

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 d'un tronçon autoroutier sur 10km avec  
conception d'un échangeur, wilaya de Batna**

*Encadré par :*

*Mr. HEZLA Mohamed  
Larbi*

*Présenté par :*

*ZEMALI Omar  
CHAREF Abdallah*

**Promotion 2012**

*Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics-Garidi- Kouba*

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إِنَّ الْحَمْدَ لِلَّهِ، نَحْمَدُهُ وَنَسْتَعِينُهُ وَنَسْتَغْفِرُهُ، وَنَعُوذُ بِاللَّهِ مِنْ شَرِّهِ أَنْفُسِنَا وَمِنْ سَيِّئَاتِ أَعْمَالِنَا، مَنْ يَهْدِهِ اللَّهُ فَلَا مُضِلَّ لَهُ، وَمَنْ يَضِلَّ فَلَا هَادِيَ لَهُ.

وَأَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ، وَأَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ.

﴿يَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ حَقَّ تَقَاتِهِ، وَلَا تَمُوتُنَّ إِلَّا وَأَنْتُمْ مُسْلِمُونَ﴾ [سُورَةُ التَّوْبَةِ: ١٠٢].

﴿يَأَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمُ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ نَفْسٍ وَاحِدَةٍ وَخَلَقَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَبَثَّ مِنْهُمَا رِجَالًا كَثِيرًا

وَنِسَاءً وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي تَسَاءَلُونَ بِهِ، وَالْأَرْحَامَ إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَلَيْكُمْ رَقِيبًا﴾ [سُورَةُ النَّسَاءِ: ١].

﴿يَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَقُولُوا قَوْلًا سَدِيدًا﴾ [سُورَةُ الْاِنْتِزَاعِ: ٧٠] يُصْلِحْ لَكُمْ أَعْمَالَكُمْ وَيَغْفِرْ لَكُمْ

ذُنُوبَكُمْ وَمَنْ يُطِيعِ اللَّهَ وَرَسُولَهُ فَقَدْ فَازَ فَوْزًا عَظِيمًا﴾ [سُورَةُ الْاِنْتِزَاعِ: ٧١].

أَمَّا بَعْدُ:

فَإِنَّ خَيْرَ الْحَدِيثِ كِتَابُ اللَّهِ، وَأَحْسَنَ الْهَدْيِ هَدْيُ مُحَمَّدٍ ﷺ، وَشَرُّ الْأُمُورِ

مُحَدَّثَاتُهَا، وَكُلُّ مُحَدَّثَةٍ بَدْعَةٌ، وَكُلُّ بَدْعَةٍ ضَلَالَةٌ، وَكُلُّ ضَلَالَةٍ فِي النَّارِ.

## الإهداء

والصلاة والسلام على رسول الله. أولاً بأول  
أحمد الله تعالى على ما وفقني إليه أما بعد،



أهدي هذا العمل المتواضع

إلى أمي وأبي وإخوتي وكل عائلة زمالي.

إلى كل من أمانني في مشوار دراستي وكل أصدقائي.

إلى من رافقني في هذا العمل زميلي شرفه عبد الله.

إليك أنت أيها القارئ.

عمار زمالي



## الإهداء

والصلاة والسلام على رسول الله. أولاً بأول  
أحمد الله تعالى على ما وفقني إليه أما بعد،



أهدي هذا العمل المتواضع

- إلى أمي وأبي وإخوتي وكل عائلة شارفة.
- إلى كل من أمانني في مشوار دراستي وكل أصدقائي.
- إلى من رافقني في هذا العمل زميلي زمالي عمار.
- إليك أنت أيها القارئ.

عبد الله شارفة. ✍️



# Sommaire

Introduction .....	01
Chapitre 01 : <b>Présentation de projet</b> .....	02
1.1 Introduction .....	02
1.2 Localisation du projet .....	02
1.3 Description du projet .....	03
1.4 Les objectifs du projet .....	03
Chapitre 02 : <b>Etude APS</b> .....	04
2.1 Introduction .....	04
2.2 Géographie de la zone d'étude .....	04
2.3 Hydrologie et hydrogéologie .....	05
2.4 Types des contraintes .....	06
2.5 Choix du couloir (APS) .....	06
2.6 Conclusion .....	07
Chapitre 03 : <b>Données de base</b> .....	08
3.1 Introduction .....	08
3.2 Conception générale .....	08
3.3 Paramètres géométriques .....	08
Chapitre 04 : <b>Etude de trafic</b> .....	10
4.1 Introduction .....	10
4.2 Analyse du trafic .....	10
4.3 Différents types de trafics .....	10
4.4 Modèles de présentation de trafic .....	10
4.5 Calcul de la capacité .....	12
4.6 Application au projet .....	14
Chapitre 05 : <b>Etude géotechnique</b> .....	15
5.1 Introduction .....	15
5.2 Moyens de la reconnaissance .....	15
5.3 Condition d'utilisation des sols en remblais .....	20
Chapitre 06 : <b>Dimensionnement du corps de chaussée</b> .....	22
6.1 Introduction .....	22
6.2 Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves .....	22
6.3 Vérification en fatigue des structures et de la déformation du sol support .....	26
6.4 Méthode de CBR (California – Bearing – Ratio) .....	29
6.5 Conclusion .....	31

Chapitre 07 : <b>Tracé en plan et profil en long</b> .....	32
7.1 Introduction (tracé en plan) .....	32
7.2 Règles et principes de tracé en plan .....	32
7.3 Géométrie en plan .....	32
7.4 Exemple de calcul manuel d'axe du tracé en plan .....	35
7.5 Introduction (profil en long) .....	38
7.6 Règles du profil en long .....	38
7.7 Caractéristiques du profil en long .....	38
7.8 Exemple de calcul manuel d'axe de profil en long .....	39
7.9 Coordination entre le trace en plan et le profil en long .....	41
Chapitre 08 : <b>Profil en travers</b> .....	42
8.1 Introduction .....	42
8.2 Types de profils en travers .....	42
8.3 Eléments du profil en travers .....	42
8.4 Profils en travers au droit des ouvrages d'art .....	43
8.5 Profil en travers type pour le projet .....	44
Chapitre 09 : <b>Calcul des cubatures</b> .....	45
9.1 Généralités .....	45
9.2 Méthodes du calcul .....	45
9.3 Description de la méthode .....	45
9.4 Exemple d'application .....	46
9.5 Calcul des cubatures de projet .....	47
Chapitre 10 : <b>Assainissement</b> .....	48
10.1 Introduction .....	48
10.2 Estimation du débit de pointe .....	48
10.3 Système de drainage longitudinal .....	50
10.4 Système de drainage transversal .....	52
Chapitre 11 : <b>Conception de l'échangeur</b> .....	55
11.1 Définition de l'échangeur.....	55
11.2 Rôle de l'échangeur .....	55
11.3 Avantages et inconvénients de l'échangeur .....	55
11.4 Type des échangeurs .....	55
11.5 Eléments de l'échangeur .....	56
11.6 Choix du type l'échangeur .....	56
11.7 Vitesse de référence .....	57
11.8 Caractéristiques géométriques des bretelles .....	57
11.9 Condition de visibilité .....	60

Chapitre 12 : <b>Ouvrage d'art</b> .....	63
12.1 Introduction .....	63
12.2 Présentation des ouvrages .....	63
12.3 Forme de la structure transversale .....	64
12.4 Choix du type d'ouvrage .....	64
12.5 Conclusion .....	65
Chapitre 13 : <b>Signalisation</b> .....	66
13.1 Introduction .....	66
13.2 Signalisation horizontale et verticale .....	66
13.3 Interruption du terre-plein central (TPC) .....	68
13.4 Dispositifs de retenue .....	68
13.5 Clôtures .....	69
13.6 Eclairage .....	69
13.7 Application au projet .....	70
Chapitre 14 : <b>Devis</b> .....	74
<b>Conclusion générale</b> .....	76
<b>Les Annexe</b>	
<b>Bibliographie</b>	

# INTRODUCTION GENERALE

## Projet de fin d'étude :

Le projet de fin d'études (PFE) a pour objectif de permettre aux étudiants de cinquième année à l'ENSTP de mettre en application dans un cadre d'ingénieur débutant les enseignements et les connaissances acquises durant les cinq années universitaires.

Après avoir effectué nos précédents stages dans des différentes entreprises et sociétés Algériennes en suivant l'étude, la réalisation et la tâche administrative de leurs projets ; nous avons souhaité, à l'occasion de ce PFE, découvrir le métier de travaux publics dans le monde professionnel par l'étude d'un projet de grande envergure.

Le projet faisant l'objet du présent mémoire et qui s'intitule : **«Etude d'un tronçon autoroutier à Batna sur 10 Km avec conception d'un échangeur sur la RN88»**, est la conception de l'un des tronçons de l'autoroute hauts plateaux qui doit relier, aux termes de sa construction, les villes des hauts plateaux de l'Algérie.

## Autoroute des hauts plateaux :

Le projet de l'autoroute des hauts plateaux s'inscrit dans les grandes orientations du schéma national d'aménagement du territoire qui retient des efforts importants à consentir en matière de développement des hauts plateaux; Sur un linéaire de 1020 km.

## Organisation de mémoire :

L'organisation de ce mémoire suit la logique suivante : après une description générale du projet et la justification du choix du couloir dans la phase APS, on passe à l'élaboration des différentes étapes de l'étude concernant l'estimation du trafic, la géométrie de la route et l'étude géotechnique, l'assainissement, ensuite la conception de l'échangeur, après les ouvrages d'art et la signalisation et enfin la quantification des travaux et l'estimation du coût du projet. A la fin du PFE, il sera consigné la liste des documents référenciés (Bibliographie) et les annexes utilisées.

## **Chapitre 01**

# **Présentation du projet**

# PRESENTATION DU PROJET

## 1.1 Introduction :

Le projet de l'autoroute des hauts plateaux s'inscrit dans les grandes orientations du schéma national d'aménagement du territoire qui retient des efforts importants à consentir en matière de développement des hauts plateaux sur un linéaire de 1020km, il trouve son origine à l'ouest de l'Algérie à la limite de la frontière marocaine à proximité d'elAricha (Tlemcen) en passant par Sidi bel Abbés, Saida, Tiaret, Djelfa, Ain Oussara, Bou Saada, M'sila, Biskra, Batna, Oum el Bouaghi, Khenchela et Tébessa, pour aboutir à la Bouchebka (frontière tunisienne).



Fig. 1.1 Rocade Autoroutière des Hauts Plateaux

En phase d'études et de réalisation, ce projet se décomposera en trois lots distincts.

- \* Lot Ouest:-Allant d'EL Aricha à Tiaret, en passant par Saida (longueur total:305km).
- \* Lot Centre:-Allant de Tiaret àBatna, en passant par Boughzoul et M'sila (longueur totale:495km).
- \* Lot Est:-Allant de Batna Tébessa, en passant par Khenchella (longue total:220km).

## 1.2 Localisation du projet :

Le projet faisant l'objet de la présente étude de l'un des tronçons de la partie du lot Est de l'autoroute des hauts plateaux dans la wilaya de Batna et généralement au nord de la ville de Timgad, avec conception d'un échangeur sur la RN88.

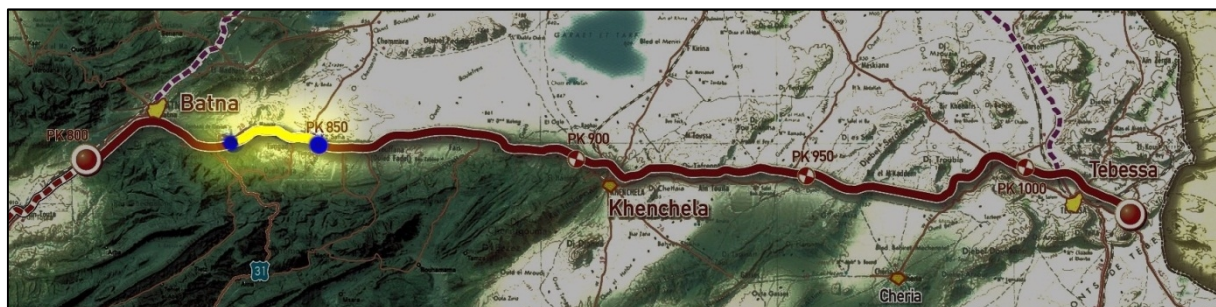


Fig. 1.2 Localisation du projet

### 1.3 Description du projet :

Le tronçon autoroutier qui représente la partie linéaire du projet à l'étude est délimité à l'est par la ville Tazoult et à l'ouest par la ville Doufana, et au nord par la ville Sidi Maansar, et au sud par la ville Timgad.

Le tracé s'oriente de l'ouest à l'est en général, Il prend son origine sur une piste au PK 31. Le tracé continu vers l'est et rentre dans une zone relativement plane en traversant des terres marneux et gréseux, en franchissant oued Chaabat sidi Maansar au PK 33+175 et Soudes au PK 40+975, il croise la RN88 au PK 36+345 où il a été prévu un échangeur et la RN87 au PK 40+124.

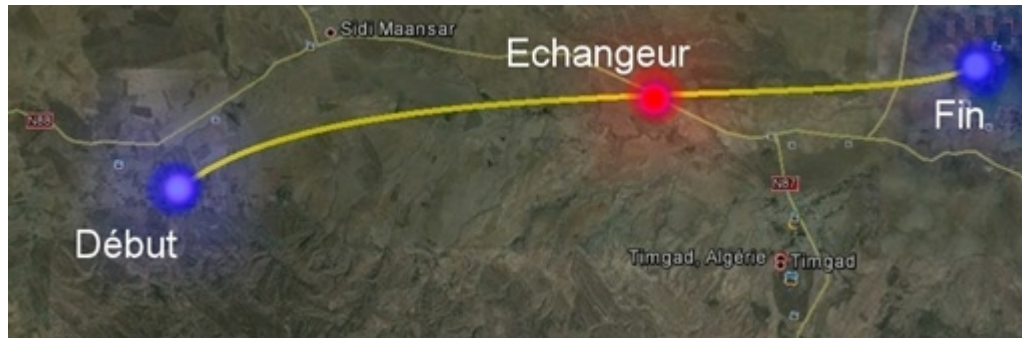


Fig.1.3. Image satellite de la zone du projet (Source : Google Earth)

### 1.4 Les objectifs du projet :

Profiter abusivement d'une infrastructure, c'est la faire travailler ou fonctionner de la meilleure manière, selon les normes et les mesures réglementaires qui correspondent parfaitement à l'objet.

#### Les objectifs du projet sont :

- Garantir la sécurité du voyageur sur ce tronçon.
- Garantir une meilleure fluidité de la circulation.
- Permettre un gain de temps dont vont bénéficier les usagers.
- Décongestionner le trafic transite surtout au niveau de ville.
- Réduire le temps de parcours.
- Assurer la régularité dans les déplacements des usagers.
- Réduire le nombre d'accidents.
- Améliorer le cadre de vie des citoyens.

## **Chapitre 02**

# **Etude APS**

## ETUDE D'AVANT PROJET SOMMAIRE

### 2.1 Introduction :

La phase APS, c'est l'étape qui suit la phase préliminaire, dans le cas où cette dernière est prévue, elle consiste à étudier plus profondément les variantes retenues dans l'étude antérieure ou bien quand celle-ci n'est pas prévue, de procéder à l'étude à partir de carte d'état-major, de 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.
- L'aspect économique du projet.
- Les difficultés trouvées lors du choix des tracés (caractéristiques techniques).
- Comparaison des impacts sur l'environnement.

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

#### 2.1.1 Wilaya du BATNA :

La wilaya du **BATNA** se trouve dans l'est Algérien située entre :

- L'altitude nord : 35° et 36°.
- Longitude : 4° et 7°.

La superficie de la wilaya est de 12 038,76 km<sup>2</sup>.

La wilaya de Batna est limitée :

- Au nord par : les wilayas de : OUM EL BOUAGHI, MILLA, et SETIF.
- A l'est par : la wilaya de KHENCHELA.
- Au sud par : la wilaya de BISKRA.
- A l'ouest par : la wilaya de M'SILA.

Découpage administratif :

La wilaya de BATNA est composée de (21) daïras et (61) communes.

### 2.2 Géographie de la zone d'étude :

On s'intéresse maintenant par la zone nord de la ville de Timgad.

Cette zone par laquelle passe notre tracé, est un terrain (relief) plaine relativement plane dont l'altitude moyenne avoisine les 1000m. Les reliefs marneux et gréseux (Miocène à dominante gréseuse) apparaissent localement ou ponctuellement.



Fig.2.1. Le relief de la zone : Timgad

## 2.3 Hydrologie et hydrogéologie :

### 2.3.1 Eaux superficielles

Les montagnes au sud du tracé constituent la source des eaux de surface dans ce secteur.

### 2.3.2 Oueds saisonniers

La plupart des grands et moyens oueds traversent l'autoroute presque perpendiculairement. Les écoulements de ces oueds (influencés par les saisons) suivent la direction sud-nord. Les principaux oueds traversant la zone sont l'oued Chaabat sidi Maansar et l'oued Soudes.



Fig. 2.2. Les principaux oueds de la zone : nord de Timgad

## 2.4 Types des contraintes :

L'investigation sur site a permis de constater généralement que la zone concernée par le projet est une zone agricole de relief relativement plat, les conditions géologiques sont simples (il n'y a pas de risques géologiques très marqué, ni de points sensibles influençant sur le tracé).

Les principales contraintes sur le tronçon sont comme suit :

- Les routes nationales (RN 88, 87).
- Des réseaux électriques.
- Des vergers plantés.
- Les oueds (oued Chaabat sidi Maansar et oued Soudes).
- Des cours d'eau.

## 2.5 Choix du couloir (APS) :

Dans cette phase, on va étudier deux variantes passant au nord de la ville Timgad afin de trouver la meilleure solution adaptée pour la réalisation de notre projet.

### 2.5.1 Variante «01» :

Cette variante passe au nord de la ville de Timgad et traverse un relief relativement plat et évite certaines contraintes, de plus elle se trouve sur une large surface non exploitée au départ du tracé qui permettra l'implantation de la station de péage.

Elle franchit :

- Les routes nationales (RN 88, 87).
- L'oued de Chaabat sidi Maansar.
- L'oued de Soudes.
- Des cours d'eau.
- Des terres non cultivées.
- Des réseaux électriques.



Fig. 2.3. Tracé de la variante « 01 »

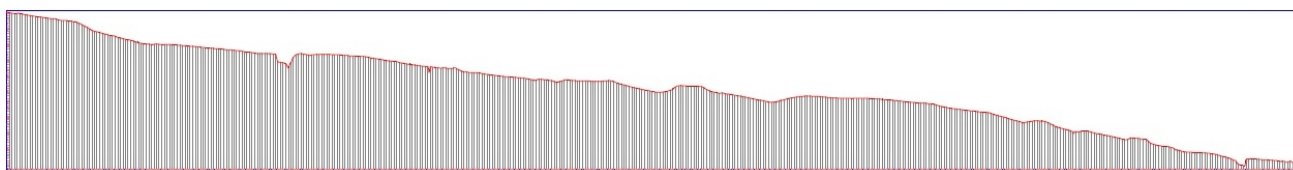


Fig.2.4.Profil en long de la variante 1.

### 2.5.2 Variante «02» :

Cette variante passe aussi au Nord de la ville de Timgad, franchit également les mêmes obstacles que la variante 01, plus de ça elle traverse des terres cultivées en arbres fruitiers, et franchi plus des cours d'eau que la variante 01.



Fig. 2.5 Tracé de la variante « 02 »

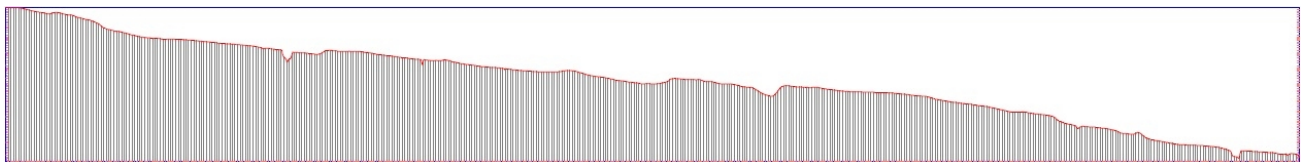


Fig.2.6. Profil en long de la variante 2.

### 2.6 Conclusion :

Apparemment la zone que traverse les deux tracés est relativement de mêmes caractéristiques ; néanmoins le tracé de la variante «02» :

- Occupe une plus grande surface des terres utilisées pour la culture ou des arbres fruitiers.
- Occupe plus des cours d'eau.
- Engendre plus d'indemnités à rembourser aux propriétaires des terres.

A partir de cela, nous déduisons bien que le facteur économique jouera le seul rôle décisif dans le choix de la variante retenue. La variante « 02 » avérée plus chère donc le tracé de la **variante «01»** sera retenu.

## **Chapitre 03**

# **Données de base**

# DONNEES DE BASE

## 3.1 Introduction :

Ce chapitre présente les critères de conception de la géométrie routière pour le tracé et l'échangeur.

### La liste des normes appliquées :

Les critères proposés sont basés principalement sur les dispositions de l'ICTAAL 2000 (Instructions sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison) et, au cas où ces dernières ne sont pas assez explicites, on a fait appel aux principes énoncés dans d'autres règlements dont on cite le B40, ICTAVRU ...

## 3.2 Conception générale :

### 3.2.1 Classification de la route

La classification de la route est dictée par la fonction prévue, la qualité de service souhaitée et le niveau de confort recherché

La route a été classée comme autoroute (donc c'est la catégorie 1).

### 3.2.2 Nombre de voies

Le nombre de voies est fonction du trafic donc il sera déterminer dans le chapitre suivant (étude de trafic).

### 3.2.3 Vitesse de référence

Dans la circulaire du 12 décembre 2000, à l'article 1.2, l'ICTAAL propose deux catégories de vitesse de référence pour les autoroutes, qui se distinguent comme suit:

- la catégorie L1, appropriée en région de plaine ou vallonnée où les contraintes de relief sont modérées.
- la catégorie L2, mieux adaptée aux sites de relief plus difficile, compte tenu des impacts économiques et environnementaux qu'elle implique.

Ces catégories L1 et L2 sont respectivement appropriées, selon l'ICTAAL, aux vitesses maximales autorisées de 130 et 110 km/h. Cependant, en considération des standards de conception ayant cours en Algérie, et que le tracé autoroutier du présent projet ne rencontre pas de grandes contraintes (le terrain est plat, les villes sont dispersées, etc.), on a donc prévu une vitesse de 120km/h.

## 3.3 Paramètres géométriques :

Les paramètres géométriques adoptées pour ce tronçon est résumés dans le Tableau 3.1 dont notre cas la vitesse de référence égale à 120 km/h.

TAB. 3.1 Paramètres géométriques de l'autoroute

Désignations des paramètres	Symbole Unité	Catégorie	
Vitesse de référence	V (km/h)	130 (L1)	110 (L2)
<b>Tracé en plan</b>			
Rayon minimum absolu	$R_m$ (m)	600	400
Rayon minimum non déversée	$R_{nd}$ (m)	1000	650
Rayon minimum sans courbe de transition	R (m)	1500	975
Longueur minimum de clothoïde	$L_s$ (m)	Max ( $14 \Delta\delta $ ; $R/9$ )	
<b>Profil en long</b>			
Déclivité maximum	P (%)	5	6
Déclivité minimum	P (%)	0.2	0.2
Rayon minimal de raccordement convexe	$R_v$ (m)	12500	6000
Rayon minimal de raccordement concave	$R_v$ (m)	4200	3000
<b>Profil en travers</b>			
Nombre de voies de chaque chaussée	N	2 à 4	
Largeur de voie	L(m)	3.5	
Dévers minimum	d(%)	2.5(-)	
Dévers maximum	d(%)	7	

## **Chapitre 04**

# **Etude de trafic**

# ETUDE DE TRAFIC

## 4.1 Introduction :

L'étude de trafic est une étape primordiale dans toute réflexion relative à un projet routier. Cette étude permettra de déterminer la virulence du trafic et son agressivité, et aussi le type d'aménagement à réaliser.

Pour résoudre la plupart des problèmes d'aménagement ou d'exploitation routiers, il est insuffisant de connaître la circulation en un point donnée sur une route existante, il est souvent nécessaire de connaître les différents courants de circulation, leurs formations, leurs aboutissements, en d'autres termes de connaître l'origine et la destination des différents véhicules.

## 4.2 Analyse du trafic :

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

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

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

## 4.3 Différents types 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 attiré vers la nouvelle route aménagée.

La déviation du trafic n'est qu'un transfert entre les différents moyens d'atteindre la même destination.

- **Trafic total:**

C'est la somme du trafic annuel et du trafic dévié vallonné

## 4.4 Modèles de présentation de trafic :

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

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

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

#### 4.4.1. Prolongation de l'évolution passée:

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

Le trafic  $T_n$  à l'année  $n$  sera:

$$T_n = T_0 (1 + \tau)^n$$

Ou :

$T_0$  : est le trafic à l'arrivée pour l'origine.

$\tau$  : est le taux de croissance

#### 4.4.2. Corrélation entre le trafic et les paramètres économiques:

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

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

#### 4.4.3. Modèle gravitaire:

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

#### 4.4.4. Modèle de facteurs de croissance:

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

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

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

### ○ Remarque:

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

## 4.5 Calcul de la capacité :

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

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

### 4.5.1 Trafic à un horizon donné:

Du fait de la croissance annuelle du trafic.

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

Tel que:

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

### 4.5.2 Trafic effectif:

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

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

Tel que :

Z : le pourcentage de poids lourds.

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

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

Tableau .4.1 : Coefficient d'équivalence « P »

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

### 4.5.3 Evaluation de la demande:

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

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

### 4.5.4 Evaluation de l'offre:

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

$$Q_{adm} = K_1 K_2$$

Tel que :

$C_{th}$  : la capacité théorique.

$K_1$  : coefficient qui dépend de l'environnement.

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

Tableau .4.2 : Coefficient «  $K_1$  »

Environnement	E1	E2	E3
K1	0.75	0.85	0.9 à 0.95

Tableau .5.3 : Coefficient «  $K_2$  »

Environnement	Catégorie de la route				
	C1	C2	C3	C4	C5
t	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
E1					
E2	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98
E3	0.91	0.95	0.97	0.96	0.96

Tableau .5.4 : Capacité théorique «  $C_{th}$  »

	Capacité théorique
Route à 2 voies de 3.5 m	1500 à 2000 uvp/h
Route à 3 voies de 3.5 m	2400 à 3200 uvp/h
Route à chaussées séparées	1500800 uvp/h

### 4.5.5 Calcul du nombre de voies :

- Chaussée bidirectionnelle :

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

$$Q \leq Q_{adm}$$

- Chaussée unidirectionnelle :

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

$$N = \frac{Q}{C_{adm} S}$$

Tel que :

$S$  : coefficient de dissymétrie, en général égal à 2/3.

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

## 4.6 Application au projet :

### 4.6.1 Les données de trafic :

Selon les résultats des comptages et de prévisions, effectués par le service spécialisé de l'Agence National Autoroutier (**A.N.A**) nous avons :

- La voie express :  $TJMA_{2015}=19328$  v/j.
- Année de mise en service : 2015.
- Le pourcentage des poids lourds :  $Z = 14.43\%$ .
- Taux de croissance annuelle de trafic :  $\tau = 4 \%$ . pour la voie express
- La durée de vie: 20 ans.

### 4.6.2 Dimensionnement de la voie express :

On a :

- $P=6$  (Route à bonne caractéristique, environnement  $E_2$ )
- $K_1=0.85$  (environnement  $E_2$ ) ;  $K_2=0.99$  (environnement  $E_2$ , catégorie  $C_1$ )
- Catégorie  $C_1$  alors :  $C_{th}=3600$  uvp/h.

- **Trafic à l'année 2034:**

$$TJMA_{2034} = (1+\tau)^n TJMA_{2015}$$

$$TJMA_{2034} = (1+0.04)^{20} \cdot 19328$$

$$TJMA_{2034} = 42351 \text{ v/j}$$

- **Trafic effectif :**

$$T_{eff(2034)} = [(1-Z) + PZ] TJMA_{2034}$$

$$T_{eff(2034)} = [(1-0.1443) + (6 \times 0.1443)] 42351$$

$$T_{eff(2034)} = 72908 \text{ uvp/j}$$

- **Capacité prévisible :**

$$Q_{2034} = 0.12 \cdot T_{eff(2034)}$$

$$Q_{2034} = 0.12 \times 72908$$

$$Q_{2034} = 8749 \text{ uvp/h}$$

- **Capacité admissible :**

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

$$Q_{adm} = 0.85 \times 0.99 \times 3600$$

$$Q_{adm} = 3029 \text{ uvp/h}$$

- **Nombre de voie :**

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

$$N = \frac{2 \cdot 8753}{3 \cdot 3029}$$

$$N = 1.926 \text{ voie/sens}$$

Donc voie express est une route de **2x2 voies**.

## **Chapitre 05**

# **Etude géotechnique**

# Etude géotechnique

## 5.1 Introduction :

La géotechnique routière est une science qui étudie les propriétés physiques, mécaniques et hydrauliques des roches et des sols qui vont servir d'assise pour la structure de chaussée.

La géotechnique est une science empirique qui se fait en partie sur les données recueillies lors d'essais en laboratoire et sur le terrain, en pratique, la géotechnique est étroitement associée à la géologie.

## 5.2 Moyens de la reconnaissance :

Les moyens de la reconnaissance d'un tracé routier sont essentiellement :

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

### 5.2.1 Etude des archives et documents existants :

Les études antérieures effectuées au voisinage du tracé sont source précieuse d'informations préliminaires sur la nature des terrains traversés.

Les cartes géologiques et géotechniques de la région, lorsqu'elles existent, peuvent aussi apporter des indications assez sommaires mais tout aussi précieuses pour avoir une première idée de la nature géologiques et géotechniques des formations existantes.

### 5.2.2 Visites sur site et les essais « in-situ » :

Les visites sur site permettent de vérifier et de préciser les informations déjà recueillies sur les documents précédemment cités. Cependant, la connaissance précise des caractéristiques des sols en présence nécessite des investigations « **in-situ** » permettant :

- Soit la mesure de certaines caractéristiques en place.
- Soit le prélèvement d'échantillons pour les besoins d'essais de laboratoire.

#### ➤ Reconnaissance « in-situ » :

La première reconnaissance visuelle, permet d'arrêter un premier programme de reconnaissance « **in-situ** » en fonction des sols rencontrés et des problèmes géotechniques pressentis.

Le programme peut comprendre une gamme assez variée d'investigation que l'on présentera succinctement dans ce qui suit :

#### • Essais de plaque :

Ces essais permettront d'apprécier directement le module d'un sol par un essai sur le terrain, ils consistent à charger une plaque circulaire et à mesurer le déplacement vertical sous charge. On déduira ensuite un module de sol E en interprétant la valeur du

déplacement mesuré à l'aide de la formule de Bossinesq qui relie  $Z$ , le déplacement, la pression  $q_0$  le rayon de charge  $a$  et les caractéristiques du massif  $E_2, V_2$ .

- **Essai pressiométrique :**

Il s'agit d'un essai de chargement statique du terrain en place, effectué grâce à une sonde cylindrique dilatable radialement introduite dans un forage.

L'essai permet d'obtenir une courbe de variation des déformations volumétriques du sol en fonction de la contrainte appliquée, et de définir une relation contrainte déformation du sol en place dans l'hypothèse d'une déformation plane.

On détermine trois paramètres : un module de déformation du sol, une pression dite de fluage et une pression dite limite.

- **Méthodes géophysique :**

- **Prospection sismique :**

Le principe consiste à mesurer la vitesse de propagation des ondes primaires ou ondes **P** (les plus rapides) et en déduire la nature du sol traversé.

Ces méthodes permettent de déterminer de façon approximative l'épaisseur des différentes couches et leur nature, elles ne s'appliquent pas dans le cas de fortes teneurs en eau.

- **Prospection électrique :**

Cette méthode est basée sur la mesure de la résistance électrique d'un volume de sol entre deux électrodes placées en surface, elle permet de connaître les différentes couches de sols et leurs épaisseurs, et en général de contrôler l'homogénéité des terrains.

La méthode est bien adaptée pour les sols à fortes teneurs en eau.

- **Essais de penetration :**

Le principe consiste à enfoncer dans le sol un train de tiges muni d'une pointe ou d'une trosse coupante à son extrémité et de mesure de la résistance du sol à l'effort de pénétration.

Les types de pénétromètres utilisés sont:

- **Pénétromètre statique:**

Cet essai réalisé par fonçage dans le sol, à une vitesse lente et constante 2 cm/s, à l'aide d'un vérin, des tiges terminent par un point conique.

Les résultats de cet essai sont présentés sur un diagramme (pénétrogramme).

- **Pénétromètre dynamique:**

L'essai consiste à faire pénétrer dans le sol par battage des tiges métalliques avec un pointe à l'extrémité à l'aide d'un mouton tombant une chute libre d'une altitude donnée.

- **Standard pénétromètre test ou SPT:**

C'est un pénétromètre dynamique normalisé qui consiste à battre un carottier à l'aide d'un mouton, tombent d'une hauteur de chute de 76.2 cm.

### 5.3.3 Différents essais en laboratoire :

Les essais réalisés en laboratoire sont :

- Les essais d'identification.
- Les essais mécaniques.

#### a- Essais d'identification:

- Teneur en eau et masse volumique.
- Analyse granulométrique.
- Limites d'Atterberg.
- Equivalent de sable.
- Essai au bleu de méthylène (ou à la tache).

#### b- Essais mécaniques :

- Essai PROCTOR.
- Essai CBR.
- Essai Los Angeles.
- Assai Micro Deval.

#### 5.3.3.1 Essais d'identification :

##### ➤ Masse volumique et teneur en eau:

**Teneur en eau :** exprime, pour un volume de sol donné, le rapport du poids de l'eau au poids du sol sec, soit  $\omega = W_w/W_s$

**Masse volumique : (  $\gamma$  )** est la masse d'un volume unité de sol :  $\gamma = W/V$ .

On calcule aussi la masse volumique sèche :  $\gamma_d = W_s/V$

**Domaine d'utilisation:** cet essai utilise pour classer les différents types de sols.

##### ➤ Analyses granulométriques :

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.

**Principe d'essai :** l'essai consiste à fractionner au moyen d'une série de tamis et passoirs reposants sur un fond de tamis un matériau en plusieurs classes de tailles décroissantes.

**But de l'essai :** c'est un essai qui a pour objet de la détermination le poids des éléments d'un sol (matériau) suivant leurs dimensions (cailloux, gravier, gros sable, sable fin, limon et argile).

**Domaine d'utilisation:** la granulométrie est utilisée pour la classification des sols en vue de leur utilisation dans la chaussée.

➤ **Limites d'Atterberg :**

**Limite de plasticité (W<sub>p</sub>),** caractérisant le passage du sol de l'état solide à l'état plasticité. Elle varie de 0% à 100%, mais elle demeure généralement inférieure à 40%.

**Limite de liquidité (W<sub>L</sub>),** caractérisant le passage du sol de l'état plastique à l'état liquide, elle peut atteindre 100% dans le cas d'un certaines argiles, mais dans la plupart des cas elle ne dépasse pas 100%.

**L'indice de plasticité (I<sub>p</sub>),**  $I_p = W_L - W_p$   
Il permet d'établir la plasticité d'un sol donné.

**L'indice de liquidité (I<sub>L</sub>)** permet de savoir rapidement si un sol est à l'état liquide, plastique, semi-solide.  $I_p = \frac{w - w_p}{I_p}$

**Principe de l'essai :** la détermination de **W<sub>L</sub>** et **W<sub>p</sub>** donnent une idée approximative des propriétés du matériau étudié, elle permette de le classé grâce à l'abaque de plasticité de Casagrande.

**But de l'essai :** cet essai permet de prévoir le comportement des sols pendant les opérations de terrassement.

**Domaine d'application:** l'essai s'applique aux sols fins pendant les opérations de terrassement dans le domaine des travaux publics (assises de chaussées y compris les couches de forme)

➤ **Equivalent de sable :**

Lorsque les sols contiennent très peu particules fines, les limites D'ATTERBERG ne sont pas mesurables, pour décaler la présence en quantité plus ou moins importante de limon et d'argile, on réalise un essai appelé « **équivalent de sable** ».

**Principe de l'essai :** l'essai équivalent de sable s'effectue sur la fraction des sols passant au tamis de 5mm ; en exprimant un rapport conventionnel volumétrique entre les éléments dits sableux et les éléments plus fins (argileux par exemple).

**But de l'essai :** cet essai permet de mettre en victoire la proportion de poussière fine nuisible dans un matériau. Et surtout utilisé par les matériaux routiers et les sables à béton. Car il permet de séparer les sables et graviers des particules fines comme les limons et argiles.

**Domaine d'application:** cette détermination trouve son application dans de nombreux domaines notamment les domaines de classification, étude, choix et contrôle des sols et sables.

➤ **Essai au bleu de méthylène (ou à la tache) :**

Les molécules de bleu de méthylène ont pour propriété de se fixer sur les surfaces externes et internes des feuillets d'argile, la quantité de bleu adsorbée par 100gramme de sol s'appelle « **Valeur Au Bleu** » du sol et est notée  $V_{Bs}$ , la  $V_{Bs}$  reflète globalement :

- La teneur en argile (associée à la surface externe des particules).
- L'activité de l'argile (associée à la surface interne).

L'essai consiste à mettre en suspension une fraction de sol (0/d) avec  $d \leq 10\text{mm}$  et à ajouter à cette suspension des doses successives de 5 ml d'une solution de bleu de méthylène jusqu'à apparition d'une auréole bleue autour de la tache constituée par le sol, l'auréole bleue indique l'excès de cette solution dans les particules d'argile.

La valeur  $V_{Bs}$  est alors calculée à l'aide de la relation :

$V_{Bs} = V_{Bs} (0/d) \times C (0/d) / 100C (0/d)$  étant le pourcentage de la fraction 0/d du sol étudié.

### 5.3.3.2 Essais mécaniques :

➤ **Essai PROCTOR:**

L'essai Proctor est un essai routier conviennent à la plupart des sols, y a deux essais de proctor normal et modifié.

**Principe de l'essai :** l'essai consiste à mesurer le masse volumique sèche d'un sol disposer en trois couches dans un moule Proctor de volume connu, dans chaque couches étant compacter avec la dame Proctor, l'essai est répété plusieurs fois et on varie à chaque fois la teneur en eau de l'échantillon et on fixe l'énergie de compactage.

Les grains passants par le tamis de 5 mm sont compactés dans le moule Proctor.

**But de l'essai:** l'essai Proctor consiste à étudier le comportement d'un sol sous l'influence de compactage (la réduction de son volume par réduction des vides d'air) et une teneur en eau c'est-à-dire la détermination de la teneur en eau optimale et la densité sèche maximale, pour un compactage bien défini.

**Domaine d'utilisation:** cet essai est utilisé pour les études de remblai en terre, en particulier pour les sols de fondations (route, piste d'aérodromes).

➤ **Essai C.B.R (California Bearing Ratio):**

On réalise en général trois essais :

« CBR standard », « CBR immédiat », « **CBR imbibé** ».

**Principe de l'essai :** on compacte avec une dame standard dans un moule standard, l'échantillon de sol recueilli sur le site, selon un processus bien déterminé, à la teneur en eau optimum (Proctor modifié) avec trois (3) énergies de compactage 25 c/c ; 55 c/c ; 10 c/c et imbibé pendant quatre (4) jours. Les passants sur le tamis inférieur à 20 mm dans le moule CBR.

**But de l'essai :** l'essai a pour but de déterminer pour un compactage d'intensité donnée la teneur en eau optimum correspondant, elle permet d'évaluer la portance du sol en estimant sa résistance au poinçonnement.

**Domaine d'utilisation:** cet essai est utilisé pour dimensionnement des structures des chaussées et orientation les travaux de terrassements.

