

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 en APS et APD de la CW n°01 reliant TLIDJAN a
EL OGLA EL MALHA sur 10 km avec conception
d'un carrefour giratoire.

Proposé par :

KARA BEN CHOHR

Présenté par :

DJOUALIL Abdelghani

BEN ALIOUA Abdelouahab

Promotion 2012

Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics. Garidi. Kouba.



إهداء

« و اخفض لهما جناح الذل من الرحمة و قل ربي ارحمهما كما ربياني صغيرا »
إلى قرة العين... إلى من جعلت الجنة تحت قدميها... إلى التي حرمت نفسها و أعطتني
ومن نبع حناؤها سقتني... إلى من وهبني الحياة، منحني الحب و الحنان، ربتني بلطف
وعلمتني كلمتي الشرف و الحياه... إلى تلك المرأة العظيمة... صديقتي و حبيتي
أمي الحنونة: **فاطمة**.

إلى أعظم الرجال صبراً... ورمز الحب و العطاء... إلى الذي تعب كثيرا من أجل راحتي
و أفنى حياته من أجل تعليمي... و توسم في دراجات العلى و السمو... إلى ذلك الرجل العظيم
أبي: **بوجمعة**.

إلى من جمعهم معي ظلمة الرحم... إلى من يعيش في كل وجودهم أملي
إخوتي و أخواتي: **"فاطمة" محمد "عنبى" عبد اللطيف "فهيمه" حسية "توفيق" عثمان**.
إلى كل عائلة بن اعلويه و الأقارب دون استثناء.

إلى من جمعني بهم مشعل العلم... إلى كل الاصدقاء **"زكرياء" عبد الفضيل "احمد" اسماعيل "ابراهيم"**
قدور "اعلى" عبد الرحمان "سيدي اعلى" رشيد "مبروك" عبد الوهاب "عبد الكريم" مصطفى بعزیز "عبد القادر"
خالد الجعني "مصطفى مقدم" امين "عبد الحكيم" عبد الله "التجاني" الطيب "قوميدي" محمد منصوري.

مع الشكر الجزيل الى الشيخ المهندس **"عبد الرحمان التومي"**

والى الاخ والصديق والزميل في هذا العمل **"جواليل عبد الغني"**

إلى كل من علموني أن العلم سلاح و الأخلاق ذخيرته.

إلى كل هؤلاء أهدي هذا العمل المتواضع...

إن الذين نحبههم ونعزهم مكانتهم ليست بين الأسطر والصفحات، لأن مقامهم أجل وأعلى
فالقلب سكتهم والذكرى ذكراهم والعقل لن ينساهم.

عبد الوهاب

Remerciement

Nous remercions le bon dieu qui nous a donné le courage et la patience jusqu'au bout nos études.

Le projet de fin d'étude qu'on a l'honneur de présenté, a été exécuté a mené a bien grâce a la participation exceptionnelle de notre encadrement :

Mr. KARA Ben chohra avec l'équipe de le C.T.T.P pour la patience durant tout l'encadrement ;

On remercie au premier lieu :

Mr. Tomi Abderrahman (Ingénieur en au niveau de minîster des Tp);

Le directeur de DTP de TEBESSA.

Les enseignants de l'ENSTP sans exception sans qui nous ne serions pas arrivées à ce stade d'étude ;

Personnel de la bibliothèque ;

Nos remerciements s'adressent également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté a notre travail, et qui nous feront le plaisir d'apprécier.

Nos remerciements vont aussi à tous qui ont participé de près ou de loin à l'établissement de ce mémoire.

MERCIE.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE

CHAPITRE (I) : **PRESENTATION DU PROJET**

I.1. Introduction.	01
I.2. Portée du projet .	02
I.3. Présentation de zone.	04
I.4. Description générale du nouveau tracé .	05
I.5. Objectifs principaux de l'étude.	05

CHAPITRE (II) : **Choix du couloir « APS »**

II.1. Introduction.	06
II.2. La zone d'étude .	06
II.3. Choix de couloir (APS).	07
II.4. Analyse multicritères .	09
II.5. Conclusion.	11

CHAPITRE (III) : **ETUDE DE TRAFIC**

III.1. Introduction.	12
III.2. Analyse du trafic.	12
III.3. Différents types de trafic.	13
III.4. Calcul de la capacité.	14
III.5. Application au projet.	16

CHAPITRE (IV) : **TRACE EN PLAN**

IV.1. introduction.	19
IV.2. Règles et principes de tracé en plan.	19
IV.3. Les éléments du tracé en plan.	19
IV.4. Les courbes de raccordements.	14
IV.5. Paramètres fondamentaux.	16
IV.6. Calcul d'axe manuellement.	16

CHAPITRE (V) : **PROFIL EN LONG**

V.1. Définition.	30
V.2. Règles à respecter dans le tracé de la ligne rouge.	30
V.3. Coordination entre le tracé en plan et le profil en long.	30
V.4. Déclivités.	31
V.5. Raccordements en profil en long.	31

V.6. Détermination pratiques du profil en long	33
V.7. exemple de calcul de profil en long.	34

CHAPITRE (VI) :

PROFIL EN TRAVERS

VI.1. Définition.	36
VI.2. Les éléments du profil en travers.	36
VI.3. Classification du profil en travers.	37
VI.4. Application au projet.	38

CHAPITRE (VII) :

CUBATURES

VI.1. Introduction.	39
VI.2. Définition.	39
VI.3. Méthodes de calcul des cubatures.	39
VI.4. Calcul des cubatures de terrassement.	41

CHAPITRE (VIII) :

ETUDE GEOTECHNIQUE

VIII.1. Introduction.	42
VIII.2. Essais de laboratoire.	42
VIII.3. Matériau de remblaiement.	47

CHAPITRE (IX) :

DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE CHAUSSEE

IX.1. Introduction.	62
IX.2. Principe de la constitution des chaussées.	62
IX.3. Les différents types de chaussées.	63
IX.4. Méthodes de dimensionnement.	44
IX.5. Application au projet.	47
IX.6. Conclusion.	54

CHAPITRE (X) :

ASSAINISSEMENT

X.1. Introduction.	76
X.2. Objectifs de l' assainissement.	76
X.3. Assainissement de la chaussée.	77
X.4. Définition des termes hydraulique .	78
X.5. Dimensionnement de réseau d'assainissement a projeter.	79
X.6. Application au projet.	82

CHAPITRE (XI) :	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
------------------------	-----------------------------------

XI.1. Introduction.	86
XI.2. Cadre juridique .	86
XI.3. Objectifs.	87
XI.4. Impact sur l'agriculture.	87
XI.5. Impact sur nature .	88
XI.6. Impact sur les habitants.	89
XI.7. Conclusion.	90

CHAPITRE (XII) :	CHOIX ET CONCEPTION DE CARREFOUR
-------------------------	---

XII.1. Définition.	92
XII.2. les différents types de carrefour.	92
XII.3. Données utiles à l'aménagement d'un carrefour.	93
XII.4. principes généraux d'aménagement d'un carrefour.	93
XII.5. Application au projet	94

CHAPITRE (XIII) :	SIGNALISATION
--------------------------	----------------------

XIII.1. Introduction.	99
XIII.2. L'objet de la signalisation routière.	99
XIII.3. Types de signalisation.	99
XIII.4. Les critères de conception de la signalisation.	101
XIII.5. Application au projet.	101
XIII.6. Eclairage .	104

DEVIS QUANTATIF ET ESTIMATIF

-  **CONCLUSION GENERALE.**
-  **BIBLIOGRAPHIE.**
-  **ANNEXE.**

INTRODUCTION GENERALE

A La fin de chaque cycle de formation, l'école 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.

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'intégrer au monde du travail.
- connaître les missions et les responsabilités d'un ingénieur d'état en travaux publics.

De ce fait l'élève ingénieur est appelé à fournir beaucoup d'effort, faire des observations; des remarques afin de présenter un travail qui est digne de son nom.

C'est dans ce cadre que la direction des travaux publics de Tébessa nous a proposé un projet de fin d'étude qui consiste en :

Etude en APS et APD de la CW n°01 reliant TLIDJAN a EL OGLA EL MALHA sur 10 km avec conception d'un carrefour giratoire.

Le projet consiste à relier la commune de TLIDJAN , située sur l'axe (RN83) reliant à la commune de El ogla El malha pour 10km.

Les avantages qui découlent de notre projet sont de deux ordres à savoir:

Les avantages directs : qui concernent principalement tous les usagers de la route : gain de temps et de confort, garantir la sécurité et l'économie de fonctionnement des véhicules. Ces avantages peuvent être mesurés en unités physiques (heures, nombre d'accidents, de morts de blessés, journées d'hospitalisation, carburants, ...)

Les avantages indirects : qui ne concernent pas directement les usagers de la route, mais la politique du transport et plus généralement, le développement économique national ou local et l'aménagement du territoire.

QUELQUES PHOTOS DU SITE



Buse sur la CW6.



Chemin wilaya N 6(CW6).



Réalisation des poutres pour le pont de Oued Mellegue.



Point de départ (intersection de la RN 82 avec CW 6).



Oued Mellegue.



Point de départ.

CHAPITRE (I)

PRESENTATION DE PROJET

- I.1. Introduction.
- I.2. Présentation de la ville.
- I.3. Description générale du nouveau tracé.
- I.4. Objectifs principaux de l'étude.
- I.5. Justification de l'échangeur et carrefour.

PRESENTATION DU PROJET

I.1.INTRODUCTION :

La commune de Tlidjan fait présentement face a des multiples exigences qu' ils faut épargner soit économiques ou sociaux .Dont que la commune de El ogla El malha elle a des activités commerciales comme elle a un grand marché et qui célèbre par les divers marchandises . ainsi la commune de Tlidjan peut faire l' aide a El ogla El malha et elle représente un passage au Daira de chria c' est pour ça Dans le cadre de la des projet de la wilaya de Tébessa présentée par la direction des travaux publics (DTP) c'est de raccourcir la distance entre les deux commune par un projet routier sous forme d'un tracé neuf qu' on a prendre comme notre PFE .

C' est dans cette conjoncture que les activités reliés a Tlidjan ont différentes phases d'agrandissement qui sont prévues dans les prochaines années. Cette expansion engendrera une augmentation du trafic des poids lourds et on a déjà une station de concassage près a notre projet et qu'elle va servir celle-ci. Donc il faut considérer l'accroissement du trafic relié a l'urbanisation de ce secteur dans le future.

Dans le cadre d' étude d'avant projet sommaire de la liaison routier, nous avons effectué l'étude des différentes contraintes existantes sur le terrain en fonction des nouvelles informations répertoriée ainsi que des relevés topographiques exécutés sur le tronçon de 10 km de la route reliant Tlidjan a El ogla El malha. Par ailleurs, l'étude d'APS présente différentes propositions et variantes d'aménagement géométrique ,en fonction de certaines contraintes étant identifiées lors des différentes campagnes exécutées sur le terrain.

Nous désirons porter à votre attention sur le fait que l'étude d'APS concerne spécifiquement le tronçon de 10 km de la route qu'elle va relier Tlidjan à El ogla El malha (qu'elle sera 18km a peu près).

Notre APS comprend l'exécution des activités suivantes :

- Visite des lieux et reconnaissance des travaux proposés;
- Implantation d'une polygonale de base;
- Reconnaissance géotechnique et hydraulique;
- Identification et analyse des différentes contraintes d'aménagements de ce tronçon routier;
- Etablissement des critères de conception pour le dimensionnement des différentes ouvrages;
- Analyse des débits de circulation;
- Préparation des plans montrant les aménagements géométriques, les profils en long et profils en travers;
- Localisation et analyse des concepts associés aux ouvrages d'art;

- Etude d'assainissement;
- Etude d'impact sur l'environnement;
- Etude économique et analyse multi-critère;
- Rédaction de l'étude d'APS.

I.2.PORTEEE DU PROJRT :

Notre d'APS comprend l'analyse de propositions et de variantes de tracés en plan, de profils en long et de profils en travers du tronçon routier comprenant notamment le carrefour au de début de projet. Ces propositions et ces variantes d'aménagement géométrique comprenant aussi l'identification, la localisation et l'analyse de certains ouvrages.

On a proposé deux variantes, sur des distances respectives de 10km et 11,2km.

L'aménagement d'un réseau routier ne peut s'effectuer sans faire au préalable des prévisions du trafic afin de déterminer les besoins en déplacement et d'identifier les axes susceptible d'être saturés à un horizon donné. Pour notre évitement de la commune de TLIDJAN.

Pour les contraintes on a les oueds et les regard les forêts.

Pour plus d'information on a deux stations de concassages près de notre projet.



La forêt



1^{er} station de concassage



2^{ème} station de concassage

1.2.PRESENTATION DE ZONE :

La commune de Tlidjan se situe dans le Sud de la wilaya de Tébessa., avec une superficie plat. Elle a une superficie estimé par 1763 km² et avec ça c'est la commune la plus grande par sa superficie a la Willaya de TEBESSA.

La commune de Tlidjan est limitrophe par les communes suivantes :

- Au nord, par Cheriaa ;
- Au sud par Negrin;
- A l'est par El aater;
- A l'ouest par Sateh Kentis;
- Au nord-est par El ogla El malha;
- Au nord-ouest par El mazreaa;





PRESENTATION DE ZONE

I.3. DISCRIPTION GENERALE DU NOUVEAU TRACE :

L'étude traitée est d'un tracé neuf qui est implanté dans un relief plat , Le projet en étude prend origine de la RN 83 projeté du cote ouest Est de commune de Tlidjan Le projet en étude prend origine de la ville de Tlidjan vers EL ogla EL malha.

I.4. OBJECTIFS PRINCIPAUX DE L'ETUDE :

Le but essentiel de notre projet et de raccourcir la distance entre la commune de Tlidjan et El ocla El malha on créant une liaison entre eux et le projet il est prend pour assurer le transfert d'une grande partie de trafic de la RN 83.

le projet aussi assure :

- Décongestionner la zone.
- La fluidité de trafic.
- Garantir le confort et la sécurité des usagers.

Choix du couloir « APS »

II.1. INTRODUCTION:

La phase APS ; c'est l'étape qui vient directement après la phase préliminaire dans le cas ou 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

Dans cette phase(APS) on va étudier deux variantes afin de trouver la meilleure solution adaptée pour la réalisation de notre projet.

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

II.2.LA ZONE D'ETUDE :

La zone sud de la Willaya de TEBESSA ou notre tracé passe est un terrain a relief plat, un espace rurale. Il fera une section de 10 km de la liaison entre la commune de Tlidjan a El ogla El malha

II.2.2TYPES DES CONTRAINTES :

L'investigation sur site nous permet de constater que le relief du présent tronçon est plat, les conditions géologiques sont simples, il n'y a pas de risques géologiques très marqués et il n'y a pas de points sensibles qui influencent le tracé non plus. Les principales contraintes sur ce tronçon sont comme suit.

- Les réseaux (conduites d'irrigations et regard)

- l'oueds et cours d'eau.
- Généralement la zone concernée par le projet est une zone rase compagne
- Zone rocheuse

II.3.Choix de couloir (APS) :

II.3.1Présentation des variantes :

Dans cette phase, on va étudier deux variantes qui passent au l' est de la commune de Tlidjan a l' ouest de El ogla Elmalha afin de trouver la meilleure solution adaptée pour la réalisation de notre projet.

➤ **La variante « 1 » :**

Ce tracé est le plus court et il commence de la commune de Tlidjan, il traverse un relief plat.

Elle franchit :

- Zone rocheuse.
- Oued.
- Réseau d'assainissement.

➤ **La variante « 2 » :**

Cette variante commence aussi au l' est de la ville de Tlidjan, elle franchit les mêmes obstacles que la variante 1 .



LES DEUX VARIANTES

II.3.2.Les différentes contraintes :

La projection d'un tracé routier doit tenir compte de son impact sur les différentes contraintes et réseaux existants. Minimiser le nombre de ces contraintes fait partie des critères de choix d'une variante de tracé car il est directement lié au coût du projet et surtout au délai de sa réalisation.

II.3.3. Contraintes et réseaux divers

L'aménagement en tracé neuf pour la priorité la commune de Tlidjan affecte des contraintes et réseaux divers à l'intérieur de l'emprise du tracé.

Dans le cadre du présent projet, les contraintes et réseaux divers tels que les conduites d'assainissement

III.4. ANALYSE MULTICRITERES :

L'avantage de l'analyse multicritères c'est de permettre de décrire les enjeux du projet et constitue un outil permettant de révéler des préférences selon un certain nombre de critères.

Cette analyse permettra d'estimer l'intérêt global de cet axe et d'éclairer le choix entre les variantes de tracé définies au regard des critères retenus. Ces derniers seront affectés d'un coefficient de pondération traduisant l'importance et le poids accordé à chacun d'entre eux.

A travers ces coefficients, le maître d'ouvrage accordera l'importance qu'il juge au bien fondé de sa démarche, le décideur quant à lui disposera au final d'un outil où l'importance accordée à ces coefficients de son point de vue lui permettra de faire son appréciation propre et de tester la fiabilité des résultats finaux.

Les principaux critères retenus sont les suivants :

- La longueur du tracé ;
- Les différentes constructions à démolir s'ils existent ;
- Traversée des terrains agricoles à fort rendement ;
- La Traversée des différents réseaux (énergie, AEP, assainissement, fibre optique).

III.4.1. IDENTIFICATION ET IMPORTANCE DES CRITERES RETENUS :

Les préoccupations s'expriment les critères. Ils ont été identifiés comme pertinents pour l'analyse en vue d'opérer un choix et de dégager la variante optimale, destinées à l'étude en phase d'APS. Ces critères fournissent également un ordre de grandeur des effets du projet.

a. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'INFRASTRUCTURE :

- La géométrie de l'infrastructure exprimée en longueur ;
- Le relief traversé par l'infrastructure exprimée en volumes de terrassements.

b. L'INTEGRATION DE L'INFRASTRUCTURE A SON ENVIRONNEMENT PHYSIQUE ET HUMAIN :

L'intégration de l'infrastructure dans son environnement, se traduit par l'atteinte aux éléments sensibles du milieu physique et humain :

Le milieu physique :

L'atteinte apportée au milieu physique se traduit par le franchissement d'oueds et d'écoulements.

Le milieu humain :

- Les différentes habitations à démolir;
- La traversée des différents réseaux : réseau de transport d'énergie, réseau d'AEP, réseau d'assainissement.

Les critères de choix définis plus haut, entreront dans la comparaison des variantes proposées assorties de leur coefficient de pondération (importance du critère).

III.4.2. CHOIX DU VARIANTE :

L'intérêt du tableau multicritères sera de montrer la place relative obtenue par chaque variante suivant chaque critère, et de pouvoir déterminer la variante la plus optimale au vue des critères et de la pondération adoptée.

Le tableau suivant reprend les quantités estimées des variantes proposées :

Tableau 10 : Analyse multicritère

Critères	Var 1	Var 2
Linéaire (km)	10	10.11
Habitations à démolir (u)	0	0
Conduite d'eau (u)	2	3
Franchissement d'oued (u)	1	1
Franchissement d'écoulement (u)	3	3

L'analyse multicritère des deux(02) variantes, nous a permis d'opter pour la variante N°1 qui présente les critères techniques les plus avantageuses .

III.5. CONCLUSION :

L'étude APS à aboutit à l'élaboration de plusieurs compte les orientations de l'aménagement urbain de la commune de Tlidjan, et des différentes contraintes environnementales (milieu humain, milieu physique).

Au regard des résultats auxquels nous sommes parvenus, il s'avère que le variante 1 présentent les meilleurs critères techniques et financiers, ainsi que la meilleure adaptation au plan d'aménagement.

ETUDE DE TRAFIC

III.1. INTRODUCTION :

On connaît que les déplacements sont un reflet de l'organisation de l'espace et des liens entre les activités et les hommes, aussi en amont de toute réflexion relative à un projet d'aménagement, est-il nécessaire d'entreprendre une démarche systématique en visant la connaissance des trafics.

L'étude de trafic constitue une étape principale fondamentale qui convient à lui donner depuis le nombre de voie à l'épaisseur des différentes couches de matériaux qui constituent la chaussée.

Il faut bien dire que l'étude de trafic constitue un moyen principal et important de saisie des grands flux à travers un pays ou une région, elle représente une partie appréciable des études de transport, et constitue parallèlement une approche essentielle de la conception des réseaux routiers.

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

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

III.2. ANALYSE DU TRAFIC :

Pour connaître dans un point et à un instant donné le volume et la nature du trafic, il est nécessaire de procéder à un comptage dont la nécessité d'une logistique et d'une organisation est appropriée.

Les analyses de circulation sur les diverses artères du réseau routier sont nécessaires pour l'élaboration des plans d'aménagement ou de transformation de l'infrastructure; la détermination des dimensions à donner aux routes et l'appréciation d'utilité des travaux projetés.

Les éléments de ces analyses sont multiples comme suite:

- Statistiques générales.
- Comptages sur routes (manuels, automatique).
- Enquêtes de circulation. (origine, destination)

Diverses méthodes permettant de recueillir des informations de nature et d'intérêt variable en ce qui concerne les trafics, on veille cependant à adopter le niveau de connaissance aux besoins. Le coût des investigations conduit à limiter celle-ci à ce qui est nécessaire, mais on s'attache à disposer aussi de l'ensemble des éléments permettant de décider en toute connaissance de cause. Enfin, on peut être amené à procéder en plusieurs étapes et à affiner l'étude de trafic au fur et à mesure de l'avancement de l'étude de l'ensemble du projet.

Ces méthodes peuvent être classées en deux catégories :

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

III.2.1.les comptages :

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

- ❖ Les comptages automatiques.
- ❖ Les comptages manuels.

III.2.1.1 .Les comptages automatique :

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

Les comptages temporaires s'effectuent une fois par an durant un mois pendant la période où le trafic est intense sur les restes des réseaux routiers à l'aide de postes de comptages tournant.

III.2.1.2.Les comptages manuel:

Ils sont réalisés par les agents qui relèvent la composition du trafic pour compléter les indicateurs fournis par les comptages automatiques. Les comptages manuels permettent de connaître le pourcentage de poids lourds et les transports en communs. Les trafics sont exprimés en moyenne journalière annuelle (T.J.M.A).

III.2.2. La Connaissance des flux (les enquêtes):

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

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

III.3.DIFFERENTS TYPE DE TRAFICS :

On distingue quatre types de trafic :

Trafic normal :

C'est un trafic existant sur l'ancien aménagement sans prendre en considération le trafic du nouveau projet.

Trafic induit :

C'est un trafic qui résulte de nouveau déplacement des personnes vers d'autres déviations.

Trafic dévié :

C'est le trafic qui résulte de :

- Des nouveaux déplacements des personnes qui s'effectuent et qui en raison de la mauvaise qualité de l'ancien aménagement routier ne s'effectuaient pas
- antérieurement ou s'effectuaient vers d'autres destinations.
- Une augmentation de production et de vente grâce à l'abaissement des coûts de production et de vente due à une facilité apportée par le nouvel aménagement routier.

Trafic total :

C'est la somme du trafic induit et du trafic dévié.

III.4. CALCUL DE LA CAPACITE :

Définition de la capacité :

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

III.4.1. Calcul du (TJMA) horizon :

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

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

- $TJMA_h$: le trafic à l'année horizon.
- $TJMA_o$: le trafic à l'année de référence.
- n : nombre d'année.
- τ : taux d'accroissement du trafic (%).

III.4.2 .Calcul des trafics effectifs:

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

Type de route et de l'environnement :

Pour cela on utilise des coefficients d'équivalence pour convertir les PL en (U.V.P). Le trafic effectif donné par la relation :

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

- T_{eff} : trafic effectif à l'horizon en (UVP/J)
- Z : pourcentage de poids lourds (%).
- P : coefficient d'équivalence pour le poids lourds, il dépend de la nature de la route (nombres de voies et de l'environnement).

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.

Environnement	E1	E2	E3
Route à bonne caractéristique	2-3	4-6	8-12
Route étroite	3-6	6-12	16-24

Coefficient d'équivalence.

III.4.3. Débit de pointe horaire normale:

Le débit de pointe horaire normale est une fraction du trafic effectif à l'horizon, il est exprimé en unité de véhicule particulier (uvp) et donné par la formule suivante :

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

- **Q** : débit de pointe horaire
- **n** : nombre d'heure, (en général $n=8$ heures).
- **T_{eff}** : trafic effectif.

III.4.4. Débit horaire admissible :

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

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

- **K₁** : coefficient lié à l'environnement.
- **K₂** : coefficient de réduction de capacité.
- **C_{th}** : capacité effective par voie, qu'un profil en travers peut écouler en régime stable. Avec :

Environnement	E ₁	E ₂	E ₃
K ₁	0.75	0.85	0.90 à 0.95

Valeurs de K₁

Environnement	Catégorie de la route				
	1	2	3	4	5
E ₁	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
E ₂	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98
E ₃	0.91	0.95	0.97	0.96	0.96

Valeurs de K₂.

	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

Valeurs de capacité théorique.

III.4.5. Calcul du nombre des voies:

Cas D'une Chaussée Bidirectionnelle :

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

Cas D'une Chaussée unidirectionnelle :

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

$$n = S. Q / Q_{adm}$$

Avec :

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

III.5. APPLIATION AU PROJET :

Données de trafic :

En se basant sur les données de trafic effectuées par le D.T.P de TEBESSA (année 2010) pour la région de TLIDJAN, s'agissant de la RN 82, les données sont les suivantes :

- Le trafic à l'année 2010 $TJMA_{2010} = 2600$ (v/j).
- Le taux d'accroissement annuel du trafic $\tau = 4\%$.
- La vitesse de base sur le tracé $V_B = 80$ (Km/h).
- Le pourcentage de poids lourds $PL = 30\%$.
- L'année de mise en service sera en 2014.
- La durée de vie estimée est de 20 ans.

III.5.1. Projection future du projet :

L'année de mise en service (2014).

$$TJMA_h = TJMA_0 (1 + \tau)^n$$

- $TJMA_h$: le trafic à l'année horizon (année de mise en service 2014).
- $TJMA_0$: le trafic à l'année de référence (origine 2010).

$$TJMA_{2014} = 2600 \cdot (1 + 0,04)^4 = 3042 \text{ (v / j)}.$$

$$\text{Donc : } TJMA_{2014} = 3042 \text{ (v / j)}.$$

Trafic à l'année (2034) pour une durée de vie de 20 ans.

$$TJMA_{2034} = 3042 \cdot (1 + 0,04)^{20} = 6665 \text{ (v / j)}.$$

$$\text{Donc : } TJMA_{2034} = 6665 \text{ (v / j)}.$$

III.5.2. Calcul du trafic effectif :

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

- P : coefficient d'équivalence pour le poids lourds. Pour une route à bonne caractéristique et un environnement E_2 , on a $P=3$.
- Z : pourcentage de poids lourds est égale à 20 (%).

$$T_{eff} = [(1 - 0,3) + 3 \cdot 0,3] \cdot 6665 = 10664 \text{ (unv / j)}.$$

$$\text{Donc : } T_{eff} = 10664 \text{ (unv / j)}.$$

III.5.3. Débit de pointe horaire normale :

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

Avec : $(1 / n)$: coefficient de pointe horaire pris est égale à 0,12.

$$Q = 0,12 \times 10664 = 1280 \text{ (unv/h)} \quad \text{donc : } Q = 1280 \text{ (unv/h)}.$$

III.5.4. Débit admissible :

Le débit que supporte une section donnée :

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

- 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_2).
- C_{th} : capacité effective par voie.

D'après B40 on adopte pour l'évitement un profil à 2 chaussées séparées.

