne	Surface de déblai (m <sup>2</sup> )	Volume de déblai (m <sup>3</sup> )	Volume réutilisable (m <sup>3</sup> )	Surface de remblai (m <sup>2</sup> )	Volume de remblai (m <sup>3</sup> )	Vol. déblai cum. (m <sup>3</sup> )	Vol. réutilisable cum. (m <sup>3</sup> )	Vol. remblai cum. (m <sup>3</sup> )	Vol. net cum. (m <sup>3</sup> )
0+000.00	8.14	0.00	0.00	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+025.00	3.57	146.35	146.35	4.09	72.38	146.35	72.38	72.38	73.97
0+050.00	1.32	61.13	61.13	8.11	152.53	207.47	224.91	224.91	-17.43
0+075.00	1.04	29.44	29.44	10.07	227.34	236.91	452.25	452.25	-215.33
0+100.00	0.79	22.85	22.85	8.92	237.47	259.76	689.72	689.72	-429.95
0+125.00	0.38	14.57	14.57	12.47	267.41	274.33	957.13	957.13	-682.79
0+150.00	0.06	5.48	5.48	10.13	282.47	279.82	1,239.59	1,239.59	-959.77
0+175.00	0.03	1.23	1.23	15.27	317.44	281.05	1,557.03	1,557.03	-1,275.99
0+200.00	0.77	10.11	10.11	12.95	352.77	291.16	1,909.80	1,909.80	-1,618.64
0+225.00	5.52	78.70	78.70	4.02	212.16	369.85	2,121.96	2,121.96	-1,752.10
0+250.00	23.19	358.91	358.91	0.00	50.24	728.76	2,172.20	2,172.20	-1,443.43
0+275.00	52.88	950.94	950.94	0.00	0.00	1,679.71	2,172.20	2,172.20	-492.49
0+300.00	68.56	1,518.03	1,518.03	0.00	0.00	3,197.74	2,172.20	2,172.20	1,025.54
0+325.00	64.13	1,658.66	1,658.66	0.00	0.00	4,856.40	2,172.20	2,172.20	2,684.20
0+350.00	51.72	1,448.25	1,448.25	0.00	0.00	6,304.64	2,172.20	2,172.20	4,132.45
0+375.00	25.61	966.63	966.63	0.00	0.00	7,271.28	2,172.20	2,172.20	5,099.08
0+400.00	13.13	484.20	484.20	0.00	0.00	7,755.48	2,172.20	2,172.20	5,583.29
0+425.00	6.84	249.60	249.60	1.51	18.83	8,005.08	2,191.03	2,191.03	5,814.05
0+450.00	7.99	183.64	183.64	6.55	101.58	8,188.72	2,292.61	2,292.61	5,896.10
0+475.00	13.68	267.07	267.07	4.15	135.66	8,455.79	2,428.28	2,428.28	6,027.51

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième boulevard Mostaganem

0+500.00	16.32	368.48	368.48	4.86	114.88	8,824.27	2,543.16	2,543.16	6,281.11
0+525.00	17.82	419.27	419.27	3.67	108.83	9,243.53	2,651.99	2,651.99	6,591.54
0+550.00	17.76	438.07	438.07	0.77	56.63	9,681.60	2,708.62	2,708.62	6,972.98
0+575.00	28.24	570.53	570.53	0.00	9.80	10,252.13	2,718.43	2,718.43	7,533.70
0+600.00	40.88	861.38	861.38	0.00	0.00	11,113.51	2,718.43	2,718.43	8,395.08
0+625.00	49.44	1,128.99	1,128.99	0.00	0.00	12,242.50	2,718.43	2,718.43	9,524.07
0+650.00	21.57	887.63	887.63	0.00	0.00	13,130.13	2,718.43	2,718.43	10,411.70
0+675.00	4.60	327.17	327.17	3.59	44.91	13,457.30	2,763.34	2,763.34	10,693.96
0+700.00	1.15	71.86	71.86	14.56	226.96	13,529.16	2,990.30	2,990.30	10,538.86
0+725.00	0.83	24.73	24.73	14.61	364.73	13,553.89	3,355.03	3,355.03	10,198.87
0+750.00	1.41	27.98	27.98	12.54	339.47	13,581.87	3,694.50	3,694.50	9,887.37
0+775.00	3.79	64.98	64.98	6.54	238.50	13,646.85	3,933.00	3,933.00	9,713.85
0+800.00	6.06	123.14	123.14	4.00	131.65	13,769.99	4,064.65	4,064.65	9,705.34
0+825.00	4.35	130.12	130.12	4.20	102.48	13,900.11	4,167.13	4,167.13	9,732.98
0+850.00	0.86	65.13	65.13	6.66	135.74	13,965.24	4,302.87	4,302.87	9,662.37
0+875.00	0.68	19.36	19.36	9.34	199.90	13,984.60	4,502.76	4,502.76	9,481.84
0+900.00	1.49	27.20	27.20	7.31	208.02	14,011.80	4,710.78	4,710.78	9,301.02
0+925.00	8.92	128.36	128.36	1.15	107.02	14,140.16	4,817.80	4,817.80	9,322.37
0+950.00	22.74	395.72	395.72	0.00	14.41	14,535.88	4,832.21	4,832.21	9,703.67
0+975.00	22.18	561.49	561.49	0.00	0.00	15,097.37	4,832.21	4,832.21	10,265.16
1+000.00	14.64	460.20	460.20	0.08	1.04	15,557.57	4,833.25	4,833.25	10,724.32
1+025.00	8.18	285.25	285.25	2.56	33.07	15,842.81	4,866.31	4,866.31	10,976.50
1+050.00	9.54	221.53	221.53	2.38	61.77	16,064.35	4,928.09	4,928.09	11,136.26
1+075.00	19.33	360.90	360.90	0.15	31.63	16,425.24	4,959.71	4,959.71	11,465.53
1+100.00	42.80	776.64	776.64	0.00	1.88	17,201.89	4,961.60	4,961.60	12,240.29
1+125.00	82.01	1,560.15	1,560.15	0.00	0.00	18,762.04	4,961.60	4,961.60	13,800.44
1+150.00	113.95	2,449.53	2,449.53	0.00	0.00	21,211.57	4,961.60	4,961.60	16,249.97
1+175.00	139.97	3,173.98	3,173.98	0.00	0.00	24,385.54	4,961.60	4,961.60	19,423.95
1+200.00	157.36	3,716.60	3,716.60	0.00	0.00	28,102.15	4,961.60	4,961.60	23,140.55
1+225.00	171.51	4,110.89	4,110.89	0.00	0.00	32,213.04	4,961.60	4,961.60	27,251.44
1+250.00	171.13	4,285.27	4,285.27	0.00	0.00	36,498.31	4,961.60	4,961.60	31,536.71
1+275.00	160.15	4,140.99	4,140.99	0.00	0.00	40,639.29	4,961.60	4,961.60	35,677.70
1+300.00	143.18	3,791.55	3,791.55	0.00	0.00	44,430.84	4,961.60	4,961.60	39,469.25
1+325.00	104.99	3,102.03	3,102.03	0.00	0.00	47,532.87	4,961.60	4,961.60	42,571.27
1+350.00	52.90	1,973.51	1,973.51	0.00	0.00	49,506.38	4,961.60	4,961.60	44,544.78
1+375.00	8.26	764.49	764.49	1.13	14.08	50,270.87	4,975.67	4,975.67	45,295.20
1+400.00	0.10	104.56	104.56	23.41	306.72	50,375.43	5,282.40	5,282.40	45,093.04
1+425.00	0.00	1.26	1.26	43.54	836.94	50,376.70	6,119.34	6,119.34	44,257.36
1+450.00	0.00	0.00	0.00	49.83	1,167.22	50,376.70	7,286.56	7,286.56	43,090.14
1+475.00	0.00	0.00	0.00	41.81	1,145.60	50,376.70	8,432.16	8,432.16	41,944.54
1+500.00	0.00	0.00	0.00	31.95	922.03	50,376.70	9,354.19	9,354.19	41,022.51
1+525.00	0.00	0.00	0.00	26.36	728.87	50,376.70	10,083.05	10,083.05	40,293.65
1+550.00	0.00	0.00	0.00	33.66	750.22	50,376.70	10,833.27	10,833.27	39,543.43

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième boulevard Mostaganem

1+575.00	0.04	0.48	0.48	21.56	690.22	50,377.17	11,523.49	11,523.49	38,853.68
1+600.00	0.77	10.14	10.14	14.87	455.37	50,387.32	11,978.86	11,978.86	38,408.46
1+625.00	1.84	32.70	32.70	10.15	312.70	50,420.02	12,291.55	12,291.55	38,128.46
1+650.00	5.11	86.92	86.92	0.62	134.54	50,506.94	12,426.09	12,426.09	38,080.85
1+675.00	0.68	72.36	72.36	15.15	197.12	50,579.30	12,623.22	12,623.22	37,956.09
1+700.00	0.20	10.94	10.94	21.33	456.00	50,590.25	13,079.22	13,079.22	37,511.03
1+725.00	0.19	4.88	4.88	25.65	587.15	50,595.12	13,666.36	13,666.36	36,928.76
1+750.00	0.00	2.41	2.41	43.07	858.92	50,597.53	14,525.28	14,525.28	36,072.25
1+775.00	0.00	0.00	0.00	57.17	1,252.95	50,597.53	15,778.23	15,778.23	34,819.30
1+800.00	0.00	0.00	0.00	43.49	1,258.16	50,597.53	17,036.40	17,036.40	33,561.13
1+825.00	0.00	0.00	0.00	31.41	936.24	50,597.53	17,972.64	17,972.64	32,624.89
1+850.00	1.69	21.10	21.10	11.55	537.11	50,618.63	18,509.75	18,509.75	32,108.87
1+875.00	6.50	102.38	102.38	2.29	173.11	50,721.01	18,682.86	18,682.86	32,038.15
1+900.00	3.92	130.25	130.25	0.36	33.21	50,851.26	18,716.07	18,716.07	32,135.19
1+925.00	0.87	59.85	59.85	7.44	97.50	50,911.11	18,813.57	18,813.57	32,097.54
1+950.00	0.10	12.09	12.09	27.64	438.41	50,923.20	19,251.98	19,251.98	31,671.22
1+975.00	0.34	5.40	5.40	21.92	619.48	50,928.60	19,871.46	19,871.46	31,057.14
2+000.00	0.34	8.41	8.41	20.89	535.19	50,937.01	20,406.66	20,406.66	30,530.35
2+025.00	0.12	5.71	5.71	24.46	566.90	50,942.72	20,973.56	20,973.56	29,969.17
2+050.00	0.20	4.01	4.01	23.35	597.59	50,946.73	21,571.14	21,571.14	29,375.59
2+075.00	1.67	23.43	23.43	14.43	472.20	50,970.15	22,043.34	22,043.34	28,926.81
2+100.00	0.91	32.31	32.31	17.64	400.90	51,002.46	22,444.24	22,444.24	28,558.22
2+125.00	0.52	17.88	17.88	19.52	464.54	51,020.34	22,908.79	22,908.79	28,111.56
2+150.00	0.08	7.50	7.50	25.81	566.68	51,027.84	23,475.46	23,475.46	27,552.37
2+175.00	0.00	1.01	1.01	33.76	744.71	51,028.85	24,220.18	24,220.18	26,808.67
2+200.00	0.00	0.00	0.00	33.82	844.72	51,028.85	25,064.90	25,064.90	25,963.95
2+225.00	1.55	19.43	19.43	13.36	589.64	51,048.28	25,654.54	25,654.54	25,393.74

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième boulevard Mostaganem

2+250.00	7.20	109.46	109.46	3.11	205.86	51,157.74	25,860.40	25,860.40	25,297.34
2+275.00	4.72	149.04	149.04	4.63	96.74	51,306.78	25,957.14	25,957.14	25,349.64
2+300.00	0.01	59.09	59.09	26.43	388.25	51,365.87	26,345.39	26,345.39	25,020.48
2+325.00	0.00	0.08	0.08	37.70	801.66	51,365.95	27,147.05	27,147.05	24,218.90
2+350.00	0.18	2.20	2.20	21.70	742.48	51,368.15	27,889.53	27,889.53	23,478.62
2+375.00	9.14	116.46	116.46	4.27	324.63	51,484.61	28,214.16	28,214.16	23,270.45
2+400.00	13.42	282.03	282.03	0.41	58.54	51,766.64	28,272.70	28,272.70	23,493.94
2+425.00	13.01	330.41	330.41	1.09	18.74	52,097.06	28,291.43	28,291.43	23,805.62
2+450.00	12.14	314.35	314.35	1.16	28.10	52,411.41	28,319.53	28,319.53	24,091.88
2+475.00	11.32	293.17	293.17	0.79	24.38	52,704.58	28,343.91	28,343.91	24,360.67
2+500.00	9.08	254.93	254.93	1.63	30.24	52,959.51	28,374.15	28,374.15	24,585.36
2+525.00	11.13	252.58	252.58	1.54	39.62	53,212.09	28,413.77	28,413.77	24,798.32
2+550.00	18.72	373.16	373.16	0.07	20.08	53,585.25	28,433.85	28,433.85	25,151.40
2+575.00	22.62	539.36	539.36	0.09	1.70	54,124.62	28,435.55	28,435.55	25,689.07
2+600.00	22.45	563.41	563.41	0.14	2.80	54,688.03	28,438.34	28,438.34	26,249.69
2+625.00	13.68	451.66	451.66	0.71	10.62	55,139.68	28,448.97	28,448.97	26,690.72
2+650.00	12.30	324.85	324.85	1.41	26.58	55,464.53	28,475.55	28,475.55	26,988.98
2+675.00	11.00	291.26	291.26	3.63	62.99	55,755.79	28,538.54	28,538.54	27,217.25
2+700.00	13.01	300.06	300.06	2.19	72.69	56,055.85	28,611.23	28,611.23	27,444.62
2+725.00	11.96	312.04	312.04	1.62	47.65	56,367.89	28,658.88	28,658.88	27,709.01
2+750.00	12.34	303.68	303.68	1.58	40.11	56,671.57	28,698.99	28,698.99	27,972.58
2+775.00	11.65	299.82	299.82	2.45	50.48	56,971.39	28,749.47	28,749.47	28,221.91
2+800.00	12.60	303.11	303.11	1.36	47.62	57,274.49	28,797.09	28,797.09	28,477.40
2+825.00	12.25	310.65	310.65	1.50	35.74	57,585.14	28,832.84	28,832.84	28,752.31
2+850.00	13.60	323.09	323.09	2.42	49.01	57,908.24	28,881.85	28,881.85	29,026.39
2+875.00	7.92	268.94	268.94	3.98	79.92	58,177.18	28,961.77	28,961.77	29,215.41
2+900.00	5.36	165.98	165.98	5.46	117.90	58,343.16	29,079.67	29,079.67	29,263.49