➤ **Essai Los Angeles :**

L'essai **LA** est un essai très fiable est de très courte durée, il nous permet d'évaluer la qualité du matériau.

**Principe de l'essai :** l'essai consiste à mesurer la quantité d'éléments inférieurs à 1,6 mm produite en soumettant le matériau aux chocs de boulets normalisés dans la machine Los Angeles.

**But de l'essai :** l'essai a pour but de déterminer la résistance à la fragmentation par choc et la résistance obtenue par frottement des granulats.

**Domaine d'application:** l'essai s'applique aux granulats d'origine naturelle ou artificielle utilisés dans le domaine des travaux publics (assises de chaussées y compris les couches de roulement).

➤ **Essai Micro Deval :**

Il est en général effectué deux essais, pour avoir deux coefficients (Deval sec) et (Deval humide). On s'intéresse actuellement au MDE (DEVAL humide) qui est de plus en plus pratiquée.

**Principe de l'essai :** l'essai consiste à mesurer la quantité d'éléments inférieurs à 1.6 mm (Tamis de **1.6 mm**) produits dans la machine Deval par les frottements réciproques.

**But de l'essai :** l'essai Micro-Deval humide permet de mesurer la résistance à l'usure des matériaux dans des conditions bien définies. Cette résistance à l'usure pour certaines roches n'est pas la même à sec ou en présence d'eau.

**Domaine d'application:** choix des matériaux utilisés dans les structures de chaussée.  
Condition d'utilisation des sols en remblais

### 5.3 Condition d'utilisation des sols en remblais :

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

Un remblai de bonne qualité doit être incompressible, pour ce faire il faut que sa densité soit maximum.

Les matériaux de remblais seront exempts de :

- Pierre de dimension  $\varnothing$  80mm.

- Matériaux plastique  $I_p \leq 20\%$  ou organique.
- Matériaux gélifs.
- On évite les sols à forte teneur en argile.

Les remblais seront donc :

- réglés et soigneusement compactés sur la surface pour laquelle seront exécutés surtout si l'épaisseur est très importante.
- Les matériaux des remblais seront choisis selon les conditions locales et de sujétions d'exécution de chantier ; les matériaux idéaux (sablo-graveleux) présentant une courbe granulométrique continue, le remblai doit être homogène d'une faible teneur en eau et d'une portance uniforme et suffisante.
- Une couche ne devra pas être mise en place et compactée avant que la couche précédente, le remblai est répandu par couche de 25-30 cm d'épaisseur tassé mécaniquement par le passage d'un rouleau automoteur parcourant la surface de sol d'une manière régulière, l'efficacité du compactage se mesure par l'essai de Proctor.

○ **Remarque:** 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.

## **Chapitre 06**

# **Dimensionnement du corps de chaussée**

# DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE CHAUSSÉE

## 6.1 Introduction :

La qualité d'un projet routier ne se limite pas seulement à l'obtention d'un bon tracé et d'un bon profil en long. En effet une fois réalisée, la route devra résister aux agressions extérieures (gradients thermiques, pluie, neige, verglas...etc.)

Pour cela il faudra non seulement assurer à la route de bonnes caractéristiques géométriques mais aussi de bonnes caractéristiques mécaniques qui lui permettra de résister à toutes les charges pendant toute sa durée de vie .

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

Pour cela, on appliquera les deux méthodes les plus appliquées en Algérie, à savoir :

- La Méthode du catalogue de dimensionnement Algérien.
- La Méthode CBR.

Par conséquent, on effectuera une analyse comparative des deux méthodes et le choix du corps de chaussée à adopter à notre projet sera retenu respectivement selon les critères géo-mécaniques et économiques.

## 6.2 Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves :

### • Données de l'étude :

- TJMA<sub>2015</sub> = 19328 v/j.
- T = 4 %.
- Pourcentage de poids lourds : Z = 14.43 %
- Année de mise en service : 2012
- Durée de vie : 20 ans
- Taux d'accroissement :  $\tau = 4 \%$
- C.B.R = 8

### • Détermination du type de réseaux principaux :

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

TAB.6.1 Réseaux principal de trafic

Réseau principal	Trafic (véhicules/jour)
RP1	>1500
RP2	<1500

TJMA<sub>2015</sub> = 19328 (V/j).  
 19328 (V/j) > 1500(V/j) → le réseau principale est RP1.

• **Définition du poids lourd :**

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

$$TJMA_{2015} = 19328 \text{ v/j.}$$

$$TPL = TJMA_{2015} \times Z \times 0.5 = 1395 \text{ PL/ j/sens}$$

• **Trafic cumulé de poids lourd (TCi) :**

Le TCi est le trafic de PL sur la période considérée pour le dimensionnement (durée de vue) est donnée par la formule suivante :

$$TCi = TPL_i \times 365 \times \frac{(1+0.04)^n - 1}{0.04}$$

$$TCi = 1395 \times 365 \times \frac{(1+0.04)^{20} - 1}{0.04} = 15.16 \times 10^6.$$

• **Trafic cumulé équivalent (TCEi) :**

Il correspond au nombre cumulé d’essieux équivalents de 13 tonnes sur la durée de vie considérée.

$$TCE_i = TC_i \times A$$

A : coefficient d’agressivité é de poids lourd par rapport à l’essieu de référence de 13 tonnes.

En fonction de réseau principal **RP<sub>i</sub>**,

Tab6.2. Valeurs de A

Niveau de réseau principal (RP <sub>i</sub> )	Types de matériaux et structures	Valeurs de A
RP <sub>1</sub>	Chaussées à matériaux traités au bitume : GB/GC, GB /Tuf, GB/GC	0.6
	Chaussées à matériaux traités au liants hydraulique : GL/GL, BCg / GC	1

D’après le tableau de «catalogue du dimensionnement algérien» Le coefficient

**A = 0.6**

$$\text{Donc : } TCE_{i \ 2034} = 15.16 \times 10^6 \times 0.6 = 9.1 \times 10^6 \text{ PL/J/sens}$$

• **Répartition transversale du trafic :**

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

- chaussée bidirectionnelles à 2 voies : 90% du trafic PL.

$$TPL_{2015} = 1395 \times 0.9 = 1256 \text{ (PL/j/sens).}$$

• **Détermination de la classe de trafic (TPL<sub>i</sub>) :**

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

TAB.6.3. Classe TPL<sub>i</sub> pour RP1

TPL <sub>i</sub>	TPL <sub>3</sub>	TPL <sub>4</sub>	TPL <sub>5</sub>	TPL <sub>6</sub>	TPL <sub>7</sub>
PL/j/sens	150-300	300-600	600-1500	1500-3000	3000-6000

TPL= 1256 (PL/j/sens). —————> La classe de trafic est **TPL<sub>5</sub>**.

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

➤ Présentation des classes de portance des sols :

Le tableau suivant regroupe les classes de portance des sols par ordre de S<sub>4</sub> à S<sub>0</sub>. Cette classification sera également utilisée pour les sol-supports de chaussée.

➤ classes de portances de sols supports pour le dimensionnement :

TAB.6.4. classes de portances de sols supports

portance (S <sub>i</sub> )	CBR
S <sub>4</sub>	<5
S <sub>3</sub>	5-10
S <sub>2</sub>	10-25
S <sub>1</sub>	25-40
S <sub>0</sub>	>40

Pour le dimensionnement des structures, on distingue 4 classes de sols support à savoir : S<sub>3</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>1</sub>, S<sub>0</sub>. Les valeurs des modules indiqués sur le tableau ci-dessous, ont été calculées à partir de la relation empirique suivante :

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

TAB.6.5. Classes de sol-support

Classes de sol-support	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>
Module (MPa)	25-50	50-125	125-200	>200

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

25 < 40 < 50 —————> la classe de portance de sol support est de **S<sub>3</sub>**.

• **Sur classement des sols supports de chaussées :**

Le cas de sols de faible portance (S<sub>3</sub> en RP1) est rencontré, le recours à **une couche de forme** devient nécessaire pour permettre la réalisation des couches de chaussées dans des conditions acceptables.

Le tableau donne des indications sur le choix de la couche de forme à réaliser :

TAB.6.6. Choix de couche de forme

Classe de portance de sol terrassé (Si)	Matériaux de couche de forme	Epaisseur de matériaux de couche de forme	Classe de portance de sol support visée (Sj)
S3	Matériaux non traités (*)	40 cm (en bicouches)	S2

Matériaux non traités (\*) : grave non traitée (G.N.T), matériaux locaux (T.V.O, tufs, etc....)

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

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

- Couche de roulement : **BB**.
- Couche de base : **GB**.
- Couche de fondation : **GNT**.

• **Détermination de la zone climatique :**

D’après la carte de la zone climatique de l’Algérie, notre projet est dans la zone climatique I (>600 mm/an).

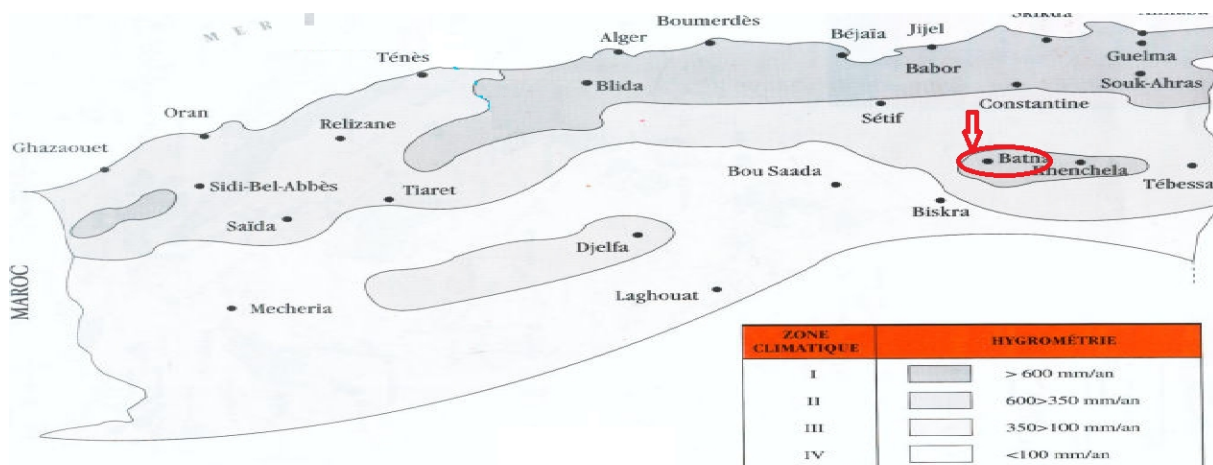


Fig.6.1 Zones climatiques de l’Algérie

• **Choix de dimensionnement :**

Nous sommes dans le réseau principal (RP1), la zone climatique I, durée de vie de 20 ans, taux d’accroissement (4%), portance de sol (S2) et une classe de trafic (TPL5).

Avec toutes ces données le catalogue Algérien (**Fascicule 3**) propose la structure suivante :

1500			
TPL5			
600			
600			
TPL4			
300			
300			
TPL3			
150			

Fig.6.2. Choix de dimensionnement d’après le fascicule 3.

- Couche de roulement : **BB = 6 cm.**
- Couche de base : **GB = 20 cm.**
- Couche de fondation : **GNT = 30 cm.**
- Couche de forme : **Tuf = 40 cm.**

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

Il faudra vérifier que  $\epsilon_t$  et  $\epsilon_z$  calculées à l’aide d’Alize III, sont inférieurs aux valeurs admissibles calculées, c’est-à-dire respectivement à  $\epsilon_{t, adm}$  et  $\epsilon_{z, adm}$ .

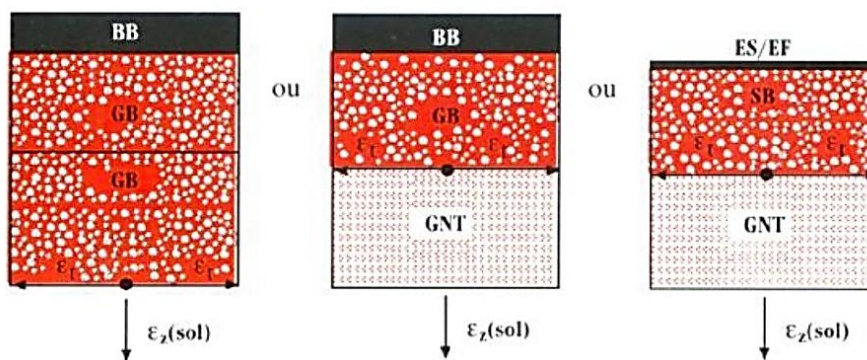


Fig.6.3. Déformations

$\epsilon_t$ : étant la déformation de traction par flexion à la base des matériaux traités au bitume.  
 $\epsilon_z$ : (sol) étant la déformation verticale sur le sol support.

**6.3.1 Calcul la déformation admissible ( $\epsilon_{z, adm}$ ) De sol support :**

La valeur admissible est donnée par la relation empirique déduit à partir d’une étude statique de comportement des chaussées algériennes.

Cette formule est :

$$z_{,adm} = 22 \times 10^{-3} \times (TCE_i)^{0.235}$$

**6.3.2 Application numérique de notre projet :**

$$\epsilon_{z, adm} = 22 \times 10^{-3} \times (9.1 \times 10^6)^{0.235} = 5.09 \times 10^{-4}$$

$$\epsilon_{z, adm} = 5,09 \times 10^{-4}$$

**6.3.3 Calcul de la déformation admissible de traction  $\epsilon_{t, adm}$**

La valeur admissible de tractions est donnée par la relation suivante :

$$\epsilon_{t,ad} = \epsilon_6(10^\circ c, 25Hz) \times k_{ne} \times k_{\theta} \times k_r \times k_c$$

$\epsilon_6(10^\circ c, 25Hz)$  : déformation limite détenue au bout de  $10^6$  cycles avec une probabilité de rupture de 50% à  $10^\circ C$  et 25Hz.

$k_{\theta}$  : facteur lie à la température.

$k_{ne}$  : facteur lié au nombre cumulé d’essieux équivalents supporté par la chaussée.

$k_r$  : facteur lié au risque et aux dispersions.

$k_c$  : facteur lié au calage des résultats du modèle de calcul avec le comportement absorbé sur la chaussée.

Avec :  $k_{ne} = (TCE_i / 10^6)^b$  ,  $k_r = 10^{-tb\delta}$  ,  $k_{\theta} = \sqrt{\frac{E(10^\circ C)}{E(\theta_{eq})}}$

**b** : pente de la droite de fatigue ( $b < 0$ ).

**E (10°c)** : module complexe du matériau bitumineux à  $10^\circ C$ .

**E ( $\theta_{eq}$ )** : module complexe du matériau bitumineux à la température équivalente qui est fonction de la zone climatique considérée.

**δ** : La dispersion /  $= \sqrt{Sn^2 + (\frac{c}{b} Sh)^2}$

**SN** : dispersion sur la loi de fatigue.

**Sh** : dispersion sur les épaisseurs.

**C** : coefficient égal à 0.02.

**t** : fractile de la loi normale qui est en fonction du risque adopté (r%).

Finalement :

$$\epsilon_{t adm} = \epsilon_6(10^\circ c, 25Hz) \times (TCE_i / 10^6)^b \times \sqrt{\frac{E(10^\circ C)}{E(\theta_{eq})}} \times 10^{-tb\delta} \times k_c.$$

**6.3.4 Performances mécaniques des matériaux bitumineux :**

Les performances mécaniques relatives aux différents types de matériaux sont données dans le tableau suivant :

TAB.6.7. Performance mécanique des matériaux bitumineux

Matériau (MTB)	E (30°C, 10Hz) (Mpa)	E (25°, 10Hz) (Mpa)	E (20°, 10Hz) (Mpa)	E (10°, 10Hz) (Mpa)	$\epsilon_6$ (10°, 25Hz) ( $10^{-6}$ )	-1/b	SN	Sh (cm)	$\nu$	kc Calage
BB	2500	3500	4000	-	-	-	-	-	0,35	-
GB	3500	5500	7000	12500	100	6,84	0,45	3	0,35	1,3
SB	1500	-	-	3000	245	7,63	0,68	2,5	0,45	1,3

BB : béton bitumineux, GB : grave bitumé, SB : sable bitumé

Alors d’après Catalogue de dimensionnement des Chaussées Neuves et les tableaux ci-dessus on résume les paramètres suivants :

$\theta_{eq}$  = température équivalent ( $\theta_{eq} = 20c^\circ$ ) =>  $E(20^\circ, 10Hz) = 7000$  MPa.

Classe de trafic (T<sub>PL5</sub>).

Risque adopté pour le réseau RP<sub>1</sub> et la classe du trafic T<sub>PL5</sub> (r%=10).

C : coefficient égal 0.02

t : fractile de loi normale, en fonction du risque adopté donc (t = - 1.282).

$$= \sqrt{Sn^2 + \left(\frac{c}{b} Sh\right)^2} \Rightarrow \delta = \sqrt{(0.45)^2 + \left(\frac{0.02}{-0.146} \times 3\right)^2} \Rightarrow \delta = 0.609.$$

**A.N.:**  $\epsilon_{t,adm} = \epsilon_6(10^\circ c, 25Hz) \times (TCE_i / 10^6)^b \times \sqrt{\frac{E(10^\circ C)}{E_{(eq)}}} \times 10^{-tb\delta} \times Kc.$

Déformation admissible de traction :

$$\epsilon_{t,adm} = 100 \times 10^{-6} \times (9.1 \times 10^6 / 10^6)^{-0.146} \times \sqrt{\frac{12500}{7000}} \times 10^{-(1.282 \times 0.609 \times 0.146)} \times 1.3$$

$$t_{,adm} = 0.97 \times 10^{-4}$$

### 6.3.5 Résultats de calcul par Alize III :

TAB.6.8. Résultat.

Déformation admissible calculée	Déformation calculée par Alizé III
$\epsilon_{t,adm} = 0.97 \times 10^{-4}$	$\epsilon_t = 0.786 \cdot 10^{-4}$
$\epsilon_{z,adm} = 5,09 \times 10^{-4}$	$\epsilon_z = 2.140 \cdot 10^{-4}$

A= 12.500 D= 37.500 Q= 6.620  
 NOMBRE DE COUCHES 6

Z	EPSILONT	SIGMAT	EPSILONZ	SIGMAZ
.00	.920E-04C	.872E+01B	-.705E-04C	.662E+01A
6.00	.407E-04C	.516E+01B	-.451E-04C	.604E+01B
6.00	.407E-04C	.659E+01B	-.482E-04C	.604E+01B
26.00	-.786E-04C	-.720E+01B	.741E-04B	.556E+00B
26.00	-.786E-04C	-.152E+00C	.175E-03B	.556E+00B
56.00	-.836E-04C	-.319E+00C	.972E-04C	.187E+00C
56.00	-.836E-04C	-.112E+00C	.150E-03C	.187E+00C
76.00	-.882E-04C	-.149E+00C	.114E-03C	.110E+00C
76.00	-.882E-04C	-.560E-01C	.172E-03C	.110E+00C
96.00	-.867E-04C	-.654E-01C	.138E-03C	.787E-01C
96.00	-.867E-04C	-.103E-01C	.214E-03C	.787E-01C

MODULES ET CONTRAINTES EN BARS

Fig.6.4.Résultat par Alize III

D'après les résultats précédents :

$$\epsilon_t < \epsilon_{t,adm} \quad \text{et} \quad \epsilon_z < \epsilon_{z,adm}$$

### 6.4 Méthode de CBR (California – Bearing – Ratio):

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

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

$$e = \frac{100}{\frac{1}{ICBR} + \frac{5}{(75 + 0.1 \frac{N}{10})}}$$

Avec:

e: épaisseur équivalente

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

**N:** désigne le nombre journalier de camions de plus 1500 kg à vide

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

Pour notre cas :

$I_{CBR}=8.$

$N=TPL_{2034}=2751 \text{ PL/j/sens.}$

$P= 6.5 \text{ t .}$

Donc : 
$$E_{totale} = \frac{100 + \sqrt{6,5} \left[ 75 + 50 \log \left( \frac{2751}{10} \right) \right]}{8 + 5} \Rightarrow E_{Totale} = 47 \text{ cm}$$

**6.4.1 Epaisseur équivalente :**

L'épaisseur équivalente est donnée par la relation suivante:

$E_{equivalente} = a_1 \hat{=} e_1 + a_2 \hat{=} e_2 + a_3 \hat{=} e_3$

Où:

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

$a_1, a_2, a_3$  : coefficients d'équivalence.

TAB.6.8. Les coefficients d'équivalence pour chaque matériau

Matériaux utilises	Coefficient d'équivalence
Béton bitumineux ou enrobe dense	2.00
Grave bitume	1.20 à 1.70
Grave concassée ou gravier	1.00
Grave roulée – grave sableuse T.V.O	0.75
Sable	0.50
Tuf	0.60

Pour proposer le dimensionnement de la structure de notre chaussée, il nous faut résoudre l'équation suivante :  $a_1 \times e_1 + a_2 \times e_2 + a_3 \times e_3 = 47 \text{ cm.}$

Pour résoudre l'équation précédente, on fixe 2 épaisseurs et on calcule la 3<sup>ème</sup>

Couche de roulement en béton bitumineux (B.B) :  $a_1 \times e_1 = 2 \times 6 = 12 \text{ cm.}$

Couche de base en grave bitume (G.B) :  $a_2 \times e_2 = 1.2 \times 10 = 12 \text{ cm.}$

Donc L'épaisseur de la couche de fondation  $e_3$  en (GNT) est :

$$e_3 = \frac{38 - e_1 a_1 - e_2 a_2}{a_3} = \frac{47 - 2 \times 6 - 1.2 \times 10}{1} = 23 \text{ cm}$$

On prend :  $e_3 = 23 \text{ cm}$

6.5 Conclusion

L'application des deux méthodes nous donne les résultats suivants:

TAB.6.9. Résultats final

indice C.B.R	Méthode	
8	C.B.R	catalogue
	<b>6BB+10GB+23GNT</b>	<b>6BB+20GB+30GNT+40Tuf</b>

D'après le tableau, on remarque bien que la méthode dite du catalogue de dimensionnement de chaussée, nous donne un corps de chaussée avec une épaisseur de structure importante et uniforme pour l'ensemble du tracé, alors que la méthode dite CBR nous propose une structure de chaussée avec des épaisseurs nettement moins importantes et différentes selon l'indice portant du sol support.

Donc La structure est de :

**6BB + 20GB + 30GNT + 40Tuf**

est la structure retenue.

## **Chapitre 07**

# **Tracé en plan et profil en long**

# TRACE EN PLAN ET PROFIL EN LONG

## TRACE EN PLAN

### 7.1 Introduction :

Dans sa définition, le tracé en plan (en situation ou horizontal) est la projection verticale de la route sur un plan horizontal, ce plan est en générale une carte topographique ou un plan de situation où une carte du relief du terrain représentée par des courbes de niveau. Il doit assurer aux usagers de l'autoroute un trajet confortable et une bonne qualité de service dont le niveau est cependant fonction des difficultés du site.

Les règles de dimensionnement du tracé en plan et du profil en long visent à garantir de bonnes conditions de sécurité et de confort adaptées à chaque catégorie d'autoroute.

### 7.2 Règles et principes de tracé en plan :

Pour une bonne conception de tracé en plan, il est recommandé de :

- Adapter au maximum le terrain naturel.
- Utiliser des grands rayons si l'état du terrain le permet.
- Respecter la longueur minimale des alignements droits si c'est possible.
- Se raccorder sur les réseaux existants.
- Eviter de passer sur les terrains agricoles si possibles et surtout les arboricoles.
- Eviter le franchissement des oueds afin d'éviter la construction des ouvrages d'art sinon on essaie de les franchir perpendiculairement pour minimiser les couts.

### 7.3 Géométrie en plan :

En première approximation, le tracé de l'axe de route est composé d'une succession de lignes droites raccordées par des cercles, mais la pratique des grandes vitesses et l'existence des petits rayons a imposé l'emploi d'un élément supplémentaire pour le raccordement progressif entre les précédents qui est la clothoïde.

Le tracé en plan d'une route est caractérisé par une vitesse de base à partir de laquelle on peut déterminer les caractéristiques géométriques de la route.

Les éléments du tracé en plan ont été conçus selon les critères de conception décrits dans la section précédente sur les normes géométriques comme suit :

#### 7.3.1 Alignements :

Bien qu'en principe la droite soit l'élément géométrique le plus simple et le plus utiliser, son emploi dans le tracé des routes est restreint a cause de la mauvaise adaptation de la route au paysage et la monotonie de conduite qui peut engendrer des accidents.

La longueur des alignements dépend de la durée du parcours rectiligne, pour :

- La longueur minimale c'est le chemin parcouru en  $t=6\text{sec}$  a une vitesse de base  $V_B$
- La longueur maximale c'est le chemin parcouru en  $t=1\text{ min}$  a une vitesse de base  $V_B$

TAB. 7.1 Valeurs extrêmes des alignements droits du tracé en plan

Vitesse de base	$V_B$ (km/h)	120
La longueur minimale	$L_{min}$ (m)	200
La longueur maximale	$L_{max}$ (m)	2000

**7.3.2 Rayons de cercle :**

La limitation des valeurs des rayons dépend de la stabilité des véhicules, l’inscription de véhicules longs dans les courbes et de la visibilité en courbe.

Les valeurs minimales des rayons sont résumées dans le tableau 8.2 :

TAB. 7.2 Valeurs minimales des rayons du tracé en plan

Vitesse de base	$V_B$ (km/h)	120
Rayon minimal	$R_m$ (m)	600
Rayon minimal non déversé	$R_{nd}$ (m)	1000
Rayon minimum sans courbe de transition	$R$ (m)	1500

• **Surlargeur des courbes:**

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

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

$$S=L^2 / 2R$$

**L** : longueur du véhicule (valeur moyenne **L = 10 m**).

**R** : rayon de l’axe de la courbe.

**7.3.3 Raccordements progressifs :**

Les courbes de rayon inférieur à **1,5 R<sub>nd</sub>** ne peuvent être raccordé avec les alignements que progressivement par des raccordements progressifs (clothoïdes).

Pour assurer les trois conditions suivantes :

- La condition optique
- La condition de gauchissement
- La condition du confort dynamique

Il faut d’après l’**ICTAAL2000** que la longueur de clothoïde soit au moins égale à la plus grande de ces deux valeurs : {14|Δδ| et R/9} ;

Où : **R** (en m) le rayon de courbure.

**Δδ** (en %) la différence des pentes transversales des éléments du tracé raccordés.

- **Remarque** : On note qu'on n'a pas besoin des raccordements progressifs (clothoïdes) dans notre tracé linéaire.

### 7.3.4 Enchaînement des éléments du tracé en plan :

D'après l'ICTAAL2000 :

Il est conseillé de remplacer les longs alignements droits par des rayons supérieurs ou égaux à  $1,5 R_{nd}$ , en respectant toujours les conditions de confort et les règles de visibilité.

Comme elles doivent respecter les règles d'enchaînement du tracé en plan ci-après :

- Deux courbes successives doivent satisfaire à la condition «  $R1 \leq 1,5 R2$  », où  $R1$  est le rayon de la première courbe rencontrée et «  $R2 < 1,5 R_{nd}$  » celui de la seconde. Cette recommandation est impérative dans une section à risque, comme après une longue descente, à l'approche d'un échangeur, d'une aire ou dans une zone à verglas fréquent.
- Séparer deux courbes successives par un alignement droit d'au moins **200 m**, si ce n'est pas le cas on utilise l'un des raccordements suivants :
  - Courbe en C, courbe à sommet, ou la courbe ovale pour deux courbes de même sens.
  - Courbe en S pour les courbes de sens contraire.

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

TAB. 7.3 Les éléments de l'axe du tracé en plan

N°	Type d'élément	Rayon(m)	Longueur (m)	Dévers associé (%)
1	ligne	/	1035.803	-2.5
2	courbe	-2000.000	237.558	-2.5
3	ligne	/	757.031	-2.5
4	courbe	-2000.000	766.977	-2.5
5	ligne	/	1457.970	-2.5
6	courbe	2000.000	328.221	-2.5
7	ligne	/	1535.102	-2.5
8	courbe	-2000.000	385.367	-2.5
9	ligne	/	1330.589	-2.5
10	courbe	2000.000	190.965	-2.5
11	ligne	/	469.310	-2.5
12	courbe	-2100.000	452.416	-2.5
13	ligne	/	1104.556	-2.5

7.4 Exemple de calcul manuel d'axe du tracé en plan :

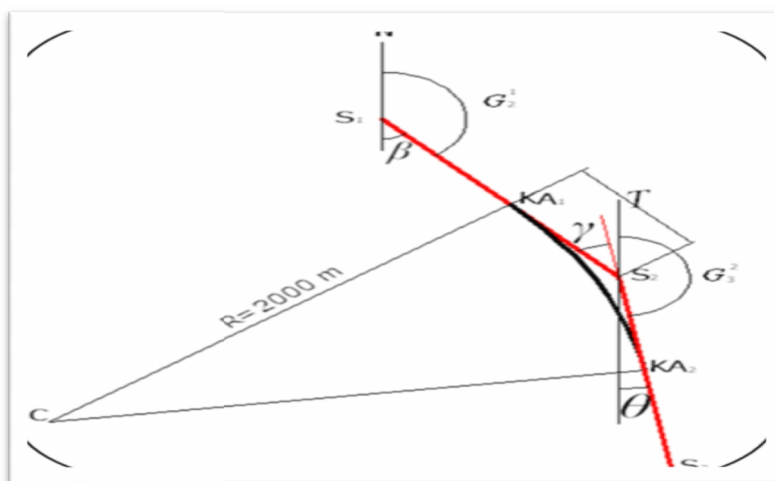


Fig. 7.1 Raccordement circulaire entre deux alignements

• **Points du tracé en plan :**

TAB. 7.4 Les données de l'axe à calculer

Sommets	X(m)	Y(m)	R(m)	V <sub>B</sub> (km/h)
<b>S<sub>1</sub>(x,y)</b>	265505.176	3933089.569		
<b>S<sub>2</sub>(x,y)</b>	267108.514	3932841.275	2000	120
<b>S<sub>3</sub>(x,y)</b>	268808.003	3932859.069		

Pour notre projet on a :

R=2000 m > 1200 ⇒ d= -2.5% donc le calcul se fait pour un rayon sans clothoïde.

• **Calcul des gisements**

$$\begin{cases} |\Delta x_{12}| = |x_{P_2} - x_{P_1}| = 1603.338\text{m} \\ |\Delta y_{12}| = |y_{P_2} - y_{P_1}| = 248.294\text{m} \end{cases}$$

$$G_{P_1}^{P_2} = 100 - \text{Arctg} \left( \frac{|\Delta y_{12}|}{|\Delta x_{12}|} \right) = 95.564 \text{ grade}$$

$$G_{P_2}^{P_1} = 400 - 95.564 = 304.436 \text{ grade}$$

$$D = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} = \sqrt{1308.561^2 + 241.112^2} \approx 1784.922\text{m}$$

$$\begin{cases} |\Delta x_{23}| = |x_{P_3} - x_{P_2}| = 1699.489\text{m} \\ |\Delta y_{23}| = |y_{P_3} - y_{P_2}| = 17.794\text{m} \end{cases}$$

$$G_{P_2}^{P_3} = 100 - \text{Arctg} \left( \frac{|\Delta y_{23}|}{|\Delta x_{23}|} \right) = 99.333 \text{ grade}$$

$$G_{P_3}^{P_2} = 200 + 99.333 = 299.333 \text{ grade}$$

$$D = \sqrt{\Delta X^2 + Y^2} = \sqrt{362.413^2 + 1966.89^2} \approx 1611.195\text{m}$$

• **Calcul de l'angle γ**

$$\gamma = G_{P_2}^{P_1} - G_{P_3}^{P_2} = 311.6 - 211.6 = 10.448 \text{ grade}$$

• **Calcul de tangente T**

$$T = (R) \tan \left( \frac{\gamma}{2} \right) \Rightarrow T = 2000 \tan \left( \frac{10.448}{2} \right) = 164.486 \text{ m}$$

• **Calcul des coordonnées des points de tangente**

$$\beta = 90.219\text{gr}$$

$$\begin{cases} X_{KA1} = X_{S2} + T \times \sin(\beta) = 754582.465 + 932,979 \times \sin(11.785) = 266945.965\text{m} \\ Y_{KA1} = Y_{S2} - T \times \cos(\beta) = 3941025.837 - 932,979 \times \cos(11.785) = 3932866.447\text{m} \end{cases}$$

$$\theta = 99.333\text{gr}$$

$$\begin{cases} X_{KA2} = X_{S2} + T \times \sin(\theta) = 5816.767 + 121.361 \times \sin(-11.187) = 267272.991\text{m} \\ Y_{KA2} = Y_{S2} - T \times \cos(\theta) = 3654.396 - 121.361 \times \cos(-11.187) = 3932842.997\text{m} \end{cases}$$

- **Calcul des coordonnées de centre**

$$G_{KA1-C} = G_{KA1-S2} + 100 = 189.552 + 100 = 289.552 \text{ gr}$$

$$\begin{cases} X_C = X_{KA1} + R \times \sin(G_{KA1-C}) = 5833.134 + 6000 \times \sin(308.612) = 267108.514 \text{ (m)} \\ Y_C = Y_{KA1} + R \times \cos(G_{KA1-C}) = 3774.647 + 6000 \times \cos(308.612) = 3932841.275 \text{ (m)} \end{cases}$$

$$\text{Larc} = R \left( \frac{Y}{2} \right)$$

$$\text{Larc} = 2000 \left( \frac{23,488}{200} \right) = 328.234 \text{ m}$$

- **Remarque :**

Les calculs complets de l'axe du tracé en plan sont faits à l'aide du logiciel **Autopiste** et sont joints dans les annexes.

## PROFIL EN LONG

### 7.5 Introduction :

Le profil en long est une coupe verticale passant par l'axe de la route, développée et représentée sur un plan à l'échelle de 1/10.

Le profil en long se caractérise par une succession de déclivités liées par des raccordements paraboliques constituant les raccordements verticaux (convexes et concaves).

Son but est d'assurer pour une continuité dans l'espace de la route afin de permettre de prévoir l'évolution du tracé et la bonne perception des points singuliers, en assurant toujours les d'assainissement, notamment dans la zone inondable.

### 7.6 Règles du profil en long :

Parmi les règles qu'il faut les tenir en compte on peut citer :

- Adaptation au relief et à l'environnement.
- Suivre le terrain naturel afin d'optimiser les mouvements de matériaux.
- Utilisation des grands rayons verticaux.
- Assurer la coordination entre le tracé en plan et le profil en long.
- Respecter la valeur maximale et minimale de déclivité.
- Considération de l'exigence de PHE d'une crue centennale.
- Adaptation aux réseaux divers (gazoducs, réseaux d'alimentation en eau et d'assainissement, lignes électriques...).
- Gabarits exigés à l'intersection avec des routes et des oueds.

### 7.7 Caractéristiques du profil en long :

#### Valeurs limitées

Les paramètres du profil en long doivent respecter les valeurs limites suivantes :

TAB.7.5 Valeurs extrêmes des paramètres du profil en long

Catégorie	L1
Déclivité maximale (%)	5
Déclivité minimale (%)	0.2
Rayon minimal en angle saillant $Rv_{cx}$ (m)	12500
Rayon minimal en angle rentrant $Rv_{cv}$ (m)	4200

L'utilisation de rayons supérieurs aux rayons minimaux est préconisée si cela n'induit pas de surcoût sensible.

7.8 Exemple de calcul manuel d'axe de profil en long :

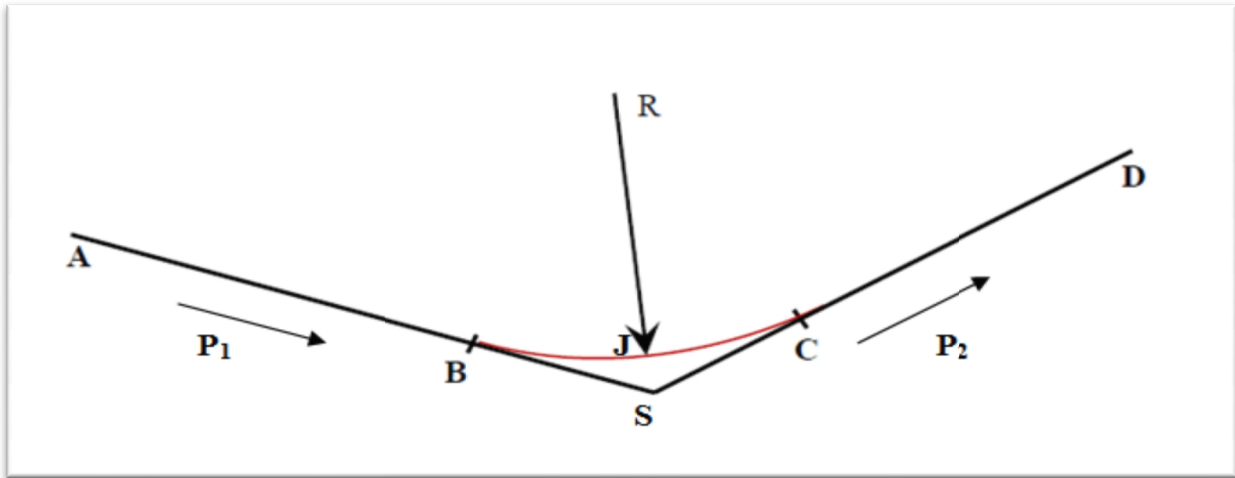


Fig. 7.2 schéma illustratif d'un rayon concave

- Points du profil en long

TAB. 7.6 Les données de l'axe à calculer

Sommets	X(m)	Z(m)	R(m)	V <sub>B</sub> (km/h)
S <sub>A</sub> (x,z)	947.4	1100.2		
S <sub>S</sub> (x,z)	1223.2	1090.7	6500	120
S <sub>D</sub> (x,z)	1623	1086.5		

- Calcul des déclivités

$$P_1 = \frac{Z_S - Z_A}{X_S - X_A} = \frac{13.504 - 8.569}{2389.91 - 0.00} \Rightarrow P_1 = -3.44\%$$

$$P_2 = \frac{Z_D - Z_S}{X_D - X_S} = \frac{12.816 - 13.504}{2727.87 - 2389.91} \Rightarrow P_2 = -1.05\%$$

- Calcul des tangentes

$$T = \frac{R}{2} \times (|P_1| + |P_2|) \Rightarrow T = 77.80m$$

- Calcul de la bissectrice (flèche) B<sub>x</sub>

$$B_x \approx \frac{T^2}{(2 \times R)} \Rightarrow B_x = 0.466 m$$

- **Calcul des coordonnées des points de tangentes**

$$B \begin{cases} X_B = X_S - T = 2389.91 - 102.50 = \mathbf{1145.395m} \\ Z_B = Z_S - T \times |P_1| = 13.504 - (102.50 \times 0.0021) = \mathbf{1093.380 m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow B(\mathbf{1145.395}, \mathbf{1093.380})$$

$$C \begin{cases} X_C = X_S + T = 2389.91 + 102.50 = \mathbf{1301.005m} \\ Z_C = Z_S - T \times |P_2| = 13.504 - (102.50 \times 0.002) = \mathbf{1089.883m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow C(\mathbf{1301.005}, \mathbf{1089.883})$$

- **Calcul de la longueur de raccordement**

$$L=2 \times T \Rightarrow L = \mathbf{155.610m}$$

- **Calcul des coordonnées du point J**

$$\begin{cases} X_{J/A} = R \times P_1 = \mathbf{223.6m} \\ Z_{J/A} = X_{J/A} \times P_1 - \frac{\left(\frac{X_{J/A}}{A}\right)^2}{2 \times R} = \mathbf{3.846m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} X_j = X_B + X_{J/A} \Rightarrow X_j = \mathbf{1369m} \\ Z_j = Z_B - Z_{J/A} \Rightarrow Z_j = \mathbf{1089.54m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow J(\mathbf{1369; 1089.54})$$

- **Remarque :**

Les calculs complets de l'axe du profil en long sont faits à l'aide du logiciel **Autopiste** et sont joints dans les annexes.

