

République Algérienne Démocratique et Populaire

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



**Ecole Nationale Supérieure
des Travaux Publics**

المدرسة الوطنية العليا للأشغال العمومية

Code :

Projet de Fin d'Études

*Pour l'Obtention du Diplôme
D'Ingénieur d'Etat des Travaux Publics*

Thème

**Etude de liaison entre (DHEBA /RN48A) sur
25km et avec conception de carrefour en Y**

Encadré par :

**Mr. MANSSOURI MOHAMMED
TAHER**

Présenté par :

**REMHA TAOUFIK
AOUINE ISSAM**

Proposé par:
DTP EL OUED

Promotion 2012

Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics. Garidi. Kouba.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

*Je remercie en premier lieu le bon Dieu, qui m'a donné le
courage et la volonté
afin de poursuivre mes études.*

*Je tiens à remercier profondément mes parents et ma
famille, pour leur soutien
et leurs encouragements incessants.*

*Je remercie tout particulièrement les personnes avec
lesquelles j'ai étroitement
collaboré et qui m'ont fait part de leurs connaissances et
de leur savoir-faire
durant mes études scolaire et universitaire.*

*J'exprime aussi mes chaleureux remerciements aux gens qui
ont mis leurs
ravaux à l'internet pour que les autres puissent s'informer.*

*Merci à tous ceux qui sont venus me soutenir et
m'encourager le jour de la Soutenance*

*fin, je remercie chaleureusement,
le président
et les membres du jury d'avoir
Accepter d'examiner ce mémoire.*



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Au nom d'ALLAH, le tout Miséricordieux, le très Miséricordieux

Je remercie ALLAH le tout Puissant, clément et Miséricordieux de m'avoir motivé à réaliser ce modeste travail, ensuite je remercie infiniment mes parents, qui m'ont encouragé et aidé à arriver à ce stade de formation.

*Je dédie ce modeste travail à **ma très chère mère**, qui m'a accompagné durant les moments les plus pénibles de ce long parcours de mon éducation, celle qui a fait preuve de ces plus copieux desseins pour me permettre de goûter le fardeau de ce monde et de chercher la voie de ma vie avec ces précieux conseils, donc je devais incessamment être de grande compétence et motivation. Cependant. Je prie ALLAH le Miséricordieux qu'il te portera récompense, car la mienne ne sera guère complète,*

Et te protège et te garde en bonne santé.

A mon père qui a sacrifié sa vie afin de me voir grandir et réussir dans le parcours de l'enseignement. Celui qui a toujours resté à mes côtés dans les moments rudes de ma vie.

A Mes chers frères : Brahim, Salah, Housseem, Baya, Asma, Iman

A toute la famille Aouine et Tamer .

A mes amis : Mohammed rida, Said, Yacin, touh, Smail, Zkaria, fathi, Hassan, Djafaar, Hmada, Aza, Mosab, Omar, Soufiane .B, Ndjib,

A mes confrères : Kacem, Taha, Bala, Halim, Roony, Tadj, Mehdi, Lazi, Hamza, Netich, Hama hechfa, Chouaib, Houdaifa, Moussa, Chik, Said, Amin, Messoud, Zobir, et Toutes la promotion 2012.

A mon binôme et confrère : Tito.

A la future dame AOUINE.

A tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation de ce mémoire.

...Et a tous ceux qui portent l'Algérie dans leurs cœurs et veulent la construire.

Enfin, à tous ceux qui me reconnaîtront.

ISSAM



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Au nom d'ALLAH, le tout Miséricordieux, le très Miséricordieux

Je remercie ALLAH le tout Puissant, clément et Miséricordieux de m'avoir motivé à réaliser ce modeste travail, ensuite je remercie infiniment mes parents, qui m'ont encouragé et aidé à arriver à ce stade de formation.

*Je dédie ce modeste travail à **ma très chère mère**, qui m'a accompagné durant les moments les plus pénibles de ce long parcours de mon éducation, celle qui a fait preuve de ces plus copieux desseins pour me permettre de goûter le fardeau de ce monde et de chercher la voie de ma vie avec ces précieux conseils, donc je devais incessamment être de grande compétence et motivation. Cependant. Je prie ALLAH le Miséricordieux qu'il te portera récompense, car la mienne ne sera guère complète,*

Et te protège et te garde en bonne santé.

A mon père qui a sacrifié sa vie afin de me voir grandir et réussir dans le parcours de l'enseignement. Celui qui a toujours resté à mes côtés dans les moments rudes de ma vie.

A mon brave frère ; mouhamed ,soufian,rida,lotfi et à mes sœurs ILHAM ,SARA

A tous mes oncles et mes tantes et à toute la famille REMHA

A mon ami d'enfance WAHBI et A mes amis : Hacem, Mehdi., Kimo, Ibrahim, Salim, Abdelmalek , Ilyas,

A mes confrères : Roony, Netich, Touja ,Chouchou , Tayeb, Snaydeg, Chekfi ,mehdi, youcf,et la liste est très longue.

A mon binôme et confrère : ISSAM.

A tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation de ce mémoire.

...Et a tous ceux qui portent l'Algérie dans leurs cœurs et veulent la construire.

Enfin, à tous ceux qui me reconnaîtront.

TITO



SOMMAIRE

	Page
I - INTRODUCTION GENERALE	
.....	01
II-PRESENTATION GENERALE	
II.1) Généralités sur la wilaya de El-oued .	02
II.2) Présentation du projet.	03
II.3) Objectif du projet .	03
III-AVANT PROJET SOMMAIRE	
III.1) Introduction.	04
III.2) Les contraintes de la zone d'étude .	05
III.3) Présentation des variantes	05
III.4) Comparaison entre les variantes	07
III.5) Conclusion	07
IV-AVANT PROJET DETAILAIS	
CHAPITRE I. ETUDE DE TRAFIC	
I.1 Introduction.	08
I.2 Analyse du trafic.	08
I.3 Différents type de trafic.	09
I.4 Modèles de présentation de trafic.	09
I.5 Calcul de la capacité.	10
I.6 Données de projet.	13
CHAPITRE II. TRACE EN PLAN	
II.1 Introduction.	17
II.2. Règles à respecter dans le tracé en plan.	17
II.3. Les éléments du tracé en plan.	18
II.4. Combinaison des éléments de tracé en plan.	23
II.5. La vitesse de référence (de base).	24
II.6. Paramètres fondamentaux.	25
II.7. Calcul d'axe.	26

CHAPITRE III. PROFIL EN LONG

III.1. Introduction.	28
III.2. Règles à respecter dans le tracé du profil en long.	28
III.3. Coordination du tracé en plan et profil en long.	29
III.4. Déclivités.	29
III.5. Raccordements en profil en long.	30
III.6. Détermination pratique du profil en long.	32
III.7. Choix des éléments géométrique.	34
III.8. Exemple de calcul de profil en long.	35

CHAPITRE IV. PROFIL EN TRAVERS

IV.1. Définition.	38
IV.2. Les éléments du profil en travers.	38
IV.3. Classification du profil en travers.	40
IV.4. Application au projet.	40

CHAPITRE V. GEOTECHNIQUE

V.1. Introduction.	44
V.2. Les essais de la reconnaissance.	44
V.3. Les essais d'identifications.	44
V.4. Conditions d'utilisation des sols en remblais.	46
V.5. Les moyens de reconnaissance.	46
V.6. Interprétation des résultats d'essais.	46

CHAPITRE VI. DIMENSIONNEMENT DO CORPS DE CHAUSSÉE

VI.1. Introduction.	49
VI.2. La chaussée.	49
VI.3. Les différents facteurs déterminants pour le dimensionnement de la chaussée.	53
VI.4. Les principales méthodes de dimensionnement.	54
VI.5. Application au projet.	57

CHAPITRE VII. LES CUBATURES

VII.1. Introduction.	69
VII.2. Définition.	69
VII.3. Méthodes de calcul des cubatures.	69
VII.4. Calcul des cubatures de terrassement.	71

CHAPITRE VIII. CHOIX ET CONCEPTION DES CARRFOUR

VIII.1. Introduction.	72
VIII.2. Données essentielles pour l'aménagement d'un carrefour.	72
VIII.3. Choix de l'aménagement.	72
VIII.4. Les types de carrefours.	73
VIII.5. Principes généraux d'aménagements d'un carrefour.	73
VIII.6. Application au projet.	75

CHAPITRE IX. SIGNALISATION ET ECLAIRAGE

1^{ER} PARTIE SIGNALISATION

IX.1. Introduction.	76
IX.2. Dispositifs de retenue.	76
IX.3. Signalisation.	77
IX.4. Les types de signalisation.	77
IX.5. Application au projet.	80

2^{EME} PARTIE ELAIRAGE

IX.1. Introduction.	83
IX.2. Catégories d'éclairage.	83
IX.3. Paramètres de l'implantation des luminaires.	83

CHAPITRE X. DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

.....	84
-------	----

V -PROBLEMES D'ENSABLEMENT

V.1. introduction.....	87
V.2. définition.....	87
V.3. technique de la palissade	88
V4. caractéristique de la palissade	89
V.5. les recommandâtes	89
V.6. conclusion.....	90

VI-CONCLUSION

.....	91
-------	----

VII-BIBLIOGRAPHIE

.....	92
-------	----

I-
INTERODUCTION
GENERAL

INTRODUCTION GENERALE

En fin de chaque cycle de formation, l'Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics (ENSTP), prévoit dans son programme, du deuxième semestre de la cinquième année un travail de fin d'étude qui s'étale sur une durée de trois (03) mois environ dans les services du ministère des travaux publics.

L'objectif de ce travail, est d'étudier un projet réel afin de permettre de :

- compléter les connaissances théoriques acquises durant les cycles de formation.
- s'imprégner du monde du travail.
- connaître les missions et les responsabilités d'un Ingénieur d'Etat.

De ce fait l'élève Ingénieur, est appelé à fournir beaucoup d'efforts, faire des observations, des remarques afin de présenter un travail étoffé.

Dans ce cadre, aujourd'hui en Algérie, le trafic routier connaît une évolution rapide, le réseau routier existant qui supporte ce trafic dont un pourcentage important du poids lourds, nécessite des aménagements appropriés pour endiguer le phénomène de congestionnement.

L'objectif des ces mesures est d'assurer la sécurité et le confort des usagers tout en respectant l'environnement.

Pour atteindre cet objectif notre projet a pris une place importante dans le projet national de modernisation des infrastructures de transport.

Ce présent projet de fin d'études consiste à réaliser **une liaison entre**

RN 48A/ DHEBA sur 22 Km proposée par la **DTP de la wilaya d'El-oued**

L'objectif visé par ce projet est de fluidifier, en premier lieu, le trafic sur cet axe en le débarrassant de toutes les entraves et en second lieu, lui offrir une liaison routière rapide en cohérence avec le développement futur.

Notre projet s'articulera sur deux axes principaux à savoir :

- 1) Phase d'Avant Projet Sommaire (APS) ;
- 2) Phase d'Avant Projet Détaillé (APD).

II-
PRESENTATION
GENERALE

II- PRESENTATION GENERALE

II.1) Généralités sur la wilaya de El-oued :

La wilaya d'El-Oued se situe au Sud-Est du pays à une distance de 650 km de la capitale, elle occupe une superficie de 54573 km² avec une population qui avoisine 673934 habitants soit une densité de 13 habitants par km² en 2008.

Au plan administratif, la wilaya comporte 12 daïras et 30 communes, elle est limitée administrativement par :

- La wilaya de Biskra et Tebessa au Nord.
- La wilaya de Djelfa au Nord-Ouest.
- La wilaya d'Ouargla au Sud et au Sud-Ouest.
- La frontière Tunisienne en Est.

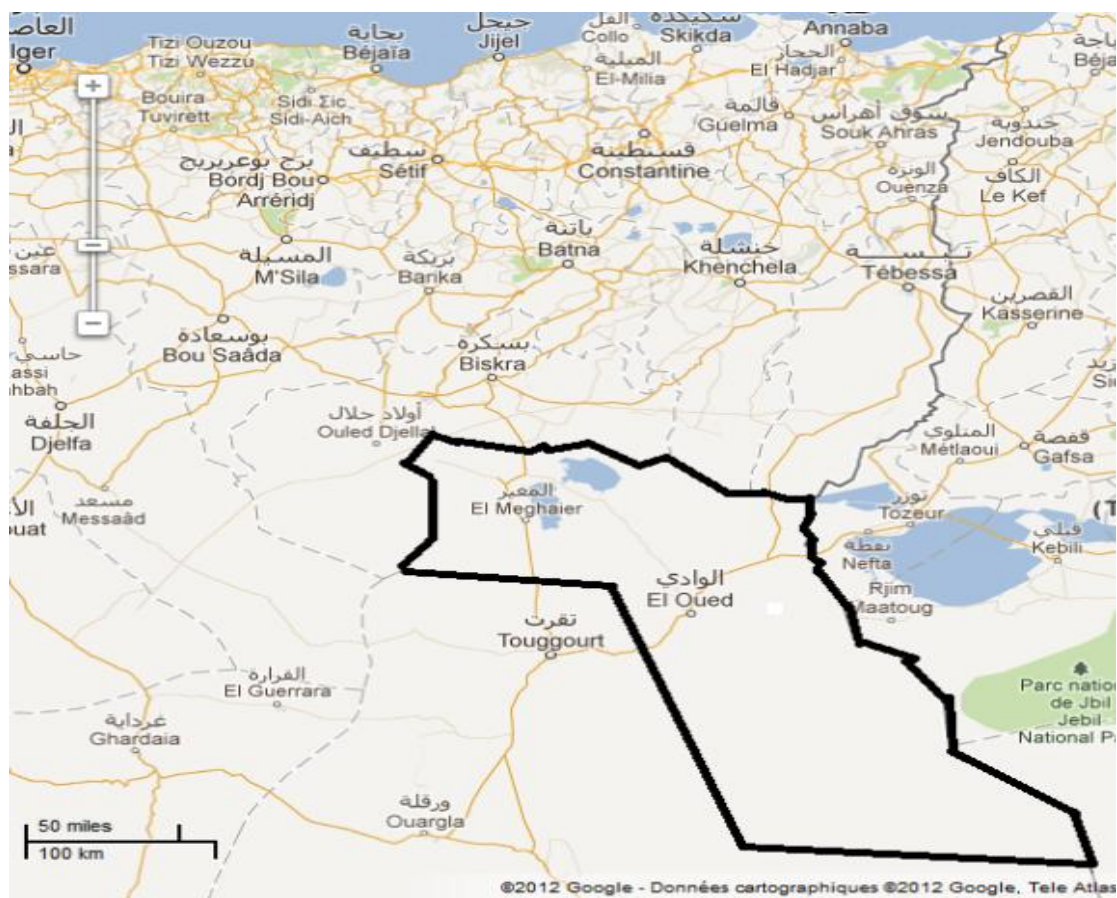
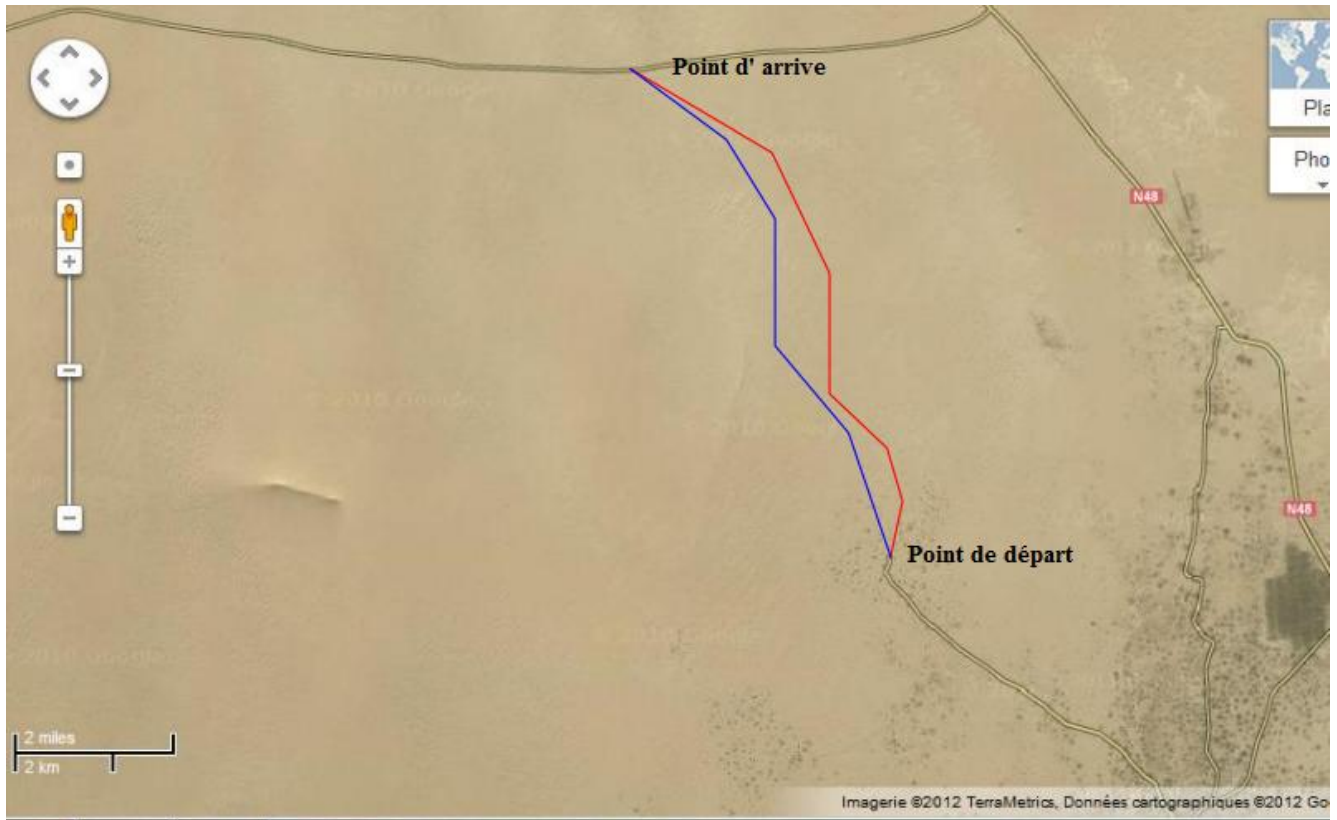


Figure -1- situation géographique de la wilaya d' EL- OUED

II.2) Présentation du projet :

La présente étude concerne l'étude de la route reliant le village d'EL-DHEBA (APC de REGUIBA) à la ROUTE RN48A sur un linéaire d'environ 22 km



II.3) Objectif du projet :

L'objectif principal de ce projet est la réduction du trafic intense sur la route nationale RN48A et particulièrement le poids lourd, et de choisir l'itinéraire préféré, nous avons dû fournir à ces conditions :

Économique.

Sécurité.

Environnement.

Cet objectif est défini comme suit :

- ✓ Améliorer de la sécurité et le confort de l'utilisateur.
- ✓ Réduire des temps de parcours.
- ✓ Aider L'activité des zones agricoles.
- ✓ Réduire le nombre d'accidents.

III- PHASE APS

III-AVANT PROJET SOMMAIRE

III.1) Introduction:

La phase APS ; c'est l'étape qui vient directement après la phase préliminaire dans le cas où cette dernière est prévue. Elle consiste à étudier plus profondément les variantes retenues dans l'étude antérieure ou bien quand celle-ci n'est pas prévue, de procéder à l'étude à partir de plan d'état majeure, de carte topographique et aussi géologique, permettant ainsi de mieux cerner les aléas, les contraintes et les avantages liés à la situation sociaux-géographique de chaque variante.

On devra faire une étude multicritère pour le choix de la variante à retenir, celle-ci sera basée sur un plan de comparaison selon l'ensemble des critères suivant :

- Les contraintes remarquées sur le site.
- Le coût du projet.
- Les difficultés trouvées lors du choix des tracés (caractéristiques techniques).
- Comparaison des impacts sur l'environnement.

Finalement après cette analyse multicritère, une seule variante sera gardée pour entamer la phase APD.

Fin des variantes : (RN48A PK-22)

Début des variantes : (DHEBA)

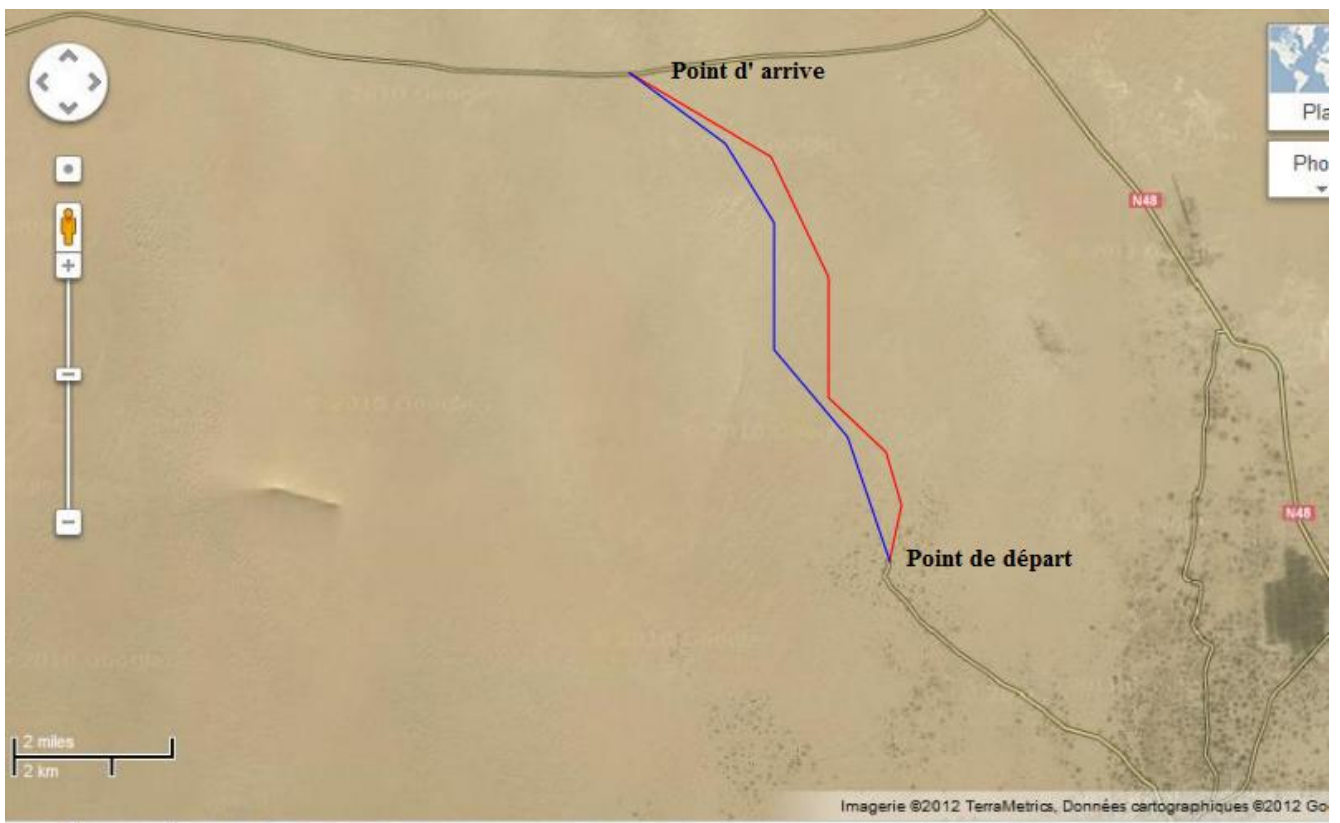


III.2) Les contraintes de la zone d'étude :





III .3) Présentation des variantes:



III.4) Conclusion :

Apparemment la zone que traversent les deux tracés est de mêmes caractéristiques géométriques, toutefois une différence se situe au niveau du coût :

- la variante **2** comporte le tracé le plus long, de plus, elle franchit une zone cultivable plus importante,
 - A partir de cela, nous déduisons bien que le facteur économique jouera le seul rôle décisif dans le choix de la variante retenue
- le tracé de la variante **1** sera le tracé retenu.

PHASE A P D

CHAPITRE I

Etude De Trafic



CHAPITRE I: ETUDE DE TRAFIC

I.1. Introduction :

L'étude de trafic est un élément essentiel qui doit être préalable à tout projet de réalisation ou d'aménagement d'infrastructure de transport, elle permet de déterminer le type d'aménagement qui convient et, au-delà les caractéristiques à lui donner depuis le nombre de voie jusqu'à l'épaisseur des différentes couches de matériaux qui constituent la chaussée.

L'étude de 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, sur une partie « stratégie, planification » sur la prévision des trafics sur les réseaux routiers, qui est nécessaires pour :

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

I.2. Analyse du trafic :

Afin de déterminer en un point et en un instant donné le volume et la nature du trafic, il est nécessaire de procéder à un comptage qui nécessite une logistique et une organisation appropriée.

Pour obtenir le trafic, on peut recourir à divers procédés qui sont :

- ✓ La statique générale.
- ✓ Le comptage sur route (manuel et automatique).
- ✓ Une enquête de circulation.

I.3. Différents type de trafic :

On distingue quatre types de trafic:

- Ñ **Trafic normal** : C'est un trafic existant sur l'ancien aménagement sans prendre en considération le trafic du nouveau projet.
- Ñ **Trafic induit** : C'est un trafic qui résulte de nouveau déplacement des personnes vers d'autres déviations.
- Ñ **Trafic dévié** : C'est le trafic attiré vers la nouvelle route aménagée. La déviation du trafic n'est qu'un transfert entre les différents moyens d'atteindre la même destination.
- Ñ **Trafic total** : C'est la somme du trafic annuel et du trafic dévié.

I.4. Modèles de présentation de trafic :

La première étape de ce type d'étude est le recensement de l'existant. Ce recensement permettra de hiérarchiser le réseau routier par rapport aux fonctions qu'il assure, et de mettre en évidence les difficultés dans l'écoulement du trafic et de ses conséquences sur l'activité humaine.

Les diverses méthodes utilisées pour estimer le trafic dans le futur sont:

- ✓ Prolongation de l'évolution passée.
- ✓ Corrélation entre le trafic et les paramètres économiques.
- ✓ Modèle gravitaire.
- ✓ Modèle de facteur de croissance.

I.4.a) Prolongation de l'évolution passée :

La méthode consiste à extrapoler globalement au cours des années à venir, l'évolution des trafics observés dans le passé. On établit en général un modèle de croissance du type exponentiel.

Le trafic T_n à l'année n sera:

$$T_n = T_0 (1 + r)^n$$

Où :

- ✓ T_0 : est le trafic à l'arrivée pour l'origine.
- ✓ r : est le taux de croissance.

I.4.b) Corrélation entre le trafic et les paramètres économiques:

Elle consiste à rechercher dans le passé une corrélation entre le niveau de trafic d'une part et certains indicateurs macro-économiques :

- ✓ Produit national brut (PNB).
- ✓ Produits des carburants, d'autres part, si on pense que cette corrélation restera à vérifier dans le taux de croissance du trafic, mais cette méthode nécessite l'utilisation d'un modèle de simulation, ce qui sort du cadre de notre étude.

I.4.c) Modèle gravitaire:

Il est nécessaire pour la résolution des problèmes concernant les trafics actuels au futur proche, mais il se prête mal à la projection.

I.4.d) Modèle de facteurs de croissance:

Ce type de modèle nous permet de projeter une matrice origine– destination. La méthode la plus utilisée est celle de FRATAR qui prend en considération les facteurs suivants:

- ✓ Le taux de motorisation des véhicules légers et leur utilisation.
- ✓ Le nombre d'emploi.
- ✓ La population de la zone.

Cette méthode nécessite des statistiques précises et une recherche approfondie de la zone à étudier.

Remarque:

Pour notre cas, nous utilisons la méthode « **prolongation de l'évolution passée** » vu sa simplicité et parce qu'elle intègre l'ensemble des variables économiques de la région.

I.5. Calcul de la capacité:

On définit la capacité de la route par le nombre maximale des véhicules pouvant raisonnablement passé sur une section donnée d'une voie dans une direction (ou deux directions) avec des caractéristiques géométriques et de circulation pendant une période de temps bien déterminée.

La capacité s'exprime sous forme d'un débit horaire.

I.5.a) Trafic à un horizon donné :

Du fait de la croissance annuelle du trafic.

$$TJMA_n = TJMA_0 (1 + \dots)$$

Tel que:

- ✓ **TJMA_n** : trafic journalier moyen à l'année **n**.

- ✓ $TJMA_0$: trafic journalier moyen à l'année 0.
- ✓ : taux d'accroissement annuel.
- ✓ n : nombre d'année à partir de l'année d'origine.

I.5.b) Trafic effectif :

C'est le trafic par unité de véhicule, il est déterminé en fonction du type de route et de l'environnement.

$$T_{\text{eff}} = [(1-Z) + PZ] TJMA_n$$

Tel que :

- ✓ Z : le pourcentage de poids lourds.
- ✓ P : coefficient d'équivalence pour le poids lourds, il dépend de la nature de la route.

Le tableau ci-dessous nous permet de déterminer le coefficient d'équivalence « P » pour poids lourds en fonction de l'environnement et les caractéristiques de notre route.

Tableau -1- Coefficient d'équivalence « P »

Environnement	E1	E2	E3
Route à bonne caractéristique	2-3	4-6	8-12
Route étroite, ou à visibilité réduite	3-6	6-11	16-24

i. Évaluation de la demande:

C'est le nombre de véhicules susceptibles d'emprunter la route à l'année d'horizon.

$$Q = 0.12T_{\text{eff}} \quad (\text{UVP/h})$$

ii. Évaluation de l'offre:

C'est le débit admissible que peut supporter une route :

$$Q_{\text{adm}} = K_1 K_2 C_{\text{th}}$$

Tel que :

- ✓ C_{th} : la capacité théorique.
- ✓ K_1 : coefficient qui dépend de l'environnement.

- ✓ K_2 : coefficient tient compte de l'environnement et de la catégorie de la route.

Tableau -2- : Coefficient « K1 »

Environnement	E1	E2	E3
K1	0.75	0.85	0.9 à 0.95

Tableau -3- Coefficient « K2 »

Environnement	Catégorie de la route				
	C1	C2	C3	C4	C5
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 4 : Capacité théorique « C_{th} »

	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

iii. Calcul du nombre de voies :

Chaussée bidirectionnelle :

- ✓ On compare Q à Q_{adm} pour les divers types de routes et on prend le profil permettant d'avoir :

$$Q < Q_{adm}$$

Chaussée unidirectionnelle :

- ✓ Le nombre de voies par chaussée est le nombre le plus proche du « N » avec :

$$N = \frac{e \cdot Q}{Q_{adm}}$$

Tel que :

- ✓ **S** : coefficient de dissymétrie, en général égal à 2/3.
- ✓ **Q_{adm}** : débit admissible par voie.

I.6. Données de projet :

D'après les résultats de trafic qui nous ont été fournis par DTP D'EL-OUED qui sont les suivants :

- ✚ Le trafic à l'année **2012** **TJMA₂₀₁₂ = 2411 v/j**
- ✚ Le taux d'accroissement annuel du trafic noté **= 4**
- ✚ La vitesse de base sur le tracé **V_B=80 km/h**
- ✚ Le pourcentage de poids lourds **Z=51**
- ✚ L'année de mise en service sera en **2015**
- ✚ La durée de vie estimée de **20** ans

I.6.a) - Projection future de trafic :

L'année de mise en service (**2015**)

$$TJMA_h = TJMA_o (1 +)^n$$

Avec : **TJMA_h** : trafic à l'horizon (année de mise en service **2015**)

TJMA_o : trafic à l'année zéro (origine **2012**) .

$$\text{Donc : } TJMA_{2015} = 2712 \text{ v/j.}$$

Trafic à l'année (**2035**) pour une durée de vie de **20** Ans

$$TJMA_{2035} = 3163 \times (1 + 0,04)^{20} = 5942 \text{ v/j.}$$

$$\text{Donc : } TJMA_{2035} = 5942 \text{ v/j.}$$

I.6.b) - Calcul du trafic effectif :

$$T_{eff} = (1 - Z) + Z.PnTJMA_h$$

Avec:

P: coefficient d'équivalence pris pour convertir le poids lourds.

Pour une route à deux voies et un environnement E_1 on a $P=3$

Z: le pourcentage de poids lourds est égal à 51

$$T_{eff\ 2035} = 5942 \times [(1 - 0.51) + 3 \times 0.51] = 12003 \text{ uvp/h.}$$

$$\text{Donc : } T_{eff} = 12003 \text{ uvp/h}$$

I.6.c) - Débit de pointe horaire normale :

$$Q = (1/n)T_{eff}$$

Avec: $1/n$: coefficient de pointe horaire pris est égal à 0.12

$$Q_{2035} = 0.12 \times 12003 = 1440 \text{ uvp/h}$$

$$\text{Donc } Q_{2035} = 1440 \text{ uvp/h}$$

I.6.d) - Débit admissible :

Le débit que supporte une section donnée : $Q_{adm} = K_1 \cdot K_2 \cdot C_{th}$

Avec :

K_1 : coefficient correcteur pris égal à 0.75 pour E_1

K_2 : coefficient correcteur pris égal à 1.00 pour environnement (E_1) et

catégorie (C_1)

C_{th} : capacité théorique

$C_{th} = 2000$ (d'après le B40 pour E_1 , C_1 et pour une chaussée à 2 voies avec 1.8 m des accotements).

$$Q_{adm} = 0,75 \times 1,00 \times 2000$$

Donc : $Q_{adm} = 1500 \text{ uvp/h}$

I.6.e) - Le nombre des voies :

$$N = S \times (Q/Q_{adm}) \quad \text{Avec: } S=2/3$$

$$N = (2/3) \times (1440/1500) = 0.64 \approx 1$$

Donc : $N = 1 \text{ voie /sens}$

I.6.f) - Calcul de l'année de saturation de 2 voies:

$$T_{eff} (2015) = [(1 - 0.51) + 3 \times 0.51] \times 2712$$

$$T_{eff} (2015) = 5478 \text{ uvp/j.}$$

$$Q_{2015} = 0,12 \times 5478 = 657 \text{ uvp/h.}$$

Donc : $Q_{2015} = 698 \text{ uvp/h}$

$$Q_{saturation} = Q_{adm}$$

$$Q_{saturation} = 1500 \text{ uvp/h.}$$

$$Q_{saturation} = (1 + \dagger)^n \hat{=} Q_{2015} \Rightarrow n = \frac{l^n (Q_{saturation}/Q_{2015})}{l^n (1+\dagger)}$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{1500}{657}\right)}{\ln(1+0.04)} = 21 > 20\text{ans}$$

Donc : **n = 20 ans**

D'où notre route sera saturée **20 ans** après la mise en service donc l'année de saturation est :

Année : 2035

Tableau 5 : Les calculs sont représentés dans le tableau suivant :

$TJMA_{2015} (v/j)$	$TJMA_{2035} (v/j)$	$T_{eff2035}(uvp/j)$	$Q_{2035}(uvp/h)$	N
2712	5942	12003	1440	1

CHAPITRE II

TRACE-EN

PLAN



CHAPITRE II : TRACE EN PLAN

II.1. Introduction :

Lors de l'élaboration de tout projet routier l'ingénieur doit commencer par la recherche du couloir de la route dans le site concerné.

Le tracé en plan est une succession de droites reliées par des liaisons. Il représente la projection de l'axe routier sur un plan horizontal qui peut être une carte topographique ou un relief schématisé par des courbes de niveau.

Les caractéristiques des éléments constituant le tracé en plan doivent assurer les conditions de confort et de stabilité et qui sont données directement dans les codes routiers en fonction de la vitesse de base et le frottement de la surface assuré par la couche de roulement.

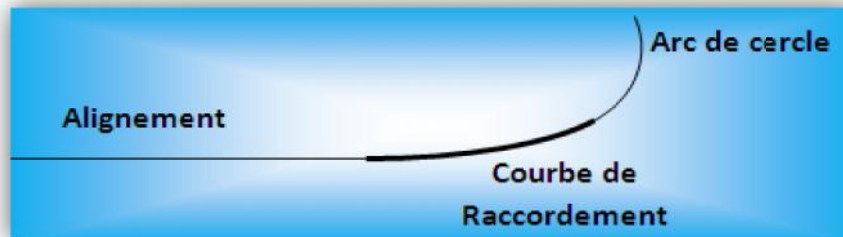
II.2. Règles à respecter dans le trace en plan :

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 qui nous semblent pertinentes :

- Toutes les courbes horizontales dont le rayon est inférieur à R_{Hnd} (rayon horizontale non déversé) devront être introduites avec des raccordements progressifs.
- L'adaptation de tracé en plan au terrain naturel afin d'éviter les terrassements importants.
- Le raccordement du nouveau tracé au réseau routier existant.
- Eviter de passer sur des terrains agricoles et des zones forestières.
- Eviter au maximum les propriétés privées.
- Eviter le franchissement des oueds afin d'éviter le maximum d'ouvrages d'arts et cela pour des raisons économiques.
- Eviter les sites qui sont sujets à des problèmes géologiques.
- Limiter le pourcentage de longueur des alignements entre 40% et 60% de la longueur total de tracé.

II.3. Les éléments du trace en plan :

L'axe du tracé en plan est constitué d'une succession des alignements, des liaisons et des arcs de cercles comme il est schématisé ci-dessous :



II.3.a) Les alignements :

Il existe une longueur minimale d'alignement L_{\min} qui devra séparer deux courbes circulaires de même sens, cette longueur sera prise égale à la distance parcourue pendant 5 secondes à la vitesse maximale permise par le plus grand rayon des deux arcs de cercles.

Si cette longueur minimale ne peut pas être obtenue, les deux courbes circulaires sont raccordées par une courbe en C ou Ove.

La longueur maximale L_{\max} est prise égale à la distance parcourue pendant 60 secondes.

$$\left. \begin{array}{l} L_{\min} = 5 V \\ L_{\max} = 60 V \end{array} \right\} \text{ Avec } V \text{ en (m/s).}$$

II.3.b) Arc de cercle :

Trois éléments interviennent pour limiter la courbe :

- ✓ La stabilité des véhicules.
- ✓ L'inscription de véhicules longs dans les courbes de faible rayon.
- ✓ La visibilité dans les tranchées en courbe.

i. Stabilité en courbe :

Le véhicule subit en courbe une instabilité à l'effet de la force centrifuge, afin de réduire de cet effet on incline la chaussée transversalement vers l'intérieur, pour éviter le glissement des véhicules.

ii. Rayon horizontal minimal absolu :

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

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

iii. Rayon minimal normal :

$$RHN = \frac{(V_r + 20)^2}{127(f_t + d_{max})}$$

Le rayon minimal normal (RHN) doit permettre à des véhicules dépassant V_r de 20 km/h de roulés en sécurité.

iv. Rayon au dévers minimal :

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

Dévers associé $d_{min} = 2.5\%$.

$$RHd = \frac{V_r^2}{127 \times 2 \times d_{max}}$$

v. Rayon minimal non déversé :

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

$$RHnd = \frac{V_r^2}{127 \times 0.035}$$

Pour les catégories 1-2

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

Pour les catégories 3-4-5

Avec : $f' = 0.07$ cat 3

$f' = 0.075$ cat 4-5

vi. Règles pour l'utilisation des rayons en plan :

- ✓ Il n'y a aucun rayon inférieur à RH_m , on utilise autant que possible des valeurs de rayon à RH_N .
- ✓ Les rayons compris entre RH_m et RH_d sont déversés avec un dévers interpolé linéairement en $1/R$ arrondi à 0,5% près.

- Si $RH_m < R < RH_N$:

$$d = d_{max} + \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{RH_m} \right) \frac{d_{max} - d_{RH_N}}{\frac{1}{RH_m} - \frac{1}{RH_N}}$$

- Si $RH_N < R < RH_d$:

$$d = d_{min} + \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{RH_d} \right) \frac{d_{min} - d_{RH_N}}{\frac{1}{RH_d} - \frac{1}{RH_N}}$$

- ✓ Les rayons compris entre RH_d et RH_{nd} sont en dévers minimal d_{min} .
- ✓ Les rayons supérieurs à RH_{nd} peuvent être déversés s'il n'en résulte aucune dépense notable et notamment aucune perturbation sur le plan de drainage.
- ✓ Un rayon RH_m doit être encadré par des RH_n .

Remarque :

On essaye de choisir les plus grands rayons possibles en évitant de descendre en dessous du rayon minimum préconisé.

vii. Surlargeur :

Un long véhicule à 2 essieux, circulant dans un virage, balaye en plan une bande de chaussée plus large que celle qui correspond à la largeur de son propre gabarit.

Pour éviter qu'une partie de sa carrosserie n'empiète sur la voie adjacente, on donne à la voie parcourue par ce véhicule une sur largeur par rapport à sa largeur normale en alignement.

$$S = \frac{L^2}{2R}$$

L : longueur du véhicule (valeur moyenne $L = 10$ m).
R : rayon de l'axe de la route.

II.3.c) Les raccordements progressifs « CLOTHO DE » :

Le passage de l'alignement droit au cercle ne peut se faire brutalement, mais progressivement (courbe dont la courbure croit linéairement de $R = \infty$ jusqu'à $R = \text{constant}$), pour assurer :

- ✓ La stabilité transversale de véhicule.
- ✓ Le confort des passagers.
- ✓ La transition de la chaussée
- ✓ Le tracé élégant, souple, fluide, optiquement et esthétiquement satisfaisant.

Il y a beaucoup des courbes de raccordement Pour assurée ce confort. Mais la clothoïde est la seule courbe qui sera appliquée dans les projets de route.

i. Expression de la clothoïde :

La courbure est linéairement proportionnelle à l'abscisse curviligne L (ou longueur de la clothoïde).

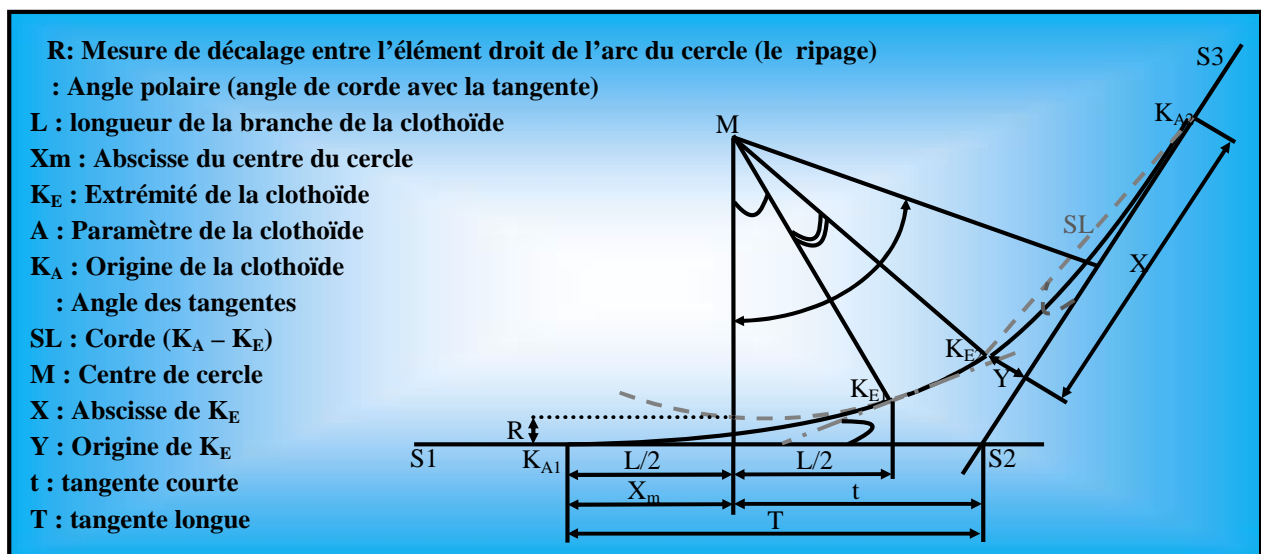
$$K = C.L ; K = \frac{1}{R} \quad L.R = \frac{1}{C}$$

On pose : $\frac{1}{C} = A^2 \Rightarrow$

$$L.R = A^2$$

C'est -à- dire que pour le paramètre A choisi, le produit de la longueur L et du rayon R est constant.

ii. Les éléments de la clothoïde :



iii. Les conditions de raccordement :

La longueur de raccordement progressif doit être suffisante pour assurer les conditions suivantes :

❖ Condition optique :

C'est une condition qui permet d'assurer à l'usager une vue satisfaisante de la route et de ses obstacles éventuels.

L'orientation de la tangente doit être supérieure à 3° pour être perceptible à l'œil.

$$\tau \geq 3^\circ \quad \text{soit} \quad \tau \geq 1/18 \text{ rad.}$$

$$\tau = L/2R > 1/18 \text{ rad} \Rightarrow L > R/9 \text{ soit } A > R/3.$$

$$R/3 < A < R$$

Pour $R = 1500$ $R = 1\text{m}$ (éventuellement 0.5m) d'où $L = (24.R \cdot R)^{1/2}$

Pour $1500 < R < 5000\text{m}$, $\tau = 3^\circ$ c'est-à-dire $L = R/9$

Pour $R > 5000\text{m}$ R limité à 2.5m soit $L = 7,75 (R)^{1/2}$

❖ Condition de confort dynamique :

Cette condition consiste à limiter le temps de parcours d'un raccordement et la variation par unité de temps de l'accélération transversale d'un véhicule. La variation de l'accélération transversale est : $(\frac{V^2}{R} - g \cdot d)$ Ce dernier est limité à une fraction de l'accélération de pesanteur $Kg = g/0.2V_B$

Avec une gravitation $g = 9.8\text{m/s}$ on opte :

$$L \geq \frac{V_B^2}{18} \left(\frac{V_B^2}{127 \cdot R} - \Delta d \right)$$

V_B : vitesse de base (Km/h).

R : le rayon (m).

d : la variation de divers ($d = d_{\text{final}} - d_{\text{init}}$) (%).

❖ Condition de gauchissement :

La demi-chaussée extérieure au virage de C.R est une surface gauche qui imprime un mouvement de balancement au véhicule le raccordement doit assurer.

Un aspect satisfaisant dans les zones de variation de dévers.