On prend $C_{th}=1900$ (uvp/h).

$$Q_{adm} = 0.75 \times 1,00 \times 1900 = 1425 \text{ (uvp/h)}.$$

Donc: $Q_{adm} = 1425 \text{ (uvp/h)}.$

Résultats de calcul :

TJMA ₂₀₁₀ (v /j)	TJMA ₂₀₁₄ (v /j)	Teff ₂₀₃₄ (uvp/h)	Q ₂₀₃₄ (uvp/h)	Q _{adm} (uvp/h)	N° des Voies Par sens
2600	3042	6665	1280	1 425	1

III .5.6. Calcul de l'année de saturation :

On a :

$$Teff_{2014} = [(1 - 0,3) + 3.0,3]. 3042 = 4867 \text{ (uvp/j)}.$$

$$Teff_{2014} = 4867 \text{ (uvp/j)}.$$

$$Q_{2014} = 0,12 \times 4867 = 584 \text{ (uvp/j)}.$$

Donc : $Q_{\text{Saturation}} = 4 \times Q_{adm}$

$$Q_{\text{Saturation}} = 4 \times 1425 = 5700 \text{ (uvp/j)}.$$

$$Q_{\text{Saturation}} = (1 + \tau)^n \times Q_{2014} \quad n = \log (Q_{\text{Saturation}} / Q_{2014}) / \log (1 + \tau)$$

$$n = \log (5700 / 584) / \log (1 + 0,04) \approx 58 \text{ ans}.$$

Donc l'année de saturation = 2012+58=2070

PROFIL EN LONG

V.1. DEFINITION :

Le profil en long est une coupe verticale passant par l'axe de la route, développée et représentée sur un plan à une certaine échelle.

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 constitué de deux éléments géométriques :

- Lignes droites (déclivités).
- Arcs de cercle tangents.

V.2. REGLES A RESPECTER DANS LE TRACÉ DE LA LIGNE ROUGE :

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

- D'adapter au terrain naturel pour minimiser les travaux de terrassement qui peuvent être coûteux.
- De rechercher l'équilibre adéquat entre le volume de remblais et de déblais.
- De ne pas dépasser une pente maximale préconisée par les règlements.
- D'éviter de maintenir une forte déclivité sur une grande distance.
- D'éviter les hauteurs excessives de remblais.
- Prévoir le raccordement avec les réseaux existants.
- Au changement de déclivité (butte ou creux) on raccordera les alignements droits par des courbes paraboliques.
- D'assurer une bonne coordination entre le tracé en plan et le profil en long.

V.3.COORDINATION ENTRE LE TRACÉ EN PLAN ET LE PROFIL EN LONG :

La coordination du tracé en plan et du profil en long doit faire l'objet d'une étude d'ensemble, afin d'assurer une bonne insertion dans le site, respecter les règles de visibilité et autant que possible, un certain confort visuel; ces objectifs incitent à :

- 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 :

$R_{vertical} > 6 \times R_{horizontal}$, 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 500m au moins, créant une perte de tracés suffisamment francs pour prévenir les perceptions trompeuses.

V.4. DECLIVITES:

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.

V.4.1. Déclivité minimum :

Les tronçons de route absolument horizontaux, dits « en palier » sont si possible à éviter, pour la raison de l'écoulement des eaux pluviales. la pente transversale seule de la chaussée ne suffit pas, il faut encore que l'eau accumulée latéralement s'évacue longitudinalement avec facilité par des fossés ou des canalisations ayant une pente suffisante. Il est conseillé d'éviter les pentes inférieures à 1% et surtout celle inférieure à 0.5 %, pour éviter la stagnation des eaux.

V.4.1. Déclivité maximum :

Du point de vue technique, la déclivité maximale dépend de l'adhérence entre pneus et chaussée (ce phénomène concerne tous les véhicules), ainsi de la réduction des vitesses qu'elle provoque ou les camions (poids lourds) sont déterminants car la plupart des véhicules légers ont une grande puissance. Donc Il est conseillé d'éviter les pentes supérieures à 7%.

V.5. LES RACCORDEMENTS EN PROFIL EN LONG :

Les changements de déclivités constituent des points particuliers dans le profil en long. Ce changement doit être adouci par l'aménagement de raccordement circulaire qui y doit satisfaire les conditions de visibilité et de confort. On distingue deux types de raccords :

V.5.1. Raccords convexes :

Les rayons minimums admissibles des raccords 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.

V.5.1.1. 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 :

$$v^2 / R_v < g / 40 \quad \text{avec} \quad g = 10 \text{ (m /s}^2\text{)} \quad \text{et} \quad v = V/3.6$$

D'où :

$$R_v = 0,30 V^2 \quad (\text{cat 1-2}).$$

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

Tel que :

R_v : c'est le rayon vertical (m).

V : vitesse de référence (km /h).

V.5.1.2. Condition de visibilité :

Elle intervient seulement dans les raccordements des points hauts comme condition supplémentaire à celle de condition confort.

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

Le rayon de raccordement est donné par la formule suivante :

$$R_v \geq \frac{d^2}{2.(h_0 + h_1 + 2.\sqrt{h_0.h_1})} \approx 0,27 D^2$$

- **d** : Distance d'arrêt (m).
- **h₀** : Hauteur de l'œil (m).
- **h₁** : Hauteur de l'obstacle (m).

Les rayons assurant ces deux conditions sont données par les normes en fonction de la vitesse de base et la catégorie, pour choix bidirectionnelle et pour une vitesse de base $V_B=80$ (Km/h) et pour un environnement E₁ et pour la catégorie 2 on a :

Rayon	Symbole	Valeur
Min-absolu	R _{Vm2}	2000
Min- normal	R _{VN2}	2000
Dépassement	R _{VD}	30000

Rayons convexes.

V.5.1. Raccordements concaves :

Dans le cas de raccordement dans les points bas, la visibilité diurne 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 :

$$R'_v = \frac{d_1^2}{(1.5 + 0,035 \times d_1)}$$

Pour une vitesse $V_r = 80$ km/h et catégorie 2 on a le tableau suivant :

Rayon	Symbole	Valeur
Min-absolu	R' _{Vm}	4200
Min -normal	R' _{VN}	6000

Rayons concaves (angle rentrant).

V.6.DETERMINATION PRATIQUES DU PROFIL EN LONG :

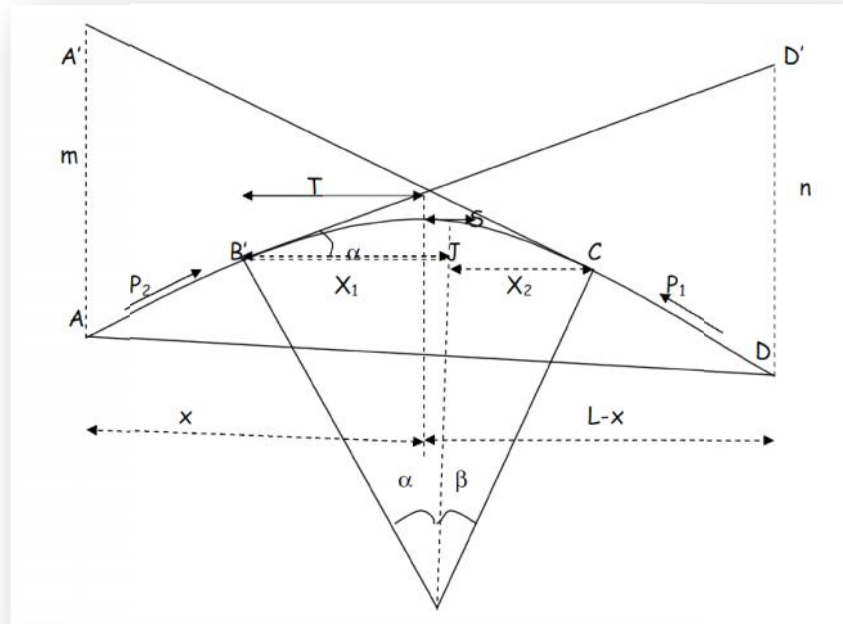
Dans les études des projets, on assimile l'équation du cercle :

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

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

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

- Donnée les coordonnées (abscisse, altitude) des points A et D.
- Donnée La pente P1 de la droite (AS).
- Donnée la pente P2 de la droite (DS).
- Donnée le rayon R.



Détermination de La position du point de rencontre (S) :

On a :

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

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

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

$$\frac{m}{n} = \frac{x}{L-x} \quad \text{fi} \quad x = \frac{mL}{m+n}$$

$$S \begin{cases} X_S = X + X_A. \\ Z_S = P_1.X + Z_A. \end{cases}$$

Calculs de La tangente :

Chapitre (V) : profil en long

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

On prend (+) lorsque les deux pentes sont de sens contraires, on prend (-) lorsque les deux pentes sont de même sens.

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

$$E \begin{cases} X_E = X_S - T \\ Z_E = Z_S - T.P_1 \end{cases} ; F \begin{cases} X_F = X_S + T \\ Z_F = Z_S - T.P_2 \end{cases}$$

Projection horizontale de la longueur de raccordement :

$$LR = 2T$$

$$\text{Calcul de la flèche : } H = \frac{T^2}{2R}$$

Calcul de la flèche Et de l'altitude d'un point courant M sur la courbe :

$$M \begin{cases} H_X = x^2 / 2R \\ Z_M = Z_B + X_{p1} - X^2 / 2R \end{cases}$$

Calcul des cordonnées du sommet de la courbe (T) :

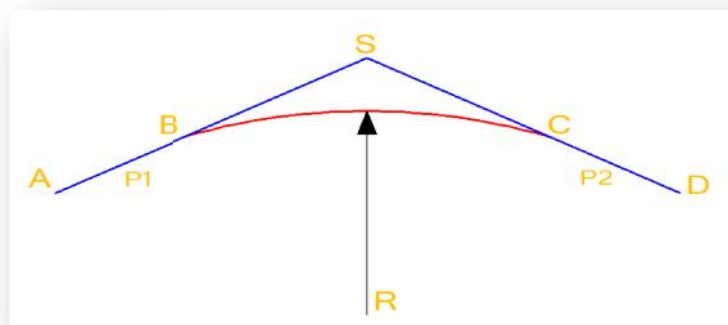
Le point J correspond au point le plus haut de la tangente horizontale.

$$X_1 = R.p_1 \quad ; \quad X_2 = R.p_2 \quad J \begin{cases} X_J = X_E + R.P_1 \\ Z_J = Z_E + X_1 \cdot P_1 \frac{X_1^2}{2R} \end{cases}$$

Dans le cas des pentes de même sens le point J 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 a partir du point J, c'est à dire les pentes des fossés descendants dans les sens J ver A et D.

IV.7.Exemple de calcul de Profil En Long :

$$R = 17000 \text{ (m)}$$



$$A \begin{cases} PK_A = 2158,830 \\ Z_A = 491,83 \end{cases} \quad S \begin{cases} PK_S = 2509,870 \\ Z_S = 490,210 \end{cases} \quad D \begin{cases} PK_D = 3161,667 \\ Z_D = 496,060 \end{cases}$$

Calcul Des Pentes :

$$i_1 = \left| \frac{Z_S - Z_A}{(S_S - S_A)} \right|$$

$$i_1 = \left| \frac{(490,210 - 491,83)}{(2509,87 - 2158,83)} \right| = 0,54\%$$

$$i_2 = \left| \frac{Z_S - Z_D}{(S_S - S_D)} \right|$$

$$i_2 = \left| \frac{(490,210 - 496,060)}{(2509,870 - 3161,667)} \right| = 0,89\%$$

Calcul des tangentes :

$$T = (|i_1| + |i_2|) \times (R/2) = (|0,54\%| + |0,89\%|) \times (17000/2) = 121,55 \text{ (m)}.$$

Calcul des flèches :

$$H = T^2 / 2R = (121,55)^2 / (2 \times 17000) = 0,43 \text{ (m)}.$$

Calcul des coordonnées des points de tangentes :

- Calcul des coordonnées du point B:

$$\begin{cases} S_B = S_S - T = |2509,870 - 121,55| = 2388,320 \text{ (m)}. \\ Z_B = Z_S - T \times |i_1\%| = 490,210 - 121,55 \times |0,54\%| = 489,554 \text{ (m)}. \end{cases}$$

- Calcul des coordonnées du point C :

$$\begin{cases} S_C = S_S + T = |2509,870 + 121,55| = 2631,420 \text{ (m)}. \\ Z_C = Z_S + T \times |i_2\%| = 490,210 + 121,55 \times |0,89\%| = 491,099 \text{ (m)}. \end{cases}$$

Calcul de la longueur de la courbe :

$$L = 2 \times T = 2 \times 121,55 = 243,1 \text{ (m)}.$$

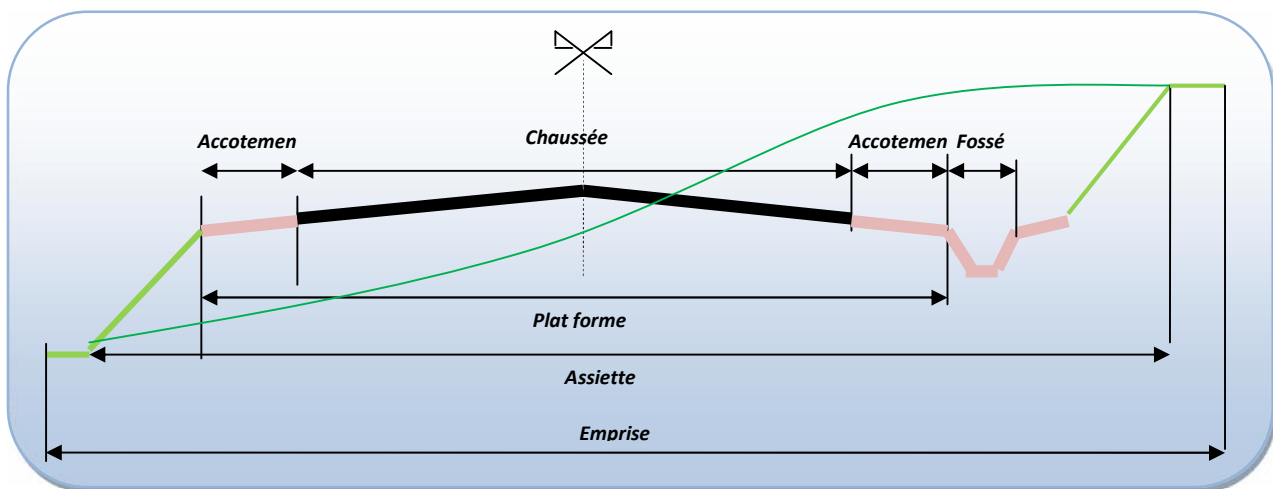
Les résultats de calcul sont joints en Annexe.

PROFIL EN TRAVERS

VI.1. DEFINITION :

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....).

VI.2. LES ELEMENTS DU PROFIL EN TRAVERS :



a)La chaussée:

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

b)La largeur roulable:

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

c)Plate forme:

C'est la surface de la route située entre les fossés ou les crêtes des talus de remblais, comprenant la chaussée et les accotements, éventuellement les terre-pleins et les bandes d'arrêts.

d)L'assiette:

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

e) L'emprise:

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

f) Les accotements:

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

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

g) Le terre-plein central:

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

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

h) Le fossé :

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

VI.3.CLASSIFICATION DU PROFIL EN TRAVERS :

Ils existent deux types de profil :

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

VI.3.1. 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.

VI.3.2. 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.

VI.4. APPLICATION AU PROJET :

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

Les éléments du profil en travers type sont comme suit :

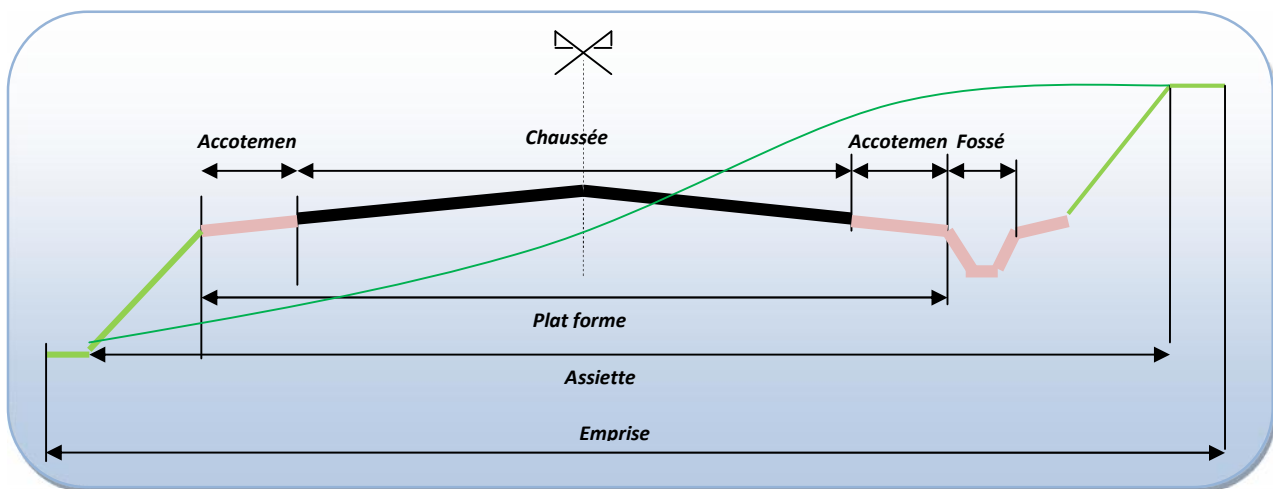
- Chaussée : $3,5 \times 2 = 7,00\text{m}$
- Accotement : $1,80 \text{ m} \times 2$
- Plate forme : $=10.6 \text{ m.}$

PROFIL EN TRAVERS

VI.1. DEFINITION :

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....).

VI.2. LES ELEMENTS DU PROFIL EN TRAVERS :



a)La chaussée:

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

b)La largeur roulable:

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

c)Plate forme:

C'est la surface de la route située entre les fossés ou les crêtes des talus de remblais, comprenant la chaussée et les accotements, éventuellement les terre-pleins et les bandes d'arrêts.

d)L'assiette:

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

e) L'emprise:

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

f) Les accotements:

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

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

g) Le terre-plein central:

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

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

h) Le fossé :

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

VI.3.CLASSIFICATION DU PROFIL EN TRAVERS :

Ils existent deux types de profil :

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

VI.3.1. 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.

VI.3.2. 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.

VI.4. APPLICATION AU PROJET :

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

Les éléments du profil en travers type sont comme suit :

- Chaussée : $3,5 \times 2 = 7,00\text{m}$
- Accotement : $1,80 \text{ m} \times 2$
- Plate forme : $=10.6 \text{ m.}$

CUBATURES

VII.1. INTRODUCTION :

La réalisation d'une infrastructure de travaux publics nécessite toujours une modification du terrain naturel sur lequel sera implanté le projet. Pour les voies de circulations celles ci sont très visibles sur les profils en longs et les profils en travers.

Cette modification s'effectue soit par apport à la terre sur le sol du terrain naturel, qui lui servira de support remblai, soit par excavation des terres existantes au dessus du niveau de la ligne rouge déblai.

Pour réaliser ces voies il reste à déterminer le volume de terre se trouvant entre le tracé du projet et celui du terrain naturel. Ce calcul s'appelle "les cubatures des terrassements".

VII.2. DEFINITION :

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

Les éléments qui permettent cette évolution sont :

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

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

VII.3. METHODES 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.

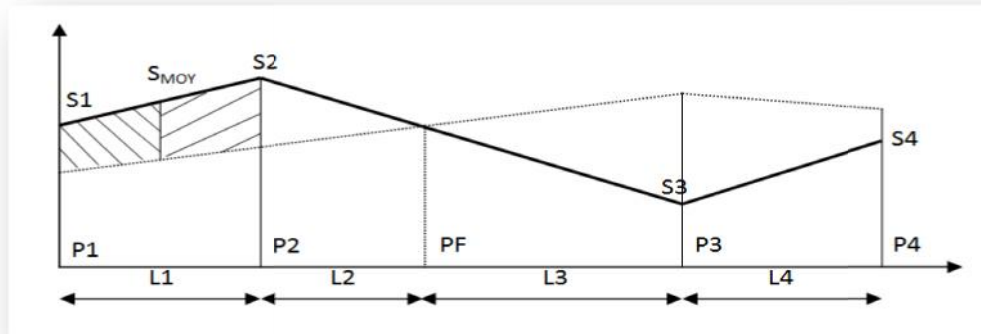
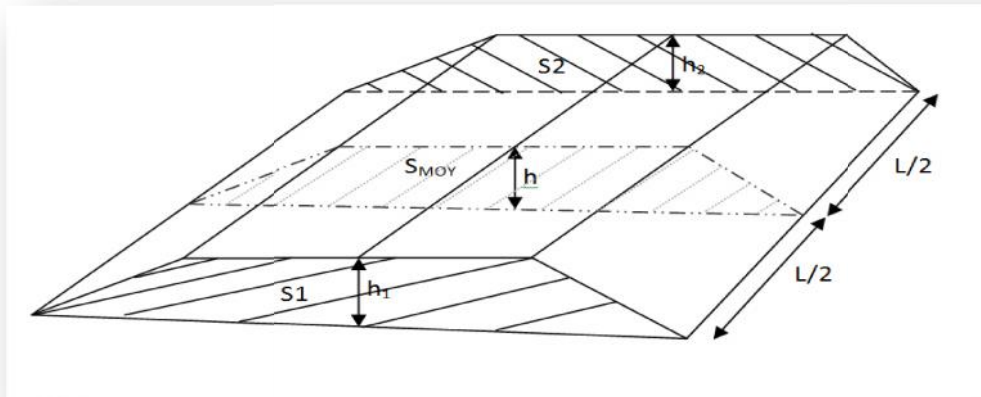


- **TN** : Terrain Naturelle.
- **SD** : Surface Déblai.
- **SR** : Surface Remblai.

VII.3.1. La formule de SARRAUS :

On calcule séparément les volumes des tronçons compris entre deux profils en travers successifs en utilisant la formule des trois niveaux ou formule au prismoïde.

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



- **PF**: 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 $(S_1 + S_2)/2$; Ceci donne :

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

Donc les volumes seront :

Entre P1 et P2 : $V_1 = \frac{L_1}{2} \times (S_1 + S_2)$; Entre P2 et PF :

$$V_2 = \frac{L_2}{2} \times (S_2 + 0) .$$

Entre PF et P3 : $V_3 = \frac{L_3}{2} \times (0 + S_3)$; Entre P3 et P4 :

$$V_4 = \frac{L_4}{2} \times (S_3 + S_4) .$$

En additionnant membre 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.3.2. La méthode de GULDEN :

Dans cette méthode les sections et les largeurs des profils sont calculées de façon classique mais la distance du barycentre de chacune des valeurs à l'axe est calculée pour obtenir les volumes et les surfaces. Ces valeurs sont multipliées par le déplacement du barycentre en fonction de la courbure au droit du profil concerné.

Cette méthode permet donc de prendre en compte la position des quantités par rapport à la courbure instantanée. Si on utilise la méthode de GULDEN, la quantité (longueur d'application) n'a plus de sens.

VII.3.3. La méthode linéaire :

C'est la méthode classique. Les sections et les largeurs sont multipliées par la longueur d'application pour obtenir les volumes et les surfaces. Cette méthode ne prend pas en compte la courbure du projet donc les résultats sont identiques quel que soit le tracé en plan.

VII.4. CALCUL DES CUBATURES DE TERRASSEMENT :

La méthode choisie pour le calcul est celle de **GULDEN** et elle a été effectuée à l'aide du logiciel piste 5.

Les résultats de calcul des cubatures sont joints en Annexe.

CUBATURES

VII.1. INTRODUCTION :

La réalisation d'une infrastructure de travaux publics nécessite toujours une modification du terrain naturel sur lequel sera implanté le projet. Pour les voies de circulations celles ci sont très visibles sur les profils en longs et les profils en travers.

Cette modification s'effectue soit par apport à la terre sur le sol du terrain naturel, qui lui servira de support remblai, soit par excavation des terres existantes au dessus du niveau de la ligne rouge déblai.

Pour réaliser ces voies il reste à déterminer le volume de terre se trouvant entre le tracé du projet et celui du terrain naturel. Ce calcul s'appelle "les cubatures des terrassements".

VII.2. DEFINITION :

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

Les éléments qui permettent cette évolution sont :

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

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

VII.3. METHODES 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.

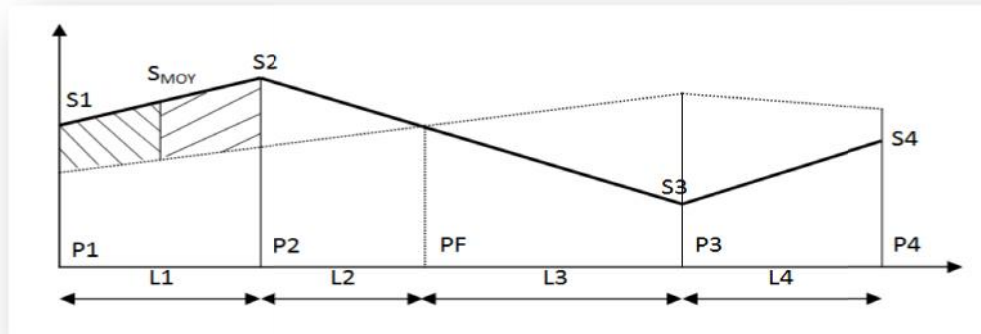
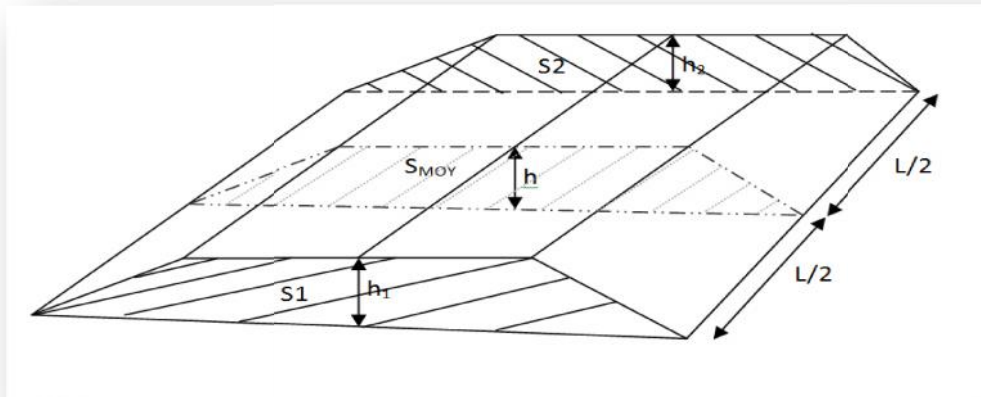


- **TN** : Terrain Naturelle.
- **SD** : Surface Déblai.
- **SR** : Surface Remblai.

VII.3.1. La formule de SARRAUS :

On calcule séparément les volumes des tronçons compris entre deux profils en travers successifs en utilisant la formule des trois niveaux ou formule au prismoïde.

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



- **PF**: 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 $(S_1 + S_2)/2$; Ceci donne :

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

Donc les volumes seront :

Entre P1 et P2 : $V_1 = \frac{L_1}{2} \times (S_1 + S_2)$; Entre P2 et PF :

$$V_2 = \frac{L_2}{2} \times (S_2 + 0) .$$

Entre PF et P3 : $V_3 = \frac{L_3}{2} \times (0 + S_3)$; Entre P3 et P4 :

$$V_4 = \frac{L_4}{2} \times (S_3 + S_4) .$$

En additionnant membre 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.3.2. La méthode de GULDEN :

Dans cette méthode les sections et les largeurs des profils sont calculées de façon classique mais la distance du barycentre de chacune des valeurs à l'axe est calculée pour obtenir les volumes et les surfaces. Ces valeurs sont multipliées par le déplacement du barycentre en fonction de la courbure au droit du profil concerné.

Cette méthode permet donc de prendre en compte la position des quantités par rapport à la courbure instantanée. Si on utilise la méthode de GULDEN, la quantité (longueur d'application) n'a plus de sens.

VII.3.3. La méthode linéaire :

C'est la méthode classique. Les sections et les largeurs sont multipliées par la longueur d'application pour obtenir les volumes et les surfaces. Cette méthode ne prend pas en compte la courbure du projet donc les résultats sont identiques quel que soit le tracé en plan.

VII.4. CALCUL DES CUBATURES DE TERRASSEMENT :

La méthode choisie pour le calcul est celle de **GULDEN** et elle a été effectuée à l'aide du logiciel piste 5.

Les résultats de calcul des cubatures sont joints en Annexe.