## 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.

Outre les objectifs d'intégration dans le site, cette coordination vise également en termes de sécurité à assurer pour l'utilisateur :

- la perception des points singuliers de l'itinéraire.
- la prévision anticipée des évolutions du tracé.
- l'appréciation de l'adaptation au terrain sans être abusé par des trompe-l'œil ou gêné par des brisures ou des discontinuités.

Pour cette approche, il est nécessaire d'utiliser des perspectives qui permettent une synthèse entre les deux éléments en deux dimensions. Les outils informatiques actuels incluent généralement cette fonctionnalité.

L'expérience acquise dans ce domaine permet d'édicter quelques règles simples à respecter :

- Associer un profil en long concave, même légèrement, à un alignement droit en plan ou un à une courbe de très grand rayon.
- Faire coïncider les courbes horizontales et verticales, en essayant de respecter la proportion  $R_{\text{vertical}} > 6R_{\text{horizontal}}$ , pour éviter un défaut d'inflexion.
- Supprimer les pertes de tracé dans la mesure où une telle disposition n'entraîne pas de surcoût sensible.
- Eviter qu'un début de courbe faible (< 300m) se situe en point haut de profil en long car cela entraîne une dégradation de la perception du virage
- Eviter de positionner des carrefours ou accès en point haut, courbes ou zone de visibilité réduite (éventuellement côté externe des courbes non déversées après vérification des conditions de visibilité).

## **Chapitre 08**

# **Profil en travers**

## PROFIL EN TRAVERS

### 8.1 Introduction :

Le profil en travers d'une chaussée est la coupe perpendiculaire à l'axe de la chaussée par un plan vertical.

Il existe deux types de profil :

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

### 8.2 Types de profils en travers :

Il existe trois types de profils en travers : Les profils en remblai, en déblai ou bien les profils mixtes.

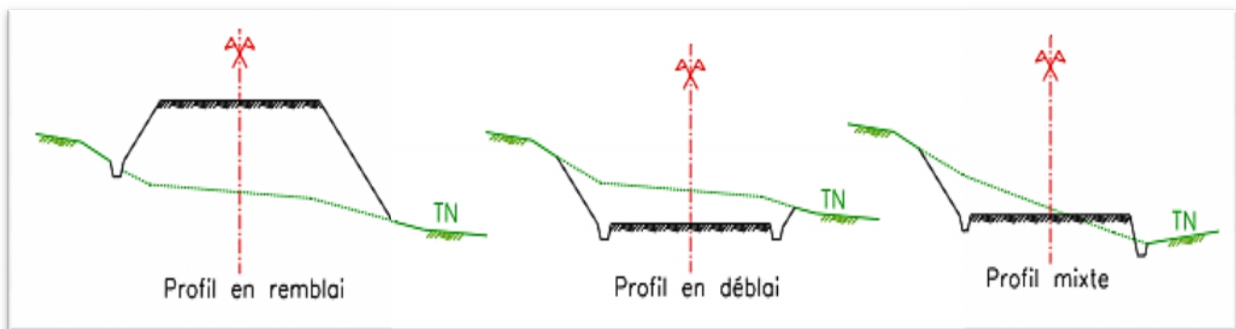


Fig. 8.1 Différents types de profil en travers

### 8.3 Eléments du profil en travers :

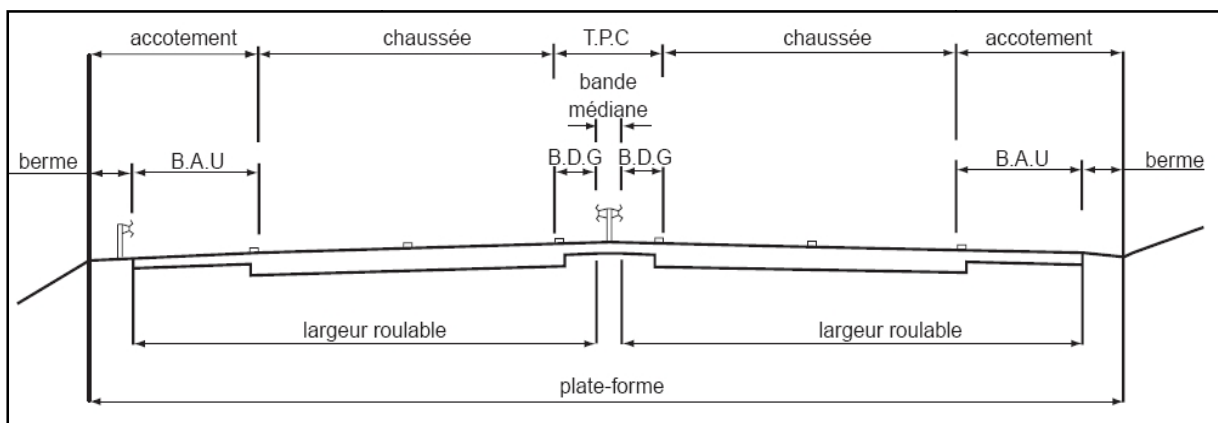


Fig. 8.2 Les éléments du profil en travers (source ICTAAL).

- Ñ **Emprise** : c'est la surface du terrain naturel affecté à la route ; limitée par le domaine public.
- Ñ **Assiette** : c'est la surface de la route délimité par les terrassements.
- Ñ **Plate-forme** : elle se situe entre les fossés ou crêtes de talus de remblais comprenant la chaussée et les accotements, éventuellement le terre-plein central et bande d'arrêt.

- Ñ **Chaussée** : c'est la partie de la route affecté à la circulation des véhicules. D'après l'étude du trafic (chapitre 05), nous avons trouvé pour notre projet une chaussée 2x2 voies.
- Ñ **Terre- plein central (T.P.C)** : Il assure la séparation matérielles des deux sens de circulation, sa largeur est de celle de ses constituants : les deux bandes dérasées de gauche et la bande médiane.
- **bande dérasée de gauche (B.D.G)** : Elle est destinée à éviter un effet de paroi lié aux barrières de sécurité, elle est dégagée de tous obstacles, revêtus et se raccorde à la chaussée.
- **bande médiane** : Elle sert à séparer physiquement les deux sens de circulation, et à implanter certains équipements (barrière, support de signalisation,.. etc.), sa largeur dépend, pour le minimum des éléments qui sont implanter.
- Ñ **Accotement** : Comprend une bande d'arrêt d'urgence (B.A.U) bordée à l'extérieure d'une berme.
- **bande d'arrêt d'urgence (B.A.U)** : Elle facilite l'arrêt d'urgence hors chaussé d'un véhicule, elle est constituée à partir du bord géométrique de la chaussée et elle est revêtue.
- **la berme** : Elle participe aux dégagements visuels et supporte des équipements (barrières de sécurité, signalisations..). Sa largeur qui dépend tout de l'espace nécessaire au fonctionnement du type de barrière de sécurité à mettre en place est de 1m minimum.
- Ñ **Le fossé** : C'est un ouvrage hydraulique destiné à recevoir les eaux de ruissellement provenant de la route et talus et les eaux de pluie.

#### 8.4 Profils en travers au droit des ouvrages d'art :

Au droit de tout ouvrage d'art courant, les voies de circulation, les B.A.U et les bandes dérasées conservent la même largeur qu'en section courante.

Pour un passage supérieur, le choix du type d'ouvrage (nombre, position et largeur des piles) nécessite d'en intégrer les conséquences quant aux éléments du profil en travers. Par ailleurs, l'ouvrage doit dégager une hauteur libre de 4,75 m en tout point de la largeur roulable de l'autoroute.

En outre, une revanche – habituellement de 0,10 m – est réservée pour permettre un rechargement ultérieur de la chaussée. La hauteur libre d'une structure légère (passerelle piétons, portique de signalisation...) est majorée de 0,50 m.

##### 8.4.1 Pentés transversales :

###### ➤ Valeurs du dévers

- En alignement et en courbe non déversée, la pente transversale d'une chaussée est de 2,5% vers l'extérieur.
- Les courbes de rayon inférieur à Rnd sont déversées vers l'intérieur de la courbe. La pente transversale d'une chaussée varie linéairement en fonction de  $1/R$ , entre 2,5% pour Rnd et 7% pour Rm.

La berme extérieure présente une pente transversale de 8% qui peut être portée jusqu'à 25% dans le cas où elle est intégrée au dispositif d'assainissement.

➤ **Changement du dévers**

La variation du dévers est habituellement linéaire le long du raccordement progressif.

• **Point de rotation des dévers**

Lorsque le T.P.C est revêtu, le point de rotation des dévers se situe habituellement sur l'axe de la plate-forme ; sinon le point de rotation des dévers de chaque chaussée se situe sur le bord gauche de la chaussée.

### 8.5 Profil en travers type pour le projet :

Tab 8.2 profil en travers type proposé

Profil en travers			
Description	Largeur (m)	nombre	largeur total(m)
Voie de circulation 2x2	3.5	4	<b>14</b>
Terre-plein central (T.P.C) :	5.0	1	<b>5</b>
- Bande dérasée gauche (B.D.G)	1.0	2	2
- Bande médiane (B.M)	3.0	1	3
Accotement :	4.0	2	<b>8</b>
- Bande d'arrêt d'urgence (B.A.U)	3	2	6
- La berme	1	2	2
<b>Totale</b>		<b>27</b>	
Zone de sécurité à l'extérieur des voies de circulation	6	2	12.0
Dévers en section droite			
Chaussée	2,5 % vers l'extérieur.		
Bande dérasée de gauche (B.D.G)	Identique à celle de la chaussée.		
Bande d'arrêt d'urgence (B.A.U)	4 % vers l'extérieur.		
Berme extérieure	8% vers l'extérieur.		
Dévers en courbe			
Chaussée	2,5 %		
Bande dérasée de gauche (B.D.G)	Identique à celle de la chaussée.		
Bande d'arrêt d'urgence (B.A.U)	4 % vers l'extérieur.		

## **Chapitre 09**

# **Calcul des cubatures**

# CALCUL DES CUBATURES

## 9.1 Généralités :

Les cubatures de terrassement, c'est l'évolution des cubes de déblais et remblais que comporte le projet afin 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.

## 9.2 Méthodes du calcul :

Il existe plusieurs méthodes de calcul des volumes remblai-déblai, parmi lesquelles nous citerons :

- La méthode de la moyenne des aires (méthode par excès).
- La méthode de l'aire moyenne : (méthode par défaut).
- La méthode de la longueur applicable.
- La méthode approchée.

La méthode que nous allons utiliser est celle de la moyenne des aires, c'est une méthode simple et rapide, mais elle présente un inconvénient de donner des résultats avec une marge d'erreurs. Pour être en sécurité, on prévoit une majoration des résultats.

## 9.3 Description de la méthode :

Le principe de la méthode de la moyenne des aires est de calculer le volume compris entre deux profils successifs par la formule suivante :

$$V = \frac{H_m}{6} \times (S_1 + S_2 + 4S_m)$$

$H_m$  : hauteur moyenne entre deux profils.

$S_m$  : surface limitée à mi-distances des profils.

$S_1$  : surface de profil en travers P1.

$S_2$  : surface de profil en travers P2.

Les figures ci-dessous représentent les données du calcul d'un tracé donné :

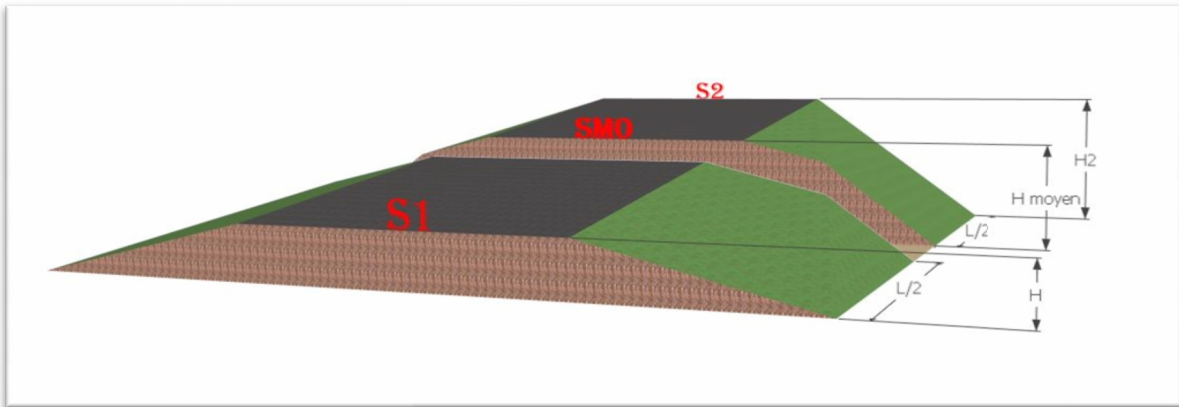


Fig..1 Les sections des profils en travers d'un tracé donné

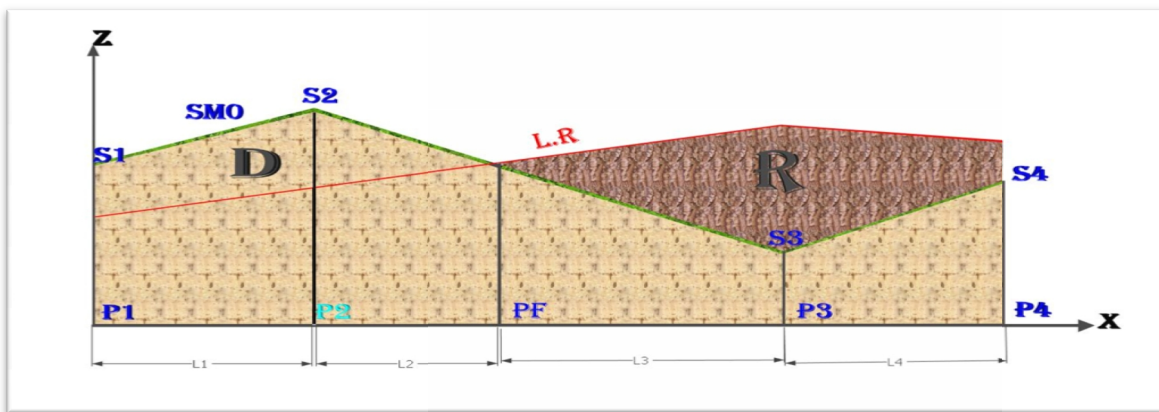


Fig.9.2 Les positions des sections dans un profil en long d'un tracé donné

**9.4 Exemple d'application :**

Le volume compris entre deux profils en travers  $P_i$  et  $P_{i+1}$  de section  $S_i$ ,  $S_{i+1}$  égale à :

$$V_i = \frac{L_i}{6} \times (S_i + S_{i+1} + 4S_m)$$

Pour un calcul plus simple, on considère que :  $S_m = \frac{S_i + S_{i+1}}{2}$

Donc :

- Entre  $P_1$  et  $P_2$  :  $V_1 = L_1 \times \left(\frac{S_1 + S_2}{2}\right)$
- Entre  $P_2$  et  $P_F$  :  $V_2 = L_2 \times \left(\frac{S_2 + 0}{2}\right)$
- Entre  $P_F$  et  $P_3$  :  $V_3 = L_3 \times \left(\frac{0 + S_3}{2}\right)$
- Entre  $P_3$  et  $P_4$  :  $V_4 = L_4 \times \left(\frac{S_3 + S_4}{2}\right)$

Le volume total :  $V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$

$$V = \left(\frac{L_1}{2}\right) \times S_1 + \left(\frac{L_1+L_2}{2}\right) \times S_2 + \left(\frac{L_3+L_4}{2}\right) \times S_3 + \left(\frac{L_4}{2}\right) \times S_4$$

### 9.5 Calcul des cubatures de projet :

Pour notre projet, le calcul des cubatures a été effectué à l'aide de logiciel **Autopiste**, et les résultats complets de calcul sont joints en **annexe**.

## **Chapitre 10**

# **Assainissement**

# Assainissement

## 10.1 Introduction :

Sous toutes leurs formes, météorologiques ou superficielles, les phénomènes de ruissellement constituent une des causes premières des dégradations rencontrées sur la chaussée.

Les problèmes liés au ruissellement superficiel surgissent en des points particuliers traversés des ponts sur les oueds importants, franchissement des petits oueds par des ouvrages courants (buse ou dalot), écoulement des eaux pluviales dans les drains artificiels ou fossés, ou passage sur les zones inondables. Les ouvrages hydrauliques constituent les solutions pour résoudre les problèmes ainsi évoqués. Toutefois, leur dimensionnement doit nécessairement maintenir un équilibre entre le coût de l'investissement et les dommages et les risques encourus.

## 10.2 Estimation du débit de pointe :

Plusieurs méthodes ont été développées pour l'estimation des débits de pointe d'un sous bassin versant, parmi ces méthodes, celle de Rationnelle.

Cette méthode dont nous rappelons très sommairement le principe : **Qa = Qs**

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

$$Q_s = K_{st} \times R^{2/3} \times I^{1/2} \times S$$

- **K<sub>st</sub>** : coefficient de STRICKLER qui dépend de la nature de parois de l'ouvrage.  
Paroi en terre :  $7 < K_{st} < 30$ .  
Paroi en béton :  $50 < K_{st} < 60$ .
- **S** : section mouillée.
- **R** : rayon hydraulique (m).
- **I** : la pente moyenne de l'ouvrage.  
Le débit d'apport (pointe) en provenance du bassin versant (m<sup>3</sup>/s) est donné par la formule suivante : **Qa = K.C. i<sub>t</sub>. A** :

Dans laquelle

- **Qa** : débit d'apport en m<sup>3</sup>/s;
- **K** : Coefficient de conversion des unités  $K = 0.278$
- **C** : coefficient de ruissellement.
- **i<sub>t</sub>** : intensité des pluies maximales en (mm/h) pour une durée t prise égale au temps de concentration Tc;
- **A** : superficie du bassin versant en (km<sup>2</sup>).

**Remarque importante :** d'après SETRA: la formule  $Q_a = K.C. i_t. A$  est empirique, elle a été faite pour les unités suivantes :

$Q_a$  en (m<sup>3</sup>/s) valable pour :  $i$  en (mm/h) ;  $A$  en (km<sup>2</sup>) ;  $K= 0.278$

Ou

$Q_a$  en (L/s) valable pour :  $i$  en (mm/h) ;  $A$  en (ha) ;  $K= 2.78$

- **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.

Tableau 10.1 les coefficients de ruissellements

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

- **Détermination de l'intensité :**

Les données des averses de courte durée relatives à la zone d'étude ne sont pas disponibles. Une analyse de synthèse effectuée par l'ANRH a montré que, pour la région littorale, l'intensité des averses décennales pour une durée d'une heure est de 35 mm/h. La relation « intensité – durée – fréquence » permettant de calculer l'intensité des pluies inférieures d'une heure, se met sous la forme :

$$i_t = i_1 \times (t)^{-0.7}$$

Dans laquelle :

$i_t$  : intensité de la pluie de durée  $t$  en heure (mm/h).

$i_1$  : intensité de la pluie de durée d'une heure de même fréquence égale à 35 mm/h.

$t$  : durée en heure.

L'intensité des averses décennales (10 ans) de courte durée déterminée selon l'expression ci-dessus peut être présentée comme suit :

Tableau 10.2 Intensité des averses décennales de courte durée :

Durée (min)	Intensité (mm/h)
60	35.0
30	56.9
20	75.5
15	92.36
10	122.7

Pour le dimensionnement des fossés, on prend un temps de concentration égale à 15 min donc :  $i_t = 92.36$  mm/h

### 10.3 Système de drainage longitudinal :

Dans notre projet nous n'avons que le remblai sur tout le long du tracé ; donc le système de drainage longitudinal de l'autoroute, soit un système en parallèle avec le profil en long « fossés de pied et descentes d'eaux » doit être conçu de manière à assurer la sécurité à long terme de l'autoroute et de ses composantes, de même que des ouvrages de drainage et de protection contre l'érosion.

- **Sections en remblai de hauteur inférieure à 4m :**

Lorsque la hauteur de remblai est inférieure à 4m, la surface du talus n'est pas sujette à l'érosion par les eaux superficielles sur la chaussée qui sont drainées par des dispositifs d'assainissement de la plate-forme jusqu'au secteur en dehors de la plate-forme.

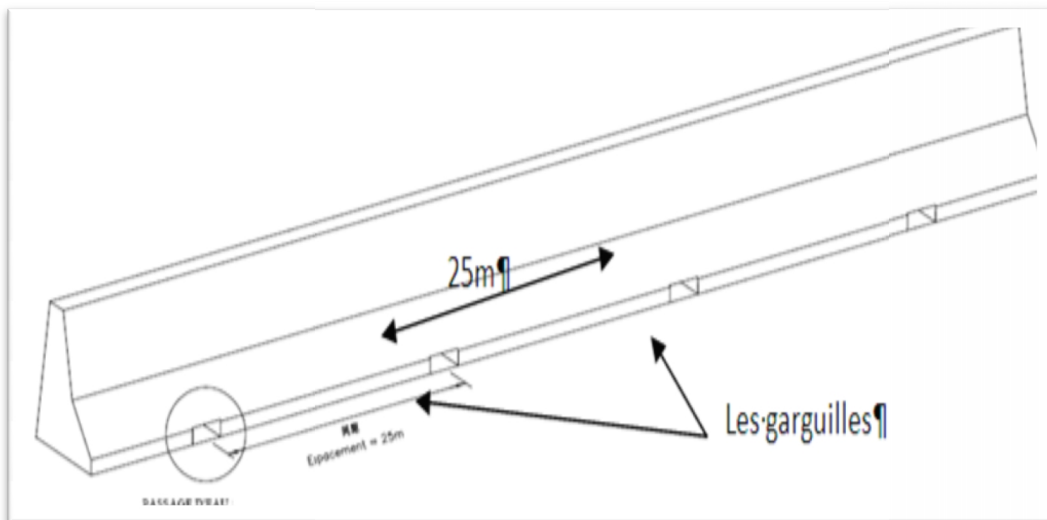


Fig.10.1.Schéma représente la descente d'eau

- **Assainissement du TPC :**

En section courante, le TPC sera revêtu et en toit. Il ne nécessitera donc pas d'assainissement particulier

- **Dimensionnement des fossés :**

Le dimensionnement se fait dans le cas défavorable, où il y a un grand espace.

La hauteur des talus est importante alors on prévoit des fossés en béton. Armé d'une forme trapézoïdale

Dans notre projet nous avons un terrain plat donc les fossés droits et gauches sont de même dimensionnement.

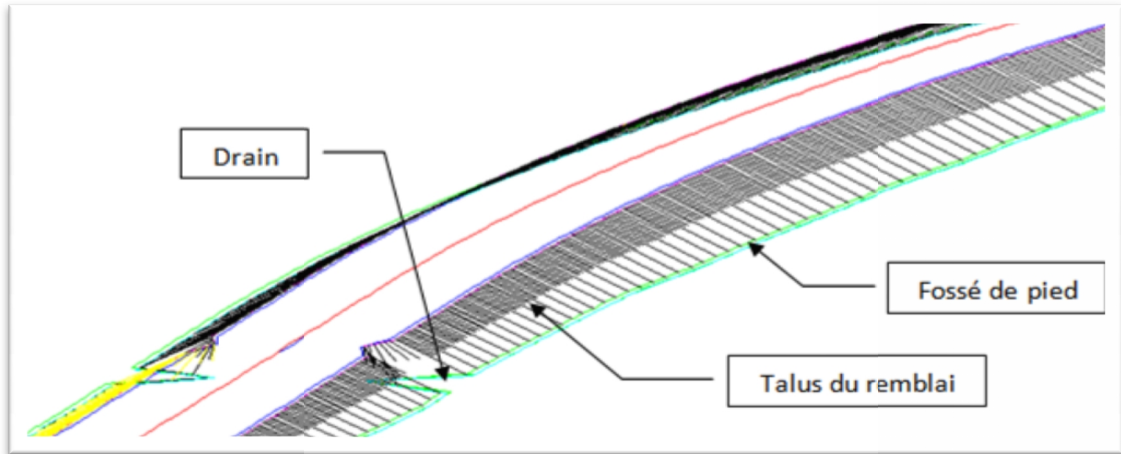


Fig.10.2. Schéma d'un fossé

• **Calcul de la surface du bassin versant :**

Le dimensionnement des fossés dépend de profil en long et les points de refoulement (un drain ou un oued), donc on dimensionne les fossés selon leurs départs et fins.

TAB.10.3. Déférents débits

Bassin versant	Surface	Débit
Chaussée	$(7+3+1) \times 290 = 0.0032 \text{ km}^2$	$0.278 \times 0.95 \times 92.36 \times 0.0957 = 0.0781 \text{ m}^3/\text{s}$
Berme	$1 \times 290 = 0.0003 \text{ km}^2$	$0.278 \times 0.4 \times 92.36 \times 0.00001 = 0.0031 \text{ m}^3/\text{s}$
Talus	$0.001 \text{ km}^2$	$0.278 \times 0.3 \times 92.36 \times 0.0029 = 0.0077 \text{ m}^3/\text{s}$

• **Calcul du débit d'apport (Qa):**

$$Q_a = Q_c + Q_b + Q_t = 0.0781 + 0.0031 + 0.022 = 0.09 \text{ m}^3/\text{s}.$$

• **Calcul du débit de saturation (QS):**

La section mouillée :

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

Avec :  $1/\text{tg } \alpha = m$ , d'où :  $e = m \cdot h$

$$S_m = bh + mh^2 \Rightarrow S_m = h(b + mh).$$

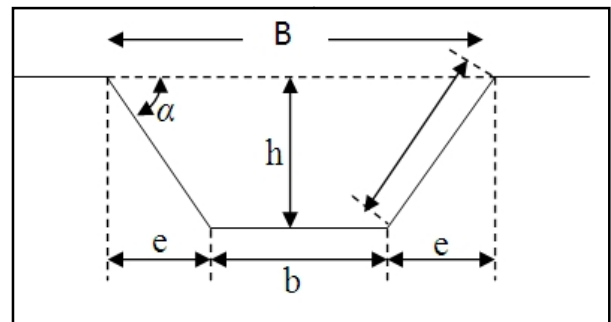


Fig.10.3. Fossé

Le périmètre mouillé :

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

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

$$P_m = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$$

Le Rayon hydraulique :

$$R_h = S_m / P_m = h(b + mh) / (b + 2h\sqrt{1 + m^2}).$$

$$\text{On a } Q_s = Q_a = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \times S$$

$$= \frac{1}{n} \times I^{1/2} \times \left[ \frac{h(b + mh)}{b + 2h\sqrt{1 + m^2}} \right]^{2/3} \times h(b + mh)$$

On pose :  $b = 0.5 \text{ m}$  et Pour un angle de  $45^\circ \Rightarrow m = 1$ .

Pour la pente hydraulique du fossé « l », on met :  $l=10^{-3}$  c'est assez pour l'écoulement d'eau dans une section en béton armé.

$K_{ST}$  : Coefficient d'écoulement de Manning – Strickler = 70 (au béton collé sur place).

Donc on obtient la formule suivante :

$$H = \left[ \frac{Q_a}{K_{ST} \times b \times l^{1/2}} \right]^{3/5} \frac{[1 + 2\sqrt{2} \times \frac{h}{b}]^{2/5}}{1 + \frac{h}{b}}$$

$$H = \left[ \frac{0.27}{70 \times 0.4 \times 0.001^{1/2}} \right]^{3/5} \frac{[1 + 7.07 \times h]^{2/5}}{1 + 2.5h}$$

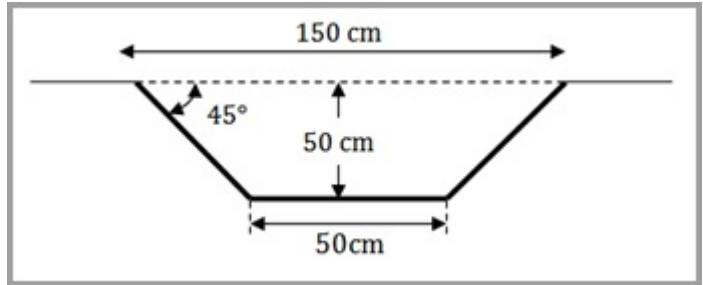


Fig10.4. Fossé dimensionné

D'après le calcul itératif on a trouvé la hauteur  $H = 0.41$  m.

Pour des raisons de sécurité on prend un fossé standard ( $b=50$  cm,  $H=50$  cm,  $B=150$  cm).

### 10.4 Système de drainage transversal :

L'écoulement des bassins versants se draine à travers l'autoroute via des ponts, des dalots et des buses.

#### 10.4.1 Dimensionnement des buses :

On a fait le dimensionnement des buses au PK 32+122, où nous avons un petit oued (drain) qui a un débit calculé en deux bassins versants « $Q = 2.26 \text{ m}^3/\text{s}$ »

Donc le débit de saturation devient la somme du : (débit de fossé Est ( $0.21 \text{ m}^3/\text{s}$ ) + débit de fossé ouest ( $0.21 \text{ m}^3/\text{s}$ ) + le débit de deux bassins ( $1 \text{ m}^3/\text{s}$ )

D'où :  $Q_T = 0.09 + 0.09 + 2.89 = 2.44 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Pour dimensionner les buses on prend  $Q_a = Q_s$

Tel que :  $Q_s = S \times K_{ST} \times R_h^{2/3} \times l^{1/2}$

#### • Section et périmètre mouillés :

Pour les buses, la section et le périmètre mouillés sont calculés pour une hauteur de remplissage égale à :

$H_r = 0,75 \varnothing$  si  $\varnothing \leq 1 \text{ m}$  ,  $\varnothing$  : diamètre de la buse.

$H_r = 0,80 \varnothing$  si  $\varnothing > 1 \text{ m}$

$S_m$  : surface mouillée =  $\frac{4}{5} \times \pi \times R^2$

$P_m$  : le périmètre mouillé =  $\frac{4}{3} \times \pi \times R$

$R_h$  : rayon hydraulique =  $\frac{3}{5} \times R$

$R$  : rayon de la buse.

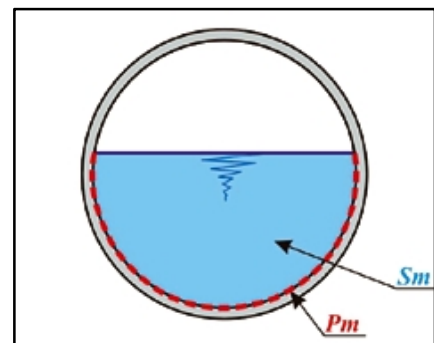


Fig.10.5. Buses

Pour la pente hydraulique des buses « I », on met : I=1% c'est assez pour l'écoulement d'eau dans une section en béton armé.

$K_{ST}$  : Coefficient d'écoulement de Manning – Strickler = 80 (aux buses préfabriqués).

Nous avons :  $Q_a = 3\text{ m}^3/\text{s}$ .

$$Q_s = Q_a = S \times K_{ST} \times R_h^{2/3} \times I^{1/2}$$

$$Q_s = Q_a = \left(\frac{4}{5} \times \pi \times R^2\right) \times K_{ST} \times \left(\frac{3}{5} \times R\right)^{2/3} \times I^{1/2}$$

$$R = \left[1.75 \frac{Q_a}{K_{ST} \cdot \pi \cdot I^{1/2}}\right]^{3/8} \Rightarrow R = 515,4\text{mm}$$

Alors : on prend des buses de diamètre **1200** ou **1500 mm** selon la disponibilité dans le marché

TAB.10.4. Résultats du dimensionnement des buses :

$Q_i$	$Q_{Total}$	$R_i$ (mm)	$\phi_i$	$\phi_i$ pris
3,55	3,73	604,3695525	1208,73911	1500
2,26	2,44	515,4457343	1030,89147	1200
5,04	5,22	685,5485295	1371,09706	1500
6.1	7,08	726,7925269	1453,585054	1500
2,86	3,04	559,7438864	1119,48777	1200
1,12	1,3	407,0432171	814,086434	1200

**10.4.2 Dimensionnement des dalots :**

Dimensionnement d'un dalot à: PK 34+270

Ce côté présente un débit de  $10.40\text{ m}^3/\text{s}$ .

-Pour le dimensionnement des dalots il faut que le débit rapporté par le bassin doit être inférieur ou égal au débit de saturation du dalot Ce débit est donné par la formule de MANNING -STRICKLER :  $Q_s = S \cdot K_{ST} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$

Avec :

- $K_{ST}$  : pour les dalots (béton armé) nous avons pris un coefficient de rugosité égal à 70.
- Pour les dalots, la section et le périmètre mouillés sont calculés pour une hauteur de remplissage égale à :

$H_r = 0,80 H$  si  $H \leq 2. m$

$H_r = H - 0.50$  si  $H > 2. m$

H : hauteur du dalot.

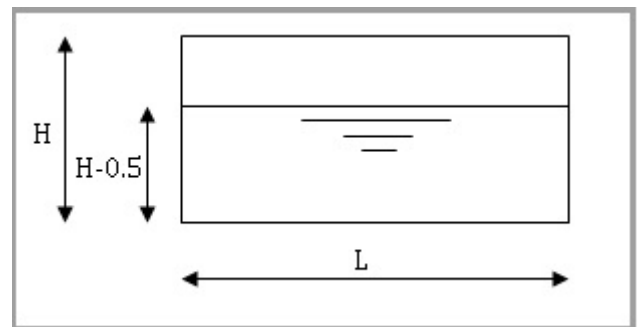


Fig.10.6. Dalots

Donc: la section mouillée :  $S_m = (H - 0.50) \times L$

Le périmètre mouillé :  $P_m = 2 \cdot (H - 0.50) + L$

Le rayon hydraulique :  $R_h = \frac{S_m}{P_m} = \frac{(H-0.5) \times L}{2 \times (H-0.5) + L}$

$\Rightarrow Q_s = K_{st} \times I^{\frac{1}{2}} \times (H - 0.5) \times L \times \left( \frac{(H-0.5) \times L}{2 \times (H-0.5) + L} \right)^{\frac{2}{3}}$

Donc:  $Q_a = K \cdot C \cdot I \cdot A = Q_s = K_{st} \times I^{\frac{1}{2}} \times (H - 0.5) \times L \times \left( \frac{(H-0.5) \times L}{2 \times (H-0.5) + L} \right)^{\frac{2}{3}}$

Et par calcul itérative, on tire la valeur de **h** qui vérifie cette inégalité.

**AN :** On pose une pente longitudinale de l’ouvrage:  $I=0.1\%$

Et en fixant la largeur  $L=3\text{ m}$

$Q_a = K_{st} \times I^{\frac{1}{2}} \times (H - 0.5) \times L \times \left( \frac{(H - 0.5) \times L}{2 \times (H - 0.5) + L} \right)^{\frac{2}{3}}$

$\Rightarrow H = \left[ \frac{Q_a}{K_{st} \times L \times I^{\frac{1}{2}}} \right] \left[ \frac{2}{L} + \frac{1}{(h-0.5)} \right]^{2/3} + 0.5.$

D’après le calcul itératif, on tire la valeur de  $H = 2\text{ m}$

- **Tableau récapitulatif des ouvrages :**

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

TAB.10.5. Ouvrages

PK	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Ouvrage	DIMENSIONS
31+680	3,73	Buses	Ø=1500mm
32+122	2,44	Buses	Ø=1200mm
33+175	233,47	Pont	L=140m
34+270	10,40	Dalot	3× (3m×2m)
35+245	5,22	Buses	Ø=1500mm
36+025	7,08	Buses	Ø=1500mm
39+264	3,04	Buses	Ø=1200mm
40+580	317,57	Pont	L=70m
41+023	1,3	Buses	Ø=1200mm

## **Chapitre 11**

# **Conception de l'échangeur**

## CONCEPTION DE L'ECHANGEUR

### 11.1 Définition de l'échangeur :

L'échangeur est un ouvrage à croisement étagé « niveaux différents » ou un carrefour dénivelé entre deux routes, avec raccordement de circulation entre les voies qui se croisent.

Les croisements à niveau sont éliminés complètement aux conflits de virage, ils sont supprimés ou minimisés selon le type d'échangeur à préconiser. On les désignera par :

- Nœud : quand il raccorde une voie rapide à une autre voie rapide.
- Diffuseur : quand il raccorde une voie rapide au réseau de voies urbain classique.
- Mixte : quand il assure en plans des échanges avec voirie locale.

### 11.2 Rôle de l'échangeur :

L'échangeur a pour rôle d'assurer la continuité des réseaux autoroutiers et de desservir plusieurs directions en même temps en distribuant les flux dans les différentes directions selon l'ordre d'importance et dans des bonnes conditions de confort et de sécurité tout en évitant les points de conflits qui peuvent être la cause de graves accidents, et les points d'arrêt provoquent des pertes de temps.

### 11.3 Avantages et inconvénients de l'échangeur :

#### Avantage de l'échangeur :

- Facilité aux usagers un déplacement dans de bonne condition de confort et de Sécurité.
- Éviter les points de conflits qui peuvent être la cause de graves accidents.
- Éviter les contraintes d'arrêt et de reprise.
- Assurer la continuité du réseau autoroutier.

#### Inconvénients de l'échangeur:

- Coût financier volumineux,
- Le non prise en charge, en général, des traversées des piétons,
- L'entretien coûteux,
- L'éclairage indispensable ce qui implique en plus un cout d'exploitation.

### 11.4 Type des échangeurs :

Les échangeurs seront conçus dans un cadre largement opérationnel et sur la base des coûts relatifs afin de déterminer les configurations les plus appropriées.

Les types les plus connus sont :

- **Losange:**

Cette configuration à quatre (04) branches correspondant au schéma d'aménagement le plus simple (bretelles directes) et assure une distribution symétrique de trafic d'échanges, en plus les distances de parcours pour l'ensemble du schéma sont minimales.

- **Demi – trèfle :**

La configuration en demi – trèfle à quatre (04) branches se présente comme le cas du type losange mais avec une différence majeure, qui est une distribution des trafics d'échange nettement dissymétrique.

- **Trompette:**

Le diffuseur du type trompette représente à l'heure actuelle la typologie la plus répandue sur les autoroutes.

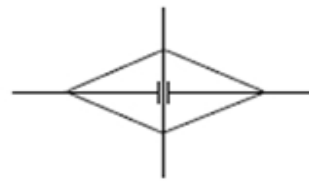
C'est le type d'échangeur qui assure les échanges entre la voie principale et la voie transversale.

- **Trèfle complet:**

Cette configuration a un seul avantage par rapport au demi – trèfle et losange. C'est qu'elle assure un mouvement libre dans toutes les directions.



Trompette



Losange



Demi-trèfle



Trèfle

### 11.5 Eléments de l'échangeur :

Tout échangeur quelque soit son importance, sa classe ou sa forme, est constitué d'un assemblage de trois éléments qui sont :

- L'ouvrage d'art (pont)
- Les carrefours plan.
- Les bretelles.

### 11.6 Choix du type l'échangeur :

La connaissance des différents types d'échangeurs existants, de leurs propriétés (Avantages, Inconvénients) et la limite de leur utilisation, permettent de choisir la configuration la plus adoptée au cas qui se présente.

Donc le choix du type de l'échangeur devient automatique après la détermination de certains paramètres bien spécifiques au trafic, au site d'implantation et aux objectifs à atteindre.

Et pour ce but on suit la démarche suivante:

### 1<sup>ère</sup> Etape : Détermination du tracé à partir de :

- Type de route et nombre de branches à raccorder.
- Présentation du site d'implantation.
- Distribution du trafic avec les différents sens de parcours.
- Vitesse d'approche pratique qui détermine les caractéristiques sur la bretelle.