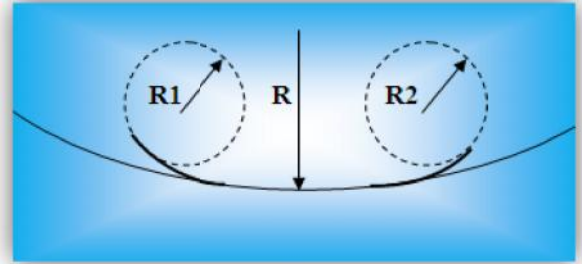
A cet effet on limite la pente relative de profil en long du bord de la chaussée déversé et de son axe de telle sorte.

$$\Delta p \leq \frac{0.5}{V_B}$$

Nous avons :



l : largeur de chaussée



II.4. Combinaison des elements de trace en plan :

La combinaison des éléments de tracé en plan donne plusieurs types de courbes, on cite :

II.4.a) Courbe en S :

Une courbe constituée de deux arcs de clothoïde, de concavité opposée tangente en leur point de courbure nulle et raccordant deux arcs de cercle.

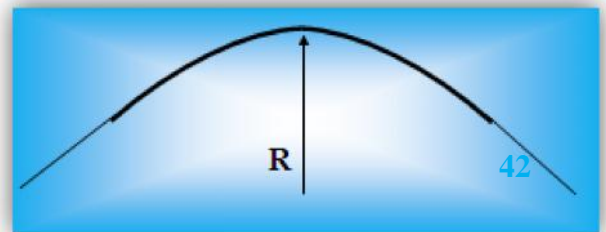
II.4.b) Courbe à sommet :

Une courbe constituée de deux arcs clothoïde, de même concavité, tangents en un point de même courbure et raccordant deux alignements.



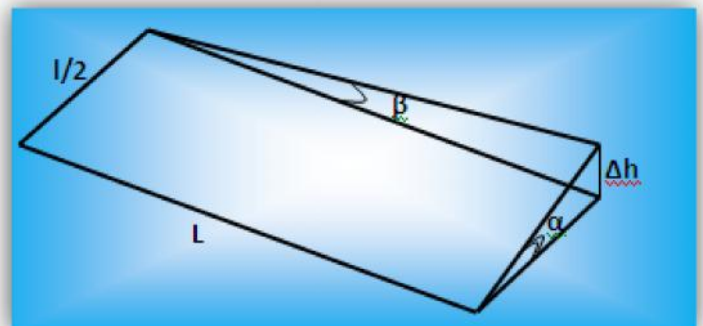
II.4.c) Courbe en Ovale:

Un arc de clothoïde raccordant deux arcs de cercles dont l'un est intérieur à l'autre, sans lui être concentrique.



II.4.d) Courbe en C :

Une courbe constituée deux arcs de clothoïde, de même concavité, tangents en un point de même courbure et raccordant deux arcs de cercles sécants ou extérieurs l'un à l'autre.



II.5. La vitesse de référence (de base) :

La vitesse de référence (V_B) c'est le paramètre qui permet de déterminer les caractéristiques géométriques minimales d'aménagement des points singuliers. Pour le confort et la sécurité des usagers, la vitesse de référence ne devrait pas varier sensiblement entre les sections différentes, un changement de celle-ci ne doit être admis qu'en coïncidence avec une discontinuité perceptible à l'utilisateur (traverser d'une ville, modification du relief, etc...).

- **Choix de la vitesse de référence :**

Le choix de la vitesse de référence dépend de :

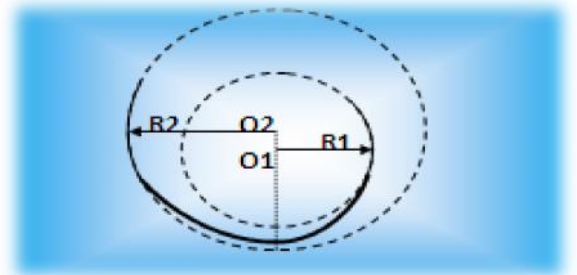
- ✓ Type de route.
- ✓ Importance et genre de trafic.
- ✓ Topographie.
- ✓ Conditions économiques d'exécution et d'exploitation.

- **Vitesse de projet:**

La vitesse de projet V_p est la vitesse théorique la plus élevée pouvant être admise en chaque point de la route, compte tenu de la sécurité et du confort dans les conditions normales.

On entend par conditions normales:

- ✓ Route propre sèche ou légèrement humide, sans neige ou glace;
 - ✓ Trafic fluide, de débit inférieur à la capacité admissible;
- véhicule en bon état de marche et conducteur en bonnes conditions normales.



II.6. Paramètres fondamentaux :

Notre projet s'agit d'une route de catégorie C2, dans un environnement E1, avec une vitesse de base $V_B = 80 \text{ km/h}$.

Ces données nous aident à tirer les caractéristiques suivantes qui sont inspirées des normes B40.

Paramètres	Symboles	Valeurs	Unités
Vitesse	V_B	80	km/h
Longueur minimale	L_{min}	111.111	m
Longueur maximale	L_{max}	1333.333	m
Devers minimal	d_{min}	2.5	%
Devers maximal	d_{max}	8	%
Temps de perception réaction	t_1	1.8	S
Frottement longitudinal	f_L	0.43	
Frottement transversal	f_t	0.15	
Distance de freinage	d_0	59	m
Distance d'arrêt	d_1	99	m
Distance de visibilité de dépassement minimale	d_m	320	m
Distance de visibilité de dépassement normale	d_N	480	m
Distance de visibilité de manœuvre de dépassement	d_{Md}	200	m
RHm	RH_m	220 (8 %)	m (%)
RHN	RH_N	375 (6 %)	m (%)
RHd	RH_d	800 (2.5 %)	m (%)
RHnd	RH_{nd}	1200 (-2.5 %)	m (%)

Tableau -1- paramètres du tracé en plan

D'après tout ce qui précède les éléments utilisés dans notre projet sont comme suite :

❖ Les rayons :

Rayons (m)	1600	1700	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	10000
Dévers associé (%)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

❖ les alignements (max et min) :

- $L_{max} = 1333.333 \text{ m} < L_{max} (B40)$.
- $L_{min} = 111.111 \text{ m} > L_{min} (B40)$.

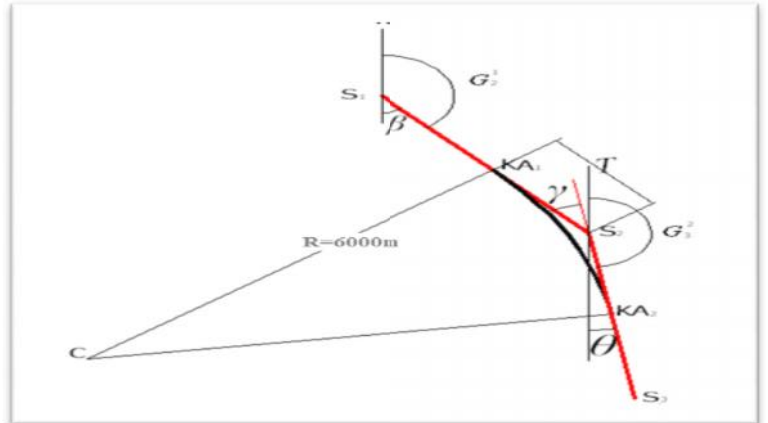
❖ Le pourcentage de la longueur des alignements est de **56%** entre **40%** et **60%** de la longueur totale de tracé.

II.7. Calcul d'axe :

Cette étape ne peut être effectuée parfaitement qu'après avoir déterminé le couloir par lequel passera la voie.

Le calcul d'axe consiste à déterminer tous les points de l'axe, en exprimant leurs coordonnées ou directions dans un repère fixe. Ce calcul se fait à partir d'un point fixe dont on connaît ses coordonnées, et il doit suivre les étapes suivantes:

- ✓ Calcul de gisements.
- ✓ Calcul de l'angle γ entre alignements.
- ✓ Calcul de la tangente T.
- ✓ Calcul de la corde SL.
- ✓ Calcul de l'angle polaire .
- ✓ Vérification de non chevauchement.
- ✓ Calcul de l'arc de cercle.
- ✓ Calcul des coordonnées des points singuliers.
- ✓ calcul de kilométrage des points particuliers.



Calcul manuel des raccordements :

- Courbe sans Clothoïde :

$$\begin{cases} R_2=5000\text{m} \\ X_{S_2}=265413.416 \text{ m} \\ Y_{S_2}=3731781.160 \text{ m} \end{cases}$$

- ❖ **Calcul des gisements :**

$$G_{S_1}^{S_2} = \arctg\left(\frac{|\Delta x|}{|\Delta y|}\right) \Rightarrow G_{S_1}^{S_2} = \arctg\left(\frac{|265413.416 - 264270.2367|}{|3731781.160 - 3732407.944|}\right)$$

$$G_{S_2}^{S_3} = \arctg\left(\frac{|x|}{|y|}\right) \quad G_{S_2}^{S_3} = \arctg\left(\frac{|266515.6634 - 265413.416|}{|3731420.393 - 3731781.16|}\right)$$

$$\begin{cases} G_{S1-S2} = 131.941 \text{ gr} \\ G_{S2-S3} = 120.138 \text{ gr} \end{cases}$$

$$= |G_{S1}^{S2} - G_{S2}^{S3}| = 11.803 \text{ gr}$$

❖ **Calcul de tangente :**

$$\begin{cases} T = R \times \text{tg} (\ /2) \\ T = 5000 \times \text{tg} (5.902) = 464.834 \text{ m} \end{cases}$$

❖ **Calcul des coordonnées des points de tangente :**

$$\begin{cases} = 331.941 \text{ gr} \\ X_{KA1} = X_{S2} - T \times \sin () = 265413.416 - 464.834 \times \sin (331.941) = \mathbf{265820.9605m} \\ Y_{KA1} = Y_{S2} + T \times \cos () = 3731781.160 + 464.834 \times \cos (331.941) = \mathbf{3732004.718m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} = 79.862 \text{ gr} \\ X_{KA2} = X_{S2} + T \times \sin () = 265413.416 + 464.834 \times \sin (79.862) = \mathbf{265855.187m} \\ Y_{KA2} = Y_{S2} - T \times \cos () = 3731781.160 - 464.834 \times \cos (79.862) = \mathbf{3731636.56m} \end{cases}$$

Les résultats de calcul d'axe sont joints en annexe

CHAPITRE III

PROFIL EN LONG

CHAPITRE III: PROFIL EN LONG

III.1. Introduction :

Le profil en long d'une route est une ligne continue obtenue par l'exécution d'une coupe longitudinale fictive. Donc il exprime la variation de l'altitude de l'axe routier en fonction de l'abscisse curviligne.

Le but principal du profil en long est d'assurer pour le conducteur une continuité dans l'espace de la route afin de lui permettre de prévoir l'évolution du tracé et une bonne perception des points singuliers.

Le profil en long est toujours composé d'éléments de lignes droites raccordés par des paraboles.

III.2. Règles à respecter dans le tracé du profil en long :

Dans ce paragraphe on va citer les règles qu'il faut les tenir en compte sauf dans des cas exceptionnels lors de la conception du profil en long. L'élaboration du tracé s'appuiera sur les règles suivantes :

- ✓ Respecter les valeurs des paramètres géométriques préconisés par les règlements en vigueur.
- ✓ Eviter les angles rentrants en déblai, car il faut éviter la stagnation des eaux et assurer leur écoulement.
- ✓ Un profil en long en léger remblai est préférable à un profil en long en léger déblai, qui complique l'évacuation des eaux et isole la route du paysage.
- ✓ Pour assurer un bon écoulement des eaux. On placera les zones des dévers nul dans une pente du profil en long.
- ✓ Recherche un équilibre entre le volume des remblais et les volumes des déblais.
- ✓ Eviter une hauteur excessive en remblai.
- ✓ Assurer une bonne coordination entre le tracé en plan et le profil en long, la combinaison des alignements et des courbes en profil en long doit obéir à des certaines règles notamment.
- ✓ Eviter les lignes brisées constituées par de nombreux segments de pentes voisines, les remplacer par un cercle unique, ou une combinaison de cercles et arcs à courbures progressives de très grand rayon.
- ✓ Remplacer deux cercles voisins de même sens par un cercle unique.
- ✓ Adapter le profil en long aux grandes lignes du paysage.

III.3. Coordination du tracé en plan et profil en long :

Il faut signaler toute fois et dès maintenant qu'il ne faut pas séparer l'étude de profil en long de celle du tracé en plan. On devra s'assurer que les inflexions en plan et en profil en long se combinent sans porter des perturbations sur la sécurité ou le confort des usagers.

Et pour assurer ces derniers objectifs on respecte les conditions suivantes :

- ✓ Associer un profil en long concave, même légèrement, à un rayon en plan impliquant un dégagement latéral important.
- ✓ Faire coïncider les courbes horizontales et verticales, puis respecter la condition : $R_{\text{vertical}} > 6 R_{\text{horizontal}}$ pour éviter un défaut d'inflexion.
- ✓ Supprimer les pertes de tracé dans la mesure où une telle disposition n'entraîne pas de coût sensible, lorsqu'elles ne peuvent être évitées, on fait réapparaître la chaussée à une distance de 500 m au moins, créant une perte de tracé suffisamment franche pour prévenir les perceptions trompeuses.

III.4. Déclivités :

La construction du profil en long doit tenir compte de plusieurs contraintes. La pente doit être limitée pour des raisons de sécurité (freinage en descente !) et de confort (puissance des véhicules en rampe).

Autrement dit la déclivité est 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.4.a) Déclivité minimum :

La stagnation des eaux sur une chaussée étant très préjudiciable à sa conservation et à la sécurité, donc Il est conseillé d'éviter les pentes inférieures à 1% et surtout celle inférieure à 0.5 %, pour éviter la stagnation des eaux.

III.4.b) Déclivité maximum :

Il est recommandable d'éviter La déclivité maximum qui dépend de :

- ✓ Condition d'adhérence.
- ✓ Vitesse minimum de PL.
- ✓ Condition économique.

La pente maximum du projet sera inférieure ou égale à ($i_{\text{max}} = 6\%$) dans le franchissement de la côtière

Nota :

Selon le B-40 on a :

V_r Km/h	40	60	80	100	120	140
I_{max} %	8	7	6	5	4	4

Tableau -1- Variation de la pente maximale en fonction de la vitesse de base

III.5. Raccordements en profil en long :

Deux déclivités de sens contraire doivent se raccorder en profil en long par une courbe. Le rayon de raccordement et la courbe choisie doivent assurer le confort des usagers et la visibilité satisfaisante.

Et on distingue deux types de raccordements :

III.5.a) Raccordements convexes (angle saillant) :

Les rayons minimums admissibles des raccordements paraboliques en angles saillants, sont déterminés à partir de la connaissance de la position de l'œil humain, des obstacles et des distances d'arrêt et de visibilité.

Leur conception doit satisfaire à la condition :

- ✓ Condition de confort.
- ✓ Condition de visibilité.

i. Condition de confort :

Lorsque le profil en long comporte une forte courbure de raccordement, les véhicules sont soumis à une accélération verticale insupportable, qu'elle est limitée à « $g/40$ (cat 1-2) et $g/30$ (cat 3-4-5) », le rayon de raccordement à retenir sera donc égal à :

$$v^2/R_v < g/30 \text{ avec } g = 10 \text{ m/s}^2 \text{ et } v = V/3.6.$$

D'ou :

$$R_v = 0,23 V^2 \quad \text{pour (cat 3-4-5)}$$

ii. Condition de visibilité :

Une considération essentielle pour la détermination du profil en long est l'obtention d'une visibilité satisfaisante.

Il faut deux véhicules circulant en sens opposés puissent s'apercevoir à une distance double de la distance d'arrêt au minimum.

Le rayon de raccordement est donné par la formule suivante :

$$R^v \geq \frac{d^2}{2(h_a + h_g) + \frac{a^2}{2} \times \sqrt{h_a h_g}} \approx 0,27d^2$$

d : Distance de visibilité nécessaire (m)

h_a : Hauteur de l'œil au dessus de la chaussée = 1.10 m

h_g : Hauteur de l'obstacle =1.20 m

Les rayons assurant ces deux conditions sont données pour les normes en fonction de la vitesse de base et la catégorie, pour choix unidirectionnelle et pour une vitesse de base $V_r = 80$ Km/h et pour la catégorie 3 on a :

Rayon	symbole	Valeur (m)
Min-absolu	R_{vm}	3500
Min- normal	R_{vN}	8000
Dépassement	R_{vd}	9000

III.5.b) Raccordements concaves (angle rentrant) :

ans le cas de raccordement dans les points bas, la visibilité du jour n'est pas déterminante, plutôt c'est pendant la nuit qu'on doit s'assurer que les phares du véhicule devront éclairer un tronçon suffisamment long pour que le conducteur puisse percevoir un obstacle, la visibilité est assurée pour un rayon satisfaisant la relation :

$$R^v = \frac{d_1^2}{(1,5 + 0,035d_1)}$$

Pour une vitesse $V_r = 80$ Km/h et catégorie 3 on a le tableau suivant :

Rayon	Symbole	Valeur (m)
Min-absolu	R'_{vm}	1600
Min -normal	R'_{vn}	2100

III.6. Determination pratique du profil en long :

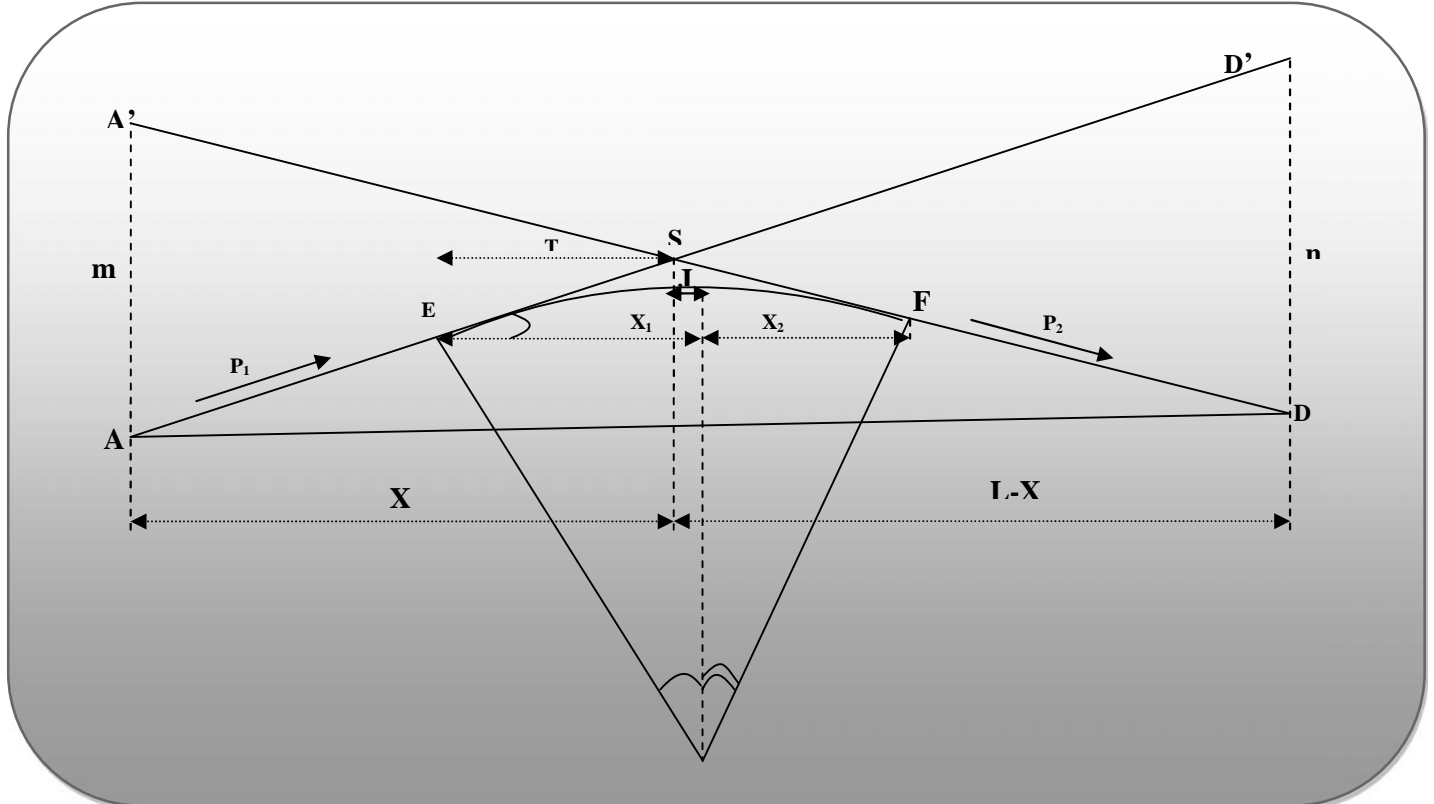
Dans les études des projets, on assimile l'équation du cercle :

$$X^2 + Y^2 - 2 RY = 0.$$

$$\text{À l'équation de la parabole } X^2 - 2 RY = 0 \rightarrow Y = X^2 / 2 R$$

Pratiquement, le calcul des raccords se fait de la façon suivante :

- ✓ Donnée les coordonnées (abscisse, altitude) les points A, D.
- ✓ Donnée La pente P_1 de la droite (AS).
- ✓ Donnée la pente P_2 de la droite (DS).
- ✓ Donnée le rayon R.



III.6.a) Détermination de la position du point de rencontre (s) :

$$Z_{A'} = Z_A + L.P_2 \quad , \quad m = Z_{A'} - Z_A$$

$$Z_{D'} = Z_D + L.P_1 \quad , \quad n = Z_{D'} - Z_D$$

Les deux triangles SAA' et SDD' sont semblables donc :

$$\frac{m}{n} = \frac{x}{L-x} \Rightarrow x = \frac{mL}{m+n}$$

$$S \left\{ \begin{array}{l} X_S = x + x_A \\ Z_S = P_1 \cdot x + z_A \end{array} \right.$$

III.6.b) Calcul de la tangente :

$$T = \frac{R}{2} |P_1 - P_2|$$

angente :

On prend (+) pour les rampes et (-) pour les pentes.

La tangente (T) permet de positionner les pentes de tangentes B et C.

$$E \left\{ \begin{array}{l} X_E = x_S - T \\ Z_E = Z_S - T.P_1 \end{array} \right. \quad F \left\{ \begin{array}{l} X_F = x_S + T \\ Z_F = Z_S + T.P_2 \end{array} \right.$$

III.6.c) Projection horizontale de la longueur de raccordement :

$$LR = 2T$$

III.6.d) Calcul de la flèche :

$$H = \frac{T^2}{2R}$$

III.6.e) Calcul de la flèche et l'altitude d'un point courant M sur la courbe :

$$M \left\{ \begin{array}{l} H = \frac{x^2}{2R} \\ RZ = NZ + EX.P_1 - Z \end{array} \right.$$

III.6.f) Calcul des coordonnées du sommet de la courbe :

Le point J correspond au point le plus haut de la tangente horizontale.

$$J \left\{ \begin{array}{l} X_J = X_E + R.P_1 \\ Z_J = Z_E + X_1.P_1 - \frac{X_1^2}{2R} \end{array} \right. \quad \text{Avec : } \begin{array}{l} X_1 = R.P_1 \\ X_2 = R.P_2 \end{array}$$

Dans le cas des pentes de même sens le point est en dehors de la ligne de projet et ne présente aucun intérêt. Par contre dans le cas des pentes de sens contraire, la connaissance du point (J) est intéressante en particulier pour l'assainissement en zone de déblai, le partage des eaux de ruissellement se fait à partir du point J, c'est à dire les pentes des fossés descendants dans les sens J ver A et D.

III.7. Choix des éléments géométriques :

D'après tous qui est précède les éléments utilisés dans notre projet sont comme suite :

✓ **La déclivité (max et min):**

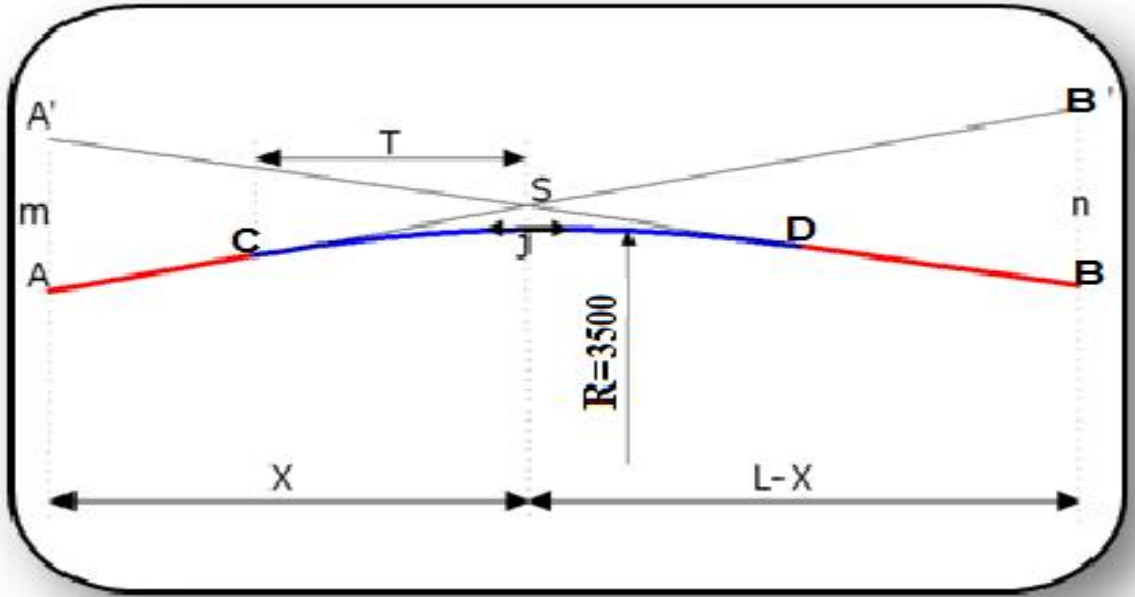
$$I_{\max} = 0.50 \% < I_{\max}(\text{B40}).$$

$$I_{\min} = 0.90\% \quad I_{\min}(\text{B40}).$$

III.8. Exemple de calcul de profil en long :

III.8.a) Cas d'un Raccordements convexes :

- Raccordement N°1 :



$$R=3500 \text{ m}$$

$$A \begin{cases} X_A = 0.00000 \text{ m} \\ Z_A = 86.2789 \text{ m} \end{cases}$$

$$B \begin{cases} X_B = 250.00 \text{ m} \\ Z_B = 85.7144 \text{ m} \end{cases}$$

$$S \begin{cases} X_S = 137.824 \text{ m} \\ Z_S = 87.100 \text{ m} \end{cases}$$

a)- Calcul des pentes :

$$P_1 = Z_1' / S_1$$

$$P_1 = \frac{87.100 - 86.2789}{137.824 - 0} = 0.0059 \quad P_1 = 0.60\%$$

$$P_2 = Z_2' / S_2$$

$$P_2 = \frac{87.100 - 85.7144}{137.824 - 250.00} = -0.0124 \quad P_2 = -1.24\%$$

b)- Calcul de la tangente :

$$T = (3500/2) \times (0.006 + 0.0124) = 32.2 \text{ m}$$

c)- Calcul des coordonnées des points de tangentes :

$$C \begin{cases} X_C = X_S - T \\ Z_C = Z_S - T \times P_1 \end{cases}$$

$$C \begin{cases} X_C = 137.824 - 32.2 = 105.624 \text{ m} \\ Z_C = 87.100 - 32.2 \times 0.006 = 86.906 \text{ m} \end{cases}$$

$$D \begin{cases} X_D = X_S + T \\ Z_D = Z_S + T \times P_2 \end{cases}$$

$$D \begin{cases} X_D = 137.824 + 32.2 = 170.024 \text{ m} \\ Z_D = 87.100 - 32.2 \times 0.0124 = 86.701 \text{ m} \end{cases}$$

d)- Calcul de la longueur de raccordement:

$$L = 2 \times T = 2 \times 32.2 = 64.4 \text{ m}$$

e)- Calcul des coordonnées du sommet de la courbe (J)

$$\begin{cases} X_{J/A} = R \times P_1 \\ Z_{J/A} = X_{J/A} \times P_1 - \frac{(X_{J/A})^2}{2 \times R} \end{cases}$$

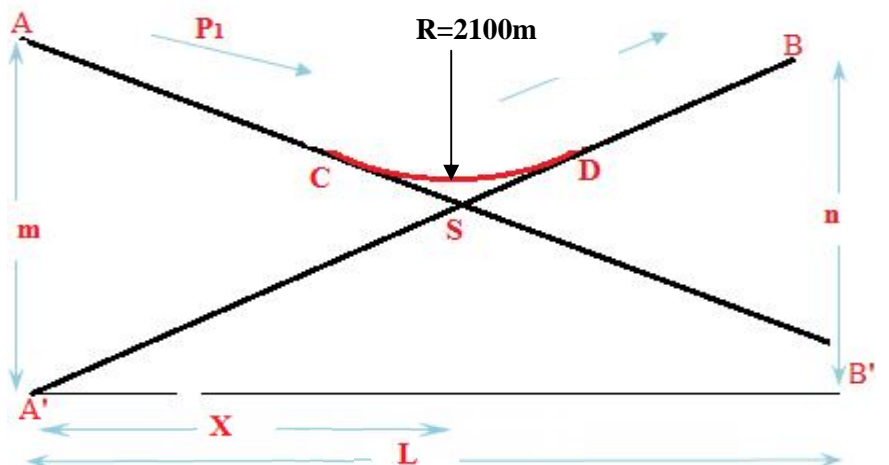
$$\begin{cases} X_{J/A} = 3500 \times 0.006 = 21 \text{ m} \\ Z_{J/A} = 21 \times 0.006 - \frac{(21)^2}{2 \times 3500} = 0.063 \text{ m} \end{cases}$$

$$J \begin{cases} X_J = S_C + X_{J/A} = 105.624 + 21 = 126.624 \text{ m} \\ Z_J = Z_C + Z_{J/A} = 86.906 + 0.063 = 86.969 \text{ m} \end{cases}$$

III.8.b) Cas d'un Raccordements concave :

- Raccordement N°02 :

R=2100 m



$$A \begin{cases} X_A = 137.824 \text{ m} \\ Z_A = 87.100 \text{ m} \end{cases} \quad B \begin{cases} X_B = 409.8587 \text{ m} \\ Z_B = 86.506 \text{ m} \end{cases} \quad S \begin{cases} X_S = 250.000 \text{ m} \\ Z_S = 85.7144 \text{ m} \end{cases}$$

a)- Calcul des pentes :

$$P_1 = \frac{Z}{X} = \frac{87.100 - 85.7144}{137.824 - 250} = -0.0124 \quad P_1 = -1.24\%$$

$$P_2 = \frac{Z}{X} = \frac{86.506 - 85.7144}{409.8587 - 250} = 0.005 \quad P_2 = 0.50\%$$

b)- Calcul de la tangente :

$$T = (2100/2) \times (0.0124 + 0.0050) = 18.27 \text{ m}$$

c)- Calcul des coordonnées des points de tangentes :

$$C \begin{cases} X_C = X_S - T \\ Z_C = Z_S - T \times P_1 \end{cases} \quad C \begin{cases} X_C = 250 - 18.27 = 231.73 \text{ m} \\ Z_C = 85.7144 + 18.27 \times 0.0124 = 85.94 \text{ m} \end{cases}$$

$$D \begin{cases} X_D = X_S + T \\ Z_D = Z_S + T \times P_2 \end{cases}$$

$$D \begin{cases} X_D = 250 + 18.27 = 268.27 \text{ m} \\ Z_D = 85.7144 + 18.27 \times 0.005 = 85.806 \text{ m} \end{cases}$$

d)- Calcul de la longueur de raccordement:

$$L = 2 \times T = 2 \times 18.27 = 36.54 \text{ m}$$

e)- Calcul des coordonnées du sommet de la courbe (J):

$$\begin{cases} X_{J/A} = R \times P_1 \\ Z_{J/A} = X_{J/A} \times P_1 - \frac{(X_{J/A})^2}{2 \times R} \end{cases}$$

$$\begin{cases} X_{J/A} = 2100 \times 0.0124 = 26.04 \text{ m} \\ Z_{J/A} = 26.04 \times 0.0124 - \frac{(26.04)^2}{2 \times 2100} = 0.161 \text{ m} \end{cases}$$

$$J \begin{cases} X_J = S_C + X_{J/A} = 231.73 + 26.04 = 257.77 \text{ m} \\ Z_J = Z_C - Z_{J/A} = 85.94 - 0.161 = 85.779 \text{ m} \end{cases}$$

Les résultats de calcul sont joints en annexe

CHAPITRE IV

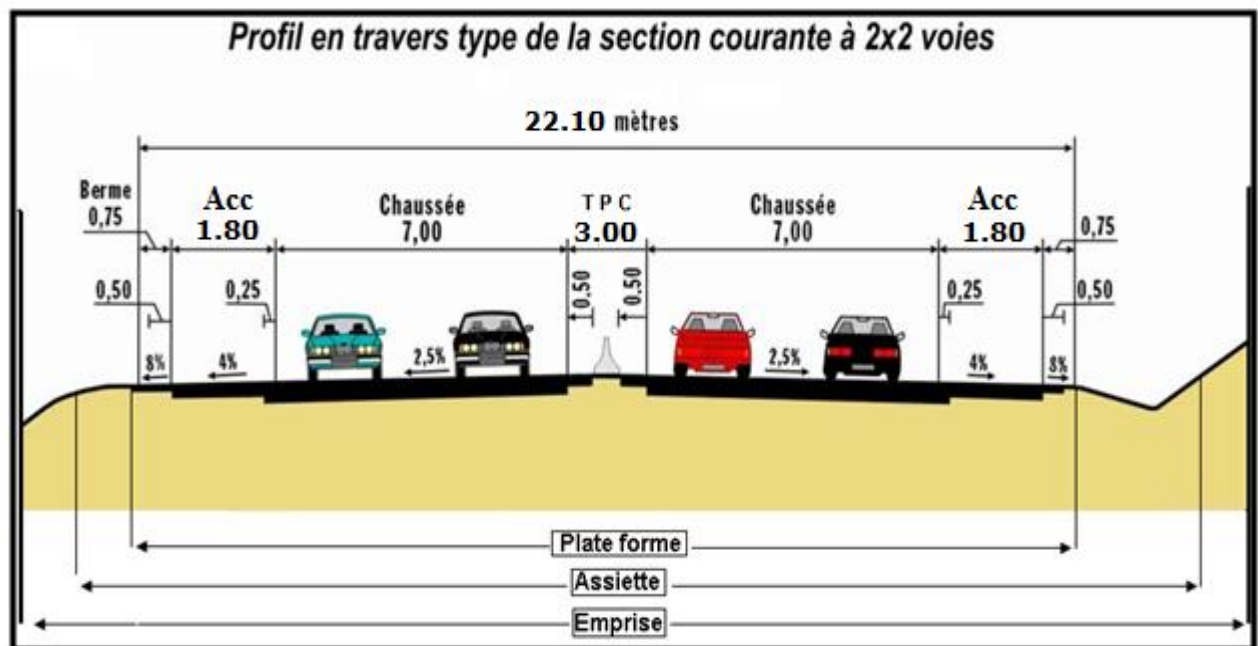
PROFIL EN TRAVERS

CHAPITRE IV : PROFIL EN TRAVERS

IV.1. Définition :

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....).

IV.2. Les éléments du profil en travers :



- ✓ **L'emprise** : partie du terrain qui appartient à la collectivité et affectée à la route ainsi qu'à ses dépendances.
- ✓ **L'assiette** : surface du terrain réellement occupée par la route.
- ✓ **Plate-forme** : surface de la route qui comprend la chaussée et les accotements.
- ✓ **Chaussée** : surface aménagée de la route sur laquelle circulent les véhicules. Elle est constituée d'une ou plusieurs voies de circulation.
- ✓ **Accotements** : zones latérales de la plate-forme qui bordent extérieurement la chaussée.

L'accotement est constitué de la berme et de la bande d'arrêt d'urgence.

- ❖ **Bande d'arrêt d'urgence** : Elle facilite l'arrêt d'urgence hors chaussée d'un véhicule, elle est constituée à partir du bord géométrique de la chaussée et elle est revêtue.
- ❖ **La berme** : Elle participe aux dégagements visuels et supporte des équipements (barrières de sécurité, signalisations...). Sa largeur qui dépend tout de l'espace nécessaire au fonctionnement du type de barrière de sécurité à mettre en place.
- ✓ **Terre- plein central (T.P.C)** : Il assure la séparation matérielle des deux sens de circulation, sa largeur est de celle de ses constituants : les deux bandes dérasées de gauche et la bande médiane.
- ✓ **Couche de surface ou de roulement** : La couche de surface constituée d'un matériau traité au liant hydrocarboné permet d'encaisser les efforts et le cisaillement provoqués par la circulation et d'assurer l'imperméabilisation de la chaussée.

Cette couche peut être simple c'est à dire réalisée en une seule couche d'un matériau, ou multiple, c'est à dire réalisée en plusieurs de matériaux différents.

Dans ce dernier cas, on appelle couche de roulement celle qui est en contact direct avec les roues ; les autres couches sont appelées couches de liaison.

- ✓ **Couche de base**: La couche de base a pour objet de résister aux efforts verticaux et de répartir sur le terrain les pressions qui en résultent. Elle est constituée d'un matériau non traité de bonnes caractéristiques mécaniques.
- ✓ **Couche de fondation** : La couche de fondation forme 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 (le tuf).
- ✓ **Sous couche** : Lorsque le corps de chaussée doit être préservé contre certains effets, on interpose entre celui-ci et le terrain une couche supplémentaire appelée sous couche (anti-contaminant pour empêcher les remontées d'argile, drainante pour assurer le drainage de la fondation, ou anticapillaire pour couper les remontées capillaires).
- ✓ **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 certaine épaisseur le sol naturel par un meilleur sol, sélectionné à cet effet on constitue ainsi une couche de forme qui améliore la portance du support en permettant entre autre la circulation des engins de chantier.
- ✓ **Les trottoirs** : dans les agglomérations les accotements sont spécialement aménagés pour la circulation des piétons, ils prennent le nom de trottoir.

- ✓ **Banquettes** : lorsque le bord de l'accotement d'une route en remblai est plus de 1,00m au dessus du sol naturel, on réduit les risques d'accident en établissant une levée de terre appelée banquette .de nos jours les banquettes sont remplacées par des glissières de sécurité.
- ✓ **Descentes de l'eau** : Elles permettent l'évacuation des eaux de ruissellement le long des talus de remblai ou de déblai.

IV.3. Classification du profil en travers :

Ils existent deux types de profil :

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

IV.3.a) Le profil en travers type :

Le profil en travers type est une pièce de base dessinée dans les projets de nouvelles routes ou d'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 côte du projet permet le calcul de l'avant mètre des terrassements.

IV.3.b) Le profil en travers courant :

Le profil en travers courant est une pièce de base dessinée dans les projets à une distances régulières (10, 15, 20,25m...).qui servent à calculer les cubatures.

IV.4. Application au projet :

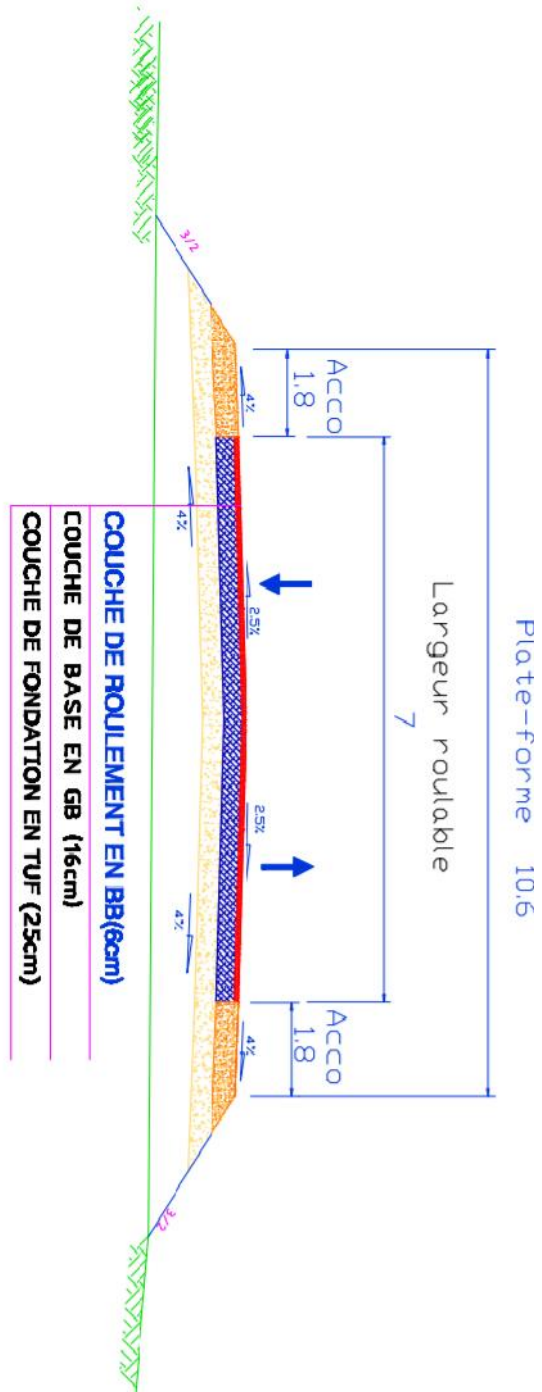
Après l'étude de trafic, le profil en travers type retenu pour l'évitement sera composé d'une chaussée unidirectionnelle.

Les éléments du profil en travers type sont comme suit :

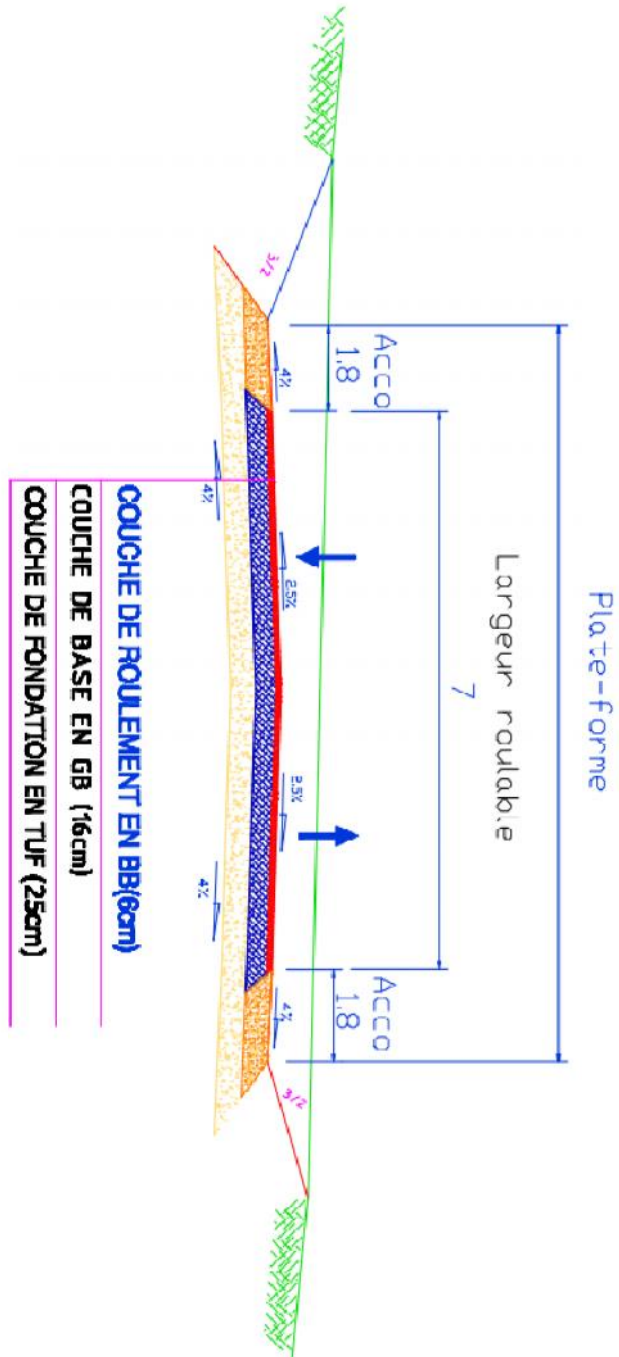
- Une chaussées de deux voies de 3.5m chacune : $(2 \times 3.5) = 7.0$
- accotement de 1.8m : $2 \times 1.8 = 3.6m.$

La largeur de la plate forme de l'évitement est de 10.6 m.