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième boulevard Mostaganem

2+925.00	1.05	80.11	80.11	14.49	249.30	58,423.27	29,328.97	29,328.97	29,094.30
2+950.00	0.00	13.10	13.10	32.48	587.06	58,436.37	29,916.03	29,916.03	28,520.34
2+975.00	0.00	0.00	0.00	68.35	1,260.28	58,436.37	31,176.31	31,176.31	27,260.06
3+000.00	0.00	0.00	0.00	42.22	1,380.11	58,436.37	32,556.42	32,556.42	25,879.95
3+025.00	0.44	5.59	5.59	14.68	708.49	58,441.96	33,264.91	33,264.91	25,177.04
3+050.00	10.32	135.30	135.30	0.00	182.37	58,577.25	33,447.29	33,447.29	25,129.97
3+075.00	21.73	402.07	402.07	0.00	0.03	58,979.32	33,447.32	33,447.32	25,532.00
3+100.00	28.09	624.71	624.71	0.00	0.00	59,604.03	33,447.32	33,447.32	26,156.71
3+125.00	27.61	698.36	698.36	0.00	0.00	60,302.38	33,447.32	33,447.32	26,855.06
3+150.00	24.06	645.82	645.82	0.00	0.00	60,948.21	33,447.32	33,447.32	27,500.88
3+175.00	9.04	413.63	413.63	3.75	46.83	61,361.84	33,494.15	33,494.15	27,867.69
3+200.00	2.70	146.74	146.74	11.91	195.74	61,508.58	33,689.89	33,689.89	27,818.69
3+225.00	0.96	45.86	45.86	17.41	366.50	61,554.44	34,056.39	34,056.39	27,498.05
3+250.00	1.28	28.01	28.01	10.99	355.00	61,582.45	34,411.39	34,411.39	27,171.06
3+275.00	7.23	106.35	106.35	2.43	167.76	61,688.81	34,579.15	34,579.15	27,109.65
3+300.00	10.81	225.54	225.54	0.02	30.63	61,914.34	34,609.78	34,609.78	27,304.56
3+325.00	11.51	278.96	278.96	0.00	0.27	62,193.30	34,610.05	34,610.05	27,583.25
3+350.00	0.09	144.96	144.96	22.86	285.75	62,338.26	34,895.79	34,895.79	27,442.47
3+375.00	0.00	1.13	1.13	81.94	1,309.97	62,339.40	36,205.76	36,205.76	26,133.64
3+400.00	0.00	0.00	0.00	135.52	2,718.26	62,339.40	38,924.02	38,924.02	23,415.38
3+425.00	0.00	0.00	0.00	168.49	3,800.12	62,339.40	42,724.14	42,724.14	19,615.25
3+450.00	0.00	0.00	0.00	193.66	4,526.87	62,339.40	47,251.01	47,251.01	15,088.38
3+475.00	0.00	0.00	0.00	182.41	4,700.88	62,339.40	51,951.89	51,951.89	10,387.51
3+500.00	0.00	0.00	0.00	159.76	4,277.12	62,339.40	56,229.01	56,229.01	6,110.39
3+525.00	0.00	0.00	0.00	142.57	3,779.11	62,339.40	60,008.12	60,008.12	2,331.28
3+550.00	0.00	0.00	0.00	125.14	3,346.38	62,339.40	63,354.50	63,354.50	-1,015.10
3+575.00	0.00	0.00	0.00	110.27	2,942.64	62,339.40	66,297.14	66,297.14	-3,957.74

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième boulevard Mostaganem

3+600.00	0.00	0.00	0.00	93.70	2,549.58	62,339.40	68,846.71	68,846.71	-6,507.32
3+625.00	0.00	0.00	0.00	82.52	2,202.74	62,339.40	71,049.46	71,049.46	-8,710.06
3+650.00	0.00	0.00	0.00	72.68	1,939.99	62,339.40	72,989.45	72,989.45	-10,650.05
3+675.00	0.00	0.00	0.00	59.26	1,649.24	62,339.40	74,638.68	74,638.68	-12,299.29
3+700.00	0.00	0.00	0.00	45.92	1,314.74	62,339.40	75,953.42	75,953.42	-13,614.02
3+725.00	0.00	0.00	0.00	32.62	981.76	62,339.40	76,935.18	76,935.18	-14,595.79
3+750.00	0.55	6.92	6.92	20.01	657.97	62,346.32	77,593.15	77,593.15	-15,246.83
3+775.00	1.75	31.70	31.70	13.22	395.26	62,378.01	77,988.41	77,988.41	-15,610.40
3+800.00	2.34	51.12	51.12	11.28	306.24	62,429.13	78,294.65	78,294.65	-15,865.52
3+825.00	3.08	67.76	67.76	9.52	260.03	62,496.89	78,554.68	78,554.68	-16,057.79
3+850.00	3.17	78.17	78.17	5.82	191.77	62,575.06	78,746.45	78,746.45	-16,171.39
3+875.00	0.79	49.61	49.61	25.39	390.13	62,624.67	79,136.58	79,136.58	-16,511.91
3+900.00	0.01	10.05	10.05	32.50	723.61	62,634.72	79,860.19	79,860.19	-17,225.47
3+925.00	0.00	0.11	0.11	60.22	1,158.97	62,634.83	81,019.16	81,019.16	-18,384.33
3+950.00	0.00	0.00	0.00	68.48	1,608.80	62,634.83	82,627.96	82,627.96	-19,993.13
3+975.00	0.00	0.00	0.00	50.36	1,485.57	62,634.83	84,113.53	84,113.53	-21,478.71
4+000.00	0.11	1.41	1.41	33.25	1,045.20	62,636.24	85,158.73	85,158.73	-22,522.49
4+025.00	0.53	8.05	8.05	23.86	713.95	62,644.29	85,872.69	85,872.69	-23,228.39
4+050.00	1.03	19.49	19.49	20.55	555.20	62,663.78	86,427.89	86,427.89	-23,764.10
4+075.00	1.01	25.49	25.49	20.78	516.70	62,689.27	86,944.58	86,944.58	-24,255.31
4+100.00	0.65	20.75	20.75	20.36	514.32	62,710.02	87,458.91	87,458.91	-24,748.89
4+125.00	0.73	17.25	17.25	18.29	483.20	62,727.27	87,942.11	87,942.11	-25,214.84
4+150.00	0.77	18.72	18.72	14.00	403.67	62,745.99	88,345.78	88,345.78	-25,599.79
4+175.00	0.00	9.57	9.57	27.18	514.73	62,755.56	88,860.51	88,860.51	-26,104.95
4+200.00	0.00	0.00	0.00	43.76	886.71	62,755.56	89,747.22	89,747.22	-26,991.65
4+225.00	0.00	0.00	0.00	65.84	1,370.04	62,755.56	91,117.25	91,117.25	-28,361.69
4+250.00	0.00	0.00	0.00	72.03	1,723.41	62,755.56	92,840.67	92,840.67	-30,085.10

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième boulevard Mostaganem

4+275.00	0.00	0.00	0.00	47.94	1,499.60	62,755.56	94,340.26	94,340.26	-31,584.70
4+300.00	0.00	0.00	0.00	35.77	1,046.36	62,755.56	95,386.62	95,386.62	-32,631.05
4+325.00	0.00	0.00	0.00	26.33	776.25	62,755.56	96,162.86	96,162.86	-33,407.30
4+350.00	0.07	0.82	0.82	17.36	546.05	62,756.38	96,708.92	96,708.92	-33,952.54
4+375.00	2.95	37.70	37.70	3.34	258.65	62,794.08	96,967.57	96,967.57	-34,173.49
4+400.00	1.11	50.80	50.80	15.58	236.48	62,844.88	97,204.04	97,204.04	-34,359.16
4+425.00	0.00	13.92	13.92	34.12	621.23	62,858.80	97,825.27	97,825.27	-34,966.47
4+450.00	0.00	0.00	0.00	43.95	975.78	62,858.80	98,801.05	98,801.05	-35,942.25
4+475.00	0.00	0.00	0.00	52.49	1,205.44	62,858.80	100,006.49	100,006.49	-37,147.69
4+500.00	0.00	0.00	0.00	58.13	1,382.75	62,858.80	101,389.25	101,389.25	-38,530.44
4+525.00	0.00	0.00	0.00	53.36	1,393.68	62,858.80	102,782.92	102,782.92	-39,924.12
4+550.00	0.00	0.00	0.00	52.32	1,321.09	62,858.80	104,104.01	104,104.01	-41,245.21
4+575.00	0.00	0.00	0.00	51.22	1,294.27	62,858.80	105,398.28	105,398.28	-42,539.48
4+600.00	0.00	0.00	0.00	58.84	1,378.43	62,858.80	106,776.72	106,776.72	-43,917.91
4+625.00	0.00	0.00	0.00	76.62	1,698.15	62,858.80	108,474.86	108,474.86	-45,616.06
4+650.00	0.00	0.00	0.00	72.86	1,875.99	62,858.80	110,350.85	110,350.85	-47,492.05
4+675.00	0.00	0.00	0.00	61.87	1,691.48	62,858.80	112,042.33	112,042.33	-49,183.53
4+700.00	0.00	0.00	0.00	53.24	1,443.24	62,858.80	113,485.57	113,485.57	-50,626.77
4+725.00	0.00	0.00	0.00	48.75	1,276.76	62,858.80	114,762.33	114,762.33	-51,903.52
4+750.00	0.00	0.00	0.00	47.72	1,205.80	62,858.80	115,968.13	115,968.13	-53,109.32
4+775.00	0.00	0.00	0.00	38.79	1,081.30	62,858.80	117,049.43	117,049.43	-54,190.63
4+800.00	0.00	0.00	0.00	34.96	921.79	62,858.80	117,971.22	117,971.22	-55,112.42
4+825.00	0.00	0.00	0.00	28.83	797.39	62,858.80	118,768.61	118,768.61	-55,909.81
4+850.00	0.67	8.37	8.37	11.36	502.37	62,867.17	119,270.98	119,270.98	-56,403.81
4+875.00	6.61	90.98	90.98	1.69	163.14	62,958.16	119,434.12	119,434.12	-56,475.96
4+900.00	7.48	176.11	176.11	0.60	28.74	63,134.26	119,462.86	119,462.86	-56,328.59
4+925.00	7.89	192.08	192.08	0.37	12.24	63,326.34	119,475.10	119,475.10	-56,148.76

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième boulevard Mostaganem

---

4+948.47	8.51	192.38	192.38	0.35	8.49	63,518.72	119,483.59	119,483.59	-55,964.87
----------	------	--------	--------	------	------	-----------	------------	------------	------------

TABLEAU 16 : CUBATURE APPROCHEE DE LA VARIANTE

**Volume total de remblai : 119 483.59 m<sup>3</sup>**

**Volume total de déblai : 63 518.72 m<sup>3</sup>**



# **CHAPITRE IV**

## **PROFIL EN LONG**

## **I. DEFINITION :**

Le profil en long d'une route est la coupe longitudinale, par un plan vertical passant Par l'axe de la route.

Il est constitué généralement d'une succession d'alignement droits raccordés par des Courbes circulaires. Du fait que les rayons verticaux sont très grands, l'introduction de Courbes de raccordement progressif n'est pas nécessaire.

Le pourcentage de déclivité dans les rampes et pentes est choisi de manière à :

- ✓ Assurer une circulation sans gêne due au trafic de poids lourds en limitant les
- ✓ Valeurs des rampes si possible aux valeurs des normes, ou en créant des voies
- ✓ Supplémentaires pour les poids lourds.
- ✓ Assurer l'évacuation des eaux de la plateforme dans les sections longues en
- ✓ Déblais ou dans les zones de devers nul par la création des pentes longitudinales.
- ✓ Le passage d'une déclivité à une déclivité suivante est adouci par l'aménagement
- ✓ de raccordement circulaire dont on distingue :
  - Rayon en angle saillant (ou convexe).
  - Rayon en angle rentrant (ou concave).