### 2<sup>ème</sup> Etape : Configuration du tracé à adopter :

L'échangeur à préconiser doit aussi assurer un haut niveau de sécurité et de service, et ceci est garant en respectant les normes de l'art de la conception qui se résume en :

- Un tracé respectant les valeurs limitées de conception (valeur de rayon, d'alignements)
- Des longueurs des voies réglementaires (Insertion & décélération).

### 3<sup>ème</sup> Etape : Analyse :

C'est cette dernière étape qui valide le choix sous la base que le futur échangeur doit assurer les meilleures conditions de visibilité, de confort et de sécurité.

### Choix de l'échangeur :

Notre échangeur va relier l'autoroute à (2x2voies) avec la RN88 à (2voies) Pour relier ces deux axes routiers nous avons choisis un échangeur mineur de type demi-trèfle avec carrefour de type T pour les raisons suivantes :

- L'échangeur demi-trèfle Assurer une bonne sécurité aux usagers et offrant une bonne visibilité.
- pour éviter les contraintes existantes.
- Le gain de temps dont vont bénéficier les usagers de cette échangeur car il favorise toutes les directions existantes.

### 11.7 Vitesse de référence :

La vitesse de référence de notre projet est de 120 kilomètres par heure, pour cela nous recommandons une vitesse de référence de 40 kilomètres par heure pour les bretelles.

Une vitesse de conception élevée dans les bretelles augmente la fluidité de la circulation dans l'échangeur mais augmente aussi les coûts de construction et nécessite une superficie supérieure pour implanter l'échangeur (rayons plus longs). Par contre, les utilisateurs de l'autoroute qui circulent à des vitesses supérieures à 120Km/h peuvent trouver inconfortable une décélération prononcée jusqu'à une vitesse basse de 50km/h dans les bretelles.

### 11.8 Caractéristiques géométriques des bretelles :

D'après l'ICTAAL 2000 les bretelles des diffuseurs, généralement, sont à 1 ou 2 voies.

#### 11.8.1 Tracé en plan d'une bretelle :

##### a. Valeurs limites des rayons :

TAB. 11.1 Valeurs limites des rayons du tracé en plan

Rayon	symbole	1 voie sortie	1 voie boucle
Rayon minimal	$R_m$ (m)	40(7%) et 100(le premier rayon rencontré)	40 (7%)
Rayon minimal non déversé	$R_{nd}$ (m)	300	/
Rayon maximal dans la boucle (m)	$R_{O_{max}}$ (m)	/	60
Dévers entre $R_{nd}$ et $R_m$	$d$ (m)	$d = (675/R) + 0.25$ entre 300 et 100	/

##### b. Enchaînement des éléments du tracé en plan :

- Une boucle comporte un arc circulaire unique encadré par des arcs de clothoïdes.
- Deux courbes successives de sens contraire doivent satisfaire à la condition :

$R_1 \leq 2R_2$ , où  $R_1$  et  $R_2$  notent les rayons de la première et de la seconde courbe rencontrées dans le sens de circulation sauf si  $R_1 > 1.5R_{nd}$  et si  $R_1 > R_2$ .

- Deux courbes successives de même sens doivent être séparées par un alignement droit de longueur correspondant à 3s à la vitesse autorisée hors clothoïdes.

Tab. 11.2 Enchaînement des éléments du tracé en plan

Les éléments du tracé	$R_1 < R_2$	$R_1 > R_2$
Courbes de même sens	- AD 3s - Ove $L=7(d_2-d_1)$ - Courbe en C	AD 3s $R_1 < 2R_2$
Courbe de sens contraire	Courbe en S	$R_1 < 2R_2$ Courbe en S

##### c. Raccordement progressif

Pour les bretelles à une voie ou les branches, une courbe circulaire de rayon inférieur ou égal à  $1.5R_{nd}$  (450m) est encadrée par deux arcs de clothoïde dont la longueur est égale à la plus grande des deux valeurs :  $6R^{0.4}$  et  $7|\Delta\delta|$  ; où  $R$  note le rayon de courbure (en m), et  $\Delta\delta$  la différence des pentes transversales (en %) des éléments du tracé raccordés.

Toutefois si cette condition est trop contraignante, on pourra limiter son application aux courbes de rayon inférieur ou égal à  $R_{nd}$  (300m).

Pour les courbes à droite, c'est toujours  $6R^{0.4}$  qui est la plus grande sauf pour les rayons compris entre 40m et 65m.

Pour les courbes à gauche, pour les rayons compris entre 40m et 170m c'est  $7|\Delta\delta|$  et au-delà c'est  $6R^{0.4}$  qui est la plus grande. (Source ICTAAL 2000)

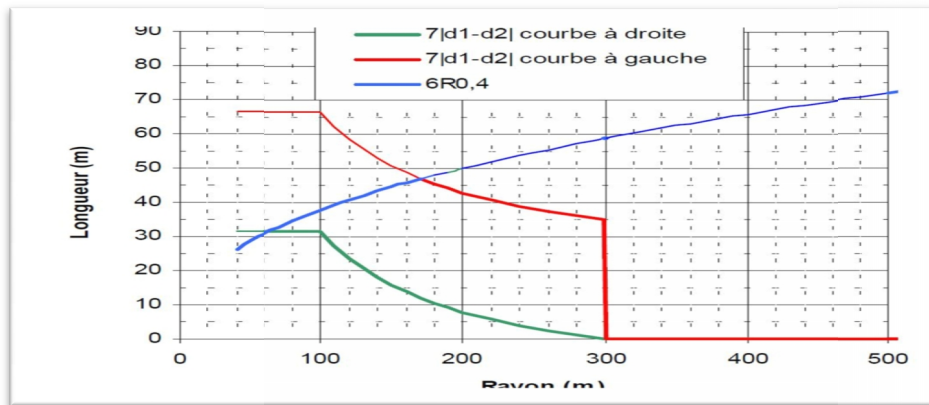


Fig. 11.2 Graphe de la longueur de clothoïde en fonction du rayon (source ICTAVRU)

### 11.8.2 Zones de décélération et d'accélération :

Le raccordement d'une bretelle et de l'autoroute est réalisé en entrée par une voie d'insertion, et en sortie par une voie de décélération.

#### a. La zone de décélération

Les sorties à 1 voie c'est le cas le plus courant pour les diffuseurs.

Le dispositif de sortie comporte successivement :

- une section de manœuvre qui est un biseau contigu à l'autoroute, longue de 150 m jusqu'à l'endroit où le musoir de divergence atteint une largeur de 1 m ;
- une section de décélération, dont la longueur permet de passer de la vitesse conventionnelle (70 km/h, pour un rayon de la bretelle inférieur à 120 m) à la fin de la section de manœuvre, à la vitesse associée au rayon de la première courbe rencontrée, avec une décélération en palier de  $1,5 \text{ m/s}^2$ .

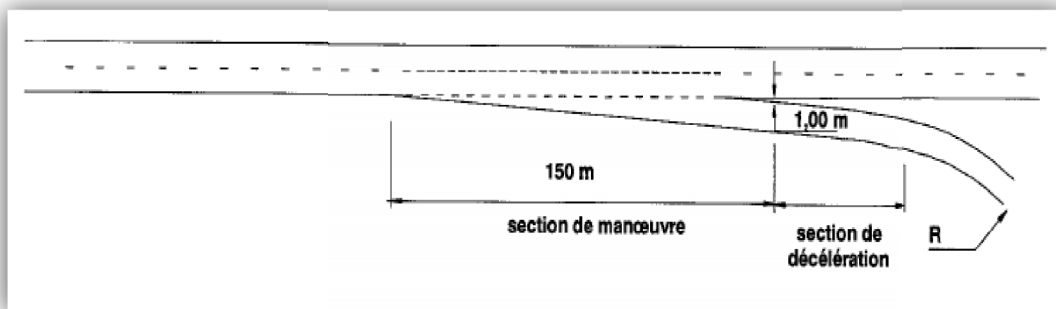


Fig. 11.3 La zone de décélération

#### b. La zone de d'accélération

Le dispositif d'entrée comprend successivement :

- Une section d'accélération dont l'obliquité avec l'axe de l'autoroute est comprise entre 3 et 5 %. Sa longueur qui dépend du rayon de la dernière courbe de la bretelle, doit permettre d'atteindre au point "E = 1,00 m", la vitesse conventionnelle de 55 km/h avec une accélération en palier de  $1 \text{ m/s}^2$ .
- Une section de manœuvre adjacente à la chaussée de l'autoroute, longue de 200 m et large de 3,50 m.
- Un biseau long de 75 m.

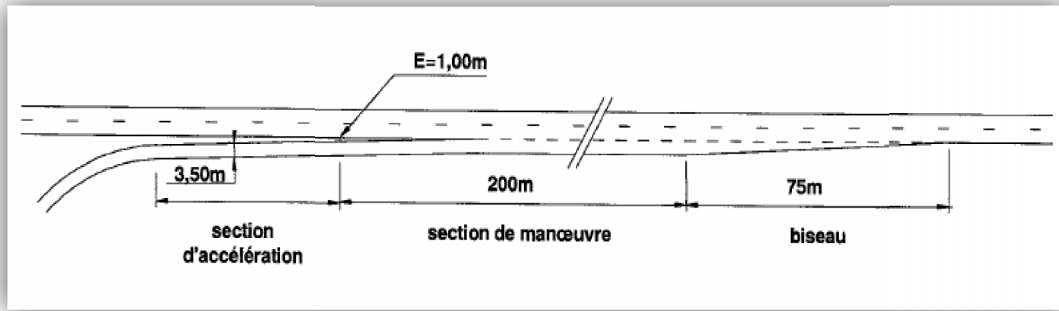


Fig. 11.4 La zone de d'accélération

**c. Largeur des bretelles :**

TAB. 11.4 Largeurs des composantes du profil en travers (source ICTAAL 2000)

Chaussée	unidirectionnelle	3,50 m+S
	Bidirectionnelle	7,00 m+ S
B.D.D.		1,00 m
B.D.G.		0,50 m

Avec une surlargeur en courbe (par voie) :  $S = L^2/2R$  pour  $R < 100$  m.

**d. Profils en travers types des bretelles :**

TAB. 11.6 Bretelle unidirectionnelle à une voie (source ICTAAL 2000)

Berme	BDG	Chaussée	BDD	Berme
1.00	0.50	3.50 + S	1.00	1.00

TAB. 11.7 Bretelle bidirectionnelle à 2 voies (source ICTAAL 2000)

Berme	BDD	Chaussée	BDG	BM	BDG	Chaussée	BDD	Berme
1.00	1.00	3.50 + S	0.50	0.50	0.50	3.5.00 + S	1.00	1.00

TAB. 11.8 Bretelle bidirectionnelle à 2 x 2 voies (source ICTAAL 2000)

Berme	BDD	Chaussée	BDG	BM	BDG	Chaussée	BDD	Berme
1.00	2.00	7.00 + 2S	0.50	0.50	0.50	7.00 + 2S	2.00	1.00

**11.9 Condition de visibilité :**

**11.9.1 Visibilité sur une entrée d'autoroute :**

La distance de visibilité pour la voie de droite de l'autoroute doit être au moins égale à la distance d'arrêt sur l'arrière d'un véhicule entrant

Distance d'arrêt :  $d_a =$  distance de freinage + distance de perception/réaction

$$d_a = 2V + V^2 / 2g (\gamma(v) + p) \quad \dots (12.1)$$

- V : la vitesse en m/s.
- $\gamma(v)$  : décélération moyenne exprimée en fraction de g.
- p : la déclivité, en valeur algébrique.

Pour les rayons R(m) < 5V (Km/h): la distance de freinage est majorée de 25%.

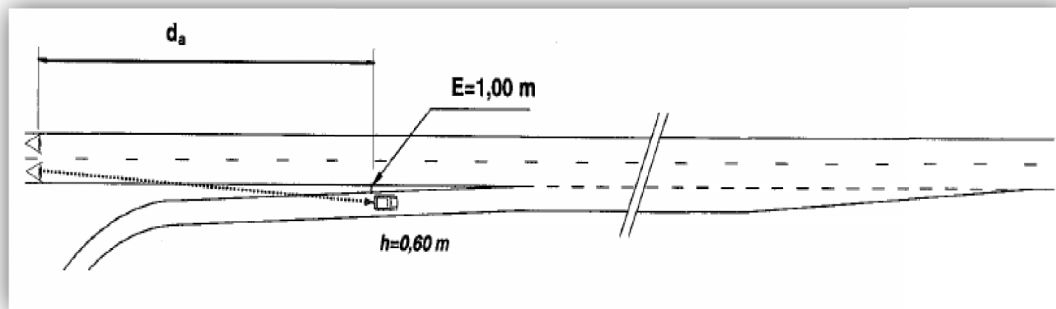


Fig. 11.5 Visibilité sur une entrée d'autoroute (source ICTAAL 2000)

### 11.9.2 Visibilité sur une sortie d'autoroute :

La distance de manœuvre de sortie  $d_{ms}$  : permet de définir également les changements de files en section courante :

$$d_{ms} = 6V \quad (V \text{ en m/s}) \quad \dots (12.2)$$

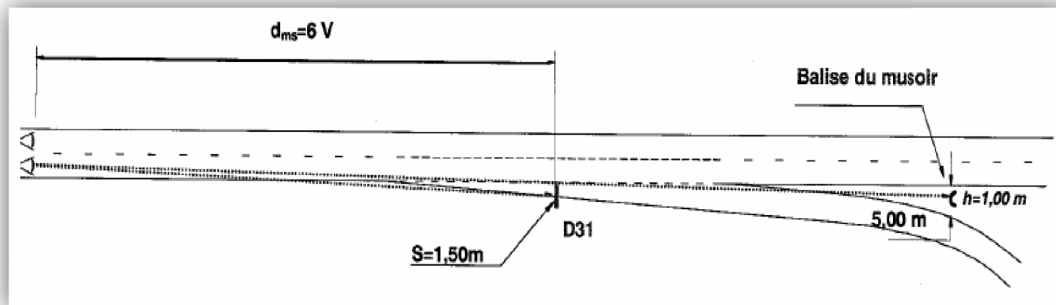


Fig. 11.6 Visibilité sur une sortie d'autoroute

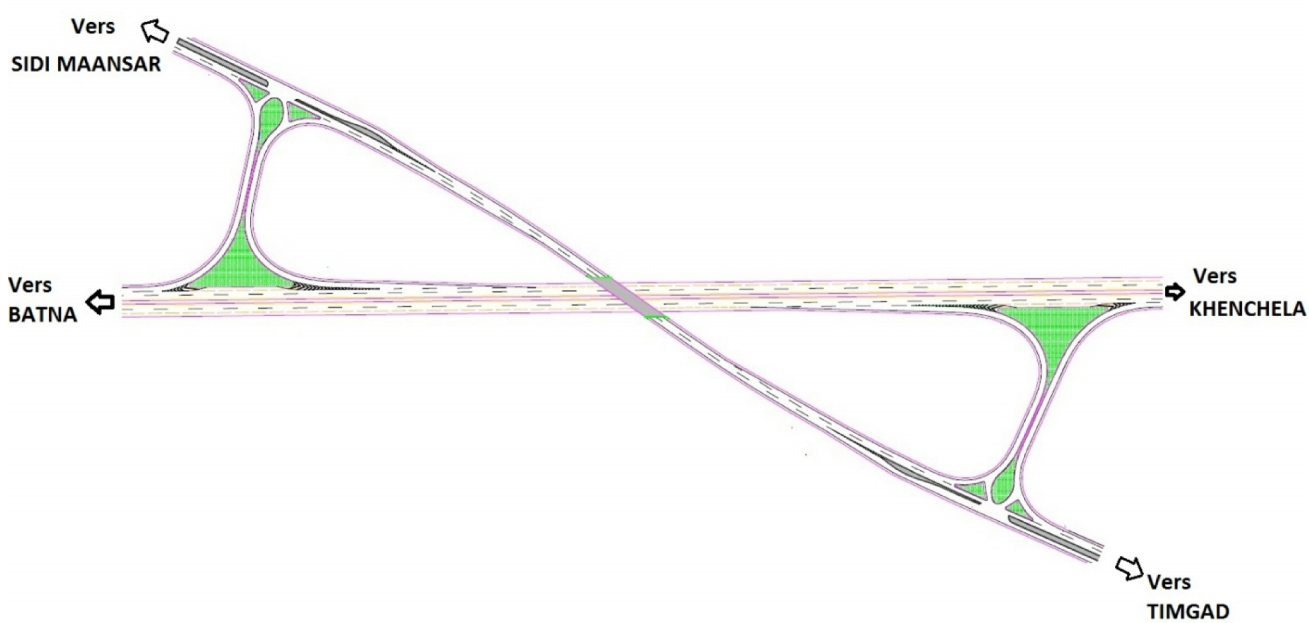


Fig.11.7. Echangeur demi-trèfle.

## **Chapitre 12**

# **Ouvrages d'art**

## OUVRAGES D'ART

### 12.1 Introduction :

Le pont en tant qu'élément principal de l'échangeur doit être Pré-dimensionné de telle façon à assurer l'écoulement de la circulation dans tous les sens avec le maximum de rapidité et de sécurité.

### 12.2 Présentation des ouvrages :

#### OA 01

#### Pont sur oued Chaabat Sidi Maansar

- **Situation de l'ouvrage :**

L'ouvrage 01 est composée par deux ponts séparés (indépendant l'un de l'autre). C'est un passage supérieur au niveau du PK33+175 suivant un biais de 98.9 grades. Il permet le franchissement d'oued Chaabat Sidi Maansar.

- **Description de l'ouvrage :**

- tablier de portée totale 140 m.
- Largeur de tablier est de 12.7 m dont la largeur roulable est de 11 m.
- Hauteur maximal de 11 m.

#### OA 02

#### Passage inférieur RN88

- **Situation de l'ouvrage :**

L'ouvrage 02 c'est un passage inférieur au niveau du PK40+085 suivant un biais de 74.4 grades. Il permet le franchissement de l'autoroute.

- **Description de l'ouvrage :**

- tablier de portée totale 58 m.
- Largeur de tablier est de 9 m dont la largeur roulable est de 7 m.
- gabarit de 5.25 m.

#### OA 03

#### Pont sur oued Soudes

- **Situation de l'ouvrage :**

L'ouvrage 03 est composée par deux ponts séparés (indépendant l'un de l'autre). C'est un passage supérieur au niveau du PK40+580 suivant un biais de 76.7 grades. Il permet le franchissement d'oued Soudes.

- **Description de l'ouvrage :**

- Un tablier de portée totale 70 m.
- Largeur de tablier est de 12.7 m dont la largeur roulable est de 11 m.
- Hauteur maximal de 7.1 m.

### 12.3 Forme de la structure transversale :

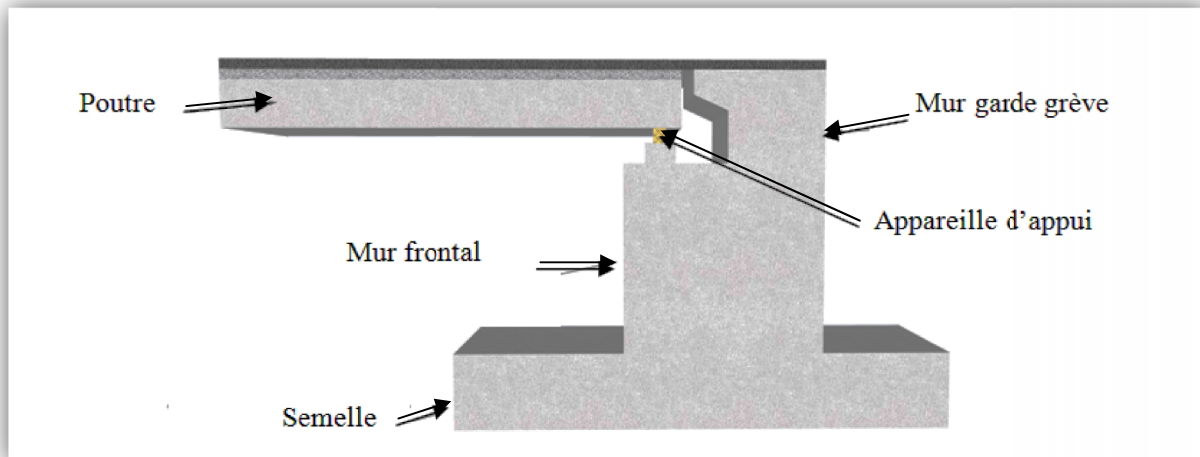


Fig. 12 .1. Coupe longitudinale d'une culée d'un pont

#### 12.3.1 La culée :

Elle repose sur la semelle, son rôle c'est de supporter la partie supérieure du pont.

#### 12.3.2 La poutre :

Elle est caractérisée par sa hauteur  $h$  et fonction de la longueur  $l$  de la travée.

$$h = \frac{l}{20}, \frac{l}{15}, \frac{l}{12}, \frac{l}{10}$$

$$b = 0.3 h \text{ à } 0.4h$$

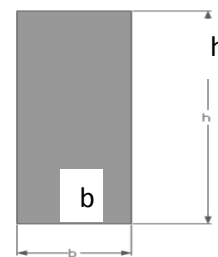


Fig.12.2. Poutre

### 12.4 Choix du type d'ouvrage :

Nous proposons pour la conception de notre ouvrage d'art la variante suivante :

- **Pont à poutres en béton précontraint**

Le tablier est formé de deux travées indépendantes, constituées chacune par un nombre de poutres préfabriquées en T à talon, âme et semelle supérieure.

Le principe consiste à reprendre le poids propre de la poutre par une armature active qui est la précontrainte par prétention (PRAD) ou bien post tension (VIPP). Nous signalons que la prétention s'adapte sur des portées allant jusqu'à 30 m, et une gamme de portées comprises entre 30 à 50 m pour la poste-tension.

**Avantage :**

- Le mode de réalisation des poutres tel que le béton coulé en atelier ou sur chantier a poste fixé est en général de meilleure qualité.
- La facilité du contrôle de réalisation ainsi que la rapidité d'exécution des travaux.
- La préfabrication permet de diminuer le délai d'exécution de l'ouvrage,
- La fabrication des poutres est indépendante du reste du chantier.

**Inconvénients :**

- La nécessité de fabriquer un béton plus résistant principalement avant 28 jours.
- La main d'œuvre doit être qualifiée.
- L'obligation d'attendre la fin de mise en tension pour pouvoir couler ou décoffrer.

**12.5 Conclusion :**

En conclusion, on peut dire que le choix le plus adapté à notre cas et qui répond à toutes les exigences se résume en :

- **Passage inférieur (OA 02) :**

La réalisation d'un pont à **poutre en béton précontraint a poste tension** de travées isostatiques de portée de 58m car :

- Il permet de franchir l'autoroute avec la possibilité d'implanter la pile au niveau du Terre-Plein Central.

TAB.12.1 OA 02

Pont	Portée (m)	Nombre des travées
02	58	2× (29m)

- **Ponts (OA 01 et 03) :**

La réalisation des deux ponts séparés à **poutre en béton précontraint a poste tension** de travées isostatiques distribuées comme suivant :

TAB. 12.2 OA 01 et 03.

Pont	Portée (m)	Nombre des travées
01	140	3× (47m)
03	70	2× (35m)

## **Chapitre 13**

# **Signalisation**

# SIGNALISATION

## 13.1 Introduction :

Ce chapitre traite des installations reliées à la sécurité du trafic, aux opérations autoroutières et aux informations pour les usagers.

Le rapport est divisé selon les types d'installations et équipements prévus pour le tronçon à l'étude comme suit :

- Signalisation horizontale et verticale.
- Interruption du terre-plein central pour les passages de service d'urgence.
- Dispositifs de retenue.
- Clôtures.
- Eclairage.

## 13.2 Signalisation horizontale et verticale :

La signalisation prévue dans ce projet est basée sur les normes françaises retenues par « l'Arrêté et l'Instruction interministériels sur la signalisation routière » ainsi que sur les pratiques algériennes.

### 13.2.1 Signalisation horizontale :

La signalisation horizontale a pour but d'indiquer sans ambiguïté les parties de la chaussée réservées aux différents sens de la circulation ou à certaines catégories d'usages. Le rôle essentiel de ce type de signalisation est de délimiter les voies de circulation afin d'augmenter la sécurité routière, et de compléter la signalisation verticale.

#### ➤ Catégories de marques de chaussée

##### Ñ Lignes longitudinales :

- Continues, de largeur variable.
- Discontinues, de largeur et modulation variables.

La largeur des lignes est définie par rapport à une largeur unité " u " :

**u = 7,5 cm** sur les autoroutes. (Source S -H partie 1-7)

TAB. 13.1 Les caractéristiques de tous les types des lignes adoptées (source S -H partie 1-7).

Modulation	Désignation des marques	largeur
Continue	Délimitation de terre-plein central (TPC)	3U
	Ligne séparant les sens de circulation opposés sur les routes à trois voies, avec deux voies affectées à un sens de circulation et ligne oblique marquant un rétrécissement de route de trois à deux voies	3U
T1	Ligne axiale ou de délimitation de voie	2U
T2	Délimitation des voies de décélération, d'insertion ou d'entrecroisement	5U
	Ligne de rive de chaussée	3U

Ñ Lignes transversales :

- Ligne "Stop", largeur de 50 cm.
- Ligne "Cédez le Passage", largeur de Type 2.

Ñ Les flèches :

- Flèches de rabattement.
- Flèches de sélection unidirectionnelle.
- Flèches de sélection bidirectionnelle.

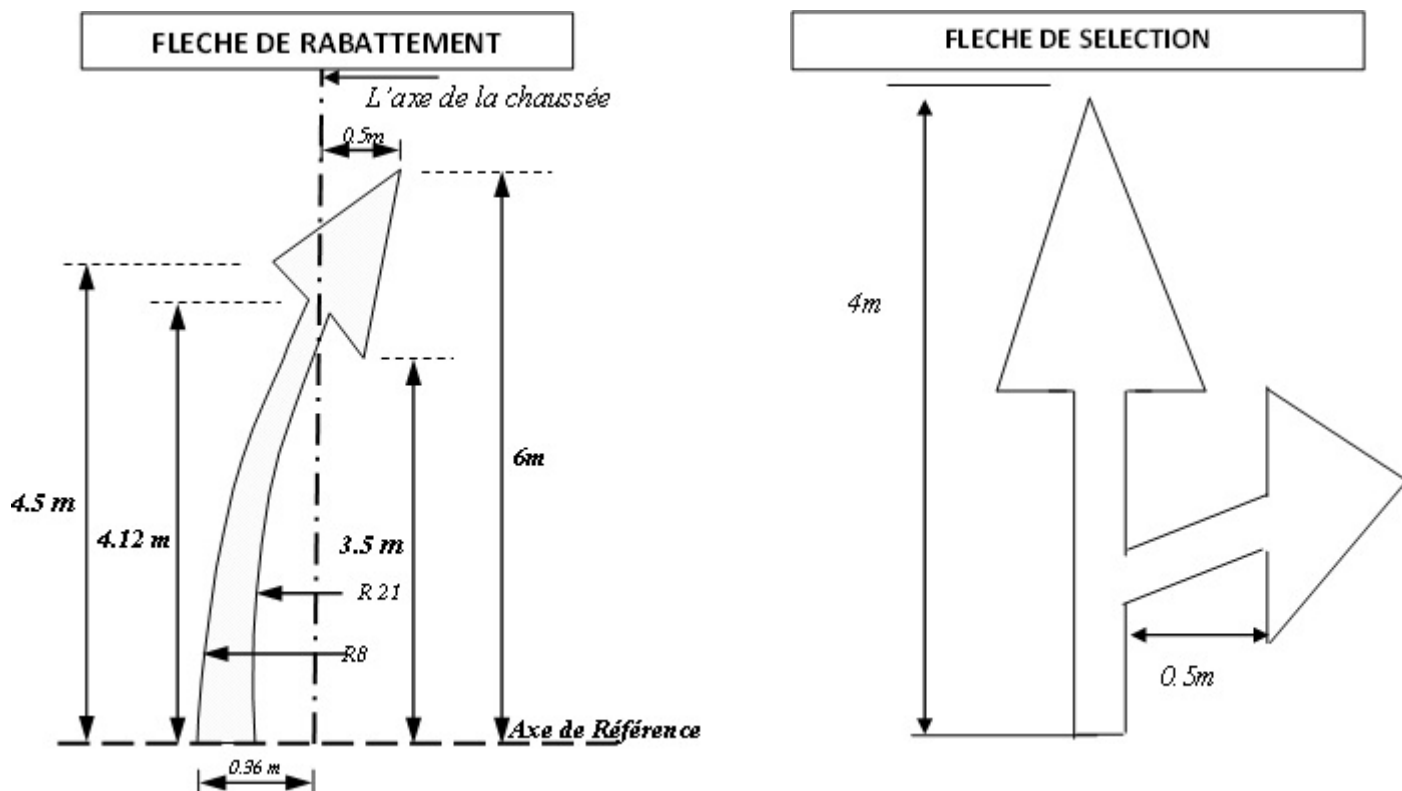


Fig.13.1 Les flèches

#### Ñ Autres marques :

- Marquage d'îlots séparateurs avec hachures.
- Marquage spécial pour stationnement ou aires d'arrêt d'appel d'urgence.

#### Ñ Couleur des marques de chaussée

Les couleurs utilisées pour les marquages sur la chaussée sont le blanc et le jaune, dont le jaune est pour la BDU et le marquage temporaire, et le blanc pour d'autres marquages.

Les caractéristiques des peintures et matériaux utilisés sont particulières, notamment la durabilité et le rétro-réfléchissement.

### 13.2.2 Signalisation verticale :

La signalisation verticale est divisée en deux grandes catégories :

- signalisation de danger, de prescription et d'indication.
- signalisation de direction.

#### a. Signalisation de danger, de prescription et d'indication :

La signalisation de danger, de prescription et d'indication est utilisée pour réglementer, en conditions de sécurité, la circulation autant sur la section de type autoroutier, que sur le réseau routier existant.

Les éléments à signaler aux usagers sont principalement : la vitesse légale de circulation, le régime de priorité, les dangers rencontrés (ex : à la sortie de la section autoroutière), le péage, les utilités disponibles (aires de services, réseau d'appel d'urgence, etc.)

#### b. Signalisation de direction :

La signalisation de direction tient compte des destinations importantes pour le tronçon à l'étude. Généralement on retrouve 3 types de destination à indiquer sur les panneaux de direction.

### 13.3 Interruption du terre-plein central (TPC) :

L'interruption du terre-plein central permet de basculer la circulation d'une chaussée vers l'autre.

Les interruptions du TPC sont implantées à environ chaque 2 kilomètres sur tout le tracé, avec une ouverture linéaire de 30 mètres protégée durant les opérations normales avec un dispositif de retenue latéral amovible.

L'utilisation de ces interruptions du TPC est sous la responsabilité de l'administrateur de l'autoroute, qui s'assure que seulement le personnel autorisé puisse enlever le dispositif de retenue amovible pour permettre de basculer la circulation en toute sécurité.

### 13.4 Dispositifs de retenue :

Les dispositifs de retenue sont des équipements de protections des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussées.

L'emploi des dispositifs de retenue est étroitement lié avec la notion de zone de sécurité (ICTAAL 2000), qui est définie sur les côtés des chaussées, avec une largeur min de 8,5m, sinon tout obstacle (naturel ou artificiel) doit être isolé ou exclu, y compris les installations autoroutières.

Les dispositifs de retenue utilisés sont les suivants :

**a. Glissières de sécurité métalliques fixes :**

La glissière de sécurité simple est utilisée pour implantation en TPC et du côté droit de la chaussée pour protection contre les obstacles.

**b. Glissières de sécurité métalliques amovibles :**

Les glissières de sécurité métalliques amovibles sont les glissières démontables utilisées dans l'interruption du TPC pour permettre de basculer la circulation d'une chaussée à l'autre.

**c. Séparateurs en Béton :**

Les séparateurs en béton du type « DBA » (double séparateur en béton adhérent) sont des murets de type New Jersey, continus en béton coulé en place ou préfabriqué. Ils ont un comportement rigide lors d'un impact avec un véhicule, tout en facilitant le redressement de ce dernier.

### 13.5 Clôtures :

Les clôtures sont des aménagements spécifiques pour assurer la sécurité des usagers et, le cas échéant, pour assurer le respect de péage. Ainsi l'autoroute doit être clôturée sur toute sa longueur, des deux côtés.

La clôture est installée à l'intérieur de l'emprise de l'autoroute, en assurant une bande de 4 mètres de largeur de cette emprise pour un accès d'entretien et comme piste latérale pour les propriétés avoisinantes.

La clôture est raccordée aux remblais d'accès des passages supérieurs et aux murs de tête des passages inférieurs et des dalots. Des ouvertures dans ces clôtures sont prévues pour l'entretien des ouvrages courants et d'art au besoin.

Le type de clôture est en maille ou en fils barbelés avec poteaux métalliques de 60 millimètres de diamètre, installés aux 3,0 mètres.

### 13.6 Eclairage :

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

13.7 Application au projet :

13.7.1 Signalisation horizontale :

a. Le marquage du tracé

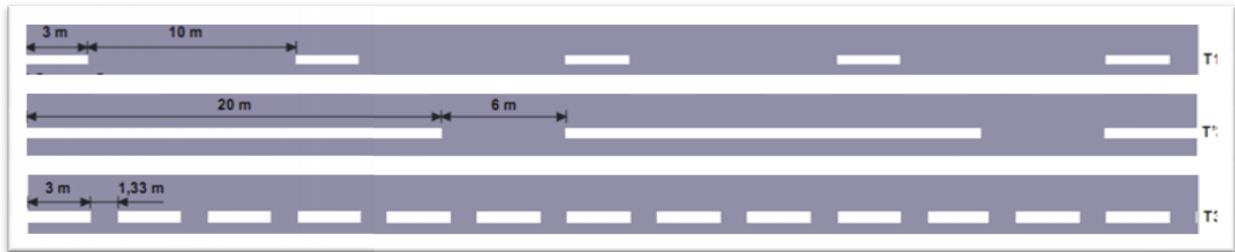


Fig. 13.1 Les lignes longitudinal

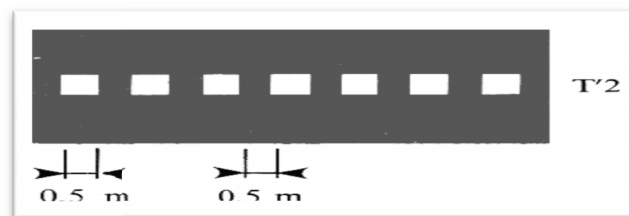


Fig. 13.2 Lignes transversales

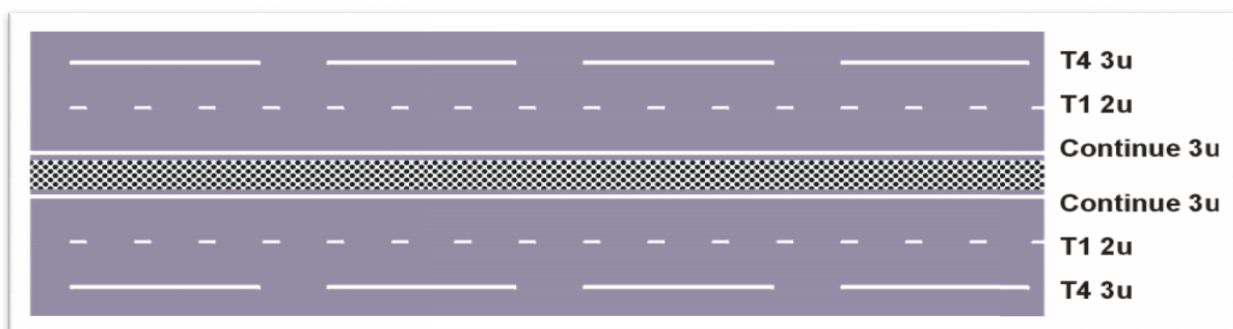


Fig. 13.3 Les lignes de délimitation de voies dans le tracé

b. Voies d'insertion, de décélération :

La ligne séparant la voie d'insertion de la chaussée principale est du type T2 de largeur 5u.