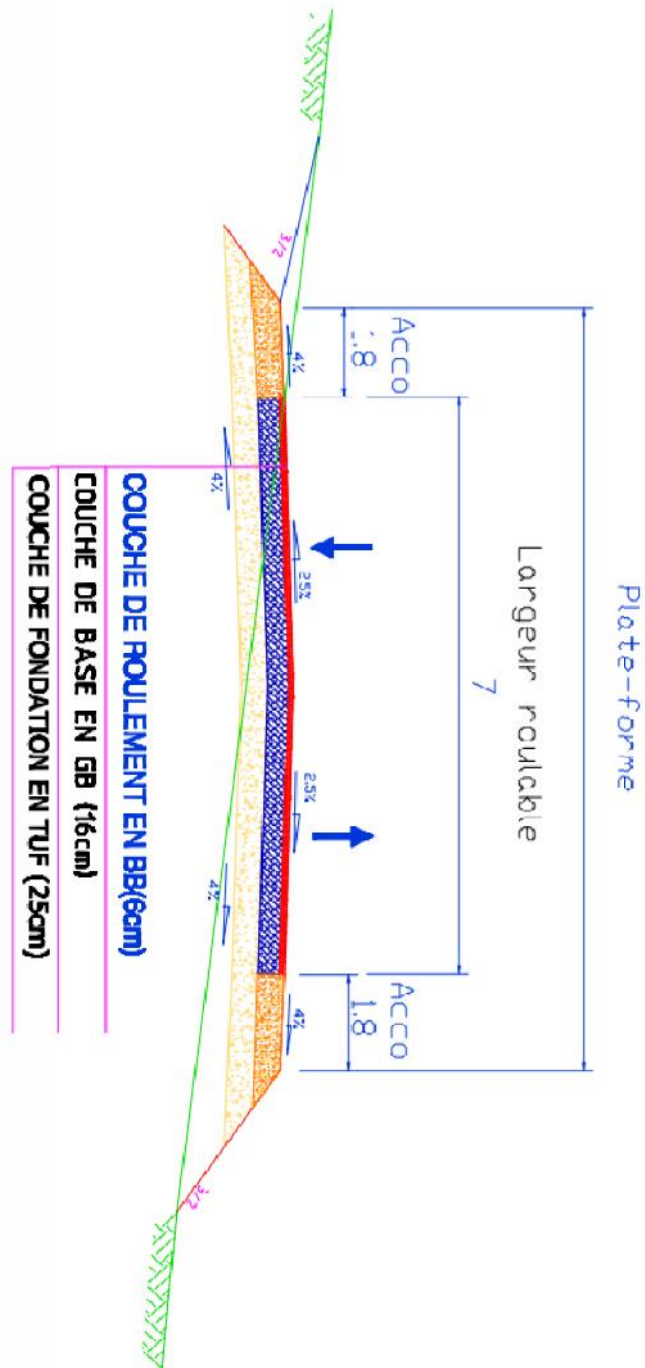
IV.4.a) cas remblai:



IV.4.b) cas déblai :



IV.4.c) cas mixte :



CHAPITRE V

PROBLEME

GEOTECHNIQUE



CHAPITRE V : PROBLEME GEOTECHNIQUE

V.1. Introduction :

L'ingénieur concepteur doit définir un programme de reconnaissance géotechnique après avoir tracé son axe. Cette étude lui permettra d'avoir des descriptions lithologiques, hydrogéologiques et hydrauliques de la région. Une interprétation physico-mécanique lui permettra d'appréhender le comportement géotechnique du sol support. L'étude géotechnique doit d'abord permettre de localiser les différentes couches et donner les renseignements de chaque couche et les caractéristiques mécaniques et physiques de ce sol.

V.2. Les essais de la reconnaissance :

Les essais réalisés au laboratoire sont :

- Analyse granulométrique.
- Equivalent de sable.
- Limites d'Atterberg.
- Essai PROCTOR.
- Essai CBR.
- Essai Los Angeles.
- Assai Micro Deval.

L'indice CBR, issu de l'essai C.B.R permettra de calculer l'épaisseur de la chaussée par la méthode dite C.B.R.

Les essais seront fait à différentes teneurs en eau énergies de compactage, afin d'apprécier la stabilité du sol aux accidents lors des terrassements, ces essais seront précédés d'essai PROCTOR.

La classification des sols rencontrés sera utile et nécessitera la détermination des limites d'Atterberg.

V.3. Les essais d'identifications :

V.3.a) Analyses granulométriques :

Il s'agit du tamisage (soit au passant de 2mm, soit au passant de 80 μ m) qui permet par exemple de distinguer sols fins, sols sableux (riches en fines) et sols graveleux (pauvres en fines). C'est un essai qui a pour objectif de déterminer la répartition des grains suivant leur dimension ou grosseur.

Les résultats de l'analyse granulométrique sont donnés sous la forme d'une courbe dite courbe granulométrique et construite emportant sur un graphique cette analyse se fait en générale par un tamisage.

V.3.b) Equivalent de sable :

C'est un essai qui permet de mesurer la propreté d'un sable. C'est-à-dire, déterminer la quantité d'impureté soit des éléments argileux ultra fins ou des limons.

V.3.c) Limites d'Atterberg :

Limite de plasticité (W_p) et limite de liquidité (W_L), ces limites conventionnelles séparent les trois états de consistance du sol :

W_p sépare l'état solide de l'état plastique et W_L sépare l'état plastique de l'état liquide ; les sols qui présentent des limites d'Atterberg voisines, c'est à dire qui ont une faible valeur de l'indice de plasticité ($I_p = W_L - W_p$), sont donc très sensibles à une faible variation de leur teneur en eau.

V.3.d) Essai PROCTOR :

L'essai PROCTOR est un essai routier, il consiste à étudier le comportement d'un sol sous l'influence de compactage et une teneur en eau, il a donc pour but de déterminer une teneur en eau optimale afin d'obtenir une densité sèche maximale lors d'un compactage d'un sol, cette teneur en eau ainsi obtenue est appelée « optimum PROCTOR ».

V.3.e) Essai C.B.R (California Bearing Ratio):

Cet essai a pour but d'évaluer la portance du sol en estimant sa résistance au poinçonnement, afin de pouvoir dimensionner la chaussée et orienter les travaux de terrassements.

L'essai consiste à soumettre des échantillons d'un même sol au poinçonnement, les échantillons sont compactés dans des moules au teneur en eau optimum (PROCTOR modifié) avec trois (3) énergies de compactage 25 c/c ; 55 c/c ; 10 c/c et imbibé pendant quatre (4) jours.

Il ne concerne que les sols cohérents.

V.3.f) Essai Los Angeles :

Cet essai a pour but de mesurer la résistance à la fragmentation par chocs des granulats utilisés dans le domaine routier, et leur résistance par frottements réciproques dans la machine dite « Los Angeles ». Plus le L.A est élevé, moins le granulat est dur.

V.3.g) Essai Micro Deval :

L'essai a pour but d'apprécier la résistance à l'usure par frottements réciproques des granulats et leur sensibilité à l'eau, on parlera du micro-Deval humide.

V.4. Conditions d'utilisation des sols en remblais :

Les remblais doivent être constitués de matériaux provenant de déblais ou d'emprunts éventuels.

Les matériaux de remblais seront exempts de :

- Pierre de dimension $> 80\text{mm}$.
- Matériaux plastique $I_p > 20\%$ ou organique.
- Matériaux gélifs.
- On évite les sols à fort teneur en argile.

Les remblais seront réglés et soigneusement compactés sur la surface pour laquelle seront exécutés.

Les matériaux des remblais seront établis par couche de 30cm d'épaisseur en moyenne avant le compactage. Une couche ne devra pas être mise en place et compacté avant que la couche précédente n'ait été réceptionnée après vérification de son compactage.

V.5. Les moyens de reconnaissance :

Les moyens de reconnaissance du sol pour l'étude d'un tracé routier sont essentiellement :

- L'étude des archives et documents existants.
- Les visites de site.
- Les essais « in –situ ».
- Les essais au laboratoire

V.6. Interprétation des résultats d'essais

V.6.a) Les Essais D'identification :

i. Analyses granulométriques :

Les courbes granulométriques sont étalées et continues. Elles referment une proportion de fines (< 80 microns) variant entre 12% et 29%. Le sol support est un sable moyen ou limoneux mélangé à des formations gypseuses.

ii. Limites d'Atterberg :

Les limites de liquidité varient entre 9% et 35% pour la totalité du tracé, tandis que les limites de plasticité sont non mesurables pour le sable moyen alors que le sable limoneux elles varient entre 6% et 12% dénotant la présence d'un matériau moyennement plastique .cependant la zone en sable limoneux(en se référant aux plans du profil en long) sera remblayée. Ce qui nécessite un apport de matériaux choisis.

iii. Equivalence de sable :

Les résultats de cet essai nous ont montré un sable pollué, du fait de la présence d'es limoneuses. Les valeurs obtenues varient entre 2 et 34%.

iv. classification des matériaux :

Selon la classification RTR (Recommandation pour les Terrassements Routiers), les matériaux du sol support appartiennent aux classes suivantes :

- classe A : principale la sous classe A2 (pour les sables limoneux).
- classe B : principalement la sous classe B5 (pour les sables moyens).

Remarque :

✓ d'après la classification RTR la classe A correspond a des sols fins, la classe B a des éléments.

✓ la différence entre la classe A et B est dans le pourcentage des fines d'ou les différences de sensibilité à l'eau.

✓ la différence principale entre la classe B et C concerne les gros éléments : présence de cailloux et de blocs dans les sols de la classe C

V.6.b) Les Essais Mécaniques :

Les essais mécaniques ont été exécutés sur des échantillons prélevés afin de cerner le problème de portance et de résistance du matériau, car une chaussée est essentiellement destinée à supporter les actions mécanique des véhicules sans que se produisent des déformations importantes dans le terrain ni au niveau du corps de chaussée.

i. Essai PROCTOR :

- la teneur en eau optimum varie de 8 à 10%.
- la densité sèche optimale obtenue se situe dans la fourchette 1.70 /1.89 t/m³

ii. Essais PROCTOR MODIFIE :

L'essai consiste à poinçonner des échantillons de sol préalablement compactés aux conditions Proctor ou éventuellement a des énergies différentes, dans un moule standard (moule CBR) afin de déterminer sa portance.

Les indices CBR immédiats trouvés varient entre 32 et 45. et afin de cerner le problème de portance de ces matériaux en présence d'eau, on a procédé a la réalisation des essais CBR imbibés a quatre (04)jours, les valeurs trouvés varient entre 2 et 14, ce qui montre une chute de portance en présence d'eau.

A cet égard on a classe le sol support dans la classe de portance S_2 avec un indice portant CBR égal à 10.

CHAPITRE VI

DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE CHAUSSEE

CHAPITRE VI : DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE CHAUSSEE

VI.1. Introduction :

Le réseau routier joue un rôle vital dans l'économie du pays et l'état de son infrastructure est par conséquent crucial. Si les routes ne sont pas correctement construites ou ne sont pas entretenues en temps opportun elles se dégradent, le dimensionnement de la chaussée est fonction de la politique de gestion du réseau routier. Cette politique est définie par le maître de l'ouvrage en fonction de la hiérarchisation de son réseau routier.

Le dimensionnement 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 chaussée.

VI.2. La chaussée :

VI.2.a) 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 défini comme un ensemble des couches de matériaux superposées de façon à permettre la reprise des charges appliquées par le trafic.

VI.2.b) Les différents types de chaussée :

Du point de vue constructif les chaussées peuvent être groupées en trois grandes catégories :

- ✓ Chaussée souple.
- ✓ Chaussée semi-rigide.
- ✓ Chaussée rigide.

i. 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 en ordre les 03 couches suivantes :

❖ Couche de roulement (surface) :

La couche de surface constituant la chape (couche de surface) protection de la couche de base par sa dureté et son imperméabilité et devant assurer en même temps la rugosité, la sécurité et le confort des usagés

La couche de roulement est en contact direct avec les pneumatiques des véhicules et les charges extérieures. Elle encaisse les efforts de cisaillement provoqués par la circulation.

La couche de liaison joue un rôle transitoire avec les couches inférieures les plus rigides.

L'épaisseur de la couche de roulement en général varie entre 6 et 8 cm.

❖ Couche de base :

La couche de base joue un rôle essentiel, elle existe dans toutes les chaussées, elle résiste aux déformations permanentes sous l'effet de trafic ainsi lâche de sol, elle reprend les efforts verticaux et repartis les contraintes normales qui en résultent sur les couches sous-jacentes.

L'épaisseur de la couche de base varie entre 10 et 25 cm.

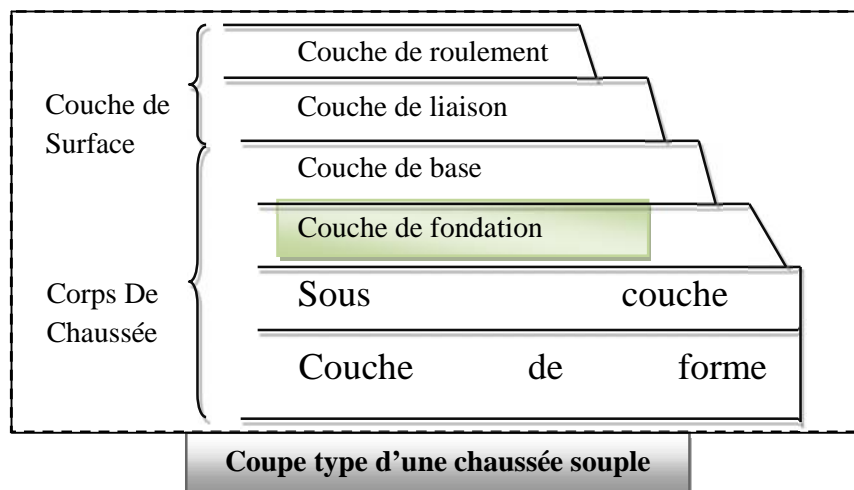
❖ Couche de fondation :

Complètement en matériaux non traités (en Algérie) elle substitue en partie le rôle du sol support, en permettant l'homogénéisation des contraintes transmises par le trafic. Assurer une bonne unie et bonne portance de la chaussée finie, et aussi, Elle a le même rôle que celui de la couche de base.

Couche de forme :

La couche de forme est une structure plus ou moins complexe qui sert à adapter les caractéristiques aléatoires et dispersées des matériaux de remblai ou de terrain naturel aux caractéristiques mécaniques, géométriques et thermiques requises pour optimiser les couches de chaussée.

L'épaisseur de la couche de forme est en général entre 40 et 70 cm



ii. Chaussée semi-rigide :

On distingue :

- Les chaussées comportant une couche de base (quelques fois une couche de fondation) traitée au liant hydraulique (ciment, granulat,..). La couche de roulement est en enrobé hydrocarboné et repose quelque fois par l'intermédiaire d'une couche de liaison également en enrobé strictement minimale doit être de 15 mm. Ce type de chaussée n'existe à l'heure actuelle qu'à titre expérimental en Algérie.
- Les chaussées comportant une couche de base ou une couche de fondation en sable gypseux.

iii. Chaussée rigide :

Comportant des dalles en béton (correspondant à la couche de surface de chaussée souple) qui fléchissant élastiquement sous les charges transmettent les efforts à distance

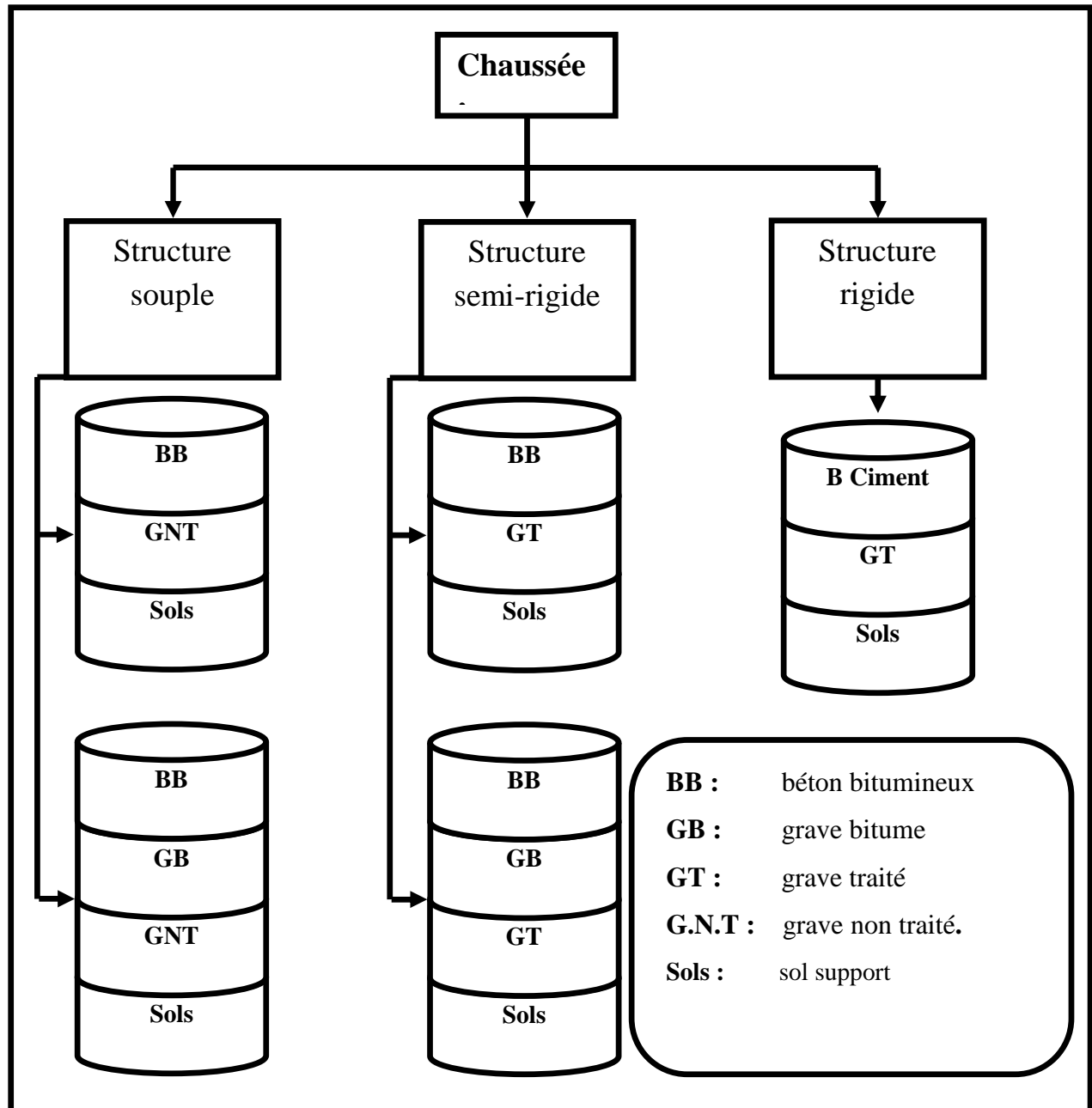


Schéma récapitulatif

et les répartissent ainsi sur une couche de fondation qui peut être une grave stabilisé mécaniquement, une grave traitée aux liants hydrocarbonés ou aux liants hydrauliques. Ce type de chaussée est pratiquement inexistant en Algérie.

VI.3. Les différents facteurs déterminants pour le dimensionnement de la chaussée :

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

VI.3.a) Trafic :

Le trafic de dimensionnement est essentiellement le poids lourds (véhicules supérieur a 3.5tonnes) .il intervient comme paramètre d'entrée dans le dimensionnement des structures de chaussées et le choix des caractéristiques intrinsèques des matériaux pour la fabrication des matériaux de chaussée.

Il est apparu nécessaire de caractériser le trafic à partir de deux paramètres :

De trafic poids lourds « T » à la mise en service, résultat d'une étude de trafic et de comptages sur les voies existantes ;

De trafic cumulé sur la période considérée qui est donnée par :

N : trafic cumulé.

A : facteur d'agressivité globale du trafic.

C : facteur de cumul

$$N = T.A.C$$

$$C = [(1 +)^p - 1] /$$

: Taux de croissance du trafic.

p : nombre d'années de service (durée de vie) de la chaussée.

VI.3.b) Environnement :

Le climat et l'environnement influent considérablement sur la bonne tenue de la chaussée en termes de résistance aux contraintes et aux déformations, ainsi la variation de la température intervient dans le choix du liant hydrocarboné, et aussi les précipitations liées aux conditions de drainage conditionnent la teneur en eau du sol support.

Donc, l'un des paramètres d'importance essentielle dans le dimensionnement ; la teneur en eau des sols détermine leurs propriétés, propriétés des matériaux bitumineux et conditionne.

VI.3.c) Le Sol Support :

Les structures de chaussées reposent sur un ensemble dénommé « plate – forme support de chaussée » constituée du sol naturel terrassé, éventuellement traité, surmonté en cas de besoin d'une couche de forme.

Les plates formes sont définies à partir :

- ✓ De la nature et de l'état du sol ;
- ✓ De la nature et de l'épaisseur de la couche de forme.

VI.3.d) Matériaux :

Les matériaux utilisés doivent résister à des sollicitations répétées un très grand nombre de fois (le passage répété des véhicules lourds).

VI.4. Les principales méthodes de dimensionnement :

On distingue deux familles des méthodes :

Les méthodes empiriques dérivées des études expérimentales sur les performances des chaussées.

Les méthodes rationnelles, basées sur l'étude théorique du comportement des chaussées.

Pour cela on passera en revue les méthodes empiriques les plus utilisées.

- **Vérification en fatigue des structures et de la déformation du sol support :**

Il faudra vérifier que t et z calculées à l'aide d'Alize III, sont inférieures aux valeurs admissibles calculées, c'est-à-dire respectivement à t_{adm} et z_{adm} .

$$z_{adm} = 22 \cdot 10^{-3} \times \frac{1}{\dots} \cdot 235$$

$$t_{adm} = \epsilon (10^{\circ}\text{C} \cdot 25\text{Hz}) \times K_{ne} \times K \times K_r \times K_c$$

VI.4.a) 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:

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:

Où:

c₁, c₂, c₃ : coefficients d'équivalence.

e₁, e₂, e₃ : épaisseurs réelles des couches.

❖ **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	1.20 à 1.70
Grave concassée ou gravier	1.00
Grave roulée – grave sableuse T.V.O	0.75
Sable gypseux	0.75
Sable ciment	1.00 à 1.20
Sable	0.50
Tuf	0.60

VI.4.b) 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.

La Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves est une méthode rationnelles qui se base sur deux approches :

- ❖ Approche théorique.
- ❖ Approche empirique.

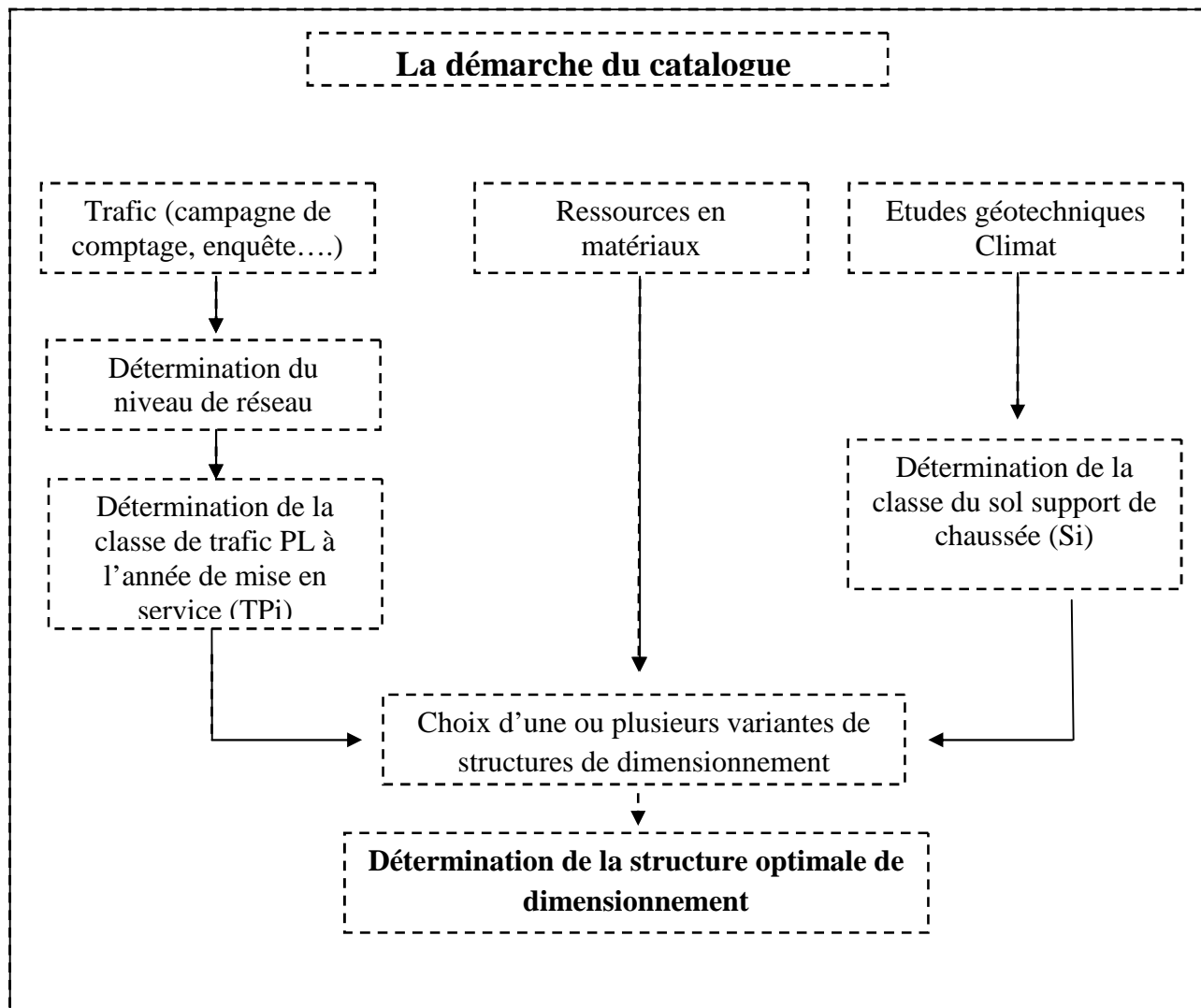


Tableau -1- : Coefficients d'équivalence

VI.5.Application au projet :

VI .5.a Calcule de la déformation admissible sur le sol support :

$$z_{.ad} = 22 \cdot 10^{-3} \times TCEi^{-0.235}$$

$$TCEi = TPLi \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} \times 365 \times A$$

$$TPL_i = 2712 \times 0.51 \times 0.5 \times 0.5 = 346 \text{ PL /j /sens}$$

- Coefficient d'agressivité : **A= 0.6**

Donc **TCEi = 2.26 × 10⁶** essieux équivalents de 13 tonnes

$$z_{.ad} = 22 \cdot 10^{-3} \times (2.26 \times 10^6)^{-0.235} = 707 \times 10^{-6}$$

Calcul de la déformation admissible t.ad à la base de GB :

$$t_{.ad} = \varepsilon_6(10^\circ\text{C}, 25\text{Hz}) \times Kne \times K \times Kr \times Kc$$

$$Kne = \left(\frac{10^6}{TCEi} \right)^b = \left(\frac{10^6}{2.26 \cdot 10^6} \right)^{-0.146} = 1.13$$

$$K = \left(\frac{E(10^\circ\text{C}, 10\text{Hz})}{E(0^\circ\text{C}, 10\text{Hz})} \right)^{0.5} = \left(\frac{12500}{3500} \right)^{0.5} = 1.89$$

$$Kr = 10^{-tb^\delta}, \text{ avec } r = 15\%, \text{ d'ou } t = -1.036 \quad b = -0.146$$

$$\begin{aligned} \delta &= \sqrt{SN^2 + \left(\frac{c}{b} \times Sh \right)^2} \\ &= \sqrt{0.45^2 + \left(\frac{0.02}{-0.146} \times 3 \right)^2} = 0.609 \end{aligned}$$

$$\text{Donc: } Kr = 10^{-1.036 \times 0.146} = 0.808$$

$$t_{.ad} = 100 \cdot 10^{-6} \times 1.13 \times 1.89 \times 0.808 \times 1.3 = 224 \cdot 10^{-6}$$

VI.5.b) Méthode C.B.R :**❖ Données de l'étude :**

- Année de comptage : 2012.
- $TJMA_{2012}=2411$ v/j
- Mise en service : 2015
- Durée de vie : 20 ans
- Taux d'accroissement : $= 4 \%$
- Pourcentage de poids lourds : $Z = 51 \%$
- $I_{CBR}=8 \%$ (imbibé a 4 jours).

❖ Détermination de N_{PL2035} :

$$TJMA_{2015} = 2712 \text{ v/j}$$

$$\begin{aligned} N_{PL2035} &= TJMA_{2015} \times PL\% \times 0.5 \times (1 +)^{20} \\ &= 2712 \times 0.51 \times 0.5 \times (1 + 0.04)^{20} \\ &= \mathbf{1515 \text{ PL/j/sens}} \end{aligned}$$

❖ Détermination de l'épaisseur équivalente :

$$E_{\text{équi}} = [100 + \sqrt{P} (75 + 50 \log_{10} (N/10))] / (ICBR + 5)$$

$$E_{\text{équi}} = [100 + \sqrt{\frac{13}{2}} (75 + 50 \log_{10} (1515/10))] / (8 + 5)$$

$$E_{\text{équi}} = \mathbf{44 \text{ cm}}$$

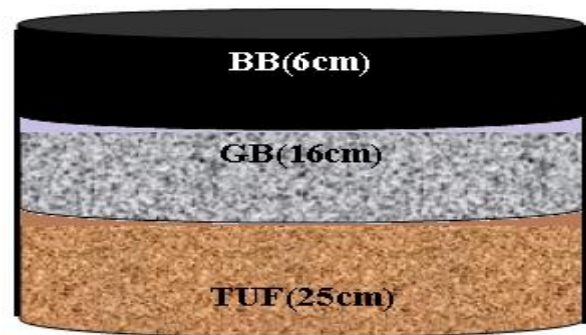
Donc l'épaisseur équivalente : $a_1.e_1 + a_2.e_2 + a_3.e_3 = 44 \text{ cm}$

Où

a_i : coefficient d'équivalence des différents matériaux.

On suppose:

Nom de la couche	Matériaux	Coefficient d'équivalence	L'épaisseur de la couche
Roulement	BB	2	6
Base	GB	1,5	12
Fondation	TUF	0.6	?



$$e_3 = (44 - (2 \times 6 + 1,5 \times 12)) / 0,6 = 23,33 \text{ cm}$$

On prendre $e_3 = 25 \text{ cm}$

6BB+12GB+25TUF

- Résultats de calcul par Alize III :

	niveau calcul	EpsilonT horizontale	SigmaT horizontale	EpsilonZ verticale	SigmaZ verticale
	surface (z=0.000)				
h= 0.060 m	0.000m	148.6 X-J	0.746 X-J	-118.3 Z-R	0.657 Z-R
E= 2500.0 MPa					
nu= 0.350	0.060m	54.3 X-R	0.414 Y-J	61.7 Z-R	0.550 Z-R
	collé (z=0.060m)				
h= 0.120 m	0.060m	54.3 X-R	0.573 Y-J	22.5 Z-R	0.550 Z-R
E= 3500.0 MPa					
nu= 0.350	0.180m	-296.8 Y-J	-1.408 Y-R	276.9 Z-R	0.067 Z-R
	collé (z=0.180m)				
h= 0.250 m	0.180m	-296.8 Y-J	0.003 Y-R	784.8 Z-R	0.067 Z-R
E= 80.0 MPa					
nu= 0.350	0.430m	-316.2 Y-J	-0.018 Y-J	580.8 Z-J	0.035 Z-J
	collé (z=0.430m)				
h infini	0.430m	-316.2 Y-J	0.000 Y-J	851.6 Z-J	0.035 Z-J
E= 40.0 MPa					
nu= 0.350					

Déflexion maximale = 102.9 mm/100 (entre-jumelage)
Rayon de courbure = 223.5 m (entre-jumelage)

	Déformations admissibles	Déformations calculées
z sol support	707.10^{-6}	$851,6.10^{-6}$
t à la base de GB	224.10^{-6}	$296,8.10^{-6}$

$$t > t_{ad} \text{ et } z > z_{ad}$$

Pas vérifier :

Alore on proposé un autre dimensionnement :

6BB+16GB+25TUF

- Résultats de calcul par Alize III :

	niveau calcul	EpsilonT horizontale	SigmaT horizontale	EpsilonZ vertical	SigmaZ verticale
	surface (z=0.000)				
h= 0.060 m E= 2500.0 MPa nu= 0.350	0.000m	119.8 X-J	0.588 X-J	-56.5 Z-R	0.657 Z-R
	collé (z=0.060m)				
h= 0.160 m E= 3500.0 MPa nu= 0.350	0.060m	50.3 X-R	0.399 Y-J	76.2 Z-R	0.580 Z-R
	collé (z=0.220m)				
h= 0.250 m E= 80.0 MPa nu= 0.350	0.060m	50.3 X-R	0.550 Y-J	34.9 Z-R	0.580 Z-R
	collé (z=0.220m)				
h= 0.250 m E= 80.0 MPa nu= 0.350	0.220m	-221.6 Y-J	-1.089 Y-R	214.1 Z-R	0.048 Z-R
	collé (z=0.470m)				
h= 0.250 m E= 80.0 MPa nu= 0.350	0.220m	-221.6 Y-J	0.000 Y-R	578.7 Z-R	0.048 Z-R
	collé (z=0.470m)				
h infini E= 40.0 MPa nu= 0.350	0.470m	-235.8 Y-J	-0.014 Y-J	441.1 Z-J	0.027 Z-J
	collé (z=0.470m)				
h infini E= 40.0 MPa nu= 0.350	0.470m	-235.8 Y-J	0.000 Y-J	647.6 Z-J	0.027 Z-J

Déflexion maximale = 87.9 mm/100 (entre-jumelage)
Rayon de courbure = 319.6 m (entre-jumelage)

	Déformations admissibles	Déformations calculées
z sol support	707.10^{-6}	$647,6.10^{-6}$
t à la base de GB	224.10^{-6}	$221,6.10^{-6}$

$$t < t.ad \text{ et } z < z.ad$$

Danc la structure propose est vérifier car :

6BB+16GB+25TUF

VI.5.c) La méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves :

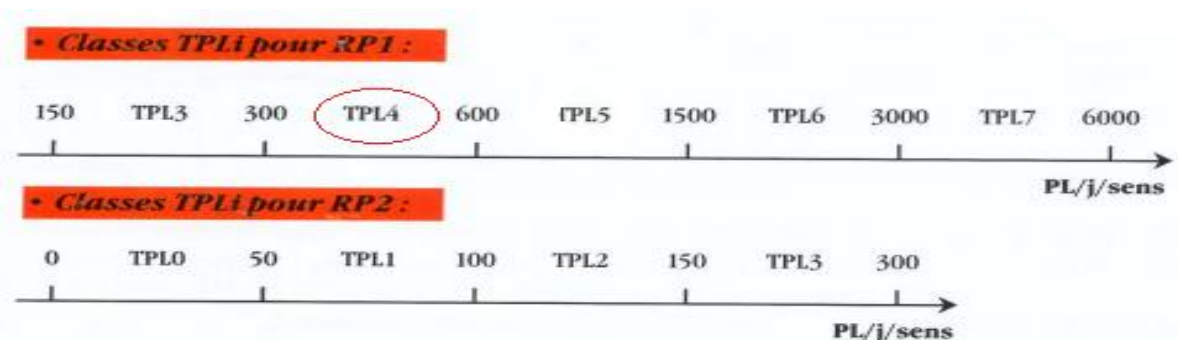
❖ Données de l'étude :

- Année de comptage : 2012.
- TJMA2012=2411 v/j
- Mise en service : 2015
- Durée de vie : 20 ans
- Taux d'accroissement : = 4 %
- Pourcentage de poids lourds : $Z = 51$ %
- CBR =8 %.

✓ CBR =8 % :

▪ Détermination du type de réseaux principaux :

D'après le catalogue on a la classification des réseaux principaux suivante :



$$TJMA_{2012} = 2411 \text{ (V/j)}.$$

$2411 \text{ (V/j)} > 1500 \text{ (V/j)} \longrightarrow$ le réseau principal est RP1.

▪ **Détermination de la classe de trafic :**

Définition du poids lourd :

Un poids lourd (PL) est un véhicule de plus de 3.5 tonnes de poids total autorisé en charge.

- $TJMA_{2015} = 2712 \text{ v/j}.$
- $= 4 \%$.
- $Z = 51\%$.
- $TPL_{2015} = 2712 \times 0.51 \times 0.5 = 692 \text{ PL/j/sens}.$

Répartition transversale du trafic :

En l'absence d'informations précises sur la répartition de poids lourds sur les différentes voies de circulation, on adoptera la valeur suivante :

- Une chaussée bidirectionnelles à 2voies : 50% du trafic PL

$$TPL_{2015} = 692 \times 0.5 = \mathbf{346} \text{ (PL /J/sens)}$$

Détermination de la classe de trafic (TPL_i) :

Les classes de trafic (TPL_i) adoptées dans les fiches structures de dimensionnement sont données, pour chaque niveau de réseau principal, en nombre PL par jour et par sens à l'année de mise en service.

Classe TPL_i pour RP1 :

TPL _i	TPL ₃	TPL ₄	TPL ₅	TPL ₆	TPL ₇
PL/j/sens	150-300	300-600	600-1500	1500-3000	3000-6000

$TPL = 346 \text{ (PL/j/sens)} \longrightarrow$ La classe de trafic est **TPL₄**

- **Détermination de la portance de sol-support de chaussée :**

Présentation des classes de portance des sols :

Le tableau suivant regroupe les classes de portance des sols par ordre de S_4 à S_0 . Cette classification sera également utilisée pour les sol-supports de chaussée.

Portance (S_i)	CBR
S4	<5
S3	5-10
S2	10-25
S1	25-40
S0	>40

Classes de portances de sols supports pour le dimensionnement :

Pour le dimensionnement des structures, on distingue 4 classes de sols support à savoir :

S_3, S_2, S_1, S_0 . Les valeurs des modules indiqués sur le tableau ci-dessous, ont été calculées à partir de la relation empirique suivante :

$$E \text{ (MPa)} = 5 \cdot \text{CBR}$$

Classes de sol-support	S_3	S_2	S_1	S_0
Module (MPa)	25-50	50-125	125-200	>200

$$E \text{ (MPa)} = 5 \times 8 = 40 \text{ (MPa)} \longrightarrow S_3.$$

- **Choix de différentes couches constitue de la chaussée :**

Dans le cadre de notre projet, nous avons proposé la structure suivante :

- Couche de roulement : BB.
- Couche de base : GB.
- Couche de fondation : SG.

Détermination de la zone climatique :

D'après la carte de la zone climatique de l'Algérie, notre projet est dans la zone climatique IV (<100 mm/an).

Amélioration de la classe du sol support :

Tableau 5 : Sur classement avec couche de forme en matériau non traité

Classe de portance de sol terrassé (Si)	Matériau de couche de forme	Epaisseur de matériau de couche de forme	Classe de portance de sol-support visée (Sj)
< S4	Matériaux non traités (*)	50 cm (en 2 couches)	S3
S4	//	35 cm	S3
S4	//	60 cm (en 2 couches)	S2
S3	//	40 cm (en 2 couches)	S2
S3	//	70 cm (en 2 couches)	S1

Le catalogue de structure préconise des fiches pour les classes TPL4/S1, il ya lieu de sur classer donc le sol support de S3 à S1 en mettant en place une couche de forme en matériaux sélectionnés tout venant d'oued, les tufs ou les graves

Structure Finale :

CLASSE DU SOL: S1







CLASSE DE TRAFIC : TPL4

Type de structure: GB/SG1

Type : MTB

Zone climatique : IV

Durée de vie : 20 ans, taux d'accroissement : 4%

TPLi PL/j/sens	Si	S2	S1	S0
		50 MPa	125 MPa	200 MPa
6000				
TPL7				
3000				
TPL6				
1500				
1500				
600				
600				
TPL3				
300				
300				
150				

Nous sommes dans le réseau principal (RP1), la zone climatique IV, durée de vie de 20 ans, taux d'accroissement (4%), portance de sol (S3) et une classe de trafic (TPL4).

Avec toutes ces données le catalogue Algérien (fascicule 3) on a proposé la structure suivante:

6BB+14GB+20SG

	Epaisseur (cm)	Module(Mpa)	Coef de poisson
Couche de roulement	6 BB	2500	0.35
Couche de base	14GB	3500	0.35
Couche de fondation	20SG	600	0.25
Couche de forme 4	10	300	0.25
Couche de forme 3	20	300	0.25
Couche de forme 2	20	300	0.25
Couche de forme 1	20	150	0.25
Sol support	sol	40	0.35

- Résultats de calcul par Alize III 2012:

	niveau calcul surface	EpsilonT horizontale (z=0.000)	sigmaT horizontale	EpsilonZ verticale	sigmaZ verticale
h= 0.060 m E= 2500.0 MPa nu= 0.350	0.000m	34.9 X-J	0.252 X-J	38.6 Z-R	0.660 Z-R
	collé (z=0.060m)	17.0 X-R	0.228 Y-J	121.3 Z-R	0.591 Z-R
h= 0.140 m E= 3500.0 MPa nu= 0.350	0.060m	17.0 X-R	0.308 Y-J	79.2 Z-R	0.591 Z-R
	collé (z=0.200m)	-102.5 Y-R	-0.420 Y-R	117.7 Z-R	0.151 Z-R
h= 0.200 m E= 600.0 MPa nu= 0.250	0.200m	-102.5 Y-R	-0.026 Y-J	265.6 Z-R	0.151 Z-R
	collé (z=0.400m)	-95.9 Y-J	-0.052 Y-J	136.1 Z-J	0.059 Z-J
h= 0.100 m E= 300.0 MPa nu= 0.250	0.400m	-95.9 Y-J	-0.016 Y-J	218.3 Z-J	0.059 Z-J
	collé (z=0.500m)	-74.9 Y-J	-0.015 Y-J	162.6 Z-J	0.042 Z-J
h= 0.200 m E= 300.0 MPa nu= 0.250	0.500m	-74.9 Y-J	-0.015 Y-J	162.6 Z-J	0.042 Z-J
	collé (z=0.700m)	-59.8 Y-J	-0.016 Y-J	97.8 Z-J	0.022 Z-J
h= 0.200 m E= 300.0 MPa nu= 0.250	0.700m	-59.8 Y-J	-0.016 Y-J	97.8 Z-J	0.022 Z-J
	collé (z=0.900m)	-69.9 Y-J	-0.024 Y-J	75.6 Z-J	0.011 Z-J
h= 0.200 m E= 150.0 MPa nu= 0.250	0.900m	-69.9 Y-J	-0.010 Y-J	106.1 Z-J	0.011 Z-J
	collé (z=1.100m)	-79.7 Y-J	-0.013 Y-J	90.5 Z-J	0.007 Z-J
h infini E= 40.0 MPa	1.100m	-79.7 Y-J	-0.001 Y-J	192.2 Z-J	0.007 Z-J

Déflexion maximale = 46.5 mm/100 (entre-jumelage)
Rayon de courbure = 502.5 m (entre-jumelage)

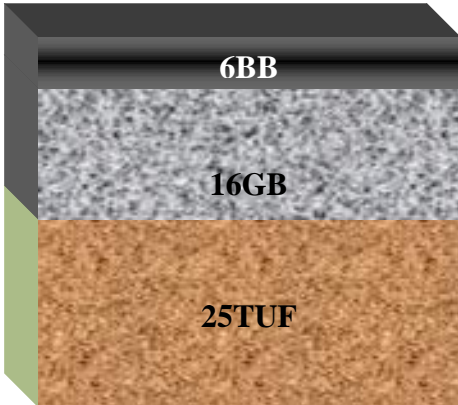

	Défotmations admissibles	Défotmations calculées
z sol support	707.10^{-6}	$218,3.10^{-6}$
t à la base de GB	224.10^{-6}	$102,5.10^{-6}$

Donc La structure **6BB + 14GB + 20 SG** est vérifiée, car :

$$t < t.ad \text{ et } z < z.ad$$

Résumé :

Récapitulatif des épaisseurs de corps de chaussée selon les différentes méthodes :

METHODE	
CBR=8%	Catalogue de Dimensionnement des Chaussées Neuves
6BB +16GB +25TUF	6BB+14GB+20SG
	

C.) Choix du corps de chaussée optimum :

Les deux méthodes de dimensionnement utilisée étant empiriques ce qui explique les différences et les distorsions en matière d'épaisseur. Aussi par souci de stabilité et de sauvegardé d'un niveau de service acceptable à long terme (pour toute la durée de service) nous optons pour le dimensionnement obtenu par la méthode CBR. Et cela pour des raisons d'exécutions et économiques.

Alors la structure est :

6BB +16GB +25TUF

CHAPITRE VII

LES CUBATURES

CHAPITRE VII : LES CUBATURES

VII.1. Introduction :

Les mouvements des terres désignent tous les travaux de terrassement, et ils ont objectif primordial de modifier la forme du terrain naturel pour qu'il soit disponible à recevoir des ouvrages en terme général.

Ces actions sont nécessaires et fréquemment constatées sur les profils en longs et les profils en travers.

La modification de la forme du terrain naturel comporte deux actions, la première s'agit d'ajouter des terres (remblai) et la deuxième s'agit d'enlever des terres (déblai).

Le calcul des volumes des déblais et des remblais s'appelle **les cubatures des terrassements**.

VII.2. Définition :

On définit les cubatures par le nombre des cubes de déblais et remblais que comporte le projet à fin d'obtenir une surface uniforme sensiblement rapprocher et sous adjacente à la ligne rouge de notre projet.

Le profil en long et le profil 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.

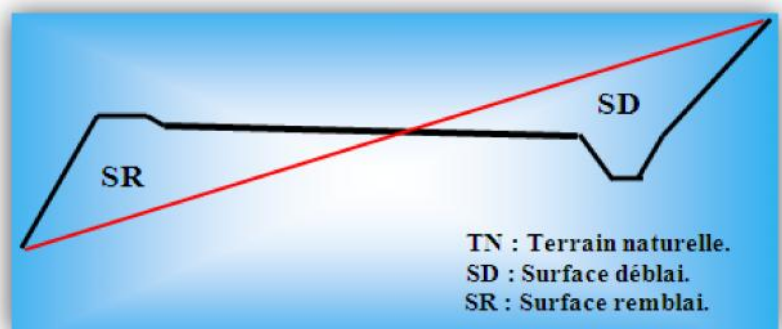
VII.3. Méthode de calcul des cubatures :

Les cubatures sont Les calculs effectués pour avoir les volumes des terrassements existants dans notre projet. Les cubatures sont fastidieuses, mais

Il existe plusieurs méthodes de calcul des cubatures qui simplifie le calcul.

Le travail consiste a calculé les surfaces SD et SR pour chaque profil en travers, en suite on les soustrait pour trouver la section pour notre projet.