ETUDE GEOTECHNIQUE

VIII.1) INTRODUCTION :

Avec l'étude géotechnique on peut traiter des problèmes fondamentaux de la route. La chaussée est un élément de répartition des charges roulant sur le terrain, de fondation pour que les roulages s'effectuent rapidement sûrement et sans usure exagérée du matériel, il faut que la surface de roulement ne se déforme pas sous l'effet des charges des véhicules, des chocs et intempéries. Sur la base de l'étude du tracé, notamment la ligne rouge, l'étude géotechnique c'est tracé comme objectif :

- La détermination des caractéristiques géotechniques aux moyens d'essai in situ (pressiomètre) et en laboratoire.
- La mise en relief des formations géologiques aux moyens de puits de reconnaissance et des sondages carottés.
- L'interprétation des caractéristiques lithologiques et physico-mécaniques.

VIII.2) ESSAIS DE LABORATOIRE :

a) essais d'identification :

- Suivant l'expérience de l'identification, il peut savoir visuellement la nature du sol en se basant sur les éléments suivants : sa couleur, son odeur, sa consistance, dimension de grain, nature organique.....etc.
- propriétés physique des sols ; ils ont pour but de déterminer un ensemble de paramètres physiques qui caractérisent l'importance relative aux éléments constituants du sol, on trouve :

❖ **Teneur en eau naturelle :**

On définit la teneur en eau, comme étant le rapport exprimé en % du poids d'eau d'un échantillon de sol au poids de la matière solide sèche ; $W = W_w / W_s$.

❖ **analyse granulométrique :**

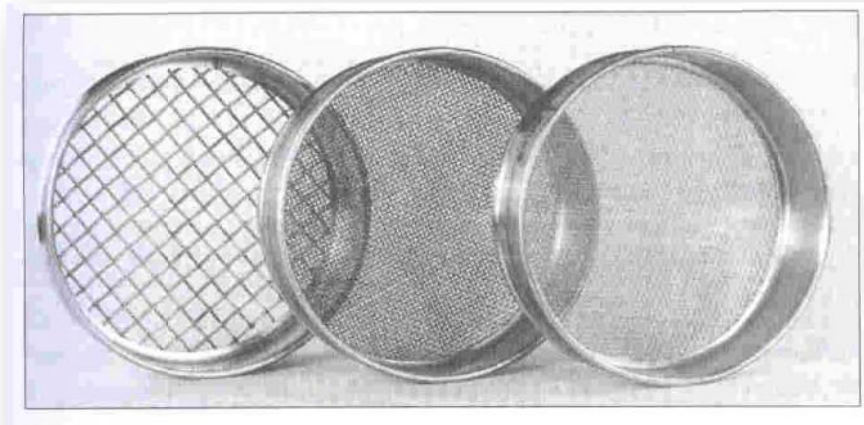
C'est un essai qui a pour objet de déterminer la répartition des grains suivant leur dimension ou grosseur.

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

Suivant la dimension des particules, les dénominations suivantes ont été adoptées :

$d < 2\mu\text{m}$	—————→	argile
$2\mu\text{m} \leq d < 20\mu\text{m}$	—————→	limon
$20\mu\text{m} \leq d < 200\mu\text{m}$	—————→	sable fin
$0,2\text{mm} \leq d < 2\text{mm}$	—————→	sable grossier
$2\text{mm} \leq d < 20\text{mm}$	—————→	gravier
$20\text{mm} \leq d < 50\text{mm}$	—————→	cailloux
$d \geq 50\text{mm}$	—————→	blocs

L'analyse granulométrique est réalisée par tamisage pour les particules de dimension Supérieure à $80\mu\text{m}$ et par sédimentométrie pour les « fines » de dimension inférieure à $80\mu\text{m}$.



❖ Schématisation de la colonne de tamis

- ❖ La courbe granulométrique permet de calculer C_u et C_c dans le but de classer le sol.

$$\begin{cases} C_c = D_{302} / D_{10} \cdot D_{60} \\ C_u = D_{60} / D_{10} \end{cases}$$

C_c : coefficient de courbure

C_u : coefficient d'informité

- Un sol est dit « bien gradué » si $C_u \geq 4$ et $1 \leq C_c < 3$
- Un sol est dit « à granulométrie uniforme » si $C_u < 2$
- Un sol est dit « à granulométrie étalée » si $C_u > 2$

❖ Analyses chimiques sommaires :

Son but est de déterminer la distribution en pourcentage des sels appartenant à Un sol.

❖ limites d'Atterberg :

Le comportement d'un sol fin est avant tout ; Fondation de sa composition minéralogique, de sa teneur en eau et de sa structure.

L'eau joue un rôle très important par son influence sur les forces qui s'exercent entre les particules à cause de :

- La quantité d'eau interstitielle que contiennent ses pores.
- L'épaisseur des couches d'eau absorbe qui enrobent ses grains

Selon la valeur de la teneur en eau, les propriétés mécaniques d'un sol fin variant on site les cas suivant:

- Le passage d'un sol de l'état liquide à l'état plastique (limite de liquidité W_l).
- Le passage d'un sol de l'état plastique à l'état solide (limite de liquidité W_p).

L'indice de plasticité I_p est la différence entre la limite de liquidité et la limite de plasticité ($I_p = W_l - W_p$); cet indice définit l'étendue du domaine plastique, En effet le sol est capable de se déformer rapidement sans se casser et sans présenter assez simplement la couche absorbée comme un film visqueux.



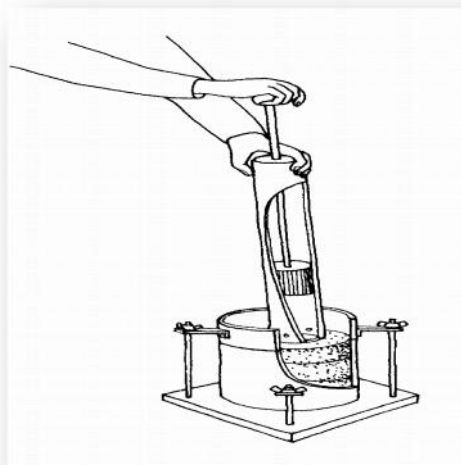
Schématisation de l'appareil de Casagrande

b) essais de comportement du sol :

❖ essai Proctor- CBR

L'essai Proctor -CBR a pour but d'établir les relations expérimentales existant dans le cas des sols sensible à l'eau, entrant le paramètre suivant :

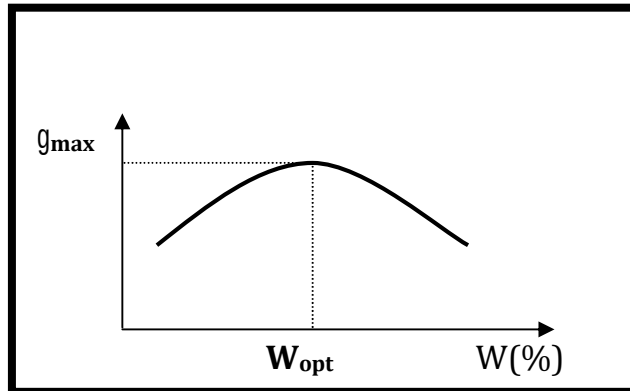
- La teneur en eau W .
- La densité sèche.
- L'énergie de compactage.
- La résistance au poinçonnement R_p .



Essai Proctor

❖ l'essai Proctor

Cet essai a pour but d'étudier la variation de la densité sèche en fonction de teneur en eau et de l'énergie de compactage pour une énergie donnée, on compacte des échantillons de sol a diverse teneur en eau, et on trace la courbe $\gamma_d=f(W)$, qui représente un maximum de densité sèche pour une teneur en eau optimum.



Courbe de proctor

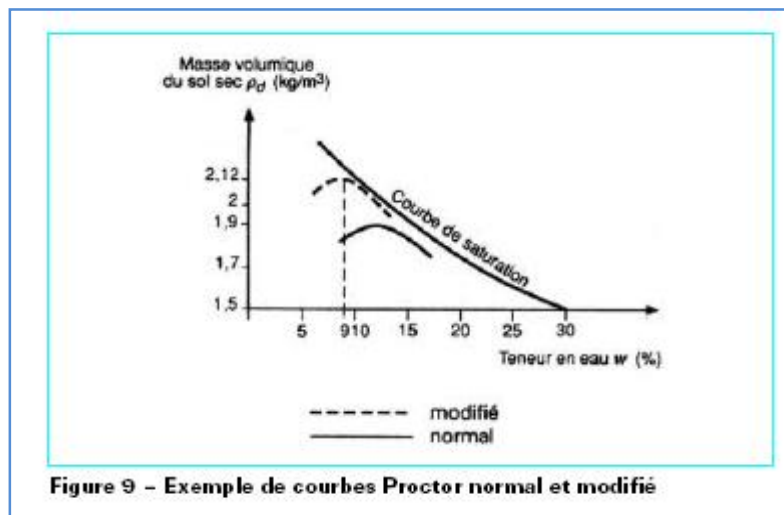


Figure 9 - Exemple de courbes Proctor normal et modifié

❖ l'essai CBR :

L'essai CBR « californien Bearing Ratio » ou indice de portance californien a pour objectif de la détermination de la portance d'un sol en estimant sa résistance au poinçonnement afin de pouvoir dimensionner la chaussée et orienter les travaux de terrassement.

On jugera ainsi la portance du sol à l'aide de l'indice de CBR en se reformant une fourchette telle que le tableau suivant :

I_{CBR}	Portance du sol
< 3	Mauvaise
3 à 8	Médiocre
8 à 30	Bonne
> 30	Très bonne

VIII.3) MATERIAU DE REMBLAIEMENT :

Le calcul des volumes de des remblais et des déblais montre qu'on a un déficit de matériaux de déblais.

Ce dernier peut bénéficier d'une éventuelle réutilisation pour remblais ;

Cela est possible dans des conditions normales d'utilisation dont il convient de respecter pour obtenir des remblais répandant au besoin courant de qualité.

Pour obtenir des sols rencontrés en remblais, on doit se baser sur les spécifications et les recommandations établies par le laboratoire central des ponts et chaussées (L.C.P.C) qui sont décrites dans les manuels dits « Recommandation pour les terrassements Routiers »- R.T.R- .

NOTA: A défaut de ne pas avoir eu le rapport géotechnique nous n'avons pas pu traiter la partie géotechnique à l'application de notre projet.

ASSAINISSEMENT

X.1. INTRODUCTION:

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

L'eau est la première ennemie de la route car elle pose des grands problèmes multiples et complexes sur la chaussée, Ce qui met en jeu la sécurité de l'usager (glissance, inondation diminution des conditions de visibilité, projection des gravillons par désenrobage des couches de surface, etc.) et influe sur la pérennité de la chaussée en diminuant la portance des sols de fondation. Les types de dégradation provoquée par les eaux sont engendrés comme suit :

a) Pour les chaussées :

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

b) Pour les talus :

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

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

X.2. OBJECTIF DE L'ASSAINISSEMENT :

L'assainissement des routes doit remplir les objectifs suivants :

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

➤ Evacuation des eaux s'infiltrant dans le terrain en amont de la plate-forme (danger de diminution de l'importance de celle-ci et l'effet de gel).

X.3.ASSAINISSEMENT DE LA CHAUSSEE:

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

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

➤ Les réseaux de canalisation longitudinaux (fossés, cuvettes, caniveaux).

➤ Ouvrages transversaux et ouvrages de raccordement (regards, décente d'eau, tête de collecteur et dalot)

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

a)Fossé de pied du talus de déblai :

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

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

b) Fossé de crête de déblai :

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

c) Fossé de pied de talus de remblai :

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

d) Drain :

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

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

e) Descentes d'eau :

Dans les sections de la route en remblai, lorsque la hauteur de ces remblais dépasse les 2,50 m, les eaux de ruissellement de la chaussée sont évacuées par des descentes d'eau. Elles sont espacées généralement tous les 50 m lorsque la pente en profil en long est supérieure à 1%. Lorsque la pente est inférieure à 1 %, leur espacement est varié entre 30 m et 40 m.

X.4.DEFINITION DES TERMES HYDRAULIQUE :

a) Bassin versant :

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

b) Collecteur principal (canalisation) :

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

c) Chambre de visite (cheminée) :

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

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

d) Sacs :

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

e) Fossés de crêtes :

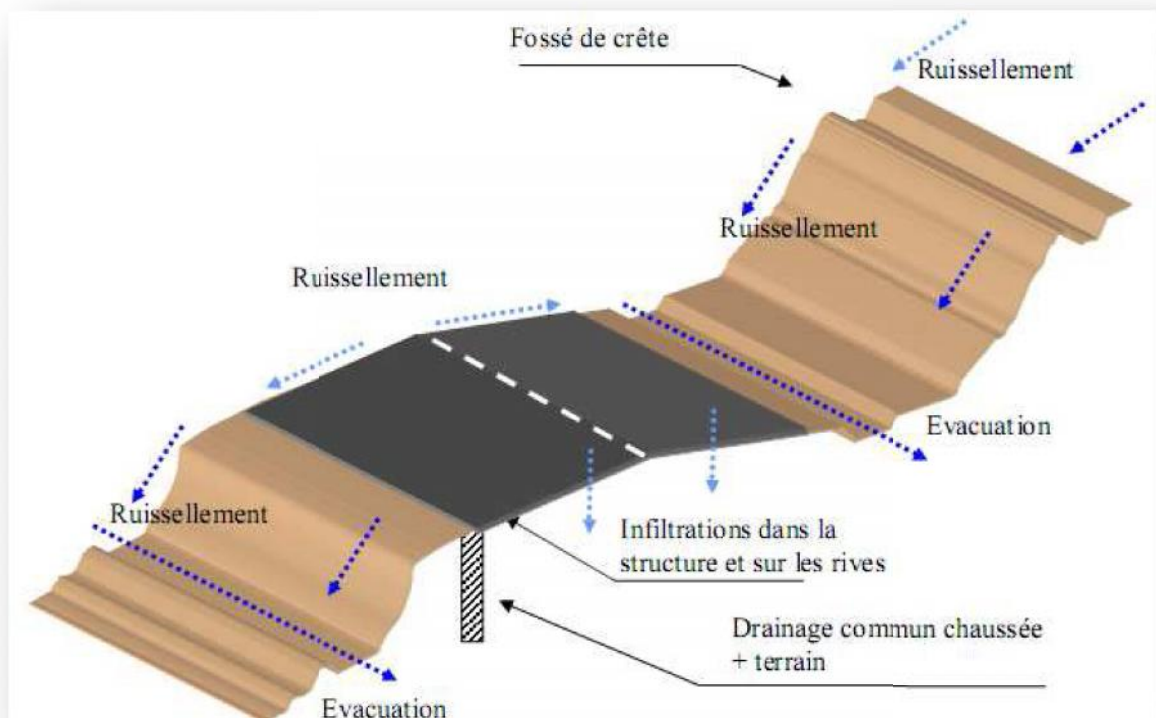
C'est un outil construit à fin de prévenir l'érosion du terrain ou cours des pluies.

f) Décente d'eau :

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

g) Les regards :

Ils sont constitués d'un puits vertical, muni d'un tampon en fonte ou en béton armé, dont le rôle est d'assurer pour le réseau des fonctions de raccordement des conduites, de ventilation et d'entretien entre autres et aussi à résister aux charges roulantes et aux poussées des terres.



X.5. DIMENSIONNEMENT DE RESEAU D'ASSAINISSEMENT A PROJETER :

Pour évaluer l'ordre de grandeur du débit maximum des eaux de ruissellement susceptibles d'être recueillies par les fossés ou par un exutoire, on peut employer la méthode appelée La méthode Rationnelle dont nous rappelons très sommairement le principe:

Le débit d'apport est calculé en appliquons la méthode Rationnelle :

$$Q_a = K.C.I.A$$

Avec : K : coefficient qui permet la conversion des unités (les mm/h en l/s)
k=2.778

I : intensité moyenne de la pluie de fréquence déterminée pour une durée égale au temps de concentration (mm/h).

C : coefficient de ruissellement.

a) Détermination de l'intensité :

Pour la détermination de l'intensité on utilise la courbe « **Intensité-Durée-fréquence** ». qui donne l'intensité en fonction de la période de retour et la durée (temps de concentration).

❖ La période de retour :

- Les buses seront dimensionnées pour une période de retour 10 ans.
- Les ponceaux (dalots) seront dimensionnés pour une période de retour 50 ans.
- Les ponts dimensionnés pour une période de retour 100 ans

❖ Le temps de concentration :

La durée t de l'averse qui produit le débit maximum Q étant prise égale au temps de concentration.

Dépendant des caractéristiques du bassin drainé ; Le temps de concentration est estimé respectivement d'après Ventura, Passini, Giandothi, comme suit :

Lorsque $A < 5 \text{ km}^2$:

$$t_c = 0.127 \sqrt{\frac{A}{P}}$$

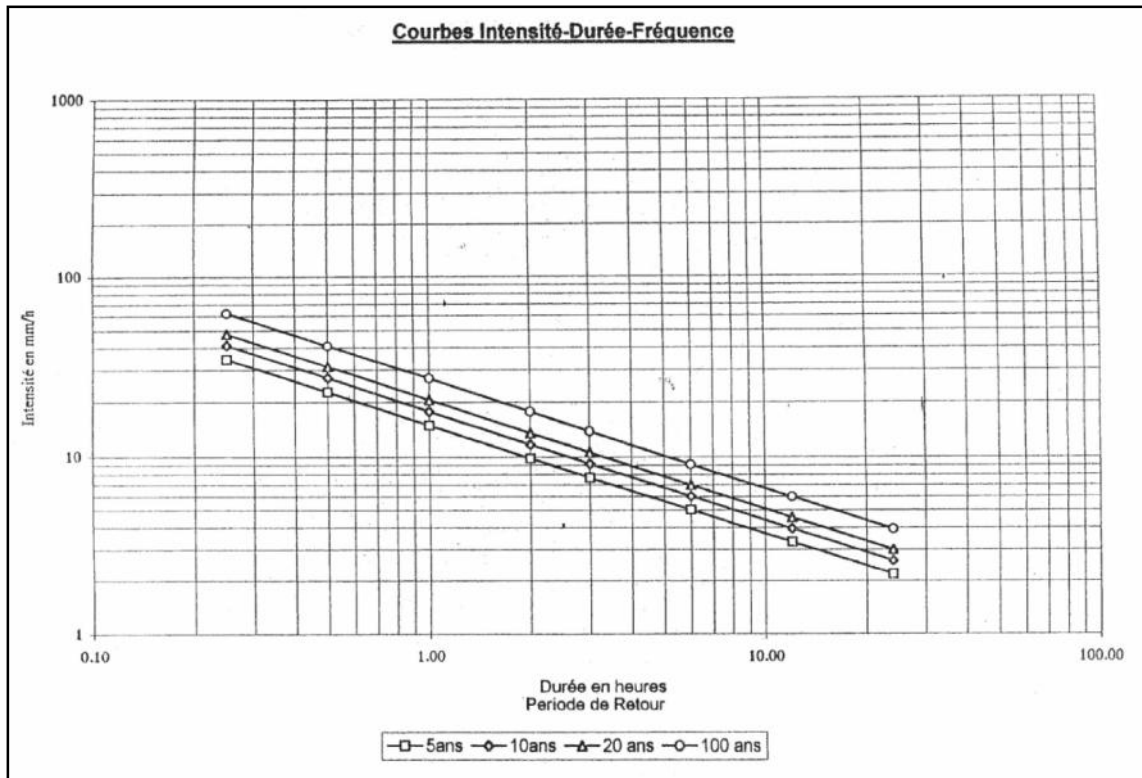
Lorsque $5 \text{ km}^2 \leq A < 25 \text{ km}^2$:

$$t_c = 0.108 \frac{\sqrt[3]{A.L}}{\sqrt{P}}$$

Lorsque $25 \text{ km}^2 \leq A < 200 \text{ km}^2$:

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{H}}$$

- Tc : Temps de concentration (heure).
- A : Superficie du bassin versant (km^2).
- L : Longueur de bassin versant (km).
- P : Pente moyenne du bassin versant (m.p.m).
- H : La différence entre la cote moyenne et la cote minimale(m).



b) Coefficient de ruissellement :

C'est le rapport de volume d'eau qui ruisselle sur cette surface au volume d'eau tombe sur elle. Il peut être choisi suivant le tableau ci-après :

Type de chaussée	C	Valeurs prises
Chaussée revêtement en enrobés	0.80 à 0.95	0.95
Accotement (sol légèrement perméable)	0.15 à 0.40	0.40
Talus	0.10 à 0.30	0.30
Terrain naturel	0.05 à 0.20	0.20

c) Calcul de débit de saturation :

Le débit de saturation est donné par la formule de « **MANNING-STRICKLER** » :

$$Q_s = S \cdot K_{st} \cdot J^{\frac{1}{2}} \cdot R H^{\frac{2}{3}}$$

➤ K_{st} : coefficient de **STRICKLER** qui dépend de la nature de parois de l'ouvrage

➤ S : section mouillée.
➤ R : rayon hydraulique (m).
➤ J : la pente moyenne de l'ouvrage.

X.6.APPLICATION AU PROJET :

a) Dimensionnement des fossés :

La section transversale des fossés peut avoir de diverses formes, les plus utilisées en Algérie sont de forme trapézoïdale et triangulaire.

Pour le dimensionnement des fossés on prend un temps de concentration égale à 15min. Alors $t_c = 0.25h$. Et une période de retour de 10ans.

D'après les données précédentes et les courbes « **Intensité-Durée-Fréquence** ». On a obtenu une intensité $I = 54.81 \text{ mm/h}$.

La section mouillée :

$$S_m = bh + 2(eh/2).$$

Avec : $\tan \alpha = h/e = 1/n$, d'où : $e = n \cdot h$

$$S_m = bh + nh^2 \quad S_m = h(b + nh).$$

Le périmètre mouillé :

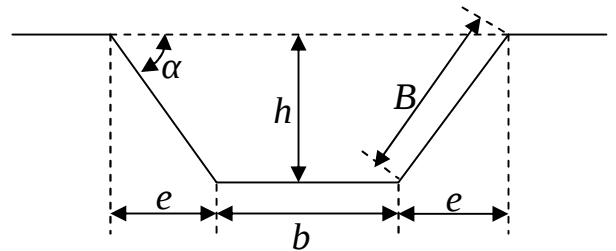
$$P_m = b + 2 \cdot B$$

$$\text{Avec : } B = (h^2 + e^2)^{0.5} = (h^2 + h^2 n^2)^{0.5} = (h(1 + n^2))^{0.5}$$

$$P_m = b + 2h(1 + n^2)^{0.5}$$

Le Rayon hydraulique :

$$R_h = S_m / P_m = h(b + nh) / (b + 2h(1 + n^2)^{0.5}).$$



Donc:

$$Q_s = K_{st} \cdot J^{1/2} \cdot [h(b + nh)] \left[\frac{h(b + nh)}{b + 2h\sqrt{1 + n^2}} \right]^{2/3}$$

Le calcul se fera par itération, on fixe le paramètre n et on fait varier b et h . on calcul à chaque fois le débit de saturation qui doit être supérieur ou égal au débit d'apport : $Q_s \geq Q_a$

-Conception 01 : $b = 0.4 \text{ m}$, $h = 0.4 \text{ m}$, $K_{st} = 60$, $J = 0.53\%$, $n = 1$:

On trouve :

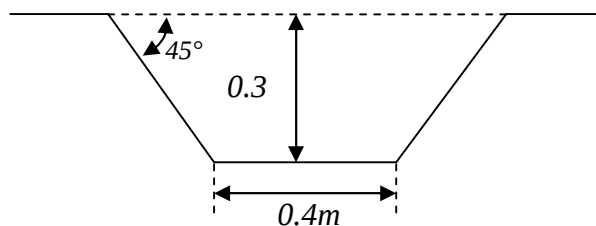
$Q_s = 0.579 \text{ m}^3/\text{s}$, Ce débit est nettement supérieur à $Q_a = 0.311 \text{ m}^3/\text{s}$.

-Conception 02 : $b=0.4\text{m}$, $h=0.3\text{m}$, $K_{st}=60$, $J=6.89\%$, $n=1$:

On trouve :

$Q_s = 0.324 \text{ m}^3/\text{s}$, Ce débit est sensiblement supérieur à $Q_a = 0.311 \text{ m}^3/\text{s}$.

Donc cette conception est retenue :



b) Dimensionnement des buses :

Pour le dimensionnement des buses on prend un temps de concentration égale à 15min. Alors $t_c = 0.25\text{h}$. Et une période de retour de 10ans.

D'après les données précédentes et le tableau « **Intensité-Durée-Fréquence** ». On a obtenu une intensité $I = 45\text{mm/h}$.

❖ Exemple de calcul : PK 1+840 (ouvrage busé à projeter) :

- Calcul de la surface du bassin versant :

Surface de la chaussée : $A_c = 3.5 \times 180 = 630\text{m}^2 = 0.063\text{ha}$.

Surface de l'accotement : $A_{ac} = 1.8 \times 180 = 324\text{m}^2 = 0.0324\text{ha}$.

Surface du bassin versant : $A_{bv} = 38960\text{m}^2 = 3.896\text{ha}$.

- Calcul du débit d'apport (Q_a):

Débit de la chaussée : $Q_c = 2.78 \times 0.95 \times 54.81 \times 10^{-3} \times 0.063 = 0.00912\text{m}^3/\text{s}$.

Débit de l'accotement : $Q_{ac} = 2.78 \times 0.4 \times 54.81 \times 10^{-3} \times 0.0324 = 0.00193\text{m}^3/\text{s}$.

Débit du bassin versant : $Q_{bv} = 2.78 \times 0.3 \times 54.81 \times 10^{-3} \times 3.896 = 0.178\text{m}^3/\text{s}$.

D'où : $Q_a = Q_c + Q_{ac} + Q_{bv} = 0.00912 + 0.00193 + 0.178 = 0.189\text{m}^3/\text{s}$.

- Calcul du diamètre de la buse $\emptyset$:

On a : $Q_a = Q_s$

Donc la formule de Manning - Strickler deviendra :

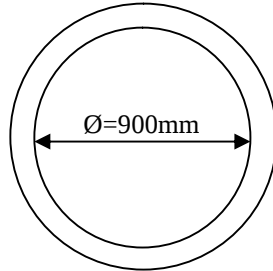
$$Q_a = Q_s = K_{st} \cdot (R/2)^{2/3} \cdot (\pi/2) \cdot R^2 \cdot (I)^{1/2}$$

$$\text{Alors } R = (Q_a \cdot 2.2^{1/2} / \pi \cdot K_{st} \cdot I^{1/2})^{3/8}$$

A.N: $R = (0.189 \times 2 \times 2^{1/2} / 3.14 \times 80 \times (0.001)^{1/2})^{3/8}$ $R = 363.49 \text{ mm} \approx 363 \text{ mm}$

Le débit est assuré pour un diamètre $\varnothing = 2R = 726 \text{ mm}$.

Donc : on prend $\varnothing = 900 \text{ mm}$



❖ **Exemple de calcul :** PK 2+174 (ouvrage busé à projeter) :

- Calcul de la surface du bassin versant :

Surface de la chaussée : $A_c = 3.5 \times 94 = 329 \text{ m}^2 = 0.0329 \text{ ha}$.

Surface de l'accotement : $A_{ac} = 1.8 \times 94 = 360 \text{ m}^2 = 0.0169 \text{ ha}$.

Surface du bassin versant : $A_{bv} = 60627.76 \text{ m}^2 = 6.06277 \text{ ha}$.

- Calcul du débit d'apport (Q_a):

Débit de la chaussée : $Q_c = 2.78 \times 0.95 \times 61.06 \times 10^{-3} \times 0.0329 = 0.0053 \text{ m}^3/\text{s}$.

Débit de l'accotement : $Q_{ac} = 2.78 \times 0.4 \times 61.06 \times 10^{-3} \times 0.0169 = 0.0014 \text{ m}^3/\text{s}$.

Débit du bassin versant : $Q_{bv} = 2.78 \times 0.3 \times 61.06 \times 10^{-3} \times 6.06277 = 0.309 \text{ m}^3/\text{s}$.

D'où : $Q_a = Q_c + Q_{ac} + Q_{bv} = 0.0053 + 0.0014 + 0.309 = 0.3157 \text{ m}^3/\text{s}$.