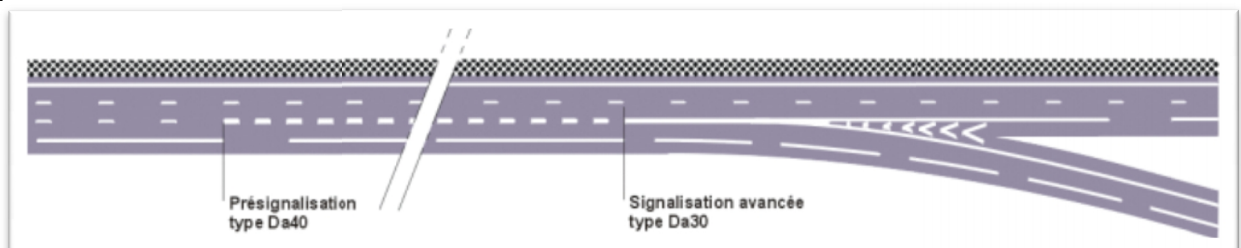


Fig. 13.4 Avec affectation de voies

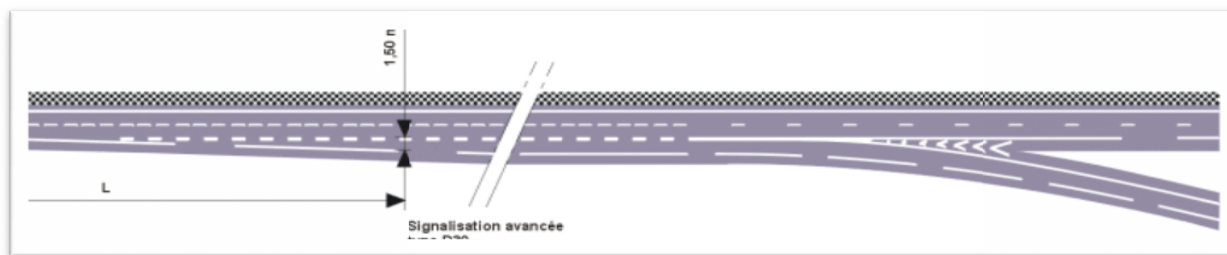


Fig. 13.5 Sans affectation de voies

c. Voies d'accélération :

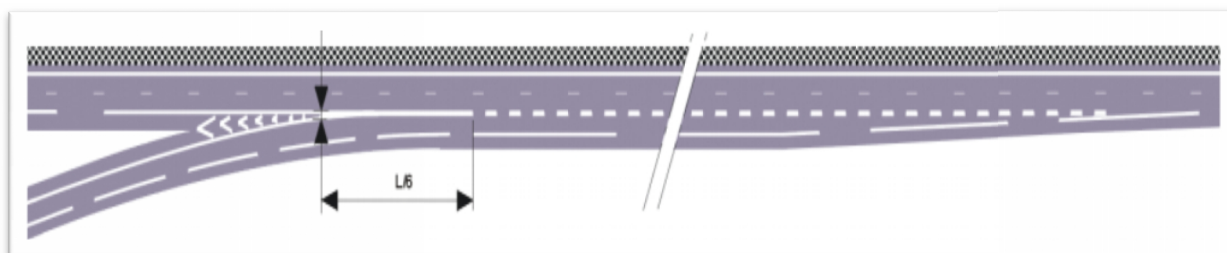


Fig. 13.6 Même nombre de voies (source S -H partie 1-7)

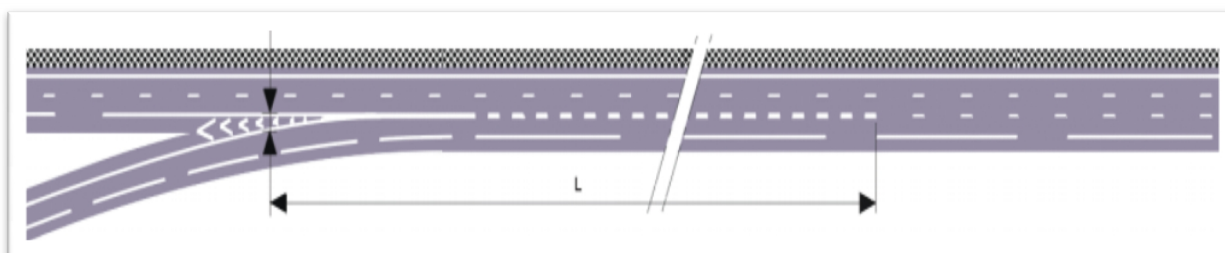


Fig. 13.7 Nombre de voies inférieur

d. Autres marques :

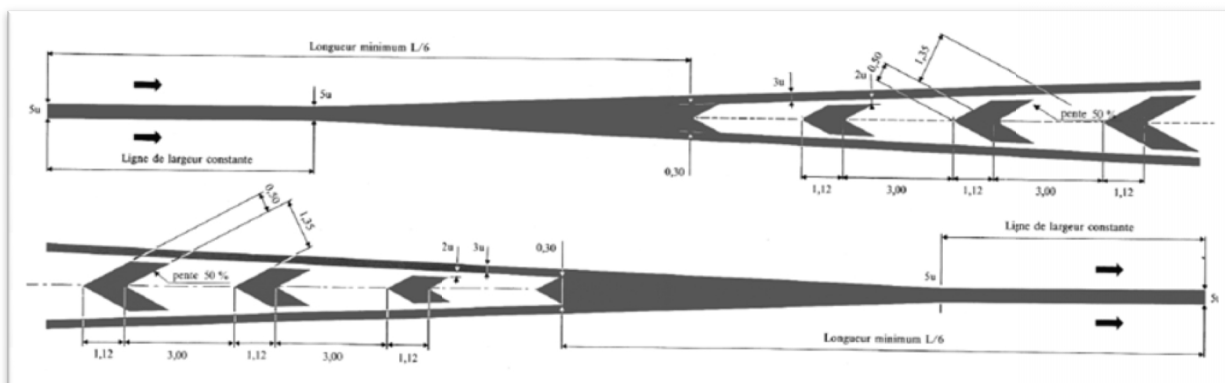
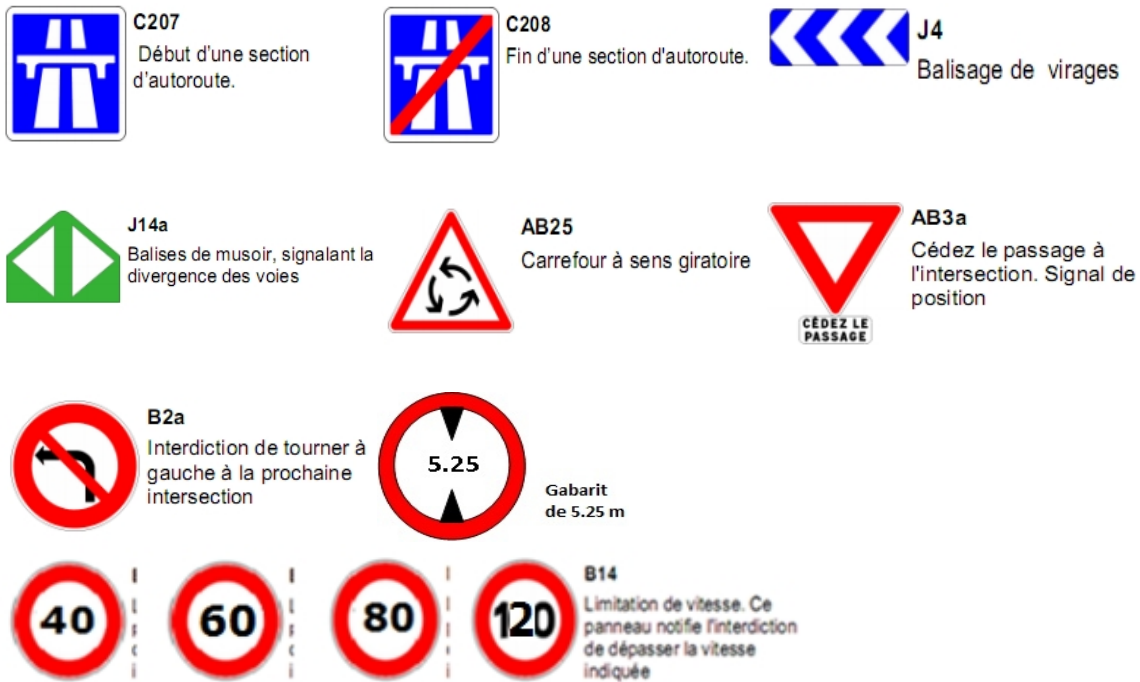


Fig. 13.8 Schéma de marquage avec hachures

13.7.2 Signalisation verticale :



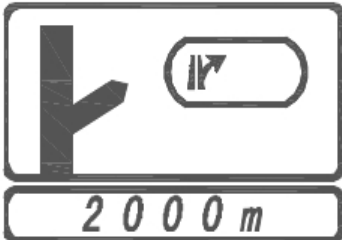
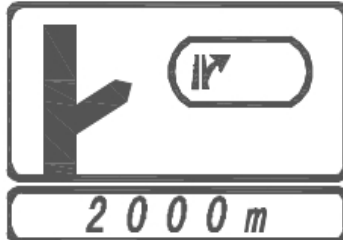




120 sur l'autoroute, 80 à l'entrée d'une bretelle, 60 sur l'ouvrage et 40 dans la boucle.

13.7.3 Signalisation de direction :



Fig. 13.9 Signalisation de direction

13.7.3 Plaque de signalisation à l'entr2e de l'échangeur :

	A droite	A gauche
<b>AvertissemetD 50</b>		
<b>Pré- signalisation D40</b>		
<b>Signalisation avancée D30</b>		

## **Chapitre 14**

# **Devis quantitatif et estimatif**

## Devis quantitatif et estimatif

N°	Désignation	Unité	PRIX Unitaire(DA)	Quantité	Montant (DA)
1	<b>Acquisition de terrain.</b>	m2	1500	0	0
TOTAL 1					- DZD
2	<b>Installation de chantier et repliement.</b>	F	3% du total (3+4+5)		17890951,99
TOTAL 2					17 890 951,99 DZD
3	<b>Dégagement de l'emprise.</b>				
	préparation de terrain y compris défrichage.	m2	250	0	0
	arrachement des arbres toute taille, dessouchage.	m2		95	23750
	enlèvement des racines et démolitions diverses.	m2		0	0
TOTAL 3					23 750,00 DZD
4	<b>Terrassement.</b>				
	Décapage de la terre végétale épaisseur de 20 à 30 cm.	m2	80	61000	4880000
	Déblai en terrain meuble mis en remblais.	m3	450	60890	27400500
	Déblai excédentaire en terrain meuble mis en dépôt.	m3	300	0	0
	Remblais d'emprunt.	m3	600	103720	62232000
TOTAL 4					94 512 500,00 DZD
5	<b>Chaussée.</b>				
	Mise en place d'une couche de forme.	m3	800	115218,192	92174553,6
	accotements	m3	1500	0	0
	Couche de fondation en GNT.	m3	2000	70348,783	140697566
	Couche de base en grave bitume.	T	4200	44313,145	186115209
	Couche d'imprégnation en émulsion 0,8 kg/m <sup>2</sup> .	T	7800	177	1380600
	Couche d'accrochage dosée 0,3 kg/m <sup>2</sup> .	T	6000	66,5	399000
	Couche de roulement en béton bitumineux.	T	6200	13074,498	81061887,6
TOTAL 5					501 828 816,20 DZD

6	Ouvrages d'art.	m2	250000	5269	1317250000
TOTAL 6					1 317 250 000,00 DZD
7	Ouvrages d'art courants et assainissement.	m2	10% du total (3+4+5)		59636506,62
TOTAL 7					59 636 506,62 DZD
8	Impact sur l'environnement (aménagement des paysages et plantation).	m2	1% du total (3+4+5)		5963650,662
TOTAL 8					5 963 650,66 DZD
9	Déviations des réseaux.	m2	3% du total (3+4+5)		17890951,99
TOTAL 9					17 890 951,99 DZD
10	Eclairage, signalisation et équipements routiers.	m2	5% du total (3+4+5)		29818253,31
TOTAL 10					29 818 253,31 DZD
11	Contrôle (bureau d'étude et laboratoire).	m2	2% du total (3+4+5)		11927301,32
TOTAL 11					11 927 301,32 DZD
TOTAL					2 056 742 682,09 DZD

## Conclusion générale

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

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

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

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

# BIBLIOGRAPHIE

## Cours

- Cours de dimensionnement des chaussées ENSTP 5<sup>eme</sup> année.
- Cours des routes ENSTP 4<sup>eme</sup> année.
- Cours d'hydraulique ENSTP 4<sup>eme</sup> année.
- Cours de mécanique de sol ENSTP 3<sup>eme</sup> année.
- Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves « CTTT ».

## Rèlements

- ICTAAL 2000 : instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison.
- ICTAAL2000 Guide Echangeur.
- B40 : Normes techniques d'aménagement des routes.
- Signalisation routière.

## Autres

- Aide-mémoire Routes.
- Site Internet « [www.SETRA.com](http://www.SETRA.com) ».
- [www.google.com](http://www.google.com)

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

# Annexes

*Encadré par :*

*Mr. HEZLA Mohamed  
Larbi*

*Présenté par :*

*ZEMALI Omar  
CHAREF Abdallah*

**Promotion 2012**

*Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics-Garidi- Kouba*

## Axe En Plan

Axe En Plan						
Elts Caractéristiques				Points de Contacts		
Nom	Paramètres		Longueur	Abscisse	X	Y
Droite 1	Gisement	77.8057 g	1035.803	31000.000	262805.273	3932466.501
Arc 1	Rayon	-2000.000 m	237.558	32035.803	263778.764	3932820.339
	Centre X	264461.980 m				
	Centre Y	3930940.654 m				
Droite 2	Gisement	85.3674 g	757.031	32273.360	264006.320	3932888.056
Arc 2	Rayon	-2000.000 m	766.977	33030.392	264743.443	3933060.530
	Centre X	265199.102 m				
	Centre Y	3931113.128 m				
Droite 3	Gisement	109.7811 g	1457.970	33797.369	265505.176	3933089.569
Arc 3	Rayon	2000.000 m	328.221	35255.339	266945.972	3932866.446
	Centre X	267252.045 m				
	Centre Y	3934842.887 m				
Droite 4	Gisement	99.3335 g	1535.102	35583.561	267272.985	3932842.997
Arc 4	Rayon	-2000.000 m	385.367	37118.662	268808.003	3932859.069
	Centre X	268828.942 m				
	Centre Y	3930859.179 m				
Droite 5	Gisement	111.6001 g	1330.589	37504.029	269191.356	3932826.069
Arc 5	Rayon	2000.000 m	190.965	38834.618	270499.917	3932584.957
	Centre X	270862.330 m				
	Centre Y	3934551.847 m				
Droite 6	Gisement	105.5215 g	469.310	39025.582	270689.085	3932559.365
Arc 6	Rayon	-2100.000 m	452.416	39494.892	271156.631	3932518.712
	Centre X	270974.724 m				
	Centre Y	3930426.606 m				
Droite 7	Gisement	119.2366 g	1104.556	39947.308	271599.663	3932431.463
				41051.864	272654.175	3932102.758
Longueur totale de l'axe 10051.864 mètre(s)						

## Profil En Long Projet

Profil En Long Projet					
Elts Caractéristiques			Points de Contacts		
Nom	Pente / Rayon		Longueur	Abscisse	Altitude
Pente 1	Pente	-1.41 %	374.317	31000.000	1111.847
Parabole 1	Pente	-1.41 %	264.027	31374.317	1106.562
	Rayon	-13000.000 m			
	Sommet Absc.	31190.760 m			
	Sommet Alt.	1107.858 m			
Pente	-3.44 %				
Pente 2	Pente	-3.44 %	196.014	31638.345	1100.153
Parabole 2	Pente	-3.44 %	158.745	31834.359	1093.404
	Rayon	6500.000 m			
	Sommet Absc.	32058.151 m			
	Sommet Alt.	1089.552 m			
Pente	-1.00 %				
Pente 3	Pente	-1.00 %	332.838	31993.104	1089.877
Parabole 3	Pente	-1.00 %	12.215	32325.941	1086.546
	Rayon	12000.000 m			
	Sommet Absc.	32446.029 m			
	Sommet Alt.	1085.945 m			
Pente	-0.90 %				
Pente 4	Pente	-0.90 %	424.277	32338.157	1086.430
Parabole 4	Pente	-0.90 %	44.365	32762.434	1082.616
	Rayon	7000.000 m			
	Sommet Absc.	32825.360 m			
	Sommet Alt.	1082.333 m			
Pente	-0.27 %				
Pente 5	Pente	-0.27 %	517.434	32806.799	1082.358
Parabole 5	Pente	-0.27 %	238.746	33324.233	1080.986
	Rayon	-26000.000 m			
	Sommet Absc.	33255.294 m			
	Sommet Alt.	1081.077 m			
Pente	-1.18 %				
Pente 6	Pente	-1.18 %	320.084	33562.979	1079.257
Parabole 6	Pente	-1.18 %	34.817	33883.063	1075.469
	Rayon	-16000.000 m			
	Sommet Absc.	33693.719 m			
	Sommet Alt.	1076.589 m			
Pente	-1.40 %				
Pente 7	Pente	-1.40 %	425.052	33917.881	1075.019
Parabole 7	Pente	-1.40 %	14.533	34342.932	1069.064
	Rayon	16000.000 m			
	Sommet Absc.	34567.094 m			
	Sommet Alt.	1067.494 m			
Pente	-1.31 %				
Pente 8	Pente	-1.31 %	319.365	34357.465	1068.867
Parabole 8	Pente	-1.31 %	22.202	34676.830	1064.683

	Rayon	16000.000 m			
	Sommet Absc.	34886.459 m			
	Sommet Alt.	1063.309 m			
	Pente	-1.17 %			
Pente 9	Pente	-1.17 %	314.077	34699.032	1064.407
Parabole 9	Pente	-1.17 %	80.643	35013.109	1060.728
	Rayon	10000.000 m			
	Sommet Absc.	35130.251 m			
	Sommet Alt.	1060.042 m			
	Pente	-0.36 %			
Pente 10	Pente	-0.36 %	261.898	35093.752	1060.109
Parabole 10	Pente	-0.36 %	198.722	35355.650	1059.153
	Rayon	-26000.000 m			
	Sommet Absc.	35260.753 m			
	Sommet Alt.	1059.326 m			
	Pente	-1.13 %			
Pente 11	Pente	-1.13 %	390.293	35554.372	1057.668
Parabole 11	Pente	-1.13 %	107.579	35944.665	1053.260
	Rayon	6000.000 m			
	Sommet Absc.	36012.423 m			
	Sommet Alt.	1052.878 m			
	Pente	0.66 %			
Pente 12	Pente	0.66 %	75.000	36052.244	1053.010
Parabole 12	Pente	0.66 %	346.206	36127.244	1053.508
	Rayon	-13000.000 m			
	Sommet Absc.	36213.522 m			
	Sommet Alt.	1053.794 m			
	Pente	-2.00 %			
Pente 13	Pente	-2.00 %	294.438	36473.450	1051.195
Parabole 13	Pente	-2.00 %	152.973	36767.888	1045.308
	Rayon	6000.000 m			
	Sommet Absc.	36887.855 m			
	Sommet Alt.	1044.109 m			
	Pente	0.55 %			
Pente 14	Pente	0.55 %	298.250	36920.861	1044.200
Parabole 14	Pente	0.55 %	246.323	37219.111	1045.840
	Rayon	-26000.000 m			
	Sommet Absc.	37362.136 m			
	Sommet Alt.	1046.234 m			
	Pente	-0.40 %			
Pente 15	Pente	-0.40 %	195.468	37465.434	1046.029
Parabole 15	Pente	-0.40 %	67.699	37660.902	1045.252
	Rayon	-26000.000 m			
	Sommet Absc.	37557.604 m			
	Sommet Alt.	1045.457 m			
	Pente	-0.66 %			
Pente 16	Pente	-0.66 %	64.461	37728.601	1044.895
Parabole 16	Pente	-0.66 %	127.204	37793.062	1044.471
	Rayon	-26000.000 m			
	Sommet Absc.	37622.065 m			

	Sommet Alt.	1045.033 m			
	Pente	-1.15 %			
Pente 17	Pente	-1.15 %	119.223	37920.266	1043.323
Parabole 17	Pente	-1.15 %	62.764	38039.489	1041.956
	Rayon	-26000.000 m			
	Sommet Absc.	37741.288 m			
	Sommet Alt.	1043.666 m			
	Pente	-1.39 %			
Pente 18	Pente	-1.39 %	404.758	38102.254	1041.160
Parabole 18	Pente	-1.39 %	177.094	38507.012	1035.541
	Rayon	-13000.000 m			
	Sommet Absc.	38326.529 m			
	Sommet Alt.	1036.794 m			
	Pente	-2.75 %			
Pente 19	Pente	-2.75 %	95.294	38684.105	1031.876
Parabole 19	Pente	-2.75 %	68.836	38779.399	1029.255
	Rayon	6000.000 m			
	Sommet Absc.	38944.434 m			
	Sommet Alt.	1026.985 m			
	Pente	-1.60 %			
Pente 20	Pente	-1.60 %	517.793	38848.235	1027.756
Parabole 20	Pente	-1.60 %	11.747	39366.027	1019.454
	Rayon	11000.000 m			
	Sommet Absc.	39542.393 m			
	Sommet Alt.	1018.040 m			
	Pente	-1.50 %			
Pente 21	Pente	-1.50 %	289.591	39377.774	1019.272
Parabole 21	Pente	-1.50 %	172.826	39667.365	1014.938
	Rayon	-26000.000 m			
	Sommet Absc.	39278.266 m			
	Sommet Alt.	1017.850 m			
	Pente	-2.16 %			
Pente 22	Pente	-2.16 %	336.457	39840.191	1011.778
Parabole 22	Pente	-2.16 %	108.710	40176.648	1004.506
	Rayon	8000.000 m			
	Sommet Absc.	40349.548 m			
	Sommet Alt.	1002.638 m			
	Pente	-0.80 %			
Pente 23	Pente	-0.80 %	345.578	40285.358	1002.895
Parabole 23	Pente	-0.80 %	34.991	40630.936	1000.122
	Rayon	-16000.000 m			
	Sommet Absc.	40502.556 m			
	Sommet Alt.	1000.637 m			
	Pente	-1.02 %			
Pente 24	Pente	-1.02 %	385.936	40665.927	999.803
				41051.864	995.863
<b>Longueur totale de l'axe 10051.864 mètre(s)</b>					

## Tabulation

Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	X	Y	Dévers	
								Gauche	Droite
P.1	31000.000	Droite 1	Pente 1	1110.878	1111.847	262805.273	3932466.501	0.00	0.00
P.2	31020.000	Droite 1	Pente 1	1110.646	1111.565	262824.070	3932473.333	0.00	0.00
P.3	31040.000	Droite 1	Pente 1	1110.156	1111.282	262842.866	3932480.165	0.00	0.00
P.4	31060.000	Droite 1	Pente 1	1109.928	1111.000	262861.663	3932486.998	0.00	0.00
P.5	31080.000	Droite 1	Pente 1	1109.964	1110.718	262880.460	3932493.830	0.00	0.00
P.6	31100.000	Droite 1	Pente 1	1109.906	1110.435	262899.257	3932500.662	0.00	0.00
P.7	31120.000	Droite 1	Pente 1	1109.567	1110.153	262918.054	3932507.494	0.00	0.00
P.8	31140.000	Droite 1	Pente 1	1109.226	1109.870	262936.851	3932514.326	0.00	0.00
P.9	31160.000	Droite 1	Pente 1	1108.765	1109.588	262955.648	3932521.158	0.00	0.00
P.10	31180.000	Droite 1	Pente 1	1108.347	1109.306	262974.444	3932527.991	0.00	0.00
P.11	31200.000	Droite 1	Pente 1	1108.019	1109.023	262993.241	3932534.823	0.00	0.00
P.12	31220.000	Droite 1	Pente 1	1107.762	1108.741	263012.038	3932541.655	0.00	0.00
P.13	31240.000	Droite 1	Pente 1	1107.467	1108.458	263030.835	3932548.487	0.00	0.00
P.14	31260.000	Droite 1	Pente 1	1107.225	1108.176	263049.632	3932555.319	0.00	0.00
P.15	31280.000	Droite 1	Pente 1	1106.954	1107.894	263068.429	3932562.151	0.00	0.00
P.16	31300.000	Droite 1	Pente 1	1106.610	1107.611	263087.226	3932568.983	0.00	0.00
P.17	31320.000	Droite 1	Pente 1	1106.311	1107.329	263106.022	3932575.816	0.00	0.00
P.18	31340.000	Droite 1	Pente 1	1106.092	1107.046	263124.819	3932582.648	0.00	0.00
P.19	31360.000	Droite 1	Pente 1	1106.001	1106.764	263143.616	3932589.480	0.00	0.00
P.20	31380.000	Droite 1	Parabole 1	1105.769	1106.480	263162.413	3932596.312	0.00	0.00
P.21	31400.000	Droite 1	Parabole 1	1105.000	1106.174	263181.210	3932603.144	0.00	0.00
P.22	31420.000	Droite 1	Parabole 1	1104.610	1105.837	263200.007	3932609.976	0.00	0.00
P.23	31440.000	Droite 1	Parabole 1	1104.496	1105.469	263218.804	3932616.809	0.00	0.00
P.24	31460.000	Droite 1	Parabole 1	1104.480	1105.070	263237.600	3932623.641	0.00	0.00
P.25	31480.000	Droite 1	Parabole 1	1104.322	1104.640	263256.397	3932630.473	0.00	0.00
P.26	31500.000	Droite 1	Parabole 1	1103.988	1104.180	263275.194	3932637.305	0.00	0.00
P.27	31520.000	Droite 1	Parabole 1	1103.544	1103.689	263293.991	3932644.137	0.00	0.00
P.28	31540.000	Droite 1	Parabole 1	1103.195	1103.167	263312.788	3932650.969	0.00	0.00
P.29	31560.000	Droite 1	Parabole 1	1102.341	1102.614	263331.585	3932657.801	0.00	0.00
P.30	31580.000	Droite 1	Parabole 1	1101.432	1102.031	263350.381	3932664.634	0.00	0.00
P.31	31600.000	Droite 1	Parabole 1	1100.342	1101.416	263369.178	3932671.466	0.00	0.00
P.32	31620.000	Droite 1	Parabole 1	1099.245	1100.771	263387.975	3932678.298	0.00	0.00
P.33	31640.000	Droite 1	Pente 2	1098.156	1100.096	263406.772	3932685.130	0.00	0.00
P.34	31660.000	Droite 1	Pente 2	1096.879	1099.407	263425.569	3932691.962	0.00	0.00
P.35	31680.000	Droite 1	Pente 2	1096.235	1098.719	263444.366	3932698.794	0.00	0.00
P.36	31700.000	Droite 1	Pente 2	1095.716	1098.030	263463.163	3932705.627	0.00	0.00
P.37	31720.000	Droite 1	Pente 2	1095.300	1097.341	263481.959	3932712.459	0.00	0.00
P.38	31740.000	Droite 1	Pente 2	1094.704	1096.653	263500.756	3932719.291	0.00	0.00
P.39	31760.000	Droite 1	Pente 2	1094.094	1095.964	263519.553	3932726.123	0.00	0.00
P.40	31780.000	Droite 1	Pente 2	1093.559	1095.276	263538.350	3932732.955	0.00	0.00
P.41	31800.000	Droite 1	Pente 2	1093.060	1094.587	263557.147	3932739.787	0.00	0.00
P.42	31820.000	Droite 1	Pente 2	1092.785	1093.898	263575.944	3932746.620	0.00	0.00
P.43	31840.000	Droite 1	Parabole 2	1092.301	1093.212	263594.741	3932753.452	0.00	0.00
P.44	31860.000	Droite 1	Parabole 2	1091.579	1092.572	263613.537	3932760.284	0.00	0.00
P.45	31880.000	Droite 1	Parabole 2	1091.052	1091.993	263632.334	3932767.116	0.00	0.00
P.46	31900.000	Droite 1	Parabole 2	1090.489	1091.476	263651.131	3932773.948	0.00	0.00
P.47	31920.000	Droite 1	Parabole 2	1090.067	1091.020	263669.928	3932780.780	0.00	0.00
P.48	31940.000	Droite 1	Parabole 2	1089.740	1090.625	263688.725	3932787.612	0.00	0.00

P.49	31960.000	Droite 1	Parabole 2	1089.258	1090.293	263707.522	3932794.445	0.00	0.00
P.50	31980.000	Droite 1	Parabole 2	1088.566	1090.021	263726.319	3932801.277	0.00	0.00
P.51	32000.000	Droite 1	Pente 3	1087.906	1089.808	263745.115	3932808.109	0.00	0.00
P.52	32020.000	Droite 1	Pente 3	1087.384	1089.608	263763.912	3932814.941	0.00	0.00
P.53	32040.000	Arc 1	Pente 3	1086.945	1089.408	263782.711	3932821.769	0.00	0.00
P.54	32060.000	Arc 1	Pente 3	1086.667	1089.208	263801.555	3932828.468	0.00	0.00
P.55	32080.000	Arc 1	Pente 3	1086.461	1089.007	263820.466	3932834.977	0.00	0.00
P.56	32100.000	Arc 1	Pente 3	1086.266	1088.807	263839.441	3932841.298	0.00	0.00
P.57	32120.000	Arc 1	Pente 3	1085.908	1088.607	263858.478	3932847.428	0.00	0.00
P.58	32140.000	Arc 1	Pente 3	1086.193	1088.407	263877.576	3932853.368	0.00	0.00
P.59	32160.000	Arc 1	Pente 3	1086.342	1088.207	263896.732	3932859.116	0.00	0.00
P.60	32180.000	Arc 1	Pente 3	1086.195	1088.007	263915.945	3932864.672	0.00	0.00
P.61	32200.000	Arc 1	Pente 3	1085.904	1087.807	263935.212	3932870.036	0.00	0.00
P.62	32220.000	Arc 1	Pente 3	1085.942	1087.606	263954.532	3932875.207	0.00	0.00
P.63	32240.000	Arc 1	Pente 3	1085.976	1087.406	263973.902	3932880.185	0.00	0.00
P.64	32260.000	Arc 1	Pente 3	1086.033	1087.206	263993.322	3932884.969	0.00	0.00
P.65	32280.000	Droite 2	Pente 3	1085.862	1087.006	264012.785	3932889.569	0.00	0.00
P.66	32300.000	Droite 2	Pente 3	1085.739	1086.806	264032.259	3932894.125	0.00	0.00
P.67	32320.000	Droite 2	Pente 3	1085.625	1086.606	264051.733	3932898.682	0.00	0.00
P.68	32340.000	Droite 2	Pente 4	1085.452	1086.414	264071.207	3932903.239	0.00	0.00
P.69	32360.000	Droite 2	Pente 4	1085.290	1086.234	264090.681	3932907.795	0.00	0.00
P.70	32380.000	Droite 2	Pente 4	1085.099	1086.054	264110.155	3932912.352	0.00	0.00
P.71	32400.000	Droite 2	Pente 4	1084.877	1085.874	264129.629	3932916.908	0.00	0.00
P.72	32420.000	Droite 2	Pente 4	1084.625	1085.694	264149.104	3932921.465	0.00	0.00
P.73	32440.000	Droite 2	Pente 4	1084.489	1085.515	264168.578	3932926.022	0.00	0.00
P.74	32460.000	Droite 2	Pente 4	1084.304	1085.335	264188.052	3932930.578	0.00	0.00
P.75	32480.000	Droite 2	Pente 4	1084.101	1085.155	264207.526	3932935.135	0.00	0.00
P.76	32500.000	Droite 2	Pente 4	1083.897	1084.975	264227.000	3932939.691	0.00	0.00
P.77	32520.000	Droite 2	Pente 4	1083.721	1084.796	264246.474	3932944.248	0.00	0.00
P.78	32540.000	Droite 2	Pente 4	1083.525	1084.616	264265.948	3932948.805	0.00	0.00
P.79	32560.000	Droite 2	Pente 4	1083.379	1084.436	264285.422	3932953.361	0.00	0.00
P.80	32580.000	Droite 2	Pente 4	1083.160	1084.256	264304.896	3932957.918	0.00	0.00
P.81	32600.000	Droite 2	Pente 4	1083.000	1084.076	264324.370	3932962.474	0.00	0.00
P.82	32620.000	Droite 2	Pente 4	1082.822	1083.897	264343.844	3932967.031	0.00	0.00
P.83	32640.000	Droite 2	Pente 4	1082.678	1083.717	264363.318	3932971.588	0.00	0.00
P.84	32660.000	Droite 2	Pente 4	1082.473	1083.537	264382.792	3932976.144	0.00	0.00
P.85	32680.000	Droite 2	Pente 4	1082.281	1083.357	264402.266	3932980.701	0.00	0.00
P.86	32700.000	Droite 2	Pente 4	1082.075	1083.177	264421.740	3932985.257	0.00	0.00
P.87	32720.000	Droite 2	Pente 4	1081.894	1082.998	264441.214	3932989.814	0.00	0.00
P.88	32740.000	Droite 2	Pente 4	1081.847	1082.818	264460.688	3932994.371	0.00	0.00
P.89	32760.000	Droite 2	Pente 4	1081.593	1082.638	264480.162	3932998.927	0.00	0.00
P.90	32780.000	Droite 2	Parabole 4	1081.387	1082.480	264499.636	3933003.484	0.00	0.00
P.91	32800.000	Droite 2	Parabole 4	1081.115	1082.379	264519.110	3933008.040	0.00	0.00
P.92	32820.000	Droite 2	Pente 5	1080.758	1082.323	264538.584	3933012.597	0.00	0.00
P.93	32840.000	Droite 2	Pente 5	1080.363	1082.270	264558.058	3933017.153	0.00	0.00
P.94	32860.000	Droite 2	Pente 5	1080.204	1082.217	264577.532	3933021.710	0.00	0.00
P.95	32880.000	Droite 2	Pente 5	1080.015	1082.164	264597.006	3933026.267	0.00	0.00
P.96	32900.000	Droite 2	Pente 5	1079.739	1082.111	264616.480	3933030.823	0.00	0.00
P.97	32920.000	Droite 2	Pente 5	1079.356	1082.058	264635.954	3933035.380	0.00	0.00
P.98	32940.000	Droite 2	Pente 5	1078.915	1082.005	264655.428	3933039.936	0.00	0.00
P.99	32960.000	Droite 2	Pente 5	1078.950	1081.952	264674.902	3933044.493	0.00	0.00
P.100	32980.000	Droite 2	Pente 5	1079.054	1081.899	264694.376	3933049.050	0.00	0.00
P.101	33000.000	Droite 2	Pente 5	1078.989	1081.846	264713.850	3933053.606	0.00	0.00

P.102	33020.000	Droite 2	Pente 5	1078.919	1081.793	264733.324	3933058.163	0.00	0.00
P.103	33040.000	Arc 2	Pente 5	1078.870	1081.740	264752.803	3933062.697	0.00	0.00
P.104	33060.000	Arc 2	Pente 5	1078.841	1081.687	264772.321	3933067.062	0.00	0.00
P.105	33080.000	Arc 2	Pente 5	1078.560	1081.634	264791.881	3933071.232	0.00	0.00
P.106	33100.000	Arc 2	Pente 5	1072.772	1081.581	264811.482	3933075.207	0.00	0.00
P.107	33120.000	Arc 2	Pente 5	1072.144	1081.527	264831.122	3933078.985	0.00	0.00
P.108	33140.000	Arc 2	Pente 5	1071.938	1081.474	264850.799	3933082.566	0.00	0.00
P.109	33160.000	Arc 2	Pente 5	1071.049	1081.421	264870.510	3933085.951	0.00	0.00
P.110	33180.000	Arc 2	Pente 5	1068.075	1081.368	264890.255	3933089.138	0.00	0.00
P.111	33200.000	Arc 2	Pente 5	1072.094	1081.315	264910.030	3933092.127	0.00	0.00
P.112	33220.000	Arc 2	Pente 5	1075.993	1081.262	264929.834	3933094.919	0.00	0.00
P.113	33240.000	Arc 2	Pente 5	1078.074	1081.209	264949.665	3933097.513	0.00	0.00
P.114	33260.000	Arc 2	Pente 5	1078.651	1081.156	264969.521	3933099.908	0.00	0.00
P.115	33280.000	Arc 2	Pente 5	1078.890	1081.103	264989.400	3933102.104	0.00	0.00
P.116	33300.000	Arc 2	Pente 5	1078.577	1081.050	265009.300	3933104.102	0.00	0.00
P.117	33320.000	Arc 2	Pente 5	1078.279	1080.997	265029.219	3933105.900	0.00	0.00
P.118	33340.000	Arc 2	Parabole 5	1077.633	1080.939	265049.155	3933107.499	0.00	0.00
P.119	33360.000	Arc 2	Parabole 5	1077.927	1080.867	265069.106	3933108.899	0.00	0.00
P.120	33380.000	Arc 2	Parabole 5	1078.148	1080.778	265089.069	3933110.099	0.00	0.00
P.121	33400.000	Arc 2	Parabole 5	1078.335	1080.675	265109.044	3933111.100	0.00	0.00
P.122	33420.000	Arc 2	Parabole 5	1078.268	1080.556	265129.028	3933111.900	0.00	0.00
P.123	33440.000	Arc 2	Parabole 5	1078.350	1080.421	265149.019	3933112.501	0.00	0.00
P.124	33460.000	Arc 2	Parabole 5	1078.314	1080.272	265169.015	3933112.902	0.00	0.00
P.125	33480.000	Arc 2	Parabole 5	1078.331	1080.106	265189.014	3933113.103	0.00	0.00
P.126	33500.000	Arc 2	Parabole 5	1078.313	1079.926	265209.014	3933113.104	0.00	0.00
P.127	33520.000	Arc 2	Parabole 5	1078.210	1079.730	265229.013	3933112.905	0.00	0.00
P.128	33540.000	Arc 2	Parabole 5	1078.226	1079.519	265249.009	3933112.506	0.00	0.00
P.129	33560.000	Arc 2	Parabole 5	1078.032	1079.292	265269.000	3933111.907	0.00	0.00
P.130	33580.000	Arc 2	Pente 6	1077.975	1079.055	265288.984	3933111.108	0.00	0.00
P.131	33600.000	Arc 2	Pente 6	1077.679	1078.819	265308.959	3933110.109	0.00	0.00
P.132	33620.000	Arc 2	Pente 6	1077.534	1078.582	265328.923	3933108.911	0.00	0.00
P.133	33640.000	Arc 2	Pente 6	1077.485	1078.345	265348.874	3933107.513	0.00	0.00
P.134	33660.000	Arc 2	Pente 6	1077.263	1078.109	265368.810	3933105.915	0.00	0.00
P.135	33680.000	Arc 2	Pente 6	1077.306	1077.872	265388.729	3933104.119	0.00	0.00
P.136	33700.000	Arc 2	Pente 6	1077.128	1077.635	265408.629	3933102.123	0.00	0.00
P.137	33720.000	Arc 2	Pente 6	1076.940	1077.399	265428.508	3933099.928	0.00	0.00
P.138	33740.000	Arc 2	Pente 6	1076.781	1077.162	265448.364	3933097.535	0.00	0.00
P.139	33760.000	Arc 2	Pente 6	1076.707	1076.925	265468.195	3933094.943	0.00	0.00
P.140	33780.000	Arc 2	Pente 6	1076.461	1076.689	265488.000	3933092.153	0.00	0.00
P.141	33800.000	Droite 3	Pente 6	1076.112	1076.452	265507.775	3933089.167	0.00	0.00
P.142	33820.000	Droite 3	Pente 6	1075.576	1076.215	265527.540	3933086.106	0.00	0.00
P.143	33840.000	Droite 3	Pente 6	1075.411	1075.979	265547.304	3933083.045	0.00	0.00
P.144	33860.000	Droite 3	Pente 6	1075.033	1075.742	265567.069	3933079.985	0.00	0.00
P.145	33880.000	Droite 3	Pente 6	1074.671	1075.505	265586.833	3933076.924	0.00	0.00
P.146	33900.000	Droite 3	Parabole 6	1074.421	1075.260	265606.597	3933073.863	0.00	0.00
P.147	33920.000	Droite 3	Pente 7	1074.056	1074.989	265626.362	3933070.802	0.00	0.00
P.148	33940.000	Droite 3	Pente 7	1073.647	1074.709	265646.126	3933067.742	0.00	0.00
P.149	33960.000	Droite 3	Pente 7	1073.331	1074.429	265665.891	3933064.681	0.00	0.00
P.150	33980.000	Droite 3	Pente 7	1073.089	1074.149	265685.655	3933061.620	0.00	0.00
P.151	34000.000	Droite 3	Pente 7	1072.877	1073.868	265705.419	3933058.559	0.00	0.00
P.152	34020.000	Droite 3	Pente 7	1072.664	1073.588	265725.184	3933055.499	0.00	0.00
P.153	34040.000	Droite 3	Pente 7	1072.085	1073.308	265744.948	3933052.438	0.00	0.00
P.154	34060.000	Droite 3	Pente 7	1071.694	1073.028	265764.713	3933049.377	0.00	0.00