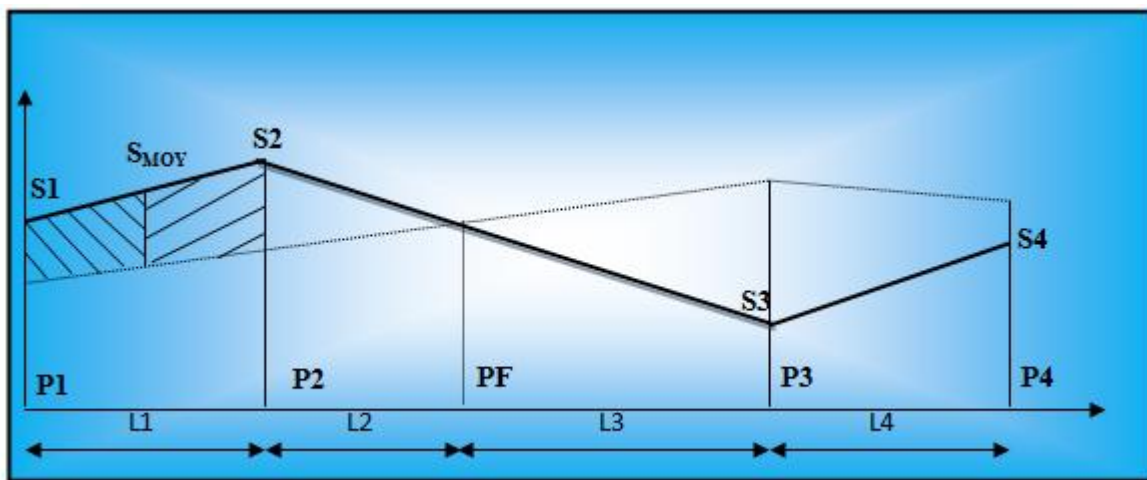
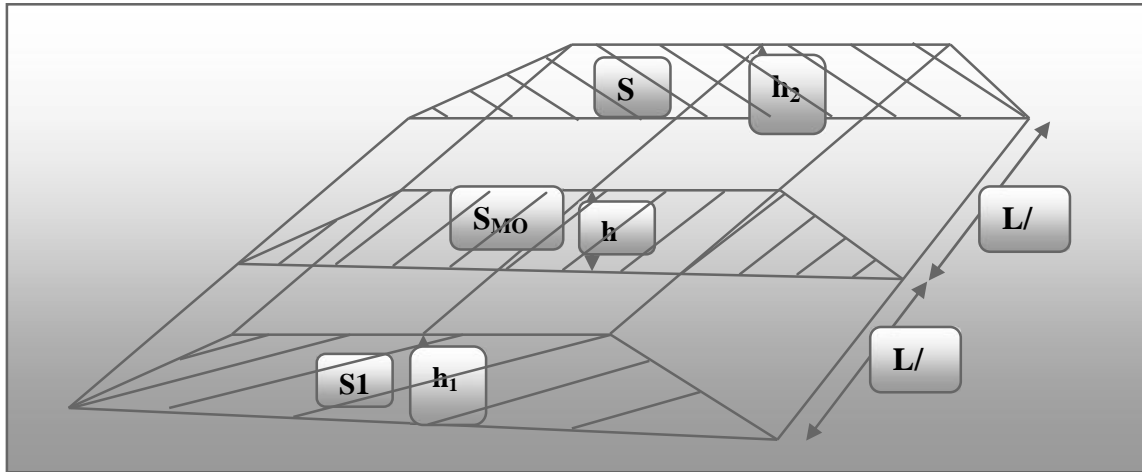
On utilise la méthode SARRAUS, c'est une méthode simple qui se résume dans le calcul des volumes des tronçons compris entre deux profils en travers successifs.



Formule de Mr SARRAUS :

Cette méthode « formule des trois niveaux » consiste à calculer le volume déblai ou remblai des tronçons compris entre deux profils en travers successifs.

$$V = \frac{L}{6} (S_1 + S_2 + 4 \times S_{MOY})$$



F: profil fictive, surface nulle.

- ✓ **Si:** surface de profil en travers Pi.
- ✓ **Li :** distance entre ces deux profils.
- ✓ **S_{MOY} :** surface intermédiaire (surface parallèle et à mi-distance Li).

Pour éviter des calculs très long, on simplifie cette formule en considérant comme très voisines les deux expressions S_{MOY} et $\frac{(S_1+S_2)}{2}$.

Ceci donne :

$$v_i = \frac{L_i}{2} \times (S_i + S_{i+1})$$

Donc les volumes seront :

$$V_1 = \frac{L_1}{2} \times (S_1 + S_2) \quad \text{Entre P1 et P2}$$

$$V_2 = \frac{L_2}{2} \times (S_2 + 0) \quad \text{Entre P2 et PF}$$

$$V_3 = \frac{L_3}{2} \times (0 + S_3) \quad \text{Entre PF et P3}$$

$$V_4 = \frac{L_4}{2} \times (S_3 + S_4) \quad \text{Entre P3 et P4}$$

En additionnant membres à membre ces expressions on a le volume total des terrassements :

$$V = \frac{L_1}{2} S_1 + \frac{L_1 + L_2}{2} S_2 + \frac{L_2 + L_3}{2} \times 0 + \frac{L_3 + L_4}{2} S_3 + \frac{L_4}{2} S_4$$

VII.4. Calcul des cubatures de terrassement :

Le calcul s'effectue à l'aide de logiciel « Piste 5.06 ».

Voir L'Annexe

CHAPITRE VIII

CHOIX ET CONCEPTION DES CARREFOURS

CHAPITRE VIII : CHOIX ET CONCEPTION DES CARREFOURS

VIII.1. Introduction :

Un carrefour est un lieu d'intersection de deux ou plusieurs routes au même niveau. Le bon fonctionnement d'un réseau de voirie, dépend essentiellement de la performance des carrefours, car ceux-ci présentent des lieux d'échanges et de conflits où la fluidité de la circulation et la sécurité du trafic sont indispensables.

L'analyse des carrefours sera basée sur les données recueillies lors des enquêtes directionnelles, qui doivent fournir les éléments permettant de faire le diagnostic de leur fonctionnement.

VIII.2. Données essentielles pour l'aménagement d'un carrefour :

Les choix d'un aménagement de carrefour doivent s'appuyer sur un certains nombre de données essentielles concernant :

- Les valeurs de débit de circulation sur les différentes branches, l'intensité des mouvements tournant et leur évolution prévisible dans le futur.
- Les types et les causes des accidents constatés dans les cas de l'aménagement d'un carrefour existant (point accidentogènes).
- Des caractéristiques de sections adjacentes et des carrefours voisins.
- Respect de l'homogénéité du tracé.
- De la surface neutralisée par l'aménagement.

VIII.3. Choix de l'aménagement :

Le choix du type d'aménagement se fait en fonction de multiples critères :

- L'environnement et la topographie du terrain d'implantation.
- L'intensité et la nature du trafic d'échange dans les différents sens de parcours.
- Objectif de fonctionnement privilégié pour un type d'utilisateur.
- Objectif de la capacité choisie.
- Objectif de sécurité.

VIII.4. Les types de carrefours :

Les principaux types de carrefour que présentent les zones urbaines sont :

VIII.4.a) Carrefour à trois branches (en T) :

C'est un carrefour plan ordinaire à trois branches secondaires. Le courant rectiligne domine, mais les autres courants peuvent être aussi d'importance semblable.

VIII.4.b) Carrefour à trois branches (en Y):

C'est un carrefour plan ordinaire à trois branches, comportant une branche secondaire uniquement et dont l'incidence avec l'axe principale est oblique (s'éloignant de la normale de plus 20°).

VIII.4.c) Carrefour à quatre branches (en croix) :

C'est un carrefour plan à quatre branches deux à deux alignées (ou quasi).

VIII.4.d) Carrefour type giratoire ou carrefour giratoire :

C'est un carrefour plan comportant un îlot central (normalement circulaire) matériellement infranchissable, ceinturé par une chaussée mise à sens unique par la droite, sur laquelle débouchent différentes routes et annoncé par une signalisation spécifique.

Les carrefours giratoires sont utiles aux intersections de deux ou plusieurs routes également chargées, lorsque le nombre des véhicules virant à gauche est important.

La circulation se fait à sens unique autour du terre-plein (circulation ou avale). Aucune intersection ne subsiste; seuls des mouvements de convergence, de divergence et d'entrecroisement s'y accomplissent dans des conditions sûres et à vitesse relativement faible.

Les longueurs d'entrecroisement qui dépendent des volumes courants de circulation qui s'entrecroisent, déterminent le rayon du rond point.

Une courbe de petit rayon à l'entrée dans le giratoire freine les véhicules et permet la convergence sous un angle favorable (30 à 40°). En revanche, la sortie doit être de plus grand rayon pour rendre le dégagement plus aisé.

VIII.5. Principes généraux d'aménagements d'un carrefour :

- Les cisaillements doivent se produire sous un angle de 90 ± 20 à fin d'obtenir de meilleure condition de visibilité et la prédication des vitesses sur l'axe transversal, aussi avoir une largeur traversée minimale.
- Ralentir à l'aide des caractéristiques géométriques les courants non prioritaires.

- Regrouper les points d'accès à la route principale.
- Assurer une bonne visibilité de carrefour.
- Soigner tout particulièrement les signalisations horizontales et verticales.
- Eviter si possible les carrefours à feux bicolores.

VIII.5.a) La visibilité :

Dans l'aménagement d'un carrefour il faut lui assurer les meilleures conditions de visibilité possibles, à cet effet on se rapproche aux vitesses d'approche à vide.

En cas de visibilité insuffisante il faut prévoir :

- ✓ Une signalisation appropriée dont le but est soit d'imposer une réduction de vitesse soit de changer les régimes de priorité.
- ✓ Renforcer par des dispositions géométriques convenables (inflexion des tracés en plan, îlot séparateur ou débouché des voies non prioritaires.

VIII.5.b) Triangle de visibilité :

Un triangle de visibilité peut être associé à un conflit entre deux courants. Il a pour sommets :

- ✓ Le point de conflit.
- ✓ Les points limites à partir desquels les conducteurs doivent apercevoir un véhicule adverse.

VIII.5.c) Données de base :

- ✓ La nature de trafic qui emprunte les itinéraires.
- ✓ La vitesse d'approche à vide (V_0) qui dépend des caractéristiques réelles de l'itinéraire au point considéré et peut être plus élevée que la vitesse de base.
- ✓ Les conditions topographiques.

D'après le **B40** :

En catégorie 3 et environnement 1, $V_0 = 80\text{km/h}$ (2 voies).

$a = 2.5\text{m}$ (distance entre l'œil de conducteur du véhicule non prioritaire et la ligne d'arrêt)

$$d'p (VP) = 130\text{m.}$$

$$d'p (PL) = 175\text{m.}$$

$$d'p (T.à.G) = 175\text{m.}$$

$$d'p (T.à.D) = 165\text{m.}$$

VIII.5.d) Les îlots : Les îlots sont aménagés sur les bras du carrefour pour séparer les directions de la circulation, et aussi de limiter les voies de circulation.

Pour un îlot séparateur, les éléments principaux de dimensionnement sont :

- ✓ Décalage entre la tête de l'îlot séparateur et la limite de la chaussée: 1m.
- ✓ Décalage d'îlot séparateur à gauche de l'axe de la route secondaire : 1m.
- ✓ Rayon en tête d'îlot séparateur : 0.5 m à 1m.
- ✓ Longueur de l'îlot : 15 m à 30 m.

VIII.5.e) Ilot directionnel:

Les îlots directionnels sont nécessaires pour délimiter les couloirs d'entrées et de sortie. Leur nez est en saillie et ils doivent être arrondis avec des rayons de 0.5 à 1m.

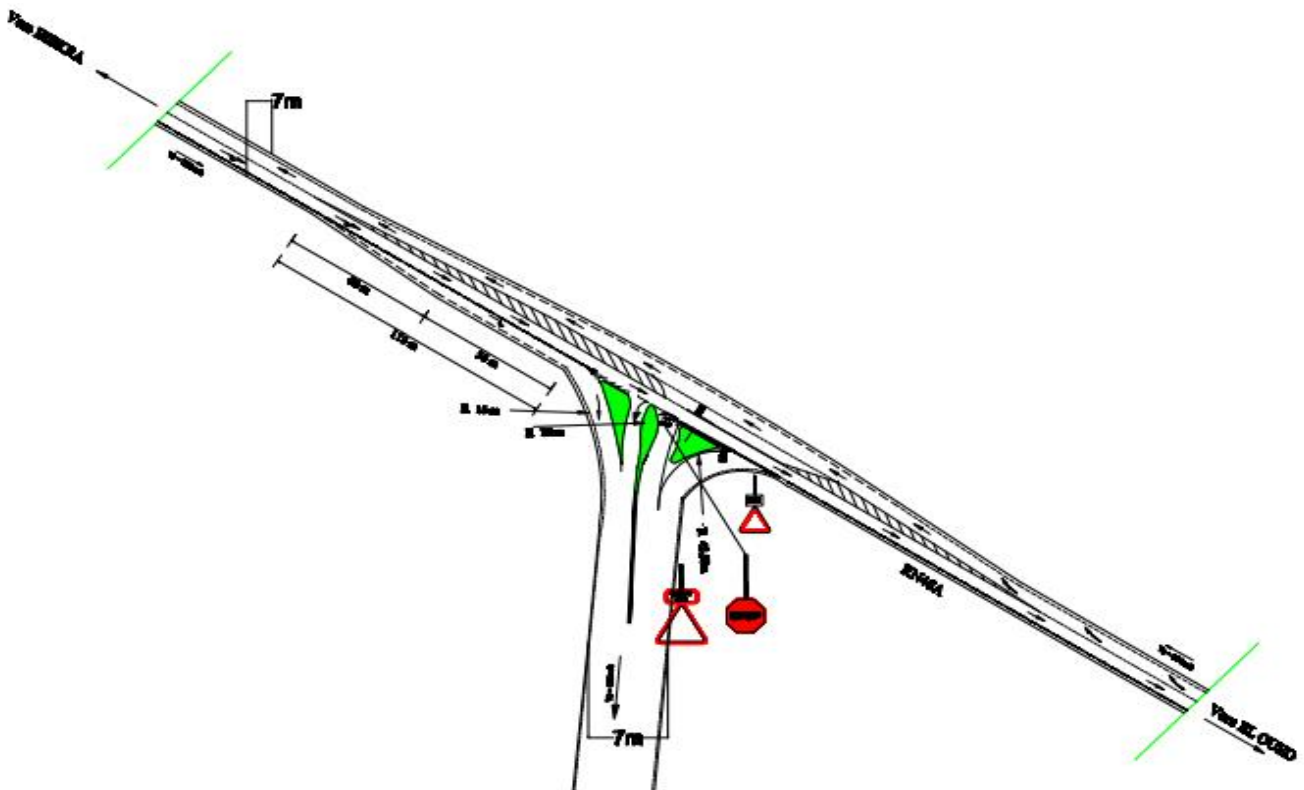
VIII.5.f) Les couloirs d'entrée et de sortie:

Largeur de couloirs :

- Entrée 4m.
- Sortie 5m.

VIII.6. Application au projet :

C'est un carrefour à trois branches (en Y) qui se trouve au niveau d'intersection entre RN48A et la liaison, Il aménagé avec des îlots séparateurs et directionnels



Carrefour forme Y au PK 21+813 :fin de projet

CHAPITRE IX

SIGNALISATION



CHAPITRE IX : SIGNALISATION ET ELAIRAGE

1^{ER} PARTIE : SIGNALISATION

IX.1. Introduction :

Le rôle joué par la signalisation routière dans la sécurité et l'exploitation des Infrastructures n'est plus à démontrer.

Elle constitue aujourd'hui encore et pour longtemps le principal média d'information, entre d'une part, le gestionnaire de voirie et l'autorité de police, et d'autre part, les usagers de la route.

Visibilité, lisibilité, uniformité, homogénéité, simplicité, continuité des directions signalées, cohérence avec les règles de circulation et avec la géométrie de la route constitue les grands principes de la signalisation.

Ils sont intangibles pour que l'utilisateur puisse toujours la comprendre.

IX.2. Dispositifs de retenue :

Les dispositifs de retenue ne doivent être implantés que si le risque en leur absence le justifie car eux-mêmes constituent des obstacles.

Il existe deux catégories de dispositifs de retenue :

- Les dispositifs souples qui se déforment sous l'effet du choc (cas des glissières métalliques).
- Les dispositifs rigides (cas des glissières en béton adhérent et des barrières lourdes en béton adhérent).

Pour notre cas, des glissières de sécurité rigides sont prévues pour le long de l'itinéraire, elles sont implantées sur les TPC et en présence d'un TPC de 3m il convient d'adopter un dispositif de retenue constitué d'une glissière en béton.

On doit prévoir des sections revêtues et protégées dans le TPC qui seront utilisées en cas d'urgence ou d'accident, pour permettre aux éléments de la protection civile d'évacuer les blessés vers l'hôpital le plus proche.

IX.3. Signalisation :

L'importance de la signalisation a été énoncée au début du chapitre (à l'introduction du chapitre).

On confirme à nouveau que la signalisation routière joue un rôle primordial dans la mesure où elle permet à la circulation de se développer dans de très bonnes conditions (vitesse, sécurité).

Elle doit être uniforme, continue et homogène afin de ne pas fatiguer l'attention de l'utilisateur par une utilisation abusive de signaux.

IX.4. Les types de signalisation :

On distingue deux familles de signalisation :

- Signalisation horizontale.
- Signalisation verticale.

IX.4.a) Signalisations horizontales :

Elles comportent uniquement les marques sur chaussée ; Elle se divise en deux types :

❖ Lignes longitudinales :

Elles sont utilisées pour délimiter les voies de circulation, on trouve :

▪ Les lignes continues :

Ces lignes sont utilisées pour indiquer les sections de route où le dépassement est interdit, notamment parce que la visibilité est insuffisante.

▪ Les lignes discontinues :

Sont de type T1, T2 ou T3 (ligne d'avertissement, ligne de rive). voir le tableau de sous :

✓ Modulation des lignes discontinues :

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

Type de modulation	Longueur du trait (m)	Intervalle entre trait (m)	Rapport Plein/ vide
T ₁	3.00	10.00	~ 1/3
T ₂	3.00	3.5	~ 1
T ₃	3.00	1.33	~ 3

✓ **Marques sur chaussée :**

- **Les lignes mixtes :**

Sont des lignes continues doublées par des lignes discontinues du type T1 dans le cas général.

❖ **Lignes transversales :**

Elles sont utilisées pour le marquage, on distingue :

▪ **Ligne stop :**

C'est une ligne continue qui oblige les usagers à 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 :**

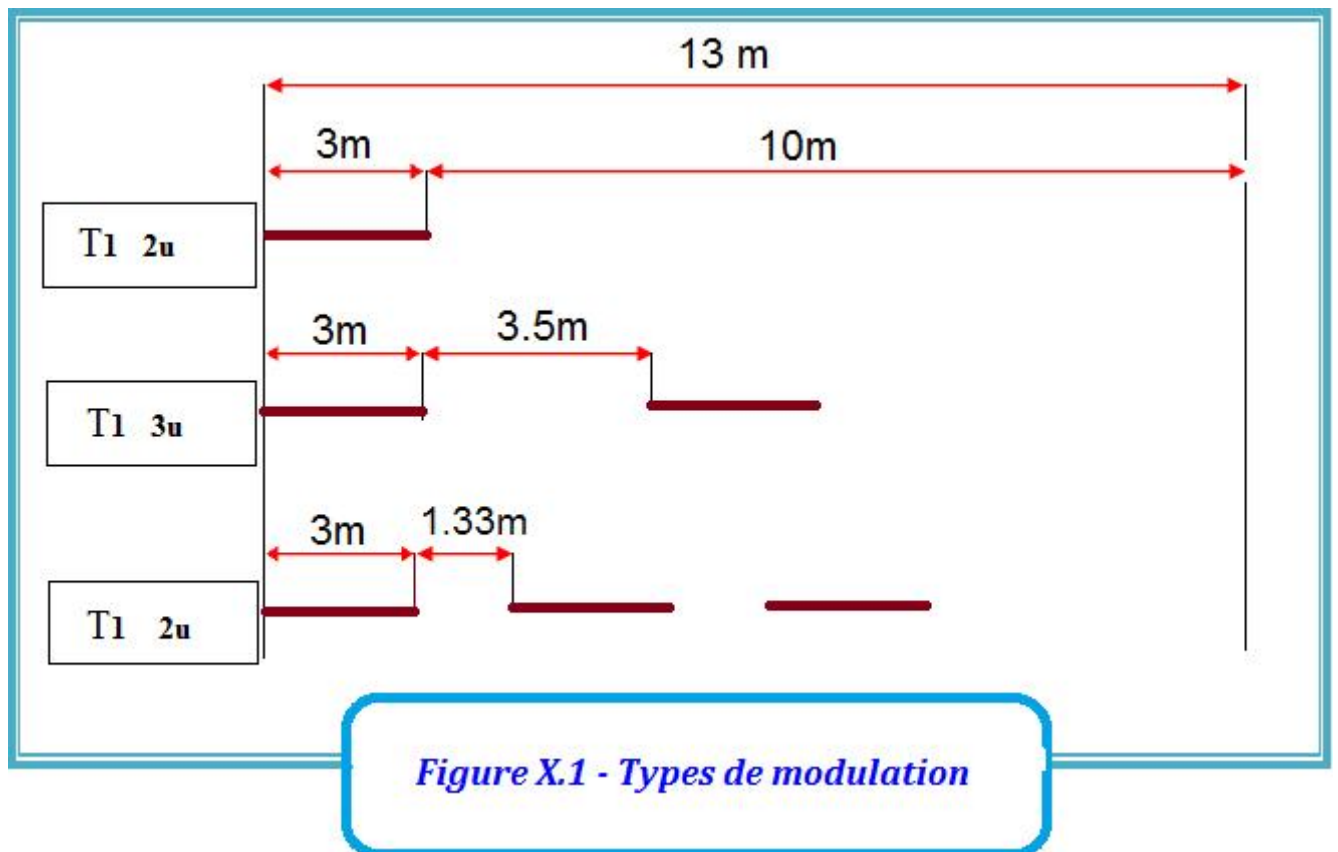
Ces flèches situées au milieu d'une voie signalent aux usagers, notamment à proximité des intersections, qu'il doit suivre la direction indiquée.

✓ **Largeur des lignes :**

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

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

Pour notre cas la largeur des lignes est définie d'un U= 7.5cm.



IX.4.b) Signalisations verticales :

Elle se fait à l'aide des panneaux qui transmettent un message visuel grâce à leur emplacement, leur type, leur couleur et leur forme.

❖ Signalisation avancée :

Le signal A24 est placé à une distance de 150m de l'intersection.

Le signal B3 accompagné dans tous les cas d'un panneau additionnel (modèle G5) est implanté sur la route prioritaire.

❖ Signalisation de position :

Le signal de type B2 « arrêt obligatoire » est placé sur la route où les usagers doivent marquer l'arrêt.

❖ Signalisation de direction :

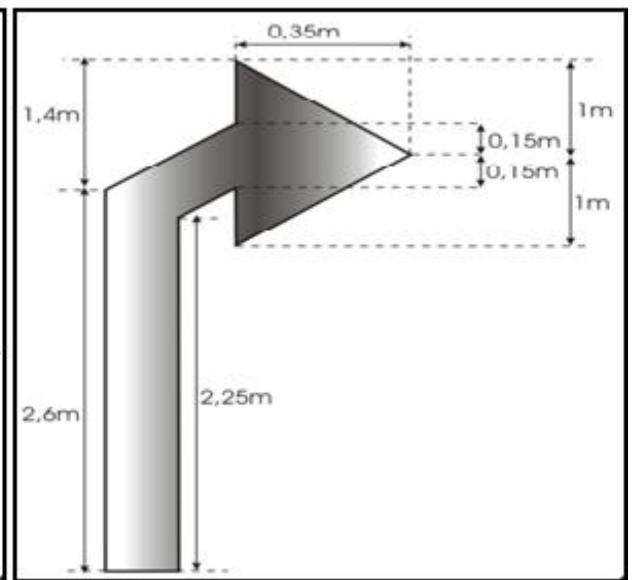
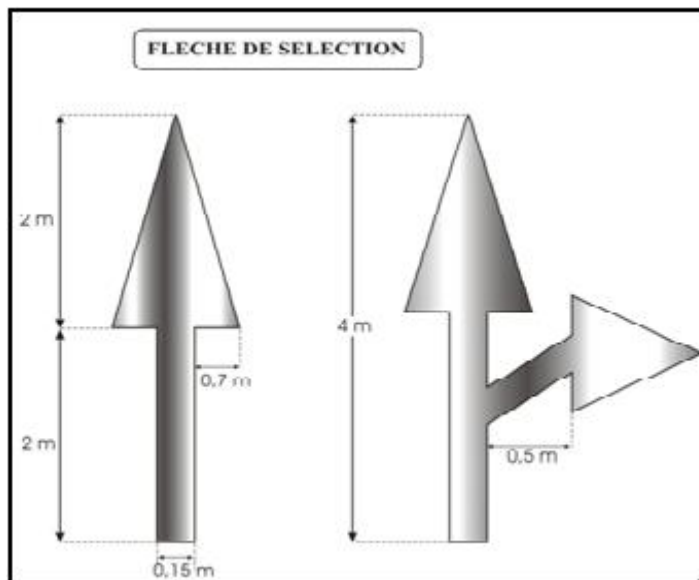
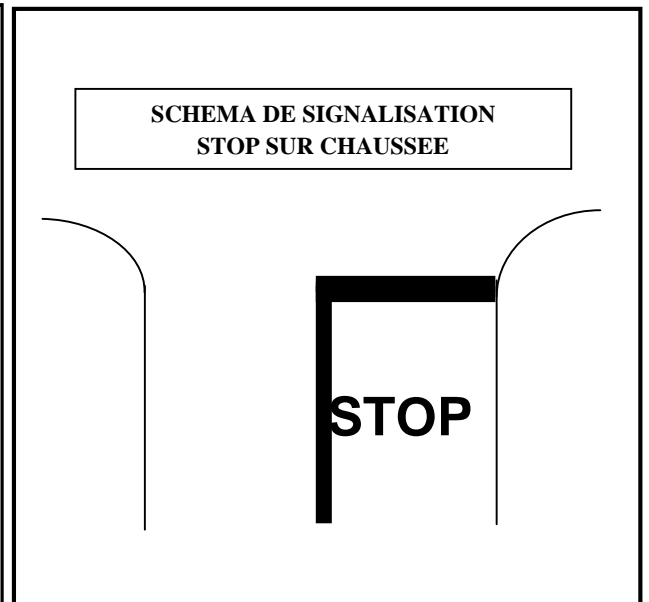
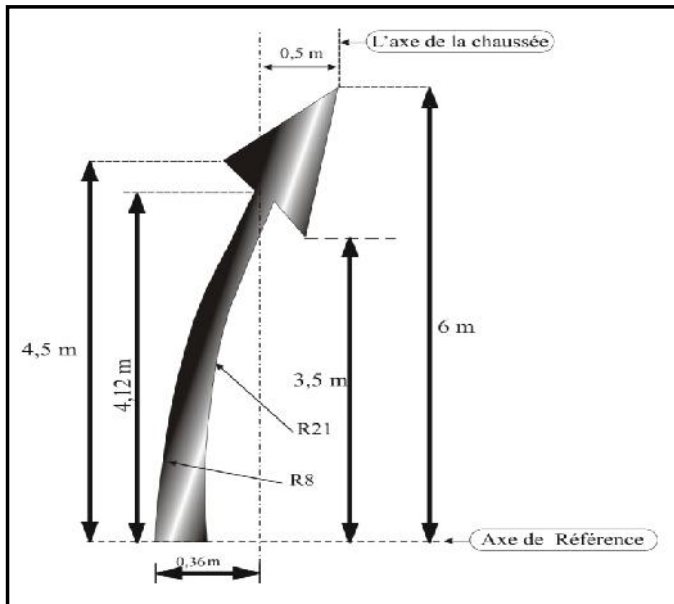
L'objet de cette signalisation est de permettre aux usagers de suivre la route ou l'itinéraire qu'ils se sont fixés, ces signaux ont la forme d'un rectangle terminé par une pointe de flèche d'angle au sommet égal à 75°.

IX.5. Application au projet :

Les différents types de panneaux de signalisation utilisés pour notre étude sont les suivants :

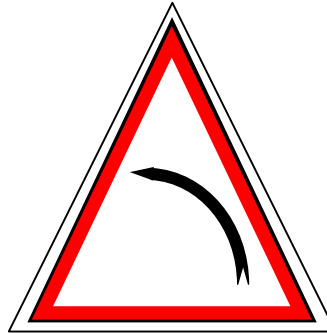
- Panneaux de signalisation d'avertissement de danger (type A).
- Panneaux de signalisation d'interdiction de priorité (type B).
- Panneaux de signalisation d'intersection ou de restriction (type C).
- Panneaux de signalisation d'obligation (type D).
- Panneaux de signalisation d'identification des routes (Type E).

Exemple Des signalisations horizontales :

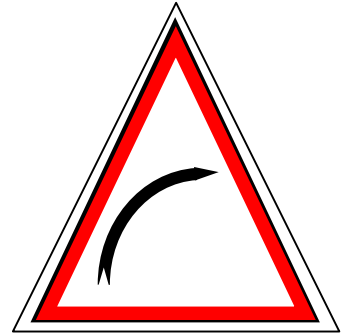


Exemple Des signalisations verticales :

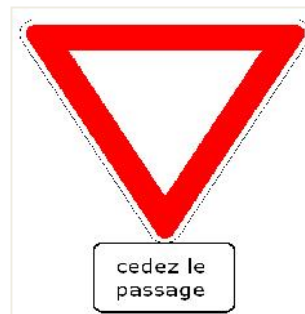
+ Type A:



A1a

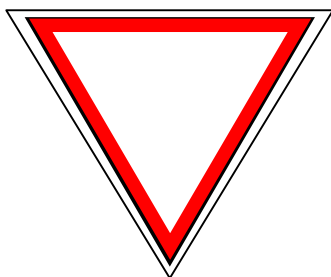


A1b



A23

+ Type B :

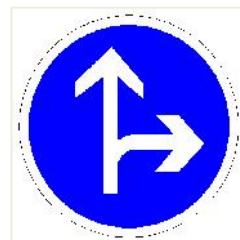
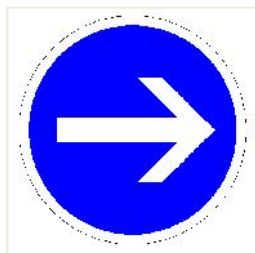
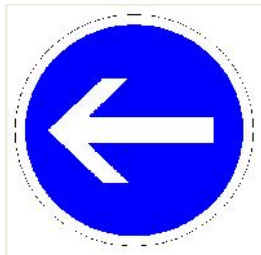


B1

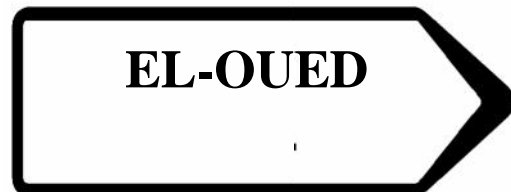
✚ Type C :



✚ Type D :



✚ Type E :



Détail de signalisation le long du tracé dans un seul sens :

2^{EME} PARTIE : ECLAIRAGE

IX.1. Introduction :

Dans un trafic en augmentation constante, L'éclairage public et la signalisation nocturne des routes jouent un rôle indéniable en matière de sécurité. Leurs buts est de permettre aux usagers de la voie de circuler la nuit avec une sécurité et confort aussi élevé que possible.

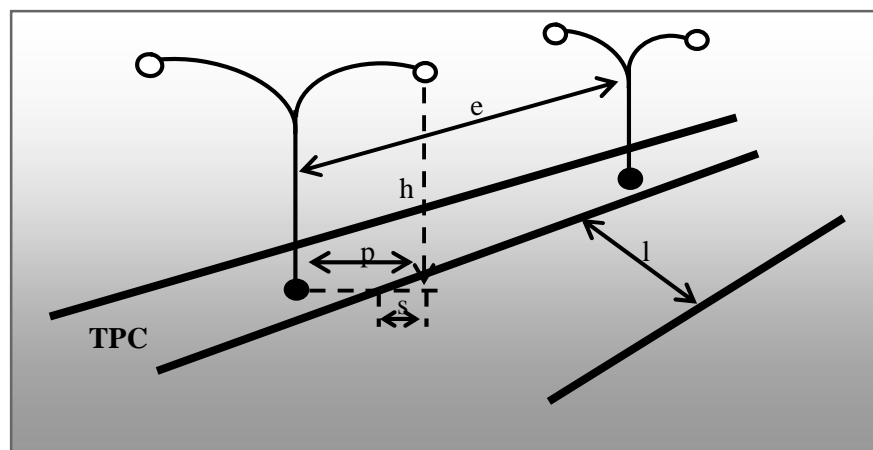
IX.2. Catégories d'éclairage :

On distingue quatre catégories d'éclairages publics :

- Éclairage général d'une route ou une autoroute, catégorie A.
- Éclairage urbain (voirie artérielle et de distribution), catégorie B.
- Éclairage des voies de cercle, catégorie C.
- Éclairage d'un point singulier (carrefour, virage...) situé sur un itinéraire non éclairé, catégorie D.

IX.3. Paramètres de l'implantation des luminaires :

- L'espacement (e) entre luminaires: qui varie en fonction du type de voie.
- La hauteur (h) du luminaire: elle est généralement de l'ordre de 8 à 10 m et par fois 12 m pour les grandes largeurs de chaussées.
- La largeur (l) de la chaussée.
- Le porte-à-faux (p) du foyer par rapport au support.
- L'inclinaison, ou non, du foyer lumineux, et son surplomb (s) par rapport au bord de la chaussée



CHAPITRE X

DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

CHAPITRE X : DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

DESIGNATION	U	QTE	P.U EN CHIFFRES (DA)	MONTANT GLOBAL
SECTION 1 : INSTALLATION DU CHANTIER				
Forfait de repli du matériel et des installations de chantier	F (2%)	1		9 470 633.11
TOTAL				9 470 633.11

SECTION 2 : TERRASSEMENT				
Décapage de terre végétale (e = 20 cm à 30 cm)	m ³	52351	80,00	4 188 080,00
Déblais mis en dépôts	m ³	122118	240,00	29 308 320,00
Déblais mis en remblais	m ³	24756	300,00	7 426 800,00
TOTAL				40 923 200.00

SECTION 3 : CHAUSSEE				
Couche de fondation en TUF	m ³	71820	800,00	57 456 000,00
Couche d'imprégnation en Cut buck 0.8kg/m2	T	139.6	8000,00	1 116 800,00
Couche de base en grave bitume	T	53746	4200,00	22 5733200,00
Couche d'accrochage 0,3 kg/m2	T	45 .8	7000,00	7 320 600,00
Couche de revêtement en béton bitumineux	T	21986,4	6 200,00	136 315 680,00
TOTAL				427 942 280.00

SECTION 4 : SIGNALISATION				
Signalisation horizontale				
Marquage par hachures	m ²	30	510,00	15 300,00
Marquage en ligne continues	ml	8170 .72	60,00	490 243,20
Marquage en ligne discontinues	ml	57268.19	65,00	3 722 432,35
Signalisation verticale				
Panneaux de signalisation verticale				
Type "A" Signaux de priorité	U	41	8 800,00	360 800,00
Type "C" Signaux d'intersection ou de restriction	U	3	8 800,00	26 400,00
Type "D" Signaux d'obligation	U	2	8 500,00	17 000,00
Type "E/B" Signaux de direction	U	4	8 500,00	34 000,00
TOTAL				4 666 175,55

SECTION 5 : PRESTATION POUR L'EQUIPE DE CONTROLE DE L' ADMINISTRATION				
Contrôle (bureau d'etude et laboratoire)	F (2%)	1		9 470 633.11
TOTAL				9 470 633.11

SECTION	DESTINATION	PRIX TOTAL (DA)
section 1	Installation du chantier	9 470 633.11
section 2	Terrassement	4 092 320 0.00
section 3	Chaussée	4 279 422 80.00
section 4	Signalisation et autre	4 666 175,55
section 5	Prestation pour l'équipe de contrôle de l' administration	9 470 633.11
TOTAL		4 924 729 21,80

TOTAL (1) = 4 924 729 21,80(DA)

TVA 17% (2) = 8 372 039 6,71 (DA)

TOTAL TTC = (1) + (2) = 576193318,50 (DA)

**CINQ CENT SOIXANTE SEIZE MILLIONS ET CENT QUATRE-
VINGT TREIZE MILLES ET TROIS CENT DIX-HUIT DINARS
ALGERIEN**

V-PROBLEME D'ENSABLEMENT



V-Problèmes d'ensablement

V.1.Introduction :

A l'instar des régions arides du monde, le sud algérien connaît des sérieux Problèmes d'ensablement.

La présence permanente d'importants dépôts de sable dunaires constitue une menace sérieuse pour l'ensemble des infrastructures de développement situées au sud de pays notamment le réseau routier .En effet le désensablement des centaines de kilomètres du patrimoine routier des wilayas du sud nécessite des moyens financiers colossaux en permanence.

L'objectif du présent article est d'apporter une contribution à la compréhension du mécanisme de l'ensablement et de proposer des solutions de luttes pouvant diminuer l'impact de ce phénomène

V.2.Définition :

Il y a ensablement lorsque les grains de sable sont transportés par les vents et s'accumulent sur le littoral, au bord des cours d'eau et sur des terres cultivées ou incultes. Pour maîtriser l'ensablement, dans le cas des routes, il faut tout d'abord réduire le phénomène de saltation processus de transport de particules, de la taille des sables ou des graviers, par le vent.

Pour cela deux moyens peuvent être envisagés

- Stabilisation du sol.
- Réduction du gradient de la vitesse du vent au voisinage de la surface du sol.

On peut aussi faire appel à la vitesse du vent pour déblayer des points ensablés

- Le profilage
- Technique de la palissade

Le profilage doit porter sur tous les obstacles : amas de sable, blocs de pierre, et même Végétation est effectué sur une largeur moyenne de 25 m de chaque côté de la chaussée.

V.3. Technique de la palissade :

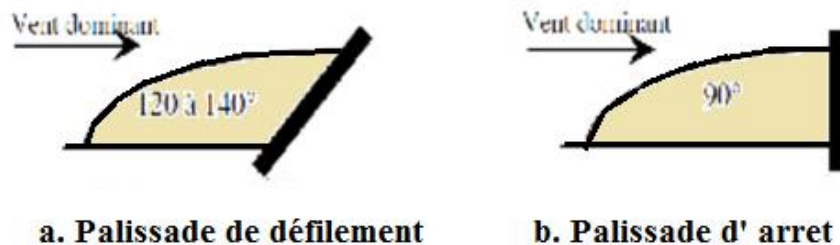
V.3.a .Définition :

La palissade est un obstacle linéaire opposé au vent dominant pour en diminuer la vitesse et provoquer à son niveau l'accumulation du sable en mouvement

Cette accumulation aboutit à la formation d'une dune artificielle qui constitue la première phase de la lutte contre l'ensablement

Suivant le positionnement de la palissade par rapport à la direction du vent dominant on distingue deux types de dunes artificielles

- ✓ **La dune d'“arrêt”**: qui est destinée à arrêter la progression de sable. Elle se forme à partir d'une palissade orientée perpendiculairement à la direction du vent le plus dangereux (Figures).
- ✓ **La dune de “défilement”**: utilisée pour dévier la progression du sable dans une autre direction que celle du vent dominant. Elle se forme à partir d'une palissade dont l'orientation fait un angle de 120 à 140° avec la direction moyenne du vent dominant (figures). La disposition en défilement est recommandée pour le cas des routes à condition de s'assurer que le sable détourné ne risque pas d'envahir d'autre section situé pas loin de la zone qui fait l'objet des travaux de protection.



Schémas de disposition des palissades de défilement (a) et d'arrêt (b)



Photo réel palissade d'arrête(b) étude palissade de défilement (a)

V.4. Caractéristique de la palissade :

Deux caractéristiques fondamentales sont avérées nécessaires aux palissades pour remplir efficacement leur rôle ;

- Perméabilité au vent afin d'en ralentir la vitesse et permettre le dépôt du sable sans provoquer de phénomène tourbillonnaire. Cette perméabilité favorise l'accumulation du sable de part et d'autre de la palissade dont la surface des vides est comprise entre 30 et 40% de la surface totale.

- Résistance au vent, plus la hauteur de la palissade est grande moins elle est résistante. Une hauteur de 70 cm et 30 cm de fouille pour les palissades en palmes s'avère optimal.

V.5. Les recommandations :

Les recommandations ci-dessous constituent des dispositions spéciales à respecter lors de la conception des routes en zones dunaires permettant de réduire les risques d'ensablement.

- 1- concevoir un tracé en plan et un profil en long épousant le terrain naturel,
- 2- suivre le terrain en léger remblai, en évitant les dunes et en restant parallèle à leur direction générale

3- éviter les champs des dunes mobiles.

4- tracer la route à une distance des dunes supérieure à deux ou trois fois leur hauteur,

De préférence du côté au vent

5- neutraliser autant que possible les dunes de part et d'autre du tracé, en les

Déblayant ou les utilisant en emprunt

6- prévoir de vastes sur largeurs de plate forme pour maintenir la circulation en cas

D'ensablement partiel

7- sur les remblais élevés proscrire les dévers unique et prévoir des rayons en plan

Suffisamment grands.

V.6. Conclusion

De façon générale, les actions de lutte contre l'ensablement demeurent ponctuelles,

Dispersées et portent sur des cas d'urgence où les fronts dunaires sont devenus menaçants.

Elles s'inscrivent rarement dans le cadre d'un plan de protection globale préétabli et

Déterminé en fonction de la dynamique éolienne et des types de modelés éoliens en présence,

Prenant en compte aussi bien les sources de sable, les zones de transport et de dépôt.

Il convient donc d'adopter une stratégie générale de lutte contre l'ensablement qui se

Résume en ce qui suit :

- élaboration d'un guide spécifique de conception de tracé routier en zone dunaire.
- élaboration des méthodes de suivi et d'évaluation des projets de protection des routes.

VI-CONCLUSION GENERALE

VI-CONCLUSION GENERALE

Ce projet de fin d'études a été une opportunité, pour mettre en pratique nos connaissances théoriques et techniques acquises pendant notre cycle de formation à l'école nationale supérieur des travaux publics.

Le projet nous a permis aussi d'être en face des problèmes techniques et administratifs qui peuvent se présenter dans un projet routier. il était aussi une grande occasion pour savoir le déroulement d'un projet des travaux publics en général et un projet routier en particulier et par conséquent l'utilisation des logiciels de calcul et de dessin notamment le **PISTE**, **COVADIS** et l'**AUTOCAD** ainsi que la maîtrise des nouvelles technologies dans le domaine des travaux publics.

Pour notre étude nous avons appliqué rigoureusement toutes les normes, directives et recommandations liés au domaine routier pour contrecarrer les contraintes rencontrées sur le terrain. Par ailleurs, le souci primordial ayant guidé notre modeste travail a été dans un premier temps l'a prise en considération du confort et de la sécurité des usagers de la route et dans un second temps l'économie et l'aspect environnemental lié à l'impact de la réalisation de cette route.

Ce projet nous a permis de franchir un grand pas vers la vie professionnelle.

VII- BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- Cours de routes de 4^{ème} année ENSTP.
- Cours de 5^{ème} année ENSTP.
- B40 (Normes techniques d'aménagement des routes et trafic et capacité des routes).
- Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (C.T.T.P).
- Les Signaux Routiers (SETRA).
- ENSTP : anciens mémoires de Fin d'étude.
- Cours de l'ENTPE (tome 01, tome 02).
- Site internet :

www.google.com.