Pour le calcul des deux raccordements on tient compte du problème de visibilité pour le premier et le problème de confort pour le deuxième.

### **I.1 TRACE DE LA LIGNE ROUGE :**

Le tracé de la ligne rouge qui constitue la ligne du projet retenue n'est pas arbitraire, Mais elle doit répondre à certaines conditions concernant le confort, la visibilité, la Sécurité et l'évacuation des eaux pluviales. Parmi ces conditions il y a lieu :

- ✓ De s'adapter au terrain naturel pour minimiser les travaux de terrassement qui
- ✓ peuvent être coûteux.
- ✓ De rechercher l'équilibre adéquat entre le volume de remblais et de déblais.
- ✓ De ne pas dépasser une pente maximale préconisée par les règlements.
- ✓ D'éviter de maintenir une forte déclivité sur une grande distance.
- ✓ D'éviter d'introduire un point bas du profil en long dans une partie en déblais qui risque de créer de contraintes à savoir :

Celles qui sont liées aux difficultés de terrassement et à l'évacuation des eaux pluviales.

Le remède est soit de relever ce point au-dessus du terrain naturel soit d'atténuer les Déclivités arrivant de chaque côté de ce point bas.

- ✓ D'éviter les hauteurs excessives de remblais.
- ✓ Prévoir le raccordement avec les réseaux existants.
- ✓ Au changement de déclivité (butte ou creux) on raccordera les alignements droits
- ✓ Par des courbes paraboliques.
- ✓ D'assurer une bonne coordination entre le tracé en plan et le profil en long.
- ✓ D'adapter une déclivité minimale de 0.5% qui permet d'éviter la stagnation des
- ✓ Eaux pluviales.

## II. 3- COORDINATION DU TRACE EN PLAN ET PROFIL EN LONG :

Pour établir une bonne route, il ne faut pas séparer l'étude du profil en long à celle du tracé en plan, même si considéré isolément, sont à la fois conformes aux normes et aux règles de l'art, et convenablement adapté au terrain. Comme l'axe de la route est une courbe dont l'aspect en perspective dépend de la combinaison du tracé en plan et du profil en long, il faut aussi que le tracé en plan et le profil en long de la route aient fait l'objet d'une étude d'ensemble assurant leur coordination.

Celle-ci à pour objectif principal d'assurer aux usagers :

De distinguer la chaussée et les obstacles qu'il pourrait trouver sur chemin suffisamment à l'avance (condition de visibilité).

De distinguer clairement les dispositions des points singuliers (échangeurs, carrefours, aires de services...etc.) De prévoir de loin l'évolution du tracé.

D'apprécier l'adaptation au terrain, sans être abusé par des trompe-l'œil, ou gênés par des coudes, des brisures, des discontinuités désagréables.

Pour éviter les défauts de résultats d'une mauvaise coordination du tracé en plan- profil en long, les règles suivantes sont à suivre : si le profil en long est convexe, augmenter le ripage du raccordement introduisant une courbe en plan.

- Avant un point haut, amorcer la courbe en plan (rotation de l'axe visible de 2 à 3).

Lorsque le tracé en plan et le profil en long sont simultanément en courbe, faire coïncider le plus possible raccordements en plan et en profil en long et porter les rayons de raccordement vertical à 6 fois au moins le rayon en profil en plan.

### III. DEFINITION DE LA DECLIVITE :

On appelle déclivité d'une route, la tangente de l'angle que fait le profil en long avec l'horizontal. Elle prend le nom de pente pour les descentes et rampe pour les montées.

#### III.1 Déclivité minimale :

Dans les zones où le terrain est plat, la pente d'une route ne doit pas être au-dessous de 0.5 % et de préférence 1% si possible afin d'assurer un écoulement aussi rapide des eaux de pluie le long de la chaussée.

#### III.2 Déclivité maximale :

Elle doit être inférieure à une valeur maximale associée au niveau de service

Selon le B-40 on a : *Catégorie – C1*

*Environnement – E1*  $P_{MAX} = 6\%$

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

**Tableau 17 : Valeur de déclivité maximale.**

La vitesse de base qu'on a retenue dans notre projet est **100Km/h**, donc la déclivité maximale est de **5%**.

### IV. RACCORDEMENT EN PROFIL EN LONG :

Le changement des déclivités constitue des points particuliers au niveau du profil en Long.

A cet effet, le passage d'une déclivité à une autre doit être adouci par l'aménagement de raccordement circulaire où leur conception est subordonnée à la prise

En considération de la visibilité et du confort.

On distingue donc deux types de raccordement :

#### IV.1 Raccordement convexe (angle saillant) :

Les rayons minimums admissibles des raccordements paraboliques en angle saillant

Sont déterminés à partir de la connaissance de la position de l'œil humain. Les

Conceptions doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- ✓ Confort.
- ✓ visibilité.
- ✓ Esthétique

#### IV.2 Condition de confort :

Lorsque le profil en long comporte une forte convexité, le véhicule subit une

Accélération verticale importante qui modifie sa stabilité et gêne les usagers.

La condition de confort consiste à limiter l'accélération verticale est représentée par la

Formule suivante :

$$v^2_r / R_v \leq g/40 \rightarrow R_v \geq (40/g) v^2_r \text{ Pour (cat. 1-2).}$$

$$V^2_r / R_v \leq g/30 \rightarrow R_v \geq (30/g) v^2_r \text{ Pour (cat. 3-4-5)}$$

Avec :  $v = V/3.6$  et  $g$  (accélérations de la pesanteur) =  $10\text{m/s}^2$ .

$v$   $R$  Étant le rayon de raccordement.

$$\text{Donc : } R_{v \min} \leq 0.23v^2_B \text{ (cat3-4-5)}$$

Pour notre cas le rayon vertical minimal correspondant à une vitesse de base

$$(V_B = 100\text{km/h}) \text{ est de : } R_{v \min} \geq 0.23v^2_B \geq 1472\text{m}$$

#### IV.3 Condition de visibilité :

La visibilité est assurée lorsque l'œil d'un conducteur aperçoit la partie supérieure

de la voiture qui vient à sa rencontre ou s'arrêter. Le rayon devrait assurer la visibilité

D'un obstacle éventuel à une distance de manœuvre de dépassement  $d_1$  déterminée par la relation :

$$R = d_1^2 / (2\sqrt{h_0 + h_1})$$

**h<sub>0</sub>**: étant la hauteur de l'œil et **h<sub>1</sub>** la hauteur de l'obstacle

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième bouldoir Mostaganem

---

Pour les chaussées bidirectionnelles, les valeurs obtenues pour le rayon minimal

Absolu assurent pour un œil placé à 0.10m de hauteur la visibilité d'un véhicule de 0.20m

De hauteur à la distance de visibilité de manœuvre de dépassement dMd

$$R_{vm} = 0.09 \times dMd \times V_r$$

Les rayons qui satisfont les conditions de confort sont appelés les rayons en angles rentrant.

Les valeurs retenues pour les rayons minimaux absolus (d'après le B40) sont :

CAT	V (km/h)	40	60	80	100	120
	Rayons					
1-2	R <sub>vm</sub>	5000	1200	2400	3000	4200
	R <sub>vn</sub>	1200	2400	3000	4200	6000

**Tableau 18 : Rayons en angle rentrant**

### IV.4 Les rayons en angles rentrants :

Les rayons en angle saillant doivent la condition de visibilité.

A partir du tableau ci -dessous, on peut déterminer les rayons verticaux.

	V (km/h)	40	60	80	100	120
	Rayons					
<b>Chaussée unidirectionnelle (4 voies ou 2X2 voies)</b>	R <sub>vm</sub>	450	1300	3500	8000	16000
	R <sub>vn</sub>	1300	3500	8000	16000	16000
	R <sub>VD</sub>	500	1500	4500	10000	20000

**Tableau 19 : Rayons en angle saillant**

#### IV.5 ELEMENTS NECESSAIRES AU CALCUL DU PROFIL EN LONG :

Après tracé des pentes du profil en long on procède à l'étape suivante, qui est le calcul des coordonnées des points de tangence en coordonnées rectangulaires.

- ✓ C et D extrémités du raccordement.
- ✓ H : hauteur de l'abaissement du profil en long en dessous de sommet
- ✓ T : Tangente.
- ✓  $(\alpha + \beta)$  : Angle de déviation ou de changement de direction.

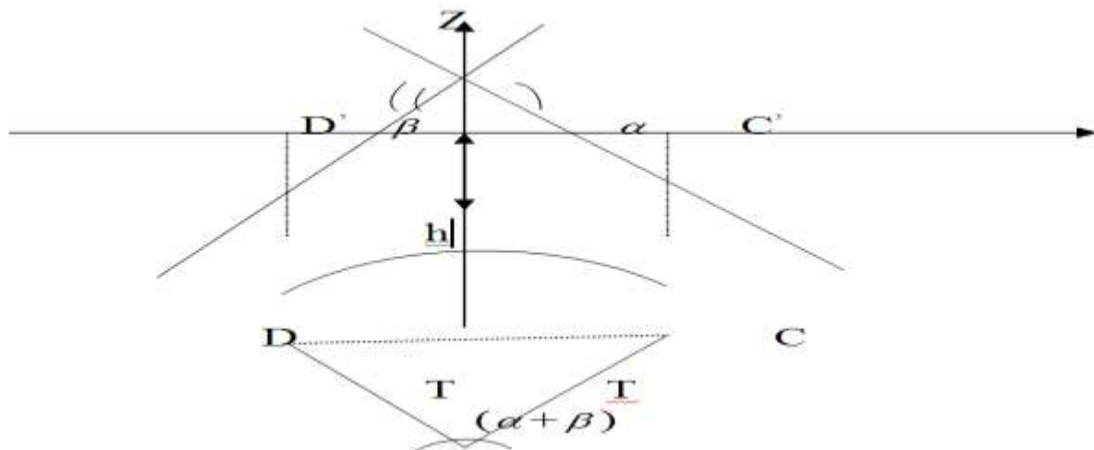


FIG 8 : ELEMENTS NECESSAIRES DU PROFIL EN LONG

#### IV.6 EXEMPLE DE CALCUL DE PROFIL EN LONG :

IV.6.1 Souvent dans les études du projet, on assimile l'équation du calcul :

$x^2 + y^2 - 2Ry = 0$  l'équation de la parabole (en négligeant le terme  $y^2$ )

$$x^2 - 2Ry = 0 \Rightarrow y = x^2/2R.$$

Connaissant les coordonnées (abscisse et altitude) de deux points C et D sommet S et point P<sub>1</sub> (pente de la droite CS) et P<sub>2</sub> (pente de la droite DS) et R (rayon du cercle ou du profil en long) donc on déterminera les coordonnées du sommet S tel que :