P.155	34080.000	Droite 3	Pente 7	1071.259	1072.748	265784.477	3933046.316	0.00	0.00
P.156	34100.000	Droite 3	Pente 7	1070.946	1072.467	265804.242	3933043.256	0.00	0.00
P.157	34120.000	Droite 3	Pente 7	1070.804	1072.187	265824.006	3933040.195	0.00	0.00
P.158	34140.000	Droite 3	Pente 7	1070.418	1071.907	265843.770	3933037.134	0.00	0.00
P.159	34160.000	Droite 3	Pente 7	1070.085	1071.627	265863.535	3933034.073	0.00	0.00
P.160	34180.000	Droite 3	Pente 7	1069.763	1071.347	265883.299	3933031.013	0.00	0.00
P.161	34200.000	Droite 3	Pente 7	1069.500	1071.066	265903.064	3933027.952	0.00	0.00
P.162	34220.000	Droite 3	Pente 7	1069.252	1070.786	265922.828	3933024.891	0.00	0.00
P.163	34240.000	Droite 3	Pente 7	1069.053	1070.506	265942.592	3933021.831	0.00	0.00
P.164	34260.000	Droite 3	Pente 7	1069.077	1070.226	265962.357	3933018.770	0.00	0.00
P.165	34280.000	Droite 3	Pente 7	1068.273	1069.946	265982.121	3933015.709	0.00	0.00
P.166	34300.000	Droite 3	Pente 7	1068.513	1069.665	266001.886	3933012.648	0.00	0.00
P.167	34320.000	Droite 3	Pente 7	1068.110	1069.385	266021.650	3933009.588	0.00	0.00
P.168	34340.000	Droite 3	Pente 7	1067.828	1069.105	266041.414	3933006.527	0.00	0.00
P.169	34360.000	Droite 3	Pente 8	1067.710	1068.834	266061.179	3933003.466	0.00	0.00
P.170	34380.000	Droite 3	Pente 8	1067.805	1068.572	266080.943	3933000.405	0.00	0.00
P.171	34400.000	Droite 3	Pente 8	1067.761	1068.310	266100.708	3932997.345	0.00	0.00
P.172	34420.000	Droite 3	Pente 8	1067.611	1068.048	266120.472	3932994.284	0.00	0.00
P.173	34440.000	Droite 3	Pente 8	1067.573	1067.786	266140.236	3932991.223	0.00	0.00
P.174	34460.000	Droite 3	Pente 8	1067.750	1067.524	266160.001	3932988.162	0.00	0.00
P.175	34480.000	Droite 3	Pente 8	1067.648	1067.262	266179.765	3932985.102	0.00	0.00
P.176	34500.000	Droite 3	Pente 8	1066.522	1067.000	266199.530	3932982.041	0.00	0.00
P.177	34520.000	Droite 3	Pente 8	1065.513	1066.737	266219.294	3932978.980	0.00	0.00
P.178	34540.000	Droite 3	Pente 8	1064.852	1066.475	266239.059	3932975.919	0.00	0.00
P.179	34560.000	Droite 3	Pente 8	1064.558	1066.213	266258.823	3932972.859	0.00	0.00
P.180	34580.000	Droite 3	Pente 8	1064.476	1065.951	266278.587	3932969.798	0.00	0.00
P.181	34600.000	Droite 3	Pente 8	1064.435	1065.689	266298.352	3932966.737	0.00	0.00
P.182	34620.000	Droite 3	Pente 8	1064.454	1065.427	266318.116	3932963.677	0.00	0.00
P.183	34640.000	Droite 3	Pente 8	1064.408	1065.165	266337.881	3932960.616	0.00	0.00
P.184	34660.000	Droite 3	Pente 8	1064.140	1064.903	266357.645	3932957.555	0.00	0.00
P.185	34680.000	Droite 3	Parabole 8	1063.576	1064.641	266377.409	3932954.494	0.00	0.00
P.186	34700.000	Droite 3	Pente 9	1063.192	1064.396	266397.174	3932951.434	0.00	0.00
P.187	34720.000	Droite 3	Pente 9	1062.922	1064.162	266416.938	3932948.373	0.00	0.00
P.188	34740.000	Droite 3	Pente 9	1062.619	1063.927	266436.703	3932945.312	0.00	0.00
P.189	34760.000	Droite 3	Pente 9	1062.393	1063.693	266456.467	3932942.251	0.00	0.00
P.190	34780.000	Droite 3	Pente 9	1062.150	1063.459	266476.231	3932939.191	0.00	0.00
P.191	34800.000	Droite 3	Pente 9	1061.879	1063.224	266495.996	3932936.130	0.00	0.00
P.192	34820.000	Droite 3	Pente 9	1061.625	1062.990	266515.760	3932933.069	0.00	0.00
P.193	34840.000	Droite 3	Pente 9	1061.398	1062.756	266535.525	3932930.008	0.00	0.00
P.194	34860.000	Droite 3	Pente 9	1061.249	1062.522	266555.289	3932926.948	0.00	0.00
P.195	34880.000	Droite 3	Pente 9	1061.082	1062.287	266575.054	3932923.887	0.00	0.00
P.196	34900.000	Droite 3	Pente 9	1060.954	1062.053	266594.818	3932920.826	0.00	0.00
P.197	34920.000	Droite 3	Pente 9	1060.760	1061.819	266614.582	3932917.765	0.00	0.00
P.198	34940.000	Droite 3	Pente 9	1060.555	1061.584	266634.347	3932914.705	0.00	0.00
P.199	34960.000	Droite 3	Pente 9	1060.300	1061.350	266654.111	3932911.644	0.00	0.00
P.200	34980.000	Droite 3	Pente 9	1060.118	1061.116	266673.876	3932908.583	0.00	0.00
P.201	35000.000	Droite 3	Pente 9	1059.939	1060.882	266693.640	3932905.523	0.00	0.00
P.202	35020.000	Droite 3	Parabole 9	1059.668	1060.650	266713.404	3932902.462	0.00	0.00
P.203	35040.000	Droite 3	Parabole 9	1059.417	1060.449	266733.169	3932899.401	0.00	0.00
P.204	35060.000	Droite 3	Parabole 9	1058.968	1060.289	266752.933	3932896.340	0.00	0.00
P.205	35080.000	Droite 3	Parabole 9	1058.564	1060.168	266772.698	3932893.280	0.00	0.00
P.206	35100.000	Droite 3	Pente 10	1058.638	1060.086	266792.462	3932890.219	0.00	0.00
P.207	35120.000	Droite 3	Pente 10	1059.019	1060.013	266812.226	3932887.158	0.00	0.00

P.208	35140.000	Droite 3	Pente 10	1059.055	1059.940	266831.991	3932884.097	0.00	0.00
P.209	35160.000	Droite 3	Pente 10	1058.894	1059.867	266851.755	3932881.037	0.00	0.00
P.210	35180.000	Droite 3	Pente 10	1058.655	1059.794	266871.520	3932877.976	0.00	0.00
P.211	35200.000	Droite 3	Pente 10	1058.386	1059.721	266891.284	3932874.915	0.00	0.00
P.212	35220.000	Droite 3	Pente 10	1058.090	1059.648	266911.048	3932871.854	0.00	0.00
P.213	35240.000	Droite 3	Pente 10	1057.282	1059.575	266930.813	3932868.794	0.00	0.00
P.214	35260.000	Arc 3	Pente 10	1056.975	1059.502	266950.578	3932865.738	0.00	0.00
P.215	35280.000	Arc 3	Pente 10	1057.397	1059.429	266970.364	3932862.823	0.00	0.00
P.216	35300.000	Arc 3	Pente 10	1057.931	1059.356	266990.179	3932860.105	0.00	0.00
P.217	35320.000	Arc 3	Pente 10	1058.451	1059.283	267010.019	3932857.585	0.00	0.00
P.218	35340.000	Arc 3	Pente 10	1058.593	1059.210	267029.884	3932855.264	0.00	0.00
P.219	35360.000	Arc 3	Parabole 10	1058.372	1059.136	267049.771	3932853.142	0.00	0.00
P.220	35380.000	Arc 3	Parabole 10	1058.198	1059.052	267069.678	3932851.219	0.00	0.00
P.221	35400.000	Arc 3	Parabole 10	1058.081	1058.953	267089.604	3932849.495	0.00	0.00
P.222	35420.000	Arc 3	Parabole 10	1058.016	1058.838	267109.546	3932847.970	0.00	0.00
P.223	35440.000	Arc 3	Parabole 10	1057.982	1058.708	267129.501	3932846.645	0.00	0.00
P.224	35460.000	Arc 3	Parabole 10	1057.932	1058.562	267149.470	3932845.519	0.00	0.00
P.225	35480.000	Arc 3	Parabole 10	1057.917	1058.401	267169.448	3932844.593	0.00	0.00
P.226	35500.000	Arc 3	Parabole 10	1057.824	1058.225	267189.435	3932843.867	0.00	0.00
P.227	35520.000	Arc 3	Parabole 10	1057.717	1058.033	267209.428	3932843.341	0.00	0.00
P.228	35540.000	Arc 3	Parabole 10	1057.708	1057.826	267229.425	3932843.015	0.00	0.00
P.229	35560.000	Arc 3	Pente 11	1057.675	1057.604	267249.425	3932842.889	0.00	0.00
P.230	35580.000	Arc 3	Pente 11	1057.693	1057.379	267269.424	3932842.963	0.00	0.00
P.231	35600.000	Droite 4	Pente 11	1057.717	1057.153	267289.423	3932843.169	0.00	0.00
P.232	35620.000	Droite 4	Pente 11	1057.780	1056.927	267309.422	3932843.378	0.00	0.00
P.233	35640.000	Droite 4	Pente 11	1057.968	1056.701	267329.421	3932843.588	0.00	0.00
P.234	35660.000	Droite 4	Pente 11	1058.058	1056.475	267349.420	3932843.797	0.00	0.00
P.235	35680.000	Droite 4	Pente 11	1057.973	1056.249	267369.419	3932844.006	0.00	0.00
P.236	35700.000	Droite 4	Pente 11	1057.330	1056.023	267389.418	3932844.216	0.00	0.00
P.237	35720.000	Droite 4	Pente 11	1056.533	1055.797	267409.417	3932844.425	0.00	0.00
P.238	35740.000	Droite 4	Pente 11	1055.800	1055.572	267429.416	3932844.635	0.00	0.00
P.239	35760.000	Droite 4	Pente 11	1055.256	1055.346	267449.415	3932844.844	0.00	0.00
P.240	35780.000	Droite 4	Pente 11	1054.789	1055.120	267469.414	3932845.053	0.00	0.00
P.241	35800.000	Droite 4	Pente 11	1054.268	1054.894	267489.412	3932845.263	0.00	0.00
P.242	35820.000	Droite 4	Pente 11	1053.613	1054.668	267509.411	3932845.472	0.00	0.00
P.243	35840.000	Droite 4	Pente 11	1053.066	1054.442	267529.410	3932845.682	0.00	0.00
P.244	35860.000	Droite 4	Pente 11	1052.603	1054.216	267549.409	3932845.891	0.00	0.00
P.245	35880.000	Droite 4	Pente 11	1052.159	1053.991	267569.408	3932846.100	0.00	0.00
P.246	35900.000	Droite 4	Pente 11	1051.722	1053.765	267589.407	3932846.310	0.00	0.00
P.247	35920.000	Droite 4	Pente 11	1051.305	1053.539	267609.406	3932846.519	0.00	0.00
P.248	35940.000	Droite 4	Pente 11	1050.840	1053.313	267629.405	3932846.729	0.00	0.00
P.249	35960.000	Droite 4	Parabole 11	1050.477	1053.107	267649.404	3932846.938	0.00	0.00
P.250	35980.000	Droite 4	Parabole 11	1050.130	1052.965	267669.403	3932847.147	0.00	0.00
P.251	36000.000	Droite 4	Parabole 11	1049.795	1052.891	267689.401	3932847.357	0.00	0.00
P.252	36020.000	Droite 4	Parabole 11	1049.256	1052.883	267709.400	3932847.566	0.00	0.00
P.253	36040.000	Droite 4	Parabole 11	1049.056	1052.941	267729.399	3932847.776	0.00	0.00
P.254	36060.000	Droite 4	Pente 12	1049.096	1053.061	267749.398	3932847.985	0.00	0.00
P.255	36080.000	Droite 4	Pente 12	1049.230	1053.194	267769.397	3932848.194	0.00	0.00
P.256	36100.000	Droite 4	Pente 12	1049.598	1053.327	267789.396	3932848.404	0.00	0.00
P.257	36120.000	Droite 4	Pente 12	1050.080	1053.460	267809.395	3932848.613	0.00	0.00
P.258	36140.000	Droite 4	Parabole 12	1050.614	1053.586	267829.394	3932848.823	0.00	0.00
P.259	36160.000	Droite 4	Parabole 12	1051.665	1053.684	267849.393	3932849.032	0.00	0.00
P.260	36180.000	Droite 4	Parabole 12	1053.357	1053.751	267869.392	3932849.241	0.00	0.00

P.261	36200.000	Droite 4	Parabole 12	1054.129	1053.787	267889.391	3932849.451	0.00	0.00
P.262	36220.000	Droite 4	Parabole 12	1054.319	1053.792	267909.389	3932849.660	0.00	0.00
P.263	36240.000	Droite 4	Parabole 12	1054.145	1053.767	267929.388	3932849.870	0.00	0.00
P.264	36260.000	Droite 4	Parabole 12	1053.965	1053.711	267949.387	3932850.079	0.00	0.00
P.265	36280.000	Droite 4	Parabole 12	1053.801	1053.624	267969.386	3932850.288	0.00	0.00
P.266	36300.000	Droite 4	Parabole 12	1053.681	1053.506	267989.385	3932850.498	0.00	0.00
P.267	36320.000	Droite 4	Parabole 12	1053.715	1053.358	268009.384	3932850.707	0.00	0.00
P.268	36340.000	Droite 4	Parabole 12	1053.652	1053.179	268029.383	3932850.917	0.00	0.00
P.269	36360.000	Droite 4	Parabole 12	1053.716	1052.969	268049.382	3932851.126	0.00	0.00
P.270	36380.000	Droite 4	Parabole 12	1053.389	1052.728	268069.381	3932851.335	0.00	0.00
P.271	36400.000	Droite 4	Parabole 12	1052.479	1052.456	268089.380	3932851.545	0.00	0.00
P.272	36420.000	Droite 4	Parabole 12	1051.231	1052.154	268109.378	3932851.754	0.00	0.00
P.273	36440.000	Droite 4	Parabole 12	1050.253	1051.821	268129.377	3932851.964	0.00	0.00
P.274	36460.000	Droite 4	Parabole 12	1049.577	1051.457	268149.376	3932852.173	0.00	0.00
P.275	36480.000	Droite 4	Pente 13	1049.114	1051.064	268169.375	3932852.382	0.00	0.00
P.276	36500.000	Droite 4	Pente 13	1048.728	1050.665	268189.374	3932852.592	0.00	0.00
P.277	36520.000	Droite 4	Pente 13	1048.329	1050.265	268209.373	3932852.801	0.00	0.00
P.278	36540.000	Droite 4	Pente 13	1048.485	1049.865	268229.372	3932853.011	0.00	0.00
P.279	36560.000	Droite 4	Pente 13	1048.072	1049.465	268249.371	3932853.220	0.00	0.00
P.280	36580.000	Droite 4	Pente 13	1047.737	1049.065	268269.370	3932853.429	0.00	0.00
P.281	36600.000	Droite 4	Pente 13	1047.458	1048.665	268289.369	3932853.639	0.00	0.00
P.282	36620.000	Droite 4	Pente 13	1047.140	1048.265	268309.368	3932853.848	0.00	0.00
P.283	36640.000	Droite 4	Pente 13	1046.807	1047.865	268329.366	3932854.057	0.00	0.00
P.284	36660.000	Droite 4	Pente 13	1046.435	1047.465	268349.365	3932854.267	0.00	0.00
P.285	36680.000	Droite 4	Pente 13	1046.086	1047.066	268369.364	3932854.476	0.00	0.00
P.286	36700.000	Droite 4	Pente 13	1045.726	1046.666	268389.363	3932854.686	0.00	0.00
P.287	36720.000	Droite 4	Pente 13	1045.239	1046.266	268409.362	3932854.895	0.00	0.00
P.288	36740.000	Droite 4	Pente 13	1044.995	1045.866	268429.361	3932855.104	0.00	0.00
P.289	36760.000	Droite 4	Pente 13	1044.422	1045.466	268449.360	3932855.314	0.00	0.00
P.290	36780.000	Droite 4	Parabole 13	1044.003	1045.078	268469.359	3932855.523	0.00	0.00
P.291	36800.000	Droite 4	Parabole 13	1043.630	1044.752	268489.358	3932855.733	0.00	0.00
P.292	36820.000	Droite 4	Parabole 13	1043.212	1044.493	268509.357	3932855.942	0.00	0.00
P.293	36840.000	Droite 4	Parabole 13	1042.868	1044.300	268529.355	3932856.151	0.00	0.00
P.294	36860.000	Droite 4	Parabole 13	1042.522	1044.174	268549.354	3932856.361	0.00	0.00
P.295	36880.000	Droite 4	Parabole 13	1042.155	1044.114	268569.353	3932856.570	0.00	0.00
P.296	36900.000	Droite 4	Parabole 13	1041.690	1044.121	268589.352	3932856.780	0.00	0.00
P.297	36920.000	Droite 4	Parabole 13	1041.337	1044.195	268609.351	3932856.989	0.00	0.00
P.298	36940.000	Droite 4	Pente 14	1041.542	1044.305	268629.350	3932857.198	0.00	0.00
P.299	36960.000	Droite 4	Pente 14	1041.808	1044.415	268649.349	3932857.408	0.00	0.00
P.300	36980.000	Droite 4	Pente 14	1042.314	1044.525	268669.348	3932857.617	0.00	0.00
P.301	37000.000	Droite 4	Pente 14	1042.854	1044.635	268689.347	3932857.827	0.00	0.00
P.302	37020.000	Droite 4	Pente 14	1043.377	1044.745	268709.346	3932858.036	0.00	0.00
P.303	37040.000	Droite 4	Pente 14	1043.893	1044.855	268729.344	3932858.245	0.00	0.00
P.304	37060.000	Droite 4	Pente 14	1044.377	1044.965	268749.343	3932858.455	0.00	0.00
P.305	37080.000	Droite 4	Pente 14	1044.757	1045.075	268769.342	3932858.664	0.00	0.00
P.306	37100.000	Droite 4	Pente 14	1045.146	1045.185	268789.341	3932858.874	0.00	0.00
P.307	37120.000	Arc 4	Pente 14	1045.379	1045.295	268809.340	3932859.083	0.00	0.00
P.308	37140.000	Arc 4	Pente 14	1045.691	1045.405	268829.340	3932859.179	0.00	0.00
P.309	37160.000	Arc 4	Pente 14	1045.920	1045.515	268849.339	3932859.075	0.00	0.00
P.310	37180.000	Arc 4	Pente 14	1046.061	1045.625	268869.337	3932858.771	0.00	0.00
P.311	37200.000	Arc 4	Pente 14	1046.075	1045.735	268889.331	3932858.267	0.00	0.00
P.312	37220.000	Arc 4	Parabole 14	1046.052	1045.845	268909.318	3932857.563	0.00	0.00
P.313	37240.000	Arc 4	Parabole 14	1045.959	1045.947	268929.298	3932856.659	0.00	0.00

P.314	37260.000	Arc 4	Parabole 14	1045.924	1046.033	268949.267	3932855.556	0.00	0.00
P.315	37280.000	Arc 4	Parabole 14	1045.828	1046.104	268969.225	3932854.253	0.00	0.00
P.316	37300.000	Arc 4	Parabole 14	1045.665	1046.159	268989.168	3932852.750	0.00	0.00
P.317	37320.000	Arc 4	Parabole 14	1045.472	1046.200	269009.095	3932851.048	0.00	0.00
P.318	37340.000	Arc 4	Parabole 14	1045.257	1046.224	269029.005	3932849.147	0.00	0.00
P.319	37360.000	Arc 4	Parabole 14	1045.059	1046.234	269048.894	3932847.047	0.00	0.00
P.320	37380.000	Arc 4	Parabole 14	1044.870	1046.228	269068.761	3932844.748	0.00	0.00
P.321	37400.000	Arc 4	Parabole 14	1044.770	1046.206	269088.605	3932842.251	0.00	0.00
P.322	37420.000	Arc 4	Parabole 14	1044.643	1046.169	269108.422	3932839.555	0.00	0.00
P.323	37440.000	Arc 4	Parabole 14	1044.560	1046.117	269128.212	3932836.661	0.00	0.00
P.324	37460.000	Arc 4	Parabole 14	1044.525	1046.050	269147.971	3932833.570	0.00	0.00
P.325	37480.000	Arc 4	Pente 15	1044.435	1045.971	269167.699	3932830.281	0.00	0.00
P.326	37500.000	Arc 4	Pente 15	1044.366	1045.891	269187.393	3932826.795	0.00	0.00
P.327	37520.000	Droite 5	Pente 15	1044.319	1045.812	269207.062	3932823.175	0.00	0.00
P.328	37540.000	Droite 5	Pente 15	1044.284	1045.732	269226.731	3932819.551	0.00	0.00
P.329	37560.000	Droite 5	Pente 15	1044.314	1045.653	269246.400	3932815.926	0.00	0.00
P.330	37580.000	Droite 5	Pente 15	1044.337	1045.573	269266.069	3932812.302	0.00	0.00
P.331	37600.000	Droite 5	Pente 15	1044.349	1045.494	269285.738	3932808.678	0.00	0.00
P.332	37620.000	Droite 5	Pente 15	1044.339	1045.414	269305.407	3932805.054	0.00	0.00
P.333	37640.000	Droite 5	Pente 15	1044.367	1045.335	269325.076	3932801.430	0.00	0.00
P.334	37660.000	Droite 5	Pente 15	1044.326	1045.256	269344.744	3932797.806	0.00	0.00
P.335	37680.000	Droite 5	Parabole 15	1044.248	1045.169	269364.413	3932794.182	0.00	0.00
P.336	37700.000	Droite 5	Parabole 15	1044.112	1045.067	269384.082	3932790.557	0.00	0.00
P.337	37720.000	Droite 5	Parabole 15	1043.969	1044.950	269403.751	3932786.933	0.00	0.00
P.338	37740.000	Droite 5	Pente 16	1043.872	1044.820	269423.420	3932783.309	0.00	0.00
P.339	37760.000	Droite 5	Pente 16	1043.744	1044.688	269443.089	3932779.685	0.00	0.00
P.340	37780.000	Droite 5	Pente 16	1043.597	1044.557	269462.758	3932776.061	0.00	0.00
P.341	37800.000	Droite 5	Parabole 16	1043.473	1044.424	269482.427	3932772.437	0.00	0.00
P.342	37820.000	Droite 5	Parabole 16	1043.332	1044.280	269502.096	3932768.813	0.00	0.00
P.343	37840.000	Droite 5	Parabole 16	1043.197	1044.120	269521.765	3932765.189	0.00	0.00
P.344	37860.000	Droite 5	Parabole 16	1042.938	1043.944	269541.433	3932761.564	0.00	0.00
P.345	37880.000	Droite 5	Parabole 16	1042.656	1043.754	269561.102	3932757.940	0.00	0.00
P.346	37900.000	Droite 5	Parabole 16	1042.487	1043.548	269580.771	3932754.316	0.00	0.00
P.347	37920.000	Droite 5	Parabole 16	1042.273	1043.326	269600.440	3932750.692	0.00	0.00
P.348	37940.000	Droite 5	Pente 17	1042.076	1043.097	269620.109	3932747.068	0.00	0.00
P.349	37960.000	Droite 5	Pente 17	1041.833	1042.867	269639.778	3932743.444	0.00	0.00
P.350	37980.000	Droite 5	Pente 17	1041.671	1042.638	269659.447	3932739.820	0.00	0.00
P.351	38000.000	Droite 5	Pente 17	1041.386	1042.409	269679.116	3932736.195	0.00	0.00
P.352	38020.000	Droite 5	Pente 17	1041.218	1042.179	269698.785	3932732.571	0.00	0.00
P.353	38040.000	Droite 5	Parabole 17	1040.980	1041.950	269718.454	3932728.947	0.00	0.00
P.354	38060.000	Droite 5	Parabole 17	1040.796	1041.712	269738.122	3932725.323	0.00	0.00
P.355	38080.000	Droite 5	Parabole 17	1040.627	1041.460	269757.791	3932721.699	0.00	0.00
P.356	38100.000	Droite 5	Parabole 17	1040.578	1041.191	269777.460	3932718.075	0.00	0.00
P.357	38120.000	Droite 5	Pente 18	1040.527	1040.914	269797.129	3932714.451	0.00	0.00
P.358	38140.000	Droite 5	Pente 18	1040.358	1040.636	269816.798	3932710.827	0.00	0.00
P.359	38160.000	Droite 5	Pente 18	1040.249	1040.358	269836.467	3932707.202	0.00	0.00
P.360	38180.000	Droite 5	Pente 18	1039.926	1040.081	269856.136	3932703.578	0.00	0.00
P.361	38200.000	Droite 5	Pente 18	1039.206	1039.803	269875.805	3932699.954	0.00	0.00
P.362	38220.000	Droite 5	Pente 18	1038.578	1039.525	269895.474	3932696.330	0.00	0.00
P.363	38240.000	Droite 5	Pente 18	1038.099	1039.248	269915.143	3932692.706	0.00	0.00
P.364	38260.000	Droite 5	Pente 18	1037.674	1038.970	269934.811	3932689.082	0.00	0.00
P.365	38280.000	Droite 5	Pente 18	1037.280	1038.692	269954.480	3932685.458	0.00	0.00
P.366	38300.000	Droite 5	Pente 18	1036.939	1038.415	269974.149	3932681.834	0.00	0.00

P.367	38320.000	Droite 5	Pente 18	1036.607	1038.137	269993.818	3932678.209	0.00	0.00
P.368	38340.000	Droite 5	Pente 18	1036.318	1037.859	270013.487	3932674.585	0.00	0.00
P.369	38360.000	Droite 5	Pente 18	1035.925	1037.582	270033.156	3932670.961	0.00	0.00
P.370	38380.000	Droite 5	Pente 18	1035.866	1037.304	270052.825	3932667.337	0.00	0.00
P.371	38400.000	Droite 5	Pente 18	1035.583	1037.026	270072.494	3932663.713	0.00	0.00
P.372	38420.000	Droite 5	Pente 18	1035.352	1036.749	270092.163	3932660.089	0.00	0.00
P.373	38440.000	Droite 5	Pente 18	1035.090	1036.471	270111.832	3932656.465	0.00	0.00
P.374	38460.000	Droite 5	Pente 18	1034.859	1036.193	270131.500	3932652.840	0.00	0.00
P.375	38480.000	Droite 5	Pente 18	1034.646	1035.916	270151.169	3932649.216	0.00	0.00
P.376	38500.000	Droite 5	Pente 18	1034.372	1035.638	270170.838	3932645.592	0.00	0.00
P.377	38520.000	Droite 5	Parabole 18	1034.138	1035.354	270190.507	3932641.968	0.00	0.00
P.378	38540.000	Droite 5	Parabole 18	1033.830	1035.041	270210.176	3932638.344	0.00	0.00
P.379	38560.000	Droite 5	Parabole 18	1033.703	1034.697	270229.845	3932634.720	0.00	0.00
P.380	38580.000	Droite 5	Parabole 18	1033.585	1034.323	270249.514	3932631.096	0.00	0.00
P.381	38600.000	Droite 5	Parabole 18	1033.318	1033.917	270269.183	3932627.472	0.00	0.00
P.382	38620.000	Droite 5	Parabole 18	1032.788	1033.481	270288.852	3932623.847	0.00	0.00
P.383	38640.000	Droite 5	Parabole 18	1032.160	1033.014	270308.521	3932620.223	0.00	0.00
P.384	38660.000	Droite 5	Parabole 18	1031.486	1032.517	270328.189	3932616.599	0.00	0.00
P.385	38680.000	Droite 5	Parabole 18	1030.925	1031.988	270347.858	3932612.975	0.00	0.00
P.386	38700.000	Droite 5	Pente 19	1030.444	1031.439	270367.527	3932609.351	0.00	0.00
P.387	38720.000	Droite 5	Pente 19	1029.958	1030.889	270387.196	3932605.727	0.00	0.00
P.388	38740.000	Droite 5	Pente 19	1029.357	1030.338	270406.865	3932602.103	0.00	0.00
P.389	38760.000	Droite 5	Pente 19	1028.701	1029.788	270426.534	3932598.478	0.00	0.00
P.390	38780.000	Droite 5	Parabole 19	1028.086	1029.238	270446.203	3932594.854	0.00	0.00
P.391	38800.000	Droite 5	Parabole 19	1027.554	1028.723	270465.872	3932591.230	0.00	0.00
P.392	38820.000	Droite 5	Parabole 19	1027.044	1028.275	270485.541	3932587.606	0.00	0.00
P.393	38840.000	Arc 5	Parabole 19	1026.561	1027.894	270505.211	3932583.989	0.00	0.00
P.394	38860.000	Arc 5	Pente 20	1025.955	1027.568	270524.907	3932580.516	0.00	0.00
P.395	38880.000	Arc 5	Pente 20	1025.853	1027.247	270544.637	3932577.241	0.00	0.00
P.396	38900.000	Arc 5	Pente 20	1026.122	1026.926	270564.398	3932574.163	0.00	0.00
P.397	38920.000	Arc 5	Pente 20	1026.402	1026.606	270584.190	3932571.282	0.00	0.00
P.398	38940.000	Arc 5	Pente 20	1026.744	1026.285	270604.009	3932568.600	0.00	0.00
P.399	38960.000	Arc 5	Pente 20	1027.102	1025.964	270623.854	3932566.116	0.00	0.00
P.400	38980.000	Arc 5	Pente 20	1027.130	1025.644	270643.723	3932563.830	0.00	0.00
P.401	39000.000	Arc 5	Pente 20	1026.982	1025.323	270663.614	3932561.744	0.00	0.00
P.402	39020.000	Arc 5	Pente 20	1026.836	1025.002	270683.525	3932559.856	0.00	0.00
P.403	39040.000	Droite 6	Pente 20	1026.499	1024.682	270703.449	3932558.116	0.00	0.00
P.404	39060.000	Droite 6	Pente 20	1025.740	1024.361	270723.373	3932556.384	0.00	0.00
P.405	39080.000	Droite 6	Pente 20	1024.808	1024.040	270743.298	3932554.651	0.00	0.00
P.406	39100.000	Droite 6	Pente 20	1023.829	1023.720	270763.223	3932552.919	0.00	0.00
P.407	39120.000	Droite 6	Pente 20	1022.817	1023.399	270783.148	3932551.186	0.00	0.00
P.408	39140.000	Droite 6	Pente 20	1022.032	1023.078	270803.073	3932549.454	0.00	0.00
P.409	39160.000	Droite 6	Pente 20	1021.477	1022.758	270822.998	3932547.721	0.00	0.00
P.410	39180.000	Droite 6	Pente 20	1020.942	1022.437	270842.922	3932545.989	0.00	0.00
P.411	39200.000	Droite 6	Pente 20	1020.408	1022.116	270862.847	3932544.256	0.00	0.00
P.412	39220.000	Droite 6	Pente 20	1019.883	1021.796	270882.772	3932542.524	0.00	0.00
P.413	39240.000	Droite 6	Pente 20	1019.118	1021.475	270902.697	3932540.791	0.00	0.00
P.414	39260.000	Droite 6	Pente 20	1017.416	1021.154	270922.622	3932539.059	0.00	0.00
P.415	39280.000	Droite 6	Pente 20	1018.502	1020.834	270942.547	3932537.327	0.00	0.00
P.416	39300.000	Droite 6	Pente 20	1018.410	1020.513	270962.471	3932535.594	0.00	0.00
P.417	39320.000	Droite 6	Pente 20	1018.957	1020.192	270982.396	3932533.862	0.00	0.00
P.418	39340.000	Droite 6	Pente 20	1019.126	1019.872	271002.321	3932532.129	0.00	0.00
P.419	39360.000	Droite 6	Pente 20	1019.174	1019.551	271022.246	3932530.397	0.00	0.00

P.420	39380.000	Droite 6	Pente 21	1018.916	1019.239	271042.171	3932528.664	0.00	0.00
P.421	39400.000	Droite 6	Pente 21	1018.294	1018.940	271062.095	3932526.932	0.00	0.00
P.422	39420.000	Droite 6	Pente 21	1017.651	1018.640	271082.020	3932525.199	0.00	0.00
P.423	39440.000	Droite 6	Pente 21	1017.186	1018.341	271101.945	3932523.467	0.00	0.00
P.424	39460.000	Droite 6	Pente 21	1016.866	1018.042	271121.870	3932521.735	0.00	0.00
P.425	39480.000	Droite 6	Pente 21	1016.498	1017.742	271141.795	3932520.002	0.00	0.00
P.426	39500.000	Arc 6	Pente 21	1015.988	1017.443	271161.719	3932518.264	0.00	0.00
P.427	39520.000	Arc 6	Pente 21	1015.573	1017.144	271181.631	3932516.388	0.00	0.00
P.428	39540.000	Arc 6	Pente 21	1015.283	1016.844	271201.524	3932514.322	0.00	0.00
P.429	39560.000	Arc 6	Pente 21	1014.853	1016.545	271221.396	3932512.068	0.00	0.00
P.430	39580.000	Arc 6	Pente 21	1014.495	1016.246	271241.246	3932509.624	0.00	0.00
P.431	39600.000	Arc 6	Pente 21	1013.992	1015.947	271261.072	3932506.991	0.00	0.00
P.432	39620.000	Arc 6	Pente 21	1013.468	1015.647	271280.872	3932504.170	0.00	0.00
P.433	39640.000	Arc 6	Pente 21	1012.891	1015.348	271300.644	3932501.160	0.00	0.00
P.434	39660.000	Arc 6	Pente 21	1012.495	1015.049	271320.387	3932497.962	0.00	0.00
P.435	39680.000	Arc 6	Parabole 21	1012.583	1014.746	271340.098	3932494.576	0.00	0.00
P.436	39700.000	Arc 6	Parabole 21	1013.583	1014.430	271359.776	3932491.003	0.00	0.00
P.437	39720.000	Arc 6	Parabole 21	1013.801	1014.097	271379.419	3932487.242	0.00	0.00
P.438	39740.000	Arc 6	Parabole 21	1013.353	1013.750	271399.026	3932483.294	0.00	0.00
P.439	39760.000	Arc 6	Parabole 21	1013.344	1013.387	271418.594	3932479.160	0.00	0.00
P.440	39780.000	Arc 6	Parabole 21	1013.091	1013.009	271438.121	3932474.840	0.00	0.00
P.441	39800.000	Arc 6	Parabole 21	1012.922	1012.615	271457.607	3932470.334	0.00	0.00
P.442	39820.000	Arc 6	Parabole 21	1012.729	1012.206	271477.049	3932465.642	0.00	0.00
P.443	39840.000	Arc 6	Parabole 21	1011.273	1011.782	271496.445	3932460.766	0.00	0.00
P.444	39860.000	Arc 6	Pente 22	1009.664	1011.349	271515.794	3932455.705	0.00	0.00
P.445	39880.000	Arc 6	Pente 22	1008.912	1010.917	271535.094	3932450.460	0.00	0.00
P.446	39900.000	Arc 6	Pente 22	1008.357	1010.485	271554.343	3932445.031	0.00	0.00
P.447	39920.000	Arc 6	Pente 22	1007.929	1010.053	271573.540	3932439.419	0.00	0.00
P.448	39940.000	Arc 6	Pente 22	1007.602	1009.620	271592.682	3932433.625	0.00	0.00
P.449	39960.000	Droite 7	Pente 22	1007.262	1009.188	271611.780	3932427.686	0.00	0.00
P.450	39980.000	Droite 7	Pente 22	1007.233	1008.756	271630.874	3932421.734	0.00	0.00
P.451	40000.000	Droite 7	Pente 22	1006.891	1008.324	271649.968	3932415.782	0.00	0.00
P.452	40020.000	Droite 7	Pente 22	1006.374	1007.891	271669.061	3932409.830	0.00	0.00
P.453	40040.000	Droite 7	Pente 22	1005.561	1007.459	271688.155	3932403.878	0.00	0.00
P.454	40060.000	Droite 7	Pente 22	1004.483	1007.027	271707.249	3932397.927	0.00	0.00
P.455	40080.000	Droite 7	Pente 22	1004.054	1006.595	271726.343	3932391.975	0.00	0.00
P.456	40100.000	Droite 7	Pente 22	1003.584	1006.162	271745.437	3932386.023	0.00	0.00
P.457	40120.000	Droite 7	Pente 22	1003.154	1005.730	271764.531	3932380.071	0.00	0.00
P.458	40140.000	Droite 7	Pente 22	1002.943	1005.298	271783.625	3932374.119	0.00	0.00
P.459	40160.000	Droite 7	Pente 22	1002.778	1004.866	271802.719	3932368.168	0.00	0.00
P.460	40180.000	Droite 7	Parabole 22	1002.655	1004.435	271821.812	3932362.216	0.00	0.00
P.461	40200.000	Droite 7	Parabole 22	1002.510	1004.037	271840.906	3932356.264	0.00	0.00
P.462	40220.000	Droite 7	Parabole 22	1002.441	1003.684	271860.000	3932350.312	0.00	0.00
P.463	40240.000	Droite 7	Parabole 22	1002.408	1003.375	271879.094	3932344.360	0.00	0.00
P.464	40260.000	Droite 7	Parabole 22	1002.347	1003.111	271898.188	3932338.409	0.00	0.00
P.465	40280.000	Droite 7	Pente 23	1002.207	1002.875	271917.282	3932332.457	0.00	0.00
P.466	40300.000	Droite 7	Pente 23	1002.004	1002.640	271936.376	3932326.505	0.00	0.00
P.467	40320.000	Droite 7	Pente 23	1001.783	1002.405	271955.470	3932320.553	0.00	0.00
P.468	40340.000	Droite 7	Pente 23	1001.515	1002.170	271974.563	3932314.601	0.00	0.00
P.469	40360.000	Droite 7	Pente 23	1001.145	1001.935	271993.657	3932308.650	0.00	0.00
P.470	40380.000	Droite 7	Pente 23	1000.627	1001.700	272012.751	3932302.698	0.00	0.00
P.471	40400.000	Droite 7	Pente 23	999.988	1001.465	272031.845	3932296.746	0.00	0.00
P.472	40420.000	Droite 7	Pente 23	999.347	1001.230	272050.939	3932290.794	0.00	0.00

P.473	40440.000	Droite 7	Pente 23	999.027	1000.995	272070.033	3932284.842	0.00	0.00
P.474	40460.000	Droite 7	Pente 23	998.384	1000.760	272089.127	3932278.891	0.00	0.00
P.475	40480.000	Droite 7	Pente 23	997.733	1000.525	272108.221	3932272.939	0.00	0.00
P.476	40500.000	Droite 7	Pente 23	996.661	1000.290	272127.314	3932266.987	0.00	0.00
P.477	40520.000	Droite 7	Pente 23	995.504	1000.055	272146.408	3932261.035	0.00	0.00
P.477-1	40530.000	Droite 7	Pente 23	994.009	999.937	272155.955	3932258.059	0.00	0.00
P.478	40540.000	Droite 7	Pente 23	993.324	999.820	272165.502	3932255.084	0.00	0.00
P.479	40560.000	Droite 7	Pente 23	992.822	999.585	272184.596	3932249.132	0.00	0.00
P.480	40580.000	Droite 7	Pente 23	992.035	999.350	272203.690	3932243.180	0.00	0.00
P.481	40600.000	Droite 7	Parabole 23	997.237	999.115	272222.784	3932237.228	0.00	0.00
P.482	40620.000	Droite 7	Parabole 23	997.174	998.897	272241.878	3932231.276	0.00	0.00
P.483	40640.000	Droite 7	Parabole 23	997.544	998.707	272260.972	3932225.325	0.00	0.00
P.484	40660.000	Droite 7	Parabole 23	997.442	998.546	272280.065	3932219.373	0.00	0.00
P.485	40680.000	Droite 7	Pente 24	997.331	998.408	272299.159	3932213.421	0.00	0.00
P.486	40700.000	Droite 7	Pente 24	997.186	998.271	272318.253	3932207.469	0.00	0.00
P.487	40720.000	Droite 7	Pente 24	997.065	998.134	272337.347	3932201.517	0.00	0.00
P.488	40740.000	Droite 7	Pente 24	996.889	997.997	272356.441	3932195.566	0.00	0.00
P.489	40760.000	Droite 7	Pente 24	996.843	997.860	272375.535	3932189.614	0.00	0.00
P.490	40780.000	Droite 7	Pente 24	996.672	997.723	272394.629	3932183.662	0.00	0.00
P.491	40800.000	Droite 7	Pente 24	996.509	997.586	272413.723	3932177.710	0.00	0.00
P.492	40820.000	Droite 7	Pente 24	996.316	997.449	272432.816	3932171.758	0.00	0.00
P.493	40840.000	Droite 7	Pente 24	996.154	997.313	272451.910	3932165.807	0.00	0.00
P.494	40860.000	Droite 7	Pente 24	995.798	997.176	272471.004	3932159.855	0.00	0.00
P.495	40880.000	Droite 7	Pente 24	995.677	997.039	272490.098	3932153.903	0.00	0.00
P.496	40900.000	Droite 7	Pente 24	995.557	996.902	272509.192	3932147.951	0.00	0.00
P.497	40920.000	Droite 7	Pente 24	995.416	996.765	272528.286	3932141.999	0.00	0.00
P.498	40940.000	Droite 7	Pente 24	995.714	996.628	272547.380	3932136.048	0.00	0.00
P.499	40960.000	Droite 7	Pente 24	994.669	996.491	272566.474	3932130.096	0.00	0.00
P.500	40980.000	Droite 7	Pente 24	995.396	996.354	272585.567	3932124.144	0.00	0.00
P.501	41000.000	Droite 7	Pente 24	994.480	996.217	272604.661	3932118.192	0.00	0.00
P.502	41020.000	Droite 7	Pente 24	993.250	996.081	272623.755	3932112.240	0.00	0.00
P.503	41040.000	Droite 7	Pente 24	993.821	995.944	272642.849	3932106.289	0.00	0.00
P.504	41051.864	Droite 7	Pente 24	994.881	995.863	272654.175	3932102.758	0.00	0.00