ANNEXE

CALCUL AUTOMATIQUE DE L'AXE PRINCIPAL DE LIASON

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
			0	263069.407	3732870.39
D1	GIS = 111.062°	951.485			
			951.485	263957.327	3732528.45
C1	XC= 262160.454				
	YC= 3727862.479				
	R = -5000.000	669.618			
			1621.104	264564.254	3732246.74
D2	GIS = 118.735°	504.073			
			2125.177	265006.252	3732004.4
C2	XC= 267410.053				
	YC= 3736388.663				
	R = 5000.000	926.039			
			3051.216	265854.727	3731636.72
D3	GIS = 108.123°	433.969			
			3485.185	266267.166	3731501.73
C3	XC= 265178.438				
	YC= 3728175.367				
	R = -3500.000	521.969			
			4007.153	266749.318	3731303.04
D4	GIS = 116.668°	310.431			
			4317.584	267026.725	3731163.71
C4	XC= 262538.497				
	YC= 3722227.503				
	R = -10000.000	334.076			
			4651.66	267322.702	3731008.81
D5	GIS = 118.582°	1463.233			
			6114.893	268607.612	3730308.77
C5	XC= 266215.509				
	YC= 3725918.117				
	R = -5000.000	402.686			
			6517.579	268953.087	3730102.1
D6	GIS = 123.197°	1085.111			
			7602.69	269861.103	3729507.98
C6	XC= 270737.128				
	YC= 3730846.853				
	R = 1600.000	105.123			

			7707.813	269950.897	3729453.35
D7	GIS = 119.432°	948.886			
			8656.699	270777.317	3728987.08
C7	XC= 268811.739				
	YC= 3725503.327				
	R = -4000.000	348.618			
			9005.317	271073.096	3728802.76
D8	GIS = 124.426°	884.943			
			9890.26	271803.049	3728302.47
C8	XC= 273216.398				
	YC= 3730364.614				
	R = 2500.000	95.944			
			9986.204	271883.211	3728249.76
D9	GIS = 122.227°	771.6			
			10757.804	272535.94	3727838.28
C9	XC= 270936.116				
	YC= 3725300.457				
	R = -3000.000	96.88			
			10854.685	272617.047	3727785.31
D10	GIS = 124.077°	684.841			
			11539.526	273184.289	3727401.58
C10	XC= 274024.754				
	YC= 3728644.006				
	R = 1500.000	12.016			
			11551.541	273194.268	3727394.89
D11	GIS = 123.618°	1333.543			
			12885.085	274304.769	3726656.56
C11	XC= 273197.454				
	YC= 3724991.074				
	R = -2000.000	48.998			
			12934.083	274345.235	3726628.94
D12	GIS = 125.022°	921.235			
			13855.318	275099.664	3726100.25
C12	XC= 272230.210				
	YC= 3722005.590				
	R = -5000.000	708.985			
			14564.303	275649.532	3725653.64
D13	GIS = 133.146°	373.3			
			14937.604	275921.896	3725398.35
C13	XC= 278999.285				
	YC= 3728681.591				
	R = 4500.000	953.43			
			15891.033	276681.148	3724824.62
D14	GIS = 121.007°	832.45			

			16723.483	277394.645	3724395.79
C14	XC= 278270.386				
	YC= 3725852.867				
	R = 1700.000	104.832			
			16828.315	277486.104	3724344.59
D15	GIS = 117.474°	1272.38			
			18100.694	278614.988	3723757.59
C15	XC= 277461.633				
	YC= 3721539.531				
	R = -2500.000	143.129			
			18243.823	278740.016	3723687.96
D16	GIS = 120.754°	1198.586			
			19442.409	279770.046	3723075.06
C16	XC= 278235.986				
	YC= 3720496.945				
	R = -3000.000	128.959			
			19571.368	279879.418	3723006.75
D17	GIS = 123.217°	632.249			
			20203.617	280408.359	3722660.4
C17	XC= 279586.643				
	YC= 3721405.496				
	R = -1500.000	70.199			
			20273.816	280466.167	3722620.58
D18	GIS = 125.898°	616.631			
			20890.447	280965.674	3722259.02
C18	XC= 282138.372				
	YC= 3723879.140				
	R = 2000.000	159.625			
			21050.071	281098.575	3722170.68
D19	GIS = 121.325°	117.602			
			21167.674	281199.034	3722109.54
C19	XC= 280419.186				
	YC= 3720828.200				
	R = -1500.000	439.986			
			21607.66	281536.208	3721829.33
D20	GIS = 138.132°	205.311			
			21812.972	281673.237	3721676.44
LONGUEUR DE L'AXE			21812.972		

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	86.279
D1	PENTE= 0.596 %	105.760		
			105.760	86.910
PR1	S= 126.6315 Z= 86.9718 R = -3500.00	64.128		
			169.888	86.705
D2	PENTE= -1.236 %	61.934		
			231.822	85.939
PR2	S= 257.7764 Z= 85.7787 R = 2100.00	36.355		
			268.178	85.804
D3	PENTE= 0.495 %	46.279		
			314.457	86.034
PR3	S= 403.6106 Z= 86.2544 R = -18000.00	190.804		
			505.261	85.967
D4	PENTE= -0.565 %	43.930		
			549.190	85.719
PR4	S= 605.6625 Z= 85.5599 R = 10000.00	141.915		
			691.105	85.925
D5	PENTE= 0.854 %	60.060		
			751.165	86.438
PR5	S= 828.0630 Z= 86.7666 R = -9000.00	129.536		
			880.701	86.613
D6	PENTE= -0.585 %	235.019		
			1115.720	85.238
PR6	S= 1144.9636 Z= 85.1526 R = 5000.00	62.267		
			1177.987	85.262
D7	PENTE= 0.660 %	61.545		
			1239.533	85.668
PR7	S= 1338.6038 Z= 85.9953 R = -15000.00	168.406		
			1407.938	85.835
D8	PENTE= -0.462 %	63.328		
			1471.266	85.542
PR8	S= 1517.4894 Z= 85.4355 R = 10000.00	100.351		
			1571.617	85.582
D9	PENTE= 0.541 %	143.117		
			1714.734	86.357

PR9	S= 1768.8612 Z= 86.5032 R = -10000.00	102.844		
			1817.578	86.384
D10	PENTE= -0.487 %	50.584		
			1868.162	86.138
PR10	S= 1941.2369 Z= 85.9601 R = 15000.00	155.741		
			2023.903	86.188
D11	PENTE= 0.551 %	311.730		
			2335.633	87.906
PR11	S= 2379.7217 Z= 88.0273 R = -8000.00	89.559		
			2425.192	87.898
D12	PENTE= -0.568 %	190.217		
			2615.409	86.817
PR12	S= 2757.5049 Z= 86.4131 R = 25000.00	289.340		
			2904.749	86.847
D13	PENTE= 0.589 %	11.313		
			2916.062	86.913
PR13	S= 2945.5111 Z= 87.0001 R = -5000.00	68.755		
			2984.817	86.846
D14	PENTE= -0.786 %	49.611		
			3034.428	86.456
PR14	S= 3113.0396 Z= 86.1466 R = 10000.00	156.683		
			3191.111	86.451
D15	PENTE= 0.781 %	25.715		
			3216.826	86.652
PR15	S= 3372.9682 Z= 87.2616 R = -20000.00	287.299		
			3504.125	86.832
D16	PENTE= -0.656 %	64.967		
			3569.092	86.406
PR16	S= 3582.8631 Z= 86.3604 R = 2100.00	27.807		
			3596.899	86.407
D17	PENTE= 0.668 %	580.768		
			4177.667	90.289
PR17	S= 4204.4024 Z= 90.3784 R = -4000.00	65.133		
			4242.800	90.194
D18	PENTE= -0.960 %	184.600		
			4427.400	88.422
PR18	S= 4504.1950 Z= 88.0534 R = 8000.00	125.283		
			4552.683	88.200
D19	PENTE= 0.606 %	215.066		

			4767.749	89.504
PR19	S= 4791.9927 Z= 89.5774 R = -4000.00	46.204		
			4813.953	89.517
D20	PENTE= -0.549 %	366.580		
			5180.532	87.505
PR20	S= 5153.0824 Z= 87.5799 R = -5000.00	12.065		
			5192.597	87.424
D21	PENTE= -0.790 %	50.734		
			5243.331	87.023
PR21	S= 5361.8749 Z= 86.5544 R = 15000.00	248.615		
			5491.946	87.118
D22	PENTE= 0.867 %	47.464		
			5539.410	87.530
PR22	S= 5608.7811 Z= 87.8307 R = -8000.00	112.315		
			5651.725	87.715
D23	PENTE= -0.537 %	54.336		
			5706.061	87.424
PR23	S= 5813.4194 Z= 87.1356 R = 20000.00	275.939		
			5981.999	87.846
D24	PENTE= 0.843 %	258.876		
			6240.875	90.028
PR24	S= 6270.3769 Z= 90.1525 R = -3500.00	47.256		
			6288.131	90.107
D25	PENTE= -0.507 %	56.200		
			6344.331	89.822
PR25	S= 6395.0583 Z= 89.6937 R = 10000.00	103.816		
			6448.147	89.835
D26	PENTE= 0.531 %	59.155		
			6507.302	90.149
PR26	S= 6586.9360 Z= 90.3601 R = -15000.00	201.644		
			6708.947	89.864
D27	PENTE= -0.813 %	227.575		
			6936.522	88.013
PR27	S= 6956.8571 Z= 87.9301 R = 2500.00	35.631		
			6972.153	87.977
D28	PENTE= 0.612 %	136.600		
			7108.753	88.813
PR28	S= 7133.2270 Z= 88.8875 R = -4000.00	89.844		
			7198.597	88.353

D29	PENTE= -1.634 %	48.178		
			7246.775	87.566
PR29	S= 7287.6310 Z= 87.2322 R = 2500.00	63.057		
			7309.832	87.331
D30	PENTE= 0.888 %	101.059		
			7410.891	88.228
PR30	S= 7499.6945 Z= 88.6225 R = -10000.00	199.197		
			7610.088	88.013
D31	PENTE= -1.104 %	20.523		
			7630.611	87.787
PR31	S= 7658.2098 Z= 87.6342 R = 2500.00	53.589		
			7684.200	87.769
D32	PENTE= 1.040 %	269.035		
			7953.235	90.566
PR32	S= 7994.8189 Z= 90.7824 R = -4000.00	92.181		
			8045.416	90.462
D33	PENTE= -1.265 %	29.604		
			8075.020	90.088
PR33	S= 8101.5839 Z= 89.9199 R = 2100.00	69.767		
			8144.788	90.364
D34	PENTE= 2.057 %	2.823		
			8147.611	90.422
PR34	S= 8219.6168 Z= 91.1631 R = -3500.00	93.274		
			8240.885	91.098
D35	PENTE= -0.608 %	48.757		
			8289.642	90.802
PR35	S= 8320.0251 Z= 90.7099 R = 5000.00	57.245		
			8346.887	90.782
D36	PENTE= 0.537 %	17.124		
			8364.010	90.874
PR36	S= 8401.6167 Z= 90.9751 R = -7000.00	102.446		
			8466.456	90.675
D37	PENTE= -0.926 %	12.050		
			8478.506	90.563
PR37	S= 8498.8844 Z= 90.4688 R = 2200.00	49.841		
			8528.348	90.666
D38	PENTE= 1.339 %	6.040		
			8534.388	90.747
PR38	S= 8601.3499 Z= 91.1954 R = -5000.00	100.059		

			8634.448	91.086
D39	PENTE= -0.662 %	50.110		
			8684.557	90.754
PR39	S= 8724.2744 Z= 90.6227 R = 6000.00	76.687		
			8761.244	90.737
D40	PENTE= 0.616 %	272.112		
			9033.356	92.413
PR40	S= 9064.1639 Z= 92.5081 R = -5000.00	76.113		
			9109.469	92.303
D41	PENTE= -0.906 %	25.448		
			9134.917	92.072
PR41	S= 9225.5267 Z= 91.6618 R = 10000.00	145.286		
			9280.204	91.811
D42	PENTE= 0.547 %	62.729		
			9342.932	92.154
PR42	S= 9386.6740 Z= 92.2738 R = -8000.00	154.591		
			9497.524	91.506
D43	PENTE= -1.386 %	9.540		
			9507.063	91.374
PR43	S= 9562.4883 Z= 90.9896 R = 4000.00	115.564		
			9622.628	91.442
D44	PENTE= 1.503 %	42.728		
			9665.356	92.084
PR44	S= 9890.8789 Z= 93.7795 R = -15000.00	295.842		
			9961.198	93.615
D45	PENTE= -0.469 %	7.637		
			9968.835	93.579
PR45	S= 10006.3380 Z= 93.4910 R = 8000.00	108.951		
			10077.785	93.810
D46	PENTE= 0.893 %	124.939		
			10202.724	94.926
PR46	S= 10274.1715 Z= 95.2449 R = -8000.00	144.368		
			10347.092	94.913
D47	PENTE= -0.912 %	18.092		
			10365.184	94.748
PR47	S= 10419.8738 Z= 94.4984 R = 6000.00	127.665		
			10492.848	94.942
D48	PENTE= 1.216 %	126.715		
			10619.563	96.483
PR48	S= 10680.3753 Z= 96.8531			

	R = -5000.00	115.238		
			10734.801	96.557
D49	PENTE= -1.089 %	89.031		
			10823.832	95.588
PR49	S= 10910.9127 Z= 95.1139 R = 8000.00	138.758		
			10962.590	95.281
D50	PENTE= 0.646 %	16.771		
			10979.361	95.389
PR50	S= 11076.2566 Z= 95.7021 R = -15000.00	191.277		
			11170.639	95.405
D51	PENTE= -0.629 %	113.374		
			11284.012	94.692
PR51	S= 11346.9337 Z= 94.4938 R = 10000.00	153.227		
			11437.240	94.902
D52	PENTE= 0.903 %	97.088		
			11534.327	95.778
PR52	S= 11624.6333 Z= 96.1861 R = -10000.00	216.945		
			11751.273	95.384
D53	PENTE= -1.266 %	2.757		
			11754.030	95.349
PR53	S= 11830.0132 Z= 94.8682 R = 6000.00	112.271		
			11866.300	94.978
D54	PENTE= 0.605 %	75.715		
			11942.016	95.436
PR54	S= 11984.3510 Z= 95.5638 R = -7000.00	84.718		
			12026.734	95.436
D55	PENTE= -0.605 %	93.963		
			12120.698	94.867
PR55	S= 12169.1355 Z= 94.7200 R = 8000.00	103.391		
			12224.088	94.909
D56	PENTE= 0.687 %	69.257		
			12293.345	95.384
PR56	S= 12396.3819 Z= 95.7383 R = -15000.00	183.536		
			12476.881	95.522
D57	PENTE= -0.537 %	22.998		
			12499.879	95.399
PR57	S= 12515.9788 Z= 95.3557 R = 3000.00	47.030		
			12546.909	95.515
D58	PENTE= 1.031 %	83.573		
			12630.482	96.377

PR58	S= 12682.0330 Z= 96.6425 R = -5000.00	123.589		
			12754.072	96.124
D59	PENTE= -1.441 %	51.817		
			12805.888	95.377
PR59	S= 12892.3345 Z= 94.7543 R = 6000.00	117.510		
			12923.398	94.835
D60	PENTE= 0.518 %	140.701		
			13064.099	95.563
PR60	S= 13115.8712 Z= 95.6971 R = -10000.00	186.266		
			13250.365	94.793
D61	PENTE= -1.345 %	6.068		
			13256.433	94.711
PR61	S= 13310.2304 Z= 94.3493 R = 4000.00	77.224		
			13333.657	94.418
D62	PENTE= 0.586 %	340.834		
			13674.491	96.414
PR62	S= 13697.9179 Z= 96.4827 R = -4000.00	51.018		
			13725.509	96.388
D63	PENTE= -0.690 %	156.796		
			13882.305	95.306
PR63	S= 13937.4868 Z= 95.1157 R = 8000.00	112.270		
			13994.575	95.319
D64	PENTE= 0.714 %	140.878		
			14135.454	96.325
PR64	S= 14221.0862 Z= 96.6302 R = -12000.00	182.931		
			14318.384	96.236
D65	PENTE= -0.811 %	7.558		
			14325.942	96.175
PR65	S= 14407.0239 Z= 95.8458 R = 10000.00	158.902		
			14484.844	96.149
D66	PENTE= 0.778 %	56.750		
			14541.594	96.590
PR66	S= 14603.8501 Z= 96.8325 R = -8000.00	100.150		
			14641.744	96.743
D67	PENTE= -0.474 %	24.149		
			14665.893	96.628
PR67	S= 14694.3133 Z= 96.5610 R = 6000.00	90.578		
			14756.471	96.883
D68	PENTE= 1.036 %	31.879		

			14788.350	97.213
PR68	S= 14860.8676 Z= 97.5889 R = -7000.00	141.852		
			14930.202	97.245
D69	PENTE= -0.990 %	36.987		
			14967.189	96.879
PR69	S= 15026.6186 Z= 96.5848 R = 6000.00	87.418		
			15054.607	96.650
D70	PENTE= 0.466 %	53.446		
			15108.053	96.899
PR70	S= 15178.0236 Z= 97.0626 R = -15000.00	137.930		
			15245.983	96.909
D71	PENTE= -0.453 %	44.870		
			15290.853	96.705
PR71	S= 15354.2813 Z= 96.5617 R = 14000.00	143.715		
			15434.567	96.792
D72	PENTE= 0.573 %	33.572		
			15468.140	96.984
PR72	S= 15582.8339 Z= 97.3133 R = -20000.00	246.077		
			15714.216	96.882
D73	PENTE= -0.657 %	244.532		
			15958.748	95.275
PR73	S= 15978.4554 Z= 95.2107 R = 3000.00	54.828		
			16013.576	95.416
D74	PENTE= 1.171 %	331.466		
			16345.042	99.297
PR74	S= 16462.1108 Z= 99.9819 R = -10000.00	168.506		
			16513.548	99.850
D75	PENTE= -0.514 %	172.862		
			16686.410	98.960
PR75	S= 16748.1346 Z= 98.8017 R = 12000.00	144.944		
			16831.354	99.090
D76	PENTE= 0.693 %	130.365		
			16961.719	99.994
PR76	S= 17100.4179 Z= 100.4753 R = -20000.00	345.940		
			17307.659	99.402
D77	PENTE= -1.036 %	47.486		
			17355.145	98.910
PR77	S= 17417.3171 Z= 98.5874 R = 6000.00	95.140		
			17450.285	98.678

D78	PENTE= 0.549 %	56.344		
			17506.629	98.988
PR78	S= 17561.5762 Z= 99.1385 R = -10000.00	116.594		
			17623.223	98.949
D79	PENTE= -0.616 %	42.360		
			17665.583	98.687
PR79	S= 17739.5592 Z= 98.4594 R = 12000.00	168.990		
			17834.573	98.836
D80	PENTE= 0.792 %	175.097		
			18009.670	100.222
PR80	S= 18152.1903 Z= 100.7861 R = -18000.00	339.590		
			18349.260	99.707
D81	PENTE= -1.095 %	27.041		
			18376.301	99.411
PR81	S= 18425.5683 Z= 99.1416 R = 4500.00	78.364		
			18454.665	99.236
D82	PENTE= 0.647 %	306.193		
			18760.858	101.215
PR82	S= 18890.1767 Z= 101.6336 R = -20000.00	236.199		
			18997.056	101.348
D83	PENTE= -0.534 %	55.029		
			19052.086	101.054
PR83	S= 19185.6851 Z= 100.6969 R = 25000.00	291.657		
			19343.742	101.197
D84	PENTE= 0.632 %	284.724		
			19628.466	102.997
PR84	S= 19723.3005 Z= 103.2965 R = -15000.00	221.668		
			19850.134	102.760
D85	PENTE= -0.846 %	127.403		
			19977.537	101.683
PR85	S= 20062.0923 Z= 101.3255 R = 10000.00	209.584		
			20187.121	102.107
D86	PENTE= 1.250 %	55.749		
			20242.870	102.804
PR86	S= 20286.6304 Z= 103.0777 R = -3500.00	154.519		
			20397.390	101.325
D87	PENTE= -3.165 %	15.852		
			20413.242	100.824
PR87	S= 20479.6974 Z= 99.7720 R = 2100.00	94.732		

			20507.974	99.962
D88	PENTE= 1.347 %	53.085		
			20561.059	100.677
PR88	S= 20601.4546 Z= 100.9492 R = -3000.00	56.548		
			20617.607	100.906
D89	PENTE= -0.538 %	129.533		
			20747.140	100.208
PR89	S= 20811.7488 Z= 100.0343 R = 12000.00	140.546		
			20887.686	100.275
D90	PENTE= 0.633 %	26.186		
			20913.872	100.440
PR90	S= 20955.0049 Z= 100.5705 R = -6500.00	160.078		
			21073.950	99.482
D91	PENTE= -1.830 %	0.690		
			21074.640	99.470
PR91	S= 21120.3876 Z= 99.0510 R = 2500.00	64.651		
			21139.290	99.122
D92	PENTE= 0.756 %	249.643		
			21388.934	101.010
PR92	S= 21540.1570 Z= 101.5817 R = -20000.00	333.226		
			21722.160	100.754
D93	PENTE= -0.910 %	90.811		
			21812.972	99.927
LONGUEUR DE L'AXE 21812.972				

TABULATION

N°PR OF	ABSCISSE CURVILIG N	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	Y PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	86.266	86.279	263069.407	3732870.386	201.062°	2.50	-2.50
2	25.000	86.133	86.428	263092.737	3732861.401	201.062°	2.50	-2.50
3	50.000	86.456	86.577	263116.067	3732852.417	201.062°	2.50	-2.50
4	75.000	86.822	86.726	263139.397	3732843.433	201.062°	2.50	-2.50
5	100.000	87.017	86.875	263162.727	3732834.448	201.062°	2.50	-2.50
6	125.000	87.392	86.971	263186.057	3732825.464	201.062°	2.50	-2.50
7	150.000	86.841	86.894	263209.387	3732816.480	201.062°	2.50	-2.50
8	175.000	86.538	86.641	263232.716	3732807.495	201.062°	2.50	-2.50
9	200.000	86.126	86.332	263256.046	3732798.511	201.062°	2.50	-2.50
10	225.000	85.911	86.023	263279.376	3732789.526	201.062°	2.50	-2.50
11	250.000	85.782	85.793	263302.706	3732780.542	201.062°	2.50	-2.50
12	275.000	85.609	85.838	263326.036	3732771.558	201.062°	2.50	-2.50

13	300.000	85.635	85.962	263349.366	3732762.573	201.062°	2.50	-2.50
14	325.000	85.630	86.083	263372.695	3732753.589	201.062°	2.50	-2.50
15	350.000	85.752	86.175	263396.025	3732744.605	201.062°	2.50	-2.50
16	375.000	85.906	86.232	263419.355	3732735.620	201.062°	2.50	-2.50
17	400.000	86.112	86.254	263442.685	3732726.636	201.062°	2.50	-2.50
18	425.000	86.416	86.242	263466.015	3732717.652	201.062°	2.50	-2.50
19	450.000	85.971	86.195	263489.345	3732708.667	201.062°	2.50	-2.50
20	475.000	85.678	86.113	263512.674	3732699.683	201.062°	2.50	-2.50
21	500.000	85.698	85.996	263536.004	3732690.698	201.062°	2.50	-2.50
22	525.000	85.833	85.856	263559.334	3732681.714	201.062°	2.50	-2.50
23	550.000	85.900	85.715	263582.664	3732672.730	201.062°	2.50	-2.50
24	575.000	86.242	85.607	263605.994	3732663.745	201.062°	2.50	-2.50
25	600.000	86.094	85.561	263629.324	3732654.761	201.062°	2.50	-2.50
26	625.000	85.717	85.579	263652.653	3732645.777	201.062°	2.50	-2.50
27	650.000	85.828	85.658	263675.983	3732636.792	201.062°	2.50	-2.50
28	675.000	85.963	85.800	263699.313	3732627.808	201.062°	2.50	-2.50
29	700.000	86.109	86.001	263722.643	3732618.824	201.062°	2.50	-2.50
30	725.000	86.593	86.215	263745.973	3732609.839	201.062°	2.50	-2.50
31	750.000	86.985	86.428	263769.303	3732600.855	201.062°	2.50	-2.50
32	775.000	87.376	86.610	263792.632	3732591.870	201.062°	2.50	-2.50
33	800.000	87.017	86.723	263815.962	3732582.886	201.062°	2.50	-2.50
34	825.000	86.850	86.766	263839.292	3732573.902	201.062°	2.50	-2.50
35	850.000	86.710	86.740	263862.622	3732564.917	201.062°	2.50	-2.50
36	875.000	86.621	86.644	263885.952	3732555.933	201.062°	2.50	-2.50
37	900.000	86.516	86.500	263909.282	3732546.949	201.062°	2.50	-2.50
38	925.000	86.407	86.354	263932.611	3732537.964	201.062°	2.50	-2.50
39	950.000	86.307	86.207	263955.941	3732528.980	201.062°	2.50	-2.50
40	951.485	86.303	86.199	263957.327	3732528.446	201.062°	2.50	-2.50
41	975.000	86.245	86.061	263979.251	3732519.944	201.331°	2.50	-2.50
42	1000.000	86.268	85.915	264002.516	3732510.792	201.618°	2.50	-2.50
43	1025.000	86.240	85.769	264025.734	3732501.523	201.904°	2.50	-2.50
44	1050.000	86.160	85.622	264048.906	3732492.139	202.191°	2.50	-2.50
45	1075.000	86.620	85.476	264072.030	3732482.639	202.477°	2.50	-2.50
46	1100.000	86.279	85.330	264095.107	3732473.023	202.764°	2.50	-2.50
47	1125.000	85.886	85.192	264118.136	3732463.292	203.050°	2.50	-2.50
48	1150.000	85.493	85.155	264141.115	3732453.447	203.337°	2.50	-2.50
49	1175.000	85.608	85.243	264164.045	3732443.486	203.623°	2.50	-2.50
50	1200.000	85.792	85.407	264186.925	3732433.411	203.910°	2.50	-2.50
51	1225.000	85.665	85.572	264209.754	3732423.221	204.196°	2.50	-2.50
52	1250.000	85.602	85.734	264232.532	3732412.918	204.483°	2.50	-2.50
53	1275.000	85.740	85.860	264255.258	3732402.501	204.769°	2.50	-2.50
54	1300.000	85.618	85.946	264277.932	3732391.970	205.055°	2.50	-2.50
55	1325.000	85.858	85.989	264300.553	3732381.326	205.342°	2.50	-2.50
56	1350.000	85.741	85.991	264323.121	3732370.569	205.628°	2.50	-2.50
57	1375.000	86.127	85.951	264345.634	3732359.699	205.915°	2.50	-2.50
58	1400.000	85.936	85.870	264368.093	3732348.717	206.201°	2.50	-2.50
59	1425.000	85.937	85.756	264390.496	3732337.623	206.488°	2.50	-2.50
60	1450.000	86.116	85.641	264412.844	3732326.417	206.774°	2.50	-2.50
61	1475.000	85.977	85.526	264435.135	3732315.099	207.061°	2.50	-2.50
62	1500.000	86.081	85.451	264457.370	3732303.670	207.347°	2.50	-2.50

63	1525.000	85.950	85.438	264479.547	3732292.130	207.634°	2.50	-2.50
64	1550.000	86.436	85.488	264501.666	3732280.479	207.920°	2.50	-2.50
65	1575.000	86.434	85.600	264523.727	3732268.718	208.207°	2.50	-2.50
66	1600.000	86.191	85.736	264545.728	3732256.847	208.493°	2.50	-2.50
67	1621.104	86.191	85.850	264564.254	3732246.740	208.735°	2.50	-2.50
68	1625.000	86.193	85.871	264567.671	3732244.867	208.735°	2.50	-2.50
69	1650.000	86.199	86.006	264589.592	3732232.848	208.735°	2.50	-2.50
70	1675.000	86.300	86.142	264611.514	3732220.829	208.735°	2.50	-2.50
71	1700.000	86.149	86.277	264633.435	3732208.810	208.735°	2.50	-2.50
72	1725.000	86.002	86.407	264655.356	3732196.791	208.735°	2.50	-2.50
73	1750.000	86.600	86.485	264677.278	3732184.772	208.735°	2.50	-2.50
74	1775.000	86.390	86.501	264699.199	3732172.753	208.735°	2.50	-2.50
75	1800.000	85.962	86.455	264721.120	3732160.734	208.735°	2.50	-2.50
76	1825.000	85.741	86.348	264743.041	3732148.715	208.735°	2.50	-2.50
77	1850.000	86.017	86.227	264764.963	3732136.696	208.735°	2.50	-2.50
78	1875.000	86.317	86.106	264786.884	3732124.677	208.735°	2.50	-2.50
79	1900.000	86.420	86.017	264808.805	3732112.658	208.735°	2.50	-2.50
80	1925.000	86.384	85.969	264830.727	3732100.639	208.735°	2.50	-2.50
81	1950.000	86.185	85.963	264852.648	3732088.620	208.735°	2.50	-2.50
82	1975.000	86.729	85.998	264874.569	3732076.601	208.735°	2.50	-2.50
83	2000.000	87.092	86.075	264896.491	3732064.582	208.735°	2.50	-2.50
84	2025.000	85.982	86.194	264918.412	3732052.563	208.735°	2.50	-2.50
85	2050.000	85.969	86.332	264940.333	3732040.544	208.735°	2.50	-2.50
86	2075.000	86.261	86.469	264962.254	3732028.525	208.735°	2.50	-2.50
87	2100.000	86.277	86.607	264984.176	3732016.506	208.735°	2.50	-2.50
88	2125.000	86.128	86.745	265006.097	3732004.487	208.735°	2.50	-2.50
89	2125.177	86.127	86.746	265006.252	3732004.402	208.735°	2.50	-2.50
90	2150.000	85.929	86.883	265028.048	3731992.522	208.451°	2.50	-2.50
91	2175.000	86.185	87.021	265050.058	3731980.667	208.164°	2.50	-2.50
92	2200.000	86.553	87.158	265072.128	3731968.922	207.878°	2.50	-2.50
93	2225.000	87.075	87.296	265094.256	3731957.288	207.591°	2.50	-2.50
94	2250.000	87.058	87.434	265116.441	3731945.764	207.305°	2.50	-2.50
95	2275.000	87.110	87.572	265138.684	3731934.352	207.018°	2.50	-2.50
96	2300.000	87.186	87.709	265160.984	3731923.051	206.732°	2.50	-2.50
97	2325.000	87.337	87.847	265183.340	3731911.861	206.445°	2.50	-2.50
98	2350.000	87.471	87.972	265205.752	3731900.783	206.159°	2.50	-2.50
99	2375.000	87.603	88.026	265228.219	3731889.818	205.872°	2.50	-2.50
100	2400.000	87.643	88.002	265250.740	3731878.965	205.586°	2.50	-2.50
101	2425.000	87.359	87.899	265273.316	3731868.225	205.299°	2.50	-2.50
102	2450.000	87.043	87.757	265295.944	3731857.598	205.013°	2.50	-2.50
103	2475.000	86.814	87.615	265318.626	3731847.084	204.726°	2.50	-2.50
104	2500.000	86.431	87.473	265341.360	3731836.684	204.440°	2.50	-2.50
105	2525.000	86.417	87.331	265364.146	3731826.397	204.153°	2.50	-2.50
106	2550.000	86.632	87.189	265386.983	3731816.225	203.867°	2.50	-2.50
107	2575.000	86.786	87.047	265409.870	3731806.167	203.580°	2.50	-2.50
108	2600.000	86.679	86.905	265432.807	3731796.223	203.294°	2.50	-2.50
109	2625.000	86.420	86.764	265455.794	3731786.394	203.008°	2.50	-2.50
110	2650.000	86.865	86.644	265478.830	3731776.681	202.721°	2.50	-2.50
111	2675.000	86.978	86.549	265501.914	3731767.082	202.435°	2.50	-2.50
112	2700.000	86.571	86.479	265525.045	3731757.599	202.148°	2.50	-2.50

113	2725.000	86.358	86.434	265548.224	3731748.232	201.862°	2.50	-2.50
114	2750.000	86.299	86.414	265571.449	3731738.981	201.575°	2.50	-2.50
115	2775.000	86.708	86.419	265594.721	3731729.846	201.289°	2.50	-2.50
116	2800.000	87.361	86.449	265618.037	3731720.828	201.002°	2.50	-2.50
117	2825.000	86.586	86.504	265641.399	3731711.926	200.716°	2.50	-2.50
118	2850.000	86.313	86.584	265664.805	3731703.141	200.429°	2.50	-2.50
119	2875.000	86.176	86.689	265688.254	3731694.474	200.143°	2.50	-2.50
120	2900.000	86.038	86.819	265711.746	3731685.923	199.856°	2.50	-2.50
121	2925.000	86.442	86.958	265735.281	3731677.491	199.570°	2.50	-2.50
122	2950.000	86.863	86.998	265758.858	3731669.176	199.283°	2.50	-2.50
123	2975.000	86.946	86.913	265782.476	3731660.979	198.997°	2.50	-2.50
124	3000.000	87.424	86.726	265806.134	3731652.900	198.710°	2.50	-2.50
125	3025.000	86.993	86.530	265829.833	3731644.940	198.424°	2.50	-2.50
126	3050.000	86.831	86.345	265853.572	3731637.098	198.137°	2.50	-2.50
127	3051.216	86.856	86.338	265854.727	3731636.720	198.123°	2.50	-2.50
128	3075.000	87.416	86.219	265877.331	3731629.321	198.123°	2.50	-2.50
129	3100.000	87.282	86.155	265901.091	3731621.545	198.123°	2.50	-2.50
130	3125.000	87.128	86.154	265924.851	3731613.768	198.123°	2.50	-2.50
131	3150.000	87.004	86.215	265948.610	3731605.991	198.123°	2.50	-2.50
132	3175.000	87.025	86.339	265972.370	3731598.215	198.123°	2.50	-2.50
133	3200.000	87.076	86.521	265996.130	3731590.438	198.123°	2.50	-2.50
134	3225.000	86.873	86.714	266019.889	3731582.661	198.123°	2.50	-2.50
135	3250.000	86.445	86.884	266043.649	3731574.885	198.123°	2.50	-2.50
136	3275.000	86.287	87.022	266067.409	3731567.108	198.123°	2.50	-2.50
137	3300.000	86.314	87.129	266091.169	3731559.331	198.123°	2.50	-2.50
138	3325.000	86.879	87.204	266114.928	3731551.555	198.123°	2.50	-2.50
139	3350.000	87.449	87.248	266138.688	3731543.778	198.123°	2.50	-2.50
140	3375.000	87.308	87.262	266162.448	3731536.002	198.123°	2.50	-2.50
141	3400.000	86.203	87.243	266186.207	3731528.225	198.123°	2.50	-2.50
142	3425.000	86.875	87.194	266209.967	3731520.448	198.123°	2.50	-2.50
143	3450.000	87.339	87.113	266233.727	3731512.672	198.123°	2.50	-2.50
144	3475.000	86.851	87.001	266257.487	3731504.895	198.123°	2.50	-2.50
145	3485.185	86.651	86.947	266267.166	3731501.727	198.123°	2.50	-2.50
146	3500.000	86.362	86.858	266281.237	3731497.089	198.366°	2.50	-2.50
147	3525.000	86.485	86.695	266304.935	3731489.127	198.775°	2.50	-2.50
148	3550.000	88.529	86.531	266328.576	3731480.996	199.184°	2.50	-2.50
149	3575.000	87.243	86.375	266352.158	3731472.696	199.594°	2.50	-2.50
150	3600.000	86.550	86.428	266375.680	3731464.229	200.003°	2.50	-2.50
151	3625.000	86.610	86.595	266399.141	3731455.593	200.412°	2.50	-2.50
152	3650.000	86.711	86.762	266422.540	3731446.790	200.821°	2.50	-2.50
153	3675.000	86.887	86.929	266445.875	3731437.820	201.231°	2.50	-2.50
154	3700.000	87.073	87.096	266469.146	3731428.684	201.640°	2.50	-2.50
155	3725.000	87.324	87.263	266492.351	3731419.382	202.049°	2.50	-2.50
156	3750.000	87.714	87.431	266515.489	3731409.914	202.459°	2.50	-2.50
157	3775.000	88.050	87.598	266538.558	3731400.281	202.868°	2.50	-2.50
158	3800.000	87.992	87.765	266561.558	3731390.484	203.277°	2.50	-2.50
159	3825.000	87.923	87.932	266584.488	3731380.523	203.686°	2.50	-2.50
160	3850.000	87.884	88.099	266607.346	3731370.398	204.096°	2.50	-2.50
161	3875.000	87.846	88.266	266630.131	3731360.110	204.505°	2.50	-2.50
162	3900.000	87.809	88.433	266652.842	3731349.659	204.914°	2.50	-2.50

163	3925.000	87.881	88.600	266675.478	3731339.047	205.323°	2.50	-2.50
164	3950.000	88.667	88.767	266698.037	3731328.273	205.733°	2.50	-2.50
165	3975.000	88.901	88.934	266720.519	3731317.339	206.142°	2.50	-2.50
166	4000.000	89.138	89.102	266742.922	3731306.244	206.551°	2.50	-2.50
167	4007.153	89.231	89.149	266749.318	3731303.040	206.668°	2.50	-2.50
168	4025.000	89.441	89.269	266765.266	3731295.030	206.668°	2.50	-2.50
169	4050.000	89.628	89.436	266787.606	3731283.809	206.668°	2.50	-2.50
170	4075.000	89.815	89.603	266809.947	3731272.589	206.668°	2.50	-2.50
171	4100.000	89.963	89.770	266832.287	3731261.368	206.668°	2.50	-2.50
172	4125.000	89.992	89.937	266854.628	3731250.147	206.668°	2.50	-2.50
173	4150.000	90.188	90.104	266876.968	3731238.927	206.668°	2.50	-2.50
174	4175.000	90.091	90.271	266899.309	3731227.706	206.668°	2.50	-2.50
175	4200.000	90.696	90.376	266921.649	3731216.486	206.668°	2.50	-2.50
176	4225.000	90.736	90.325	266943.990	3731205.265	206.668°	2.50	-2.50
177	4250.000	90.390	90.125	266966.330	3731194.045	206.668°	2.50	-2.50
178	4275.000	90.316	89.885	266988.671	3731182.824	206.668°	2.50	-2.50
179	4300.000	90.263	89.645	267011.011	3731171.604	206.668°	2.50	-2.50
180	4317.584	89.823	89.476	267026.725	3731163.711	206.668°	2.50	-2.50
181	4325.000	89.424	89.405	267033.351	3731160.380	206.711°	2.50	-2.50
182	4350.000	88.618	89.165	267055.669	3731149.115	206.854°	2.50	-2.50
183	4375.000	87.901	88.925	267077.959	3731137.795	206.997°	2.50	-2.50
184	4400.000	88.487	88.685	267100.220	3731126.418	207.140°	2.50	-2.50
185	4425.000	88.578	88.445	267122.453	3731114.986	207.284°	2.50	-2.50
186	4450.000	88.609	88.237	267144.658	3731103.498	207.427°	2.50	-2.50
187	4475.000	88.137	88.107	267166.833	3731091.955	207.570°	2.50	-2.50
188	4500.000	88.606	88.055	267188.980	3731080.357	207.713°	2.50	-2.50
189	4525.000	88.915	88.080	267211.097	3731068.703	207.857°	2.50	-2.50
190	4550.000	87.932	88.185	267233.186	3731056.994	208.000°	2.50	-2.50
191	4575.000	89.043	88.336	267255.245	3731045.229	208.143°	2.50	-2.50
192	4600.000	88.907	88.487	267277.274	3731033.410	208.286°	2.50	-2.50
193	4625.000	87.878	88.639	267299.274	3731021.536	208.430°	2.50	-2.50
194	4650.000	88.281	88.790	267321.244	3731009.606	208.573°	2.50	-2.50
195	4651.660	88.360	88.800	267322.702	3731008.812	208.582°	2.50	-2.50
196	4675.000	89.191	88.942	267343.198	3730997.646	208.582°	2.50	-2.50
197	4700.000	88.838	89.093	267365.151	3730985.685	208.582°	2.50	-2.50
198	4725.000	88.448	89.245	267387.104	3730973.725	208.582°	2.50	-2.50
199	4750.000	89.269	89.396	267409.058	3730961.764	208.582°	2.50	-2.50
200	4775.000	88.982	89.541	267431.011	3730949.804	208.582°	2.50	-2.50
201	4800.000	90.434	89.569	267452.964	3730937.843	208.582°	2.50	-2.50
202	4825.000	90.458	89.456	267474.917	3730925.883	208.582°	2.50	-2.50
203	4850.000	90.380	89.319	267496.871	3730913.922	208.582°	2.50	-2.50
204	4875.000	89.761	89.182	267518.824	3730901.962	208.582°	2.50	-2.50
205	4900.000	89.416	89.045	267540.777	3730890.001	208.582°	2.50	-2.50
206	4925.000	88.960	88.907	267562.731	3730878.041	208.582°	2.50	-2.50
207	4950.000	88.836	88.770	267584.684	3730866.080	208.582°	2.50	-2.50
208	4975.000	88.762	88.633	267606.637	3730854.120	208.582°	2.50	-2.50
209	5000.000	88.384	88.496	267628.590	3730842.159	208.582°	2.50	-2.50
210	5025.000	88.025	88.358	267650.544	3730830.199	208.582°	2.50	-2.50
211	5050.000	87.569	88.221	267672.497	3730818.238	208.582°	2.50	-2.50
212	5075.000	87.246	88.084	267694.450	3730806.278	208.582°	2.50	-2.50

213	5100.000	87.471	87.947	267716.403	3730794.317	208.582°	2.50	-2.50
214	5125.000	87.665	87.809	267738.357	3730782.357	208.582°	2.50	-2.50
215	5150.000	87.642	87.672	267760.310	3730770.396	208.582°	2.50	-2.50
216	5175.000	87.872	87.535	267782.263	3730758.436	208.582°	2.50	-2.50
217	5200.000	87.661	87.365	267804.216	3730746.475	208.582°	2.50	-2.50
218	5225.000	87.682	87.168	267826.170	3730734.515	208.582°	2.50	-2.50
219	5250.000	87.523	86.972	267848.123	3730722.554	208.582°	2.50	-2.50
220	5275.000	87.364	86.806	267870.076	3730710.594	208.582°	2.50	-2.50
221	5300.000	87.551	86.682	267892.030	3730698.633	208.582°	2.50	-2.50
222	5325.000	87.508	86.600	267913.983	3730686.672	208.582°	2.50	-2.50
223	5350.000	87.465	86.559	267935.936	3730674.712	208.582°	2.50	-2.50
224	5375.000	87.427	86.560	267957.889	3730662.751	208.582°	2.50	-2.50
225	5400.000	87.323	86.603	267979.843	3730650.791	208.582°	2.50	-2.50
226	5425.000	87.171	86.687	268001.796	3730638.830	208.582°	2.50	-2.50
227	5450.000	87.105	86.813	268023.749	3730626.870	208.582°	2.50	-2.50
228	5475.000	88.611	86.981	268045.702	3730614.909	208.582°	2.50	-2.50
229	5500.000	87.912	87.188	268067.656	3730602.949	208.582°	2.50	-2.50
230	5525.000	87.393	87.405	268089.609	3730590.988	208.582°	2.50	-2.50
231	5550.000	87.394	87.615	268111.562	3730579.028	208.582°	2.50	-2.50
232	5575.000	88.023	87.759	268133.516	3730567.067	208.582°	2.50	-2.50
233	5600.000	87.902	87.826	268155.469	3730555.107	208.582°	2.50	-2.50
234	5625.000	87.361	87.814	268177.422	3730543.146	208.582°	2.50	-2.50
235	5650.000	87.126	87.725	268199.375	3730531.186	208.582°	2.50	-2.50
236	5675.000	86.746	87.591	268221.329	3730519.225	208.582°	2.50	-2.50
237	5700.000	86.723	87.456	268243.282	3730507.265	208.582°	2.50	-2.50
238	5725.000	87.032	87.331	268265.235	3730495.304	208.582°	2.50	-2.50
239	5750.000	87.440	87.236	268287.188	3730483.344	208.582°	2.50	-2.50
240	5775.000	87.158	87.173	268309.142	3730471.383	208.582°	2.50	-2.50
241	5800.000	87.086	87.140	268331.095	3730459.423	208.582°	2.50	-2.50
242	5825.000	87.137	87.139	268353.048	3730447.462	208.582°	2.50	-2.50
243	5850.000	87.119	87.169	268375.002	3730435.502	208.582°	2.50	-2.50
244	5875.000	87.534	87.230	268396.955	3730423.541	208.582°	2.50	-2.50
245	5900.000	87.277	87.323	268418.908	3730411.581	208.582°	2.50	-2.50
246	5925.000	87.403	87.447	268440.861	3730399.620	208.582°	2.50	-2.50
247	5950.000	87.676	87.602	268462.815	3730387.660	208.582°	2.50	-2.50
248	5975.000	88.495	87.788	268484.768	3730375.699	208.582°	2.50	-2.50
249	6000.000	89.091	87.998	268506.721	3730363.739	208.582°	2.50	-2.50
250	6025.000	88.872	88.209	268528.674	3730351.778	208.582°	2.50	-2.50
251	6050.000	88.888	88.419	268550.628	3730339.818	208.582°	2.50	-2.50
252	6075.000	89.128	88.630	268572.581	3730327.857	208.582°	2.50	-2.50
253	6100.000	89.503	88.841	268594.534	3730315.897	208.582°	2.50	-2.50
254	6114.893	89.733	88.966	268607.612	3730308.772	208.582°	2.50	-2.50
255	6125.000	89.889	89.051	268616.483	3730303.927	208.698°	2.50	-2.50
256	6150.000	89.931	89.262	268638.382	3730291.867	208.985°	2.50	-2.50
257	6175.000	89.809	89.473	268660.220	3730279.699	209.271°	2.50	-2.50
258	6200.000	89.684	89.684	268681.997	3730267.420	209.558°	2.50	-2.50
259	6225.000	89.595	89.894	268703.713	3730255.034	209.844°	2.50	-2.50
260	6250.000	89.886	90.093	268725.366	3730242.539	210.131°	2.50	-2.50
261	6275.000	89.947	90.149	268746.957	3730229.935	210.417°	2.50	-2.50
262	6300.000	90.196	90.047	268768.484	3730217.224	210.703°	2.50	-2.50

263	6325.000	89.598	89.920	268789.948	3730204.406	210.990°	2.50	-2.50
264	6350.000	89.189	89.795	268811.347	3730191.480	211.276°	2.50	-2.50
265	6375.000	89.569	89.714	268832.681	3730178.447	211.563°	2.50	-2.50
266	6400.000	90.005	89.695	268853.950	3730165.308	211.849°	2.50	-2.50
267	6425.000	90.283	89.739	268875.153	3730152.063	212.136°	2.50	-2.50
268	6450.000	90.297	89.844	268896.289	3730138.712	212.422°	2.50	-2.50
269	6475.000	90.291	89.977	268917.359	3730125.255	212.709°	2.50	-2.50
270	6500.000	90.350	90.110	268938.361	3730111.694	212.995°	2.50	-2.50
271	6517.579	90.253	90.200	268953.087	3730102.095	213.197°	2.50	-2.50
272	6525.000	90.239	90.232	268959.297	3730098.032	213.197°	2.50	-2.50
273	6550.000	90.193	90.315	268980.217	3730084.344	213.197°	2.50	-2.50
274	6575.000	90.163	90.355	269001.137	3730070.656	213.197°	2.50	-2.50
275	6600.000	90.284	90.354	269022.057	3730056.968	213.197°	2.50	-2.50
276	6625.000	90.279	90.312	269042.977	3730043.280	213.197°	2.50	-2.50
277	6650.000	89.796	90.228	269063.897	3730029.592	213.197°	2.50	-2.50
278	6675.000	89.591	90.102	269084.817	3730015.904	213.197°	2.50	-2.50
279	6700.000	89.435	89.934	269105.737	3730002.216	213.197°	2.50	-2.50
280	6725.000	89.200	89.733	269126.656	3729988.528	213.197°	2.50	-2.50
281	6750.000	89.387	89.530	269147.576	3729974.841	213.197°	2.50	-2.50
282	6775.000	89.583	89.327	269168.496	3729961.153	213.197°	2.50	-2.50
283	6800.000	89.215	89.123	269189.416	3729947.465	213.197°	2.50	-2.50
284	6825.000	88.915	88.920	269210.336	3729933.777	213.197°	2.50	-2.50
285	6850.000	89.143	88.717	269231.256	3729920.089	213.197°	2.50	-2.50
286	6875.000	89.249	88.513	269252.176	3729906.401	213.197°	2.50	-2.50
287	6900.000	88.921	88.310	269273.096	3729892.713	213.197°	2.50	-2.50
288	6925.000	88.100	88.106	269294.016	3729879.025	213.197°	2.50	-2.50
289	6950.000	87.726	87.939	269314.935	3729865.337	213.197°	2.50	-2.50
290	6975.000	87.881	87.994	269335.855	3729851.650	213.197°	2.50	-2.50
291	7000.000	88.425	88.147	269356.775	3729837.962	213.197°	2.50	-2.50
292	7025.000	89.256	88.300	269377.695	3729824.274	213.197°	2.50	-2.50
293	7050.000	89.030	88.453	269398.615	3729810.586	213.197°	2.50	-2.50
294	7075.000	88.753	88.606	269419.535	3729796.898	213.197°	2.50	-2.50
295	7100.000	88.892	88.759	269440.455	3729783.210	213.197°	2.50	-2.50
296	7125.000	89.021	88.879	269461.375	3729769.522	213.197°	2.50	-2.50
297	7150.000	88.915	88.852	269482.295	3729755.834	213.197°	2.50	-2.50
298	7175.000	88.662	88.669	269503.214	3729742.146	213.197°	2.50	-2.50
299	7200.000	88.159	88.330	269524.134	3729728.459	213.197°	2.50	-2.50
300	7225.000	87.753	87.922	269545.054	3729714.771	213.197°	2.50	-2.50
301	7250.000	87.184	87.515	269565.974	3729701.083	213.197°	2.50	-2.50
302	7275.000	87.262	87.264	269586.894	3729687.395	213.197°	2.50	-2.50
303	7300.000	87.553	87.263	269607.814	3729673.707	213.197°	2.50	-2.50
304	7325.000	87.922	87.465	269628.734	3729660.019	213.197°	2.50	-2.50
305	7350.000	87.779	87.687	269649.654	3729646.331	213.197°	2.50	-2.50
306	7375.000	88.939	87.909	269670.574	3729632.643	213.197°	2.50	-2.50
307	7400.000	87.786	88.131	269691.493	3729618.955	213.197°	2.50	-2.50
308	7425.000	87.461	88.344	269712.413	3729605.268	213.197°	2.50	-2.50
309	7450.000	88.318	88.499	269733.333	3729591.580	213.197°	2.50	-2.50
310	7475.000	89.823	88.592	269754.253	3729577.892	213.197°	2.50	-2.50
311	7500.000	89.279	88.622	269775.173	3729564.204	213.197°	2.50	-2.50
312	7525.000	88.516	88.590	269796.093	3729550.516	213.197°	2.50	-2.50