$$H_S = H_C + P_1 \cdot x$$

$$H_S = H_D + P_2 \cdot x_2 \quad \text{et } x + x_1 = L$$

$$H_C + P_1 \cdot x = H_D + P_2 \cdot (L - X)$$

$$\Rightarrow X = \left[ (H_D - H_C + P_2.L) / (P_1 + P_2) \right] \cdot P_1$$

$$H_S = H_C + \left[ (H_D - H_C + P_2.L) / (P_1 + P_2) \right] \cdot P_1$$

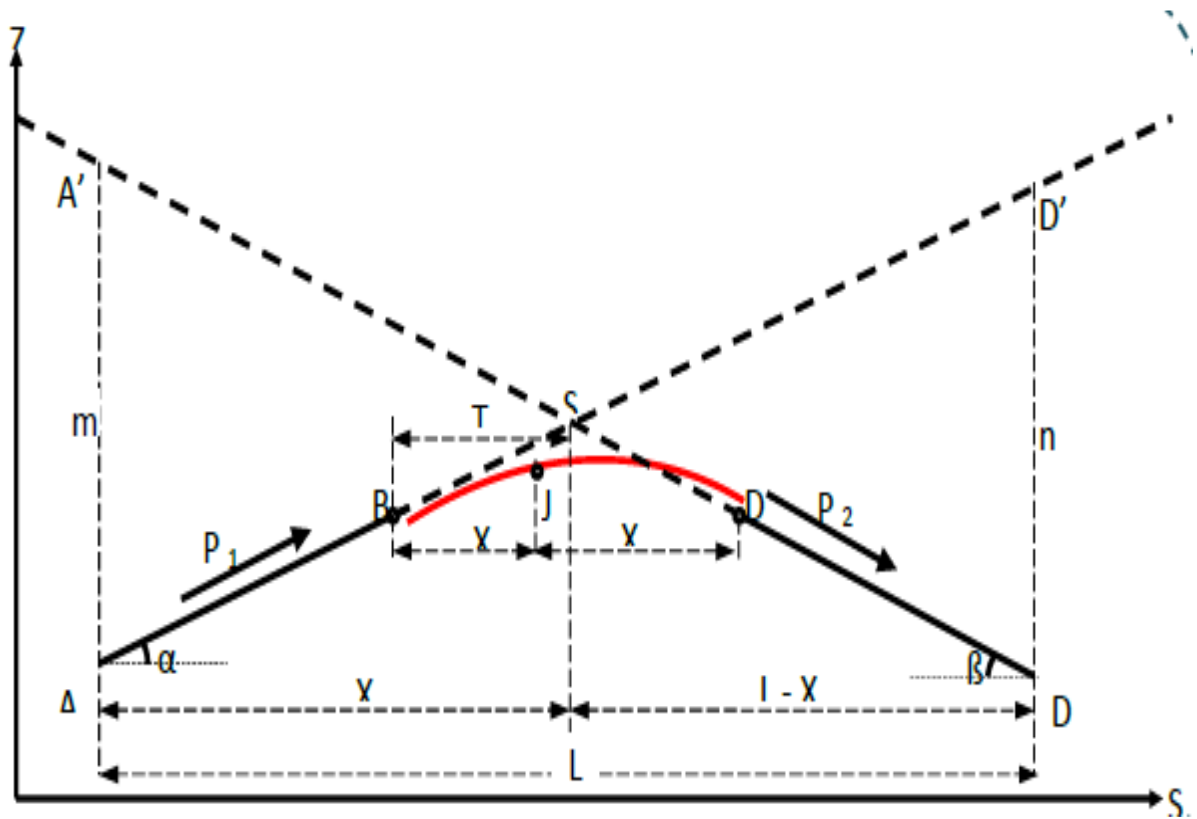


FIGURE 9 : LA COURBE DU PROFIL EN LONG

## V. APPLICATION AU PROJET

### V.1.1 a)-Cas d'un rayon convexe :

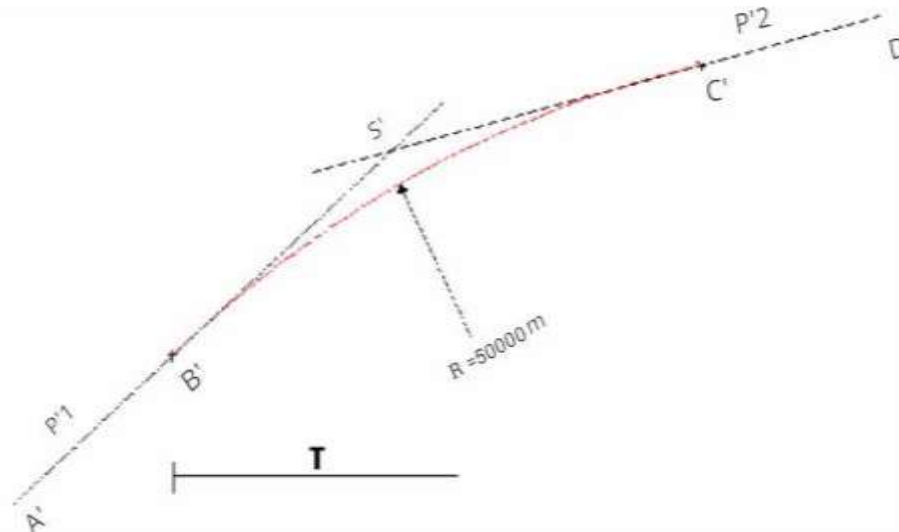


FIGURE 10 : COURBE CONVEXE.

### V.1.2 a.1) pentes du projet :

Abscisse du PIV	Modélisation en fonction de la vitesse	Pente d'entrée	Pente de sortie	Longueur
0+407.26	100	-2.20%	0.15%	35.363
1+025.00	100	0.15%	2.13%	29.685
1+375.00	100	2.13%	1.96%	2.585
1+650.00	100	1.96%	1.10%	12.861
1+866.26	100	1.10%	0.01%	16.351
2+284.77	100	0.01%	0.84%	12.371
2+675.00	100	0.84%	-0.21%	15.706
3+049.97	100	-0.21%	0.00%	3.123
3+325.00	100	0.00%	-3.37%	50.592
3+853.43	100	-3.37%	-4.46%	16.248
4+387.18	100	-4.46%	-0.97%	52.354
4+875.00	100	-0.97%	0.80%	26.454

TABLEAU 20 : PENTS DU PROJET



**CHAPITRE V**  
**PARAMETRES**  
**CINEMATIQUES**

## I. DÉFINITION :

Ceux sont des paramètres relatifs à la considération du mouvement des véhicules dans le projet de construction de la route. Ces paramètres sont :

## II. DISTANCE DE FREINAGE :

Les possibilités de freinage sont limitées, du fait du jeu de l'adhérence, il existe une distance minimum pour obtenir l'arrêt complet du véhicule.

La distance de freinage  $d_0$  est la distance parcourue pendant l'action de freinage pour annuler la vitesse dans la condition conventionnelle de la chaussée mouillée. Elle varie suivant la pente longitudinal de la chaussée.

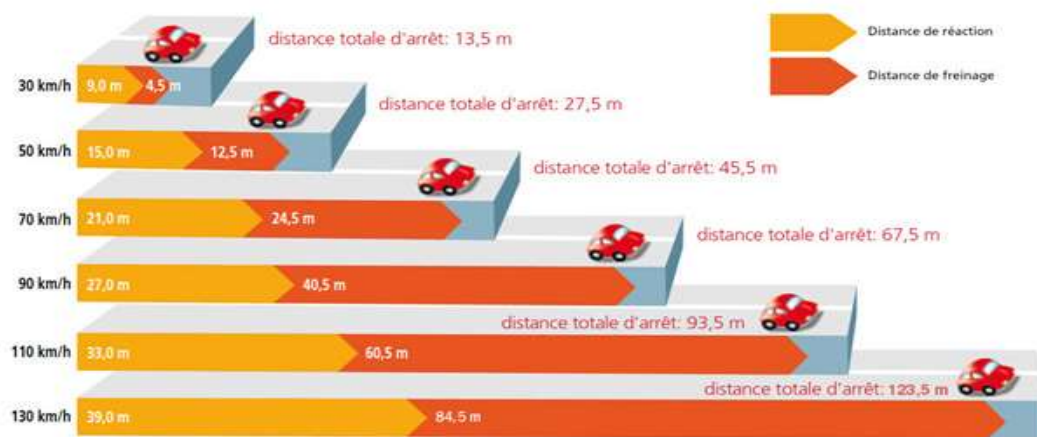


FIGURE 11 : DISTANCE DE FREINAGE

$$d_0 = \frac{4}{1000} \times \frac{V_r^2}{(f_{rl} \pm e)}$$

**Avec :**  $V_r$  : vitesse de référence  $V_r=100\text{Km/h}$ .

$e$  : déclivité.

$f_{rl}$  : coefficient de frottement longitudinal qui dépend de la vitesse  $V_r$ .

	V(Km/h)	40	60	80	100	120	140
CAT 1-2	$f_1$	0.45	0.42	0.39	0.36	0.33	0.30
	$d_0$	14	34	65	111	175	269
CAT 3-4-5	$f_{12}$	0.49	0.46	0.43	0.40	0.36	/
	$d_0$	13	31	59	100	160	/

TABLEAU 21: COEFFICIENT DE FROTTEMENT LONGITUDINAL SELON LES NORMES B40

Pour notre projet on a :  $f_1=0.36$

**Application :**

**En alignement droit :**  $e = 0$  (cas purement théorique)

$$d_0 = \frac{4}{1000} \times \frac{Vr^2}{(f_1 \pm e)}$$

$$d_0 = \frac{4}{1000} \times \frac{100^2}{0.36} = 111,11 \text{ m}$$

**En rampe :**  $e = +0,015$

$$d_0 = \frac{4}{1000} \times \frac{Vr^2}{(f_1 \pm e)}$$

$$d_0 = \frac{4}{1000} \times \frac{100^2}{(0.36 + 0.15)} = 106,67 \text{ m}$$

**En pente :**  $e = -0,022$

$$d_0 = \frac{4}{1000} \times \frac{Vr^2}{(f_1 \pm e)}$$

$$d_0 = \frac{4}{1000} \times \frac{100^2}{(0.36 - 0,022)} = 118,34 \text{ m}$$



$$\text{distance d'arrêt } (d) : \quad d = d_1 + d_0$$

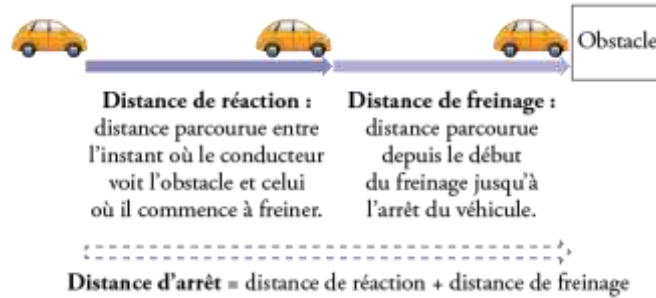


FIGURE 12 : DISTANCE D'ARRET ET DE FREINAGE.

- **En alignement droit :**

Pour  $V_r \leq 60$  Km/h et quand  $t = 2$  s :  $d = d_0 + 0.55 \times V_r$

Pour  $V_r > 60$  Km/h et quand  $t = 1.8$  s :  $d = d_0 + 0.50 \times V_r$

**Application :**  $V_r = 100$  Km/h  $t = 1.8$  s  $\Rightarrow d = d_0 + 0.5V_r$

**En palier :**  $d = 111,11 + (0.5 * 100) = 161,11$  m

**En courbe :**

On doit majorer la distance de freinage de 25% car le freinage est moins énergique afin de ne pas perdre le contrôle du véhicule.

Pour  $V_r \leq 60$  Km/h et quand  $t = 2$  s :  $d = 1.25 \times d_0 + 0.55 \times V_r$

Pour  $V_r > 60$  Km/h et quand  $t = 1.8$  s :  $d = 1.25 \times d_0 + 0.50 \times V_r$

**Application :**  $V_r = 100$  Km/h  $t = 1,8$  s  $\Rightarrow d = 1.25 \times d_0 + 0.50 \times V_r$

**En palier :**  $d = (1.25 \times 111,11) + (0.5 \times 100) = 188,89$  m

**VI. 8-DISTANCE DE VISIBILITE DE MANŒUVRE DE DEPASSEMENT :**

**dvd<sub>m</sub>** : Distance de visibilité et de manœuvre de dépassement moyenne

**dvd<sub>N</sub>** : Distance de visibilité et de manœuvre de dépassement normale

**dmd** : Distance de visibilité de manœuvre et de dépassement.

V <sub>r</sub> (Km/h)	40	60	80	100	120	140
dvd <sub>m</sub>	4v	4v	4v	4.2v	4.6v	5v
	160	240	320	420	550	700
dvd <sub>N</sub>	6v	6v	6v	6.2v	6.6v	7v
	240	360	480	620	790	980
Dmd	70	120	200	300	425	/

**TABLEAU 21:VALEUR DE DVD ET DMD EN FONCTION DE LA VITESSE**

D'après le tableau des normes de B40, on tire les valeurs de dvd<sub>m</sub>, dvd<sub>n</sub> et dmd en fonction de la vitesse.

**Application :** V<sub>r</sub> = 100 Km/h

dvd<sub>m</sub> = 420 m

dvd<sub>N</sub> = 620 m

dmd = 300 m

# **CHAPITRE VI**

## **PROFIL EN TRAVERS**

## **I. INTRODUCTION :**

Le profil en travers est une coupe transversale menée selon un plan vertical perpendiculaire à l'axe de la route projetée.

Un projet routier comporte le dessin d'un grand nombre de profils en travers, pour éviter de rapporter sur chacun de leurs dimensions, on établit tout d'abord un profil unique appelé «profil en travers type» contenant toutes les dimensions et tous les détails constructifs (largeurs des voies, chaussées et autres bandes, pentes des surfaces et talus, dimensions des couches de la superstructure, système d'évacuation des eaux etc....).

### **I.1 LES ELEMENTS DU PROFIL EN TRAVERS :**

#### **I.1.1 La chaussée:**

C'est la partie affectée à la circulation des véhicules.

#### **I.1.2 La largeur roulable :**

Elle comprend les sur largeurs de la chaussée, la chaussée et la bande d'arrêt.

#### **I.1.3 ❖ Plate forme:**

C'est la surface de la route située entre les fossés ou les crêtes des talus de remblais,

Comprenants la chaussée et les accotements, éventuellement les terre-pleins et les bandes d'arrêts.

#### **I.1.4 L'assiette:**

C'est la surface de la route délimitée par les terrassements.

#### **I.1.5 L'emprise:**

C'est la surface du terrain naturel affectée à la route et à ses dépendances (talus, chemins de désenclavement, exutoires, etc....) limitée par le domaine public.

#### **I.1.6 Les accotements:**

En dehors des agglomérations, les accotements sont dérasés. Ils comportent généralement les éléments suivants :

- ✓ Une bande de guidage.
- ✓ Une bande d'arrêt
- ✓ Une berme extérieure.