- Calcul du diamètre de la buse $\varnothing$:

On a : $Q_a = Q_s$

Donc la formule de manning - strickler deviendra :

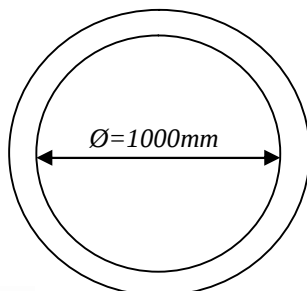
$$Q_a = Q_s = K_{st} \cdot (R/2)^{2/3} \cdot (\pi/2) \cdot R^2 \cdot (I)^{1/2}$$

$$R = (Q_a \cdot 2.2^{1/2} / \pi \cdot K_{st} \cdot I^{1/2})^{3/8}$$

A.N: $R = (0.3157 \times 2 \times 2^{1/2} / 3.14 \times 80 \times (0.001)^{1/2})^{3/8}$ alors $R = 440.60 \text{ mm} \approx 450 \text{ mm}$

Le débit est assuré pour un diamètre $\varnothing = 2R = 900 \text{ mm}$.

Donc : on prend $\varnothing = 1000 \text{ mm}$



-Les résultats calculés dans le cadre de notre projet sont récapitulés dans le tableau suivant :

PK	DISIGNATION	DIMENSIONS
<i>0+304 à 0+326</i>	Ouvrage d'art (en caisson)	$\varnothing=900$ mm
1+337	Buse	$\varnothing=900$ mm
1+840	Buse	$\varnothing=900$ mm
2+174	Buse	$\varnothing=1000$ mm

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

XI.1.INTRODUCTION :

L'implantation d'un réseau routier est capitale au développement économique et social d'un pays, elle répond à des impératifs socio-économico-politiques, de rapidité et sécurité d'une circulation routière qui constituent des avantages recherchés. Le réseau routier doit tenir compte également de sa densité optimale et de son impact sur l'environnement. Au delà d'un certain seuil, des dangers prendront le pas sur les avantages acquis et l'investissement consenti pourra être remis en cause.

L'objet d'une étude d'impact sur l'environnement est d'identifier, d'évaluer et de mesurer les effets directs et indirects à court, moyen et long terme d'un projet et de proposer les mesures adéquates pour limiter les effets négatifs du projet.

La protection constante de la qualité de vie et des milieux naturels est l'affaire des tous, nous devons faire face aux multiples atteintes parfois irréparables qui menacent notre environnement.

Le transport routier par la différente nuisance qu'il génère et devenu aujourd'hui une préoccupation majeure, qui concerne tout particulièrement ceux qui sont chargés de concevoir, de construire et d'exploiter une infrastructure routière.

Tout projet de construction ou d'aménagement d'une infrastructure doit faire l'objet d'une évaluation de son impact sur l'environnement

Le terme "**environnement**" est à prendre ici au sens large. Ce domaine rassemblera toutes les thématiques qui décrivent les lieux de vie des espèces animales et végétales.

Pour réaliser cette étude d'impact, il faut aborder l'ensemble des thématiques directement liées à l'environnement (eau, air, faune, flore), mais aussi sur l'environnement de l'être humain. Le code de l'environnement a été récemment introduit l'obligation d'y ajouter l'évaluation de l'impact du projet sur la santé de l'homme.

Il sera alors nécessaire pour chaque thème étudié, de définir le périmètre pertinent. Les effets spatiaux sont différents en fonction du paramètre affecté. Et des effets indirects en raison des relations fonctionnelles entre les divers compartiments du milieu.

Les étapes d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet routier peuvent se résumer en :

- L'analyse de l'état initial.
- La justification de la solution retenue.
- La détermination des impacts.

XI.2. CADRE JURIDIQUE :

L'étude d'impact d'un projet d'infrastructure en Algérie, se fait conformément au décret n° 90-78 du 27 février 1935, stipulant qu'une telle étude doit comprendre :

- Une analyse détaillée du projet ;
- Une analyse de l'état initial du site et de son environnement
- Une analyse des conséquences prévisibles, directes et indirectes, à court, moyen et long termes du projet sur l'environnement.

Les raisons et les justifications techniques et environnementales du choix du projet ; projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des coûts correspondants.

XI.3. OBJECTIFS :

Les préoccupations relatives à l'environnement peuvent être en grande partie regroupées autour de quelques objectifs généraux :

- Rechercher la meilleure intégration de la route dans l'environnement, et favoriser la valorisation mutuelle de la route et de l'environnement.
- Ne pas dégrader l'environnement, ou du moins limiter ou corriger ce qui peut conduire à des dégradations.
- Gérer et entretenir les abords de la route.

XI.4. IMPACT SUR L'AGRICULTURE :

Il est incontestable que l'agriculture est une activité économique principale et intarissable. De ce fait elle doit se faire octroyer un grand intérêt.

a) Les impacts :

L'ensemble des impacts sur l'agriculture peut se regrouper en trois éléments qui sont :

- L'effet de substitution de sol à vocation agricole, et la des diminutions des superficies exploitées.
- L'effet de coupure, entraînant la destruction d'une tranche la parcelle agricole, et difficultés de travail et de circulation par des allongements de parcours (rupture cheminements).
- L'effet de modification du régime agricole.

b) Les remèdes :

Les mesures visant à remédier à ces préjudices sont classées en deux catégories :

❖ Mesures préventives :

Devant intervenir en amont, lors des choix du tracé et la détermination des caractéristiques du projet, si non on aura recours aux :

❖ Mesures curatives :

Comprenant la restriction des exploitations et des mesures techniques allant du rétablissement des réseaux existants à la remise en état des terrains agricoles.

Dans ce cadre, les différentes actions possibles, qu'on peut mener pour les préventions et les remèdes sont :

- le passage préférentiel en limite d'agglomération et de territoire agricole évitant la coupure de zones agricoles homogènes.
- La pris en compte des superficies d'exploitation.
- Evier des zones hydro-agricoles sensibles aux modifications.

XI.5.IMPACT SUR LA NATURE :

a)La faune :

Lorsqu'une nouvelle infrastructure vient perturber ces cheminements, les animaux cherchent à les rétablir et n'hésitent pas à traverser la voie ce qui occasionne des accidents.

D'abord centrée sur les grands mammifères sauvages sous la pression des milieux cynégétiques, les préoccupations des maîtres d'ouvrage, des maîtres d'œuvre et des «biologistes de la route», se sont élargies à d'autres groupes faunistiques dans un système d'approche plus globale

L'impact de construction d'une route sur les animaux doit faire partie des données essentielles prises en compte lors de la conception de son tracé pour atténuer la coupure biologique et pour protéger la faune des risques de collision, sachant que sur cette route il y a lieu de présence d'animaux sauvages sur les abords.

Le tracé de la route provoquera des accidents dus aux collisions des usagers de la route avec ces animaux.

b) La flore :

Les études de rectifications menées sur le terrain permettent d'identifier précisément les groupements végétaux avec le tracé retenu. La connaissance approfondie de la flore locale vise à orienter le choix des espèces à planter sur le talus selon un certain nombre de critères : particularités de la climatologie et du paysage. Les espèces végétales indigènes sont ainsi toujours privilégiées car elles présentent l'intérêt d'être les mieux adaptées au milieu environnant (littoral).

c) L'air :

La pollution résultant du fonctionnement des moteurs à combustion interne, essence ou diesel, est caractérisée par des émissions de polluant gazeux et particulaires auxquelles s'ajoutent celles résultant de l'usure des plaquettes de freins et des pneus, ou encore de l'évaporation d'hydrocarbures aux postes de distribution de carburant. la circulation routière est la principale source de CO et

contribue largement à l'accumulation de photo-oxydants dans certaines zones urbaines

❖ **-Les remèdes :**

- Limiter les rejets de gaz polluants tels que le **CO₂** (gaz carbonique) grâce à l'amélioration de la carburation et des moteurs.
- Utiliser d'autres modes de transport.
- Rechercher les effets réels sur le climat de la pollution atmosphérique.
- Utiliser d'autres sources d'énergie.
- Régler le trafic.
- Contrôler les véhicules et les vitesses.

d) L'eau :

Les phases de travaux donnent lieu à la mise en œuvre de toutes les dispositions adaptées pour pallier les inconvénients mis en évidence lors des études de conception. Les ouvrages d'assainissement sont ainsi largement dimensionnés par rapport aux crues les plus importantes et des aménagements spéciaux sont réalisés pour parer aux effets dévastateurs des écoulements torrentiels.

En section courante, on doit veiller à adapter le niveau d'équipement des ouvrages de protection aux enjeux de l'environnement local, l'évacuation des eaux vers la mer constitue dans la plus part des cas une réponse efficace, tout a fait adaptée au problème posé par l'épuration des eaux de ruissellement et permettant d'éviter des aménagements massifs, difficilement compatibles avec l'intégration paysagère de la route.

XI.6. IMPACT SUR LES HABITANTS :

Les principaux impacts d'une infrastructure autoroutière sur les habitants sont :

- La destruction
- La pollution
- Le bruit

En outre à ces impacts qui sont difficile, voir impossibles à évaluer, il existe d'autre effets qui leurs sont liés :

- L'effet de bornage d'une ville par projet.
- L'effet de barrière entre deux centres urbains
- L'effet de destruction au sein des agglomérations.

a) La destruction :

Les projets d'aménagement routier nécessitent parfois, la destruction de certaines habitations et le déplacement des populations du lieu de leur vie ou de

travail, et leur réinstallation par la suite ailleurs, ce qui peut provoquer un bouleversement sur le plan économique et culturel de la vie des individus affectés.

❖ **Les impacts de destruction concernant :**

- Les populations situées sur l'emprise du projet, et qui seront obligés de se déplacer.
- Les populations situées au périmètre d'accueil.

❖ **Ces impacts sont d'ordre :**

- Economique : modification des systèmes de production.
- Socioculturel : désorganisation des communautés, et modification culturelle.
- Naturel : modification dans l'exploitation des ressources naturelles.

b) Le bruit :

❖ **Les impacts :**

La construction d'une route au voisinage d'habitation a des conséquences sur la santé humaine suite à la gêne due au bruit pouvant se manifester de plusieurs façons :

- Perte de sommeil.
- La fatigue
- Baisse de l'acuité auditive.

❖ **Les remèdes :**

- Eviter les zones de grandes densités d'habitation en agissant en amont sur la configuration du tracé.
- Mettre des protections entre cette source de bruit et les récepteurs.
- Agir sur les façades des bâtiments concernés.
- La protection entre la source et le récepteur consiste à interposer un obstacle entre les voies de circulation et les habitations situées à proximité.
- Dans le cas d'immeubles de grande hauteur, ces dispositifs sont incapables de protéger les étages supérieurs.

En générale on peut avoir recours à :

- L'amélioration de la couche de roulement ; en agissant sur les enrobés au dépend des frottements, pour minimiser les bruits de circulation.
- le maître d'ouvrage compense les déboisements par de nouvelles plantation réalisées à ses frais, et verse des indemnités compensatrices pour les préjudices subis.

XI.7.CONCLUSION :

Il faut à améliorer les connaissances dans de nombreux domaines pour aboutir à des évaluations et des prévisions plus rigoureuses pour assurer une meilleure économie des aménagements destinés à la protection de l'environnement. Le défi est de limiter le plus possible l'impact sur l'environnement humain tout en préservant les ressources naturelles. Cet engagement permanent doit s'imposer tout le long des trois étapes successives qui marquent la vie de la route :

- Sa conception,
- Sa construction,
- Son exploitation.

CARREFOUR

XII.1. DEFINITION :

Le carrefour est une partie importante d'une route. L'efficacité, la vitesse, la sécurité, le coût d'exploitation et la capacité en dépendent.

Le carrefour à niveau est le lieu de l'intersection de deux ou plusieurs routes au même niveau.

XII.2. LES DIFFERENTS TYPES DE CARREFOUR :

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

XII.2.1.Carrefour à trois branches (en T) :

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

XII.2.2. 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°)

XII.2.3.Carrefour à quatre branches (en croix) :

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

XII.2.4.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.

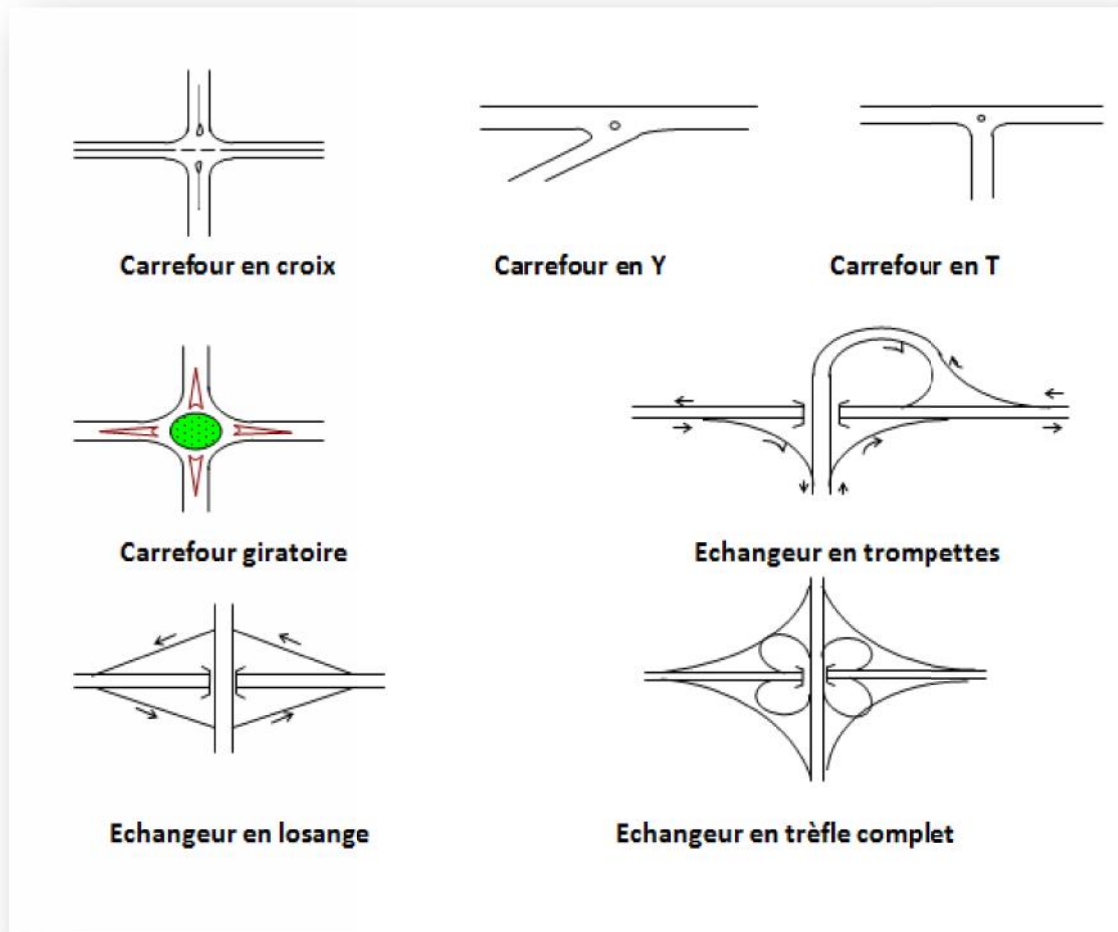
Les carrefours giratoires sont utiles aux intersections de deux ou plusieurs routes également chargées, lorsque le nombre des véhicules virant à gauche est important.

La circulation se fait à sens unique autour du terre-plein (circulation ou avale). Aucune intersection ne subsiste; seuls des mouvements de convergence, 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.



Différents types des carrefours.

XII.3. DONNEES UTILES À L'AMENAGEMENT D'UN CARREFOUR:

Le choix d'un aménagement de carrefour doit s'appuyer sur un certain nombre de données essentielles concernant :

- La valeur de débit de circulation sur les différentes branches et l'intensité des mouvements tournant leur évolution prévisible dans le future.
- Les types et les causes des accidents constatés dans le cas de l'aménagement d'un carrefour existant.
- Les vitesses d'approche à vide pratique.
- Les caractéristiques des sections adjacentes et des carrefours voisins.
- Le respect de l'homogénéité de tracé.
- La surface neutralisée par l'aménagement.
- La condition topographique.

XII.4. PRINCIPES GENERAUX D'AMENAGEMENT 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

XII.4. 1. La visibilité :

Dans toute zone d'approche du carrefour, on doit assurer d'excellentes conditions de visibilité entre véhicules et sur les îlots.

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.

XII.4.2. Les îlots :

Les îlots séparateurs sont des éléments physiques obligatoires dans la conception des carrefours giratoires, leur géométrie est déterminante pour la fonctionnalité du carrefour, sa capacité et sa sécurité, de forme triangulaire, ils comblent l'espace entre la voie d'entrée et la voie de sortie de chaque branche du carrefour giratoire et permettent aux piétons de s'y réfugier quand ils traversent le carrefour.

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

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

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 1 (m).

XII.5. APPLICATION AU PROJET :

XII.5.1. Carrefour plan au début de projet :

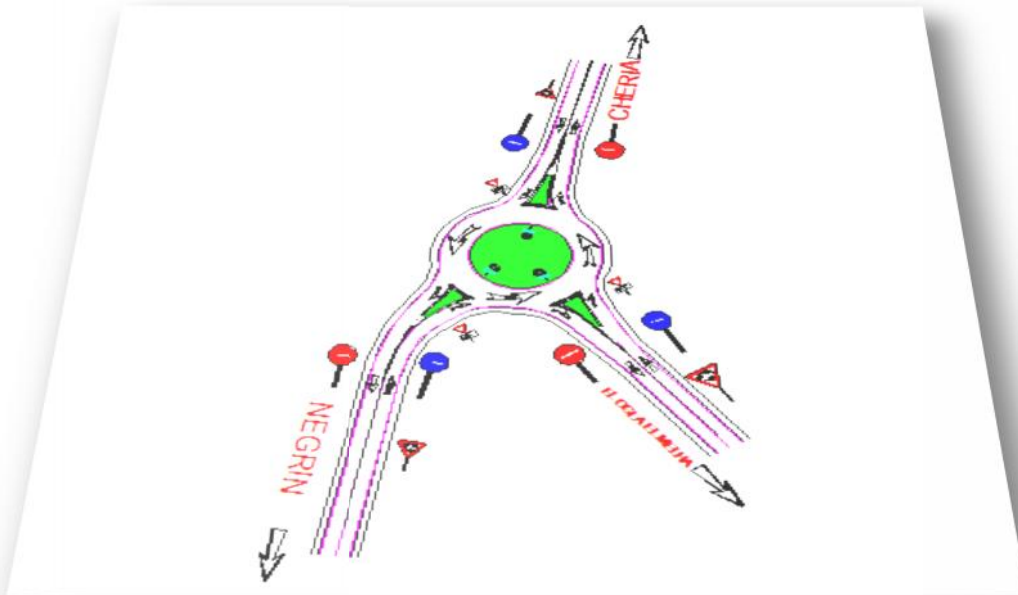
Introduction:

Pour assurer l'écoulement du trafic au niveau des jonctions, nous avons prévu d'aménager Un carrefour giratoire a trois branche et offrent la priorité au contournement.

En effet, ces aménagements seront mis en place dans le but d'améliorer les conditions de circulation au niveau de cette intersection des routes avant même qu'elles ne deviennent des points noirs.

L'étude d'aménagements du carrefour giratoire situés au début de projet **RN83** correspondant à l'abscisse 00+000, consiste à aménager le contournement de la ville de **TLIDJAN** ou niveaux de **RN83** en un carrefour giratoire de trois branches :

- RN83 (vers la ville de Cheria).
- RN83 (vers la ville el Negrin).
- CW01(vers la ville El Ogl El Melha) .
- Accès au contournement



Carrefour giratoire ou début du projet.

L'aménagement du carrefour :

➤ Zone d'implantation :

Le carrefour giratoire se prête particulièrement bien aux conditions de trafic du milieu périurbain, d'autre part du point de vue de la sécurité, ce peut être un élément intéressant pour le traitement des zones de transition entre ras compagne et milieu urbain, dans la mesure où il incite à la réduction des vitesses

et souligne la modification de l'environnement .

Dans notre projet nous avons prévu d'aménager le carrefour giratoire qui sera implanté dans une zone périurbaine (**TLIDJAN**), on peut remarquer que ce giratoire

est un élément intéressant pour le traitement des zones de transition entre la route nationale RN83 et le contournement de la ville de **TLIDJAN**.

➤ **Type de route : (dans notre cas 2 voies)**

L'aménagement des carrefours giratoire sur route à 2voies est toujours une opération délicate.

Lorsque le trafic secondaire est important (comme notre cas), le carrefour giratoire peut être intéressant l'idéal du point de vue de la sécurité et du niveau de service restant le carrefour dénivelé.

➤ **L'aménagement des entrées et des sorties :**

La détermination de la vitesse à laquelle les véhicules entrent et sortent du carrefour giratoire, la largeur des entrées doit en conséquence être considérée comme un facteur déterminant quant à la capacité et à la sécurité du carrefour giratoire.

La largeur de l'entrée, établie à partir des manœuvres de virage simulées, aura une influence déterminante sur sa capacité.

En milieu urbain, le rayon de sortie devrait être inférieur à 15 m, de manière à éviter que la vitesse de sortie n'excède 40 km/h. En milieu rural, le rayon de sortie peut être supérieur à 15 m, à condition qu'il n'y ait pas de piétons.

La vitesse de base **V=80 Km/h**, d'après le logiciel de **covadis 9.1** on a :

Géométrie de l'anneau		
Coordonnées du centre	X	575.1000 m
	Y	1800.3005 m
Rayon extérieur		20.000 m
Rayon intérieur		13.000 m
Largeur d'anneau		7.000 m
Surlageur franchissable		0.000 m
Distance marquage extérieur		0.500 m
Distance marquage intérieur		0.500 m

Géométrie de la branche 'Branche' (1)

Chapitre (XII) : Choix et conception du carrefour

Point de référence	X	575.1000 m	Angle	161.5125 g
	Y	1800.3005 m		
Triangle de construction		Ilot central		
Hauteur		20.0000 m	Rayon de raccord	0.400 m
Base		5.0000 m	Distance de l'anneau	1.0000 m
Déport		0.4500 m	Distance de marquage	0.5000 m
Caractéristiques des voies		Entrée	Sortie	
Rayon de raccord sur anneau		15.000 m	20.000 m	
Largeur voie sur anneau		4.0000 m	4.5000 m	
Largeur voie courante		3.5000 m	3.5000 m	
Rayon de raccord sur voie courante		80.000 m	80.000 m	
Terre-plein		0.000 m	0.000 m	
Distance départ passage piéton		4.000 m	4.000 m	
Largeur passage piéton		4.000 m	4.000 m	

Géométrie de la branche 'Branche' (2)

Point de référence	X	575.1000 m	Angle	252.6116 g
--------------------	---	------------	-------	------------

Chapitre (XII) : Choix et conception du carrefour

	Y	1800.3005 m		
Triangle de construction			Ilot central	
Hauteur		20.0000 m	Rayon de raccord	0.4000 m
Base		5.0000 m	Distance de l'anneau	1.0000 m
Déport		0.4500 m	Distance de marquage	0.5000 m
Caractéristiques des voies				Sortie
Rayon de raccord sur anneau			15.000 m	20.000 m
Largeur voie sur anneau			4.000 m	4.5000 m
Largeur voie courante			3.500 m	3.500 m
Rayon de raccord sur voie courante			80.000 m	80.000 m
Terre-plein			0.000 m	0.000 m
Distance départ passage piéton			4.000 m	4.000 m
Largeur passage piéton			4.000 m	4.000 m

Géométrie de la branche 'Branche' (3)				
Point de référence	X	575.1000 m	Angle	14.0111 g
	Y	1800.3005 m		
Triangle de construction			Ilot central	
Hauteur		20.000 m	Rayon de raccord	0.600 m
Base		5.000 m	Distance de l'anneau	1.000 m
Déport		0.450 m	Distance de marquage	0.500 m
Caractéristiques des voies				Sortie
Rayon de raccord sur anneau			15.000 m	20.000 m
Largeur voie sur anneau			4.000 m	4.5000 m
Largeur voie courante			3.500 m	3.500 m
Rayon de raccord sur voie courante			80.000 m	80.000 m
Terre-plein			0.000 m	0.000 m
Distance départ passage piéton			4.000 m	4.000 m
Largeur passage piéton			4.000 m	4.000 m

SIGNALISATION ET ECLAIRAGE

XIII.1. INTRODUCTION :

La signalisation fait partie intégrante du paysage routier. Elle est un outil de Communication essentielle pour l'utilisateur de la route. Elle doit, par conséquent être conçue et installée de manière à aider l'utilisateur de la route le long de son parcours en lui permettant d'adapter sa conduite aux diverses situations qui se présentent, et ce, en évitant l'hésitation et la fausse manœuvre.

XIII.2. L'OBJET DE LA SIGNALISATION ROUTIERE :

La signalisation routière a pour objet :

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

XIII.3. TYPES DE SIGNALISATION :

On distingue deux types de signalisation :

- Signalisation verticale .
- Signalisation horizontale.

XIII.3.1. Signalisation verticale :

Elle se fait à l'aide de panneaux, qui transmettent un message visuel grâce à leur emplacement, leur type, leur couleur et leur forme, on distingue :

➤ 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°.

XIII.3.2. Signalisation horizontale :

Elle concerne uniquement les marquages sur chaussées qui sont employées pour régler la circulation.

❖ Type de signalisation :

La signalisation horizontale se divise en trois types :

Marquages longitudinale :

- Lignes axiales, on distingue les lignes continues infranchissables, lignes discontinues, lignes de dissuasion ;
- Lignes de rive ;
- Lignes de délimitation de vitesse.

Marquages transversales :

- lignes d'arrêt .
- Lignes « céder le passage » .
- Passage pour piétons.
-

Marquages complémentaire :

- Flèches de sélection de rives .
- Flèches de rabattement .
- Indications particulières.

❖ Dimensions des marquages :

La largeur des lignes est définie par rapport a une largeur unité «u» différente selon le type de route ; on adopte les valeurs suivantes pour « u » :

- **U = 7,5 cm** ; sur routes de types autoroutier et voies rapides urbaines.
- **U = 6 cm** ; sur routes express a une chaussée et routes principales bidirectionnelles.
- **U = 5 cm** ; sur les autres routes.

Pour notre cas la largeur des lignes est définie d'un U= 6 cm.

❖ Modulation des lignes discontinues :

Trois types de modulation ont été retenus, se différenciant par rapport des pleins aux vides ; ces modulations (tirets plus intervalles) sont des multiples ou sous-multiples de 13 (m).le tableau ci-après donne leurs caractéristiques :

Type de modulation	Longueur de trait (en m)	Intervalles entre 2 traits successifs (en m)	Rapport plein vide
T₁	3,00	10,00	Environ 1/3
T'₁	1,50	5,00	
T₂	3,00	3,50	Environ 1
T'₂	0,50	0,50	
T₃	3,00	1,33	Environ 3
T'₃	20,00	6,00	

Modulation des lignes.

XIII.4. LES CRITERES DE CONCEPTION DE LA SIGNALISATION :

Il est nécessaire de concevoir une bonne signalisation tout en respectant les critères suivants :

- Cohérence entre la géométrie de la route et la signalisation (homogénéités).
- Cohérence avec les règles de circulation ;
- Cohérence entre la signalisation verticale et horizontale ;
- Simplicité : elle s'obtient en évitant une surabondance de signaux qui fatigue l'attention de l'utilisateur.

XIII.5.APPLICATION AU PROJET :

Dans le cadre de notre étude, tout en respectant les critères énoncés précédemment ainsi que la réglementation Signalisation et marquages routière Algérienne.