313	7550.000	88.571	88.496	269817.013	3729536.828	213.197°	2.50	-2.50
314	7575.000	88.961	88.339	269837.933	3729523.140	213.197°	2.50	-2.50
315	7600.000	88.758	88.119	269858.852	3729509.452	213.197°	2.50	-2.50
316	7602.690	88.673	88.092	269861.103	3729507.980	213.197°	2.50	-2.50
317	7625.000	87.853	87.849	269879.857	3729495.895	212.398°	2.50	-2.50
318	7650.000	88.257	87.648	269901.069	3729482.666	211.503°	2.50	-2.50
319	7675.000	89.556	87.691	269922.486	3729469.769	210.607°	2.50	-2.50
320	7700.000	89.787	87.934	269944.102	3729457.209	209.712°	2.50	-2.50
321	7707.813	88.950	88.015	269950.897	3729453.353	209.432°	2.50	-2.50
322	7725.000	88.332	88.194	269965.866	3729444.908	209.432°	2.50	-2.50
323	7750.000	89.530	88.453	269987.639	3729432.623	209.432°	2.50	-2.50
324	7775.000	89.798	88.713	270009.412	3729420.338	209.432°	2.50	-2.50
325	7800.000	89.545	88.973	270031.186	3729408.053	209.432°	2.50	-2.50
326	7825.000	89.636	89.233	270052.959	3729395.768	209.432°	2.50	-2.50
327	7850.000	89.707	89.493	270074.733	3729383.483	209.432°	2.50	-2.50
328	7875.000	89.457	89.753	270096.506	3729371.198	209.432°	2.50	-2.50
329	7900.000	90.179	90.013	270118.280	3729358.914	209.432°	2.50	-2.50
330	7925.000	90.030	90.273	270140.053	3729346.629	209.432°	2.50	-2.50
331	7950.000	90.177	90.533	270161.826	3729334.344	209.432°	2.50	-2.50
332	7975.000	90.903	90.733	270183.600	3729322.059	209.432°	2.50	-2.50
333	8000.000	90.908	90.779	270205.373	3729309.774	209.432°	2.50	-2.50
334	8025.000	90.872	90.669	270227.147	3729297.489	209.432°	2.50	-2.50
335	8050.000	90.740	90.404	270248.920	3729285.204	209.432°	2.50	-2.50
336	8075.000	90.432	90.088	270270.694	3729272.920	209.432°	2.50	-2.50
337	8100.000	90.405	89.921	270292.467	3729260.635	209.432°	2.50	-2.50
338	8125.000	91.114	90.050	270314.240	3729248.350	209.432°	2.50	-2.50
339	8150.000	91.324	90.471	270336.014	3729236.065	209.432°	2.50	-2.50
340	8175.000	91.005	90.879	270357.787	3729223.780	209.432°	2.50	-2.50
341	8200.000	91.060	91.108	270379.561	3729211.495	209.432°	2.50	-2.50
342	8225.000	90.771	91.159	270401.334	3729199.210	209.432°	2.50	-2.50
343	8250.000	90.752	91.043	270423.108	3729186.926	209.432°	2.50	-2.50
344	8275.000	90.856	90.891	270444.881	3729174.641	209.432°	2.50	-2.50
345	8300.000	90.977	90.750	270466.654	3729162.356	209.432°	2.50	-2.50
346	8325.000	90.740	90.712	270488.428	3729150.071	209.432°	2.50	-2.50
347	8350.000	90.736	90.799	270510.201	3729137.786	209.432°	2.50	-2.50
348	8375.000	90.681	90.924	270531.975	3729125.501	209.432°	2.50	-2.50
349	8400.000	91.121	90.975	270553.748	3729113.216	209.432°	2.50	-2.50
350	8425.000	90.792	90.936	270575.522	3729100.931	209.432°	2.50	-2.50
351	8450.000	90.392	90.808	270597.295	3729088.647	209.432°	2.50	-2.50
352	8475.000	90.800	90.596	270619.068	3729076.362	209.432°	2.50	-2.50
353	8500.000	90.392	90.469	270640.842	3729064.077	209.432°	2.50	-2.50
354	8525.000	91.023	90.624	270662.615	3729051.792	209.432°	2.50	-2.50
355	8550.000	91.065	90.932	270684.389	3729039.507	209.432°	2.50	-2.50
356	8575.000	91.306	91.126	270706.162	3729027.222	209.432°	2.50	-2.50
357	8600.000	91.410	91.195	270727.936	3729014.937	209.432°	2.50	-2.50
358	8625.000	91.664	91.139	270749.709	3729002.653	209.432°	2.50	-2.50
359	8650.000	90.470	90.983	270771.482	3728990.368	209.432°	2.50	-2.50
360	8656.699	90.241	90.939	270777.317	3728987.076	209.432°	2.50	-2.50
361	8675.000	90.236	90.817	270793.235	3728978.046	209.694°	2.50	-2.50
362	8700.000	90.672	90.672	270814.913	3728965.594	210.053°	2.50	-2.50

363	8725.000	90.737	90.623	270836.513	3728953.007	210.411°	2.50	-2.50
364	8750.000	91.697	90.678	270858.034	3728940.285	210.769°	2.50	-2.50
365	8775.000	91.902	90.821	270879.475	3728927.428	211.127°	2.50	-2.50
366	8800.000	91.178	90.975	270900.835	3728914.438	211.485°	2.50	-2.50
367	8825.000	90.815	91.129	270922.114	3728901.315	211.843°	2.50	-2.50
368	8850.000	90.929	91.283	270943.310	3728888.059	212.201°	2.50	-2.50
369	8875.000	91.383	91.437	270964.422	3728874.670	212.559°	2.50	-2.50
370	8900.000	91.669	91.591	270985.451	3728861.150	212.917°	2.50	-2.50
371	8925.000	91.419	91.746	271006.395	3728847.499	213.275°	2.50	-2.50
372	8950.000	91.201	91.900	271027.253	3728833.717	213.634°	2.50	-2.50
373	8975.000	90.927	92.054	271048.025	3728819.805	213.992°	2.50	-2.50
374	9000.000	91.331	92.208	271068.709	3728805.764	214.350°	2.50	-2.50
375	9005.317	91.462	92.240	271073.096	3728802.761	214.426°	2.50	-2.50
376	9025.000	91.992	92.362	271089.332	3728791.633	214.426°	2.50	-2.50
377	9050.000	92.595	92.488	271109.954	3728777.500	214.426°	2.50	-2.50
378	9075.000	92.367	92.496	271130.575	3728763.366	214.426°	2.50	-2.50
379	9100.000	92.037	92.380	271151.197	3728749.233	214.426°	2.50	-2.50
380	9125.000	91.590	92.162	271171.818	3728735.099	214.426°	2.50	-2.50
381	9150.000	91.757	91.947	271192.439	3728720.966	214.426°	2.50	-2.50
382	9175.000	91.884	91.789	271213.061	3728706.832	214.426°	2.50	-2.50
383	9200.000	91.696	91.694	271233.682	3728692.699	214.426°	2.50	-2.50
384	9225.000	92.003	91.662	271254.304	3728678.566	214.426°	2.50	-2.50
385	9250.000	92.416	91.692	271274.925	3728664.432	214.426°	2.50	-2.50
386	9275.000	92.108	91.784	271295.547	3728650.299	214.426°	2.50	-2.50
387	9300.000	91.930	91.919	271316.168	3728636.165	214.426°	2.50	-2.50
388	9325.000	91.887	92.056	271336.790	3728622.032	214.426°	2.50	-2.50
389	9350.000	91.828	92.190	271357.411	3728607.898	214.426°	2.50	-2.50
390	9375.000	91.845	92.265	271378.033	3728593.765	214.426°	2.50	-2.50
391	9400.000	91.832	92.263	271398.654	3728579.631	214.426°	2.50	-2.50
392	9425.000	91.875	92.182	271419.276	3728565.498	214.426°	2.50	-2.50
393	9450.000	91.859	92.023	271439.897	3728551.364	214.426°	2.50	-2.50
394	9475.000	92.143	91.786	271460.518	3728537.231	214.426°	2.50	-2.50
395	9500.000	92.278	91.472	271481.140	3728523.097	214.426°	2.50	-2.50
396	9525.000	92.553	91.165	271501.761	3728508.964	214.426°	2.50	-2.50
397	9550.000	92.519	91.009	271522.383	3728494.830	214.426°	2.50	-2.50
398	9575.000	92.541	91.009	271543.004	3728480.697	214.426°	2.50	-2.50
399	9600.000	92.821	91.166	271563.626	3728466.563	214.426°	2.50	-2.50
400	9625.000	92.723	91.477	271584.247	3728452.430	214.426°	2.50	-2.50
401	9650.000	92.967	91.853	271604.869	3728438.296	214.426°	2.50	-2.50
402	9675.000	93.243	92.226	271625.490	3728424.163	214.426°	2.50	-2.50
403	9700.000	92.809	92.565	271646.112	3728410.029	214.426°	2.50	-2.50
404	9725.000	93.949	92.862	271666.733	3728395.896	214.426°	2.50	-2.50
405	9750.000	93.758	93.118	271687.354	3728381.762	214.426°	2.50	-2.50
406	9775.000	93.738	93.332	271707.976	3728367.629	214.426°	2.50	-2.50
407	9800.000	94.131	93.504	271728.597	3728353.495	214.426°	2.50	-2.50
408	9825.000	94.460	93.635	271749.219	3728339.362	214.426°	2.50	-2.50
409	9850.000	93.012	93.724	271769.840	3728325.228	214.426°	2.50	-2.50
410	9875.000	93.825	93.771	271790.462	3728311.095	214.426°	2.50	-2.50
411	9890.260	93.900	93.779	271803.049	3728302.468	214.426°	2.50	-2.50
412	9900.000	94.047	93.777	271811.094	3728296.977	214.203°	2.50	-2.50

413	9925.000	93.914	93.741	271831.840	3728283.028	213.630°	2.50	-2.50
414	9950.000	93.945	93.663	271852.725	3728269.286	213.057°	2.50	-2.50
415	9975.000	93.814	93.552	271873.746	3728255.755	212.484°	2.50	-2.50
416	9986.204	93.888	93.516	271883.211	3728249.759	212.227°	2.50	-2.50
417	10000.000	94.357	93.493	271894.881	3728242.402	212.227°	2.50	-2.50
418	10025.000	93.803	93.513	271916.030	3728229.070	212.227°	2.50	-2.50
419	10050.000	94.799	93.610	271937.178	3728215.738	212.227°	2.50	-2.50
420	10075.000	94.128	93.786	271958.327	3728202.406	212.227°	2.50	-2.50
421	10100.000	94.252	94.008	271979.475	3728189.074	212.227°	2.50	-2.50
422	10125.000	93.844	94.232	272000.624	3728175.742	212.227°	2.50	-2.50
423	10150.000	94.337	94.455	272021.773	3728162.410	212.227°	2.50	-2.50
424	10175.000	94.776	94.678	272042.921	3728149.079	212.227°	2.50	-2.50
425	10200.000	94.881	94.902	272064.070	3728135.747	212.227°	2.50	-2.50
426	10225.000	94.255	95.094	272085.218	3728122.415	212.227°	2.50	-2.50
427	10250.000	96.269	95.208	272106.367	3728109.083	212.227°	2.50	-2.50
428	10275.000	95.665	95.245	272127.515	3728095.751	212.227°	2.50	-2.50
429	10300.000	94.026	95.203	272148.664	3728082.419	212.227°	2.50	-2.50
430	10325.000	94.822	95.083	272169.812	3728069.087	212.227°	2.50	-2.50
431	10350.000	95.240	94.886	272190.961	3728055.755	212.227°	2.50	-2.50
432	10375.000	94.870	94.666	272212.110	3728042.424	212.227°	2.50	-2.50
433	10400.000	94.993	94.531	272233.258	3728029.092	212.227°	2.50	-2.50
434	10425.000	94.990	94.501	272254.407	3728015.760	212.227°	2.50	-2.50
435	10450.000	95.717	94.574	272275.555	3728002.428	212.227°	2.50	-2.50
436	10475.000	95.396	94.752	272296.704	3727989.096	212.227°	2.50	-2.50
437	10500.000	96.377	95.029	272317.852	3727975.764	212.227°	2.50	-2.50
438	10525.000	95.797	95.333	272339.001	3727962.432	212.227°	2.50	-2.50
439	10550.000	96.186	95.637	272360.149	3727949.101	212.227°	2.50	-2.50
440	10575.000	96.588	95.941	272381.298	3727935.769	212.227°	2.50	-2.50
441	10600.000	96.606	96.245	272402.447	3727922.437	212.227°	2.50	-2.50
442	10625.000	96.286	96.546	272423.595	3727909.105	212.227°	2.50	-2.50
443	10650.000	96.917	96.761	272444.744	3727895.773	212.227°	2.50	-2.50
444	10675.000	97.023	96.850	272465.892	3727882.441	212.227°	2.50	-2.50
445	10700.000	97.126	96.815	272487.041	3727869.109	212.227°	2.50	-2.50
446	10725.000	97.129	96.654	272508.189	3727855.777	212.227°	2.50	-2.50
447	10750.000	95.849	96.391	272529.338	3727842.446	212.227°	2.50	-2.50
448	10757.804	95.945	96.307	272535.940	3727838.284	212.227°	2.50	-2.50
449	10775.000	95.262	96.119	272550.460	3727829.072	212.555°	2.50	-2.50
450	10800.000	96.557	95.847	272571.476	3727815.532	213.033°	2.50	-2.50
451	10825.000	95.659	95.575	272592.377	3727801.816	213.510°	2.50	-2.50
452	10850.000	95.266	95.346	272613.164	3727787.928	213.988°	2.50	-2.50
453	10854.685	94.992	95.311	272617.047	3727785.306	214.077°	2.50	-2.50
454	10875.000	93.937	95.194	272633.873	3727773.923	214.077°	2.50	-2.50
455	10900.000	95.484	95.121	272654.581	3727759.915	214.077°	2.50	-2.50
456	10925.000	95.629	95.126	272675.288	3727745.907	214.077°	2.50	-2.50
457	10950.000	95.560	95.209	272695.995	3727731.900	214.077°	2.50	-2.50
458	10975.000	95.442	95.361	272716.702	3727717.892	214.077°	2.50	-2.50
459	11000.000	94.712	95.508	272737.409	3727703.884	214.077°	2.50	-2.50
460	11025.000	94.913	95.614	272758.116	3727689.876	214.077°	2.50	-2.50
461	11050.000	95.476	95.679	272778.823	3727675.868	214.077°	2.50	-2.50
462	11075.000	96.007	95.702	272799.530	3727661.861	214.077°	2.50	-2.50

463	11100.000	95.616	95.683	272820.237	3727647.853	214.077°	2.50	-2.50
464	11125.000	95.323	95.623	272840.944	3727633.845	214.077°	2.50	-2.50
465	11150.000	94.995	95.521	272861.651	3727619.837	214.077°	2.50	-2.50
466	11175.000	94.464	95.378	272882.358	3727605.830	214.077°	2.50	-2.50
467	11200.000	94.526	95.220	272903.065	3727591.822	214.077°	2.50	-2.50
468	11225.000	94.804	95.063	272923.772	3727577.814	214.077°	2.50	-2.50
469	11250.000	94.922	94.906	272944.480	3727563.806	214.077°	2.50	-2.50
470	11275.000	95.375	94.748	272965.187	3727549.799	214.077°	2.50	-2.50
471	11300.000	94.527	94.604	272985.894	3727535.791	214.077°	2.50	-2.50
472	11325.000	95.309	94.518	273006.601	3727521.783	214.077°	2.50	-2.50
473	11350.000	94.698	94.494	273027.308	3727507.775	214.077°	2.50	-2.50
474	11375.000	94.783	94.533	273048.015	3727493.768	214.077°	2.50	-2.50
475	11400.000	94.967	94.635	273068.722	3727479.760	214.077°	2.50	-2.50
476	11425.000	95.603	94.799	273089.429	3727465.752	214.077°	2.50	-2.50
477	11450.000	95.420	95.017	273110.136	3727451.744	214.077°	2.50	-2.50
478	11475.000	95.378	95.243	273130.843	3727437.737	214.077°	2.50	-2.50
479	11500.000	94.996	95.468	273151.550	3727423.729	214.077°	2.50	-2.50
480	11525.000	94.846	95.694	273172.257	3727409.721	214.077°	2.50	-2.50
481	11539.526	95.244	95.824	273184.289	3727401.582	214.077°	2.50	-2.50
482	11550.000	95.570	95.908	273192.985	3727395.744	213.677°	2.50	-2.50
483	11551.541	95.618	95.919	273194.268	3727394.890	213.618°	2.50	-2.50
484	11575.000	95.290	96.063	273213.803	3727381.902	213.618°	2.50	-2.50
485	11600.000	95.005	96.156	273234.622	3727368.060	213.618°	2.50	-2.50
486	11625.000	95.219	96.186	273255.440	3727354.219	213.618°	2.50	-2.50
487	11650.000	95.064	96.154	273276.259	3727340.377	213.618°	2.50	-2.50
488	11675.000	95.018	96.059	273297.077	3727326.536	213.618°	2.50	-2.50
489	11700.000	94.790	95.902	273317.896	3727312.694	213.618°	2.50	-2.50
490	11725.000	94.960	95.682	273338.715	3727298.853	213.618°	2.50	-2.50
491	11750.000	94.695	95.400	273359.533	3727285.012	213.618°	2.50	-2.50
492	11775.000	94.735	95.120	273380.352	3727271.170	213.618°	2.50	-2.50
493	11800.000	94.842	94.943	273401.170	3727257.329	213.618°	2.50	-2.50
494	11825.000	95.220	94.870	273421.989	3727243.487	213.618°	2.50	-2.50
495	11850.000	95.508	94.901	273442.808	3727229.646	213.618°	2.50	-2.50
496	11875.000	95.540	95.031	273463.626	3727215.804	213.618°	2.50	-2.50
497	11900.000	95.507	95.182	273484.445	3727201.963	213.618°	2.50	-2.50
498	11925.000	95.723	95.333	273505.264	3727188.121	213.618°	2.50	-2.50
499	11950.000	96.120	95.480	273526.082	3727174.280	213.618°	2.50	-2.50
500	11975.000	96.268	95.558	273546.901	3727160.439	213.618°	2.50	-2.50
501	12000.000	94.774	95.546	273567.719	3727146.597	213.618°	2.50	-2.50
502	12025.000	95.539	95.446	273588.538	3727132.756	213.618°	2.50	-2.50
503	12050.000	95.719	95.295	273609.357	3727118.914	213.618°	2.50	-2.50
504	12075.000	94.442	95.143	273630.175	3727105.073	213.618°	2.50	-2.50
505	12100.000	96.481	94.992	273650.994	3727091.231	213.618°	2.50	-2.50
506	12125.000	94.718	94.842	273671.812	3727077.390	213.618°	2.50	-2.50
507	12150.000	94.703	94.743	273692.631	3727063.549	213.618°	2.50	-2.50
508	12175.000	94.621	94.722	273713.450	3727049.707	213.618°	2.50	-2.50
509	12200.000	95.095	94.780	273734.268	3727035.866	213.618°	2.50	-2.50
510	12225.000	96.690	94.915	273755.087	3727022.024	213.618°	2.50	-2.50
511	12250.000	94.405	95.087	273775.905	3727008.183	213.618°	2.50	-2.50
512	12275.000	95.465	95.258	273796.724	3726994.341	213.618°	2.50	-2.50

513	12300.000	95.725	95.429	273817.543	3726980.500	213.618°	2.50	-2.50
514	12325.000	94.749	95.568	273838.361	3726966.658	213.618°	2.50	-2.50
515	12350.000	95.108	95.667	273859.180	3726952.817	213.618°	2.50	-2.50
516	12375.000	95.542	95.723	273879.999	3726938.976	213.618°	2.50	-2.50
517	12400.000	95.345	95.738	273900.817	3726925.134	213.618°	2.50	-2.50
518	12425.000	95.848	95.711	273921.636	3726911.293	213.618°	2.50	-2.50
519	12450.000	94.450	95.642	273942.454	3726897.451	213.618°	2.50	-2.50
520	12475.000	94.490	95.532	273963.273	3726883.610	213.618°	2.50	-2.50
521	12500.000	96.099	95.398	273984.092	3726869.768	213.618°	2.50	-2.50
522	12525.000	95.314	95.369	274004.910	3726855.927	213.618°	2.50	-2.50
523	12550.000	95.908	95.547	274025.729	3726842.086	213.618°	2.50	-2.50
524	12575.000	95.748	95.805	274046.547	3726828.244	213.618°	2.50	-2.50
525	12600.000	95.543	96.063	274067.366	3726814.403	213.618°	2.50	-2.50
526	12625.000	95.500	96.320	274088.185	3726800.561	213.618°	2.50	-2.50
527	12650.000	95.692	96.540	274109.003	3726786.720	213.618°	2.50	-2.50
528	12675.000	95.915	96.638	274129.822	3726772.878	213.618°	2.50	-2.50
529	12700.000	95.845	96.610	274150.640	3726759.037	213.618°	2.50	-2.50
530	12725.000	95.015	96.458	274171.459	3726745.195	213.618°	2.50	-2.50
531	12750.000	95.138	96.181	274192.278	3726731.354	213.618°	2.50	-2.50
532	12775.000	95.080	95.822	274213.096	3726717.513	213.618°	2.50	-2.50
533	12800.000	95.034	95.462	274233.915	3726703.671	213.618°	2.50	-2.50
534	12825.000	95.245	95.132	274254.734	3726689.830	213.618°	2.50	-2.50
535	12850.000	94.767	94.904	274275.552	3726675.988	213.618°	2.50	-2.50
536	12875.000	94.758	94.779	274296.371	3726662.147	213.618°	2.50	-2.50
537	12885.085	94.980	94.759	274304.769	3726656.563	213.618°	2.50	-2.50
538	12900.000	95.152	94.759	274317.158	3726648.259	214.046°	2.50	-2.50
539	12925.000	94.935	94.843	274337.785	3726634.134	214.762°	2.50	-2.50
540	12934.083	94.854	94.890	274345.235	3726628.938	215.022°	2.50	-2.50
541	12950.000	94.918	94.972	274358.270	3726619.803	215.022°	2.50	-2.50
542	12975.000	94.852	95.102	274378.744	3726605.456	215.022°	2.50	-2.50
543	13000.000	94.704	95.231	274399.217	3726591.109	215.022°	2.50	-2.50
544	13025.000	95.510	95.361	274419.690	3726576.762	215.022°	2.50	-2.50
545	13050.000	95.000	95.490	274440.164	3726562.414	215.022°	2.50	-2.50
546	13075.000	94.437	95.614	274460.637	3726548.067	215.022°	2.50	-2.50
547	13100.000	94.776	95.685	274481.110	3726533.720	215.022°	2.50	-2.50
548	13125.000	97.297	95.693	274501.583	3726519.372	215.022°	2.50	-2.50
549	13150.000	96.295	95.639	274522.057	3726505.025	215.022°	2.50	-2.50
550	13175.000	94.682	95.522	274542.530	3726490.678	215.022°	2.50	-2.50
551	13200.000	94.800	95.343	274563.003	3726476.331	215.022°	2.50	-2.50
552	13225.000	95.073	95.102	274583.477	3726461.983	215.022°	2.50	-2.50
553	13250.000	94.790	94.798	274603.950	3726447.636	215.022°	2.50	-2.50
554	13275.000	94.365	94.504	274624.423	3726433.289	215.022°	2.50	-2.50
555	13300.000	94.555	94.362	274644.897	3726418.942	215.022°	2.50	-2.50
556	13325.000	94.802	94.377	274665.370	3726404.594	215.022°	2.50	-2.50
557	13350.000	95.275	94.514	274685.843	3726390.247	215.022°	2.50	-2.50
558	13375.000	95.519	94.660	274706.316	3726375.900	215.022°	2.50	-2.50
559	13400.000	95.482	94.806	274726.790	3726361.553	215.022°	2.50	-2.50
560	13425.000	96.086	94.953	274747.263	3726347.205	215.022°	2.50	-2.50
561	13450.000	95.737	95.099	274767.736	3726332.858	215.022°	2.50	-2.50
562	13475.000	95.940	95.246	274788.210	3726318.511	215.022°	2.50	-2.50

563	13500.000	95.810	95.392	274808.683	3726304.163	215.022°	2.50	-2.50
564	13525.000	95.706	95.539	274829.156	3726289.816	215.022°	2.50	-2.50
565	13550.000	95.449	95.685	274849.629	3726275.469	215.022°	2.50	-2.50
566	13575.000	96.301	95.831	274870.103	3726261.122	215.022°	2.50	-2.50
567	13600.000	95.440	95.978	274890.576	3726246.774	215.022°	2.50	-2.50
568	13625.000	96.129	96.124	274911.049	3726232.427	215.022°	2.50	-2.50
569	13650.000	96.045	96.271	274931.523	3726218.080	215.022°	2.50	-2.50
570	13675.000	96.324	96.417	274951.996	3726203.733	215.022°	2.50	-2.50
571	13700.000	96.566	96.482	274972.469	3726189.385	215.022°	2.50	-2.50
572	13725.000	96.001	96.391	274992.943	3726175.038	215.022°	2.50	-2.50
573	13750.000	95.742	96.219	275013.416	3726160.691	215.022°	2.50	-2.50
574	13775.000	96.011	96.046	275033.889	3726146.343	215.022°	2.50	-2.50
575	13800.000	96.242	95.874	275054.362	3726131.996	215.022°	2.50	-2.50
576	13825.000	95.460	95.701	275074.836	3726117.649	215.022°	2.50	-2.50
577	13850.000	95.101	95.529	275095.309	3726103.302	215.022°	2.50	-2.50
578	13855.318	95.114	95.492	275099.664	3726100.250	215.022°	2.50	-2.50
579	13875.000	95.153	95.356	275115.760	3726088.923	215.248°	2.50	-2.50
580	13900.000	95.209	95.204	275136.141	3726074.444	215.534°	2.50	-2.50
581	13925.000	95.069	95.125	275156.448	3726059.864	215.820°	2.50	-2.50
582	13950.000	95.425	95.125	275176.683	3726045.182	216.107°	2.50	-2.50
583	13975.000	96.097	95.204	275196.844	3726030.399	216.393°	2.50	-2.50
584	14000.000	95.875	95.358	275216.931	3726015.516	216.680°	2.50	-2.50
585	14025.000	95.781	95.536	275236.943	3726000.532	216.966°	2.50	-2.50
586	14050.000	96.046	95.715	275256.880	3725985.448	217.253°	2.50	-2.50
587	14075.000	96.137	95.893	275276.742	3725970.265	217.539°	2.50	-2.50
588	14100.000	96.349	96.072	275296.527	3725954.983	217.826°	2.50	-2.50
589	14125.000	96.198	96.250	275316.235	3725939.602	218.112°	2.50	-2.50
590	14150.000	96.632	96.420	275335.867	3725924.123	218.399°	2.50	-2.50
591	14175.000	96.637	96.542	275355.421	3725908.546	218.685°	2.50	-2.50
592	14200.000	96.380	96.612	275374.896	3725892.871	218.972°	2.50	-2.50
593	14225.000	96.869	96.630	275394.293	3725877.099	219.258°	2.50	-2.50
594	14250.000	96.510	96.595	275413.611	3725861.230	219.545°	2.50	-2.50
595	14275.000	96.099	96.509	275432.849	3725845.265	219.831°	2.50	-2.50
596	14300.000	95.969	96.371	275452.008	3725829.204	220.118°	2.50	-2.50
597	14325.000	96.895	96.182	275471.085	3725813.047	220.404°	2.50	-2.50
598	14350.000	96.731	96.008	275490.082	3725796.795	220.691°	2.50	-2.50
599	14375.000	96.725	95.897	275508.997	3725780.449	220.977°	2.50	-2.50
600	14400.000	96.408	95.848	275527.831	3725764.008	221.264°	2.50	-2.50
601	14425.000	95.912	95.862	275546.581	3725747.473	221.550°	2.50	-2.50
602	14450.000	96.665	95.938	275565.249	3725730.844	221.837°	2.50	-2.50
603	14475.000	96.504	96.077	275583.834	3725714.122	222.123°	2.50	-2.50
604	14500.000	97.051	96.267	275602.334	3725697.308	222.409°	2.50	-2.50
605	14525.000	97.056	96.461	275620.751	3725680.401	222.696°	2.50	-2.50
606	14550.000	96.069	96.651	275639.082	3725663.403	222.982°	2.50	-2.50
607	14564.303	96.546	96.735	275649.532	3725653.636	223.146°	2.50	-2.50
608	14575.000	97.032	96.780	275657.337	3725646.321	223.146°	2.50	-2.50
609	14600.000	96.827	96.832	275675.577	3725629.225	223.146°	2.50	-2.50
610	14625.000	96.423	96.804	275693.817	3725612.128	223.146°	2.50	-2.50
611	14650.000	96.407	96.704	275712.057	3725595.031	223.146°	2.50	-2.50
612	14675.000	96.657	96.592	275730.298	3725577.935	223.146°	2.50	-2.50

613	14700.000	96.715	96.564	275748.538	3725560.838	223.146°	2.50	-2.50
614	14725.000	96.823	96.639	275766.778	3725543.741	223.146°	2.50	-2.50
615	14750.000	96.903	96.819	275785.018	3725526.645	223.146°	2.50	-2.50
616	14775.000	96.937	97.075	275803.258	3725509.548	223.146°	2.50	-2.50
617	14800.000	96.953	97.324	275821.499	3725492.452	223.146°	2.50	-2.50
618	14825.000	96.939	97.497	275839.739	3725475.355	223.146°	2.50	-2.50
619	14850.000	96.870	97.580	275857.979	3725458.258	223.146°	2.50	-2.50
620	14875.000	96.521	97.575	275876.219	3725441.162	223.146°	2.50	-2.50
621	14900.000	96.622	97.479	275894.460	3725424.065	223.146°	2.50	-2.50
622	14925.000	97.025	97.295	275912.700	3725406.969	223.146°	2.50	-2.50
623	14937.604	96.825	97.172	275921.896	3725398.349	223.146°	2.50	-2.50
624	14950.000	96.677	97.049	275930.952	3725389.884	222.989°	2.50	-2.50
625	14975.000	96.902	96.807	275949.286	3725372.889	222.670°	2.50	-2.50
626	15000.000	97.388	96.644	275967.715	3725355.996	222.352°	2.50	-2.50
627	15025.000	97.520	96.585	275986.237	3725339.205	222.034°	2.50	-2.50
628	15050.000	97.134	96.630	276004.852	3725322.518	221.715°	2.50	-2.50
629	15075.000	96.797	96.745	276023.560	3725305.934	221.397°	2.50	-2.50
630	15100.000	96.759	96.862	276042.359	3725289.454	221.079°	2.50	-2.50
631	15125.000	96.605	96.969	276061.250	3725273.079	220.760°	2.50	-2.50
632	15150.000	96.634	97.036	276080.232	3725256.810	220.442°	2.50	-2.50
633	15175.000	96.622	97.062	276099.303	3725240.645	220.124°	2.50	-2.50
634	15200.000	96.688	97.046	276118.464	3725224.588	219.805°	2.50	-2.50
635	15225.000	96.879	96.989	276137.714	3725208.637	219.487°	2.50	-2.50
636	15250.000	96.754	96.890	276157.052	3725192.793	219.169°	2.50	-2.50
637	15275.000	96.588	96.777	276176.478	3725177.056	218.850°	2.50	-2.50
638	15300.000	96.792	96.667	276195.991	3725161.428	218.532°	2.50	-2.50
639	15325.000	96.996	96.592	276215.591	3725145.909	218.214°	2.50	-2.50
640	15350.000	97.061	96.562	276235.276	3725130.498	217.896°	2.50	-2.50
641	15375.000	97.055	96.577	276255.047	3725115.198	217.577°	2.50	-2.50
642	15400.000	96.977	96.636	276274.903	3725100.007	217.259°	2.50	-2.50
643	15425.000	96.882	96.740	276294.842	3725084.927	216.941°	2.50	-2.50
644	15450.000	96.813	96.880	276314.866	3725069.958	216.622°	2.50	-2.50
645	15475.000	96.752	97.023	276334.972	3725055.100	216.304°	2.50	-2.50
646	15500.000	96.703	97.142	276355.160	3725040.355	215.986°	2.50	-2.50
647	15525.000	96.763	97.230	276375.429	3725025.721	215.667°	2.50	-2.50
648	15550.000	96.861	97.286	276395.780	3725011.201	215.349°	2.50	-2.50
649	15575.000	97.012	97.312	276416.211	3724996.794	215.031°	2.50	-2.50
650	15600.000	96.967	97.306	276436.722	3724982.500	214.712°	2.50	-2.50
651	15625.000	96.716	97.269	276457.312	3724968.321	214.394°	2.50	-2.50
652	15650.000	96.548	97.201	276477.981	3724954.256	214.076°	2.50	-2.50
653	15675.000	96.717	97.101	276498.727	3724940.306	213.758°	2.50	-2.50
654	15700.000	97.275	96.970	276519.550	3724926.472	213.439°	2.50	-2.50
655	15725.000	97.074	96.811	276540.450	3724912.754	213.121°	2.50	-2.50
656	15750.000	96.500	96.647	276561.426	3724899.152	212.803°	2.50	-2.50
657	15775.000	96.351	96.482	276582.477	3724885.667	212.484°	2.50	-2.50
658	15800.000	96.383	96.318	276603.603	3724872.299	212.166°	2.50	-2.50
659	15825.000	96.503	96.154	276624.802	3724859.048	211.848°	2.50	-2.50
660	15850.000	96.607	95.990	276646.075	3724845.916	211.529°	2.50	-2.50
661	15875.000	97.063	95.826	276667.421	3724832.902	211.211°	2.50	-2.50
662	15891.033	97.289	95.720	276681.148	3724824.618	211.007°	2.50	-2.50

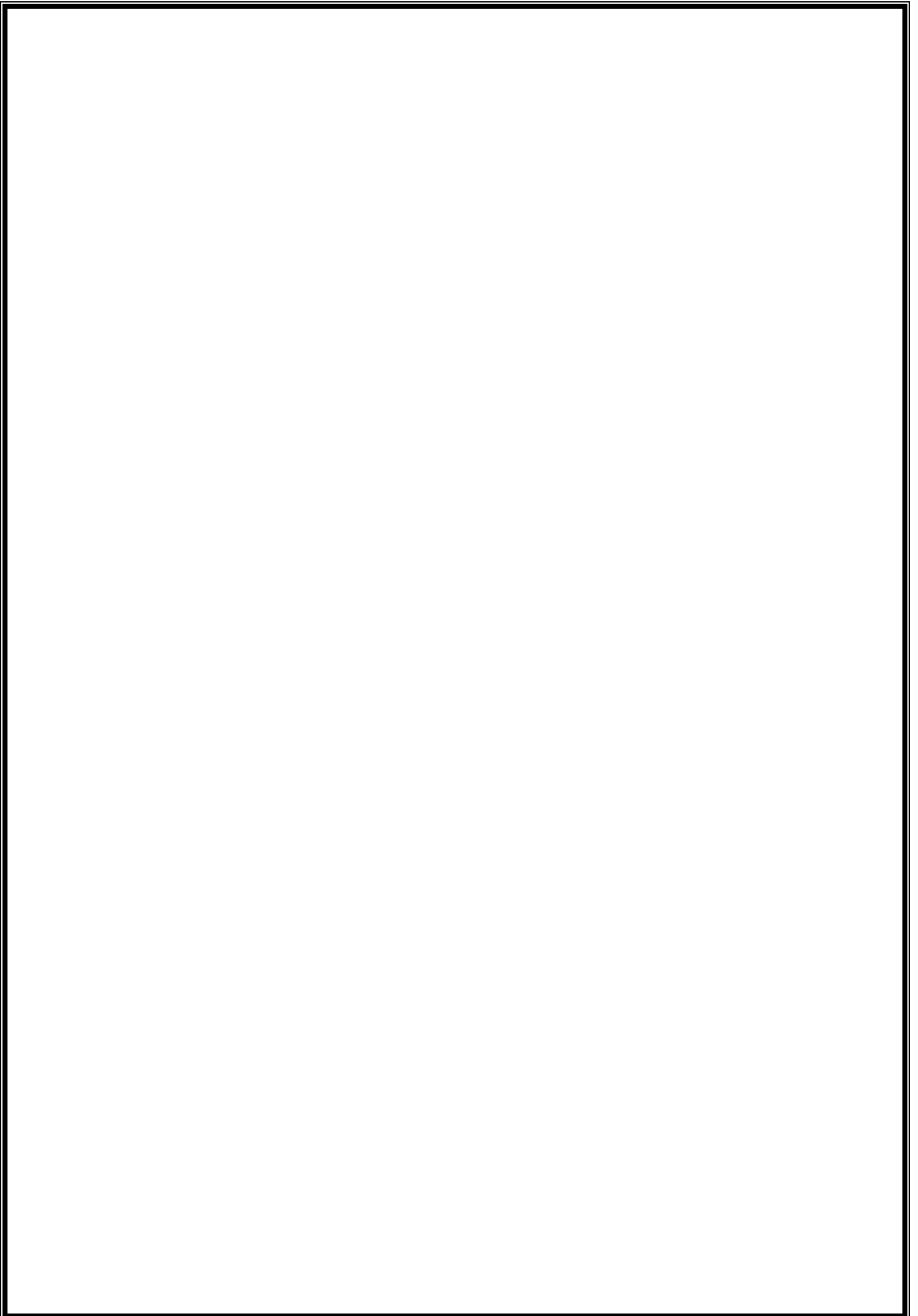
663	15900.000	97.415	95.661	276688.834	3724819.999	211.007°	2.50	-2.50
664	15925.000	97.767	95.497	276710.261	3724807.120	211.007°	2.50	-2.50
665	15950.000	97.152	95.333	276731.689	3724794.241	211.007°	2.50	-2.50
666	15975.000	96.203	95.213	276753.116	3724781.363	211.007°	2.50	-2.50
667	16000.000	96.300	95.288	276774.544	3724768.484	211.007°	2.50	-2.50
668	16025.000	96.857	95.550	276795.972	3724755.606	211.007°	2.50	-2.50
669	16050.000	97.022	95.843	276817.399	3724742.727	211.007°	2.50	-2.50
670	16075.000	97.028	96.135	276838.827	3724729.849	211.007°	2.50	-2.50
671	16100.000	97.033	96.428	276860.255	3724716.970	211.007°	2.50	-2.50
672	16125.000	97.041	96.721	276881.682	3724704.092	211.007°	2.50	-2.50
673	16150.000	97.335	97.013	276903.110	3724691.213	211.007°	2.50	-2.50
674	16175.000	97.861	97.306	276924.537	3724678.335	211.007°	2.50	-2.50
675	16200.000	98.386	97.599	276945.965	3724665.456	211.007°	2.50	-2.50
676	16225.000	98.912	97.891	276967.393	3724652.577	211.007°	2.50	-2.50
677	16250.000	99.083	98.184	276988.820	3724639.699	211.007°	2.50	-2.50
678	16275.000	99.229	98.477	277010.248	3724626.820	211.007°	2.50	-2.50
679	16300.000	99.376	98.769	277031.676	3724613.942	211.007°	2.50	-2.50
680	16325.000	99.464	99.062	277053.103	3724601.063	211.007°	2.50	-2.50
681	16350.000	99.600	99.353	277074.531	3724588.185	211.007°	2.50	-2.50
682	16375.000	99.753	99.603	277095.958	3724575.306	211.007°	2.50	-2.50
683	16400.000	99.905	99.789	277117.386	3724562.428	211.007°	2.50	-2.50
684	16425.000	100.056	99.913	277138.814	3724549.549	211.007°	2.50	-2.50
685	16450.000	99.735	99.975	277160.241	3724536.671	211.007°	2.50	-2.50
686	16475.000	99.305	99.974	277181.669	3724523.792	211.007°	2.50	-2.50
687	16500.000	99.076	99.910	277203.097	3724510.914	211.007°	2.50	-2.50
688	16525.000	99.269	99.791	277224.524	3724498.035	211.007°	2.50	-2.50
689	16550.000	99.487	99.662	277245.952	3724485.156	211.007°	2.50	-2.50
690	16575.000	99.283	99.534	277267.379	3724472.278	211.007°	2.50	-2.50
691	16600.000	98.961	99.405	277288.807	3724459.399	211.007°	2.50	-2.50
692	16625.000	98.696	99.276	277310.235	3724446.521	211.007°	2.50	-2.50
693	16650.000	98.956	99.148	277331.662	3724433.642	211.007°	2.50	-2.50
694	16675.000	99.145	99.019	277353.090	3724420.764	211.007°	2.50	-2.50
695	16700.000	99.250	98.898	277374.518	3724407.885	211.007°	2.50	-2.50
696	16723.483	98.824	98.827	277394.645	3724395.788	211.007°	2.50	-2.50
697	16725.000	98.826	98.824	277395.946	3724395.007	210.956°	2.50	-2.50
698	16750.000	98.867	98.802	277417.478	3724382.306	210.113°	2.50	-2.50
699	16775.000	98.828	98.832	277439.196	3724369.923	209.271°	2.50	-2.50
700	16800.000	98.719	98.914	277461.093	3724357.860	208.428°	2.50	-2.50
701	16825.000	98.824	99.048	277483.165	3724346.121	207.585°	2.50	-2.50
702	16828.315	98.862	99.070	277486.104	3724344.589	207.474°	2.50	-2.50
703	16850.000	99.112	99.220	277505.344	3724334.584	207.474°	2.50	-2.50
704	16875.000	99.312	99.393	277527.525	3724323.051	207.474°	2.50	-2.50
705	16900.000	99.122	99.566	277549.705	3724311.517	207.474°	2.50	-2.50
706	16925.000	99.207	99.740	277571.886	3724299.984	207.474°	2.50	-2.50
707	16950.000	99.500	99.913	277594.066	3724288.450	207.474°	2.50	-2.50
708	16975.000	99.852	100.082	277616.247	3724276.917	207.474°	2.50	-2.50
709	17000.000	99.576	100.223	277638.427	3724265.383	207.474°	2.50	-2.50
710	17025.000	99.428	100.333	277660.608	3724253.850	207.474°	2.50	-2.50
711	17050.000	99.576	100.412	277682.789	3724242.316	207.474°	2.50	-2.50
712	17075.000	99.566	100.459	277704.969	3724230.782	207.474°	2.50	-2.50