### I.1.7 Le terre-plein central:

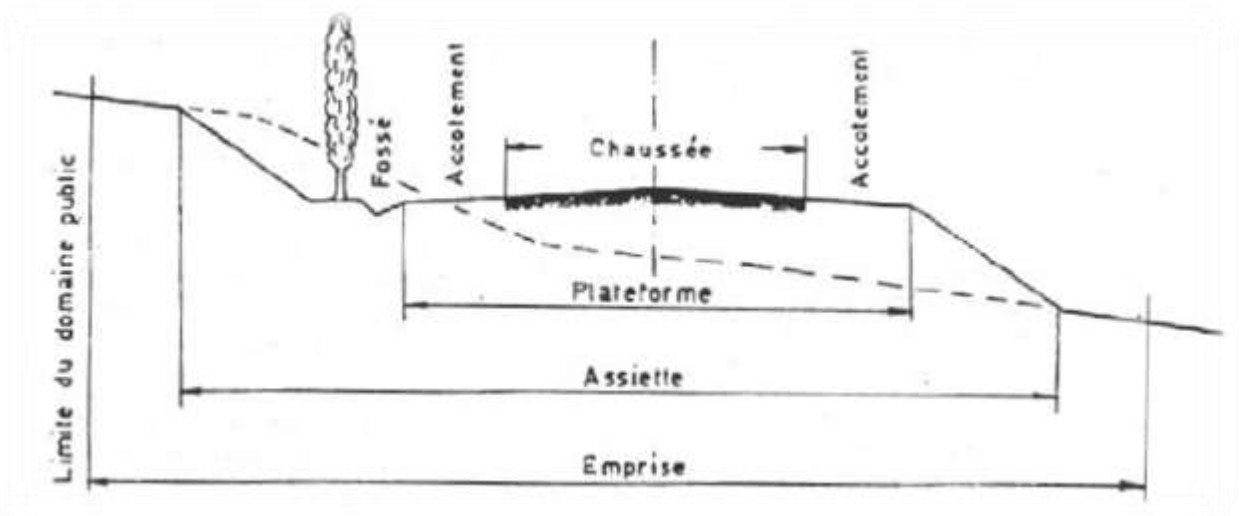
Il s'étend entre les limites géométriques intérieures des chaussées. Il comprend :

- ✓ Les sur largeurs de la chaussée (bande de guidage).
- ✓ Une partie centrale engazonnée, stabilisée ou revêtue.

### I.1.8 Le fossé :

C'est un ouvrage hydraulique destiné à recevoir les eaux de ruissellement provenant de la route et des talus et les eaux de pluie.

- ✓ Divers pentes transversales :
- ✓ Le dévers ou pente transversale permet de favoriser l'évacuation des eaux de surface. Dans les rayons de courbure faible, il contribue à l'équilibre dynamique des véhicules. Toutefois, cette contribution reste limitée et sa valeur est donc plafonnée (7%) .



**FIGURE 13 : LES ELEMENTS DU PROFIL EN TRAVERS**

## II. 3-CLASSIFICATION DU PROFIL EN TRAVERS :

Ils existent deux types de profil :

- ✓ Profil en travers type.
- ✓ Profil en travers courant.

### II.1.1.1.1 Le profil en travers type :

Le profil en travers type est une pièce de base dessinée dans les projets de nouvelles Routes ou l'aménagement de routes existantes.

Il contient tous les éléments constructifs de la future route, dans toutes les situations (Remblais, déblais).

L'application du profil en travers type sur le profil correspondant du terrain en Respectant la cote du projet permet le calcul de l'avant- mètre des terrassements.

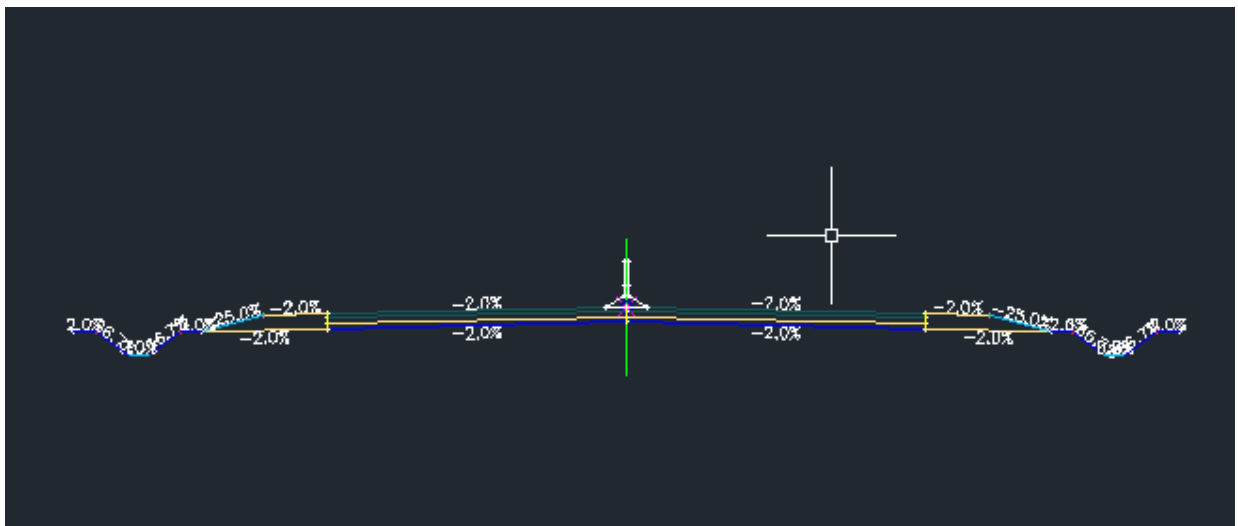
### II.1.1.1.2 Le profil en travers courant :

Le profil en travers courant est une pièce de base dessinée dans les projets à une distance de 20 m.

## II.2 Profil en travers type de boulevard :

Le profil en Travers type est à 2x2 voies, et constitué de:

- ✓ Chaussée 2 × 7.00 ..... 14.00m
- ✓ Accotement 2 × 1.00 ..... 2.00m
- ✓ Fossé : 2 × 0.5 ..... 1.00 m



PROFIL EN TRAVERS TYPE

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième boulevard Mostaganem

---

Donc la largeur totale du boulevard est égale à 17.00m.

Vr (km/h)	120	100	80	60	40
Sur largeur (m)	0.75	0.75	0.5	0.5	0.5

TABLEAU 22: LA VITESSE DE REFERENCE SUR L'ITINERAIRE CONSIDERE



**CHAPITRE VII**  
**DIMENSIONNEMENT DU**  
**CORPS DE CHAUSSEE**

## **I. 1-INTRODUCTION :**

La qualité d'un projet routier ne se limite pas à l'obtention d'un bon tracé en plan et d'un bon profil en long. En effet une fois réalisée, la route devra résister aux agressions des agents extérieurs et aux surcharges d'exploitation : action des essieux des véhicules et notamment les poids lourds. Et aussi des gradients thermiques, pluie, neige, verglas etc..... Pour cela il faudra non seulement assurer à la route de bonnes caractéristiques géométriques mais aussi de bonnes caractéristiques mécaniques lui permettant de résister à toutes les charges pendant toute sa durée de vide.

La qualité de la construction des chaussées joue un rôle primordial. Celle ci passe d'abord par une bonne connaissance du sol support et un choix judicieux des matériaux à réaliser.

Le dimensionnement des structures de chaussée constitue une étape importante de l'étude. Il s'agit en même temps de choisir les matériaux nécessaires ayant des caractéristiques requises et de déterminer les épaisseurs des différentes couches de la structure de la chaussée. Tout cela en fonction de paramètres très fondamentaux suivants :

- ✓ Le trafic.
- ✓ L'environnement de la route (le climat essentiellement).
- ✓ Le sol support.

## **II. LA CHAUSSEE :**

### **II.1 Définition :**

D'après l'exécution des terrassements, y compris la forme ; la route commence à se profiler sur le terrain comme une plate-forme dont les déclivités sont semblables à celles du projet.

A la suite, la chaussée est appelée à :

- ✓ Supporter la circulation des véhicules de toute nature.
- ✓ reporter le poids sur le terrain de fondation.

Pour accomplir son devoir, c'est-à-dire assurer une circulation rapide et confortable,

La chaussée doit avoir une résistance correspondante et une surface constamment régulière.

Au sens structurel, la chaussée est définie comme un ensemble de couches de matériaux superposées de façon à permettre la reprise des charges appliquées par le trafic.

Du point de vue du comportement mécanique de la chaussée, on distingue

Principalement trois (03) types de chaussées qui sont :

- ✓ Les chaussées souples.
- ✓ Les chaussées rigides.
- ✓ Les chaussées semi-rigides

### **II.2 ROLES DES DIFFERENTES COUCHES D'UNE STRUCTURE DE CHAUSSEE :**

#### **II.2.1 Chaussée souple :**

Les chaussées souples constituées par des couches superposées des matériaux non susceptibles de résistance notable à la traction.

Les couches supérieures sont généralement plus résistantes et moins déformable que les couches inférieures. Pour une assurance parfaite et un confort idéal, la chaussée exige généralement pour sa construction, plusieurs couches exécutées en matériaux différents, d'une épaisseur bien déterminée, ayant chacune un rôle aussi bien défini.

En principe une chaussée peut avoir par ordre les couches suivantes :

#### **II.2.2 La couche de surface: (couche de roulement) :**

Elle est constituée d'un matériau traité au liant hydrocarboné qui doit résister aux efforts tangentiels des pneus et assurer l'adhérence et l'imperméabilisation de la chaussée.

#### **II.2.3 La couche de base :**

Elle a pour objectif de résister aux efforts verticaux et de répartir sur le terrain les pressions qui en résultent. Elle est constituée d'un matériau non traité (ou traité) de bonnes caractéristiques mécaniques.

#### II.2.4 La couche de fondation :

La couche de fondation constitue avec la couche de base le corps de chaussée, son rôle est identique à celui de la couche de base, mais elle est constituée d'un matériau non traité de moindre qualité et de coût.

#### II.2.5 La couche de forme :

La couche de forme est la surface de terrain préparée, sur laquelle est édifiée la chaussée.

Dans certains cas, on peut avoir intérêt à remplacer sur une certaine épaisseur le sol naturel par un sol meilleur sélectionné à cet effet. On constitue ainsi une couche de forme qui améliore la portance du sol support en permettant entre autres la circulation d'engins de chantiers.



FIGURE 14 : COUPE TYPE D'UNE CHAUSSEE SOUPLE

#### II.2.6 Chaussée rigide :

Une chaussée est dite rigide si elle comporte une dalle en béton. Cette dalle correspond à la fois à la couche de base et à la couche de surface d'une chaussée souple. Généralement, elle repose sur une couche de fondation en matériau non traité et éventuellement sur une sous-couche entre la couche de fondation et le terrain naturel.

#### II.3 Chaussée semi-rigide :

C'est un cas intermédiaire entre les chaussées souples et les chaussées rigides. On peut le retrouver dans les chaussées renforcées, qui comportent une couche de base en matériaux traités avec un liant hydrocarboné.

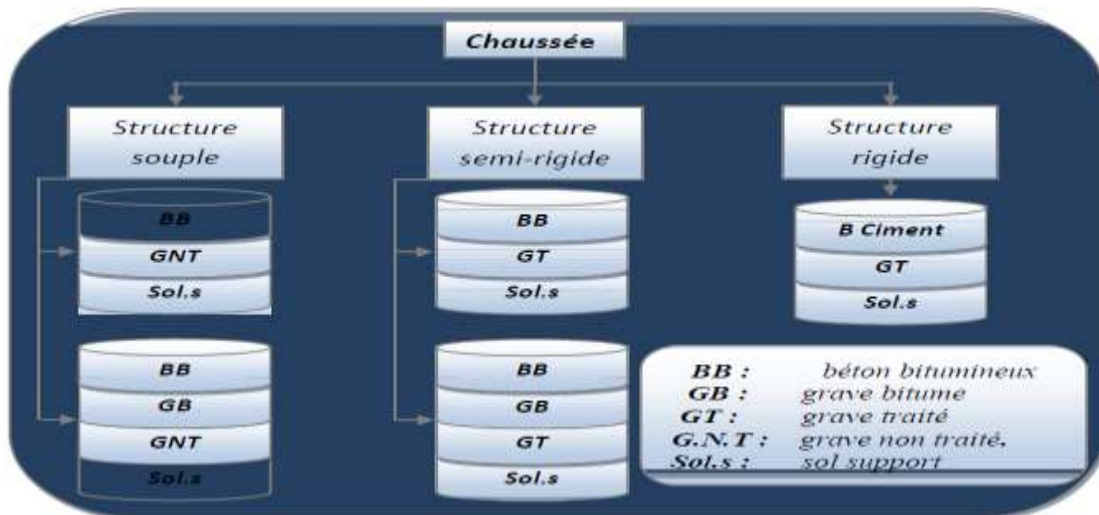


FIGURE15: TYPES DE CHAUSSEES

### III. LES DIFFERENTS FACTEURS POUR L'ETUDE DE DIMENSIONNEMENT :

Le nombre de couches, leurs épaisseurs et les matériaux d'exécution, sont conditionnés par plusieurs facteurs parmi les plus importants sont :

- ✓ Trafic
- ✓ Environnement
- ✓ Le Sol Support
- ✓ Matériaux

### IV. LES PRINCIPALES METHODES DE DIMENSIONNEMENT :

On distingue deux méthodes de calcul :

- Les méthodes empiriques dérivées des études expérimentales sur les performances des chaussées.
- Les méthodes dites « rationnelles » basées sur l'étude théorique du comportement des chaussées.

#### IV.1 METHODES DE DIMENSIONNEMENT :

Nous avons deux grandes familles de méthodes :

Celle qui utilise la structure de la chaussée à travers un modèle mécanique pour la détermination des contraintes et déformations, cette méthode est dite rationnelle.