## Volumes de chaussée

Num.	Abscisse	Volumes		Cumulés (m3)	
		B.B	G.B	G.N.T	Tuf.
P.1	31000.000	13.237	44.866	71.226	116.655
P.2	31020.000	39.712	134.597	213.677	349.964
P.3	31040.000	66.187	224.328	356.129	583.273
P.4	31060.000	92.662	314.059	498.581	816.582
P.5	31080.000	119.137	403.790	641.032	1049.892
P.6	31100.000	145.612	493.522	783.484	1283.201
P.7	31120.000	172.087	583.253	925.936	1516.510
P.8	31140.000	198.562	672.984	1068.387	1749.820
P.9	31160.000	225.037	762.715	1210.839	1983.129
P.10	31180.000	251.512	852.446	1353.291	2216.438
P.11	31200.000	277.987	942.178	1495.742	2449.747
P.12	31220.000	304.462	1031.909	1638.194	2683.057
P.13	31240.000	330.937	1121.640	1780.646	2916.366
P.14	31260.000	357.412	1211.371	1923.097	3149.675
P.15	31280.000	383.887	1301.103	2065.549	3382.984
P.16	31300.000	410.362	1390.834	2208.001	3616.294
P.17	31320.000	436.837	1480.565	2350.452	3849.603
P.18	31340.000	463.312	1570.296	2492.904	4082.912
P.19	31360.000	489.787	1660.027	2635.356	4316.222
P.20	31380.000	516.262	1749.759	2777.807	4549.531
P.21	31400.000	542.737	1839.490	2920.259	4782.840
P.22	31420.000	569.212	1929.221	3062.711	5016.149
P.23	31440.000	595.687	2018.952	3205.162	5249.459
P.24	31460.000	622.162	2108.683	3347.614	5482.768
P.25	31480.000	648.637	2198.415	3490.066	5716.077
P.26	31500.000	675.112	2288.146	3632.517	5949.386
P.27	31520.000	701.587	2377.877	3774.969	6182.696
P.28	31540.000	728.062	2467.608	3917.421	6416.005
P.29	31560.000	754.537	2557.339	4059.872	6649.314
P.30	31580.000	781.012	2647.071	4202.324	6882.623
P.31	31600.000	807.487	2736.802	4344.776	7115.933
P.32	31620.000	833.962	2826.533	4487.227	7349.242
P.33	31640.000	860.437	2916.264	4629.679	7582.551
P.34	31660.000	886.912	3005.995	4772.131	7815.861
P.35	31680.000	913.387	3095.727	4914.582	8049.170
P.36	31700.000	939.862	3185.458	5057.034	8282.479
P.37	31720.000	966.337	3275.189	5199.486	8515.788
P.38	31740.000	992.812	3364.920	5341.937	8749.098
P.39	31760.000	1019.287	3454.652	5484.389	8982.407
P.40	31780.000	1045.762	3544.383	5626.841	9215.716
P.41	31800.000	1072.237	3634.114	5769.292	9449.025
P.42	31820.000	1098.712	3723.845	5911.744	9682.335

P.43	31840.000	1125.187	3813.576	6054.196	9915.644
P.44	31860.000	1151.662	3903.308	6196.647	10148.953
P.45	31880.000	1178.137	3993.039	6339.099	10382.263
P.46	31900.000	1204.612	4082.770	6481.551	10615.572
P.47	31920.000	1231.087	4172.501	6624.002	10848.881
P.48	31940.000	1257.562	4262.232	6766.454	11082.190
P.49	31960.000	1284.037	4351.964	6908.906	11315.500
P.50	31980.000	1310.512	4441.695	7051.357	11548.809
P.51	32000.000	1336.987	4531.426	7193.809	11782.118
P.52	32020.000	1363.462	4621.157	7336.261	12015.427
P.53	32040.000	1389.937	4710.888	7478.712	12248.737
P.54	32060.000	1416.412	4800.620	7621.164	12482.046
P.55	32080.000	1442.887	4890.351	7763.616	12715.355
P.56	32100.000	1469.362	4980.082	7906.067	12948.665
P.57	32120.000	1495.837	5069.813	8048.519	13181.974
P.58	32140.000	1522.312	5159.544	8190.971	13415.283
P.59	32160.000	1548.787	5249.276	8333.422	13648.592
P.60	32180.000	1575.262	5339.007	8475.874	13881.902
P.61	32200.000	1601.737	5428.738	8618.326	14115.211
P.62	32220.000	1628.212	5518.469	8760.777	14348.520
P.63	32240.000	1654.687	5608.200	8903.229	14581.829
P.64	32260.000	1681.162	5697.932	9045.681	14815.139
P.65	32280.000	1707.637	5787.663	9188.132	15048.448
P.66	32300.000	1734.112	5877.394	9330.584	15281.757
P.67	32320.000	1760.587	5967.125	9473.036	15515.067
P.68	32340.000	1787.062	6056.857	9615.487	15748.376
P.69	32360.000	1813.537	6146.588	9757.939	15981.685
P.70	32380.000	1840.012	6236.319	9900.391	16214.994
P.71	32400.000	1866.487	6326.050	10042.842	16448.304
P.72	32420.000	1892.962	6415.781	10185.294	16681.613
P.73	32440.000	1919.437	6505.513	10327.746	16914.922
P.74	32460.000	1945.912	6595.244	10470.197	17148.231
P.75	32480.000	1972.387	6684.975	10612.649	17381.541
P.76	32500.000	1998.862	6774.706	10755.101	17614.850
P.77	32520.000	2025.337	6864.437	10897.552	17848.159
P.78	32540.000	2051.812	6954.169	11040.004	18081.469
P.79	32560.000	2078.287	7043.900	11182.456	18314.778
P.80	32580.000	2104.762	7133.631	11324.907	18548.087
P.81	32600.000	2131.237	7223.362	11467.359	18781.396
P.82	32620.000	2157.712	7313.093	11609.811	19014.706
P.83	32640.000	2184.187	7402.825	11752.262	19248.015
P.84	32660.000	2210.662	7492.556	11894.714	19481.324
P.85	32680.000	2237.137	7582.287	12037.166	19714.633
P.86	32700.000	2263.612	7672.018	12179.617	19947.943
P.87	32720.000	2290.087	7761.749	12322.069	20181.252
P.88	32740.000	2316.562	7851.481	12464.521	20414.561
P.89	32760.000	2343.037	7941.212	12606.972	20647.870
P.90	32780.000	2369.512	8030.943	12749.424	20881.180
P.91	32800.000	2395.987	8120.674	12891.876	21114.489

P.92	32820.000	2422.462	8210.406	13034.327	21347.798
P.93	32840.000	2448.937	8300.137	13176.779	21581.108
P.94	32860.000	2475.412	8389.868	13319.231	21814.417
P.95	32880.000	2501.887	8479.599	13461.682	22047.726
P.96	32900.000	2528.362	8569.330	13604.134	22281.035
P.97	32920.000	2554.837	8659.062	13746.586	22514.345
P.98	32940.000	2581.312	8748.793	13889.037	22747.654
P.99	32960.000	2607.787	8838.524	14031.489	22980.963
P.100	32980.000	2634.262	8928.255	14173.941	23214.272
P.101	33000.000	2660.737	9017.986	14316.392	23447.582
P.102	33020.000	2687.212	9107.718	14458.844	23680.891
P.103	33040.000	2713.687	9197.449	14601.296	23914.200
P.104	33060.000	2740.162	9287.180	14743.747	24147.510
P.105	33080.000	2766.637	9376.911	14886.199	24380.819
P.106	33100.000	2793.112	9466.642	15028.651	24614.128
P.107	33120.000	2793.112	9466.642	15028.651	24614.128
P.108	33140.000	2793.112	9466.642	15028.651	24614.128
P.109	33160.000	2793.112	9466.642	15028.651	24614.128
P.110	33180.000	2793.112	9466.642	15028.651	24614.128
P.111	33200.000	2793.112	9466.642	15028.651	24614.128
P.112	33220.000	2793.112	9466.642	15028.651	24614.128
P.113	33240.000	2819.587	9556.374	15171.102	24847.437
P.114	33260.000	2846.062	9646.105	15313.554	25080.747
P.115	33280.000	2872.537	9735.836	15456.006	25314.056
P.116	33300.000	2899.012	9825.567	15598.457	25547.365
P.117	33320.000	2925.487	9915.298	15740.909	25780.674
P.118	33340.000	2951.962	10005.030	15883.361	26013.984
P.119	33360.000	2978.437	10094.761	16025.812	26247.293
P.120	33380.000	3004.912	10184.492	16168.264	26480.602
P.121	33400.000	3031.387	10274.223	16310.716	26713.912
P.122	33420.000	3057.862	10363.955	16453.167	26947.221
P.123	33440.000	3084.337	10453.686	16595.619	27180.530
P.124	33460.000	3110.812	10543.417	16738.071	27413.839
P.125	33480.000	3137.287	10633.148	16880.522	27647.149
P.126	33500.000	3163.762	10722.879	17022.974	27880.458
P.127	33520.000	3190.237	10812.611	17165.426	28113.767
P.128	33540.000	3216.712	10902.342	17307.877	28347.076
P.129	33560.000	3243.187	10992.073	17450.329	28580.386
P.130	33580.000	3269.662	11081.804	17592.781	28813.695
P.131	33600.000	3296.137	11171.535	17735.232	29047.004
P.132	33620.000	3322.612	11261.267	17877.684	29280.314
P.133	33640.000	3349.087	11350.998	18020.135	29513.623
P.134	33660.000	3375.562	11440.729	18162.587	29746.932
P.135	33680.000	3402.037	11530.460	18305.039	29980.241
P.136	33700.000	3428.512	11620.191	18447.490	30213.551
P.137	33720.000	3454.987	11709.923	18589.942	30446.860
P.138	33740.000	3481.462	11799.654	18732.394	30680.169
P.139	33760.000	3507.937	11889.385	18874.845	30913.478
P.140	33780.000	3534.412	11979.116	19017.297	31146.788

P.141	33800.000	3560.887	12068.847	19159.749	31380.097
P.142	33820.000	3587.362	12158.579	19302.200	31613.406
P.143	33840.000	3613.837	12248.310	19444.652	31846.715
P.144	33860.000	3640.312	12338.041	19587.104	32080.025
P.145	33880.000	3666.787	12427.772	19729.555	32313.334
P.146	33900.000	3693.262	12517.504	19872.007	32546.643
P.147	33920.000	3719.737	12607.235	20014.459	32779.953
P.148	33940.000	3746.212	12696.966	20156.910	33013.262
P.149	33960.000	3772.687	12786.697	20299.362	33246.571
P.150	33980.000	3799.162	12876.428	20441.814	33479.880
P.151	34000.000	3825.637	12966.160	20584.265	33713.190
P.152	34020.000	3852.112	13055.891	20726.717	33946.499
P.153	34040.000	3878.587	13145.622	20869.169	34179.808
P.154	34060.000	3905.062	13235.353	21011.620	34413.117
P.155	34080.000	3931.537	13325.084	21154.072	34646.427
P.156	34100.000	3958.012	13414.816	21296.524	34879.736
P.157	34120.000	3984.487	13504.547	21438.975	35113.045
P.158	34140.000	4010.962	13594.278	21581.427	35346.355
P.159	34160.000	4037.437	13684.009	21723.879	35579.664
P.160	34180.000	4063.912	13773.740	21866.330	35812.973
P.161	34200.000	4090.387	13863.472	22008.782	36046.282
P.162	34220.000	4116.862	13953.203	22151.234	36279.592
P.163	34240.000	4143.337	14042.934	22293.685	36512.901
P.164	34260.000	4169.812	14132.665	22436.137	36746.210
P.165	34280.000	4196.287	14222.396	22578.589	36979.519
P.166	34300.000	4222.762	14312.128	22721.040	37212.829
P.167	34320.000	4249.237	14401.859	22863.492	37446.138
P.168	34340.000	4275.712	14491.590	23005.944	37679.447
P.169	34360.000	4302.187	14581.321	23148.395	37912.757
P.170	34380.000	4328.662	14671.053	23290.847	38146.066
P.171	34400.000	4355.137	14760.784	23433.299	38379.375
P.172	34420.000	4381.612	14850.515	23575.750	38612.684
P.173	34440.000	4408.087	14940.246	23718.202	38845.994
P.174	34460.000	4434.562	15029.977	23860.654	39079.303
P.175	34480.000	4461.037	15119.709	24003.105	39312.612
P.176	34500.000	4487.512	15209.440	24145.557	39545.921
P.177	34520.000	4513.987	15299.171	24288.009	39779.231
P.178	34540.000	4540.462	15388.902	24430.460	40012.540
P.179	34560.000	4566.937	15478.633	24572.912	40245.849
P.180	34580.000	4593.412	15568.365	24715.364	40479.159
P.181	34600.000	4619.887	15658.096	24857.815	40712.468
P.182	34620.000	4646.362	15747.827	25000.267	40945.777
P.183	34640.000	4672.837	15837.558	25142.719	41179.086
P.184	34660.000	4699.312	15927.289	25285.170	41412.396
P.185	34680.000	4725.787	16017.021	25427.622	41645.705
P.186	34700.000	4752.262	16106.752	25570.074	41879.014
P.187	34720.000	4778.737	16196.483	25712.525	42112.323
P.188	34740.000	4805.212	16286.214	25854.977	42345.633
P.189	34760.000	4831.687	16375.945	25997.429	42578.942

P.190	34780.000	4858.162	16465.677	26139.880	42812.251
P.191	34800.000	4884.637	16555.408	26282.332	43045.560
P.192	34820.000	4911.112	16645.139	26424.784	43278.870
P.193	34840.000	4937.587	16734.870	26567.235	43512.179
P.194	34860.000	4964.062	16824.601	26709.687	43745.488
P.195	34880.000	4990.537	16914.333	26852.139	43978.798
P.196	34900.000	5017.012	17004.064	26994.590	44212.107
P.197	34920.000	5043.487	17093.795	27137.042	44445.416
P.198	34940.000	5069.962	17183.526	27279.494	44678.725
P.199	34960.000	5096.437	17273.258	27421.945	44912.035
P.200	34980.000	5122.912	17362.989	27564.397	45145.344
P.201	35000.000	5149.387	17452.720	27706.849	45378.653
P.202	35020.000	5175.862	17542.451	27849.300	45611.962
P.203	35040.000	5202.337	17632.182	27991.752	45845.272
P.204	35060.000	5228.812	17721.914	28134.204	46078.581
P.205	35080.000	5255.287	17811.645	28276.655	46311.890
P.206	35100.000	5281.762	17901.376	28419.107	46545.200
P.207	35120.000	5308.237	17991.107	28561.559	46778.509
P.208	35140.000	5334.712	18080.838	28704.010	47011.818
P.209	35160.000	5361.187	18170.570	28846.462	47245.127
P.210	35180.000	5387.662	18260.301	28988.914	47478.437
P.211	35200.000	5414.137	18350.032	29131.365	47711.746
P.212	35220.000	5440.612	18439.763	29273.817	47945.055
P.213	35240.000	5467.087	18529.494	29416.269	48178.364
P.214	35260.000	5493.562	18619.226	29558.720	48411.674
P.215	35280.000	5520.037	18708.957	29701.172	48644.983
P.216	35300.000	5546.512	18798.688	29843.624	48878.292
P.217	35320.000	5572.987	18888.419	29986.075	49111.602
P.218	35340.000	5599.462	18978.150	30128.527	49344.911
P.219	35360.000	5625.937	19067.882	30270.979	49578.220
P.220	35380.000	5652.412	19157.613	30413.430	49811.529
P.221	35400.000	5678.887	19247.344	30555.882	50044.839
P.222	35420.000	5705.362	19337.075	30698.334	50278.148
P.223	35440.000	5731.837	19426.807	30840.785	50511.457
P.224	35460.000	5758.312	19516.538	30983.237	50744.766
P.225	35480.000	5784.787	19606.269	31125.689	50978.076
P.226	35500.000	5811.262	19696.000	31268.140	51211.385
P.227	35520.000	5837.737	19785.731	31410.592	51444.694
P.228	35540.000	5864.212	19875.463	31553.044	51678.004
P.229	35560.000	5890.687	19965.194	31695.495	51911.313
P.230	35580.000	5917.162	20054.925	31837.947	52144.622
P.231	35600.000	5943.637	20144.656	31980.399	52377.931
P.232	35620.000	5970.112	20234.387	32122.850	52611.241
P.233	35640.000	5996.587	20324.119	32265.302	52844.550
P.234	35660.000	6023.062	20413.850	32407.754	53077.859
P.235	35680.000	6049.537	20503.581	32550.205	53311.168
P.236	35700.000	6076.012	20593.312	32692.657	53544.478
P.237	35720.000	6102.487	20683.043	32835.109	53777.787
P.238	35740.000	6128.962	20772.775	32977.560	54011.096

P.239	35760.000	6155.437	20862.506	33120.012	54244.406
P.240	35780.000	6181.912	20952.237	33262.464	54477.715
P.241	35800.000	6208.387	21041.968	33404.915	54711.024
P.242	35820.000	6234.862	21131.699	33547.367	54944.333
P.243	35840.000	6261.337	21221.431	33689.819	55177.643
P.244	35860.000	6287.812	21311.162	33832.270	55410.952
P.245	35880.000	6314.287	21400.893	33974.722	55644.261
P.246	35900.000	6340.762	21490.624	34117.174	55877.570
P.247	35920.000	6367.237	21580.356	34259.625	56110.880
P.248	35940.000	6393.712	21670.087	34402.077	56344.189
P.249	35960.000	6420.187	21759.818	34544.529	56577.498
P.250	35980.000	6446.662	21849.549	34686.980	56810.807
P.251	36000.000	6473.137	21939.280	34829.432	57044.117
P.252	36020.000	6499.612	22029.012	34971.884	57277.426
P.253	36040.000	6526.087	22118.743	35114.335	57510.735
P.254	36060.000	6552.562	22208.474	35256.787	57744.045
P.255	36080.000	6579.037	22298.205	35399.239	57977.354
P.256	36100.000	6605.512	22387.936	35541.690	58210.663
P.257	36120.000	6631.987	22477.668	35684.142	58443.972
P.258	36140.000	6658.462	22567.399	35826.593	58677.282
P.259	36160.000	6684.937	22657.130	35969.045	58910.591
P.260	36180.000	6711.412	22746.861	36111.497	59143.900
P.261	36200.000	6737.887	22836.592	36253.948	59377.209
P.262	36220.000	6764.362	22926.324	36396.400	59610.519
P.263	36240.000	6790.837	23016.055	36538.852	59843.828
P.264	36260.000	6817.312	23105.786	36681.303	60077.137
P.265	36280.000	6843.787	23195.517	36823.755	60310.447
P.266	36300.000	6870.262	23285.248	36966.207	60543.756
P.267	36320.000	6896.737	23374.980	37108.658	60777.065
P.268	36340.000	6923.212	23464.711	37251.110	61010.374
P.269	36360.000	6949.687	23554.442	37393.562	61243.684
P.270	36380.000	6976.162	23644.173	37536.013	61476.993
P.271	36400.000	7002.637	23733.905	37678.465	61710.302
P.272	36420.000	7029.112	23823.636	37820.917	61943.611
P.273	36440.000	7055.587	23913.367	37963.368	62176.921
P.274	36460.000	7082.062	24003.098	38105.820	62410.230
P.275	36480.000	7108.537	24092.829	38248.272	62643.539
P.276	36500.000	7135.012	24182.561	38390.723	62876.849
P.277	36520.000	7161.487	24272.292	38533.175	63110.158
P.278	36540.000	7187.962	24362.023	38675.627	63343.467
P.279	36560.000	7214.437	24451.754	38818.078	63576.776
P.280	36580.000	7240.912	24541.485	38960.530	63810.086
P.281	36600.000	7267.387	24631.217	39102.982	64043.395
P.282	36620.000	7293.862	24720.948	39245.433	64276.704
P.283	36640.000	7320.337	24810.679	39387.885	64510.013
P.284	36660.000	7346.812	24900.410	39530.337	64743.323
P.285	36680.000	7373.287	24990.141	39672.788	64976.632
P.286	36700.000	7399.762	25079.873	39815.240	65209.941
P.287	36720.000	7426.237	25169.604	39957.692	65443.251

P.288	36740.000	7452.712	25259.335	40100.143	65676.560
P.289	36760.000	7479.187	25349.066	40242.595	65909.869
P.290	36780.000	7505.662	25438.797	40385.047	66143.178
P.291	36800.000	7532.137	25528.529	40527.498	66376.488
P.292	36820.000	7558.612	25618.260	40669.950	66609.797
P.293	36840.000	7585.087	25707.991	40812.402	66843.106
P.294	36860.000	7611.562	25797.722	40954.853	67076.415
P.295	36880.000	7638.037	25887.454	41097.305	67309.725
P.296	36900.000	7664.512	25977.185	41239.757	67543.034
P.297	36920.000	7690.987	26066.916	41382.208	67776.343
P.298	36940.000	7717.462	26156.647	41524.660	68009.652
P.299	36960.000	7743.937	26246.378	41667.112	68242.962
P.300	36980.000	7770.412	26336.110	41809.563	68476.271
P.301	37000.000	7796.887	26425.841	41952.015	68709.580
P.302	37020.000	7823.362	26515.572	42094.467	68942.890
P.303	37040.000	7849.837	26605.303	42236.918	69176.199
P.304	37060.000	7876.312	26695.034	42379.370	69409.508
P.305	37080.000	7902.787	26784.766	42521.822	69642.817
P.306	37100.000	7929.262	26874.497	42664.273	69876.127
P.307	37120.000	7955.737	26964.228	42806.725	70109.436
P.308	37140.000	7982.212	27053.959	42949.177	70342.745
P.309	37160.000	8008.687	27143.690	43091.628	70576.054
P.310	37180.000	8035.162	27233.422	43234.080	70809.364
P.311	37200.000	8061.637	27323.153	43376.532	71042.673
P.312	37220.000	8088.112	27412.884	43518.983	71275.982
P.313	37240.000	8114.587	27502.615	43661.435	71509.292
P.314	37260.000	8141.062	27592.346	43803.887	71742.601
P.315	37280.000	8167.537	27682.078	43946.338	71975.910
P.316	37300.000	8194.012	27771.809	44088.790	72209.219
P.317	37320.000	8220.487	27861.540	44231.242	72442.529
P.318	37340.000	8246.962	27951.271	44373.693	72675.838
P.319	37360.000	8273.437	28041.002	44516.145	72909.147
P.320	37380.000	8299.912	28130.734	44658.597	73142.456
P.321	37400.000	8326.387	28220.465	44801.048	73375.766
P.322	37420.000	8352.862	28310.196	44943.500	73609.075
P.323	37440.000	8379.337	28399.927	45085.952	73842.384
P.324	37460.000	8405.812	28489.659	45228.403	74075.694
P.325	37480.000	8432.287	28579.390	45370.855	74309.003
P.326	37500.000	8458.762	28669.121	45513.307	74542.312
P.327	37520.000	8485.237	28758.852	45655.758	74775.621
P.328	37540.000	8511.712	28848.583	45798.210	75008.931
P.329	37560.000	8538.187	28938.315	45940.662	75242.240
P.330	37580.000	8564.662	29028.046	46083.113	75475.549
P.331	37600.000	8591.137	29117.777	46225.565	75708.858
P.332	37620.000	8617.612	29207.508	46368.017	75942.168
P.333	37640.000	8644.087	29297.239	46510.468	76175.477
P.334	37660.000	8670.562	29386.971	46652.920	76408.786
P.335	37680.000	8697.037	29476.702	46795.372	76642.096
P.336	37700.000	8723.512	29566.433	46937.823	76875.405

P.337	37720.000	8749.987	29656.164	47080.275	77108.714
P.338	37740.000	8776.462	29745.895	47222.727	77342.023
P.339	37760.000	8802.937	29835.627	47365.178	77575.333
P.340	37780.000	8829.412	29925.358	47507.630	77808.642
P.341	37800.000	8855.887	30015.089	47650.082	78041.951
P.342	37820.000	8882.362	30104.820	47792.533	78275.260
P.343	37840.000	8908.837	30194.551	47934.985	78508.570
P.344	37860.000	8935.312	30284.283	48077.437	78741.879
P.345	37880.000	8961.787	30374.014	48219.888	78975.188
P.346	37900.000	8988.262	30463.745	48362.340	79208.498
P.347	37920.000	9014.737	30553.476	48504.792	79441.807
P.348	37940.000	9041.212	30643.208	48647.243	79675.116
P.349	37960.000	9067.687	30732.939	48789.695	79908.425
P.350	37980.000	9094.162	30822.670	48932.147	80141.735
P.351	38000.000	9120.637	30912.401	49074.598	80375.044
P.352	38020.000	9147.112	31002.132	49217.050	80608.353
P.353	38040.000	9173.587	31091.864	49359.502	80841.662
P.354	38060.000	9200.062	31181.595	49501.953	81074.972
P.355	38080.000	9226.537	31271.326	49644.405	81308.281
P.356	38100.000	9253.012	31361.057	49786.857	81541.590
P.357	38120.000	9279.487	31450.788	49929.308	81774.899
P.358	38140.000	9305.962	31540.520	50071.760	82008.209
P.359	38160.000	9332.437	31630.251	50214.212	82241.518
P.360	38180.000	9358.912	31719.982	50356.663	82474.827
P.361	38200.000	9385.387	31809.713	50499.115	82708.137
P.362	38220.000	9411.862	31899.444	50641.567	82941.446
P.363	38240.000	9438.337	31989.176	50784.018	83174.755
P.364	38260.000	9464.812	32078.907	50926.470	83408.064
P.365	38280.000	9491.287	32168.638	51068.922	83641.374
P.366	38300.000	9517.762	32258.369	51211.373	83874.683
P.367	38320.000	9544.237	32348.100	51353.825	84107.992
P.368	38340.000	9570.712	32437.832	51496.277	84341.301
P.369	38360.000	9597.187	32527.563	51638.728	84574.611
P.370	38380.000	9623.662	32617.294	51781.180	84807.920
P.371	38400.000	9650.137	32707.025	51923.632	85041.229
P.372	38420.000	9676.612	32796.757	52066.083	85274.539
P.373	38440.000	9703.087	32886.488	52208.535	85507.848
P.374	38460.000	9729.562	32976.219	52350.987	85741.157
P.375	38480.000	9756.037	33065.950	52493.438	85974.466
P.376	38500.000	9782.512	33155.681	52635.890	86207.776
P.377	38520.000	9808.987	33245.413	52778.342	86441.085
P.378	38540.000	9835.462	33335.144	52920.793	86674.394
P.379	38560.000	9861.937	33424.875	53063.245	86907.703
P.380	38580.000	9888.412	33514.606	53205.697	87141.013
P.381	38600.000	9914.887	33604.337	53348.148	87374.322
P.382	38620.000	9941.362	33694.069	53490.600	87607.631
P.383	38640.000	9967.837	33783.800	53633.051	87840.941
P.384	38660.000	9994.312	33873.531	53775.503	88074.250
P.385	38680.000	10020.787	33963.262	53917.955	88307.559

P.386	38700.000	10047.262	34052.993	54060.406	88540.868
P.387	38720.000	10073.737	34142.725	54202.858	88774.178
P.388	38740.000	10100.212	34232.456	54345.310	89007.487
P.389	38760.000	10126.687	34322.187	54487.761	89240.796
P.390	38780.000	10153.162	34411.918	54630.213	89474.105
P.391	38800.000	10179.637	34501.649	54772.665	89707.415
P.392	38820.000	10206.112	34591.381	54915.116	89940.724
P.393	38840.000	10232.587	34681.112	55057.568	90174.033
P.394	38860.000	10259.062	34770.843	55200.020	90407.343
P.395	38880.000	10285.537	34860.574	55342.471	90640.652
P.396	38900.000	10312.012	34950.306	55484.923	90873.961
P.397	38920.000	10338.487	35040.037	55627.375	91107.270
P.398	38940.000	10364.962	35129.768	55769.826	91340.580
P.399	38960.000	10391.437	35219.499	55912.278	91573.889
P.400	38980.000	10417.912	35309.230	56054.730	91807.198
P.401	39000.000	10444.387	35398.962	56197.181	92040.507
P.402	39020.000	10470.862	35488.693	56339.633	92273.817
P.403	39040.000	10497.337	35578.424	56482.085	92507.126
P.404	39060.000	10523.812	35668.155	56624.536	92740.435
P.405	39080.000	10550.287	35757.886	56766.988	92973.744
P.406	39100.000	10576.762	35847.618	56909.440	93207.054
P.407	39120.000	10603.237	35937.349	57051.891	93440.363
P.408	39140.000	10629.712	36027.080	57194.343	93673.672
P.409	39160.000	10656.187	36116.811	57336.795	93906.982
P.410	39180.000	10682.662	36206.542	57479.246	94140.291
P.411	39200.000	10709.137	36296.274	57621.698	94373.600
P.412	39220.000	10735.612	36386.005	57764.150	94606.909
P.413	39240.000	10762.087	36475.736	57906.601	94840.219
P.414	39260.000	10788.562	36565.467	58049.053	95073.528
P.415	39280.000	10815.037	36655.198	58191.505	95306.837
P.416	39300.000	10841.512	36744.930	58333.956	95540.146
P.417	39320.000	10867.987	36834.661	58476.408	95773.456
P.418	39340.000	10894.462	36924.392	58618.860	96006.765
P.419	39360.000	10920.937	37014.123	58761.311	96240.074
P.420	39380.000	10947.412	37103.855	58903.763	96473.384
P.421	39400.000	10973.887	37193.586	59046.215	96706.693
P.422	39420.000	11000.362	37283.317	59188.666	96940.002
P.423	39440.000	11026.837	37373.048	59331.118	97173.311
P.424	39460.000	11053.312	37462.779	59473.570	97406.621
P.425	39480.000	11079.787	37552.511	59616.021	97639.930
P.426	39500.000	11106.262	37642.242	59758.473	97873.239
P.427	39520.000	11132.737	37731.973	59900.925	98106.548
P.428	39540.000	11159.212	37821.704	60043.376	98339.858
P.429	39560.000	11185.687	37911.435	60185.828	98573.167
P.430	39580.000	11212.162	38001.167	60328.280	98806.476
P.431	39600.000	11238.637	38090.898	60470.731	99039.786
P.432	39620.000	11265.112	38180.629	60613.183	99273.095
P.433	39640.000	11291.587	38270.360	60755.635	99506.404
P.434	39660.000	11318.062	38360.091	60898.086	99739.713

P.435	39680.000	11344.537	38449.823	61040.538	99973.023
P.436	39700.000	11371.012	38539.554	61182.990	100206.332
P.437	39720.000	11397.487	38629.285	61325.441	100439.641
P.438	39740.000	11423.962	38719.016	61467.893	100672.950
P.439	39760.000	11450.437	38808.747	61610.345	100906.260
P.440	39780.000	11476.912	38898.479	61752.796	101139.569
P.441	39800.000	11503.387	38988.210	61895.248	101372.878
P.442	39820.000	11529.862	39077.941	62037.700	101606.188
P.443	39840.000	11556.337	39167.672	62180.151	101839.497
P.444	39860.000	11582.812	39257.403	62322.603	102072.806
P.445	39880.000	11609.287	39347.135	62465.055	102306.115
P.446	39900.000	11635.762	39436.866	62607.506	102539.425
P.447	39920.000	11662.237	39526.597	62749.958	102772.734
P.448	39940.000	11688.712	39616.328	62892.410	103006.043
P.449	39960.000	11715.187	39706.060	63034.861	103239.352
P.450	39980.000	11741.662	39795.791	63177.313	103472.662
P.451	40000.000	11768.137	39885.522	63319.765	103705.971
P.452	40020.000	11794.612	39975.253	63462.216	103939.280
P.453	40040.000	11821.087	40064.984	63604.668	104172.589
P.454	40060.000	11847.562	40154.716	63747.120	104405.899
P.455	40080.000	11874.037	40244.447	63889.571	104639.208
P.456	40100.000	11900.512	40334.178	64032.023	104872.517
P.457	40120.000	11926.987	40423.909	64174.475	105105.827
P.458	40140.000	11953.462	40513.640	64316.926	105339.136
P.459	40160.000	11979.937	40603.372	64459.378	105572.445
P.460	40180.000	12006.412	40693.103	64601.830	105805.754
P.461	40200.000	12032.887	40782.834	64744.281	106039.064
P.462	40220.000	12059.362	40872.565	64886.733	106272.373
P.463	40240.000	12085.837	40962.296	65029.185	106505.682
P.464	40260.000	12112.312	41052.028	65171.636	106738.991
P.465	40280.000	12138.787	41141.759	65314.088	106972.301
P.466	40300.000	12165.262	41231.490	65456.540	107205.610
P.467	40320.000	12191.737	41321.221	65598.991	107438.919
P.468	40340.000	12218.212	41410.952	65741.443	107672.229
P.469	40360.000	12244.687	41500.684	65883.895	107905.538
P.470	40380.000	12271.162	41590.415	66026.346	108138.847
P.471	40400.000	12297.637	41680.146	66168.798	108372.156
P.472	40420.000	12324.112	41769.877	66311.250	108605.466
P.473	40440.000	12350.587	41859.609	66453.701	108838.775
P.474	40460.000	12377.062	41949.340	66596.153	109072.084
P.475	40480.000	12403.537	42039.071	66738.605	109305.393
P.476	40500.000	12430.012	42128.802	66881.056	109538.703
P.477	40520.000	12449.869	42196.101	66987.895	109713.685
P.477-1	40530.000	12463.106	42240.966	67059.121	109830.339
P.478	40540.000	12463.106	42240.966	67059.121	109830.339
P.479	40560.000	12463.106	42240.966	67059.121	109830.339
P.480	40580.000	12463.106	42240.966	67059.121	109830.339
P.481	40600.000	12489.581	42330.697	67201.572	110063.649
P.482	40620.000	12516.056	42420.429	67344.024	110296.958

P.483	40640.000	12542.531	42510.160	67486.476	110530.267
P.484	40660.000	12569.006	42599.891	67628.927	110763.576
P.485	40680.000	12595.481	42689.622	67771.379	110996.886
P.486	40700.000	12621.956	42779.353	67913.831	111230.195
P.487	40720.000	12648.431	42869.085	68056.282	111463.504
P.488	40740.000	12674.906	42958.816	68198.734	111696.813
P.489	40760.000	12701.381	43048.547	68341.186	111930.123
P.490	40780.000	12727.856	43138.278	68483.637	112163.432
P.491	40800.000	12754.331	43228.009	68626.089	112396.741
P.492	40820.000	12780.806	43317.741	68768.541	112630.051
P.493	40840.000	12807.281	43407.472	68910.992	112863.360
P.494	40860.000	12833.756	43497.203	69053.444	113096.669
P.495	40880.000	12860.231	43586.934	69195.896	113329.978
P.496	40900.000	12886.706	43676.665	69338.347	113563.288
P.497	40920.000	12913.181	43766.397	69480.799	113796.597
P.498	40940.000	12939.656	43856.128	69623.251	114029.906
P.499	40960.000	12966.131	43945.859	69765.702	114263.215
P.500	40980.000	12992.606	44035.590	69908.154	114496.525
P.501	41000.000	13019.081	44125.322	70050.606	114729.834
P.502	41020.000	13045.556	44215.053	70193.057	114963.143
P.503	41040.000	13066.646	44286.532	70306.533	115148.995
P.504	41051.864	<b>13074.498</b>	<b>44313.145</b>	<b>70348.783</b>	<b>115218.192</b>

## Volumes de terrassement

Num.	Abscisse	Longueur	Volumes décapage		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Partiels	Cumulés	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P.1	31000.000	10.00	57.958	57.958	3.015	29.998	3	30
P.2	31020.000	20.00	115.572	173.531	29.214	61.927	32	92
P.3	31040.000	20.00	117.055	290.585	9.160	148.360	41	240
P.4	31060.000	20.00	115.463	406.048	26.131	116.591	68	357
P.5	31080.000	20.00	112.514	518.562	85.566	8.878	153	366
P.6	31100.000	20.00	120.102	638.663	210.586	6.287	364	372
P.7	31120.000	20.00	110.314	748.977	176.077	0.000	540	372
P.8	31140.000	20.00	111.250	860.228	139.594	0.000	679	372
P.9	31160.000	20.00	113.207	973.435	54.319	10.737	734	383
P.10	31180.000	20.00	114.245	1087.680	26.944	48.790	761	432
P.11	31200.000	20.00	114.808	1202.488	17.136	62.201	778	494
P.12	31220.000	20.00	114.586	1317.074	21.467	56.689	799	550
P.13	31240.000	20.00	114.802	1431.876	16.926	62.149	816	613
P.14	31260.000	20.00	114.531	1546.407	24.348	49.896	840	663
P.15	31280.000	20.00	114.258	1660.665	30.790	46.539	871	709
P.16	31300.000	20.00	115.025	1775.690	27.443	83.848	899	793
P.17	31320.000	20.00	115.238	1890.928	42.073	106.241	941	899
P.18	31340.000	20.00	124.774	2015.702	74.475	115.973	1015	1015
P.19	31360.000	20.00	127.053	2142.755	149.478	81.032	1165	1096
P.20	31380.000	20.00	130.262	2273.016	235.856	96.637	1401	1193
P.21	31400.000	20.00	116.429	2389.446	53.484	211.455	1454	1404
P.22	31420.000	20.00	117.688	2507.134	33.537	226.360	1488	1631
P.23	31440.000	20.00	127.116	2634.250	81.650	148.555	1569	1779
P.24	31460.000	20.00	126.537	2760.786	178.310	31.228	1748	1810
P.25	31480.000	20.00	125.160	2885.947	326.784	0.617	2074	1811
P.26	31500.000	20.00	124.053	3009.999	411.538	0.607	2486	1812
P.27	31520.000	20.00	123.319	3133.318	434.229	0.621	2920	1812
P.28	31540.000	20.00	125.395	3258.713	469.746	0.621	3390	1813
P.29	31560.000	20.00	123.747	3382.460	376.763	0.623	3767	1813
P.30	31580.000	20.00	126.303	3508.764	180.021	26.788	3947	1840
P.31	31600.000	20.00	119.435	3628.199	50.800	229.069	3997	2069
P.32	31620.000	20.00	126.874	3755.073	6.250	504.737	4004	2574
P.33	31640.000	20.00	130.071	3885.144	0.000	736.413	4004	3310
P.34	31660.000	20.00	126.897	4012.041	0.000	891.189	4004	4202
P.35	31680.000	20.00	128.029	4140.070	0.000	873.723	4004	5075
P.36	31700.000	20.00	128.161	4268.231	0.000	862.389	4004	5938
P.37	31720.000	20.00	126.669	4394.900	0.000	690.746	4004	6629
P.38	31740.000	20.00	123.698	4518.598	0.000	602.938	4004	7231
P.39	31760.000	20.00	122.016	4640.613	0.000	524.202	4004	7756
P.40	31780.000	20.00	121.454	4762.068	0.000	439.010	4004	8195
P.41	31800.000	20.00	119.597	4881.665	0.000	336.112	4004	8531
P.42	31820.000	20.00	116.598	4998.263	2.871	126.102	4007	8657
P.43	31840.000	20.00	113.701	5111.965	38.444	35.312	4045	8692