713	17100.000	99.562	100.475	277727.150	3724219.249	207.474°	2.50	-2.50
714	17125.000	99.928	100.460	277749.330	3724207.715	207.474°	2.50	-2.50
715	17150.000	99.621	100.414	277771.511	3724196.182	207.474°	2.50	-2.50
716	17175.000	98.594	100.336	277793.691	3724184.648	207.474°	2.50	-2.50
717	17200.000	99.076	100.227	277815.872	3724173.115	207.474°	2.50	-2.50
718	17225.000	99.493	100.087	277838.052	3724161.581	207.474°	2.50	-2.50
719	17250.000	99.605	99.916	277860.233	3724150.048	207.474°	2.50	-2.50
720	17275.000	99.417	99.713	277882.414	3724138.514	207.474°	2.50	-2.50
721	17300.000	99.205	99.479	277904.594	3724126.981	207.474°	2.50	-2.50
722	17325.000	98.971	99.222	277926.775	3724115.447	207.474°	2.50	-2.50
723	17350.000	98.394	98.963	277948.955	3724103.913	207.474°	2.50	-2.50
724	17375.000	98.373	98.737	277971.136	3724092.380	207.474°	2.50	-2.50
725	17400.000	98.684	98.612	277993.316	3724080.846	207.474°	2.50	-2.50
726	17425.000	99.495	98.592	278015.497	3724069.313	207.474°	2.50	-2.50
727	17450.000	99.614	98.676	278037.678	3724057.779	207.474°	2.50	-2.50
728	17475.000	99.727	98.814	278059.858	3724046.246	207.474°	2.50	-2.50
729	17500.000	99.369	98.951	278082.039	3724034.712	207.474°	2.50	-2.50
730	17525.000	99.047	99.072	278104.219	3724023.179	207.474°	2.50	-2.50
731	17550.000	99.000	99.132	278126.400	3724011.645	207.474°	2.50	-2.50
732	17575.000	98.927	99.130	278148.580	3724000.112	207.474°	2.50	-2.50
733	17600.000	98.855	99.065	278170.761	3723988.578	207.474°	2.50	-2.50
734	17625.000	98.783	98.938	278192.941	3723977.044	207.474°	2.50	-2.50
735	17650.000	98.718	98.783	278215.122	3723965.511	207.474°	2.50	-2.50
736	17675.000	98.712	98.633	278237.303	3723953.977	207.474°	2.50	-2.50
737	17700.000	98.664	98.525	278259.483	3723942.444	207.474°	2.50	-2.50
738	17725.000	98.615	98.468	278281.664	3723930.910	207.474°	2.50	-2.50
739	17750.000	98.599	98.464	278303.844	3723919.377	207.474°	2.50	-2.50
740	17775.000	98.848	98.512	278326.025	3723907.843	207.474°	2.50	-2.50
741	17800.000	99.093	98.612	278348.205	3723896.310	207.474°	2.50	-2.50
742	17825.000	99.242	98.764	278370.386	3723884.776	207.474°	2.50	-2.50
743	17850.000	99.283	98.958	278392.566	3723873.242	207.474°	2.50	-2.50
744	17875.000	99.356	99.156	278414.747	3723861.709	207.474°	2.50	-2.50
745	17900.000	99.509	99.354	278436.928	3723850.175	207.474°	2.50	-2.50
746	17925.000	99.528	99.551	278459.108	3723838.642	207.474°	2.50	-2.50
747	17950.000	99.500	99.749	278481.289	3723827.108	207.474°	2.50	-2.50
748	17975.000	99.473	99.947	278503.469	3723815.575	207.474°	2.50	-2.50
749	18000.000	99.187	100.145	278525.650	3723804.041	207.474°	2.50	-2.50
750	18025.000	98.847	100.337	278547.830	3723792.508	207.474°	2.50	-2.50
751	18050.000	99.358	100.496	278570.011	3723780.974	207.474°	2.50	-2.50
752	18075.000	99.754	100.621	278592.192	3723769.441	207.474°	2.50	-2.50
753	18100.000	99.924	100.710	278614.372	3723757.907	207.474°	2.50	-2.50
754	18100.694	99.929	100.712	278614.988	3723757.587	207.474°	2.50	-2.50
755	18125.000	100.097	100.766	278636.498	3723746.269	208.031°	2.50	-2.50
756	18150.000	99.519	100.786	278658.506	3723734.410	208.604°	2.50	-2.50
757	18175.000	99.442	100.772	278680.395	3723722.332	209.177°	2.50	-2.50
758	18200.000	99.371	100.723	278702.161	3723710.035	209.750°	2.50	-2.50
759	18225.000	99.307	100.639	278723.804	3723697.522	210.323°	2.50	-2.50
760	18243.823	99.263	100.553	278740.016	3723687.957	210.754°	2.50	-2.50
761	18250.000	99.237	100.520	278745.324	3723684.799	210.754°	2.50	-2.50
762	18275.000	99.324	100.367	278766.809	3723672.015	210.754°	2.50	-2.50

763	18300.000	99.445	100.179	278788.293	3723659.231	210.754°	2.50	-2.50
764	18325.000	99.473	99.957	278809.777	3723646.447	210.754°	2.50	-2.50
765	18350.000	100.111	99.699	278831.261	3723633.663	210.754°	2.50	-2.50
766	18375.000	99.979	99.426	278852.746	3723620.880	210.754°	2.50	-2.50
767	18400.000	99.401	99.214	278874.230	3723608.096	210.754°	2.50	-2.50
768	18425.000	98.825	99.142	278895.714	3723595.312	210.754°	2.50	-2.50
769	18450.000	98.614	99.208	278917.199	3723582.528	210.754°	2.50	-2.50
770	18475.000	98.590	99.367	278938.683	3723569.744	210.754°	2.50	-2.50
771	18500.000	98.789	99.529	278960.167	3723556.960	210.754°	2.50	-2.50
772	18525.000	99.165	99.690	278981.651	3723544.177	210.754°	2.50	-2.50
773	18550.000	100.052	99.852	279003.136	3723531.393	210.754°	2.50	-2.50
774	18575.000	100.356	100.014	279024.620	3723518.609	210.754°	2.50	-2.50
775	18600.000	100.157	100.175	279046.104	3723505.825	210.754°	2.50	-2.50
776	18625.000	100.208	100.337	279067.588	3723493.041	210.754°	2.50	-2.50
777	18650.000	100.741	100.499	279089.073	3723480.258	210.754°	2.50	-2.50
778	18675.000	101.937	100.660	279110.557	3723467.474	210.754°	2.50	-2.50
779	18700.000	102.971	100.822	279132.041	3723454.690	210.754°	2.50	-2.50
780	18725.000	102.752	100.984	279153.525	3723441.906	210.754°	2.50	-2.50
781	18750.000	102.789	101.145	279175.010	3723429.122	210.754°	2.50	-2.50
782	18775.000	102.250	101.302	279196.494	3723416.338	210.754°	2.50	-2.50
783	18800.000	100.288	101.430	279217.978	3723403.555	210.754°	2.50	-2.50
784	18825.000	100.013	101.527	279239.463	3723390.771	210.754°	2.50	-2.50
785	18850.000	100.825	101.593	279260.947	3723377.987	210.754°	2.50	-2.50
786	18875.000	101.727	101.628	279282.431	3723365.203	210.754°	2.50	-2.50
787	18900.000	101.554	101.631	279303.915	3723352.419	210.754°	2.50	-2.50
788	18925.000	101.257	101.603	279325.400	3723339.635	210.754°	2.50	-2.50
789	18950.000	100.951	101.544	279346.884	3723326.852	210.754°	2.50	-2.50
790	18975.000	101.159	101.454	279368.368	3723314.068	210.754°	2.50	-2.50
791	19000.000	101.440	101.332	279389.852	3723301.284	210.754°	2.50	-2.50
792	19025.000	101.521	101.199	279411.337	3723288.500	210.754°	2.50	-2.50
793	19050.000	101.474	101.065	279432.821	3723275.716	210.754°	2.50	-2.50
794	19075.000	101.353	100.942	279454.305	3723262.932	210.754°	2.50	-2.50
795	19100.000	100.919	100.844	279475.789	3723250.149	210.754°	2.50	-2.50
796	19125.000	101.306	100.771	279497.274	3723237.365	210.754°	2.50	-2.50
797	19150.000	101.385	100.722	279518.758	3723224.581	210.754°	2.50	-2.50
798	19175.000	100.756	100.699	279540.242	3723211.797	210.754°	2.50	-2.50
799	19200.000	100.636	100.701	279561.727	3723199.013	210.754°	2.50	-2.50
800	19225.000	101.813	100.728	279583.211	3723186.230	210.754°	2.50	-2.50
801	19250.000	101.834	100.780	279604.695	3723173.446	210.754°	2.50	-2.50
802	19275.000	101.670	100.856	279626.179	3723160.662	210.754°	2.50	-2.50
803	19300.000	101.427	100.958	279647.664	3723147.878	210.754°	2.50	-2.50
804	19325.000	100.850	101.085	279669.148	3723135.094	210.754°	2.50	-2.50
805	19350.000	100.249	101.236	279690.632	3723122.310	210.754°	2.50	-2.50
806	19375.000	99.906	101.394	279712.116	3723109.527	210.754°	2.50	-2.50
807	19400.000	100.166	101.552	279733.601	3723096.743	210.754°	2.50	-2.50
808	19425.000	101.172	101.710	279755.085	3723083.959	210.754°	2.50	-2.50
809	19442.409	101.823	101.820	279770.046	3723075.057	210.754°	2.50	-2.50
810	19450.000	101.935	101.868	279776.564	3723071.167	210.899°	2.50	-2.50
811	19475.000	102.309	102.026	279797.962	3723058.239	211.376°	2.50	-2.50
812	19500.000	103.477	102.184	279819.252	3723045.134	211.854°	2.50	-2.50

813	19525.000	102.171	102.343	279840.432	3723031.852	212.331°	2.50	-2.50
814	19550.000	102.194	102.501	279861.500	3723018.394	212.809°	2.50	-2.50
815	19571.368	101.507	102.636	279879.418	3723006.752	213.217°	2.50	-2.50
816	19575.000	101.397	102.659	279882.457	3723004.762	213.217°	2.50	-2.50
817	19600.000	101.455	102.817	279903.372	3722991.067	213.217°	2.50	-2.50
818	19625.000	102.081	102.975	279924.287	3722977.372	213.217°	2.50	-2.50
819	19650.000	102.730	103.117	279945.202	3722963.676	213.217°	2.50	-2.50
820	19675.000	102.527	103.219	279966.117	3722949.981	213.217°	2.50	-2.50
821	19700.000	103.731	103.278	279987.032	3722936.286	213.217°	2.50	-2.50
822	19725.000	103.238	103.296	280007.947	3722922.591	213.217°	2.50	-2.50
823	19750.000	102.573	103.273	280028.862	3722908.895	213.217°	2.50	-2.50
824	19775.000	101.839	103.207	280049.777	3722895.200	213.217°	2.50	-2.50
825	19800.000	100.573	103.100	280070.692	3722881.505	213.217°	2.50	-2.50
826	19825.000	102.654	102.952	280091.607	3722867.810	213.217°	2.50	-2.50
827	19850.000	101.123	102.761	280112.522	3722854.114	213.217°	2.50	-2.50
828	19875.000	101.903	102.550	280133.437	3722840.419	213.217°	2.50	-2.50
829	19900.000	101.337	102.339	280154.352	3722826.724	213.217°	2.50	-2.50
830	19925.000	102.048	102.127	280175.267	3722813.029	213.217°	2.50	-2.50
831	19950.000	101.773	101.916	280196.183	3722799.333	213.217°	2.50	-2.50
832	19975.000	101.893	101.704	280217.098	3722785.638	213.217°	2.50	-2.50
833	20000.000	101.273	101.518	280238.013	3722771.943	213.217°	2.50	-2.50
834	20025.000	101.636	101.394	280258.928	3722758.248	213.217°	2.50	-2.50
835	20050.000	101.808	101.333	280279.843	3722744.552	213.217°	2.50	-2.50
836	20075.000	101.176	101.334	280300.758	3722730.857	213.217°	2.50	-2.50
837	20100.000	100.241	101.397	280321.673	3722717.162	213.217°	2.50	-2.50
838	20125.000	99.737	101.523	280342.588	3722703.466	213.217°	2.50	-2.50
839	20150.000	100.258	101.712	280363.503	3722689.771	213.217°	2.50	-2.50
840	20175.000	100.710	101.963	280384.418	3722676.076	213.217°	2.50	-2.50
841	20200.000	101.875	102.268	280405.333	3722662.381	213.217°	2.50	-2.50
842	20203.617	101.666	102.313	280408.359	3722660.399	213.217°	2.50	-2.50
843	20225.000	101.314	102.581	280426.164	3722648.558	214.034°	2.50	-2.50
844	20250.000	101.219	102.886	280446.764	3722634.394	214.989°	2.50	-2.50
845	20273.816	102.604	103.054	280466.167	3722620.584	215.898°	2.50	-2.50
846	20275.000	102.674	103.058	280467.126	3722619.889	215.898°	2.50	-2.50
847	20300.000	101.086	103.052	280487.377	3722605.231	215.898°	2.50	-2.50
848	20325.000	101.659	102.867	280507.629	3722590.572	215.898°	2.50	-2.50
849	20350.000	100.852	102.504	280527.880	3722575.913	215.898°	2.50	-2.50
850	20375.000	100.648	101.962	280548.132	3722561.254	215.898°	2.50	-2.50
851	20400.000	99.630	101.243	280568.383	3722546.596	215.898°	2.50	-2.50
852	20425.000	100.255	100.484	280588.635	3722531.937	215.898°	2.50	-2.50
853	20450.000	99.833	99.982	280608.886	3722517.278	215.898°	2.50	-2.50
854	20475.000	99.682	99.777	280629.137	3722502.619	215.898°	2.50	-2.50
855	20500.000	99.842	99.870	280649.389	3722487.961	215.898°	2.50	-2.50
856	20525.000	99.954	100.192	280669.640	3722473.302	215.898°	2.50	-2.50
857	20550.000	101.463	100.528	280689.892	3722458.643	215.898°	2.50	-2.50
858	20575.000	101.660	100.833	280710.143	3722443.985	215.898°	2.50	-2.50
859	20600.000	100.891	100.949	280730.395	3722429.326	215.898°	2.50	-2.50
860	20625.000	100.322	100.866	280750.646	3722414.667	215.898°	2.50	-2.50
861	20650.000	100.359	100.731	280770.898	3722400.008	215.898°	2.50	-2.50
862	20675.000	100.427	100.597	280791.149	3722385.350	215.898°	2.50	-2.50

863	20700.000	100.567	100.462	280811.401	3722370.691	215.898°	2.50	-2.50
864	20725.000	99.982	100.327	280831.652	3722356.032	215.898°	2.50	-2.50
865	20750.000	100.227	100.193	280851.904	3722341.373	215.898°	2.50	-2.50
866	20775.000	100.220	100.091	280872.155	3722326.715	215.898°	2.50	-2.50
867	20800.000	100.485	100.040	280892.407	3722312.056	215.898°	2.50	-2.50
868	20825.000	99.842	100.042	280912.658	3722297.397	215.898°	2.50	-2.50
869	20850.000	100.177	100.095	280932.909	3722282.739	215.898°	2.50	-2.50
870	20875.000	99.714	100.201	280953.161	3722268.080	215.898°	2.50	-2.50
871	20890.447	99.562	100.292	280965.674	3722259.023	215.898°	2.50	-2.50
872	20900.000	100.651	100.353	280973.426	3722253.440	215.625°	2.50	-2.50
873	20925.000	99.417	100.501	280993.837	3722239.005	214.908°	2.50	-2.50
874	20950.000	100.233	100.569	281014.428	3722224.827	214.192°	2.50	-2.50
875	20975.000	101.821	100.540	281035.194	3722210.907	213.476°	2.50	-2.50
876	21000.000	100.644	100.415	281056.133	3722197.248	212.760°	2.50	-2.50
877	21025.000	99.901	100.194	281077.240	3722183.852	212.044°	2.50	-2.50
878	21050.000	98.974	99.876	281098.514	3722170.721	211.327°	2.50	-2.50
879	21050.071	98.972	99.875	281098.575	3722170.684	211.325°	2.50	-2.50
880	21075.000	100.352	99.463	281119.870	3722157.723	211.325°	2.50	-2.50
881	21100.000	99.728	99.134	281141.225	3722144.726	211.325°	2.50	-2.50
882	21125.000	98.777	99.055	281162.581	3722131.728	211.325°	2.50	-2.50
883	21150.000	99.866	99.203	281183.937	3722118.731	211.325°	2.50	-2.50
884	21167.674	100.553	99.337	281199.034	3722109.542	211.325°	2.50	-2.50
885	21175.000	100.516	99.392	281205.283	3722105.718	211.605°	2.50	-2.50
886	21200.000	99.211	99.581	281226.465	3722092.440	212.560°	2.50	-2.50
887	21225.000	98.861	99.770	281247.422	3722078.810	213.515°	2.50	-2.50
888	21250.000	98.490	99.960	281268.150	3722064.833	214.470°	2.50	-2.50
889	21275.000	99.780	100.149	281288.642	3722050.513	215.425°	2.50	-2.50
890	21300.000	100.315	100.338	281308.892	3722035.853	216.380°	2.50	-2.50
891	21325.000	99.578	100.527	281328.895	3722020.857	217.335°	2.50	-2.50
892	21350.000	100.337	100.716	281348.645	3722005.530	218.290°	2.50	-2.50
893	21375.000	98.759	100.905	281368.137	3721989.877	219.245°	2.50	-2.50
894	21400.000	97.692	101.091	281387.366	3721973.900	220.200°	2.50	-2.50
895	21425.000	96.480	101.250	281406.326	3721957.606	221.155°	2.50	-2.50
896	21450.000	100.605	101.379	281425.011	3721940.997	222.110°	2.50	-2.50
897	21475.000	100.603	101.476	281443.417	3721924.080	223.064°	2.50	-2.50
898	21500.000	100.425	101.541	281461.539	3721906.858	224.019°	2.50	-2.50
899	21525.000	100.484	101.576	281479.371	3721889.336	224.974°	2.50	-2.50
900	21550.000	100.906	101.579	281496.908	3721871.520	225.929°	2.50	-2.50
901	21575.000	100.842	101.551	281514.146	3721853.414	226.884°	2.50	-2.50
902	21600.000	100.488	101.492	281531.080	3721835.023	227.839°	2.50	-2.50
903	21607.660	100.876	101.468	281536.208	3721829.331	228.132°	2.50	-2.50
904	21625.000	101.083	101.402	281547.780	3721816.419	228.132°	2.50	-2.50
905	21650.000	101.070	101.280	281564.466	3721797.802	228.132°	2.50	-2.50
906	21675.000	100.475	101.127	281581.151	3721779.185	228.132°	2.50	-2.50
907	21700.000	100.006	100.943	281597.837	3721760.568	228.132°	2.50	-2.50
908	21725.000	100.119	100.728	281614.523	3721741.951	228.132°	2.50	-2.50
909	21750.000	99.421	100.500	281631.208	3721723.334	228.132°	2.50	-2.50
910	21775.000	99.889	100.273	281647.894	3721704.717	228.132°	2.50	-2.50
911	21800.000	100.015	100.045	281664.579	3721686.100	228.132°	2.50	-2.50
912	21812.972	99.927	99.927	281673.237	3721676.440	228.132°	2.50	-2.50



VOLUMES TERRASSEMENT

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	REMBLAI VOLUME	DEBLAI VOLUME
1	0.000	0.0	64.3
2	25.000	0.0	64.6
3	50.000	0.0	104.2
4	75.000	0.0	161.1
5	100.000	0.0	176.3
6	125.000	0.0	258.9
7	150.000	0.0	121.6
8	175.000	0.0	107.7
9	200.000	0.0	83.6
10	225.000	0.0	106.9
11	250.000	0.0	133.2
12	275.000	0.0	80.3
13	300.000	0.0	56.6
14	325.000	0.0	24.6
15	350.000	0.0	32.8
16	375.000	0.0	57.1
17	400.000	0.0	100.0
18	425.000	0.0	184.2
19	450.000	0.0	80.0
20	475.000	0.0	29.5
21	500.000	0.0	63.9
22	525.000	0.0	129.7
23	550.000	0.0	189.1
24	575.000	0.0	327.7
25	600.000	0.0	295.4
26	625.000	0.0	176.3
27	650.000	0.0	184.3
28	675.000	0.0	182.1
29	700.000	0.0	169.7
30	725.000	0.0	246.5
31	750.000	0.0	303.0
32	775.000	0.0	371.4
33	800.000	0.0	221.2
34	825.000	0.0	159.6
35	850.000	0.0	127.6
36	875.000	0.0	129.0
37	900.000	0.0	140.4
38	925.000	0.0	150.9
39	950.000	0.0	86.9
40	951.485	0.0	82.6
41	975.000	0.0	182.9
42	1000.000	0.0	238.2
43	1025.000	0.0	274.6

44	1050.000	0.0	295.8
45	1075.000	0.0	468.2
46	1100.000	0.0	432.5
47	1125.000	0.0	346.0
48	1150.000	0.0	235.3
49	1175.000	0.0	242.1
50	1200.000	0.0	248.2
51	1225.000	0.0	162.2
52	1250.000	0.0	100.2
53	1275.000	0.0	100.9
54	1300.000	0.0	56.4
55	1325.000	0.0	102.4
56	1350.000	0.0	75.0
57	1375.000	0.0	198.2
58	1400.000	0.0	154.7
59	1425.000	0.0	181.9
60	1450.000	0.0	276.2
61	1475.000	0.0	268.9
62	1500.000	0.0	326.1
63	1525.000	0.0	287.7
64	1550.000	0.0	433.4
65	1575.000	0.0	392.2
66	1600.000	0.0	245.7
67	1621.104	0.0	118.2
68	1625.000	0.0	132.6
69	1650.000	0.0	190.2
70	1675.000	0.0	178.3
71	1700.000	0.0	100.2
72	1725.000	0.0	38.5
73	1750.000	0.0	163.8
74	1775.000	0.0	106.3
75	1800.000	1.4	12.6
76	1825.000	12.3	15.5
77	1850.000	0.0	83.3
78	1875.000	0.0	195.9
79	1900.000	0.0	253.8
80	1925.000	0.0	257.5
81	1950.000	0.0	201.1
82	1975.000	0.0	358.0
83	2000.000	0.0	454.7
84	2025.000	0.0	83.8
85	2050.000	0.0	48.2
86	2075.000	0.0	82.9
87	2100.000	0.0	55.5
88	2125.000	12.4	1.2
89	2125.177	12.6	1.2
90	2150.000	126.2	0.0
91	2175.000	88.8	0.0
92	2200.000	11.9	5.5
93	2225.000	0.0	80.1

94	2250.000	0.0	44.7
95	2275.000	0.0	22.1
96	2300.000	3.3	8.5
97	2325.000	1.8	10.8
98	2350.000	1.1	12.7
99	2375.000	0.0	32.6
100	2400.000	0.0	48.6
101	2425.000	7.3	7.4
102	2450.000	51.1	0.0
103	2475.000	78.0	0.0
104	2500.000	155.6	0.0
105	2525.000	113.8	0.0
106	2550.000	11.2	6.5
107	2575.000	0.0	72.0
108	2600.000	0.0	80.4
109	2625.000	0.0	52.5
110	2650.000	0.0	199.2
111	2675.000	0.0	261.7
112	2700.000	0.0	161.7
113	2725.000	0.0	115.2
114	2750.000	0.0	106.3
115	2775.000	0.0	213.4
116	2800.000	0.0	388.8
117	2825.000	0.0	155.7
118	2850.000	0.0	79.6
119	2875.000	2.4	10.4
120	2900.000	71.8	0.0
121	2925.000	3.6	10.3
122	2950.000	0.0	99.7
123	2975.000	0.0	145.8
124	3000.000	0.0	348.1
125	3025.000	0.0	253.4
126	3050.000	0.0	147.0
127	3051.216	0.0	145.5
128	3075.000	0.0	506.8
129	3100.000	0.0	498.0
130	3125.000	0.0	446.8
131	3150.000	0.0	385.2
132	3175.000	0.0	349.6
133	3200.000	0.0	306.7
134	3225.000	0.0	180.8
135	3250.000	0.0	28.7
136	3275.000	57.3	0.0
137	3300.000	82.3	0.0
138	3325.000	0.0	57.5
139	3350.000	0.0	193.1
140	3375.000	0.0	149.0
141	3400.000	155.9	0.0
142	3425.000	0.0	57.7
143	3450.000	0.0	201.8

144	3475.000	0.0	68.2
145	3485.185	0.0	32.2
146	3500.000	0.6	10.8
147	3525.000	0.0	89.3
148	3550.000	0.0	841.3
149	3575.000	0.0	406.5
150	3600.000	0.0	170.8
151	3625.000	0.0	140.6
152	3650.000	0.0	121.9
153	3675.000	0.0	124.5
154	3700.000	0.0	129.6
155	3725.000	0.0	152.8
156	3750.000	0.0	202.6
157	3775.000	0.0	255.0
158	3800.000	0.0	202.3
159	3825.000	0.0	136.5
160	3850.000	0.0	84.6
161	3875.000	0.0	36.0
162	3900.000	21.1	0.7
163	3925.000	45.2	0.1
164	3950.000	0.0	111.6
165	3975.000	0.0	127.7
166	4000.000	0.0	93.6
167	4007.153	0.0	79.4
168	4025.000	0.0	158.4
169	4050.000	0.0	190.7
170	4075.000	0.0	196.6
171	4100.000	0.0	190.8
172	4125.000	0.0	151.3
173	4150.000	0.0	159.5
174	4175.000	0.0	90.9
175	4200.000	0.0	227.7
176	4225.000	0.0	256.0
177	4250.000	0.0	212.0
178	4275.000	0.0	262.4
179	4300.000	0.0	255.8
180	4317.584	0.0	151.1
181	4325.000	0.0	137.1
182	4350.000	19.1	17.4
183	4375.000	149.4	0.0
184	4400.000	0.0	86.8
185	4425.000	0.0	173.5
186	4450.000	0.0	251.3
187	4475.000	0.0	144.7
188	4500.000	0.0	299.3
189	4525.000	0.0	397.6
190	4550.000	0.0	74.3
191	4575.000	0.0	353.5
192	4600.000	0.0	256.2
193	4625.000	65.5	0.0

194	4650.000	0.8	7.6
195	4651.660	0.0	14.1
196	4675.000	0.0	201.0
197	4700.000	0.0	72.1
198	4725.000	78.2	0.1
199	4750.000	0.0	101.8
200	4775.000	38.3	21.2
201	4800.000	0.0	381.4
202	4825.000	0.0	419.1
203	4850.000	0.0	452.1
204	4875.000	0.0	313.4
205	4900.000	0.0	246.6
206	4925.000	0.0	153.7
207	4950.000	0.0	158.2
208	4975.000	0.0	175.0
209	5000.000	0.0	108.9
210	5025.000	0.0	57.8
211	5050.000	27.3	1.4
212	5075.000	88.8	0.0
213	5100.000	0.0	18.7
214	5125.000	0.0	96.8
215	5150.000	0.0	133.8
216	5175.000	0.0	234.6
217	5200.000	0.0	221.2
218	5225.000	0.0	288.1
219	5250.000	0.0	300.0
220	5275.000	0.0	302.1
221	5300.000	0.0	405.9
222	5325.000	0.0	419.4
223	5350.000	0.0	418.6
224	5375.000	0.0	405.6
225	5400.000	0.0	356.1
226	5425.000	0.0	279.4
227	5450.000	0.0	236.0
228	5475.000	0.0	628.9
229	5500.000	0.0	357.1
230	5525.000	0.0	133.7
231	5550.000	0.0	82.0
232	5575.000	0.0	211.8
233	5600.000	0.0	157.2
234	5625.000	0.0	24.4
235	5650.000	19.4	1.3
236	5675.000	91.8	0.0
237	5700.000	57.3	0.0
238	5725.000	0.0	63.7
239	5750.000	0.0	190.9
240	5775.000	0.0	132.3
241	5800.000	0.0	136.4
242	5825.000	0.0	144.6
243	5850.000	0.0	132.6

244	5875.000	0.0	222.8
245	5900.000	0.0	123.5
246	5925.000	0.0	124.7
247	5950.000	0.0	157.5
248	5975.000	0.0	350.1
249	6000.000	0.0	483.2
250	6025.000	0.0	336.2
251	6050.000	0.0	274.0
252	6075.000	0.0	283.1
253	6100.000	0.0	267.9
254	6114.893	0.0	185.1
255	6125.000	0.0	276.6
256	6150.000	0.0	337.6
257	6175.000	0.0	234.4
258	6200.000	0.0	141.4
259	6225.000	0.0	65.6
260	6250.000	0.0	81.2
261	6275.000	0.0	89.3
262	6300.000	0.0	180.0
263	6325.000	0.0	54.2
264	6350.000	21.2	1.7
265	6375.000	0.0	98.2
266	6400.000	0.0	220.9
267	6425.000	0.0	298.2
268	6450.000	0.0	268.7
269	6475.000	0.0	226.8
270	6500.000	0.0	173.8
271	6517.579	0.0	75.4
272	6525.000	0.0	89.4
273	6550.000	0.0	102.9
274	6575.000	0.0	81.5
275	6600.000	0.0	117.9
276	6625.000	0.0	127.4
277	6650.000	0.0	30.2
278	6675.000	2.0	10.8
279	6700.000	1.0	13.0
280	6725.000	5.3	7.9
281	6750.000	0.0	99.4
282	6775.000	0.0	209.8
283	6800.000	0.0	163.0
284	6825.000	0.0	144.2
285	6850.000	0.0	261.1
286	6875.000	0.0	359.9
287	6900.000	0.0	367.8
288	6925.000	0.0	153.8
289	6950.000	0.0	89.1
290	6975.000	0.0	104.7
291	7000.000	0.0	213.9
292	7025.000	0.0	434.6
293	7050.000	0.0	301.7

294	7075.000	0.0	167.9
295	7100.000	0.0	172.0
296	7125.000	0.0	169.6
297	7150.000	0.0	157.3
298	7175.000	0.0	136.9
299	7200.000	0.0	94.3
300	7225.000	0.0	91.4
301	7250.000	0.0	62.4
302	7275.000	0.0	140.4
303	7300.000	0.0	221.5
304	7325.000	0.0	268.0
305	7350.000	0.0	165.3
306	7375.000	0.0	416.8
307	7400.000	8.5	53.7
308	7425.000	103.9	0.0
309	7450.000	0.0	131.2
310	7475.000	0.0	546.3
311	7500.000	0.0	337.5
312	7525.000	0.0	100.5
313	7550.000	0.0	139.5
314	7575.000	0.0	328.4
315	7600.000	0.0	183.9
316	7602.690	0.0	156.6
317	7625.000	0.0	151.9
318	7650.000	0.0	323.6
319	7675.000	0.0	780.6
320	7700.000	0.0	478.6
321	7707.813	0.0	217.9
322	7725.000	0.0	168.6
323	7750.000	0.0	477.8
324	7775.000	0.0	480.4
325	7800.000	0.0	307.9
326	7825.000	0.0	253.5
327	7850.000	0.0	197.0
328	7875.000	0.0	64.5
329	7900.000	0.0	182.9
330	7925.000	0.0	76.1
331	7950.000	0.0	51.7
332	7975.000	0.0	184.6
333	8000.000	0.0	180.2
334	8025.000	0.0	198.6
335	8050.000	0.0	233.5
336	8075.000	0.0	236.6
337	8100.000	0.0	282.1
338	8125.000	0.0	472.7
339	8150.000	0.0	398.0
340	8175.000	0.0	172.6
341	8200.000	0.0	131.3
342	8225.000	2.5	37.1
343	8250.000	0.0	62.8

344	8275.000	0.0	126.6
345	8300.000	0.0	196.1
346	8325.000	0.0	142.8
347	8350.000	0.0	115.8
348	8375.000	0.0	76.9
349	8400.000	0.0	178.0
350	8425.000	0.0	100.4
351	8450.000	0.0	34.6
352	8475.000	0.0	206.7
353	8500.000	0.0	147.5
354	8525.000	0.0	263.9
355	8550.000	0.0	178.8
356	8575.000	0.0	173.8
357	8600.000	0.0	195.0
358	8625.000	0.0	242.9
359	8650.000	5.5	9.4
360	8656.699	23.9	0.6
361	8675.000	10.1	0.3
362	8700.000	0.0	127.9
363	8725.000	0.0	169.1
364	8750.000	0.0	454.1
365	8775.000	0.0	472.6
366	8800.000	0.0	194.1
367	8825.000	0.0	60.9
368	8850.000	0.0	50.4
369	8875.000	0.0	121.0
370	8900.000	0.0	148.5
371	8925.000	0.0	55.0
372	8950.000	49.1	2.5
373	8975.000	174.7	0.0
374	9000.000	63.4	0.0
375	9005.317	41.2	0.0
376	9025.000	0.0	41.6
377	9050.000	0.0	166.4
378	9075.000	0.0	103.3
379	9100.000	0.0	50.9
380	9125.000	20.2	9.4
381	9150.000	0.0	93.0
382	9175.000	0.0	163.8
383	9200.000	0.0	127.3
384	9225.000	0.0	221.4
385	9250.000	0.0	345.0
386	9275.000	0.0	228.2
387	9300.000	0.0	138.2
388	9325.000	0.0	107.8
389	9350.000	0.0	56.6
390	9375.000	8.4	45.7
391	9400.000	5.6	55.8
392	9425.000	0.0	73.1
393	9450.000	0.0	118.4

394	9475.000	0.0	237.7
395	9500.000	0.0	389.1
396	9525.000	0.0	594.1
397	9550.000	0.0	658.1
398	9575.000	0.0	654.8
399	9600.000	0.0	701.6
400	9625.000	0.0	556.3
401	9650.000	0.0	499.2
402	9675.000	0.0	420.6
403	9700.000	0.0	203.6
404	9725.000	0.0	395.3
405	9750.000	0.0	322.2
406	9775.000	0.0	243.0
407	9800.000	0.0	395.3
408	9825.000	0.0	248.8
409	9850.000	33.9	9.3
410	9875.000	0.0	88.5
411	9890.260	0.0	84.5
412	9900.000	0.0	145.4
413	9925.000	0.0	242.4
414	9950.000	0.0	205.3
415	9975.000	0.0	162.3
416	9986.204	0.0	151.5
417	10000.000	0.0	300.6
418	10025.000	0.0	209.7
419	10050.000	0.0	521.9
420	10075.000	0.0	237.0
421	10100.000	0.0	209.8
422	10125.000	0.0	48.2
423	10150.000	0.0	115.7
424	10175.000	0.0	152.6
425	10200.000	0.0	119.9
426	10225.000	96.8	0.0
427	10250.000	0.0	443.8
428	10275.000	0.0	258.5
429	10300.000	203.2	0.0
430	10325.000	0.0	84.8
431	10350.000	0.0	230.2
432	10375.000	0.0	204.4
433	10400.000	0.0	287.4
434	10425.000	0.0	299.0
435	10450.000	0.0	502.1
436	10475.000	0.0	318.1
437	10500.000	0.0	489.4
438	10525.000	0.0	269.2
439	10550.000	0.0	273.7
440	10575.000	0.0	333.2
441	10600.000	0.0	233.6
442	10625.000	0.0	67.3
443	10650.000	0.0	168.6

444	10675.000	0.0	197.9
445	10700.000	0.0	227.9
446	10725.000	0.0	224.5
447	10750.000	4.3	4.2
448	10757.804	0.0	24.2
449	10775.000	60.1	1.7
450	10800.000	0.0	396.8
451	10825.000	0.0	169.4
452	10850.000	0.0	67.2
453	10854.685	0.0	28.7
454	10875.000	164.2	0.0
455	10900.000	0.0	242.0
456	10925.000	0.0	276.8
457	10950.000	0.0	232.9
458	10975.000	0.0	160.1
459	11000.000	75.0	4.4
460	11025.000	51.4	9.0
461	11050.000	0.0	104.0
462	11075.000	0.0	232.0
463	11100.000	0.0	114.8
464	11125.000	0.0	59.9
465	11150.000	5.7	8.0
466	11175.000	105.4	0.0
467	11200.000	51.4	0.0
468	11225.000	0.0	69.3
469	11250.000	0.0	139.5
470	11275.000	0.0	286.9
471	11300.000	0.0	114.9
472	11325.000	0.0	340.0
473	11350.000	0.0	205.1
474	11375.000	0.0	207.6
475	11400.000	0.0	235.0
476	11425.000	0.0	380.6
477	11450.000	0.0	256.5
478	11475.000	0.0	166.7
479	11500.000	1.6	19.0
480	11525.000	70.0	0.0
481	11539.526	7.4	5.4
482	11550.000	0.0	12.9
483	11551.541	0.0	31.4
484	11575.000	63.4	0.0
485	11600.000	188.6	0.0
486	11625.000	127.6	0.0
487	11650.000	171.7	0.0
488	11675.000	156.9	0.0
489	11700.000	154.4	0.0
490	11725.000	55.4	0.6
491	11750.000	49.0	0.2
492	11775.000	0.0	41.8
493	11800.000	0.0	109.5

494	11825.000	0.0	235.4
495	11850.000	0.0	315.0
496	11875.000	0.0	290.0
497	11900.000	0.0	229.8
498	11925.000	0.0	250.0
499	11950.000	0.0	329.0
500	11975.000	0.0	371.2
501	12000.000	65.1	0.0
502	12025.000	0.0	168.9
503	12050.000	0.0	253.5
504	12075.000	40.1	1.3
505	12100.000	0.0	626.2
506	12125.000	4.3	122.5
507	12150.000	0.0	125.3
508	12175.000	0.0	126.6
509	12200.000	0.0	228.0
510	12225.000	0.0	764.0
511	12250.000	41.6	0.2
512	12275.000	0.0	183.5
513	12300.000	0.0	221.9
514	12325.000	85.6	0.0
515	12350.000	5.6	16.4
516	12375.000	0.0	89.2
517	12400.000	0.0	42.6
518	12425.000	0.0	175.2
519	12450.000	203.3	0.0
520	12475.000	147.3	0.0
521	12500.000	0.0	381.8
522	12525.000	0.0	121.2
523	12550.000	0.0	220.0
524	12575.000	0.0	115.5
525	12600.000	2.4	7.0
526	12625.000	76.7	0.0
527	12650.000	87.9	0.0
528	12675.000	59.5	0.0
529	12700.000	73.9	3.0
530	12725.000	283.9	0.0
531	12750.000	155.8	0.0
532	12775.000	66.9	6.9
533	12800.000	0.0	32.3
534	12825.000	0.0	169.0
535	12850.000	0.0	101.5
536	12875.000	0.0	92.1
537	12885.085	0.0	101.2
538	12900.000	0.0	195.3
539	12925.000	0.0	110.1
540	12934.083	0.0	63.3
541	12950.000	0.0	98.5
542	12975.000	0.0	74.2
543	13000.000	3.3	8.3

544	13025.000	0.0	178.4
545	13050.000	0.5	14.9
546	13075.000	200.1	0.0
547	13100.000	112.1	0.0
548	13125.000	0.0	626.0
549	13150.000	0.0	334.0
550	13175.000	90.3	0.0
551	13200.000	5.5	5.3
552	13225.000	0.0	130.3
553	13250.000	0.0	134.8
554	13275.000	0.0	109.3
555	13300.000	0.0	197.3
556	13325.000	0.0	263.6
557	13350.000	0.0	368.7
558	13375.000	0.0	401.5
559	13400.000	0.0	345.1
560	13425.000	0.0	493.1
561	13450.000	0.0	328.2
562	13475.000	0.0	350.5
563	13500.000	0.0	262.7
564	13525.000	0.0	192.6
565	13550.000	0.0	77.9
566	13575.000	0.0	301.4
567	13600.000	5.8	25.3
568	13625.000	0.0	137.6
569	13650.000	0.0	81.7
570	13675.000	0.0	109.5
571	13700.000	0.0	158.2
572	13725.000	0.0	41.1
573	13750.000	0.0	19.6
574	13775.000	0.0	133.9
575	13800.000	0.0	245.8
576	13825.000	0.0	76.2
577	13850.000	0.0	15.6
578	13855.318	0.0	20.8
579	13875.000	0.0	75.5
580	13900.000	0.0	139.2
581	13925.000	0.0	129.1
582	13950.000	0.0	223.9
583	13975.000	0.0	413.2
584	14000.000	0.0	292.7
585	14025.000	0.0	211.1
586	14050.000	0.0	232.4
587	14075.000	0.0	203.4
588	14100.000	0.0	209.5
589	14125.000	0.0	121.4
590	14150.000	0.0	177.6
591	14175.000	0.0	174.6
592	14200.000	0.0	101.0
593	14225.000	0.0	185.8

594	14250.000	0.0	112.5
595	14275.000	0.0	38.4
596	14300.000	0.0	37.7
597	14325.000	0.0	325.6
598	14350.000	0.0	364.9
599	14375.000	0.0	414.0
600	14400.000	0.0	307.9
601	14425.000	0.0	162.4
602	14450.000	0.0	357.5
603	14475.000	0.0	261.5
604	14500.000	0.0	364.2
605	14525.000	0.0	314.8
606	14550.000	9.9	1.1
607	14564.303	0.0	44.3
608	14575.000	0.0	146.0
609	14600.000	0.0	133.3
610	14625.000	0.0	55.6
611	14650.000	0.0	61.1
612	14675.000	0.0	156.1
613	14700.000	0.0	179.7
614	14725.000	0.0	188.9
615	14750.000	0.0	160.9
616	14775.000	0.0	99.6
617	14800.000	0.0	45.3
618	14825.000	11.2	6.2
619	14850.000	49.4	0.2
620	14875.000	156.2	0.0
621	14900.000	96.3	0.0
622	14925.000	0.0	52.7
623	14937.604	0.0	25.8
624	14950.000	0.0	37.6
625	14975.000	0.0	162.6
626	15000.000	0.0	362.9
627	15025.000	0.0	427.6
628	15050.000	0.0	284.8
629	15075.000	0.0	150.5
630	15100.000	0.0	106.5
631	15125.000	0.0	47.7
632	15150.000	0.0	39.1
633	15175.000	0.0	32.2
634	15200.000	0.1	43.7
635	15225.000	0.0	112.9
636	15250.000	0.0	96.2
637	15275.000	0.0	87.1
638	15300.000	0.0	171.3
639	15325.000	0.0	253.8
640	15350.000	0.0	282.8
641	15375.000	0.0	276.1
642	15400.000	0.0	234.6
643	15425.000	0.0	175.9

644	15450.000	0.0	117.5
645	15475.000	0.0	70.4
646	15500.000	0.0	28.7
647	15525.000	0.0	21.2
648	15550.000	0.0	32.0
649	15575.000	0.0	67.3
650	15600.000	0.0	55.3
651	15625.000	7.3	4.4
652	15650.000	31.6	0.3
653	15675.000	0.0	42.9
654	15700.000	0.0	224.0
655	15725.000	0.0	211.4
656	15750.000	0.0	99.2
657	15775.000	0.0	101.4
658	15800.000	0.0	154.2
659	15825.000	0.0	242.7
660	15850.000	0.0	321.3
661	15875.000	0.0	440.0
662	15891.033	0.0	331.2
663	15900.000	0.0	500.4
664	15925.000	0.0	956.9
665	15950.000	0.0	764.8
666	15975.000	0.0	449.4
667	16000.000	0.0	454.4
668	16025.000	0.0	562.3
669	16050.000	0.0	515.6
670	16075.000	0.0	413.7
671	16100.000	0.0	318.0
672	16125.000	0.0	229.3
673	16150.000	0.0	229.4
674	16175.000	0.0	301.5
675	16200.000	0.0	377.7
676	16225.000	0.0	458.0
677	16250.000	0.0	415.5
678	16275.000	0.0	366.1
679	16300.000	0.0	315.3
680	16325.000	0.0	255.8
681	16350.000	0.0	206.3
682	16375.000	0.0	178.4
683	16400.000	0.0	168.7
684	16425.000	0.0	174.7
685	16450.000	0.0	75.2
686	16475.000	37.4	0.1
687	16500.000	88.3	0.0
688	16525.000	3.8	9.3
689	16550.000	0.0	91.9
690	16575.000	0.0	74.6
691	16600.000	0.0	26.7
692	16625.000	11.1	11.3
693	16650.000	0.0	89.7

694	16675.000	0.0	173.2
695	16700.000	0.0	231.6
696	16723.483	0.0	67.5
697	16725.000	0.0	72.4
698	16750.000	0.0	154.1
699	16775.000	0.0	134.8
700	16800.000	0.0	85.8
701	16825.000	0.0	47.8
702	16828.315	0.0	43.8
703	16850.000	0.0	103.7
704	16875.000	0.0	116.9
705	16900.000	0.0	31.0
706	16925.000	10.5	11.7
707	16950.000	0.0	33.6
708	16975.000	0.0	77.7
709	17000.000	30.6	0.0
710	17025.000	111.2	0.0
711	17050.000	88.9	0.0
712	17075.000	107.0	0.0
713	17100.000	113.5	0.0
714	17125.000	4.1	7.1
715	17150.000	75.3	0.0
716	17175.000	397.9	0.0
717	17200.000	192.8	0.0
718	17225.000	17.4	0.7
719	17250.000	0.0	60.8
720	17275.000	0.0	64.4
721	17300.000	0.0	69.4
722	17325.000	0.0	74.6
723	17350.000	10.1	3.4
724	17375.000	0.0	46.9
725	17400.000	0.0	156.0
726	17425.000	0.0	396.3
727	17450.000	0.0	430.8
728	17475.000	0.0	422.2
729	17500.000	0.0	259.7
730	17525.000	0.0	129.5
731	17550.000	0.0	102.6
732	17575.000	0.0	85.2
733	17600.000	0.0	83.3
734	17625.000	0.0	97.3
735	17650.000	0.0	118.5
736	17675.000	0.0	157.0
737	17700.000	0.0	174.1
738	17725.000	0.0	175.8
739	17750.000	0.0	173.4
740	17775.000	0.0	233.4
741	17800.000	0.0	277.9
742	17825.000	0.0	277.1
743	17850.000	0.0	230.2

744	17875.000	0.0	193.4
745	17900.000	0.0	180.2
746	17925.000	0.0	129.6
747	17950.000	0.0	75.0
748	17975.000	0.0	18.7
749	18000.000	130.3	0.0
750	18025.000	304.2	0.0
751	18050.000	190.6	0.0
752	18075.000	103.3	0.0
753	18100.000	38.2	0.0
754	18100.694	36.8	0.0
755	18125.000	40.2	2.3
756	18150.000	233.1	0.0
757	18175.000	255.1	0.0
758	18200.000	262.8	0.0
759	18225.000	225.7	0.0
760	18243.823	123.6	0.0
761	18250.000	151.3	0.0
762	18275.000	158.7	0.0
763	18300.000	60.5	0.0
764	18325.000	0.2	19.3
765	18350.000	0.0	259.9
766	18375.000	0.0	301.8
767	18400.000	0.0	189.9
768	18425.000	0.0	59.7
769	18450.000	15.4	2.4
770	18475.000	70.5	0.0
771	18500.000	59.1	0.0
772	18525.000	3.2	8.9
773	18550.000	0.0	197.7
774	18575.000	0.0	236.5
775	18600.000	0.0	134.9
776	18625.000	0.0	106.4
777	18650.000	0.0	212.7
778	18675.000	0.0	560.7
779	18700.000	0.0	919.3
780	18725.000	0.0	753.4
781	18750.000	0.0	708.3
782	18775.000	0.0	434.2
783	18800.000	182.1	0.0
784	18825.000	282.1	0.0
785	18850.000	68.1	0.0
786	18875.000	0.0	163.3
787	18900.000	0.0	114.7
788	18925.000	0.0	51.3
789	18950.000	11.2	6.4
790	18975.000	0.0	63.6
791	19000.000	0.0	167.4
792	19025.000	0.0	235.6
793	19050.000	0.0	262.3