L'autre qui consiste à observer le comportement sous trafic des chaussées (réelles ou expérimentales) et d'en déduire les règles pratiques du dimensionnement, et c'est la méthode empirique. Cette dernière contient elle-même les méthodes suivantes :

##### IV.1.1 Méthode C.B.R (California – Bearing – Ratio):

C'est une méthode semi empirique qui se base sur un essai de poinçonnement sur un échantillon du sol support en compactant les éprouvettes de (90% à 100%) de l'optimum Proctor modifié.

La détermination de l'épaisseur totale du corps de chaussée à mettre en œuvre s'obtient par l'application de la formule présentée ci après:

$$e = \frac{100 + (\sqrt{p}) ( 75 + 50 \log \frac{N}{10} )}{I_{CBR} + 5}$$

Avec:

**e:** épaisseur équivalente

**I:** indice CBR (sol support)

**n:** désigne le nombre journalier de camion de plus 1500 kg à vide

**P:** charge par roue P = 6.5 t (essieu 13 t)

**Log:** logarithme décimal

L'épaisseur équivalente est donnée par la relation suivante:

$$e = a_1 \times e_1 + a_2 \times e_2 + a_3 \times e_3$$

**a<sub>1</sub> × e<sub>1</sub>** : couche de roulement

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième bouldoir Mostaganem

$a_2 \times e_2$  : couche de base

$a_3 \times e_3$  : couche de fondation

Où:  $c_1, c_2, c_3$  : coefficients d'équivalence.

$e_1, e_2, e_3$  : épaisseurs réelles des couches.

### 1) Coefficient d'équivalence :

Le tableau ci-dessous indique les coefficients d'équivalence pour chaque matériau :

Matériaux utilisés	Coefficient d'équivalence
Béton bitumineux ou enrobe dense	2.00
Grave ciment –grave laitier	1.50
Grave bitume	1.20à1.70
Grave concassée ou gravier	1.00
Grave roulée –grave sableuse T.V.	0.75
Sable ciment	1.00à1.20
Sable	0.50
Tuf	0.75

**TABLEAU 23 : COEFFICIENT D'EQUIVALENCE.**

#### **Remarque :**

Pour le calcul de l'épaisseur réelle de la chaussée.

On fixe « e 1 » et « e 2 » et on calcule « e 3 », généralement les épaisseurs adoptées sont :

**BB = 6 - 8 cm.**

**GB = 8 - 15 cm.**

**GC = 10 - 25 cm.**

**TVO = 20cm et plus.**

Km par jour la voie la plus chargée.

<i>Classe de trafic</i>	<i>Trafic poids lourds cumule sur 20 ans</i>
T1	$T < 7.3 \times 10^5$
T2	$3.7 \times 10^5 < T < 2 \times 10^6$
T3	$2 \times 10^6 < T < 7.3 \times 10^6$
T4	$7.3 \times 10^6 < T < 4 \times 10^7$
T5	$T > 4 \times 10^7$

TABLEAU 24 : CLASSE DU TRAFIC

On commence par la détermination du trafic poids lourds cumulé sur 20 ans et Définir à partir du tableau ci-dessus la classe de trafic correspondant.

Le trafic cumulé est donné par la formule ci-après :

$$T_C = T_{PL} \times \left[ 1 + \frac{(1 + \tau)^{n+1} - (1 + \tau)}{(1 + \tau) - 1} \right] \times 365$$

**TPL** : trafic poids lourds à l'année de mise en service

**n** : durée de vie (n = 20 ans)

**τ**: taux de croissance du trafic

## 2) Détermination de la classe du sol :

Le sol doit être classé selon la valeur du CBR du sol support. Les différentes

Catégories de sol sont données par le tableau suivant :

<i>Classes du sol</i>	<i>Indices C.B.R</i>
S1	25 – 40
S2	10 – 25
S3	5 – 10
S4	< 5

TABLEAU 25 : CLASSE DE SOLS

#### **IV.1.2 Méthode L.C.P.C (Laboratoire central des ponts et chaussées) :**

Cette méthode est dérivée des essais A.A.S.H.O, elle est basée sur la détermination du trafic équivalent donnée par l'expression :

$$Teq = [TJMA * a \square [(1 + Z)n - 1] * 0.75 * P * 365 ] / [(1 + z) - 1]$$

Teq = trafic équivalent par essieu de 13t.

TJMA = trafic à la mise en service de la route.

a = coefficient qui dépend du nombre de voies.

$\tau$  = taux d'accroissement annuel.

n = durée de vie de la route.

p = pourcentage de poids lourds.

Une fois la valeur du trafic équivalent est déterminée, on cherche la valeur de l'épaisseur équivalente **e** (en fonction de Teq, ICBR) à partir de l'abaque L.C.P.C.

L'abaque L.C.P.C est découpé en un certain nombre de zones pour lesquelles, il est recommandé en fonction de la nature et la qualité de la couche de base.

#### **IV.1.3 Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves :**

L'utilisation de catalogue de dimensionnement fait appel aux mêmes paramètres utilisés dans les autres méthodes de dimensionnement de chaussées : trafic, matériaux, sol support et environnement.

Ces paramètres constituent souvent des données d'entrée pour le dimensionnement, en fonction de cela on aboutit au choix d'une structure de chaussée donnée.

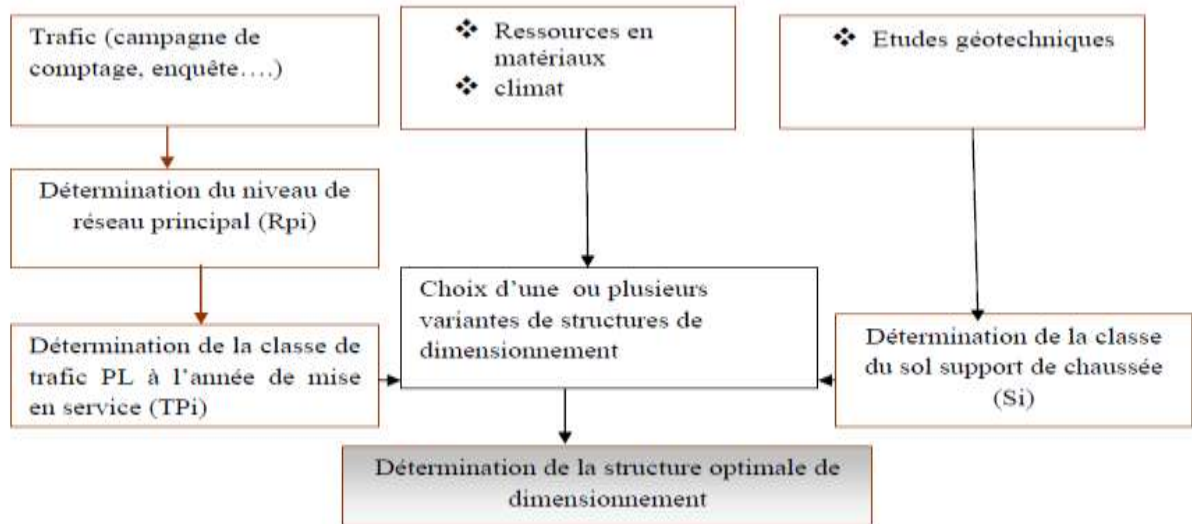


FIGURE 26 : LES DEMARCHES DU CATALOGUE

**-APPLICATION AU PROJET :**

**1) Méthode de l'indice CBR :**

Données de l'étude :

- ✓ TMJA<sub>2017</sub> = 20 000 V/J
- ✓ Pourcentage de poids lourds (%PL) : % PL = 30 %
- ✓ Taux d'accroissement ( $\tau$ ) :  $\tau = 4\%$
- ✓ Durée d'étude et de mise en service : 3 ans
- ✓ Durée de vie : 10 ans
- ✓ ICBR = 10

P = 6.5.

➤ **Détermination de NPL<sub>2017</sub> :**

$$\text{On a } TJMA_{2020} = TJMA_{2017} (1 + \tau)^3 = 20000(1 + 0,04)^3$$

$$TJMA_{2020} = 22497 \text{ V/J}$$

$$N_{PL2030} = TJMA_{2020} \times \%PL \times (1 + \tau)^{10} = 22497 \times 0,3 (1 + 0,04)^{10}$$

$$N_{PL2030} = 9990 \text{ PL/j/sens}$$

Alors :

$$E_{eq} = \frac{100 + (\sqrt{6,5}) (75 + 50 \log \frac{9990}{10})}{10 + 5}$$

$$E_{eq} = 44 \text{ cm}$$

Avec :

$$E_{eq} = a_1 \cdot e_1 + a_2 \cdot e_2 + a_3 \cdot e_3$$

$e_1$  : épaisseur réelle de la couche de roulement.

$e_2$  : épaisseur réelle de la couche de base.

$e_3$  : épaisseur réelle de la couche de fondation.

$a_1, a_2, a_3$  : coefficients d'équivalence respectivement des matériaux des couches  $e_1, e_2, e_3$ .

Pour déterminer la structure définitive on fixe les épaisseurs  $e_1, e_2$

On calcule l'épaisseur  $e_3$  :

$$e_1 = 8 \text{ cm en béton bitumineux (BB)} \Rightarrow a_1 = 2.0$$

$$e_2 = 12 \text{ cm en couche de base (CB)} \Rightarrow a_2 = 1.5$$

$$e_3 = \text{épaisseur en Grave roulée - grave sableuse T.V.O} \Rightarrow a_3 = 0.75$$

$$E_{eq} = a_1 \cdot e_1 + a_2 \cdot e_2 + a_3 \cdot e_3 \Rightarrow e_3 = (E_{eq} - (a_1 \cdot e_1 + a_2 \cdot e_2)) / a_3$$

$$e_3 = (44 - (2 \times 8 + 1 \times 12)) / 0.75$$

$$\text{D'où : } e_3 = 21 \text{ cm}$$

**Donc** : Notre structure comporte : **8BB + 12GC + 21 TUF**



**FIGURE 27 : LA STRUCTURE DE CHAUSSEE I**

## **V. CONCLUSION :**

Tenant compte de l'aspect économique et pratique, la structure retenue est celle de la méthode **C.B.R.**



**CHAPITRE VIII**  
**ASSAINISSEMENT**

## **I. INTRODUCTION:**

L'assainissement routier est une composante essentielle de la conception, de la réalisation et de l'exploitation des infrastructures linéaires.

L'eau est la première ennemie de la route car elle pose des grands problèmes multiples et complexes sur la chaussée, Ce qui met en jeu la sécurité de l'utilisateur (glissance, inondation diminution des conditions de visibilité, projection des gravillons par dés enrobage des couches de surface, etc.) et influe sur la pérennité de la chaussée en diminuant la portance des sols de fondation.

Les types de dégradation provoquée par les eaux sont engendrés comme suit :

### **I.1 Pour les chaussées :**

- ✓ Affaissement (présence d'eau dans le corps de chaussées).
- ✓ Dés enrobage.
- ✓ Nid de poule (dégel, forte proportion d'eau dans la chaussée avec un trafic important).
- ✓ Décollement des bords (affouillement des flancs).

### **I.2 Pour les talus :**

- ✓ Glissement.
- ✓ Erosion.
- ✓ Affouillements du pied de talus.

Les études hydrauliques inventorieront l'existence de cours d'eau et d'une manière générale des écoulements d'eau en surface. Elles détermineront ensuite l'incidence du projet sur ces écoulements et les équipements à prendre en compte pour maintenir ces écoulements.

## II. OBJECTIF DE L'ASSAINISSEMENT :

L'assainissement des routes doit remplir les objectifs suivants :

- ✓ Assurer l'évacuation rapide des eaux tombant et s'écoulant directement sur le revêtement de la chaussée (danger d'aquaplaning).
- ✓ Le maintien de bonne condition de viabilité.
- ✓ Réduction du coût d'entretien.
- ✓ Eviter les problèmes d'érosions.
- ✓ Assurer l'évacuation des eaux d'infiltration à travers le corps de chaussée. (danger de ramollissement du terrain sous jacent et effet de gel).
- ✓ Evacuation des eaux s'infiltrant dans le terrain en amont de la plate-forme (danger de diminution de l'importance de celle-ci et l'effet de gel).

## III. ASSAINISSEMENT DE LA CHAUSSEE:

La détermination du débouché a donné aux ouvrages tels que dalots, ponceaux, ponts, etc. dépend du débit de crue qui est calculé d'après les mêmes considérations. Les ouvrages sous chaussée les plus courants utilisés pour l'évacuation des petits débits sont les dalots et buses à section circulaire.