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

Signalisation verticale

- ❖ Les signaux routiers qui sont utilisés pour l'évitement sont :

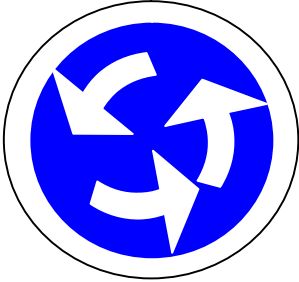
	
A1b Virage à gauche	A1a Virage à droite
	
A3 Chaussée rétrécie	A15a2 Passage d'animaux domestiques

❖ Les signaux routiers qui sont utilisé pour l'échangeur sont :



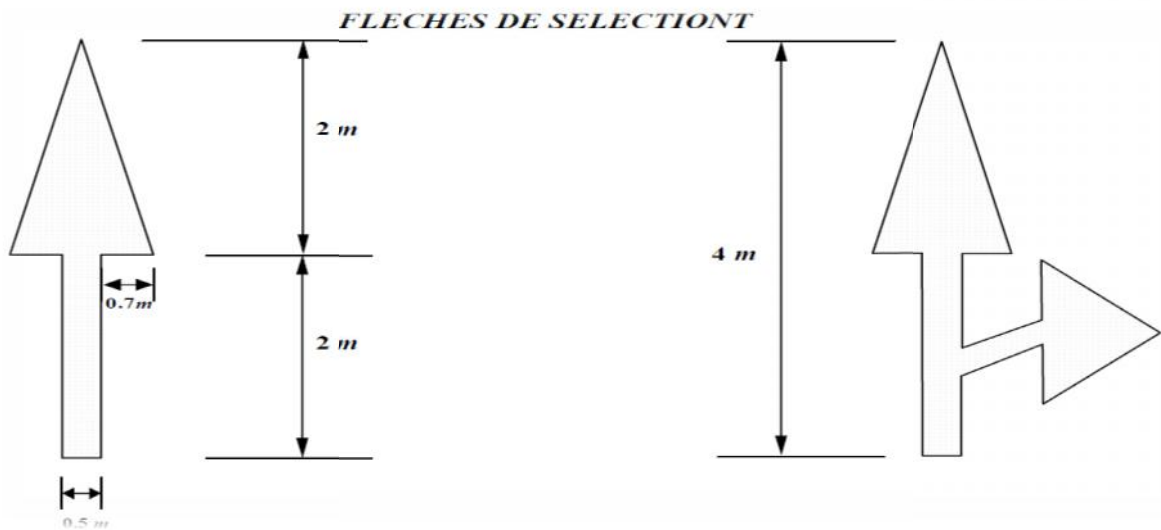
Limitation de vitesse		
AB6 Indication du caractère prioritaire d'une route	AB3a Cédez le passage à l'intersection. Signal de position	B2b Interdiction de tourner à droite à la prochaine intersection

❖ Les signaux routiers qui sont utilisé pour le carrefour sont :

		
B1 Sens interdit à tout véhicule	B21-1 Obligation de tourner à droite avant le panneau.	AB3a Cédez le passage à l'intersection. Signal de position
		
AB25 Carrefour à sens giratoire	Giratoire	

Signalisation horizontale

Pour notre cas la largeur des lignes est définie d'un $U = 6 \text{ cm}$. et les lignes de délimitation des voies sont de type T_1 et de largeur $2U$.



XIII.6. Eclairage

XIII.6.1. Introduction

L'éclairage public doit permettre aux usagers de la voie de circuler de nuit avec une sécurité et un confort aussi élevé que possible.

Pour l'automobiliste, il s'agit de percevoir distinctement en les localisant avec certitude et dans un temps utile, les points singuliers de la route et les obstacles éventuels autant que possible sans l'aide des projecteurs de route ou de croisement.

Pour le piéton, une bonne visibilité de bordure de trottoir, des véhicules et des obstacles ainsi que l'absence des zones d'ombre sont essentiels.

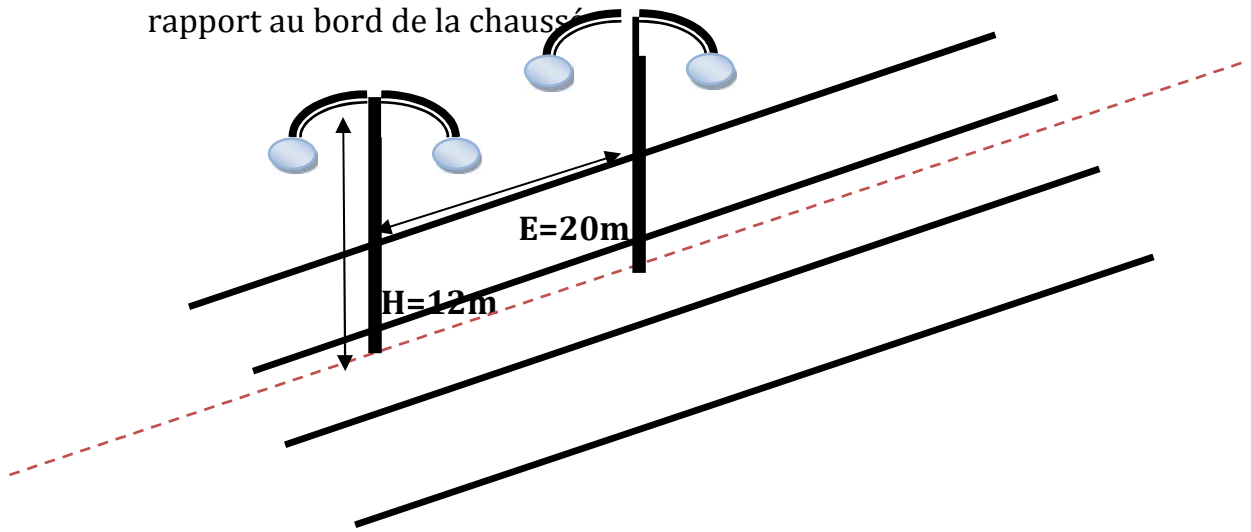
On distingue quatre catégories d'éclairages publics :

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

XIII.6.2 .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.
- La 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



implantation des luminaire

XIII.6.3. Application au projet

➤ Eclairage de notre projet

Les lampadaires sont implantés dans le centre de plein central avec deux foyers portés par le même support de **12m** de hauteur, éclairant chacun une demi chaussée, espacés de **20m**.

➤ Eclairage carrefour

Pour les carrefours dont les îlots centraux sont importants, on place en retrait de leurs courbures des foyers A, dans l'alignement de foyers B sur la bordure extérieure.

ANNEXE

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
		0.000	9992.504	20049.832	
DROI	GIS = 169.997g	240.700			
		240.700	10101.790	19835.372	
CLOT	A = 151.502 Rf= -280.000	81.975			
		322.675	10135.371	19760.677	
ARC	XC= 9870.021 YC= 19671.296 R = -280.000	87.855			
		410.531	10150.003	19674.413	
CLOT	Rd= -280.000 A = 151.502	81.975			
		492.506	10142.931	19592.822	
DROI	GIS = 208.610g	137.987			
		630.493	10124.325	19456.095	
CLOT	A = 139.157 Rf= 250.000	77.459			
		707.952	10117.862	19378.989	
ARC	XC= 10367.814 YC= 19383.906 R = 250.000	198.213			
		906.165	10195.897	19202.400	
CLOT	Rd= 250.000 A = 139.157	77.459			
		983.624	10257.260	19155.267	
DROI	GIS = 138.411g	19.690			
		1003.314	10273.474	19144.094	
CLOT	A = 139.157 Rf= 250.000	77.459			
		1080.773	10339.369	19103.537	
ARC	XC= 10447.759 YC= 19328.818 R = 250.000	34.027			
		1114.800	10370.940	19090.913	
CLOT	Rd= 250.000 A = 139.157	77.459			

			1192.259	10446.632	19074.856
DROI	GIS = 110.021g	175.794			
			1368.053	10620.252	19047.297
CLOT	A = 139.157 Rf= -250.000	77.459			
			1445.513	10695.944	19031.240
ARC	XC= 10619.125 YC= 18793.335 R = -250.000	8.896			
			1454.409	10704.360	19028.356
CLOT	Rd= -250.000 A = 139.157	77.459			
			1531.868	10773.992	18994.616
DROI	GIS = 132.011g	195.194			
			1727.061	10945.025	18900.550
CLOT	A = 139.157 Rf= 250.000	77.459			
			1804.520	11014.658	18866.810
ARC	XC= 11099.893 YC= 19101.832 R = 250.000	9.897			
			1814.417	11024.026	18863.621
CLOT	Rd= 250.000 A = 139.157	77.459			
			1891.876	11099.782	18847.867
DROI	GIS = 109.766g	220.027			
			2111.903	11317.225	18814.245
CLOT	A = 159.549 Rf= 300.000	84.853			
			2196.756	11401.524	18805.252
ARC	XC= 11405.120 YC= 19105.230 R = 300.000	15.945			
			2212.702	11417.466	18805.484
CLOT	Rd= 300.000 A = 159.549	84.853			
			2297.555	11501.467	18816.932
DROI	GIS = 88.376g	385.334			
			2682.888	11880.395	18886.898
CLOT	A = 179.103 Rf= -350.000	91.651			

			2774.539	11971.094	18899.582
ARC	XC= 11989.165 YC= 18550.049 R = -350.000	44.335			
			2818.874	12015.396	18899.064
CLOT	Rd= -350.000 A = 179.103	91.651			
			2910.525	12105.773	18884.265
DROI	GIS = 113.111g	426.263			
			3336.788	12523.029	18797.097
CLOT	A = 234.034 Rf= 500.000	109.544			
			3446.332	12630.947	18778.635
ARC	XC= 12679.073 YC= 19276.313 R = 500.000	7.078			
			3453.410	12637.996	18778.003
CLOT	Rd= 500.000 A = 234.034	109.544			
			3562.954	12747.477	18776.994
DROI	GIS = 98.262g	121.069			
			3684.023	12868.501	18780.299
CLOT	A = 234.034 Rf= 500.000	109.544			
			3793.567	12977.764	18787.280
ARC	XC= 12909.557 YC= 19282.606 R = 500.000	84.349			
			3877.916	13059.960	18805.763
CLOT	Rd= 500.000 A = 234.034	109.544			
			3987.460	13161.693	18846.228
DROI	GIS = 73.575g	218.453			
			4205.913	13361.596	18934.323
CLOT	A = 234.034 Rf= -500.000	109.544			
			4315.457	13463.329	18974.788
ARC	XC= 13613.732 YC= 18497.945 R = -500.000	75.754			
			4391.211	13537.022	18992.026

CLOT	Rd= -500.000 A = 234.034	109.544			
			4500.755	13646.148	19000.884
DROI	GIS = 97.168g	651.868			
			5152.623	14297.372	19029.873
CLOT	A = 317.211 Rf= -750.000	134.164			
			5286.787	14431.474	19031.841
ARC	XC= 14397.767 YC= 18282.599 R = -750.000	0.151			
			5286.938	14431.625	19031.834
CLOT	Rd= -750.000 A = 317.211	134.164			
			5421.102	14565.005	19017.806
DROI	GIS = 108.569g	98.682			
			5519.785	14662.795	19004.563
CLOT	A = 139.157 Rf= 250.000	77.459			
			5597.244	14739.905	18998.150
ARC	XC= 14734.826 YC= 19248.099 R = 250.000	35.862			
			5633.106	14775.585	19001.444
CLOT	Rd= 250.000 A = 139.157	77.459			
			5710.565	14850.219	19021.863
DROI	GIS = 79.712g	358.893			
			6069.458	15191.041	19134.310
CLOT	A = 167.461 Rf= -320.000	87.635			
			6157.093	15275.359	19157.923
ARC	XC= 15333.201 YC= 18843.194 R = -320.000	24.081			
			6181.173	15299.184	19161.381
CLOT	Rd= -320.000 A = 167.461	87.635			
			6268.809	15386.736	19162.712
DROI	GIS = 101.937g	445.966			
			6714.774	15832.496	19149.145

CLOT	A = 197.969 Rf= 400.000	97.979			
			6812.753	15930.404	19150.162
ARC	XC= 15893.637 YC= 19548.469 R = 400.000	36.552			
			6849.305	15966.597	19155.179
CLOT	Rd= 400.000 A = 197.969	97.979			
			6947.284	16061.091	19180.831
DROI	GIS = 80.526g	127.573			
			7074.858	16182.742	19219.250
CLOT	A = 143.311 Rf= -260.000	78.993			
			7153.850	16259.096	19239.176
ARC	XC= 16298.976 YC= 18982.253 R = -260.000	41.760			
			7195.610	16300.698	19242.247
CLOT	Rd= -260.000 A = 143.311	78.993			
			7274.603	16379.151	19233.749
DROI	GIS = 110.093g	708.863			
			7983.466	17079.125	19121.840
CLOT	A = 197.969 Rf= -400.000	97.979			
			8081.445	17175.099	19102.450
ARC	XC= 17064.170 YC= 18718.139 R = -400.000	79.077			
			8160.521	17248.419	19073.177
CLOT	Rd= -400.000 A = 197.969	97.979			
			8258.501	17331.359	19021.137
DROI	GIS = 138.272g	685.479			
			8943.980	17896.655	18633.423
CLOT	A = 143.311 Rf= 260.000	78.993			
			9022.973	17963.907	18592.140
ARC	XC= 18076.825 YC= 18826.340				

	R = 260.000	28.446			
			9051.418	17990.154	18581.211
CLOT	Rd= 260.000 A = 143.311	78.993			
			9130.411	18066.831	18562.563
DROI	GIS = 111.965g	141.837			
			9272.249	18206.171	18536.062
CLOT	A = 117.017 Rf= -250.000	54.772			
			9327.021	18259.540	18523.877
ARC	XC= 18186.259 YC= 18284.858 R = -250.000	18.051			
			9345.072	18276.592	18517.968
CLOT	Rd= -250.000 A = 117.017	54.772			
			9399.844	18326.057	18494.516
DROI	GIS = 130.509g	90.069			
			9489.913	18405.980	18452.984
CLOT	A = 117.017 Rf= 250.000	54.772			
			9544.685	18455.445	18429.532
ARC	XC= 18545.778 YC= 18662.641 R = 250.000	38.947			
			9583.633	18492.708	18418.339
CLOT	Rd= 250.000 A = 117.017	54.772			
			9638.405	18546.908	18410.653
DROI	GIS = 106.644g	132.031			
			9770.436	18678.221	18396.898
CLOT	A = 120.510 Rf= 260.000	55.856			
			9826.292	18733.917	18393.074
ARC	XC= 18733.123 YC= 18653.073 R = 260.000	17.402			
			9843.694	18751.305	18393.709
CLOT	Rd= 260.000 A = 120.510	55.856			
			9899.550	18806.573	18401.588

DROI	GIS = 88.706g	336.109			
			10235.659	19137.407	18460.901

LONGUEUR DE L'AXE 10235.659

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	500.916
DROI	PENTE= -0.871 %	369.468		
			369.468	497.699
PARA	S= 413.0063 Z= 497.5091 R = 5000.00	78.082		
			447.550	497.628
DROI	PENTE= 0.691 %	110.220		
			557.769	498.390
PARA	S= 592.3127 Z= 498.5092 R = -5000.00	4.461		
			562.231	498.419
DROI	PENTE= 0.602 %	67.851		
			630.082	498.827
PARA	S= 660.1640 Z= 498.9174 R = -5000.00	87.856		
			717.938	498.584
DROI	PENTE= -1.155 %	446.409		
			1164.347	493.425
PARA	S= 1222.1206 Z= 493.0917 R = 5000.00	31.306		
			1195.653	493.162
DROI	PENTE= -0.529 %	484.064		
			1679.717	490.599
PARA	S= 1706.1842 Z= 490.5293 R = 5000.00	59.820		
			1739.537	490.641
DROI	PENTE= 0.667 %	293.063		
			2032.599	492.596
PARA	S= 2065.9517 Z= 492.7067 R = -5000.00	87.229		
			2119.828	492.416
DROI	PENTE= -1.078 %	193.028		
			2312.856	490.337
PARA	S= 2366.7327 Z= 490.0462 R = 5000.00	94.287		
			2407.144	490.209
DROI	PENTE= 0.808 %	318.359		
			2725.503	492.783

PARA	S= 2765.9140 Z= 492.9459 R = -5000.00	4.760		
			2730.263	492.819
DROI	PENTE= 0.713 %	835.265		
			3565.528	498.774
PARA	S= 3601.1786 Z= 498.9015 R = -5000.00	2.048		
			3567.576	498.788
DROI	PENTE= 0.672 %	201.840		
			3769.416	500.145
PARA	S= 3803.0189 Z= 500.2579 R = -5000.00	61.168		
			3830.584	500.182
DROI	PENTE= -0.551 %	85.579		
			3916.163	499.710
PARA	S= 3943.7281 Z= 499.6342 R = 5000.00	71.832		
			3987.996	499.830
DROI	PENTE= 0.885 %	506.670		
			4494.665	504.316
PARA	S= 4538.9324 Z= 504.5119 R = -5000.00	12.180		
			4506.845	504.409
DROI	PENTE= 0.642 %	571.858		
			5078.703	508.079
PARA	S= 5046.6152 Z= 507.9759 R = 5000.00	2.594		
			5081.297	508.096
DROI	PENTE= 0.694 %	906.602		
			5987.899	514.385
PARA	S= 6022.5806 Z= 514.5050 R = -5000.00	7.931		
			5995.830	514.433
DROI	PENTE= 0.535 %	1166.886		
			7162.716	520.676
PARA	S= 7135.9655 Z= 520.6048 R = 5000.00	2.666		
			7165.382	520.691
DROI	PENTE= 0.588 %	1148.137		
			8313.518	527.446
PARA	S= 8284.1021 Z= 527.3595 R = 5000.00	2.694		
			8316.212	527.463

DROI	PENTE= 0.642 %	1116.096		
			9432.308	534.630
PARA	S= 9400.1978 Z= 534.5271 R = 5000.00	58.470		
			9490.778	535.348
DROI	PENTE= 1.812 %	378.849		
			9869.626	542.211
PARA	S= 9960.2065 Z= 543.0313 R = -5000.00	125.047		
			9994.673	542.913
DROI	PENTE= -0.689 %	240.986		
			10235.659	541.251

LONGUEUR DE L'AXE 10235.659

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
1		0.000	40.7	10.5	4.2	0.0
2		20.000	88.3	21.0	8.4	0.0
3		40.000	90.6	21.0	8.4	0.0
4		60.000	90.6	21.0	8.4	0.0
5		80.000	90.6	21.0	8.4	0.0
6		100.000	90.6	21.0	8.4	0.0
7		120.000	90.6	21.0	8.4	0.0
8		140.000	90.6	21.0	8.4	0.0
9		160.000	90.6	21.0	8.4	0.0
10		180.000	88.6	21.0	8.4	0.0
11		200.000	87.5	21.0	8.4	0.0
12		220.000	90.6	21.0	8.4	0.0
13		240.000	90.6	21.0	8.4	0.0
14		260.000	90.6	21.0	8.4	0.0
15		280.000	90.6	21.0	8.4	0.0
16		300.000	90.6	21.0	8.4	0.0
17		320.000	90.6	21.0	8.4	0.0
18		340.000	90.6	21.0	8.4	0.0
19		360.000	90.6	21.0	8.4	0.0
20		380.000	88.9	21.0	8.4	0.0
21		400.000	87.6	21.0	8.4	0.0
22		420.000	83.6	21.0	8.4	0.0
23		440.000	81.4	21.0	8.4	0.0
24		460.000	81.4	21.0	8.4	0.0
25		480.000	81.4	21.0	8.4	0.0
26		500.000	81.4	21.0	8.4	0.0
27		520.000	81.4	21.0	8.4	0.0
28		540.000	82.3	21.0	8.4	0.0
29		560.000	84.7	21.0	8.4	0.0
30		580.000	86.0	21.0	8.4	0.0
31		600.000	89.8	21.0	8.4	0.0
32		620.000	90.6	21.0	8.4	0.0
33		640.000	90.6	21.0	8.4	0.0
34		660.000	90.6	21.0	8.4	0.0
35		680.000	90.6	21.0	8.4	0.0
36		700.000	90.6	21.0	8.4	0.0
37		720.000	90.6	21.0	8.4	0.0
38		740.000	87.2	21.0	8.4	0.0
39		760.000	86.1	21.0	8.4	0.0
40		780.000	86.1	21.0	8.4	0.0
41		800.000	86.1	21.0	8.4	0.0
42		820.000	83.6	21.0	8.4	0.0

43	840.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
44	860.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
45	880.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
46	900.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
47	920.000	86.1	21.0	8.4	0.0	0.0
48	940.000	86.1	21.0	8.4	0.0	0.0
49	960.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
50	980.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
51	1000.000	85.2	21.0	8.4	0.0	0.0
52	1020.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
53	1040.000	87.3	21.0	8.4	0.0	0.0
54	1060.000	88.0	21.0	8.4	0.0	0.0
55	1080.000	87.0	21.0	8.4	0.0	0.0
56	1100.000	86.1	21.0	8.4	0.0	0.0
57	1120.000	85.7	21.0	8.4	0.0	0.0
58	1140.000	84.6	21.0	8.4	0.0	0.0
59	1160.000	82.7	21.0	8.4	0.0	0.0
60	1180.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
61	1200.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
62	1220.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
63	1240.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
64	1260.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
65	1280.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
66	1300.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
67	1320.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
68	1340.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
69	1360.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
70	1380.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
71	1400.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
72	1420.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
73	1440.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
74	1460.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
75	1480.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
76	1500.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
77	1520.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
78	1540.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
79	1560.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
80	1580.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
81	1600.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
82	1620.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
83	1640.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
84	1660.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
85	1680.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
86	1700.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
87	1720.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
88	1740.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
89	1760.000	84.6	21.0	8.4	0.0	0.0
90	1780.000	89.7	21.0	8.4	0.0	0.0
91	1800.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
92	1820.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0

93	1840.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
94	1860.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
95	1880.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
96	1900.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
97	1920.000	90.4	21.0	8.4	0.0	0.0
98	1940.000	89.0	21.0	8.4	0.0	0.0
99	1960.000	90.0	21.0	8.4	0.0	0.0
100	1980.000	90.2	21.0	8.4	0.0	0.0
101	2000.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
102	2020.000	90.5	21.0	8.4	0.0	0.0
103	2040.000	88.1	21.0	8.4	0.0	0.0
104	2060.000	85.9	21.0	8.4	0.0	0.0
105	2080.000	88.9	21.0	8.4	0.0	0.0
106	2100.000	90.5	21.0	8.4	0.0	0.0
107	2120.000	90.4	21.0	8.4	0.0	0.0
108	2140.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
109	2160.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
110	2180.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
111	2200.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
112	2220.000	89.8	21.0	8.4	0.0	0.0
113	2240.000	89.1	21.0	8.4	0.0	0.0
114	2260.000	85.8	21.0	8.4	0.0	0.0
115	2280.000	83.9	21.0	8.4	0.0	0.0
116	2300.000	78.4	21.0	8.4	0.0	0.0
117	2320.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
118	2340.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
119	2360.000	82.6	21.0	8.4	0.0	0.0
120	2380.000	90.0	21.0	8.4	0.0	0.0
121	2400.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
122	2420.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
123	2440.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
124	2460.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
125	2480.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
126	2500.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
127	2520.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
128	2540.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
129	2560.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
130	2580.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
131	2600.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
132	2620.000	89.7	21.0	8.4	0.0	0.0
133	2640.000	87.1	21.0	8.4	0.0	0.0
134	2660.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
135	2680.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
136	2700.000	85.7	21.0	8.4	0.0	0.0
137	2720.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
138	2740.000	84.7	21.0	8.4	0.0	0.0
139	2760.000	89.5	21.0	8.4	0.0	0.0
140	2780.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
141	2800.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
142	2820.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0

143	2840.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
144	2860.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
145	2880.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
146	2900.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
147	2920.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
148	2940.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
149	2960.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
150	2980.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
151	3000.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
152	3020.000	90.5	21.0	8.4	0.0	0.0
153	3040.000	90.4	21.0	8.4	0.0	0.0
154	3060.000	90.5	21.0	8.4	0.0	0.0
155	3080.000	90.4	21.0	8.4	0.0	0.0
156	3100.000	88.1	21.0	8.4	0.0	0.0
157	3120.000	85.1	21.0	8.4	0.0	0.0
158	3140.000	83.0	21.0	8.4	0.0	0.0
159	3160.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
160	3180.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
161	3200.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
162	3220.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
163	3240.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
164	3260.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
165	3280.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
166	3300.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
167	3320.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
168	3340.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
169	3360.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
170	3380.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
171	3400.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
172	3420.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
173	3440.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
174	3460.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
175	3480.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
176	3500.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
177	3520.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
178	3540.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
179	3560.000	78.4	21.0	8.4	0.0	0.0
180	3580.000	84.9	21.0	8.4	0.0	0.0
181	3600.000	89.3	21.0	8.4	0.0	0.0
182	3620.000	90.2	21.0	8.4	0.0	0.0
183	3640.000	90.1	21.0	8.4	0.0	0.0
184	3660.000	89.5	21.0	8.4	0.0	0.0
185	3680.000	87.9	21.0	8.4	0.0	0.0
186	3700.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
187	3720.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
188	3740.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
189	3760.000	84.0	21.0	8.4	0.0	0.0
190	3780.000	85.9	21.0	8.4	0.0	0.0
191	3800.000	86.1	21.0	8.4	0.0	0.0
192	3820.000	86.1	21.0	8.4	0.0	0.0

193	3840.000	86.1	21.0	8.4	0.0	0.0
194	3860.000	82.5	21.0	8.4	0.0	0.0
195	3880.000	84.4	21.0	8.4	0.0	0.0
196	3900.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
197	3920.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
198	3940.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
199	3960.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
200	3980.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
201	4000.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
202	4020.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
203	4040.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
204	4060.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
205	4080.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
206	4100.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
207	4120.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
208	4140.000	83.4	21.0	8.4	0.0	0.0
209	4160.000	83.2	21.0	8.4	0.0	0.0
210	4180.000	78.1	21.0	8.4	0.0	0.0
211	4200.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
212	4220.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
213	4240.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
214	4260.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
215	4280.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
216	4300.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
217	4320.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
218	4340.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
219	4360.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
220	4380.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
221	4400.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
222	4420.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
223	4440.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
224	4460.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
225	4480.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
226	4500.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
227	4520.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
228	4540.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
229	4560.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
230	4580.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
231	4600.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
232	4620.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
233	4640.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
234	4660.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
235	4680.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
236	4700.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
237	4720.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
238	4740.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
239	4760.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
240	4780.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
241	4800.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
242	4820.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0

243	4840.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
244	4860.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
245	4880.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
246	4900.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
247	4920.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
248	4940.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
249	4960.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
250	4980.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
251	5000.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
252	5020.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
253	5040.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
254	5060.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
255	5080.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
256	5100.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
257	5120.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
258	5140.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
259	5160.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
260	5180.000	86.3	21.0	8.4	0.0	0.0
261	5200.000	88.7	21.0	8.4	0.0	0.0
262	5220.000	90.3	21.0	8.4	0.0	0.0
263	5240.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
264	5260.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
265	5280.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
266	5300.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
267	5320.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
268	5340.000	90.3	21.0	8.4	0.0	0.0
269	5360.000	90.1	21.0	8.4	0.0	0.0
270	5380.000	89.8	21.0	8.4	0.0	0.0
271	5400.000	89.7	21.0	8.4	0.0	0.0
272	5420.000	88.8	21.0	8.4	0.0	0.0
273	5440.000	89.4	21.0	8.4	0.0	0.0
274	5460.000	89.9	21.0	8.4	0.0	0.0
275	5480.000	89.9	21.0	8.4	0.0	0.0
276	5500.000	90.2	21.0	8.4	0.0	0.0
277	5520.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
278	5540.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
279	5560.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
280	5580.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
281	5600.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
282	5620.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
283	5640.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
284	5660.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
285	5680.000	90.5	21.0	8.4	0.0	0.0
286	5700.000	89.6	21.0	8.4	0.0	0.0
287	5720.000	90.5	21.0	8.4	0.0	0.0
288	5740.000	90.5	21.0	8.4	0.0	0.0
289	5760.000	89.5	21.0	8.4	0.0	0.0
290	5780.000	89.1	21.0	8.4	0.0	0.0
291	5800.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
292	5820.000	84.6	21.0	8.4	0.0	0.0