794	19075.000	0.0	258.6
795	19100.000	0.0	163.5
796	19125.000	0.0	314.6
797	19150.000	0.0	338.2
798	19175.000	0.0	152.7
799	19200.000	0.0	121.4
800	19225.000	0.0	482.2
801	19250.000	0.0	470.8
802	19275.000	0.0	384.5
803	19300.000	0.0	263.4
804	19325.000	0.0	72.7
805	19350.000	134.9	0.0
806	19375.000	312.2	0.0
807	19400.000	276.4	0.0
808	19425.000	15.5	9.6
809	19442.409	0.0	75.5
810	19450.000	0.0	107.4
811	19475.000	0.0	220.2
812	19500.000	0.0	578.9
813	19525.000	14.9	86.2
814	19550.000	0.0	56.0
815	19571.368	92.2	0.0
816	19575.000	131.4	0.0
817	19600.000	253.9	0.0
818	19625.000	127.4	0.8
819	19650.000	10.7	35.5
820	19675.000	46.6	0.0
821	19700.000	13.1	204.8
822	19725.000	10.5	73.2
823	19750.000	39.8	79.1
824	19775.000	127.1	23.1
825	19800.000	581.7	0.0
826	19825.000	0.0	64.2
827	19850.000	266.9	0.0
828	19875.000	89.9	50.1
829	19900.000	214.4	3.1
830	19925.000	0.0	106.2
831	19950.000	0.0	87.0
832	19975.000	0.0	220.5
833	20000.000	6.7	21.3
834	20025.000	0.0	205.2
835	20050.000	0.0	273.2
836	20075.000	0.0	85.3
837	20100.000	224.0	0.0
838	20125.000	429.2	0.0
839	20150.000	299.8	0.0
840	20175.000	221.9	0.0
841	20200.000	0.0	19.8
842	20203.617	16.3	11.8
843	20225.000	204.7	59.6

844	20250.000	432.3	0.0
845	20273.816	1.5	12.3
846	20275.000	0.0	21.3
847	20300.000	506.2	0.0
848	20325.000	203.4	0.0
849	20350.000	370.7	0.0
850	20375.000	257.4	0.0
851	20400.000	367.3	0.0
852	20425.000	0.0	89.1
853	20450.000	0.0	96.8
854	20475.000	0.0	719.6
855	20500.000	0.0	674.0
856	20525.000	0.0	75.9
857	20550.000	0.0	397.7
858	20575.000	0.0	404.2
859	20600.000	0.0	82.0
860	20625.000	25.4	24.3
861	20650.000	0.0	46.0
862	20675.000	0.0	94.0
863	20700.000	0.0	152.6
864	20725.000	0.0	50.9
865	20750.000	0.0	144.7
866	20775.000	0.0	181.7
867	20800.000	0.0	260.9
868	20825.000	7.0	123.4
869	20850.000	0.0	149.2
870	20875.000	23.3	0.5
871	20890.447	31.0	0.0
872	20900.000	0.0	159.7
873	20925.000	83.6	145.1
874	20950.000	37.9	66.7
875	20975.000	0.0	501.4
876	21000.000	41.8	257.8
877	21025.000	14.6	61.8
878	21050.000	47.4	0.0
879	21050.071	47.3	0.0
880	21075.000	0.0	397.5
881	21100.000	0.0	298.3
882	21125.000	0.2	106.9
883	21150.000	0.0	295.1
884	21167.674	0.0	264.1
885	21175.000	0.0	280.3
886	21200.000	83.8	149.2
887	21225.000	152.8	81.4
888	21250.000	157.7	2.0
889	21275.000	54.1	68.3
890	21300.000	0.0	172.7
891	21325.000	99.8	2.2
892	21350.000	28.7	59.6
893	21375.000	996.2	2.8

894	21400.000	1773.7	0.0
895	21425.000	2811.6	0.0
896	21450.000	158.0	35.9
897	21475.000	107.3	0.0
898	21500.000	180.6	0.0
899	21525.000	207.8	4.3
900	21550.000	67.5	17.3
901	21575.000	51.2	7.3
902	21600.000	77.4	1.5
903	21607.660	17.0	8.3
904	21625.000	6.9	48.3
905	21650.000	0.0	103.5
906	21675.000	29.3	4.8
907	21700.000	134.2	0.0
908	21725.000	30.9	11.4
909	21750.000	159.0	0.0
910	21775.000	14.9	14.1
911	21800.000	0.0	93.9
912	21812.972	0.0	34.4
		24756	146874

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	ACCOTE VOLUME
1	0.000	38.9	14.0	5.2
2	25.000	86.2	28.0	10.5
3	50.000	79.0	28.0	10.5
4	75.000	77.8	28.0	10.5
5	100.000	77.8	28.0	10.5
6	125.000	77.8	28.0	10.5
7	150.000	77.8	28.0	10.5
8	175.000	77.8	28.0	10.5
9	200.000	81.4	28.0	10.5
10	225.000	79.3	28.0	10.5
11	250.000	77.8	28.0	10.5
12	275.000	82.2	28.0	10.5
13	300.000	87.9	28.0	10.5
14	325.000	90.7	28.0	10.5
15	350.000	90.2	28.0	10.5
16	375.000	87.4	28.0	10.5
17	400.000	80.3	28.0	10.5
18	425.000	77.8	28.0	10.5

19	450.000	82.6	28.0	10.5
20	475.000	90.4	28.0	10.5
21	500.000	86.4	28.0	10.5
22	525.000	77.8	28.0	10.5
23	550.000	77.8	28.0	10.5
24	575.000	77.8	28.0	10.5
25	600.000	77.8	28.0	10.5
26	625.000	77.8	28.0	10.5
27	650.000	77.8	28.0	10.5
28	675.000	77.8	28.0	10.5
29	700.000	77.8	28.0	10.5
30	725.000	77.8	28.0	10.5
31	750.000	77.8	28.0	10.5
32	775.000	77.8	28.0	10.5
33	800.000	77.8	28.0	10.5
34	825.000	77.8	28.0	10.5
35	850.000	77.8	28.0	10.5
36	875.000	77.8	28.0	10.5
37	900.000	77.8	28.0	10.5
38	925.000	77.8	28.0	10.5
39	950.000	41.2	14.8	5.6
40	951.485	38.9	14.0	5.2
41	975.000	75.5	27.2	10.2
42	1000.000	77.8	28.0	10.5
43	1025.000	77.8	28.0	10.5
44	1050.000	77.8	28.0	10.5
45	1075.000	77.8	28.0	10.5
46	1100.000	77.8	28.0	10.5
47	1125.000	77.8	28.0	10.5
48	1150.000	77.8	28.0	10.5
49	1175.000	77.8	28.0	10.5
50	1200.000	77.8	28.0	10.5
51	1225.000	77.8	28.0	10.5
52	1250.000	77.8	28.0	10.5
53	1275.000	80.5	28.0	10.5
54	1300.000	87.5	28.0	10.5
55	1325.000	77.8	28.0	10.5
56	1350.000	84.4	28.0	10.5
57	1375.000	77.8	28.0	10.5
58	1400.000	77.8	28.0	10.5
59	1425.000	77.8	28.0	10.5
60	1450.000	77.8	28.0	10.5
61	1475.000	77.8	28.0	10.5
62	1500.000	77.8	28.0	10.5
63	1525.000	77.8	28.0	10.5
64	1550.000	77.8	28.0	10.5
65	1575.000	77.8	28.0	10.5
66	1600.000	71.7	25.8	9.7
67	1621.104	38.9	14.0	5.2
68	1625.000	44.9	16.2	6.1

69	1650.000	77.8	28.0	10.5
70	1675.000	77.8	28.0	10.5
71	1700.000	81.9	28.0	10.5
72	1725.000	88.7	28.0	10.5
73	1750.000	77.8	28.0	10.5
74	1775.000	80.5	28.0	10.5
75	1800.000	91.1	28.0	10.5
76	1825.000	88.9	28.0	10.5
77	1850.000	81.7	28.0	10.5
78	1875.000	77.8	28.0	10.5
79	1900.000	77.8	28.0	10.5
80	1925.000	77.8	28.0	10.5
81	1950.000	77.8	28.0	10.5
82	1975.000	77.8	28.0	10.5
83	2000.000	77.8	28.0	10.5
84	2025.000	82.7	28.0	10.5
85	2050.000	88.6	28.0	10.5
86	2075.000	83.7	28.0	10.5
87	2100.000	87.1	28.0	10.5
88	2125.000	46.4	14.1	5.3
89	2125.177	46.1	14.0	5.2
90	2150.000	92.1	27.9	10.5
91	2175.000	92.4	28.0	10.5
92	2200.000	91.9	28.0	10.5
93	2225.000	83.8	28.0	10.5
94	2250.000	88.6	28.0	10.5
95	2275.000	90.8	28.0	10.5
96	2300.000	91.7	28.0	10.5
97	2325.000	91.6	28.0	10.5
98	2350.000	91.5	28.0	10.5
99	2375.000	90.0	28.0	10.5
100	2400.000	88.0	28.0	10.5
101	2425.000	91.7	28.0	10.5
102	2450.000	92.4	28.0	10.5
103	2475.000	92.4	28.0	10.5
104	2500.000	92.4	28.0	10.5
105	2525.000	92.4	28.0	10.5
106	2550.000	91.7	28.0	10.5
107	2575.000	84.5	28.0	10.5
108	2600.000	83.2	28.0	10.5
109	2625.000	87.8	28.0	10.5
110	2650.000	77.8	28.0	10.5
111	2675.000	77.8	28.0	10.5
112	2700.000	77.8	28.0	10.5
113	2725.000	77.8	28.0	10.5
114	2750.000	79.4	28.0	10.5
115	2775.000	77.8	28.0	10.5
116	2800.000	77.8	28.0	10.5
117	2825.000	77.8	28.0	10.5
118	2850.000	80.1	28.0	10.5

119	2875.000	91.5	28.0	10.5
120	2900.000	92.4	28.0	10.5
121	2925.000	91.3	28.0	10.5
122	2950.000	80.4	28.0	10.5
123	2975.000	77.8	28.0	10.5
124	3000.000	77.8	28.0	10.5
125	3025.000	77.8	28.0	10.5
126	3050.000	40.8	14.7	5.5
127	3051.216	38.9	14.0	5.2
128	3075.000	75.9	27.3	10.2
129	3100.000	77.8	28.0	10.5
130	3125.000	77.8	28.0	10.5
131	3150.000	77.8	28.0	10.5
132	3175.000	77.8	28.0	10.5
133	3200.000	77.8	28.0	10.5
134	3225.000	77.8	28.0	10.5
135	3250.000	90.5	28.0	10.5
136	3275.000	92.4	28.0	10.5
137	3300.000	92.4	28.0	10.5
138	3325.000	87.3	28.0	10.5
139	3350.000	77.8	28.0	10.5
140	3375.000	77.8	28.0	10.5
141	3400.000	92.4	28.0	10.5
142	3425.000	85.7	28.0	10.5
143	3450.000	77.8	28.0	10.5
144	3475.000	56.0	19.7	7.4
145	3485.185	43.1	14.0	5.2
146	3500.000	72.8	22.3	8.4
147	3525.000	84.1	28.0	10.5
148	3550.000	77.8	28.0	10.5
149	3575.000	77.8	28.0	10.5
150	3600.000	77.8	28.0	10.5
151	3625.000	77.8	28.0	10.5
152	3650.000	77.8	28.0	10.5
153	3675.000	77.8	28.0	10.5
154	3700.000	77.8	28.0	10.5
155	3725.000	77.8	28.0	10.5
156	3750.000	77.8	28.0	10.5
157	3775.000	77.8	28.0	10.5
158	3800.000	77.8	28.0	10.5
159	3825.000	77.8	28.0	10.5
160	3850.000	81.6	28.0	10.5
161	3875.000	89.4	28.0	10.5
162	3900.000	92.4	28.0	10.5
163	3925.000	92.4	28.0	10.5
164	3950.000	80.4	28.0	10.5
165	3975.000	77.8	28.0	10.5
166	4000.000	50.0	18.0	6.8
167	4007.153	38.9	14.0	5.2
168	4025.000	66.6	24.0	9.0

169	4050.000	77.8	28.0	10.5
170	4075.000	77.8	28.0	10.5
171	4100.000	77.8	28.0	10.5
172	4125.000	77.8	28.0	10.5
173	4150.000	77.8	28.0	10.5
174	4175.000	81.1	28.0	10.5
175	4200.000	77.8	28.0	10.5
176	4225.000	77.8	28.0	10.5
177	4250.000	77.8	28.0	10.5
178	4275.000	77.8	28.0	10.5
179	4300.000	66.2	23.8	8.9
180	4317.584	38.9	14.0	5.2
181	4325.000	50.4	18.2	6.8
182	4350.000	88.9	28.0	10.5
183	4375.000	92.4	28.0	10.5
184	4400.000	82.0	28.0	10.5
185	4425.000	77.8	28.0	10.5
186	4450.000	77.8	28.0	10.5
187	4475.000	77.8	28.0	10.5
188	4500.000	77.8	28.0	10.5
189	4525.000	77.8	28.0	10.5
190	4550.000	84.5	28.0	10.5
191	4575.000	77.8	28.0	10.5
192	4600.000	77.8	28.0	10.5
193	4625.000	92.4	28.0	10.5
194	4650.000	48.6	14.9	5.6
195	4651.660	45.1	14.0	5.2
196	4675.000	75.2	27.1	10.2
197	4700.000	83.2	28.0	10.5
198	4725.000	92.4	28.0	10.5
199	4750.000	82.4	28.0	10.5
200	4775.000	86.7	28.0	10.5
201	4800.000	77.8	28.0	10.5
202	4825.000	77.8	28.0	10.5
203	4850.000	77.8	28.0	10.5
204	4875.000	77.8	28.0	10.5
205	4900.000	77.8	28.0	10.5
206	4925.000	79.0	28.0	10.5
207	4950.000	79.3	28.0	10.5
208	4975.000	77.8	28.0	10.5
209	5000.000	80.8	28.0	10.5
210	5025.000	85.9	28.0	10.5
211	5050.000	92.2	28.0	10.5
212	5075.000	92.4	28.0	10.5
213	5100.000	91.2	28.0	10.5
214	5125.000	77.8	28.0	10.5
215	5150.000	77.8	28.0	10.5
216	5175.000	77.8	28.0	10.5
217	5200.000	77.8	28.0	10.5
218	5225.000	77.8	28.0	10.5

219	5250.000	77.8	28.0	10.5
220	5275.000	77.8	28.0	10.5
221	5300.000	77.8	28.0	10.5
222	5325.000	77.8	28.0	10.5
223	5350.000	77.8	28.0	10.5
224	5375.000	77.8	28.0	10.5
225	5400.000	77.8	28.0	10.5
226	5425.000	77.8	28.0	10.5
227	5450.000	77.8	28.0	10.5
228	5475.000	77.8	28.0	10.5
229	5500.000	77.8	28.0	10.5
230	5525.000	77.8	28.0	10.5
231	5550.000	84.4	28.0	10.5
232	5575.000	77.8	28.0	10.5
233	5600.000	77.8	28.0	10.5
234	5625.000	90.7	28.0	10.5
235	5650.000	92.4	28.0	10.5
236	5675.000	92.4	28.0	10.5
237	5700.000	92.4	28.0	10.5
238	5725.000	86.4	28.0	10.5
239	5750.000	77.8	28.0	10.5
240	5775.000	77.8	28.0	10.5
241	5800.000	80.6	28.0	10.5
242	5825.000	83.3	28.0	10.5
243	5850.000	81.9	28.0	10.5
244	5875.000	77.8	28.0	10.5
245	5900.000	77.8	28.0	10.5
246	5925.000	77.8	28.0	10.5
247	5950.000	77.8	28.0	10.5
248	5975.000	77.8	28.0	10.5
249	6000.000	77.8	28.0	10.5
250	6025.000	77.8	28.0	10.5
251	6050.000	77.8	28.0	10.5
252	6075.000	77.8	28.0	10.5
253	6100.000	62.1	22.3	8.4
254	6114.893	38.9	14.0	5.2
255	6125.000	54.6	19.7	7.4
256	6150.000	77.8	28.0	10.5
257	6175.000	77.8	28.0	10.5
258	6200.000	77.8	28.0	10.5
259	6225.000	85.1	28.0	10.5
260	6250.000	85.3	28.0	10.5
261	6275.000	82.9	28.0	10.5
262	6300.000	77.8	28.0	10.5
263	6325.000	84.9	28.0	10.5
264	6350.000	92.2	28.0	10.5
265	6375.000	79.3	28.0	10.5
266	6400.000	77.8	28.0	10.5
267	6425.000	77.8	28.0	10.5
268	6450.000	77.8	28.0	10.5

269	6475.000	77.8	28.0	10.5
270	6500.000	66.2	23.8	8.9
271	6517.579	38.9	14.0	5.2
272	6525.000	50.4	18.2	6.8
273	6550.000	77.8	28.0	10.5
274	6575.000	84.1	28.0	10.5
275	6600.000	77.8	28.0	10.5
276	6625.000	77.8	28.0	10.5
277	6650.000	90.1	28.0	10.5
278	6675.000	91.7	28.0	10.5
279	6700.000	91.4	28.0	10.5
280	6725.000	91.7	28.0	10.5
281	6750.000	79.9	28.0	10.5
282	6775.000	77.8	28.0	10.5
283	6800.000	77.8	28.0	10.5
284	6825.000	77.8	28.0	10.5
285	6850.000	77.8	28.0	10.5
286	6875.000	77.8	28.0	10.5
287	6900.000	77.8	28.0	10.5
288	6925.000	83.7	28.0	10.5
289	6950.000	80.4	28.0	10.5
290	6975.000	79.0	28.0	10.5
291	7000.000	77.8	28.0	10.5
292	7025.000	77.8	28.0	10.5
293	7050.000	77.8	28.0	10.5
294	7075.000	77.8	28.0	10.5
295	7100.000	77.8	28.0	10.5
296	7125.000	77.8	28.0	10.5
297	7150.000	79.3	28.0	10.5
298	7175.000	81.1	28.0	10.5
299	7200.000	82.7	28.0	10.5
300	7225.000	82.6	28.0	10.5
301	7250.000	82.9	28.0	10.5
302	7275.000	77.8	28.0	10.5
303	7300.000	77.8	28.0	10.5
304	7325.000	77.8	28.0	10.5
305	7350.000	77.8	28.0	10.5
306	7375.000	77.8	28.0	10.5
307	7400.000	85.1	28.0	10.5
308	7425.000	92.4	28.0	10.5
309	7450.000	85.1	28.0	10.5
310	7475.000	77.8	28.0	10.5
311	7500.000	77.8	28.0	10.5
312	7525.000	83.8	28.0	10.5
313	7550.000	77.8	28.0	10.5
314	7575.000	77.8	28.0	10.5
315	7600.000	43.1	15.5	5.8
316	7602.690	38.9	14.0	5.2
317	7625.000	73.6	26.5	9.9
318	7650.000	77.8	28.0	10.5

319	7675.000	77.8	28.0	10.5
320	7700.000	51.0	18.4	6.9
321	7707.813	38.9	14.0	5.2
322	7725.000	68.1	23.6	8.9
323	7750.000	77.8	28.0	10.5
324	7775.000	77.8	28.0	10.5
325	7800.000	77.8	28.0	10.5
326	7825.000	77.8	28.0	10.5
327	7850.000	77.8	28.0	10.5
328	7875.000	86.2	28.0	10.5
329	7900.000	77.8	28.0	10.5
330	7925.000	81.1	28.0	10.5
331	7950.000	84.0	28.0	10.5
332	7975.000	77.8	28.0	10.5
333	8000.000	77.8	28.0	10.5
334	8025.000	77.8	28.0	10.5
335	8050.000	77.8	28.0	10.5
336	8075.000	77.8	28.0	10.5
337	8100.000	77.8	28.0	10.5
338	8125.000	77.8	28.0	10.5
339	8150.000	77.8	28.0	10.5
340	8175.000	77.8	28.0	10.5
341	8200.000	77.8	28.0	10.5
342	8225.000	85.1	28.0	10.5
343	8250.000	84.2	28.0	10.5
344	8275.000	77.8	28.0	10.5
345	8300.000	77.8	28.0	10.5
346	8325.000	77.8	28.0	10.5
347	8350.000	82.0	28.0	10.5
348	8375.000	82.0	28.0	10.5
349	8400.000	77.8	28.0	10.5
350	8425.000	81.6	28.0	10.5
351	8450.000	90.1	28.0	10.5
352	8475.000	77.8	28.0	10.5
353	8500.000	77.8	28.0	10.5
354	8525.000	77.8	28.0	10.5
355	8550.000	77.8	28.0	10.5
356	8575.000	77.8	28.0	10.5
357	8600.000	77.8	28.0	10.5
358	8625.000	77.8	28.0	10.5
359	8650.000	57.2	17.8	6.7
360	8656.699	46.1	14.0	5.2
361	8675.000	80.0	24.2	9.1
362	8700.000	77.8	28.0	10.5
363	8725.000	77.8	28.0	10.5
364	8750.000	77.8	28.0	10.5
365	8775.000	77.8	28.0	10.5
366	8800.000	77.8	28.0	10.5
367	8825.000	86.1	28.0	10.5
368	8850.000	87.9	28.0	10.5

369	8875.000	77.8	28.0	10.5
370	8900.000	77.8	28.0	10.5
371	8925.000	85.9	28.0	10.5
372	8950.000	92.1	28.0	10.5
373	8975.000	92.4	28.0	10.5
374	9000.000	56.0	17.0	6.4
375	9005.317	46.2	14.0	5.2
376	9025.000	79.5	25.0	9.4
377	9050.000	77.8	28.0	10.5
378	9075.000	80.3	28.0	10.5
379	9100.000	87.1	28.0	10.5
380	9125.000	91.1	28.0	10.5
381	9150.000	77.8	28.0	10.5
382	9175.000	77.8	28.0	10.5
383	9200.000	77.8	28.0	10.5
384	9225.000	77.8	28.0	10.5
385	9250.000	77.8	28.0	10.5
386	9275.000	77.8	28.0	10.5
387	9300.000	77.8	28.0	10.5
388	9325.000	79.6	28.0	10.5
389	9350.000	84.0	28.0	10.5
390	9375.000	86.3	28.0	10.5
391	9400.000	85.0	28.0	10.5
392	9425.000	80.3	28.0	10.5
393	9450.000	77.8	28.0	10.5
394	9475.000	77.8	28.0	10.5
395	9500.000	77.8	28.0	10.5
396	9525.000	77.8	28.0	10.5
397	9550.000	77.8	28.0	10.5
398	9575.000	77.8	28.0	10.5
399	9600.000	77.8	28.0	10.5
400	9625.000	77.8	28.0	10.5
401	9650.000	77.8	28.0	10.5
402	9675.000	77.8	28.0	10.5
403	9700.000	77.8	28.0	10.5
404	9725.000	77.8	28.0	10.5
405	9750.000	77.8	28.0	10.5
406	9775.000	77.8	28.0	10.5
407	9800.000	77.8	28.0	10.5
408	9825.000	77.8	28.0	10.5
409	9850.000	86.4	28.0	10.5
410	9875.000	68.5	22.5	8.5
411	9890.260	41.6	14.0	5.2
412	9900.000	54.0	19.5	7.3
413	9925.000	77.8	28.0	10.5
414	9950.000	77.8	28.0	10.5
415	9975.000	56.3	20.3	7.6
416	9986.204	38.9	14.0	5.2
417	10000.000	60.3	21.7	8.1
418	10025.000	77.8	28.0	10.5

419	10050.000	77.8	28.0	10.5
420	10075.000	77.8	28.0	10.5
421	10100.000	77.8	28.0	10.5
422	10125.000	85.8	28.0	10.5
423	10150.000	83.0	28.0	10.5
424	10175.000	77.8	28.0	10.5
425	10200.000	80.4	28.0	10.5
426	10225.000	92.4	28.0	10.5
427	10250.000	77.8	28.0	10.5
428	10275.000	77.8	28.0	10.5
429	10300.000	92.4	28.0	10.5
430	10325.000	79.9	28.0	10.5
431	10350.000	77.8	28.0	10.5
432	10375.000	77.8	28.0	10.5
433	10400.000	77.8	28.0	10.5
434	10425.000	77.8	28.0	10.5
435	10450.000	77.8	28.0	10.5
436	10475.000	77.8	28.0	10.5
437	10500.000	77.8	28.0	10.5
438	10525.000	77.8	28.0	10.5
439	10550.000	77.8	28.0	10.5
440	10575.000	77.8	28.0	10.5
441	10600.000	77.8	28.0	10.5
442	10625.000	84.3	28.0	10.5
443	10650.000	82.4	28.0	10.5
444	10675.000	82.1	28.0	10.5
445	10700.000	77.8	28.0	10.5
446	10725.000	77.8	28.0	10.5
447	10750.000	60.3	18.4	6.9
448	10757.804	44.3	14.0	5.2
449	10775.000	77.6	23.6	8.9
450	10800.000	81.3	28.0	10.5
451	10825.000	77.8	28.0	10.5
452	10850.000	48.2	16.6	6.2
453	10854.685	43.9	14.0	5.2
454	10875.000	83.8	25.4	9.5
455	10900.000	77.8	28.0	10.5
456	10925.000	77.8	28.0	10.5
457	10950.000	77.8	28.0	10.5
458	10975.000	77.8	28.0	10.5
459	11000.000	90.2	28.0	10.5
460	11025.000	88.9	28.0	10.5
461	11050.000	81.0	28.0	10.5
462	11075.000	77.8	28.0	10.5
463	11100.000	82.8	28.0	10.5
464	11125.000	84.8	28.0	10.5
465	11150.000	91.7	28.0	10.5
466	11175.000	92.4	28.0	10.5
467	11200.000	92.4	28.0	10.5
468	11225.000	84.9	28.0	10.5

469	11250.000	77.8	28.0	10.5
470	11275.000	77.8	28.0	10.5
471	11300.000	77.8	28.0	10.5
472	11325.000	77.8	28.0	10.5
473	11350.000	77.8	28.0	10.5
474	11375.000	77.8	28.0	10.5
475	11400.000	77.8	28.0	10.5
476	11425.000	77.8	28.0	10.5
477	11450.000	77.8	28.0	10.5
478	11475.000	77.8	28.0	10.5
479	11500.000	89.8	28.0	10.5
480	11525.000	73.1	22.1	8.3
481	11539.526	45.2	14.0	5.2
482	11550.000	21.0	6.7	2.5
483	11551.541	43.1	14.0	5.2
484	11575.000	89.6	27.1	10.2
485	11600.000	92.4	28.0	10.5
486	11625.000	92.4	28.0	10.5
487	11650.000	92.4	28.0	10.5
488	11675.000	92.4	28.0	10.5
489	11700.000	92.4	28.0	10.5
490	11725.000	92.4	28.0	10.5
491	11750.000	92.4	28.0	10.5
492	11775.000	88.8	28.0	10.5
493	11800.000	77.8	28.0	10.5
494	11825.000	77.8	28.0	10.5
495	11850.000	77.8	28.0	10.5
496	11875.000	77.8	28.0	10.5
497	11900.000	77.8	28.0	10.5
498	11925.000	77.8	28.0	10.5
499	11950.000	77.8	28.0	10.5
500	11975.000	77.8	28.0	10.5
501	12000.000	92.4	28.0	10.5
502	12025.000	77.8	28.0	10.5
503	12050.000	77.8	28.0	10.5
504	12075.000	92.2	28.0	10.5
505	12100.000	77.8	28.0	10.5
506	12125.000	85.1	28.0	10.5
507	12150.000	77.8	28.0	10.5
508	12175.000	77.8	28.0	10.5
509	12200.000	77.8	28.0	10.5
510	12225.000	77.8	28.0	10.5
511	12250.000	92.4	28.0	10.5
512	12275.000	77.8	28.0	10.5
513	12300.000	77.8	28.0	10.5
514	12325.000	92.4	28.0	10.5
515	12350.000	89.3	28.0	10.5
516	12375.000	79.8	28.0	10.5
517	12400.000	88.4	28.0	10.5
518	12425.000	77.8	28.0	10.5

519	12450.000	92.4	28.0	10.5
520	12475.000	92.4	28.0	10.5
521	12500.000	77.8	28.0	10.5
522	12525.000	77.8	28.0	10.5
523	12550.000	77.8	28.0	10.5
524	12575.000	79.3	28.0	10.5
525	12600.000	92.0	28.0	10.5
526	12625.000	92.4	28.0	10.5
527	12650.000	92.4	28.0	10.5
528	12675.000	92.4	28.0	10.5
529	12700.000	91.8	28.0	10.5
530	12725.000	92.4	28.0	10.5
531	12750.000	92.4	28.0	10.5
532	12775.000	90.7	28.0	10.5
533	12800.000	87.7	28.0	10.5
534	12825.000	77.8	28.0	10.5
535	12850.000	80.3	28.0	10.5
536	12875.000	54.6	19.6	7.4
537	12885.085	38.9	14.0	5.2
538	12900.000	62.1	22.4	8.4
539	12925.000	53.0	19.1	7.2
540	12934.083	38.9	14.0	5.2
541	12950.000	63.6	22.9	8.6
542	12975.000	85.0	28.0	10.5
543	13000.000	91.8	28.0	10.5
544	13025.000	77.8	28.0	10.5
545	13050.000	91.2	28.0	10.5
546	13075.000	92.4	28.0	10.5
547	13100.000	92.4	28.0	10.5
548	13125.000	77.8	28.0	10.5
549	13150.000	77.8	28.0	10.5
550	13175.000	92.4	28.0	10.5
551	13200.000	92.1	28.0	10.5
552	13225.000	79.4	28.0	10.5
553	13250.000	77.8	28.0	10.5
554	13275.000	77.8	28.0	10.5
555	13300.000	77.8	28.0	10.5
556	13325.000	77.8	28.0	10.5
557	13350.000	77.8	28.0	10.5
558	13375.000	77.8	28.0	10.5
559	13400.000	77.8	28.0	10.5
560	13425.000	77.8	28.0	10.5
561	13450.000	77.8	28.0	10.5
562	13475.000	77.8	28.0	10.5
563	13500.000	77.8	28.0	10.5
564	13525.000	77.8	28.0	10.5
565	13550.000	85.0	28.0	10.5
566	13575.000	77.8	28.0	10.5
567	13600.000	86.8	28.0	10.5
568	13625.000	77.8	28.0	10.5

569	13650.000	82.0	28.0	10.5
570	13675.000	77.8	28.0	10.5
571	13700.000	77.8	28.0	10.5
572	13725.000	89.6	28.0	10.5
573	13750.000	90.7	28.0	10.5
574	13775.000	77.8	28.0	10.5
575	13800.000	77.8	28.0	10.5
576	13825.000	83.3	28.0	10.5
577	13850.000	55.4	17.0	6.4
578	13855.318	45.1	14.0	5.2
579	13875.000	72.7	25.0	9.4
580	13900.000	77.8	28.0	10.5
581	13925.000	77.8	28.0	10.5
582	13950.000	77.8	28.0	10.5
583	13975.000	77.8	28.0	10.5
584	14000.000	77.8	28.0	10.5
585	14025.000	77.8	28.0	10.5
586	14050.000	77.8	28.0	10.5
587	14075.000	77.8	28.0	10.5
588	14100.000	77.8	28.0	10.5
589	14125.000	77.8	28.0	10.5
590	14150.000	77.8	28.0	10.5
591	14175.000	77.8	28.0	10.5
592	14200.000	77.8	28.0	10.5
593	14225.000	82.3	28.0	10.5
594	14250.000	77.8	28.0	10.5
595	14275.000	87.0	28.0	10.5
596	14300.000	89.4	28.0	10.5
597	14325.000	77.8	28.0	10.5
598	14350.000	77.8	28.0	10.5
599	14375.000	77.8	28.0	10.5
600	14400.000	77.8	28.0	10.5
601	14425.000	77.8	28.0	10.5
602	14450.000	77.8	28.0	10.5
603	14475.000	77.8	28.0	10.5
604	14500.000	77.8	28.0	10.5
605	14525.000	77.8	28.0	10.5
606	14550.000	72.6	22.0	8.3
607	14564.303	40.7	14.0	5.2
608	14575.000	55.5	20.0	7.5
609	14600.000	77.8	28.0	10.5
610	14625.000	83.3	28.0	10.5
611	14650.000	85.0	28.0	10.5
612	14675.000	77.8	28.0	10.5
613	14700.000	77.8	28.0	10.5
614	14725.000	77.8	28.0	10.5
615	14750.000	77.8	28.0	10.5
616	14775.000	80.5	28.0	10.5
617	14800.000	88.4	28.0	10.5
618	14825.000	91.8	28.0	10.5

619	14850.000	92.4	28.0	10.5
620	14875.000	92.4	28.0	10.5
621	14900.000	92.4	28.0	10.5
622	14925.000	64.0	21.1	7.9
623	14937.604	43.9	14.0	5.2
624	14950.000	65.4	20.9	7.9
625	14975.000	77.8	28.0	10.5
626	15000.000	77.8	28.0	10.5
627	15025.000	77.8	28.0	10.5
628	15050.000	77.8	28.0	10.5
629	15075.000	77.8	28.0	10.5
630	15100.000	77.8	28.0	10.5
631	15125.000	88.5	28.0	10.5
632	15150.000	89.2	28.0	10.5
633	15175.000	88.4	28.0	10.5
634	15200.000	85.1	28.0	10.5
635	15225.000	83.7	28.0	10.5
636	15250.000	84.1	28.0	10.5
637	15275.000	82.1	28.0	10.5
638	15300.000	77.8	28.0	10.5
639	15325.000	77.8	28.0	10.5
640	15350.000	77.8	28.0	10.5
641	15375.000	77.8	28.0	10.5
642	15400.000	77.8	28.0	10.5
643	15425.000	77.8	28.0	10.5
644	15450.000	77.8	28.0	10.5
645	15475.000	85.3	28.0	10.5
646	15500.000	90.5	28.0	10.5
647	15525.000	91.1	28.0	10.5
648	15550.000	90.2	28.0	10.5
649	15575.000	82.8	28.0	10.5
650	15600.000	85.7	28.0	10.5
651	15625.000	92.1	28.0	10.5
652	15650.000	92.4	28.0	10.5
653	15675.000	89.2	28.0	10.5
654	15700.000	77.8	28.0	10.5
655	15725.000	77.8	28.0	10.5
656	15750.000	79.0	28.0	10.5
657	15775.000	79.0	28.0	10.5
658	15800.000	77.8	28.0	10.5
659	15825.000	77.8	28.0	10.5
660	15850.000	77.8	28.0	10.5
661	15875.000	63.8	23.0	8.6
662	15891.033	38.9	14.0	5.2
663	15900.000	52.8	19.0	7.1
664	15925.000	77.8	28.0	10.5
665	15950.000	77.8	28.0	10.5
666	15975.000	77.8	28.0	10.5
667	16000.000	77.8	28.0	10.5
668	16025.000	77.8	28.0	10.5

669	16050.000	77.8	28.0	10.5
670	16075.000	77.8	28.0	10.5
671	16100.000	77.8	28.0	10.5
672	16125.000	77.8	28.0	10.5
673	16150.000	77.8	28.0	10.5
674	16175.000	77.8	28.0	10.5
675	16200.000	77.8	28.0	10.5
676	16225.000	77.8	28.0	10.5
677	16250.000	77.8	28.0	10.5
678	16275.000	77.8	28.0	10.5
679	16300.000	77.8	28.0	10.5
680	16325.000	77.8	28.0	10.5
681	16350.000	77.8	28.0	10.5
682	16375.000	77.8	28.0	10.5
683	16400.000	77.8	28.0	10.5
684	16425.000	77.8	28.0	10.5
685	16450.000	85.7	28.0	10.5
686	16475.000	92.4	28.0	10.5
687	16500.000	92.4	28.0	10.5
688	16525.000	91.5	28.0	10.5
689	16550.000	81.1	28.0	10.5
690	16575.000	84.3	28.0	10.5
691	16600.000	90.4	28.0	10.5
692	16625.000	90.7	28.0	10.5
693	16650.000	83.6	28.0	10.5
694	16675.000	77.8	28.0	10.5
695	16700.000	75.4	27.1	10.2
696	16723.483	38.9	14.0	5.2
697	16725.000	41.2	14.8	5.6
698	16750.000	77.8	28.0	10.5
699	16775.000	77.8	28.0	10.5
700	16800.000	83.1	28.0	10.5
701	16825.000	46.6	15.9	5.9
702	16828.315	41.1	14.0	5.2
703	16850.000	76.2	26.1	9.8
704	16875.000	80.3	28.0	10.5
705	16900.000	88.5	28.0	10.5
706	16925.000	90.9	28.0	10.5
707	16950.000	88.9	28.0	10.5
708	16975.000	84.7	28.0	10.5
709	17000.000	92.4	28.0	10.5
710	17025.000	92.4	28.0	10.5
711	17050.000	92.4	28.0	10.5
712	17075.000	92.4	28.0	10.5
713	17100.000	92.4	28.0	10.5
714	17125.000	91.9	28.0	10.5
715	17150.000	92.4	28.0	10.5
716	17175.000	92.4	28.0	10.5
717	17200.000	92.4	28.0	10.5
718	17225.000	92.4	28.0	10.5

719	17250.000	86.9	28.0	10.5
720	17275.000	86.3	28.0	10.5
721	17300.000	85.5	28.0	10.5
722	17325.000	84.9	28.0	10.5
723	17350.000	92.1	28.0	10.5
724	17375.000	88.0	28.0	10.5
725	17400.000	77.8	28.0	10.5
726	17425.000	77.8	28.0	10.5
727	17450.000	77.8	28.0	10.5
728	17475.000	77.8	28.0	10.5
729	17500.000	77.8	28.0	10.5
730	17525.000	77.8	28.0	10.5
731	17550.000	80.1	28.0	10.5
732	17575.000	81.7	28.0	10.5
733	17600.000	81.8	28.0	10.5
734	17625.000	80.4	28.0	10.5
735	17650.000	77.8	28.0	10.5
736	17675.000	77.8	28.0	10.5
737	17700.000	77.8	28.0	10.5
738	17725.000	77.8	28.0	10.5
739	17750.000	77.8	28.0	10.5
740	17775.000	77.8	28.0	10.5
741	17800.000	77.8	28.0	10.5
742	17825.000	77.8	28.0	10.5
743	17850.000	77.8	28.0	10.5
744	17875.000	77.8	28.0	10.5
745	17900.000	77.8	28.0	10.5
746	17925.000	77.8	28.0	10.5
747	17950.000	84.2	28.0	10.5
748	17975.000	90.9	28.0	10.5
749	18000.000	92.4	28.0	10.5
750	18025.000	92.4	28.0	10.5
751	18050.000	92.4	28.0	10.5
752	18075.000	92.4	28.0	10.5
753	18100.000	47.5	14.4	5.4
754	18100.694	46.2	14.0	5.2
755	18125.000	90.8	27.6	10.4
756	18150.000	92.4	28.0	10.5
757	18175.000	92.4	28.0	10.5
758	18200.000	92.4	28.0	10.5
759	18225.000	81.0	24.5	9.2
760	18243.823	46.2	14.0	5.2
761	18250.000	57.6	17.5	6.5
762	18275.000	92.4	28.0	10.5
763	18300.000	92.4	28.0	10.5
764	18325.000	90.6	28.0	10.5
765	18350.000	77.8	28.0	10.5
766	18375.000	77.8	28.0	10.5
767	18400.000	77.8	28.0	10.5
768	18425.000	86.9	28.0	10.5

769	18450.000	92.2	28.0	10.5
770	18475.000	92.4	28.0	10.5
771	18500.000	92.4	28.0	10.5
772	18525.000	91.1	28.0	10.5
773	18550.000	77.8	28.0	10.5
774	18575.000	77.8	28.0	10.5
775	18600.000	80.4	28.0	10.5
776	18625.000	82.7	28.0	10.5
777	18650.000	77.8	28.0	10.5
778	18675.000	77.8	28.0	10.5
779	18700.000	77.8	28.0	10.5
780	18725.000	77.8	28.0	10.5
781	18750.000	77.8	28.0	10.5
782	18775.000	77.8	28.0	10.5
783	18800.000	92.4	28.0	10.5
784	18825.000	92.4	28.0	10.5
785	18850.000	92.4	28.0	10.5
786	18875.000	77.8	28.0	10.5
787	18900.000	77.8	28.0	10.5
788	18925.000	88.4	28.0	10.5
789	18950.000	91.6	28.0	10.5
790	18975.000	85.0	28.0	10.5
791	19000.000	77.8	28.0	10.5
792	19025.000	77.8	28.0	10.5
793	19050.000	77.8	28.0	10.5
794	19075.000	77.8	28.0	10.5
795	19100.000	77.8	28.0	10.5
796	19125.000	77.8	28.0	10.5
797	19150.000	77.8	28.0	10.5
798	19175.000	77.8	28.0	10.5
799	19200.000	80.3	28.0	10.5
800	19225.000	77.8	28.0	10.5
801	19250.000	77.8	28.0	10.5
802	19275.000	77.8	28.0	10.5
803	19300.000	77.8	28.0	10.5
804	19325.000	87.7	28.0	10.5
805	19350.000	92.4	28.0	10.5
806	19375.000	92.4	28.0	10.5
807	19400.000	92.4	28.0	10.5
808	19425.000	77.2	23.7	8.9
809	19442.409	38.9	14.0	5.2
810	19450.000	50.7	18.3	6.8
811	19475.000	77.8	28.0	10.5
812	19500.000	77.8	28.0	10.5
813	19525.000	85.1	28.0	10.5
814	19550.000	80.3	26.0	9.7
815	19571.368	46.2	14.0	5.2
816	19575.000	52.9	16.0	6.0
817	19600.000	92.4	28.0	10.5
818	19625.000	92.4	28.0	10.5

819	19650.000	85.2	28.0	10.5
820	19675.000	92.4	28.0	10.5
821	19700.000	85.1	28.0	10.5
822	19725.000	92.4	28.0	10.5
823	19750.000	85.1	28.0	10.5
824	19775.000	85.1	28.0	10.5
825	19800.000	92.4	28.0	10.5
826	19825.000	86.9	28.0	10.5
827	19850.000	92.4	28.0	10.5
828	19875.000	85.1	28.0	10.5
829	19900.000	91.0	28.0	10.5
830	19925.000	83.6	28.0	10.5
831	19950.000	81.6	28.0	10.5
832	19975.000	82.7	28.0	10.5
833	20000.000	92.3	28.0	10.5
834	20025.000	77.8	28.0	10.5
835	20050.000	77.8	28.0	10.5
836	20075.000	86.4	28.0	10.5
837	20100.000	92.4	28.0	10.5
838	20125.000	92.4	28.0	10.5
839	20150.000	92.4	28.0	10.5
840	20175.000	92.4	28.0	10.5
841	20200.000	52.7	16.0	6.0
842	20203.617	42.6	14.0	5.2
843	20225.000	79.0	26.0	9.7
844	20250.000	90.3	27.3	10.3
845	20273.816	44.5	14.0	5.2
846	20275.000	46.5	14.7	5.5
847	20300.000	92.4	28.0	10.5
848	20325.000	92.4	28.0	10.5
849	20350.000	92.4	28.0	10.5
850	20375.000	92.4	28.0	10.5
851	20400.000	92.4	28.0	10.5
852	20425.000	82.0	28.0	10.5
853	20450.000	82.8	28.0	10.5
854	20475.000	77.8	28.0	10.5
855	20500.000	77.8	28.0	10.5
856	20525.000	85.1	28.0	10.5
857	20550.000	77.8	28.0	10.5
858	20575.000	77.8	28.0	10.5
859	20600.000	89.8	28.0	10.5
860	20625.000	89.2	28.0	10.5
861	20650.000	88.0	28.0	10.5
862	20675.000	81.8	28.0	10.5
863	20700.000	81.6	28.0	10.5
864	20725.000	86.5	28.0	10.5
865	20750.000	77.8	28.0	10.5
866	20775.000	77.8	28.0	10.5
867	20800.000	77.8	28.0	10.5
868	20825.000	85.1	28.0	10.5

869	20850.000	80.3	28.0	10.5
870	20875.000	74.5	22.6	8.5
871	20890.447	46.2	14.0	5.2
872	20900.000	53.7	19.3	7.3
873	20925.000	85.1	28.0	10.5
874	20950.000	85.1	28.0	10.5
875	20975.000	77.8	28.0	10.5
876	21000.000	85.1	28.0	10.5
877	21025.000	85.1	28.0	10.5
878	21050.000	46.4	14.0	5.3
879	21050.071	46.2	14.0	5.2
880	21075.000	77.7	28.0	10.5
881	21100.000	77.8	28.0	10.5
882	21125.000	80.9	28.0	10.5
883	21150.000	66.4	23.9	9.0
884	21167.674	38.9	14.0	5.2
885	21175.000	53.1	18.1	6.8
886	21200.000	85.1	28.0	10.5
887	21225.000	85.1	28.0	10.5
888	21250.000	86.7	28.0	10.5
889	21275.000	85.1	28.0	10.5
890	21300.000	77.8	28.0	10.5
891	21325.000	91.8	28.0	10.5
892	21350.000	85.1	28.0	10.5
893	21375.000	90.9	28.0	10.5
894	21400.000	92.4	28.0	10.5
895	21425.000	92.4	28.0	10.5
896	21450.000	85.1	28.0	10.5
897	21475.000	92.4	28.0	10.5
898	21500.000	92.4	28.0	10.5
899	21525.000	90.4	28.0	10.5
900	21550.000	85.1	28.0	10.5
901	21575.000	85.1	28.0	10.5
902	21600.000	58.6	18.3	6.9
903	21607.660	43.9	14.0	5.2
904	21625.000	72.1	23.7	8.9
905	21650.000	77.8	28.0	10.5
906	21675.000	92.2	28.0	10.5
907	21700.000	92.4	28.0	10.5
908	21725.000	90.5	28.0	10.5
909	21750.000	92.4	28.0	10.5
910	21775.000	92.3	28.0	10.5
911	21800.000	59.1	21.3	8.0
912	21812.972	20.2	7.3	2.7
		71820	24430	9161