Parmi les ouvrages destinés à l'écoulement des eaux, on peut citer ces deux catégories:

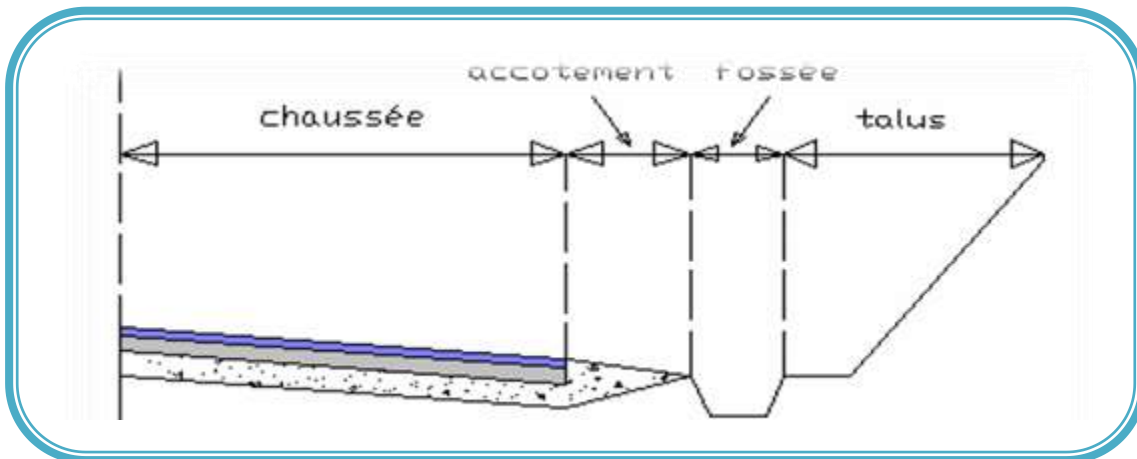
- Les réseaux de canalisation longitudinaux (fossés, cuvettes, caniveaux).
- Ouvrages transversaux et ouvrages de raccordement (regards, décente d'eau, tête de collecteur et dalot)

Les ouvrages d'assainissement doivent être conçus dans le but d'assainir la chaussée et l'emprise de la route dans les meilleures conditions possibles et avec un moindre coût.

### **a) Fossé de pied du talus de déblai :**

Ces fossés sont prévus au pied du talus de déblai afin de drainer la plate-forme et les talus vers les exutoires.

Ces fossés sont en terre et de section trapézoïdale .ils seront bétonnés lorsque la pente en profil en long dépasse les 3 %.



**FIGURE 28 : PROFIL COURANT**

**b) Fossé de crête de déblai :**

Ce type de fossé est toujours en béton. Il est prévu lorsque le terrain naturel de crête est penché vers l'emprise de la chaussée, afin de protéger les talus de déblais des érosions dues au ruissellement des eaux de pluie et d'empêcher ces eaux d'atteindre la plate-forme.

**c) Fossé de pied de talus de remblai :**

Le fossé est en terre ou en béton (en fonction de leur vitesse d'écoulement).ils sont prévus lorsque la pente des terrains adjacents est vers la plate-forme et aussi de collecter les eaux de ruissellement de la chaussée, en remblai, par l'intermédiaire des descentes d'eau.

**d) Drain :**

Le drainage du corps de chaussée est assuré par une tranchée drainant longeant l'autoroute. Ce drain est constitué par un matériau graveleux comportant en son centre un tuyau circulaire en plastique perforé à sa génératrice supérieure à 150 mm de diamètre. Ce drain est positionné sous le fossé trapézoïdal et à la limite des accotements.

Les eaux collectées par le drain sont rejetées dans des regards de drainage et en dernier lieu dans les points de rejet.

**e) Descentes d'eau :**

Dans les sections d'autoroute en remblai, lorsque la hauteur de ces remblais dépasse les 2,50 m, les eaux de ruissellement de la chaussée sont évacuées par des descentes d'eau. Elles sont espacées généralement tous les 50 m lorsque la pente en profil en long est

supérieure à 1%. Lorsque la pente est inférieure à 1 %, leur espacement est varié entre 30 m et 40 m.

#### **IV. DEFINITIONS DES TERMES HYDRAULIQUE :**

##### **a) Bassin versant :**

C'est un secteur géographique qui est limité par les lignes de crêtes ou lignes de partage des eaux. C'est la surface totale de la zone susceptible d'être alimentée en eau pluviale, d'une façon naturelle, ce qui nécessite une canalisation en un point bas considéré (exutoire).

##### **b) Collecteur principal (canalisation) :**

C'est la Conduite principale récoltant les eaux des autres conduites (dites collecteurs secondaires), recueillant directement les eaux superficielles ou souterraines.

##### **c) Chambre de visite (cheminée) :**

C'est un ouvrage placé sur les canalisations pour permettre leur contrôle et le nettoyage. Les chambres de visites sont à prévoir aux changements de calibre, de direction ou de pente longitudinale de la canalisation, aussi qu'aux endroits où deux collecteurs se rejoignent.

Pour faciliter l'entretien des canalisations, la distance entre deux chambres consécutives ne devrait pas dépasser 80 à 100m.

##### **d) Sacs :**

C'est un ouvrage placé sur les canalisations pour permettre l'introduction des eaux superficielles. Les sacs sont fréquemment équipés d'un dépotoir, destiné à retenir des déchets solides qui peuvent être entraînés, par les eaux superficielles.

##### **e) Fossés de crêtes :**

C'est un outil construit à fin de prévenir l'érosion du terrain ou cours des pluies.

##### **f) Décante d'eau :**

Elle draine l'eau collectée sur les fossés de crêtes.

##### **g) Les regards :**

Ils sont constitués d'un puits vertical, muni d'un tampon en fonte ou en béton armé, dont le rôle est d'assurer pour le réseau des fonctions de raccordement des conduites, de

ventilation et d'entretien entre autres et aussi à résister aux charges roulantes et aux poussées des terres.

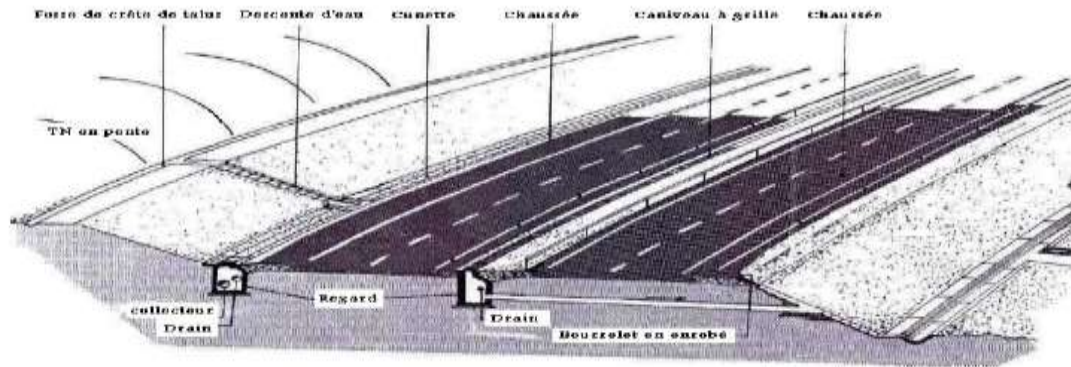


FIGURE 29 : L'EMPLACEMENT DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENTS

➤ **APPLICATION AU PROJET :**

✓ **Dimensionnement des fossés:**

$$p_j = \frac{p_{j\text{moy}}}{\sqrt{cv^2+1}} \times e^{u\sqrt{\ln(cv^2+1)}}$$

Le profil en travers hypothétique de fosse est donné dans la figure ci-dessous avec :

$S_m$  : surface mouillée.

$U$  : périmètre mouillé.

$R$  : rayon hydraulique  $R = S_m / U$ .

$P$  : pente du talus  $P = 1/n$ .

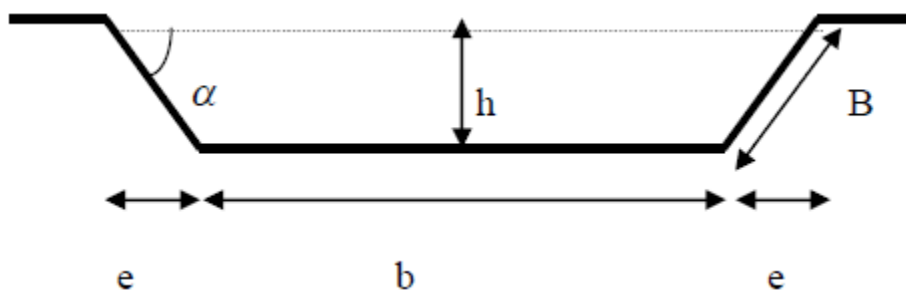


FIGURE 30 : DIMENSIONNEMENT DES FOSSES.

On fixe la base du fossé à ( $b = 50$  cm) et la pente du talus à ( $1/n = 1/1.5$ ) d'où la possibilité de calcul le rayon hydraulique en fonction de la hauteur  $h$ .

**1- Calcul de la surface mouillée :**

$$S_m = bh + 2\frac{eh}{2}$$

$$\text{Tg } \alpha = \frac{h}{e} = \frac{1}{n} \text{ d'où } e = n.h$$

$$S_m = bh + n.h^2 = h.(b + n.h)$$

$$S_m = h.(b + n.h)$$

**2-Calcul du périmètre mouille :**

$$P_m = b + 2B$$

$$\text{Avec : } B = \sqrt{h^2 + e^2} = \sqrt{h^2 + n^2.h^2} = h.\sqrt{1 + n^2}$$

$$P_m = b + e.h.\sqrt{1 + n^2}$$

Les dimensions du fossé obtenues, en écrivant l'égalité, débit apport Q et débit de saturation Q.

**3-Calcul du rayon hydraulique :**

$$R_h = \frac{S_m}{P_m} = \frac{h.(b + n.h)}{b + 2h\sqrt{1 + n^2}}$$

**4-Calcul des dimensions des fosses :**

Les dimensions des fossés sont obtenues en écrivant l'égalité du débit d'apport et débit d'écoulement au point de saturation.

$$Q_a = Q_s = K.I.C.A = K_{st}.i^{1/2} S_m . R_h^{2/3}$$

D'où  $Q = F(h)$ .

La hauteur (h) d'eau dans le fossé correspond au débit d'écoulement au point de saturation.

Cette hauteur sera obtenue, en égalisant le débit d'apport au débit de saturation.

$Q_a = Q_s = F(h)$  et calcul se fera par itération .

$$Q_a = Q_s = K_{st}.i^{1/2} S_m . R_h^{2/3}$$

$$Q_a = Q_s = (k_{st}.i^{1/2}).h.(b + n.h).\left[\frac{b.(b + n.h)}{b + 2h\sqrt{1 + n^2}}\right]^{2/3}$$

## Etude d'un tronçon Routier neuf deuxième bouldoir Mostaganem

---

La surface de bassin versant : on considère la présence des trois éléments (chaussée, accotement, talus) :

Donc :

$$Q_a = Q_c + Q_A + Q_t$$

$$Q_c = K.I.C_c.A_c$$

$$Q_A = K.I.C_A.A_A$$

$$Q_t = K.I.C_t.A_t$$

Avec :

$Q_c$  : débit rapporté par la chaussée.

$Q_A$  : débit rapporté par l'accotement.

$Q_t$  : débit rapporté par le talus.

$C_c$  : coefficient de ruissellement de la chaussée.

$C_A$  : Coefficient de ruissellement de l'accotement.

$C_t$  : Coefficient de ruissellement du talus.

$A_c$  : Surface de la chaussée.

$A_A$  : surface de l'accotement.

$A_t$  : surface du talus.

D'où :  $Q_a = Q_A + Q_t + Q_c$

$$\text{On a : } Q_a = Q_s = (K_{st} \cdot i^{1/2}) \cdot h \cdot (b + n \cdot h) \cdot \left[ \frac{h \cdot (b + n \cdot h)}{b + 2h\sqrt{1+n^2}} \right]^{2/3}$$

Après un calcul itératif je trouve  $h = 0.5\text{m}$



# **CHAPITRE IX**

# **SIGNALISATION**

## **I. INTRODUCTION :**

La signalisation fait partie intégrante du paysage routier. Elle est un outil de communication essentiel pour l'utilisateur de la route. Elle doit, par conséquent être conçue et installée de manière à aider l'utilisateur de la route tout au long de son parcours en lui permettant d'adapter sa conduite aux diverses situations qui se présentent à lui, et ce, en lui évitant hésitations et fausses manœuvres. Elle doit donc lui permettre d'anticiper toute manœuvre ou tout changement de direction et lui permettre de s'y préparer. En plus de lui servir de guide en lui indiquant la route à suivre ainsi que les dangers qui la parsèment (courbe en pente prononcée, accotement mou, chaussée glissante, etc.), elle lui rappelle les diverses prescriptions du code de la sécurité routière et des règlements municipaux.

-Le langage de la signalisation routière doit être clair et compréhensible par tous. Il est, par conséquent, en constante évolution et fait l'objet de recherches continues afin d'accroître la sécurité routière et la fluidité de la circulation.

## **II. L'OBJET DE LA SIGNALISATION ROUTIÈRE :**

La signalisation routière a pour objet :

- ✓ De rendre plus sûre la circulation routière.
- ✓ De faciliter cette circulation.
- ✓ D'indiquer ou de rappeler diverses prescriptions particulières de police.
- ✓ De donner des informations relatives à l'usage de la route.

## **III. CATÉGORIES DE SIGNALISATION :**

On distingue :

- ✓ La signalisation par panneaux.
- ✓ La signalisation par feux.
- ✓ La signalisation par marquage des chaussées.
- ✓ La signalisation par balisage.
- ✓ La signalisation par bornage.

## **IV. RÈGLES À RESPECTER POUR LA SIGNALISATION :**

Il est nécessaire de concevoir une bonne signalisation en respectant les règles suivantes:

- ✓ Cohérence entre la géométrie de la route et la signalisation (homogénéité).
- ✓ Cohérence avec les règles de circulation.
- ✓ Cohérence entre la signalisation verticale et horizontale.
- ✓ Eviter la publicité irrégulière.
- ✓ Simplicité qui s'obtient en évitant une surabondance de signaux qui fatiguent l'attention de l'utilisateur.