293	5840.000	84.3	21.0	8.4	0.0	0.0
294	5860.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
295	5880.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
296	5900.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
297	5920.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
298	5940.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
299	5960.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
300	5980.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
301	6000.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
302	6020.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
303	6040.000	83.1	21.0	8.4	0.0	0.0
304	6060.000	87.8	21.0	8.4	0.0	0.0
305	6080.000	89.8	21.0	8.4	0.0	0.0
306	6100.000	90.5	21.0	8.4	0.0	0.0
307	6120.000	90.5	21.0	8.4	0.0	0.0
308	6140.000	90.5	21.0	8.4	0.0	0.0
309	6160.000	89.3	21.0	8.4	0.0	0.0
310	6180.000	87.4	21.0	8.4	0.0	0.0
311	6200.000	81.5	21.0	8.4	0.0	0.0
312	6220.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
313	6240.000	87.6	21.0	8.4	0.0	0.0
314	6260.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
315	6280.000	85.8	21.0	8.4	0.0	0.0
316	6300.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
317	6320.000	85.9	21.0	8.4	0.0	0.0
318	6340.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
319	6360.000	85.6	21.0	8.4	0.0	0.0
320	6380.000	83.7	21.0	8.4	0.0	0.0
321	6400.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
322	6420.000	83.5	21.0	8.4	0.0	0.0
323	6440.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
324	6460.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
325	6480.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
326	6500.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
327	6520.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
328	6540.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
329	6560.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
330	6580.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
331	6600.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
332	6620.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
333	6640.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
334	6660.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
335	6680.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
336	6700.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
337	6720.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
338	6740.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
339	6760.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
340	6780.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
341	6800.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
342	6820.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0

343	6840.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
344	6860.000	77.1	21.0	8.4	0.0	0.0
345	6880.000	80.5	21.0	8.4	0.0	0.0
346	6900.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
347	6920.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
348	6940.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
349	6960.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
350	6980.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
351	7000.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
352	7020.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
353	7040.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
354	7060.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
355	7080.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
356	7100.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
357	7120.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
358	7140.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
359	7160.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
360	7180.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
361	7200.000	79.5	21.0	8.4	0.0	0.0
362	7220.000	84.3	21.0	8.4	0.0	0.0
363	7240.000	85.2	21.0	8.4	0.0	0.0
364	7260.000	85.3	21.0	8.4	0.0	0.0
365	7280.000	88.0	21.0	8.4	0.0	0.0
366	7300.000	90.1	21.0	8.4	0.0	0.0
367	7320.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
368	7340.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
369	7360.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
370	7380.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
371	7400.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
372	7420.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
373	7440.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
374	7460.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
375	7480.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
376	7500.000	89.9	21.0	8.4	0.0	0.0
377	7520.000	87.2	21.0	8.4	0.0	0.0
378	7540.000	84.5	21.0	8.4	0.0	0.0
379	7560.000	87.1	21.0	8.4	0.0	0.0
380	7580.000	88.1	21.0	8.4	0.0	0.0
381	7600.000	88.4	21.0	8.4	0.0	0.0
382	7620.000	88.3	21.0	8.4	0.0	0.0
383	7640.000	87.9	21.0	8.4	0.0	0.0
384	7660.000	85.0	21.0	8.4	0.0	0.0
385	7680.000	85.4	21.0	8.4	0.0	0.0
386	7700.000	83.8	21.0	8.4	0.0	0.0
387	7720.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
388	7740.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
389	7760.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
390	7780.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
391	7800.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
392	7820.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0

393	7840.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
394	7860.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
395	7880.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
396	7900.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
397	7920.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
398	7940.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
399	7960.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
400	7980.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
401	8000.000	83.9	21.0	8.4	0.0	0.0
402	8020.000	86.3	21.0	8.4	0.0	0.0
403	8040.000	89.7	21.0	8.4	0.0	0.0
404	8060.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
405	8080.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
406	8100.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
407	8120.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
408	8140.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
409	8160.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
410	8180.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
411	8200.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
412	8220.000	90.5	21.0	8.4	0.0	0.0
413	8240.000	89.2	21.0	8.4	0.0	0.0
414	8260.000	88.0	21.0	8.4	0.0	0.0
415	8280.000	87.2	21.0	8.4	0.0	0.0
416	8300.000	85.5	21.0	8.4	0.0	0.0
417	8320.000	87.9	21.0	8.4	0.0	0.0
418	8340.000	89.6	21.0	8.4	0.0	0.0
419	8360.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
420	8380.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
421	8400.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
422	8420.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
423	8440.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
424	8460.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
425	8480.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
426	8500.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
427	8520.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
428	8540.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
429	8560.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
430	8580.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
431	8600.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
432	8620.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
433	8640.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
434	8660.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
435	8680.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
436	8700.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
437	8720.000	88.1	21.0	8.4	0.0	0.0
438	8740.000	84.4	21.0	8.4	0.0	0.0
439	8760.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
440	8780.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
441	8800.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
442	8820.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0

443	8840.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
444	8860.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
445	8880.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
446	8900.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
447	8920.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
448	8940.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
449	8960.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
450	8980.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
451	9000.000	83.1	21.0	8.4	0.0	0.0
452	9020.000	85.9	21.0	8.4	0.0	0.0
453	9040.000	86.1	21.0	8.4	0.0	0.0
454	9060.000	86.1	21.0	8.4	0.0	0.0
455	9080.000	86.1	21.0	8.4	0.0	0.0
456	9100.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
457	9120.000	85.5	21.0	8.4	0.0	0.0
458	9140.000	85.7	21.0	8.4	0.0	0.0
459	9160.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
460	9180.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
461	9200.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
462	9220.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
463	9240.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
464	9260.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
465	9280.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
466	9300.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
467	9320.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
468	9340.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
469	9360.000	90.0	21.0	8.4	0.0	0.0
470	9380.000	87.0	21.0	8.4	0.0	0.0
471	9400.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
472	9420.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
473	9440.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
474	9460.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
475	9480.000	85.5	21.0	8.4	0.0	0.0
476	9500.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
477	9520.000	86.1	21.0	8.4	0.0	0.0
478	9540.000	88.9	21.0	8.4	0.0	0.0
479	9560.000	90.4	21.0	8.4	0.0	0.0
480	9580.000	89.7	21.0	8.4	0.0	0.0
481	9600.000	90.2	21.0	8.4	0.0	0.0
482	9620.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
483	9640.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
484	9660.000	88.2	21.0	8.4	0.0	0.0
485	9680.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
486	9700.000	85.5	21.0	8.4	0.0	0.0
487	9720.000	85.1	21.0	8.4	0.0	0.0
488	9740.000	85.7	21.0	8.4	0.0	0.0
489	9760.000	83.0	21.0	8.4	0.0	0.0
490	9780.000	90.6	21.0	8.4	0.0	0.0
491	9800.000	90.4	21.0	8.4	0.0	0.0
492	9820.000	88.8	21.0	8.4	0.0	0.0

493	9840.000	88.0	21.0	8.4	0.0	0.0
494	9860.000	87.1	21.0	8.4	0.0	0.0
495	9880.000	85.1	21.0	8.4	0.0	0.0
496	9900.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
497	9920.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
498	9940.000	87.2	21.0	8.4	0.0	0.0
499	9960.000	88.0	21.0	8.4	0.0	0.0
500	9980.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
501	10000.000	81.4	21.0	8.4	0.0	0.0
502	10020.000	82.5	21.0	8.4	0.0	0.0
503	10040.000	84.3	21.0	8.4	0.0	0.0
504	10060.000	85.5	21.0	8.4	0.0	0.0
505	10080.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
506	10100.000	87.9	21.0	8.4	0.0	0.0
507	10120.000	90.0	21.0	8.4	0.0	0.0
508	10140.000	86.0	21.0	8.4	0.0	0.0
509	10160.000	89.6	21.0	8.4	0.0	0.0
510	10180.000	85.4	21.0	8.4	0.0	0.0
511	10200.000	83.0	21.0	8.4	0.0	0.0
512	10220.000	72.6	18.7	7.5	0.0	0.0
513	10235.659					
		43755	10739	4296	0	0

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	500.916	500.916	9992.504	20049.832	269.997g	2.50	-2.50
2	20.000	500.252	500.742	10001.585	20032.013	269.997g	2.50	-2.50
3	40.000	499.989	500.568	10010.665	20014.193	269.997g	2.50	-2.50
4	60.000	499.709	500.393	10019.746	19996.373	269.997g	2.50	-2.50
5	80.000	499.108	500.219	10028.827	19978.554	269.997g	2.50	-2.50
6	100.000	498.947	500.045	10037.907	19960.734	269.997g	2.50	-2.50
7	120.000	498.892	499.871	10046.988	19942.914	269.997g	2.50	-2.50
8	140.000	498.766	499.697	10056.069	19925.095	269.997g	2.50	-2.50
9	160.000	498.578	499.523	10065.149	19907.275	269.997g	2.50	-2.50
10	180.000	498.764	499.349	10074.230	19889.455	269.997g	2.50	-2.50
11	200.000	498.401	499.174	10083.311	19871.636	269.997g	2.50	-2.50
12	220.000	498.009	499.000	10092.391	19853.816	269.997g	2.50	-2.50
13	240.000	497.826	498.826	10101.472	19835.996	269.997g	2.50	-2.50
14	260.000	497.679	498.652	10110.506	19818.153	270.513g	0.50	-2.50
15	280.000	497.358	498.478	10119.239	19800.161	272.139g	-1.57	-2.50
16	300.000	496.725	498.304	10127.350	19781.881	274.873g	-3.63	-3.63
17	320.000	496.010	498.129	10134.505	19763.208	278.718g	-5.70	-5.70
18	340.000	496.898	497.955	10140.390	19744.098	283.255g	-5.98	-5.98
19	360.000	497.161	497.781	10144.897	19724.617	287.802g	-5.98	-5.98
20	380.000	497.179	497.618	10148.001	19704.863	292.350g	-5.98	-5.98
21	400.000	497.296	497.526	10149.688	19684.939	296.897g	-5.98	-5.98
22	420.000	497.514	497.514	10149.955	19664.945	301.320g	-5.00	-5.00
23	440.000	497.783	497.582	10148.967	19644.972	304.787g	-2.93	-2.93
24	460.000	497.931	497.714	10147.067	19625.063	307.145g	-0.86	-2.50
25	480.000	498.044	497.853	10144.603	19605.216	308.393g	1.21	-2.50
26	500.000	498.214	497.991	10141.920	19585.397	308.610g	2.50	-2.50
27	520.000	498.426	498.129	10139.224	19565.579	308.610g	2.50	-2.50
28	540.000	498.455	498.267	10136.527	19545.762	308.610g	2.50	-2.50
29	560.000	498.405	498.405	10133.830	19525.945	308.610g	2.50	-2.50
30	580.000	497.856	498.526	10131.133	19506.127	308.610g	2.50	-2.50
31	600.000	497.722	498.646	10128.437	19486.310	308.610g	2.50	-2.50
32	620.000	497.607	498.766	10125.740	19466.492	308.610g	2.50	-2.50
33	640.000	497.424	498.877	10123.051	19446.674	308.462g	2.50	-1.37
34	660.000	497.202	498.917	10120.566	19426.829	307.179g	2.50	1.01
35	680.000	496.792	498.878	10118.687	19406.919	304.581g	3.39	3.39
36	700.000	496.463	498.759	10117.828	19386.941	300.669g	5.76	5.76
37	720.000	496.663	498.560	10118.389	19366.954	295.680g	6.71	6.71
38	740.000	497.157	498.329	10120.542	19347.075	290.587g	6.71	6.71
39	760.000	497.595	498.098	10124.276	19327.433	285.494g	6.71	6.71
40	780.000	497.747	497.866	10129.568	19308.151	280.401g	6.71	6.71
41	800.000	498.121	497.635	10136.384	19289.354	275.308g	6.71	6.71
42	820.000	497.895	497.404	10144.680	19271.162	270.215g	6.71	6.71
43	840.000	497.881	497.173	10154.404	19253.691	265.122g	6.71	6.71
44	860.000	498.309	496.942	10165.493	19237.052	260.029g	6.71	6.71

45	880.000	498.518	496.711	10177.875	19221.354	254.936g	6.71	6.71
46	900.000	497.928	496.480	10191.473	19206.695	249.843g	6.71	6.71
47	920.000	496.657	496.249	10206.184	19193.152	245.065g	5.06	5.06
48	940.000	495.672	496.018	10221.753	19180.602	241.539g	2.69	2.69
49	960.000	495.439	495.787	10237.872	19168.764	239.328g	2.50	0.31
50	980.000	495.168	495.556	10254.276	19157.323	238.433g	2.50	-2.07
51	1000.000	495.170	495.324	10270.745	19145.975	238.411g	2.50	-2.50
52	1020.000	494.798	495.093	10287.236	19134.660	237.953g	2.50	-0.52
53	1040.000	494.159	494.862	10303.920	19123.631	236.199g	2.50	1.86
54	1060.000	494.001	494.631	10321.008	19113.243	233.129g	4.24	4.24
55	1080.000	493.958	494.400	10338.673	19103.873	228.744g	6.62	6.62
56	1100.000	493.868	494.169	10356.998	19095.875	223.652g	6.71	6.71
57	1120.000	493.769	493.938	10375.904	19089.366	218.604g	6.09	6.09
58	1140.000	493.577	493.707	10395.237	19084.257	214.510g	3.71	3.71
59	1160.000	493.380	493.476	10414.819	19080.198	211.732g	2.50	1.34
60	1180.000	493.245	493.269	10434.526	19076.793	210.268g	2.50	-1.04
61	1200.000	493.119	493.139	10454.277	19073.642	210.021g	2.50	-2.50
62	1220.000	493.069	493.033	10474.029	19070.507	210.021g	2.50	-2.50
63	1240.000	493.043	492.927	10493.782	19067.371	210.021g	2.50	-2.50
64	1260.000	493.087	492.821	10513.535	19064.236	210.021g	2.50	-2.50
65	1280.000	493.158	492.715	10533.288	19061.101	210.021g	2.50	-2.50
66	1300.000	493.301	492.609	10553.040	19057.966	210.021g	2.50	-2.50
67	1320.000	493.392	492.504	10572.793	19054.830	210.021g	2.50	-2.50
68	1340.000	493.317	492.398	10592.546	19051.695	210.021g	2.50	-2.50
69	1360.000	493.190	492.292	10612.298	19048.560	210.021g	2.50	-2.50
70	1380.000	493.111	492.186	10632.049	19045.410	210.256g	1.08	-2.50
71	1400.000	493.239	492.080	10651.758	19042.012	211.699g	-1.30	-2.50
72	1420.000	493.176	491.974	10671.343	19037.967	214.457g	-3.68	-3.68
73	1440.000	492.931	491.868	10690.681	19032.877	218.530g	-6.05	-6.05
74	1460.000	493.134	491.763	10709.595	19026.393	223.521g	-6.05	-6.05
75	1480.000	492.991	491.657	10727.988	19018.548	227.589g	-3.67	-3.67
76	1500.000	492.915	491.551	10745.937	19009.728	230.342g	-1.29	-2.50
77	1520.000	492.974	491.445	10763.587	19000.323	231.780g	1.09	-2.50
78	1540.000	492.909	491.339	10781.118	18990.697	232.011g	2.50	-2.50
79	1560.000	492.748	491.233	10798.642	18981.059	232.011g	2.50	-2.50
80	1580.000	492.637	491.127	10816.167	18971.421	232.011g	2.50	-2.50
81	1600.000	492.535	491.021	10833.691	18961.783	232.011g	2.50	-2.50
82	1620.000	492.429	490.915	10851.216	18952.144	232.011g	2.50	-2.50
83	1640.000	492.284	490.810	10868.740	18942.506	232.011g	2.50	-2.50
84	1660.000	491.915	490.704	10886.265	18932.868	232.011g	2.50	-2.50
85	1680.000	491.632	490.598	10903.789	18923.230	232.011g	2.50	-2.50
86	1700.000	491.435	490.533	10921.313	18913.591	232.011g	2.50	-2.50
87	1720.000	491.230	490.548	10938.838	18903.953	232.011g	2.50	-2.50
88	1740.000	490.916	490.644	10956.371	18894.331	231.736g	2.50	-0.96
89	1760.000	490.702	490.777	10974.033	18884.948	230.228g	2.50	1.42
90	1780.000	490.416	490.910	10992.002	18876.170	227.405g	3.79	3.79
91	1800.000	490.177	491.044	11010.422	18868.389	223.267g	6.17	6.17
92	1820.000	489.998	491.177	11029.364	18861.985	218.258g	6.05	6.05
93	1840.000	489.900	491.311	11048.723	18856.977	214.190g	3.67	3.67
94	1860.000	490.175	491.444	11068.325	18853.013	211.437g	2.50	1.29

95	1880.000	490.544	491.578	11088.047	18849.696	209.998g	2.50	-1.09
96	1900.000	490.693	491.711	11107.810	18846.625	209.766g	2.50	-2.50
97	1920.000	491.089	491.844	11127.575	18843.569	209.766g	2.50	-2.50
98	1940.000	491.480	491.978	11147.340	18840.513	209.766g	2.50	-2.50
99	1960.000	491.504	492.111	11167.105	18837.457	209.766g	2.50	-2.50
100	1980.000	491.620	492.245	11186.871	18834.401	209.766g	2.50	-2.50
101	2000.000	491.662	492.378	11206.636	18831.345	209.766g	2.50	-2.50
102	2020.000	491.859	492.511	11226.401	18828.288	209.766g	2.50	-2.50
103	2040.000	491.962	492.639	11246.166	18825.232	209.766g	2.50	-2.50
104	2060.000	492.080	492.703	11265.931	18822.176	209.766g	2.50	-2.50
105	2080.000	491.977	492.687	11285.696	18819.120	209.766g	2.50	-2.50
106	2100.000	491.702	492.591	11305.461	18816.064	209.766g	2.50	-2.50
107	2120.000	491.486	492.415	11325.227	18813.011	209.684g	2.50	-1.73
108	2140.000	491.168	492.199	11345.013	18810.095	208.779g	2.50	0.17
109	2160.000	490.885	491.984	11364.858	18807.617	206.874g	2.50	2.07
110	2180.000	491.562	491.768	11384.782	18805.890	203.968g	3.98	3.98
111	2200.000	490.890	491.553	11404.768	18805.230	200.075g	5.57	5.57
112	2220.000	490.653	491.337	11424.754	18805.871	195.897g	4.88	4.88
113	2240.000	490.665	491.121	11444.666	18807.714	192.518g	2.97	2.97
114	2260.000	490.673	490.906	11464.476	18810.455	190.140g	2.50	1.07
115	2280.000	490.538	490.690	11484.198	18813.780	188.762g	2.50	-0.83
116	2300.000	490.317	490.475	11503.872	18817.377	188.376g	2.50	-2.50
117	2320.000	490.254	490.265	11523.539	18821.008	188.376g	2.50	-2.50
118	2340.000	490.131	490.118	11543.207	18824.639	188.376g	2.50	-2.50
119	2360.000	489.829	490.051	11562.874	18828.271	188.376g	2.50	-2.50
120	2380.000	489.575	490.064	11582.542	18831.902	188.376g	2.50	-2.50
121	2400.000	489.397	490.157	11602.209	18835.534	188.376g	2.50	-2.50
122	2420.000	489.322	490.313	11621.877	18839.165	188.376g	2.50	-2.50
123	2440.000	489.372	490.475	11641.544	18842.796	188.376g	2.50	-2.50
124	2460.000	489.463	490.637	11661.212	18846.428	188.376g	2.50	-2.50
125	2480.000	489.602	490.798	11680.880	18850.059	188.376g	2.50	-2.50
126	2500.000	489.742	490.960	11700.547	18853.691	188.376g	2.50	-2.50
127	2520.000	489.887	491.122	11720.215	18857.322	188.376g	2.50	-2.50
128	2540.000	490.058	491.283	11739.882	18860.954	188.376g	2.50	-2.50
129	2560.000	490.198	491.445	11759.550	18864.585	188.376g	2.50	-2.50
130	2580.000	490.343	491.607	11779.217	18868.216	188.376g	2.50	-2.50
131	2600.000	490.698	491.768	11798.885	18871.848	188.376g	2.50	-2.50
132	2620.000	491.043	491.930	11818.552	18875.479	188.376g	2.50	-2.50
133	2640.000	491.382	492.091	11838.220	18879.111	188.376g	2.50	-2.50
134	2660.000	491.821	492.253	11857.888	18882.742	188.376g	2.50	-2.50
135	2680.000	492.175	492.415	11877.555	18886.374	188.376g	2.50	-2.50
136	2700.000	492.457	492.577	11897.227	18889.979	188.667g	1.15	-2.50
137	2720.000	492.838	492.738	11916.937	18893.375	189.743g	-0.44	-2.50
138	2740.000	492.782	492.888	11936.719	18896.314	191.613g	-2.02	-2.50
139	2760.000	492.645	493.031	11956.593	18898.546	194.277g	-3.60	-3.60
140	2780.000	492.578	493.173	11976.549	18899.821	197.705g	-4.75	-4.75
141	2800.000	492.598	493.316	11996.546	18899.971	201.343g	-4.75	-4.75
142	2820.000	492.729	493.459	12016.519	18898.978	204.979g	-4.66	-4.66
143	2840.000	492.737	493.601	12036.408	18896.895	208.175g	-3.08	-3.08
144	2860.000	492.748	493.744	12056.187	18893.940	210.578g	-1.50	-2.50

145	2880.000	492.739	493.886	12075.864	18890.362	212.186g	0.09	-2.50
146	2900.000	492.821	494.029	12095.470	18886.411	213.001g	1.67	-2.50
147	2920.000	493.053	494.172	12115.048	18882.327	213.111g	2.50	-2.50
148	2940.000	493.240	494.314	12134.626	18878.238	213.111g	2.50	-2.50
149	2960.000	493.525	494.457	12154.203	18874.148	213.111g	2.50	-2.50
150	2980.000	493.803	494.599	12173.780	18870.058	213.111g	2.50	-2.50
151	3000.000	494.053	494.742	12193.358	18865.968	213.111g	2.50	-2.50
152	3020.000	494.218	494.885	12212.935	18861.878	213.111g	2.50	-2.50
153	3040.000	494.403	495.027	12232.512	18857.788	213.111g	2.50	-2.50
154	3060.000	494.646	495.170	12252.090	18853.698	213.111g	2.50	-2.50
155	3080.000	494.929	495.312	12271.667	18849.608	213.111g	2.50	-2.50
156	3100.000	495.198	495.455	12291.244	18845.519	213.111g	2.50	-2.50
157	3120.000	495.438	495.598	12310.822	18841.429	213.111g	2.50	-2.50
158	3140.000	495.727	495.740	12330.399	18837.339	213.111g	2.50	-2.50
159	3160.000	496.015	495.883	12349.977	18833.249	213.111g	2.50	-2.50
160	3180.000	496.237	496.026	12369.554	18829.159	213.111g	2.50	-2.50
161	3200.000	496.459	496.168	12389.131	18825.069	213.111g	2.50	-2.50
162	3220.000	496.692	496.311	12408.709	18820.979	213.111g	2.50	-2.50
163	3240.000	497.175	496.453	12428.286	18816.889	213.111g	2.50	-2.50
164	3260.000	497.463	496.596	12447.863	18812.799	213.111g	2.50	-2.50
165	3280.000	497.866	496.738	12467.441	18808.710	213.111g	2.50	-2.50
166	3300.000	497.912	496.881	12487.018	18804.620	213.111g	2.50	-2.50
167	3320.000	498.201	497.024	12506.595	18800.530	213.111g	2.50	-2.50
168	3340.000	498.425	497.166	12526.173	18796.440	213.105g	2.50	-2.33
169	3360.000	498.640	497.309	12545.758	18792.387	212.798g	2.50	-1.27
170	3380.000	498.779	497.452	12565.376	18788.501	212.026g	2.50	-0.22
171	3400.000	498.735	497.594	12585.054	18784.924	210.789g	2.50	0.84
172	3420.000	498.581	497.737	12604.808	18781.803	209.087g	2.50	1.90
173	3440.000	498.581	497.879	12624.648	18779.283	206.920g	2.96	2.96
174	3460.000	498.624	498.022	12644.567	18777.504	204.422g	2.94	2.94
175	3480.000	498.656	498.164	12664.539	18776.467	202.261g	2.50	1.88
176	3500.000	498.598	498.307	12684.534	18776.035	200.565g	2.50	0.83
177	3520.000	498.672	498.450	12704.534	18776.063	199.334g	2.50	-0.23
178	3540.000	498.737	498.592	12724.531	18776.405	198.568g	2.50	-1.29
179	3560.000	498.784	498.735	12744.524	18776.914	198.267g	2.50	-2.34
180	3580.000	498.725	498.872	12764.517	18777.460	198.262g	2.50	-2.50
181	3600.000	498.641	499.007	12784.509	18778.005	198.262g	2.50	-2.50
182	3620.000	498.753	499.141	12804.502	18778.551	198.262g	2.50	-2.50
183	3640.000	498.705	499.275	12824.494	18779.097	198.262g	2.50	-2.50
184	3660.000	498.892	499.410	12844.487	18779.643	198.262g	2.50	-2.50
185	3680.000	499.185	499.544	12864.479	18780.189	198.262g	2.50	-2.50
186	3700.000	499.331	499.678	12884.472	18780.747	198.114g	2.50	-1.66
187	3720.000	499.662	499.813	12904.460	18781.422	197.510g	2.50	-0.60
188	3740.000	499.959	499.947	12924.438	18782.360	196.441g	2.50	0.46
189	3760.000	500.406	500.082	12944.392	18783.706	194.908g	2.50	1.52
190	3780.000	500.376	500.205	12964.301	18785.604	192.909g	2.57	2.57
191	3800.000	500.347	500.257	12984.131	18788.199	190.469g	3.29	3.29
192	3820.000	499.773	500.229	13003.842	18791.576	187.923g	3.29	3.29
193	3840.000	499.739	500.130	13023.403	18795.739	185.376g	3.29	3.29
194	3860.000	499.716	500.020	13042.781	18800.681	182.830g	3.29	3.29

195	3880.000	499.794	499.909	13061.946	18806.394	180.286g	3.18	3.18
196	3900.000	499.935	499.799	13080.879	18812.838	178.020g	2.50	2.12
197	3920.000	500.008	499.690	13099.596	18819.884	176.220g	2.50	1.07
198	3940.000	500.102	499.636	13118.134	18827.388	174.884g	2.50	0.01
199	3960.000	500.262	499.661	13136.540	18835.213	174.013g	2.50	-1.05
200	3980.000	500.415	499.766	13154.866	18843.221	173.607g	2.50	-2.11
201	4000.000	500.572	499.936	13173.169	18851.285	173.575g	2.50	-2.50
202	4020.000	500.705	500.113	13191.470	18859.351	173.575g	2.50	-2.50
203	4040.000	500.808	500.291	13209.772	18867.416	173.575g	2.50	-2.50
204	4060.000	500.883	500.468	13228.074	18875.481	173.575g	2.50	-2.50
205	4080.000	500.947	500.645	13246.375	18883.547	173.575g	2.50	-2.50
206	4100.000	500.970	500.822	13264.677	18891.612	173.575g	2.50	-2.50
207	4120.000	501.061	500.999	13282.979	18899.677	173.575g	2.50	-2.50
208	4140.000	501.220	501.176	13301.280	18907.743	173.575g	2.50	-2.50
209	4160.000	501.445	501.353	13319.582	18915.808	173.575g	2.50	-2.50
210	4180.000	501.757	501.530	13337.884	18923.873	173.575g	2.50	-2.50
211	4200.000	502.020	501.707	13356.185	18931.938	173.575g	2.50	-2.50
212	4220.000	502.219	501.884	13374.490	18939.996	173.690g	1.76	-2.50
213	4240.000	502.434	502.061	13392.837	18947.959	174.250g	0.70	-2.50
214	4260.000	502.712	502.238	13411.281	18955.692	175.275g	-0.36	-2.50
215	4280.000	503.035	502.415	13429.874	18963.060	176.765g	-1.42	-2.50
216	4300.000	503.184	502.592	13448.659	18969.922	178.720g	-2.47	-2.50
217	4320.000	503.315	502.770	13467.668	18976.135	181.127g	-3.29	-3.29
218	4340.000	503.465	502.947	13486.908	18981.593	183.674g	-3.29	-3.29
219	4360.000	503.625	503.124	13506.350	18986.278	186.220g	-3.29	-3.29
220	4380.000	503.807	503.301	13525.964	18990.182	188.767g	-3.29	-3.29
221	4400.000	503.955	503.478	13545.718	18993.300	191.268g	-2.83	-2.83
222	4420.000	504.039	503.655	13565.573	18995.693	193.378g	-1.77	-2.50
223	4440.000	504.162	503.832	13585.491	18997.501	195.023g	-0.71	-2.50
224	4460.000	504.289	504.009	13605.444	18998.866	196.203g	0.35	-2.50
225	4480.000	504.219	504.186	13625.415	18999.934	196.918g	1.40	-2.50
226	4500.000	504.364	504.360	13645.394	19000.850	197.168g	2.46	-2.50
227	4520.000	504.528	504.493	13665.375	19001.740	197.168g	2.50	-2.50
228	4540.000	504.771	504.622	13685.355	19002.629	197.168g	2.50	-2.50
229	4560.000	504.882	504.750	13705.335	19003.519	197.168g	2.50	-2.50
230	4580.000	504.990	504.878	13725.315	19004.408	197.168g	2.50	-2.50
231	4600.000	505.223	505.007	13745.295	19005.297	197.168g	2.50	-2.50
232	4620.000	505.523	505.135	13765.276	19006.187	197.168g	2.50	-2.50
233	4640.000	505.653	505.263	13785.256	19007.076	197.168g	2.50	-2.50
234	4660.000	505.789	505.392	13805.236	19007.966	197.168g	2.50	-2.50
235	4680.000	505.892	505.520	13825.216	19008.855	197.168g	2.50	-2.50
236	4700.000	505.966	505.648	13845.196	19009.745	197.168g	2.50	-2.50
237	4720.000	506.058	505.777	13865.177	19010.634	197.168g	2.50	-2.50
238	4740.000	506.232	505.905	13885.157	19011.523	197.168g	2.50	-2.50
239	4760.000	506.319	506.034	13905.137	19012.413	197.168g	2.50	-2.50
240	4780.000	506.444	506.162	13925.117	19013.302	197.168g	2.50	-2.50
241	4800.000	506.586	506.290	13945.097	19014.192	197.168g	2.50	-2.50
242	4820.000	506.655	506.419	13965.078	19015.081	197.168g	2.50	-2.50
243	4840.000	506.881	506.547	13985.058	19015.970	197.168g	2.50	-2.50
244	4860.000	507.075	506.675	14005.038	19016.860	197.168g	2.50	-2.50