P.44	31860.000	20.00	115.401	5227.365	9.861	67.847	4055	8760
P.45	31880.000	20.00	114.934	5342.300	21.412	45.368	4076	8805
P.46	31900.000	20.00	115.083	5457.383	24.523	45.502	4101	8851
P.47	31920.000	20.00	114.824	5572.207	25.076	43.191	4126	8894
P.48	31940.000	20.00	116.247	5688.454	9.714	53.450	4136	8948
P.49	31960.000	20.00	118.725	5807.179	0.000	121.083	4136	9069
P.50	31980.000	20.00	119.664	5926.843	0.000	293.210	4136	9362
P.51	32000.000	20.00	123.351	6050.193	0.000	538.598	4136	9900
P.52	32020.000	20.00	128.162	6178.355	0.000	767.704	4136	10668
P.53	32040.000	20.00	131.742	6310.097	0.000	959.351	4136	11627
P.54	32060.000	20.00	133.794	6443.891	0.000	1032.190	4136	12660
P.55	32080.000	20.00	133.845	6577.736	0.000	1044.011	4136	13704
P.56	32100.000	20.00	134.142	6711.878	0.000	1042.170	4136	14746
P.57	32120.000	20.00	132.386	6844.264	0.000	1056.222	4136	15802
P.58	32140.000	20.00	130.598	6974.862	0.000	819.160	4136	16621
P.59	32160.000	20.00	126.269	7101.132	0.000	601.188	4136	17222
P.60	32180.000	20.00	125.166	7226.298	0.000	555.924	4136	17778
P.61	32200.000	20.00	125.617	7351.915	0.000	605.418	4136	18384
P.62	32220.000	20.00	123.586	7475.501	0.000	464.347	4136	18848
P.63	32240.000	20.00	121.041	7596.542	0.000	331.175	4136	19179
P.64	32260.000	20.00	117.542	7714.084	1.183	163.849	4137	19343
P.65	32280.000	20.00	116.806	7830.890	7.761	141.054	4145	19484
P.66	32300.000	20.00	116.088	7946.978	8.486	101.969	4153	19586
P.67	32320.000	20.00	115.080	8062.058	15.979	60.454	4169	19647
P.68	32340.000	20.00	114.592	8176.650	22.755	44.846	4192	19691
P.69	32360.000	20.00	114.574	8291.225	23.046	40.254	4215	19732
P.70	32380.000	20.00	114.860	8406.085	17.525	50.656	4232	19782
P.71	32400.000	20.00	115.109	8521.194	13.940	63.817	4246	19846
P.72	32420.000	20.00	115.666	8636.860	8.292	95.853	4255	19942
P.73	32440.000	20.00	115.863	8752.724	9.319	86.095	4264	20028
P.74	32460.000	20.00	115.738	8868.462	10.579	83.836	4274	20112
P.75	32480.000	20.00	115.903	8984.365	7.148	91.380	4282	20203
P.76	32500.000	20.00	116.167	9100.532	4.251	104.270	4286	20308
P.77	32520.000	20.00	116.130	9216.662	4.005	100.459	4290	20408
P.78	32540.000	20.00	116.187	9332.849	4.322	107.457	4294	20516
P.79	32560.000	20.00	115.954	9448.803	5.848	94.738	4300	20610
P.80	32580.000	20.00	116.125	9564.928	4.688	108.442	4305	20719
P.81	32600.000	20.00	116.114	9681.042	5.465	103.281	4310	20822
P.82	32620.000	20.00	116.222	9797.264	4.671	101.619	4315	20924
P.83	32640.000	20.00	116.173	9913.437	3.339	89.929	4318	21014
P.84	32660.000	20.00	116.231	10029.668	2.127	102.422	4320	21116
P.85	32680.000	20.00	116.221	10145.889	2.533	105.698	4323	21222
P.86	32700.000	20.00	116.332	10262.221	2.952	114.484	4326	21336
P.87	32720.000	20.00	116.050	10378.272	5.980	113.119	4332	21449
P.88	32740.000	20.00	115.684	10493.955	8.973	59.805	4341	21509
P.89	32760.000	20.00	116.182	10610.137	3.290	92.319	4344	21601
P.90	32780.000	20.00	116.624	10726.761	0.699	114.236	4345	21716
P.91	32800.000	20.00	118.850	10845.611	0.000	222.949	4345	21939
P.92	32820.000	20.00	122.411	10968.022	0.000	405.132	4345	22344

P.93	32840.000	20.00	125.852	11093.873	0.000	609.507	4345	22953
P.94	32860.000	20.00	127.069	11220.943	0.000	678.202	4345	23631
P.95	32880.000	20.00	127.997	11348.940	0.000	743.874	4345	24375
P.96	32900.000	20.00	131.331	11480.270	0.000	905.101	4345	25280
P.97	32920.000	20.00	134.517	11614.787	0.000	1129.893	4345	26410
P.98	32940.000	20.00	137.056	11751.843	0.000	1337.976	4345	27748
P.99	32960.000	20.00	138.953	11890.796	0.000	1347.618	4345	29096
P.100	32980.000	20.00	136.883	12027.679	0.000	1236.210	4345	30332
P.101	33000.000	20.00	137.208	12164.887	0.000	1246.611	4345	31579
P.102	33020.000	20.00	137.673	12302.560	0.000	1263.865	4345	32843
P.103	33040.000	20.00	137.518	12440.077	0.000	1255.324	4345	34098
P.104	33060.000	20.00	137.387	12577.464	0.000	1241.094	4345	35339
P.105	33080.000	20.00	144.276	12721.740	0.000	1480.734	4345	36820
P.106	33100.000	20.00	203.842	12925.583	0.000	6266.662	4345	43086
P.107	33120.000	20.00	0.000	12925.583	0.000	0.000	4345	43086
P.108	33140.000	20.00	0.000	12925.583	0.000	0.000	4345	43086
P.109	33160.000	20.00	0.000	12925.583	0.000	0.000	4345	43086
P.110	33180.000	20.00	0.000	12925.583	0.000	0.000	4345	43086
P.111	33200.000	20.00	0.000	12925.583	0.000	0.000	4345	43086
P.112	33220.000	20.00	0.000	12925.583	0.000	0.000	4345	43086
P.113	33240.000	20.00	139.857	13065.439	0.000	1446.596	4345	44533
P.114	33260.000	20.00	133.615	13199.054	0.000	1018.737	4345	45552
P.115	33280.000	20.00	131.137	13330.190	0.000	840.770	4345	46392
P.116	33300.000	20.00	133.545	13463.735	0.000	1006.247	4345	47399
P.117	33320.000	20.00	135.912	13599.648	0.000	1152.788	4345	48552
P.118	33340.000	20.00	141.480	13741.127	0.000	1557.916	4345	50109
P.119	33360.000	20.00	143.781	13884.908	0.000	1458.644	4345	51568
P.120	33380.000	20.00	138.573	14023.481	0.000	1167.232	4345	52735
P.121	33400.000	20.00	132.131	14155.611	0.000	914.538	4345	53650
P.122	33420.000	20.00	130.475	14286.086	0.000	854.229	4345	54504
P.123	33440.000	20.00	127.528	14413.615	0.000	707.692	4345	55212
P.124	33460.000	20.00	125.811	14539.425	0.000	628.650	4345	55840
P.125	33480.000	20.00	124.270	14663.696	0.000	525.398	4345	56366
P.126	33500.000	20.00	122.569	14786.265	0.000	428.482	4345	56794
P.127	33520.000	20.00	121.640	14907.905	0.000	373.122	4345	57167
P.128	33540.000	20.00	118.944	15026.849	5.082	237.506	4350	57405
P.129	33560.000	20.00	117.966	15144.815	9.945	210.662	4360	57616
P.130	33580.000	20.00	116.286	15261.101	19.937	127.050	4380	57743
P.131	33600.000	20.00	116.818	15377.919	13.873	149.896	4394	57893
P.132	33620.000	20.00	115.514	15493.433	27.283	103.152	4421	57996
P.133	33640.000	20.00	113.865	15607.298	47.020	30.645	4468	58026
P.134	33660.000	20.00	112.325	15719.624	70.124	23.591	4538	58050
P.135	33680.000	20.00	120.545	15840.168	216.722	4.477	4755	58054
P.136	33700.000	20.00	120.976	15961.144	249.315	1.117	5004	58056
P.137	33720.000	20.00	121.741	16082.885	281.415	0.623	5285	58056
P.138	33740.000	20.00	121.971	16204.857	338.587	0.602	5624	58057
P.139	33760.000	20.00	121.514	16326.370	360.270	0.614	5984	58057
P.140	33780.000	20.00	121.265	16447.635	319.170	0.706	6304	58058
P.141	33800.000	20.00	120.721	16568.356	283.341	2.726	6587	58061

P.142	33820.000	20.00	111.098	16679.455	154.822	0.000	6742	58061
P.143	33840.000	20.00	110.512	16789.966	188.444	0.000	6930	58061
P.144	33860.000	20.00	112.989	16902.955	83.019	0.000	7013	58061
P.145	33880.000	20.00	114.487	17017.442	41.678	30.150	7055	58091
P.146	33900.000	20.00	114.968	17132.410	43.043	39.163	7098	58130
P.147	33920.000	20.00	115.547	17247.957	36.410	73.354	7134	58203
P.148	33940.000	20.00	116.489	17364.446	25.776	124.619	7160	58328
P.149	33960.000	20.00	116.227	17480.673	29.244	140.545	7189	58469
P.150	33980.000	20.00	116.497	17597.170	24.415	130.411	7214	58599
P.151	34000.000	20.00	115.854	17713.024	42.495	115.194	7256	58714
P.152	34020.000	20.00	116.561	17829.585	31.641	90.117	7288	58804
P.153	34040.000	20.00	118.733	17948.318	9.102	216.855	7297	59021
P.154	34060.000	20.00	119.446	18067.764	1.763	257.851	7299	59279
P.155	34080.000	20.00	120.581	18188.344	0.000	341.343	7299	59620
P.156	34100.000	20.00	121.083	18309.427	0.000	365.579	7299	59986
P.157	34120.000	20.00	120.127	18429.554	0.000	294.197	7299	60280
P.158	34140.000	20.00	119.810	18549.364	0.000	323.465	7299	60604
P.159	34160.000	20.00	120.903	18670.267	0.000	371.081	7299	60975
P.160	34180.000	20.00	121.326	18791.593	0.000	393.738	7299	61368
P.161	34200.000	20.00	120.946	18912.538	0.000	375.029	7299	61743
P.162	34220.000	20.00	120.673	19033.211	0.000	362.410	7299	62106
P.163	34240.000	20.00	120.479	19153.690	0.022	323.844	7299	62430
P.164	34260.000	20.00	141.315	19295.005	0.000	873.631	7299	63303
P.165	34280.000	20.00	124.218	19419.224	7.164	564.940	7306	63868
P.166	34300.000	20.00	116.830	19536.054	4.670	142.013	7311	64010
P.167	34320.000	20.00	118.224	19654.278	0.010	215.458	7311	64226
P.168	34340.000	20.00	118.267	19772.545	0.007	208.410	7311	64434
P.169	34360.000	20.00	115.349	19887.895	9.387	109.655	7320	64544
P.170	34380.000	20.00	112.293	20000.188	84.859	3.429	7405	64547
P.171	34400.000	20.00	110.256	20110.444	184.625	0.000	7589	64547
P.172	34420.000	20.00	119.479	20229.923	251.090	5.659	7841	64553
P.173	34440.000	20.00	120.509	20350.432	385.725	0.617	8226	64554
P.174	34460.000	20.00	133.826	20484.257	650.108	8.318	8876	64562
P.175	34480.000	20.00	131.877	20616.134	645.090	8.917	9521	64571
P.176	34500.000	20.00	120.324	20736.458	227.191	5.571	9749	64576
P.177	34520.000	20.00	117.263	20853.721	24.060	206.230	9773	64783
P.178	34540.000	20.00	123.234	20976.955	0.362	447.620	9773	65230
P.179	34560.000	20.00	124.086	21101.041	0.000	473.188	9773	65703
P.180	34580.000	20.00	121.880	21222.921	1.684	363.263	9775	66067
P.181	34600.000	20.00	119.157	21342.078	10.066	231.614	9785	66298
P.182	34620.000	20.00	115.441	21457.519	17.494	71.274	9802	66370
P.183	34640.000	20.00	111.268	21568.787	101.052	0.818	9903	66370
P.184	34660.000	20.00	111.921	21680.708	84.270	1.411	9988	66372
P.185	34680.000	20.00	115.681	21796.389	7.515	91.208	9995	66463
P.186	34700.000	20.00	117.646	21914.035	0.753	179.109	9996	66642
P.187	34720.000	20.00	118.368	22032.403	0.026	202.882	9996	66845
P.188	34740.000	20.00	118.849	22151.252	0.000	239.334	9996	67084
P.189	34760.000	20.00	118.953	22270.206	0.000	238.343	9996	67323
P.190	34780.000	20.00	119.054	22389.260	0.000	238.911	9996	67562

P.191	34800.000	20.00	119.306	22508.566	0.000	259.541	9996	67821
P.192	34820.000	20.00	119.394	22627.959	0.000	270.273	9996	68091
P.193	34840.000	20.00	119.217	22747.177	0.000	264.159	9996	68356
P.194	34860.000	20.00	118.445	22865.622	0.000	218.248	9996	68574
P.195	34880.000	20.00	117.653	22983.275	0.588	176.482	9997	68750
P.196	34900.000	20.00	116.802	23100.076	1.738	120.105	9998	68870
P.197	34920.000	20.00	116.158	23216.234	2.923	94.300	10001	68965
P.198	34940.000	20.00	116.174	23332.408	4.947	90.292	10006	69055
P.199	34960.000	20.00	115.698	23448.106	7.130	94.723	10013	69150
P.200	34980.000	20.00	115.721	23563.827	8.385	80.754	10022	69230
P.201	35000.000	20.00	114.853	23678.681	18.937	38.886	10041	69269
P.202	35020.000	20.00	114.771	23793.451	19.337	53.665	10060	69323
P.203	35040.000	20.00	114.567	23908.018	18.614	73.862	10079	69397
P.204	35060.000	20.00	116.307	24024.326	1.628	180.627	10080	69577
P.205	35080.000	20.00	118.197	24142.522	0.116	286.296	10080	69864
P.206	35100.000	20.00	122.690	24265.213	0.013	386.809	10080	70251
P.207	35120.000	20.00	116.600	24381.813	25.367	101.746	10106	70352
P.208	35140.000	20.00	113.804	24495.617	42.545	22.452	10148	70375
P.209	35160.000	20.00	114.262	24609.879	26.024	43.122	10174	70418
P.210	35180.000	20.00	115.875	24725.754	5.530	110.158	10180	70528
P.211	35200.000	20.00	117.698	24843.451	1.893	223.154	10182	70751
P.212	35220.000	20.00	120.005	24963.456	0.389	355.463	10182	71107
P.213	35240.000	20.00	123.219	25086.675	0.000	725.306	10182	71832
P.214	35260.000	20.00	124.826	25211.500	0.000	814.057	10182	72646
P.215	35280.000	20.00	129.138	25340.639	0.000	760.028	10182	73406
P.216	35300.000	20.00	119.768	25460.407	0.000	305.457	10182	73712
P.217	35320.000	20.00	112.744	25573.150	58.134	8.417	10240	73720
P.218	35340.000	20.00	110.224	25683.375	161.390	0.000	10402	73720
P.219	35360.000	20.00	112.618	25795.993	78.212	1.362	10480	73721
P.220	35380.000	20.00	113.643	25909.636	45.887	18.057	10526	73739
P.221	35400.000	20.00	113.343	26022.979	49.266	21.097	10575	73760
P.222	35420.000	20.00	112.761	26135.740	60.601	10.787	10636	73771
P.223	35440.000	20.00	111.760	26247.500	102.594	0.000	10738	73771
P.224	35460.000	20.00	110.853	26358.353	150.007	0.000	10888	73771
P.225	35480.000	20.00	143.598	26501.951	223.887	269.955	11112	74041
P.226	35500.000	20.00	119.048	26620.999	269.715	5.061	11382	74046
P.227	35520.000	20.00	152.848	26773.847	338.384	288.171	11720	74334
P.228	35540.000	20.00	130.481	26904.328	434.247	1.203	12154	74336
P.229	35560.000	20.00	132.247	27036.575	546.110	1.198	12700	74337
P.230	35580.000	20.00	135.060	27171.635	704.151	1.208	13405	74338
P.231	35600.000	20.00	138.525	27310.160	883.569	1.191	14288	74339
P.232	35620.000	20.00	142.227	27452.386	1097.498	1.191	15386	74340
P.233	35640.000	20.00	145.922	27598.308	1354.075	1.185	16740	74342
P.234	35660.000	20.00	148.584	27746.892	1578.385	1.158	18318	74343
P.235	35680.000	20.00	150.448	27897.340	1685.012	1.157	20003	74344
P.236	35700.000	20.00	147.119	28044.459	1427.300	1.181	21430	74345
P.237	35720.000	20.00	141.734	28186.193	1037.296	1.199	22468	74346
P.238	35740.000	20.00	135.698	28321.891	686.669	1.210	23154	74348
P.239	35760.000	20.00	131.343	28453.235	471.539	5.624	23626	74353

P.240	35780.000	20.00	120.101	28573.335	318.326	6.552	23944	74360
P.241	35800.000	20.00	110.911	28684.246	150.985	0.000	24095	74360
P.242	35820.000	20.00	115.659	28799.905	14.914	95.141	24110	74455
P.243	35840.000	20.00	119.543	28919.448	0.000	280.091	24110	74735
P.244	35860.000	20.00	122.524	29041.971	0.000	429.147	24110	75164
P.245	35880.000	20.00	125.034	29167.005	0.000	563.357	24110	75727
P.246	35900.000	20.00	127.294	29294.299	0.000	694.035	24110	76421
P.247	35920.000	20.00	129.800	29424.098	0.000	827.400	24110	77249
P.248	35940.000	20.00	132.441	29556.539	0.000	974.985	24110	78224
P.249	35960.000	20.00	134.260	29690.799	0.000	1084.590	24110	79308
P.250	35980.000	20.00	136.553	29827.352	0.000	1219.570	24110	80528
P.251	36000.000	20.00	140.675	29968.027	0.000	1428.956	24110	81957
P.252	36020.000	20.00	144.445	30112.472	0.000	1762.948	24110	83720
P.253	36040.000	20.00	147.168	30259.640	0.000	1957.371	24110	85677
P.254	36060.000	20.00	151.527	30411.167	0.000	2104.309	24110	87782
P.255	36080.000	20.00	150.689	30561.855	0.000	2060.466	24110	89842
P.256	36100.000	20.00	147.977	30709.833	0.000	1887.966	24110	91730
P.257	36120.000	20.00	144.770	30854.603	0.000	1653.820	24110	93384
P.258	36140.000	20.00	138.759	30993.362	0.000	1332.151	24110	94716
P.259	36160.000	20.00	126.466	31119.828	0.000	659.883	24110	95376
P.260	36180.000	20.00	152.016	31271.844	286.245	293.374	24396	95669
P.261	36200.000	20.00	136.470	31408.313	747.515	1.203	25144	95670
P.262	36220.000	20.00	138.045	31546.358	850.979	1.200	25995	95672
P.263	36240.000	20.00	136.985	31683.343	779.766	1.191	26775	95673
P.264	36260.000	20.00	134.972	31818.316	679.341	1.196	27454	95674
P.265	36280.000	20.00	133.878	31952.194	629.715	1.195	28084	95675
P.266	36300.000	20.00	134.518	32086.712	632.201	1.211	28716	95676
P.267	36320.000	20.00	136.018	32222.730	733.108	1.230	29449	95678
P.268	36340.000	20.00	136.841	32359.571	865.952	1.155	30315	95679
P.269	36360.000	20.00	136.223	32495.794	937.135	1.146	31252	95680
P.270	36380.000	20.00	138.935	32634.729	949.804	1.160	32202	95681
P.271	36400.000	20.00	123.580	32758.309	539.777	0.644	32742	95682
P.272	36420.000	20.00	124.697	32883.005	76.350	105.168	32818	95787
P.273	36440.000	20.00	121.662	33004.667	1.938	391.618	32820	96179
P.274	36460.000	20.00	125.386	33130.053	0.000	588.538	32820	96767
P.275	36480.000	20.00	126.579	33256.631	0.000	642.909	32820	97410
P.276	36500.000	20.00	125.297	33381.928	0.000	629.418	32820	98039
P.277	36520.000	20.00	124.379	33506.308	0.000	556.126	32820	98596
P.278	36540.000	20.00	123.257	33629.565	0.000	362.959	32820	98959
P.279	36560.000	20.00	120.277	33749.842	2.809	300.811	32823	99259
P.280	36580.000	20.00	119.006	33868.848	6.843	256.315	32830	99516
P.281	36600.000	20.00	117.692	33986.539	10.460	189.019	32840	99705
P.282	36620.000	20.00	116.548	34103.087	19.265	145.792	32859	99850
P.283	36640.000	20.00	115.862	34218.949	23.399	114.804	32883	99965
P.284	36660.000	20.00	115.391	34334.340	25.382	96.009	32908	100061
P.285	36680.000	20.00	114.532	34448.872	35.426	72.839	32944	100134
P.286	36700.000	20.00	114.437	34563.309	28.764	46.563	32972	100181
P.287	36720.000	20.00	114.520	34677.829	20.944	74.909	32993	100256
P.288	36740.000	20.00	114.239	34792.067	37.448	28.369	33031	100284

P.289	36760.000	20.00	115.168	34907.235	11.927	81.909	33043	100366
P.290	36780.000	20.00	115.599	35022.834	7.820	93.485	33051	100459
P.291	36800.000	20.00	116.492	35139.326	3.516	128.670	33054	100588
P.292	36820.000	20.00	118.465	35257.791	0.000	222.873	33054	100811
P.293	36840.000	20.00	120.148	35377.939	0.000	321.973	33054	101133
P.294	36860.000	20.00	122.056	35499.995	0.000	426.964	33054	101560
P.295	36880.000	20.00	124.930	35624.925	0.000	603.916	33054	102164
P.296	36900.000	20.00	131.277	35756.202	0.000	901.742	33054	103065
P.297	36920.000	20.00	135.267	35891.469	0.000	1187.486	33054	104253
P.298	36940.000	20.00	136.561	36028.030	0.000	1191.129	33054	105444
P.299	36960.000	20.00	134.603	36162.633	0.000	1081.603	33054	106526
P.300	36980.000	20.00	129.489	36292.122	0.000	807.298	33054	107333
P.301	37000.000	20.00	124.484	36416.606	0.000	536.453	33054	107869
P.302	37020.000	20.00	118.575	36535.181	1.191	257.204	33055	108127
P.303	37040.000	20.00	113.804	36648.985	43.990	66.590	33099	108193
P.304	37060.000	20.00	121.852	36770.837	188.903	7.384	33288	108201
P.305	37080.000	20.00	121.707	36892.544	339.882	0.629	33628	108201
P.306	37100.000	20.00	131.663	37024.207	500.674	3.508	34129	108205
P.307	37120.000	20.00	133.860	37158.068	587.459	1.200	34716	108206
P.308	37140.000	20.00	135.771	37293.839	707.330	1.203	35423	108207
P.309	37160.000	20.00	136.839	37430.677	784.018	1.194	36207	108208
P.310	37180.000	20.00	137.061	37567.739	803.708	1.194	37011	108210
P.311	37200.000	20.00	136.326	37704.065	745.410	1.200	37757	108211
P.312	37220.000	20.00	134.716	37838.782	656.741	1.201	38413	108212
P.313	37240.000	20.00	132.648	37971.430	532.926	1.206	38946	108213
P.314	37260.000	20.00	130.707	38102.137	447.023	1.203	39393	108214
P.315	37280.000	20.00	129.095	38231.233	353.927	12.000	39747	108226
P.316	37300.000	20.00	142.173	38373.406	238.295	284.290	39985	108511
P.317	37320.000	20.00	111.264	38484.670	111.517	0.000	40097	108511
P.318	37340.000	20.00	114.250	38598.920	24.556	44.049	40122	108555
P.319	37360.000	20.00	116.806	38715.726	1.010	149.305	40123	108704
P.320	37380.000	20.00	119.081	38834.807	0.000	261.453	40123	108965
P.321	37400.000	20.00	120.602	38955.409	0.000	322.813	40123	109288
P.322	37420.000	20.00	121.189	39076.598	0.000	366.976	40123	109655
P.323	37440.000	20.00	121.771	39198.369	0.000	390.909	40123	110046
P.324	37460.000	20.00	121.784	39320.153	0.000	377.674	40123	110424
P.325	37480.000	20.00	121.563	39441.716	0.000	376.013	40123	110800
P.326	37500.000	20.00	121.460	39563.176	0.000	371.366	40123	111171
P.327	37520.000	20.00	121.041	39684.217	0.000	352.322	40123	111524
P.328	37540.000	20.00	120.355	39804.572	0.000	318.727	40123	111842
P.329	37560.000	20.00	119.300	39923.872	0.000	261.407	40123	112104
P.330	37580.000	20.00	117.771	40041.643	0.000	188.566	40123	112292
P.331	37600.000	20.00	116.588	40158.231	1.753	132.149	40124	112424
P.332	37620.000	20.00	115.943	40274.174	4.604	98.729	40129	112523
P.333	37640.000	20.00	114.479	40388.653	23.146	44.342	40152	112567
P.334	37660.000	20.00	113.936	40502.589	28.558	34.211	40181	112602
P.335	37680.000	20.00	113.969	40616.558	29.988	31.489	40211	112633
P.336	37700.000	20.00	114.311	40730.869	24.091	41.653	40235	112675
P.337	37720.000	20.00	114.737	40845.607	17.005	53.406	40252	112728

P.338	37740.000	20.00	114.913	40960.520	17.605	43.378	40269	112772
P.339	37760.000	20.00	114.803	41075.323	18.851	44.837	40288	112816
P.340	37780.000	20.00	114.979	41190.302	16.632	53.060	40305	112869
P.341	37800.000	20.00	114.668	41304.969	22.851	47.649	40328	112917
P.342	37820.000	20.00	114.684	41419.653	21.969	47.872	40350	112965
P.343	37840.000	20.00	114.507	41534.160	26.250	40.676	40376	113006
P.344	37860.000	20.00	115.465	41649.625	11.331	71.935	40387	113078
P.345	37880.000	20.00	116.373	41765.999	5.132	108.996	40392	113187
P.346	37900.000	20.00	115.739	41881.738	9.366	92.199	40402	113279
P.347	37920.000	20.00	115.773	41997.511	8.951	94.356	40411	113373
P.348	37940.000	20.00	115.392	42112.903	12.703	76.396	40423	113450
P.349	37960.000	20.00	115.331	42228.234	13.373	79.559	40437	113529
P.350	37980.000	20.00	114.849	42343.083	19.158	60.548	40456	113590
P.351	38000.000	20.00	114.752	42457.836	21.137	73.411	40477	113663
P.352	38020.000	20.00	113.944	42571.780	32.009	50.440	40509	113714
P.353	38040.000	20.00	113.918	42685.697	35.560	60.691	40545	113774
P.354	38060.000	20.00	113.711	42799.408	44.530	41.605	40589	113816
P.355	38080.000	20.00	112.969	42912.377	64.110	21.888	40653	113838
P.356	38100.000	20.00	121.053	43033.431	161.935	11.126	40815	113849
P.357	38120.000	20.00	120.995	43154.426	274.121	7.264	41089	113856
P.358	38140.000	20.00	119.250	43273.675	333.855	7.612	41423	113864
P.359	38160.000	20.00	129.982	43403.657	432.105	7.731	41855	113871
P.360	38180.000	20.00	129.093	43532.750	396.878	11.112	42252	113883
P.361	38200.000	20.00	110.798	43643.549	169.434	0.000	42422	113883
P.362	38220.000	20.00	114.283	43757.832	25.612	39.812	42447	113922
P.363	38240.000	20.00	117.729	43875.560	0.483	164.458	42448	114087
P.364	38260.000	20.00	118.724	43994.284	0.000	231.140	42448	114318
P.365	38280.000	20.00	120.271	44114.554	0.000	304.244	42448	114622
P.366	38300.000	20.00	120.931	44235.485	0.000	344.933	42448	114967
P.367	38320.000	20.00	121.691	44357.176	0.000	375.317	42448	115342
P.368	38340.000	20.00	121.911	44479.087	0.000	387.359	42448	115730
P.369	38360.000	20.00	122.931	44602.018	0.000	453.320	42448	116183
P.370	38380.000	20.00	120.243	44722.261	0.000	315.306	42448	116498
P.371	38400.000	20.00	120.163	44842.424	0.000	312.832	42448	116811
P.372	38420.000	20.00	119.717	44962.141	0.000	288.562	42448	117100
P.373	38440.000	20.00	119.435	45081.577	0.000	276.261	42448	117376
P.374	38460.000	20.00	118.908	45200.485	0.000	248.350	42448	117624
P.375	38480.000	20.00	118.280	45318.765	0.000	213.425	42448	117838
P.376	38500.000	20.00	117.862	45436.627	0.025	202.319	42448	118040
P.377	38520.000	20.00	117.515	45554.141	0.505	178.731	42448	118219
P.378	38540.000	20.00	117.635	45671.776	0.259	178.040	42448	118397
P.379	38560.000	20.00	116.076	45787.852	9.550	77.593	42458	118475
P.380	38580.000	20.00	114.281	45902.132	60.311	3.280	42518	118478
P.381	38600.000	20.00	112.724	46014.856	134.306	0.000	42653	118478
P.382	38620.000	20.00	113.000	46127.856	92.950	0.000	42746	118478
P.383	38640.000	20.00	113.706	46241.562	49.634	28.074	42795	118506
P.384	38660.000	20.00	114.740	46356.301	36.352	95.599	42832	118602
P.385	38680.000	20.00	115.282	46471.583	31.082	111.948	42863	118713
P.386	38700.000	20.00	114.450	46586.034	47.041	85.181	42910	118799

P.387	38720.000	20.00	113.087	46699.121	52.756	46.896	42962	118846
P.388	38740.000	20.00	114.526	46813.647	23.879	59.460	42986	118905
P.389	38760.000	20.00	115.893	46929.541	5.224	99.636	42992	119005
P.390	38780.000	20.00	117.101	47046.642	1.925	150.931	42993	119156
P.391	38800.000	20.00	117.477	47164.118	3.680	159.329	42997	119315
P.392	38820.000	20.00	118.514	47282.632	0.000	199.178	42997	119514
P.393	38840.000	20.00	119.238	47401.870	0.000	248.565	42997	119763
P.394	38860.000	20.00	120.395	47522.266	0.000	421.073	42997	120184
P.395	38880.000	20.00	119.086	47641.352	6.156	340.501	43003	120524
P.396	38900.000	20.00	124.008	47765.361	101.561	49.763	43105	120574
P.397	38920.000	20.00	122.336	47887.697	396.960	0.608	43502	120575
P.398	38940.000	20.00	137.649	48025.346	822.101	1.203	44324	120576
P.399	38960.000	20.00	145.490	48170.836	1288.395	1.196	45612	120577
P.400	38980.000	20.00	147.794	48318.630	1497.588	1.177	47110	120578
P.401	39000.000	20.00	149.938	48468.568	1638.122	1.172	48748	120579
P.402	39020.000	20.00	151.693	48620.261	1758.820	1.172	50507	120581
P.403	39040.000	20.00	151.802	48772.063	1746.302	1.178	52253	120582
P.404	39060.000	20.00	147.791	48919.854	1453.006	1.185	53706	120583
P.405	39080.000	20.00	140.458	49060.312	1015.471	1.181	54722	120584
P.406	39100.000	20.00	132.190	49192.502	557.873	7.867	55279	120592
P.407	39120.000	20.00	120.977	49313.479	172.303	6.744	55452	120599
P.408	39140.000	20.00	115.552	49429.031	10.763	89.279	55463	120688
P.409	39160.000	20.00	118.866	49547.897	0.000	230.250	55463	120918
P.410	39180.000	20.00	120.784	49668.681	0.000	346.647	55463	121265
P.411	39200.000	20.00	123.121	49791.802	0.000	474.287	55463	121739
P.412	39220.000	20.00	126.866	49918.668	0.000	641.033	55463	122380
P.413	39240.000	20.00	131.026	50049.694	0.000	897.343	55463	123277
P.414	39260.000	20.00	140.268	50189.962	0.000	1674.622	55463	124952
P.415	39280.000	20.00	132.491	50322.453	0.000	897.806	55463	125850
P.416	39300.000	20.00	128.314	50450.768	0.000	735.110	55463	126585
P.417	39320.000	20.00	120.890	50571.658	10.364	261.182	55473	126846
P.418	39340.000	20.00	115.863	50687.521	60.993	40.217	55534	126886
P.419	39360.000	20.00	121.913	50809.434	234.485	10.831	55768	126897
P.420	39380.000	20.00	121.190	50930.625	302.590	6.649	56071	126904
P.421	39400.000	20.00	122.888	51053.513	127.724	14.632	56199	126919
P.422	39420.000	20.00	115.625	51169.137	53.748	122.142	56252	127041
P.423	39440.000	20.00	116.519	51285.656	38.564	178.129	56291	127219
P.424	39460.000	20.00	116.839	51402.496	33.350	191.933	56324	127411
P.425	39480.000	20.00	118.064	51520.559	18.479	225.522	56343	127636
P.426	39500.000	20.00	120.343	51640.902	2.085	324.813	56345	127961
P.427	39520.000	20.00	121.236	51762.138	0.000	382.348	56345	128343
P.428	39540.000	20.00	121.119	51883.257	0.000	375.294	56345	128719
P.429	39560.000	20.00	122.107	52005.364	0.000	451.322	56345	129170
P.430	39580.000	20.00	123.023	52128.387	0.000	493.103	56345	129663
P.431	39600.000	20.00	124.958	52253.346	0.000	603.367	56345	130267
P.432	39620.000	20.00	126.852	52380.197	0.000	737.578	56345	131004
P.433	39640.000	20.00	129.694	52509.891	0.000	912.657	56345	131917
P.434	39660.000	20.00	133.698	52643.590	0.000	1054.536	56345	132971
P.435	39680.000	20.00	129.482	52773.072	0.000	801.924	56345	133773

P.436	39700.000	20.00	132.637	52905.709	128.275	227.595	56473	134001
P.437	39720.000	20.00	130.402	53036.111	313.156	55.233	56786	134056
P.438	39740.000	20.00	132.938	53169.049	320.361	90.519	57107	134147
P.439	39760.000	20.00	128.136	53297.184	478.372	4.181	57585	134151
P.440	39780.000	20.00	156.501	53453.686	565.469	303.218	58151	134454
P.441	39800.000	20.00	137.003	53590.689	746.660	1.211	58897	134455
P.442	39820.000	20.00	136.633	53727.321	832.636	1.171	59730	134456
P.443	39840.000	20.00	145.084	53872.406	198.841	270.614	59929	134727
P.444	39860.000	20.00	122.998	53995.404	1.669	457.790	59930	135185
P.445	39880.000	20.00	126.511	54121.915	0.089	658.078	59930	135843
P.446	39900.000	20.00	127.958	54249.873	0.012	745.932	59930	136589
P.447	39920.000	20.00	126.912	54376.785	0.406	718.529	59931	137307
P.448	39940.000	20.00	127.473	54504.258	0.000	692.992	59931	138000
P.449	39960.000	20.00	125.387	54629.645	3.184	608.004	59934	138608
P.450	39980.000	20.00	121.525	54751.170	35.765	424.070	59970	139032
P.451	40000.000	20.00	132.053	54883.223	62.992	380.906	60033	139413
P.452	40020.000	20.00	123.654	55006.877	6.152	421.337	60039	139835
P.453	40040.000	20.00	127.586	55134.463	0.000	640.085	60039	140475
P.454	40060.000	20.00	133.386	55267.849	0.000	1024.879	60039	141500
P.455	40080.000	20.00	133.224	55401.073	0.000	1014.688	60039	142514
P.456	40100.000	20.00	132.295	55533.368	0.000	1014.867	60039	143529
P.457	40120.000	20.00	133.992	55667.360	0.000	1054.025	60039	144583
P.458	40140.000	20.00	131.332	55798.692	0.000	903.307	60039	145486
P.459	40160.000	20.00	128.140	55926.833	0.000	726.667	60039	146213
P.460	40180.000	20.00	124.488	56051.321	0.000	531.383	60039	146744
P.461	40200.000	20.00	120.837	56172.158	0.000	356.597	60039	147101
P.462	40220.000	20.00	117.932	56290.090	0.357	196.140	60039	147297
P.463	40240.000	20.00	115.442	56405.532	13.733	62.624	60053	147360
P.464	40260.000	20.00	113.115	56518.647	64.501	1.450	60118	147361
P.465	40280.000	20.00	111.630	56630.277	129.006	0.000	60247	147361
P.466	40300.000	20.00	110.558	56740.835	157.601	0.000	60404	147361
P.467	40320.000	20.00	110.111	56850.946	165.678	0.000	60570	147361
P.468	40340.000	20.00	110.777	56961.723	144.302	0.000	60714	147361
P.469	40360.000	20.00	112.335	57074.058	76.715	3.514	60791	147365
P.470	40380.000	20.00	116.056	57190.114	4.379	97.840	60795	147463
P.471	40400.000	20.00	120.443	57310.558	0.000	330.012	60795	147793
P.472	40420.000	20.00	124.637	57435.194	0.000	574.078	60795	148367
P.473	40440.000	20.00	128.063	57563.258	0.000	683.475	60795	149050
P.474	40460.000	20.00	132.551	57695.809	0.000	947.252	60795	149997
P.475	40480.000	20.00	138.548	57834.356	0.000	1277.347	60795	151275
P.476	40500.000	20.00	137.313	57971.669	0.000	1619.043	60795	152894
P.477	40520.000	15.00	117.245	58088.914	0.000	1885.694	60795	154780
P.477-1	40530.000	10.00	82.516	58171.430	0.000	1779.532	60795	156559
P.478	40540.000	15.00	0.000	58171.430	0.000	0.000	60795	156559
P.479	40560.000	20.00	0.000	58171.430	0.000	0.000	60795	156559
P.480	40580.000	20.00	0.000	58171.430	0.000	0.000	60795	156559
P.481	40600.000	20.00	149.727	58321.157	0.000	1419.700	60795	157979
P.482	40620.000	20.00	142.327	58463.484	0.000	957.065	60795	158936
P.483	40640.000	20.00	134.400	58597.884	2.296	293.010	60798	159229

P.484	40660.000	20.00	117.572	58715.455	1.515	120.035	60799	159349
P.485	40680.000	20.00	116.959	58832.415	1.790	110.718	60801	159460
P.486	40700.000	20.00	115.837	58948.252	4.296	107.837	60805	159567
P.487	40720.000	20.00	116.030	59064.281	4.149	102.857	60809	159670
P.488	40740.000	20.00	116.246	59180.528	6.218	119.863	60816	159790
P.489	40760.000	20.00	116.690	59297.217	6.248	96.035	60822	159886
P.490	40780.000	20.00	116.288	59413.505	2.202	98.457	60824	159985
P.491	40800.000	20.00	116.944	59530.449	0.643	118.730	60825	160103
P.492	40820.000	20.00	118.072	59648.521	0.190	155.701	60825	160259
P.493	40840.000	20.00	117.996	59766.517	0.294	177.709	60825	160437
P.494	40860.000	20.00	117.941	59884.458	0.000	253.092	60825	160690
P.495	40880.000	20.00	119.646	60004.104	1.512	281.767	60827	160972
P.496	40900.000	20.00	119.726	60123.830	0.000	267.673	60827	161239
P.497	40920.000	20.00	119.715	60243.545	0.101	272.116	60827	161511
P.498	40940.000	20.00	114.256	60357.801	28.138	37.846	60855	161549
P.499	40960.000	20.00	124.736	60482.537	0.000	547.689	60855	162097
P.500	40980.000	20.00	117.293	60599.830	22.567	66.772	60877	162164
P.501	41000.000	20.00	127.372	60727.202	0.000	615.292	60877	162779
P.502	41020.000	20.00	129.035	60856.237	0.000	1044.091	60877	163823
P.503	41040.000	15.93	107.401	60963.638	0.000	740.494	60877	164564
P.504	41051.864	5.93	36.270	<b>60999.908</b>	12.360	52.431	<b>60890</b>	<b>164616</b>