## **V. TYPES DE SIGNALISATION :**

### **V.1 Signalisation verticale :**

Elle se fait à l'aide de panneaux, qui transmettent des renseignements sur le trajet emprunté par l'utilisateur à travers leur emplacement, leur couleur, et leur forme.

Elles peuvent être classées dans quatre classes:

#### **V.1.1 Signaux de danger :**

Panneaux de forme triangulaire, ils doivent être placés à 150 m en avant de l'obstacle à signaler (signalisation avancée).

#### **V.1.2 Signaux comportant une prescription absolue :**

Panneaux de forme circulaire, on trouve :

- ✓ L'interdiction.
- ✓ L'obligation.
- ✓ La fin de prescription.

#### **V.1.3 Signaux à simple indication :**

Panneaux en général de forme rectangulaire, des fois terminés en pointe de flèche :

- ✓ Signaux d'indication.
- ✓ Signaux de direction.
- ✓ Signaux de localisation.
- ✓ Signaux divers.

#### **V.1.4 Signaux de position des dangers :**

Toujours implantés en pré signalisation, ils sont d'un emploi peu fréquent en milieu urbain.

## V.2 Signalisation Horizontale :

Ces signaux horizontaux sont représentés par des marques sur chaussées, afin d'indiquer clairement les parties de la chaussée réservées aux différents sens de circulation. Elle se divise en trois types :

### V.2.1 Marquage longitudinal :

#### V.2.1.1 Lignes continue :

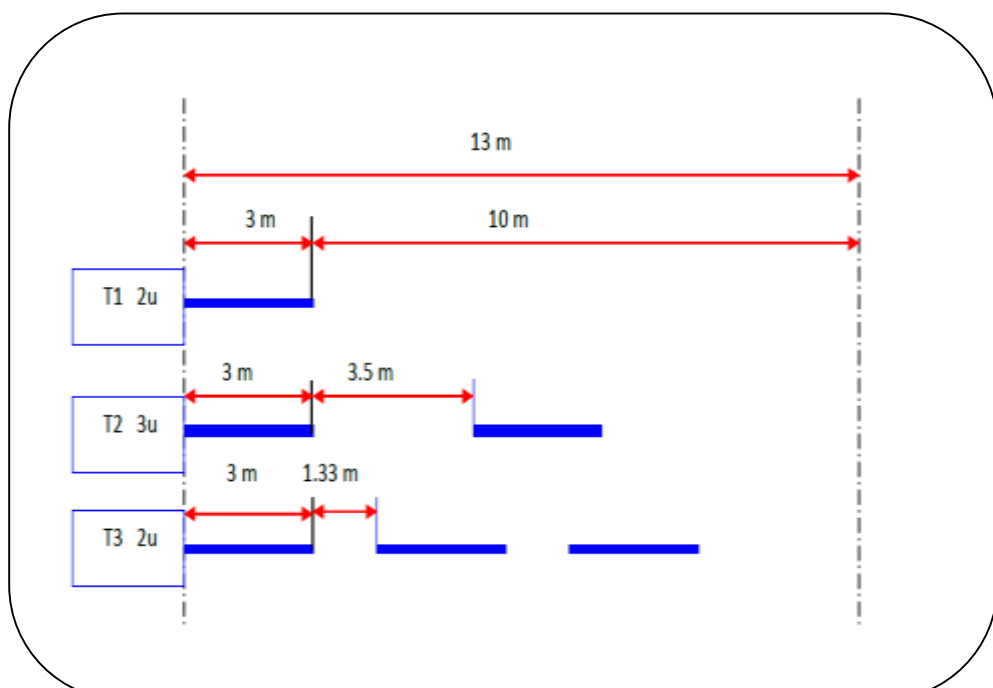
Les lignes continues sont annoncées à ceux des conducteurs auxquels il est interdit de les franchir par une ligne discontinue éventuellement complétée par des flèches de rabattement.

#### V.2.1.2 Lignes discontinue :

Les lignes discontinues sont destinées à guider et à faciliter la libre circulation et on peut les franchir, elles se différencient par leur module, qui est le rapport de la longueur des traits sur celle de leur intervalle. lignes axiales ou lignes de délimitation de voie pour les quelles la longueur des trait est environ égale ou tiers de leur intervalles. lignes de rive, les lignes de délimitation des voies d'accélération et de décélération ou d'entrecroisement pour les quelles la longueur des traits est sensiblement égale à celle de leur intervalles. ligne d'avertissement de ligne continue, les lignes délimitant les bandes d'arrêt d'urgence, dont la longueur des traits est le triple de celle de leurs intervalles.

#### V.2.1.3 Modulation des lignes discontinues :

Elles sont basées sur une longueur périodique de 13 m. leurs caractéristiques sont données par le tableau suivant :



**FIGURE 31 : TYPES DE MODULATION**

Type de modulation	Longueur du trait (en mètres)	Intervalle entre deux traits successifs (mètres)	Rapport plein vide
T <sub>1</sub> T' <sub>1</sub>	3.00 1.50	10.00 5.00	Environ 1/3
T <sub>2</sub> T' <sub>2</sub>	3.00 0.50	3.50 0.50	Environ 1
T <sub>3</sub> T' <sub>3</sub>	3.00 20.00	1.33 6.00	Environ 3

**TABLEAU 26 : CARACTERISTIQUES DES LIGNES DISCONTINUES**

**Marques transversales :**

❖ **Ligne STOP :**

C'est une ligne continue qui oblige les usagers de marquer un arrêt.

**Autres signalisation :**

❖ **Les flèches de rabattement :**

Ces flèches légèrement incurvées signalent aux usagers qu'ils doivent emprunter la Voie située du côté qu'elles indiquent.

❖ **Les flèches de sélection :**

Ces flèches situées au milieu d'une voie signalent aux usagers, notamment à Proximité des intersections, qu'ils doivent suivre la direction indiquée.

## VI. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES MARQUES :

Le blanc est la couleur utilisée pour les marquages sur chaussée définitive et l'orange pour les marques provisoires.

La largeur des lignes est définie par rapport à une largeur unité « U » différente suivant le type de route, à savoir :

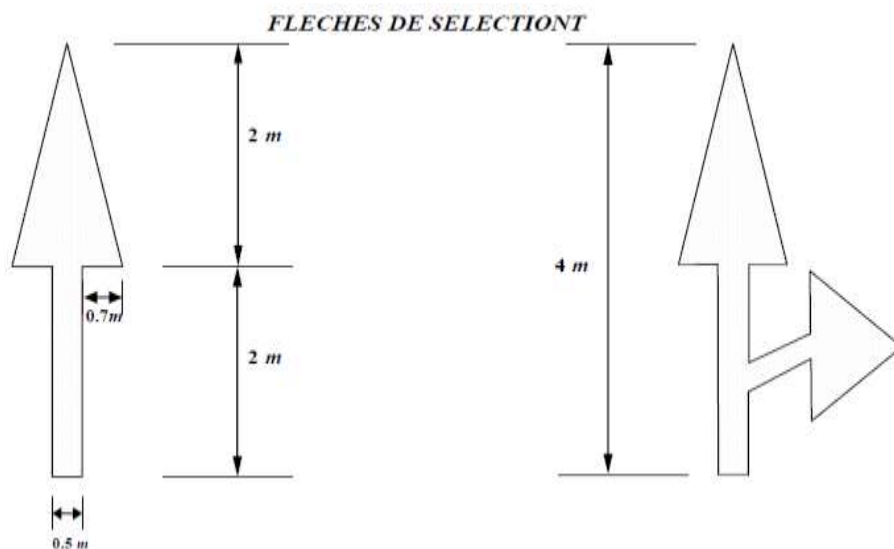
- U = 7.5cm sur les autoroutes et voies rapides urbaines.
- U = 6cm sur les routes et voies urbaines.
- U = 5cm pour les autres routes.

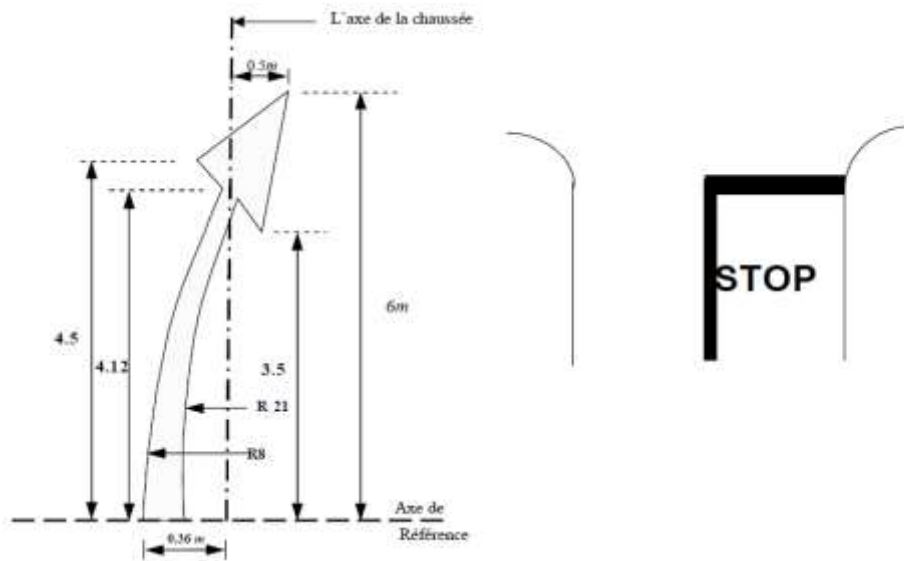
### Exemple:

- Signalisation horizontale:



FIGURE 32 : SIGNALISATION HORIZONTALE





Signalisation vertical:

## LES SIGNAUX DE DANGER



Succession de virages,  
dont le premier à gauche



Virage à droite



Chaussée rétrécie  
par la droite

## LES SIGNAUX D'INTERSECTION ET DE PRIORITÉ



**STOP**  
**150m**

Arrêt à l'intersection  
(signal avancé)



Intersection avec  
une route dont les  
usagers doivent  
céder le passage



**CÉDEZ LE  
PASSAGE**

Cédez le passage  
à l'intersection



Arrêt  
à l'intersection

## LES SIGNAUX D'INTERDICTION



Interdiction de dépasser les véhicules à moteur autres que ceux à deux roues sans side-car



Sens interdit à tout véhicule



Interdiction de faire demi-tour jusqu'à la prochaine intersection

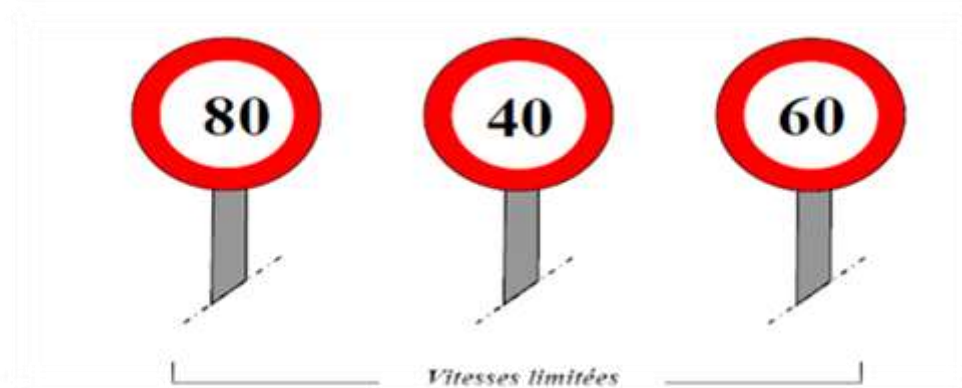
## LES SIGNAUX D'OBLIGATION



Obligation de tourner à droite avant le panneau



Obligation de contourner par la droite



## **CONCLUSION GENERALE**

A terme de ce rapport qui présente les détails d'un projet de fin d'étude enrichissant, durant lequel, il m'a été permis de me servir des connaissances que j'ai acquises pendant mes Cinq années de ma formation à l'université Abdelhamid ibn Badis Mostaganem, et d'acquérir des nouvelles connaissances. Au niveau professionnel.

Un mémoire de fin d'études est en général une consécration de ce qui a été abordé durant un cursus universitaire et il doit, de ce fait, traduire l'ensemble des connaissances acquises dans un cadre pratique harmonieux et pédagogique à la fois.

Pour notre part, l'approche retenue consistait à mettre en pratique le maximum de techniques connues et surtout récentes pour être au disposons de ce qui se fait de mieux dans notre spécialité et en particulier la modélisation 3D.

# BIBLIOGRAPHIE

- ✓ Exposé année 2018 étude de dédoublement dirigé par Mr Rouam
- ✓ B40 (Normes techniques d'aménagement des routes et trafic et capacité des routes).
- ✓ Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (C.T.T.P).
- ✓ Sites Internet : <https://fr.slideshare.net/> (Caractéristiques géométriques des routes).
- ✓ Les mémoires des années précédentes. ( notre propre PFC année 2017 )
- ✓ Recommandation pour l'assainissement routier (SETRA).
- ✓ Catalogue des structures types de chaussées neuves
- ✓ Aménagement des routes principales (ARP).