245	4880.000	507.233	506.804	14025.018	19017.749	197.168g	2.50	-2.50
246	4900.000	507.359	506.932	14044.999	19018.639	197.168g	2.50	-2.50
247	4920.000	507.488	507.060	14064.979	19019.528	197.168g	2.50	-2.50
248	4940.000	507.483	507.189	14084.959	19020.418	197.168g	2.50	-2.50
249	4960.000	507.517	507.317	14104.939	19021.307	197.168g	2.50	-2.50
250	4980.000	507.595	507.445	14124.919	19022.196	197.168g	2.50	-2.50
251	5000.000	507.682	507.574	14144.900	19023.086	197.168g	2.50	-2.50
252	5020.000	507.745	507.702	14164.880	19023.975	197.168g	2.50	-2.50
253	5040.000	507.841	507.831	14184.860	19024.865	197.168g	2.50	-2.50
254	5060.000	507.955	507.959	14204.840	19025.754	197.168g	2.50	-2.50
255	5080.000	508.087	508.087	14224.820	19026.643	197.168g	2.50	-2.50
256	5100.000	508.211	508.226	14244.801	19027.533	197.168g	2.50	-2.50
257	5120.000	508.330	508.365	14264.781	19028.422	197.168g	2.50	-2.50
258	5140.000	508.448	508.503	14284.761	19029.312	197.168g	2.50	-2.50
259	5160.000	508.553	508.642	14304.741	19030.200	197.185g	2.23	-2.50
260	5180.000	508.547	508.781	14324.723	19031.057	197.405g	1.48	-2.50
261	5200.000	508.549	508.920	14344.709	19031.804	197.878g	0.73	-2.50
262	5220.000	508.576	509.058	14364.701	19032.363	198.604g	-0.01	-2.50
263	5240.000	508.647	509.197	14384.699	19032.654	199.583g	-0.76	-2.50
264	5260.000	508.675	509.336	14404.698	19032.598	200.815g	-1.50	-2.50
265	5280.000	508.669	509.474	14424.692	19032.116	202.301g	-2.25	-2.50
266	5300.000	508.972	509.613	14444.667	19031.135	203.930g	-2.01	-2.50
267	5320.000	509.058	509.752	14464.614	19029.674	205.335g	-1.27	-2.50
268	5340.000	509.177	509.891	14484.527	19027.813	206.488g	-0.52	-2.50
269	5360.000	509.303	510.029	14504.407	19025.631	207.388g	0.22	-2.50
270	5380.000	509.575	510.168	14524.260	19023.208	208.035g	0.97	-2.50
271	5400.000	509.753	510.307	14544.092	19020.622	208.428g	1.71	-2.50
272	5420.000	509.875	510.446	14563.913	19017.954	208.569g	2.46	-2.50
273	5440.000	509.943	510.584	14583.732	19015.270	208.569g	2.50	-2.50
274	5460.000	510.001	510.723	14603.551	19012.586	208.569g	2.50	-2.50
275	5480.000	510.182	510.862	14623.370	19009.902	208.569g	2.50	-2.50
276	5500.000	510.304	511.000	14643.189	19007.218	208.569g	2.50	-2.50
277	5520.000	510.115	511.139	14663.008	19004.534	208.569g	2.50	-2.47
278	5540.000	510.123	511.278	14682.837	19001.921	207.897g	2.50	-0.10
279	5560.000	510.194	511.417	14702.715	18999.722	205.911g	2.50	2.28
280	5580.000	510.279	511.555	14722.665	18998.351	202.609g	4.66	4.66
281	5600.000	510.383	511.694	14742.661	18998.222	198.005g	6.71	6.71
282	5620.000	510.531	511.833	14762.604	18999.647	192.912g	6.71	6.71
283	5640.000	510.758	511.972	14782.371	19002.659	187.897g	5.89	5.89
284	5660.000	510.920	512.110	14801.872	19007.083	183.915g	3.51	3.51
285	5680.000	511.195	512.249	14821.117	19012.520	181.248g	2.50	1.13
286	5700.000	511.555	512.388	14840.183	19018.562	179.895g	2.50	-1.24
287	5720.000	511.753	512.526	14859.179	19024.819	179.712g	2.50	-2.50
288	5740.000	511.936	512.665	14878.172	19031.085	179.712g	2.50	-2.50
289	5760.000	512.143	512.804	14897.165	19037.352	179.712g	2.50	-2.50
290	5780.000	512.320	512.943	14916.158	19043.618	179.712g	2.50	-2.50
291	5800.000	512.735	513.081	14935.151	19049.884	179.712g	2.50	-2.50
292	5820.000	513.120	513.220	14954.144	19056.151	179.712g	2.50	-2.50
293	5840.000	513.317	513.359	14973.137	19062.417	179.712g	2.50	-2.50
294	5860.000	513.791	513.497	14992.129	19068.683	179.712g	2.50	-2.50

295	5880.000	514.127	513.636	15011.122	19074.950	179.712g	2.50	-2.50
296	5900.000	514.443	513.775	15030.115	19081.216	179.712g	2.50	-2.50
297	5920.000	514.630	513.914	15049.108	19087.482	179.712g	2.50	-2.50
298	5940.000	514.836	514.052	15068.101	19093.749	179.712g	2.50	-2.50
299	5960.000	514.935	514.191	15087.094	19100.015	179.712g	2.50	-2.50
300	5980.000	515.055	514.330	15106.087	19106.281	179.712g	2.50	-2.50
301	6000.000	515.032	514.456	15125.080	19112.548	179.712g	2.50	-2.50
302	6020.000	514.731	514.563	15144.073	19118.814	179.712g	2.50	-2.50
303	6040.000	514.661	514.670	15163.066	19125.080	179.712g	2.50	-2.50
304	6060.000	514.522	514.777	15182.059	19131.347	179.712g	2.50	-2.50
305	6080.000	514.406	514.884	15201.054	19137.607	179.838g	1.57	-2.50
306	6100.000	514.458	514.991	15220.097	19143.718	180.771g	-0.19	-2.50
307	6120.000	514.546	515.098	15239.269	19149.414	182.611g	-1.95	-2.50
308	6140.000	514.720	515.205	15258.632	19154.415	185.360g	-3.71	-3.71
309	6160.000	515.051	515.312	15278.221	19158.435	189.008g	-5.21	-5.21
310	6180.000	515.248	515.419	15298.018	19161.254	192.986g	-5.21	-5.21
311	6200.000	515.330	515.526	15317.950	19162.870	196.563g	-3.55	-3.55
312	6220.000	515.380	515.633	15337.938	19163.506	199.233g	-1.79	-2.50
313	6240.000	515.448	515.740	15357.937	19163.447	200.995g	-0.03	-2.50
314	6260.000	515.555	515.847	15377.932	19162.976	201.849g	1.73	-2.50
315	6280.000	515.642	515.954	15397.922	19162.372	201.937g	2.50	-2.50
316	6300.000	515.739	516.061	15417.913	19161.763	201.937g	2.50	-2.50
317	6320.000	515.858	516.168	15437.904	19161.155	201.937g	2.50	-2.50
318	6340.000	516.077	516.275	15457.895	19160.547	201.937g	2.50	-2.50
319	6360.000	516.276	516.382	15477.885	19159.938	201.937g	2.50	-2.50
320	6380.000	516.517	516.489	15497.876	19159.330	201.937g	2.50	-2.50
321	6400.000	516.663	516.596	15517.867	19158.721	201.937g	2.50	-2.50
322	6420.000	516.616	516.703	15537.858	19158.113	201.937g	2.50	-2.50
323	6440.000	516.900	516.810	15557.848	19157.504	201.937g	2.50	-2.50
324	6460.000	517.296	516.917	15577.839	19156.896	201.937g	2.50	-2.50
325	6480.000	517.557	517.024	15597.830	19156.287	201.937g	2.50	-2.50
326	6500.000	517.856	517.131	15617.821	19155.679	201.937g	2.50	-2.50
327	6520.000	518.016	517.238	15637.811	19155.070	201.937g	2.50	-2.50
328	6540.000	518.285	517.345	15657.802	19154.462	201.937g	2.50	-2.50
329	6560.000	518.352	517.452	15677.793	19153.854	201.937g	2.50	-2.50
330	6580.000	518.439	517.559	15697.784	19153.245	201.937g	2.50	-2.50
331	6600.000	518.591	517.666	15717.774	19152.637	201.937g	2.50	-2.50
332	6620.000	518.748	517.773	15737.765	19152.028	201.937g	2.50	-2.50
333	6640.000	518.956	517.880	15757.756	19151.420	201.937g	2.50	-2.50
334	6660.000	519.168	517.987	15777.747	19150.811	201.937g	2.50	-2.50
335	6680.000	519.375	518.094	15797.737	19150.203	201.937g	2.50	-2.50
336	6700.000	519.334	518.201	15817.728	19149.594	201.937g	2.50	-2.50
337	6720.000	519.347	518.308	15837.719	19148.987	201.915g	2.50	-2.15
338	6740.000	519.409	518.415	15857.711	19148.446	201.420g	2.50	-0.79
339	6760.000	519.407	518.522	15877.709	19148.162	200.276g	2.50	0.56
340	6780.000	519.270	518.629	15897.708	19148.340	198.482g	2.50	1.92
341	6800.000	519.217	518.736	15917.689	19149.184	196.038g	3.28	3.28
342	6820.000	519.216	518.843	15937.614	19150.894	192.987g	4.14	4.14
343	6840.000	519.218	518.950	15957.429	19153.589	189.804g	4.14	4.14
344	6860.000	519.253	519.057	15977.086	19157.265	186.713g	3.42	3.42

345	6880.000	519.363	519.164	15996.562	19161.810	184.203g	2.50	2.06
346	6900.000	519.542	519.271	16015.870	19167.022	182.342g	2.50	0.70
347	6920.000	519.648	519.378	16035.047	19172.697	181.130g	2.50	-0.65
348	6940.000	519.826	519.485	16054.144	19178.639	180.569g	2.50	-2.01
349	6960.000	520.310	519.592	16073.216	19184.661	180.526g	2.50	-2.50
350	6980.000	520.580	519.699	16092.288	19190.684	180.526g	2.50	-2.50
351	7000.000	520.803	519.806	16111.359	19196.707	180.526g	2.50	-2.50
352	7020.000	520.984	519.913	16130.431	19202.730	180.526g	2.50	-2.50
353	7040.000	521.127	520.020	16149.502	19208.753	180.526g	2.50	-2.50
354	7060.000	521.002	520.127	16168.574	19214.776	180.526g	2.50	-2.50
355	7080.000	520.969	520.234	16187.646	19220.798	180.567g	1.92	-2.50
356	7100.000	520.820	520.341	16206.755	19226.699	181.506g	-0.35	-2.50
357	7120.000	520.771	520.448	16226.003	19232.130	183.684g	-2.61	-2.61
358	7140.000	520.722	520.555	16245.469	19236.710	187.103g	-4.88	-4.88
359	7160.000	520.694	520.662	16265.184	19240.048	191.702g	-6.45	-6.45
360	7180.000	520.739	520.777	16285.095	19241.882	196.599g	-6.45	-6.45
361	7200.000	520.860	520.895	16305.087	19242.182	201.467g	-5.95	-5.95
362	7220.000	520.834	521.013	16325.053	19241.060	205.472g	-3.69	-3.69
363	7240.000	520.840	521.130	16344.932	19238.879	208.237g	-1.42	-2.50
364	7260.000	520.948	521.248	16364.727	19236.029	209.762g	0.85	-2.50
365	7280.000	520.997	521.366	16384.480	19232.897	210.093g	2.50	-2.50
366	7300.000	520.994	521.483	16404.229	19229.739	210.093g	2.50	-2.50
367	7320.000	520.960	521.601	16423.979	19226.582	210.093g	2.50	-2.50
368	7340.000	520.994	521.719	16443.728	19223.424	210.093g	2.50	-2.50
369	7360.000	521.043	521.836	16463.477	19220.267	210.093g	2.50	-2.50
370	7380.000	521.158	521.954	16483.226	19217.110	210.093g	2.50	-2.50
371	7400.000	521.266	522.072	16502.975	19213.952	210.093g	2.50	-2.50
372	7420.000	521.307	522.189	16522.725	19210.795	210.093g	2.50	-2.50
373	7440.000	521.359	522.307	16542.474	19207.637	210.093g	2.50	-2.50
374	7460.000	521.538	522.425	16562.223	19204.480	210.093g	2.50	-2.50
375	7480.000	521.766	522.542	16581.972	19201.322	210.093g	2.50	-2.50
376	7500.000	522.066	522.660	16601.721	19198.165	210.093g	2.50	-2.50
377	7520.000	522.327	522.778	16621.471	19195.008	210.093g	2.50	-2.50
378	7540.000	522.544	522.895	16641.220	19191.850	210.093g	2.50	-2.50
379	7560.000	522.526	523.013	16660.969	19188.693	210.093g	2.50	-2.50
380	7580.000	522.591	523.131	16680.718	19185.535	210.093g	2.50	-2.50
381	7600.000	522.735	523.248	16700.467	19182.378	210.093g	2.50	-2.50
382	7620.000	522.814	523.366	16720.217	19179.221	210.093g	2.50	-2.50
383	7640.000	522.935	523.484	16739.966	19176.063	210.093g	2.50	-2.50
384	7660.000	523.153	523.601	16759.715	19172.906	210.093g	2.50	-2.50
385	7680.000	523.458	523.719	16779.464	19169.748	210.093g	2.50	-2.50
386	7700.000	523.833	523.837	16799.213	19166.591	210.093g	2.50	-2.50
387	7720.000	524.163	523.954	16818.963	19163.434	210.093g	2.50	-2.50
388	7740.000	524.455	524.072	16838.712	19160.276	210.093g	2.50	-2.50
389	7760.000	524.752	524.190	16858.461	19157.119	210.093g	2.50	-2.50
390	7780.000	525.006	524.307	16878.210	19153.961	210.093g	2.50	-2.50
391	7800.000	525.119	524.425	16897.959	19150.804	210.093g	2.50	-2.50
392	7820.000	525.104	524.543	16917.709	19147.647	210.093g	2.50	-2.50
393	7840.000	525.274	524.660	16937.458	19144.489	210.093g	2.50	-2.50
394	7860.000	525.356	524.778	16957.207	19141.332	210.093g	2.50	-2.50

395	7880.000	525.339	524.896	16976.956	19138.174	210.093g	2.50	-2.50
396	7900.000	525.327	525.013	16996.705	19135.017	210.093g	2.50	-2.50
397	7920.000	525.435	525.131	17016.455	19131.860	210.093g	2.50	-2.50
398	7940.000	525.614	525.249	17036.204	19128.702	210.093g	2.50	-2.50
399	7960.000	525.434	525.366	17055.953	19125.545	210.093g	2.50	-2.50
400	7980.000	525.356	525.484	17075.702	19122.387	210.093g	2.50	-2.50
401	8000.000	525.447	525.602	17095.448	19119.211	210.315g	1.38	-2.50
402	8020.000	525.462	525.719	17115.167	19115.868	211.177g	0.02	-2.50
403	8040.000	525.438	525.837	17134.819	19112.158	212.688g	-1.33	-2.50
404	8060.000	525.190	525.955	17154.356	19107.883	214.850g	-2.69	-2.69
405	8080.000	525.301	526.072	17173.710	19102.848	217.661g	-4.04	-4.04
406	8100.000	525.296	526.190	17192.801	19096.892	220.843g	-4.14	-4.14
407	8120.000	525.286	526.308	17211.570	19089.990	224.026g	-4.14	-4.14
408	8140.000	525.429	526.425	17229.970	19082.159	227.209g	-4.14	-4.14
409	8160.000	525.730	526.543	17247.956	19073.417	230.392g	-4.14	-4.14
410	8180.000	525.715	526.661	17265.499	19063.815	233.267g	-2.82	-2.82
411	8200.000	525.992	526.778	17282.643	19053.517	235.492g	-1.46	-2.50
412	8220.000	526.186	526.896	17299.473	19042.713	237.068g	-0.11	-2.50
413	8240.000	526.488	527.013	17316.087	19031.579	237.994g	1.25	-2.50
414	8260.000	526.620	527.131	17332.596	19020.289	238.272g	2.50	-2.50
415	8280.000	526.778	527.249	17349.089	19008.977	238.272g	2.50	-2.50
416	8300.000	526.990	527.367	17365.583	18997.665	238.272g	2.50	-2.50
417	8320.000	526.896	527.487	17382.076	18986.353	238.272g	2.50	-2.50
418	8340.000	526.840	527.615	17398.569	18975.040	238.272g	2.50	-2.50
419	8360.000	526.815	527.744	17415.063	18963.728	238.272g	2.50	-2.50
420	8380.000	526.783	527.872	17431.556	18952.416	238.272g	2.50	-2.50
421	8400.000	526.797	528.001	17448.050	18941.104	238.272g	2.50	-2.50
422	8420.000	526.833	528.129	17464.543	18929.792	238.272g	2.50	-2.50
423	8440.000	526.933	528.258	17481.037	18918.479	238.272g	2.50	-2.50
424	8460.000	526.957	528.386	17497.530	18907.167	238.272g	2.50	-2.50
425	8480.000	526.939	528.515	17514.024	18895.855	238.272g	2.50	-2.50
426	8500.000	526.996	528.643	17530.517	18884.543	238.272g	2.50	-2.50
427	8520.000	527.211	528.771	17547.010	18873.231	238.272g	2.50	-2.50
428	8540.000	527.404	528.900	17563.504	18861.918	238.272g	2.50	-2.50
429	8560.000	527.550	529.028	17579.997	18850.606	238.272g	2.50	-2.50
430	8580.000	527.632	529.157	17596.491	18839.294	238.272g	2.50	-2.50
431	8600.000	527.843	529.285	17612.984	18827.982	238.272g	2.50	-2.50
432	8620.000	528.077	529.414	17629.478	18816.670	238.272g	2.50	-2.50
433	8640.000	528.346	529.542	17645.971	18805.357	238.272g	2.50	-2.50
434	8660.000	528.484	529.670	17662.465	18794.045	238.272g	2.50	-2.50
435	8680.000	528.614	529.799	17678.958	18782.733	238.272g	2.50	-2.50
436	8700.000	529.091	529.927	17695.452	18771.421	238.272g	2.50	-2.50
437	8720.000	529.609	530.056	17711.945	18760.109	238.272g	2.50	-2.50
438	8740.000	530.087	530.184	17728.438	18748.796	238.272g	2.50	-2.50
439	8760.000	530.436	530.313	17744.932	18737.484	238.272g	2.50	-2.50
440	8780.000	530.719	530.441	17761.425	18726.172	238.272g	2.50	-2.50
441	8800.000	530.960	530.570	17777.919	18714.860	238.272g	2.50	-2.50
442	8820.000	531.123	530.698	17794.412	18703.548	238.272g	2.50	-2.50
443	8840.000	531.233	530.826	17810.906	18692.235	238.272g	2.50	-2.50
444	8860.000	531.154	530.955	17827.399	18680.923	238.272g	2.50	-2.50

445	8880.000	531.244	531.083	17843.893	18669.611	238.272g	2.50	-2.50
446	8900.000	531.627	531.212	17860.386	18658.299	238.272g	2.50	-2.50
447	8920.000	531.877	531.340	17876.880	18646.986	238.272g	2.50	-2.50
448	8940.000	532.062	531.469	17893.373	18635.674	238.272g	2.50	-2.50
449	8960.000	532.154	531.597	17909.885	18624.390	237.874g	2.50	-0.68
450	8980.000	532.216	531.726	17926.571	18613.365	236.261g	2.50	1.58
451	9000.000	532.229	531.854	17943.633	18602.932	233.408g	3.85	3.85
452	9020.000	532.167	531.982	17961.237	18593.446	229.315g	6.11	6.11
453	9040.000	532.025	532.111	17979.476	18585.253	224.432g	6.45	6.45
454	9060.000	531.942	532.239	17998.289	18578.480	219.649g	5.48	5.48
455	9080.000	532.203	532.368	18017.520	18572.999	215.904g	3.21	3.21
456	9100.000	532.317	532.496	18036.999	18568.469	213.398g	2.50	0.95
457	9120.000	532.450	532.625	18056.604	18564.517	212.133g	2.50	-1.32
458	9140.000	532.574	532.753	18076.251	18560.771	211.965g	2.50	-2.50
459	9160.000	532.223	532.881	18095.898	18557.034	211.965g	2.50	-2.50
460	9180.000	531.681	533.010	18115.546	18553.298	211.965g	2.50	-2.50
461	9200.000	531.571	533.138	18135.194	18549.561	211.965g	2.50	-2.50
462	9220.000	531.588	533.267	18154.842	18545.824	211.965g	2.50	-2.50
463	9240.000	531.723	533.395	18174.490	18542.087	211.965g	2.50	-2.50
464	9260.000	531.775	533.524	18194.137	18538.350	211.965g	2.50	-2.50
465	9280.000	531.907	533.652	18213.784	18534.608	212.105g	1.20	-2.50
466	9300.000	532.076	533.781	18233.382	18530.621	213.755g	-2.17	-2.50
467	9320.000	532.322	533.909	18252.801	18525.845	217.266g	-5.53	-5.53
468	9340.000	532.539	534.037	18271.845	18519.752	222.244g	-6.71	-6.71
469	9360.000	532.758	534.166	18290.359	18512.199	226.819g	-4.20	-4.20
470	9380.000	533.434	534.294	18308.405	18503.581	229.594g	-0.84	-2.50
471	9400.000	533.723	534.423	18326.196	18494.444	230.509g	2.50	-2.50
472	9420.000	534.136	534.551	18343.943	18485.221	230.509g	2.50	-2.50
473	9440.000	534.642	534.686	18361.689	18475.999	230.509g	2.50	-2.50
474	9460.000	534.806	534.885	18379.436	18466.777	230.509g	2.50	-2.50
475	9480.000	535.060	535.164	18397.183	18457.555	230.509g	2.50	-2.50
476	9500.000	535.455	535.515	18414.936	18448.344	230.273g	2.50	-0.80
477	9520.000	535.669	535.877	18432.827	18439.407	228.405g	2.56	2.56
478	9540.000	535.298	536.239	18451.091	18431.265	224.678g	5.92	5.92
479	9560.000	535.241	536.602	18469.885	18424.439	219.636g	6.71	6.71
480	9580.000	535.843	536.964	18489.164	18419.136	214.543g	6.71	6.71
481	9600.000	536.300	537.326	18508.795	18415.338	210.073g	3.96	3.96
482	9620.000	536.715	537.689	18528.612	18412.645	207.431g	2.50	0.59
483	9640.000	537.220	538.051	18548.495	18410.486	206.644g	2.50	-2.50
484	9660.000	537.895	538.413	18568.386	18408.403	206.644g	2.50	-2.50
485	9680.000	538.369	538.776	18588.277	18406.319	206.644g	2.50	-2.50
486	9700.000	538.712	539.138	18608.169	18404.236	206.644g	2.50	-2.50
487	9720.000	539.573	539.500	18628.060	18402.153	206.644g	2.50	-2.50
488	9740.000	539.567	539.862	18647.951	18400.069	206.644g	2.50	-2.50
489	9760.000	539.767	540.225	18667.842	18397.986	206.644g	2.50	-2.50
490	9780.000	539.642	540.587	18687.734	18395.912	206.443g	2.50	-0.97
491	9800.000	540.115	540.950	18707.653	18394.114	204.728g	2.50	2.24
492	9820.000	540.623	541.312	18727.626	18393.128	201.259g	5.44	5.44
493	9840.000	541.211	541.674	18747.618	18393.477	196.449g	6.45	6.45
494	9860.000	541.768	542.036	18767.530	18395.309	192.135g	3.84	3.84

495	9880.000	542.186	542.388	18787.315	18398.222	189.544g	2.50	0.63
496	9900.000	542.529	542.669	18807.016	18401.667	188.706g	2.50	-2.50
497	9920.000	542.805	542.870	18826.702	18405.197	188.706g	2.50	-2.50
498	9940.000	542.626	542.990	18846.388	18408.726	188.706g	2.50	-2.50
499	9960.000	542.606	543.031	18866.075	18412.256	188.706g	2.50	-2.50
500	9980.000	542.875	542.992	18885.761	18415.785	188.706g	2.50	-2.50
501	10000.000	542.755	542.876	18905.447	18419.314	188.706g	2.50	-2.50
502	10020.000	542.527	542.738	18925.133	18422.844	188.706g	2.50	-2.50
503	10040.000	542.361	542.600	18944.819	18426.373	188.706g	2.50	-2.50
504	10060.000	542.270	542.462	18964.505	18429.903	188.706g	2.50	-2.50
505	10080.000	542.091	542.324	18984.191	18433.432	188.706g	2.50	-2.50
506	10100.000	541.827	542.187	19003.877	18436.961	188.706g	2.50	-2.50
507	10120.000	541.537	542.049	19023.563	18440.491	188.706g	2.50	-2.50
508	10140.000	541.211	541.911	19043.250	18444.020	188.706g	2.50	-2.50
509	10160.000	541.383	541.773	19062.936	18447.550	188.706g	2.50	-2.50
510	10180.000	541.459	541.635	19082.622	18451.079	188.706g	2.50	-2.50
511	10200.000	541.666	541.497	19102.308	18454.609	188.706g	2.50	-2.50
512	10220.000	541.530	541.359	19121.994	18458.138	188.706g	2.50	-2.50
513	10235.659	541.251	541.251	19137.407	18460.901	188.706g	2.50	-2.50

VOLUMES TERRASSEMENT

N°	ABSCISSE	REMBLAI	DEBLAI	DECAPAGE	PURGE
PROF	CURVILIGN	VOLUME	VOLUME	VOLUME	VOLUME

1	0.000	0.0	72.6	0.0	0.0
2	20.000	0.0	30.3	0.0	0.0
3	40.000	7.2	1.5	0.0	0.0
4	60.000	30.3	0.0	0.0	0.0
5	80.000	122.8	0.0	0.0	0.0
6	100.000	142.6	0.0	0.0	0.0
7	120.000	110.4	0.0	0.0	0.0
8	140.000	108.4	0.0	0.0	0.0
9	160.000	87.5	0.0	0.0	0.0
10	180.000	31.5	15.0	0.0	0.0
11	200.000	37.7	19.7	0.0	0.0
12	220.000	79.0	0.0	0.0	0.0
13	240.000	109.1	0.0	0.0	0.0
14	260.000	112.9	0.0	0.0	0.0
15	280.000	165.5	0.0	0.0	0.0
16	300.000	322.5	0.0	0.0	0.0
17	320.000	540.4	0.0	0.0	0.0
18	340.000	141.9	0.0	0.0	0.0
19	360.000	44.6	0.0	0.0	0.0
20	380.000	14.3	24.2	0.0	0.0
21	400.000	0.0	48.6	0.0	0.0
22	420.000	0.0	111.8	0.0	0.0
23	440.000	0.0	179.6	0.0	0.0
24	460.000	0.0	189.2	0.0	0.0
25	480.000	0.0	191.9	0.0	0.0
26	500.000	0.1	204.1	0.0	0.0
27	520.000	0.0	220.2	0.0	0.0
28	540.000	0.0	184.4	0.0	0.0
29	560.000	0.0	147.2	0.0	0.0
30	580.000	13.3	43.7	0.0	0.0
31	600.000	82.8	4.7	0.0	0.0
32	620.000	163.7	0.0	0.0	0.0
33	640.000	265.5	0.0	0.0	0.0
34	660.000	359.6	0.0	0.0	0.0
35	680.000	502.6	0.0	0.0	0.0
36	700.000	563.8	0.0	0.0	0.0
37	720.000	392.0	0.0	0.0	0.0
38	740.000	216.2	12.4	0.0	0.0
39	760.000	88.1	61.9	0.0	0.0
40	780.000	27.0	125.8	0.0	0.0
41	800.000	0.2	222.8	0.0	0.0
42	820.000	0.0	249.2	0.0	0.0
43	840.000	0.0	340.2	0.0	0.0

44	860.000	0.0	554.3	0.0	0.0
45	880.000	0.0	719.2	0.0	0.0
46	900.000	0.0	545.3	0.0	0.0
47	920.000	7.5	287.2	0.0	0.0
48	940.000	30.5	88.4	0.0	0.0
49	960.000	32.9	55.5	0.0	0.0
50	980.000	0.0	88.6	0.0	0.0
51	1000.000	0.0	124.8	0.0	0.0
52	1020.000	10.2	67.5	0.0	0.0
53	1040.000	45.9	14.5	0.0	0.0
54	1060.000	34.3	9.4	0.0	0.0
55	1080.000	14.4	26.9	0.0	0.0
56	1100.000	1.6	51.8	0.0	0.0
57	1120.000	0.0	84.5	0.0	0.0
58	1140.000	0.0	92.9	0.0	0.0
59	1160.000	0.0	104.3	0.0	0.0
60	1180.000	0.0	139.3	0.0	0.0
61	1200.000	0.0	156.5	0.0	0.0
62	1220.000	0.0	165.4	0.0	0.0
63	1240.000	0.0	183.7	0.0	0.0
64	1260.000	0.0	221.8	0.0	0.0
65	1280.000	0.0	275.2	0.0	0.0
66	1300.000	0.0	353.9	0.0	0.0
67	1320.000	0.0	419.3	0.0	0.0
68	1340.000	0.0	429.5	0.0	0.0
69	1360.000	0.0	422.9	0.0	0.0
70	1380.000	0.0	444.5	0.0	0.0
71	1400.000	0.0	468.6	0.0	0.0
72	1420.000	0.0	505.7	0.0	0.0
73	1440.000	0.0	529.4	0.0	0.0
74	1460.000	0.0	541.2	0.0	0.0
75	1480.000	0.0	534.0	0.0	0.0
76	1500.000	0.0	554.7	0.0	0.0
77	1520.000	0.0	618.9	0.0	0.0
78	1540.000	0.0	639.2	0.0	0.0
79	1560.000	0.0	623.5	0.0	0.0
80	1580.000	0.0	624.7	0.0	0.0
81	1600.000	0.0	625.3	0.0	0.0
82	1620.000	0.0	621.9	0.0	0.0
83	1640.000	0.0	618.7	0.0	0.0
84	1660.000	0.0	545.5	0.0	0.0
85	1680.000	0.0	491.3	0.0	0.0
86	1700.000	0.0	441.0	0.0	0.0
87	1720.000	0.0	343.5	0.0	0.0
88	1740.000	0.0	226.6	0.0	0.0
89	1760.000	0.0	95.5	0.0	0.0
90	1780.000	21.7	13.8	0.0	0.0
91	1800.000	99.5	0.0	0.0	0.0
92	1820.000	183.1	0.0	0.0	0.0
93	1840.000	258.2	0.0	0.0	0.0

94	1860.000	202.5	0.0	0.0	0.0
95	1880.000	133.8	0.0	0.0	0.0
96	1900.000	128.2	0.0	0.0	0.0
97	1920.000	52.6	1.1	0.0	0.0
98	1940.000	4.7	16.6	0.0	0.0
99	1960.000	28.7	7.6	0.0	0.0
100	1980.000	33.1	7.1	0.0	0.0
101	2000.000	35.1	3.4	0.0	0.0
102	2020.000	40.5	0.2	0.0	0.0
103	2040.000	21.4	5.9	0.0	0.0
104	2060.000	13.9	25.7	0.0	0.0
105	2080.000	28.2	13.7	0.0	0.0
106	2100.000	51.7	1.2	0.0	0.0
107	2120.000	64.9	1.9	0.0	0.0
108	2140.000	97.5	0.0	0.0	0.0
109	2160.000	170.0	0.0	0.0	0.0
110	2180.000	56.2	39.9	0.0	0.0
111	2200.000	72.8	0.7	0.0	0.0
112	2220.000	60.2	6.0	0.0	0.0
113	2240.000	13.8	25.2	0.0	0.0
114	2260.000	0.0	74.2	0.0	0.0
115	2280.000	0.0	103.7	0.0	0.0
116	2300.000	0.0	104.3	0.0	0.0
117	2320.000	0.0	149.3	0.0	0.0
118	2340.000	0.0	153.2	0.0	0.0
119	2360.000	0.0	79.0	0.0	0.0
120	2380.000	0.0	21.1	0.0	0.0
121	2400.000	49.1	0.0	0.0	0.0
122	2420.000	108.6	0.0	0.0	0.0
123	2440.000	144.8	0.0	0.0	0.0
124	2460.000	165.5	0.0	0.0	0.0
125	2480.000	172.0	0.0	0.0	0.0
126	2500.000	172.3	0.0	0.0	0.0
127	2520.000	167.5	0.0	0.0	0.0
128	2540.000	163.2	0.0	0.0	0.0
129	2560.000	166.0	0.0	0.0	0.0
130	2580.000	163.2	0.0	0.0	0.0
131	2600.000	114.6	0.0	0.0	0.0
132	2620.000	75.3	4.0	0.0	0.0
133	2640.000	41.7	14.9	0.0	0.0
134	2660.000	8.2	48.4	0.0	0.0
135	2680.000	0.0	84.6	0.0	0.0
136	2700.000	0.0	107.4	0.0	0.0
137	2720.000	0.0	170.4	0.0	0.0
138	2740.000	0.0	95.1	0.0	0.0
139	2760.000	1.5	24.0	0.0	0.0
140	2780.000	5.6	2.5	0.0	0.0
141	2800.000	31.6	0.0	0.0	0.0
142	2820.000	58.1	0.0	0.0	0.0
143	2840.000	112.9	0.0	0.0	0.0

144	2860.000	132.5	0.0	0.0	0.0
145	2880.000	151.1	0.0	0.0	0.0
146	2900.000	159.0	0.0	0.0	0.0
147	2920.000	166.3	0.0	0.0	0.0
148	2940.000	164.4	0.0	0.0	0.0
149	2960.000	112.6	0.0	0.0	0.0
150	2980.000	81.1	0.0	0.0	0.0
151	3000.000	49.8	0.3	0.0	0.0
152	3020.000	36.7	2.7	0.0	0.0
153	3040.000	45.0	3.6	0.0	0.0
154	3060.000	22.7	2.8	0.0	0.0
155	3080.000	1.8	23.5	0.0	0.0
156	3100.000	0.8	51.7	0.0	0.0
157	3120.000	0.0	81.7	0.0	0.0
158	3140.000	0.0	126.9	0.0	0.0
159	3160.000	0.0	159.9	0.0	0.0
160	3180.000	0.0	176.8	0.0	0.0
161	3200.000	0.0	208.1	0.0	0.0
162	3220.000	0.0	239.8	0.0	0.0
163	3240.000	0.0	344.3	0.0	0.0
164	3260.000	0.0	441.3	0.0	0.0
165	3280.000	0.0	489.8	0.0	0.0
166	3300.000	0.0	506.6	0.0	0.0
167	3320.000	0.0	523.9	0.0	0.0
168	3340.000	0.0	564.9	0.0	0.0
169	3360.000	0.0	596.6	0.0	0.0
170	3380.000	0.0	587.7	0.0	0.0
171	3400.000	0.0	477.9	0.0	0.0
172	3420.000	0.0	369.4	0.0	0.0
173	3440.000	0.0	307.2	0.0	0.0
174	3460.000	0.0	267.9	0.0	0.0
175	3480.000	0.0	235.9	0.0	0.0
176	3500.000	0.0	204.2	0.0	0.0
177	3520.000	0.0	186.5	0.0	0.0
178	3540.000	0.0	162.3	0.0	0.0
179	3560.000	0.0	135.7	0.0	0.0
180	3580.000	0.0	90.8	0.0	0.0
181	3600.000	0.4	31.5	0.0	0.0
182	3620.000	1.2	17.0	0.0	0.0
183	3640.000	5.0	15.0	0.0	0.0
184	3660.000	1.6	23.4	0.0	0.0
185	3680.000	1.1	36.4	0.0	0.0
186	3700.000	1.0	67.6	0.0	0.0
187	3720.000	0.0	126.2	0.0	0.0
188	3740.000	0.0	180.4	0.0	0.0
189	3760.000	0.0	224.1	0.0	0.0
190	3780.000	0.0	257.4	0.0	0.0
191	3800.000	17.9	170.2	0.0	0.0
192	3820.000	14.1	78.1	0.0	0.0
193	3840.000	7.8	34.7	0.0	0.0

194	3860.000	0.0	42.7	0.0	0.0
195	3880.000	0.0	99.8	0.0	0.0
196	3900.000	0.0	165.3	0.0	0.0
197	3920.000	0.0	229.3	0.0	0.0
198	3940.000	0.0	280.6	0.0	0.0
199	3960.000	0.0	324.6	0.0	0.0
200	3980.000	0.0	342.2	0.0	0.0
201	4000.000	0.0	336.4	0.0	0.0
202	4020.000	0.0	317.8	0.0	0.0
203	4040.000	0.0	284.0	0.0	0.0
204	4060.000	0.0	253.1	0.0	0.0
205	4080.000	0.0	220.2	0.0	0.0
206	4100.000	0.0	183.2	0.0	0.0
207	4120.000	0.0	154.8	0.0	0.0
208	4140.000	0.0	135.0	0.0	0.0
209	4160.000	0.0	161.8	0.0	0.0
210	4180.000	0.0	196.8	0.0	0.0
211	4200.000	0.0	228.1	0.0	0.0
212	4220.000	0.0	229.9	0.0	0.0
213	4240.000	0.0	237.9	0.0	0.0
214	4260.000	0.0	258.4	0.0	0.0
215	4280.000	0.0	291.7	0.0	0.0
216	4300.000	0.0	279.2	0.0	0.0
217	4320.000	0.0	262.2	0.0	0.0
218	4340.000	0.0	250.2	0.0	0.0
219	4360.000	0.0	247.9	0.0	0.0
220	4380.000	0.0	249.1	0.0	0.0
221	4400.000	0.0	240.2	0.0	0.0
222	4420.000	0.0	219.5	0.0	0.0
223	4440.000	0.0	195.4	0.0	0.0
224	4460.000	0.0	182.0	0.0	0.0
225	4480.000	0.0	139.2	0.0	0.0
226	4500.000	0.0	138.8	0.0	0.0
227	4520.000	0.0	145.3	0.0	0.0
228	4540.000	0.0	161.4	0.0	0.0
229	4560.000	0.0	167.1	0.0	0.0
230	4580.000	0.0	170.2	0.0	0.0
231	4600.000	0.0	210.7	0.0	0.0
232	4620.000	0.0	259.0	0.0	0.0
233	4640.000	0.0	265.3	0.0	0.0
234	4660.000	0.0	274.0	0.0	0.0
235	4680.000	0.0	273.2	0.0	0.0
236	4700.000	0.0	244.4	0.0	0.0
237	4720.000	0.0	233.4	0.0	0.0
238	4740.000	0.0	240.9	0.0	0.0
239	4760.000	0.0	231.0	0.0	0.0
240	4780.000	0.0	220.3	0.0	0.0
241	4800.000	0.0	217.4	0.0	0.0
242	4820.000	0.0	201.4	0.0	0.0
243	4840.000	0.0	231.1	0.0	0.0

244	4860.000	0.0	240.8	0.0	0.0
245	4880.000	0.0	250.3	0.0	0.0
246	4900.000	0.0	247.3	0.0	0.0
247	4920.000	0.0	240.6	0.0	0.0
248	4940.000	0.0	218.4	0.0	0.0
249	4960.000	0.0	192.0	0.0	0.0
250	4980.000	0.0	177.0	0.0	0.0
251	5000.000	0.0	171.6	0.0	0.0
252	5020.000	0.0	157.6	0.0	0.0
253	5040.000	0.0	147.6	0.0	0.0
254	5060.000	0.0	143.2	0.0	0.0
255	5080.000	0.0	144.6	0.0	0.0
256	5100.000	0.0	141.0	0.0	0.0
257	5120.000	0.0	135.3	0.0	0.0
258	5140.000	0.0	127.8	0.0	0.0
259	5160.000	0.0	118.4	0.0	0.0
260	5180.000	0.0	70.0	0.0	0.0
261	5200.000	0.0	46.1	0.0	0.0
262	5220.000	0.5	16.0	0.0	0.0
263	5240.000	14.1	3.2	0.0	0.0
264	5260.000	22.2	0.0	0.0	0.0
265	5280.000	44.8	0.0	0.0	0.0
266	5300.000	53.4	0.0	0.0	0.0
267	5320.000	51.2	0.0	0.0	0.0
268	5340.000	40.8	2.7	0.0	0.0
269	5360.000	33.5	6.3	0.0	0.0
270	5380.000	21.3	11.8	0.0	0.0
271	5400.000	29.4	9.9	0.0	0.0
272	5420.000	33.1	14.9	0.0	0.0
273	5440.000	38.7	10.3	0.0	0.0
274	5460.000	50.2	5.5	0.0	0.0
275	5480.000	51.2	7.2	0.0	0.0
276	5500.000	59.6	4.5	0.0	0.0
277	5520.000	93.7	0.0	0.0	0.0
278	5540.000	143.7	0.0	0.0	0.0
279	5560.000	202.8	0.0	0.0	0.0
280	5580.000	224.5	0.0	0.0	0.0
281	5600.000	227.9	0.0	0.0	0.0
282	5620.000	231.2	0.0	0.0	0.0
283	5640.000	216.9	0.0	0.0	0.0
284	5660.000	202.3	0.0	0.0	0.0
285	5680.000	154.6	0.4	0.0	0.0
286	5700.000	86.8	5.6	0.0	0.0
287	5720.000	60.3	1.4	0.0	0.0
288	5740.000	41.4	1.7	0.0	0.0
289	5760.000	40.2	3.2	0.0	0.0
290	5780.000	31.3	6.6	0.0	0.0
291	5800.000	0.0	60.1	0.0	0.0
292	5820.000	0.0	133.0	0.0	0.0
293	5840.000	0.0	140.3	0.0	0.0

294	5860.000	0.0	235.0	0.0	0.0
295	5880.000	0.0	296.5	0.0	0.0
296	5900.000	0.0	349.8	0.0	0.0
297	5920.000	0.0	387.8	0.0	0.0
298	5940.000	0.0	383.4	0.0	0.0
299	5960.000	0.0	381.3	0.0	0.0
300	5980.000	0.0	361.5	0.0	0.0
301	6000.000	0.0	307.5	0.0	0.0
302	6020.000	0.0	228.6	0.0	0.0
303	6040.000	0.0	152.5	0.0	0.0
304	6060.000	0.0	61.7	0.0	0.0
305	6080.000	5.9	16.3	0.0	0.0
306	6100.000	12.7	10.0	0.0	0.0
307	6120.000	7.4	10.9	0.0	0.0
308	6140.000	2.5	17.3	0.0	0.0
309	6160.000	0.0	48.8	0.0	0.0
310	6180.000	0.0	65.0	0.0	0.0
311	6200.000	0.0	59.6	0.0	0.0
312	6220.000	0.0	64.5	0.0	0.0
313	6240.000	0.3	53.9	0.0	0.0
314	6260.000	0.0	65.8	0.0	0.0
315	6280.000	0.0	65.1	0.0	0.0
316	6300.000	0.0	61.3	0.0	0.0
317	6320.000	0.0	63.3	0.0	0.0
318	6340.000	0.0	83.9	0.0	0.0
319	6360.000	0.0	103.0	0.0	0.0
320	6380.000	0.0	130.0	0.0	0.0
321	6400.000	0.0	151.7	0.0	0.0
322	6420.000	0.0	118.4	0.0	0.0
323	6440.000	0.0	159.0	0.0	0.0
324	6460.000	0.0	248.3	0.0	0.0
325	6480.000	0.0	317.9	0.0	0.0
326	6500.000	0.0	376.0	0.0	0.0
327	6520.000	0.0	404.4	0.0	0.0
328	6540.000	0.0	411.0	0.0	0.0
329	6560.000	0.0	407.9	0.0	0.0
330	6580.000	0.0	401.1	0.0	0.0
331	6600.000	0.0	423.4	0.0	0.0
332	6620.000	0.0	428.0	0.0	0.0
333	6640.000	0.0	473.3	0.0	0.0
334	6660.000	0.0	511.9	0.0	0.0
335	6680.000	0.0	551.4	0.0	0.0
336	6700.000	0.0	515.3	0.0	0.0
337	6720.000	0.0	471.7	0.0	0.0
338	6740.000	0.0	445.4	0.0	0.0
339	6760.000	0.0	379.5	0.0	0.0
340	6780.000	0.0	304.8	0.0	0.0
341	6800.000	0.0	264.6	0.0	0.0
342	6820.000	0.0	239.8	0.0	0.0
343	6840.000	0.0	223.4	0.0	0.0

344	6860.000	0.0	187.5	0.0	0.0
345	6880.000	0.0	183.5	0.0	0.0
346	6900.000	0.0	207.0	0.0	0.0
347	6920.000	0.0	202.0	0.0	0.0
348	6940.000	0.0	261.9	0.0	0.0
349	6960.000	0.0	333.9	0.0	0.0
350	6980.000	0.0	411.5	0.0	0.0
351	7000.000	0.0	456.5	0.0	0.0
352	7020.000	0.0	489.2	0.0	0.0
353	7040.000	0.0	468.9	0.0	0.0
354	7060.000	0.0	420.3	0.0	0.0
355	7080.000	0.0	349.9	0.0	0.0
356	7100.000	0.0	276.5	0.0	0.0
357	7120.000	0.0	219.4	0.0	0.0
358	7140.000	0.0	169.8	0.0	0.0
359	7160.000	0.0	138.0	0.0	0.0
360	7180.000	0.0	119.5	0.0	0.0
361	7200.000	0.0	107.1	0.0	0.0
362	7220.000	0.0	88.1	0.0	0.0
363	7240.000	0.0	62.5	0.0	0.0
364	7260.000	0.0	61.0	0.0	0.0
365	7280.000	0.0	49.1	0.0	0.0
366	7300.000	0.0	20.8	0.0	0.0
367	7320.000	17.3	0.0	0.0	0.0
368	7340.000	39.5	0.0	0.0	0.0
369	7360.000	58.0	0.0	0.0	0.0
370	7380.000	58.7	0.0	0.0	0.0
371	7400.000	61.5	0.0	0.0	0.0
372	7420.000	82.3	0.0	0.0	0.0
373	7440.000	99.6	0.0	0.0	0.0
374	7460.000	80.4	0.0	0.0	0.0
375	7480.000	47.8	0.0	0.0	0.0
376	7500.000	5.4	6.8	0.0	0.0
377	7520.000	0.0	36.5	0.0	0.0
378	7540.000	0.0	63.3	0.0	0.0
379	7560.000	0.0	33.2	0.0	0.0
380	7580.000	0.9	21.6	0.0	0.0
381	7600.000	0.0	24.2	0.0	0.0
382	7620.000	9.5	17.4	0.0	0.0
383	7640.000	11.8	18.5	0.0	0.0
384	7660.000	1.4	29.0	0.0	0.0
385	7680.000	0.0	76.7	0.0	0.0
386	7700.000	0.0	136.5	0.0	0.0
387	7720.000	0.0	191.4	0.0	0.0
388	7740.000	0.0	237.9	0.0	0.0
389	7760.000	0.0	288.7	0.0	0.0
390	7780.000	0.0	348.6	0.0	0.0
391	7800.000	0.0	358.4	0.0	0.0
392	7820.000	0.0	348.0	0.0	0.0
393	7840.000	0.0	345.3	0.0	0.0

394	7860.000	0.0	329.0	0.0	0.0
395	7880.000	0.0	281.0	0.0	0.0
396	7900.000	0.0	240.8	0.0	0.0
397	7920.000	0.0	231.4	0.0	0.0
398	7940.000	0.0	247.4	0.0	0.0
399	7960.000	0.0	210.3	0.0	0.0
400	7980.000	0.0	154.4	0.0	0.0
401	8000.000	0.0	107.7	0.0	0.0
402	8020.000	0.0	66.0	0.0	0.0
403	8040.000	0.0	28.0	0.0	0.0
404	8060.000	33.7	0.0	0.0	0.0
405	8080.000	72.8	0.0	0.0	0.0
406	8100.000	97.6	0.0	0.0	0.0
407	8120.000	134.5	0.0	0.0	0.0
408	8140.000	127.3	0.0	0.0	0.0
409	8160.000	97.5	0.0	0.0	0.0
410	8180.000	116.0	0.0	0.0	0.0
411	8200.000	95.8	0.0	0.0	0.0
412	8220.000	56.6	0.8	0.0	0.0
413	8240.000	24.1	11.3	0.0	0.0
414	8260.000	24.6	18.5	0.0	0.0
415	8280.000	21.7	20.7	0.0	0.0
416	8300.000	6.2	34.0	0.0	0.0
417	8320.000	26.4	18.7	0.0	0.0
418	8340.000	52.9	5.6	0.0	0.0
419	8360.000	103.1	0.0	0.0	0.0
420	8380.000	136.9	0.0	0.0	0.0
421	8400.000	160.5	0.0	0.0	0.0
422	8420.000	170.0	0.0	0.0	0.0
423	8440.000	181.9	0.0	0.0	0.0
424	8460.000	210.5	0.0	0.0	0.0
425	8480.000	270.5	0.0	0.0	0.0
426	8500.000	302.9	0.0	0.0	0.0
427	8520.000	284.3	0.0	0.0	0.0
428	8540.000	280.3	0.0	0.0	0.0
429	8560.000	273.3	0.0	0.0	0.0
430	8580.000	269.7	0.0	0.0	0.0
431	8600.000	244.2	0.0	0.0	0.0
432	8620.000	215.7	0.0	0.0	0.0
433	8640.000	180.3	0.0	0.0	0.0
434	8660.000	173.7	0.0	0.0	0.0
435	8680.000	134.4	0.0	0.0	0.0
436	8700.000	50.5	0.0	0.0	0.0
437	8720.000	0.3	25.7	0.0	0.0
438	8740.000	0.0	111.9	0.0	0.0
439	8760.000	0.0	180.3	0.0	0.0
440	8780.000	0.0	218.6	0.0	0.0
441	8800.000	0.0	227.3	0.0	0.0
442	8820.000	0.0	262.0	0.0	0.0
443	8840.000	0.0	261.5	0.0	0.0

444	8860.000	0.0	247.9	0.0	0.0
445	8880.000	0.0	239.1	0.0	0.0
446	8900.000	0.0	292.8	0.0	0.0
447	8920.000	0.0	333.7	0.0	0.0
448	8940.000	0.0	342.1	0.0	0.0
449	8960.000	0.0	312.2	0.0	0.0
450	8980.000	0.0	253.8	0.0	0.0
451	9000.000	0.0	225.7	0.0	0.0
452	9020.000	0.0	184.1	0.0	0.0
453	9040.000	0.1	112.0	0.0	0.0
454	9060.000	12.5	59.9	0.0	0.0
455	9080.000	2.7	78.9	0.0	0.0
456	9100.000	0.2	91.3	0.0	0.0
457	9120.000	0.0	128.0	0.0	0.0
458	9140.000	0.0	112.5	0.0	0.0
459	9160.000	35.3	27.9	0.0	0.0
460	9180.000	179.9	0.0	0.0	0.0
461	9200.000	256.7	0.0	0.0	0.0
462	9220.000	313.2	0.0	0.0	0.0
463	9240.000	312.2	0.0	0.0	0.0
464	9260.000	339.3	0.0	0.0	0.0
465	9280.000	340.6	0.0	0.0	0.0
466	9300.000	335.8	0.0	0.0	0.0
467	9320.000	311.2	0.0	0.0	0.0
468	9340.000	264.9	0.0	0.0	0.0
469	9360.000	184.6	1.0	0.0	0.0
470	9380.000	110.1	9.1	0.0	0.0
471	9400.000	71.8	37.1	0.0	0.0
472	9420.000	21.2	65.8	0.0	0.0
473	9440.000	7.5	168.3	0.0	0.0
474	9460.000	2.3	151.6	0.0	0.0
475	9480.000	0.0	136.6	0.0	0.0
476	9500.000	0.0	126.6	0.0	0.0
477	9520.000	14.0	72.4	0.0	0.0
478	9540.000	158.7	13.3	0.0	0.0
479	9560.000	255.7	1.0	0.0	0.0
480	9580.000	205.8	1.2	0.0	0.0
481	9600.000	190.2	1.7	0.0	0.0
482	9620.000	167.4	0.0	0.0	0.0
483	9640.000	77.5	2.5	0.0	0.0
484	9660.000	35.6	5.2	0.0	0.0
485	9680.000	5.8	49.9	0.0	0.0
486	9700.000	0.0	110.2	0.0	0.0
487	9720.000	0.0	158.9	0.0	0.0
488	9740.000	0.0	118.0	0.0	0.0
489	9760.000	17.5	15.4	0.0	0.0
490	9780.000	104.4	0.0	0.0	0.0
491	9800.000	70.5	2.2	0.0	0.0
492	9820.000	48.7	11.2	0.0	0.0
493	9840.000	15.6	23.9	0.0	0.0

494	9860.000	0.0	56.8	0.0	0.0
495	9880.000	0.0	75.5	0.0	0.0
496	9900.000	0.0	105.5	0.0	0.0
497	9920.000	0.0	126.0	0.0	0.0
498	9940.000	0.0	50.8	0.0	0.0
499	9960.000	0.0	38.0	0.0	0.0
500	9980.000	0.0	112.1	0.0	0.0
501	10000.000	0.0	114.8	0.0	0.0
502	10020.000	0.0	102.0	0.0	0.0
503	10040.000	0.0	92.5	0.0	0.0
504	10060.000	0.0	90.7	0.0	0.0
505	10080.000	0.0	70.3	0.0	0.0
506	10100.000	1.2	34.1	0.0	0.0
507	10120.000	9.9	11.8	0.0	0.0
508	10140.000	17.8	88.8	0.0	0.0
509	10160.000	0.3	32.5	0.0	0.0
510	10180.000	0.0	90.6	0.0	0.0
511	10200.000	0.0	202.4	0.0	0.0
512	10220.000	0.0	166.0	0.0	0.0
513	10235.659				
		22262	72690	0	0