



UNIVERSITE BADJI MOKHTAR ANNABA
FACULTE DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE



Master 1 (Architecture)

Matière: VOIRIES ET RESEAUX DIVERS

CHAPITRE: 2
LES VOIRIES



1- INTRODUCTION:

La voirie a pour but *la desserte* de zones urbaines, rurales, industrielles ou commerciales.

Elle doit être étudiée de manière *à remplir pleinement ce rôle*. Le tracé, les caractéristiques dimensionnelles et la qualité de ses constituants sont déterminés en conséquence, tout en garantissant *la sécurité* à tous les utilisateurs.

La voirie participe également à *l'aménagement* des ensembles urbanisées: elle contribue à améliorer l'aspect du paysage, qu'il soit urbain ou rural.

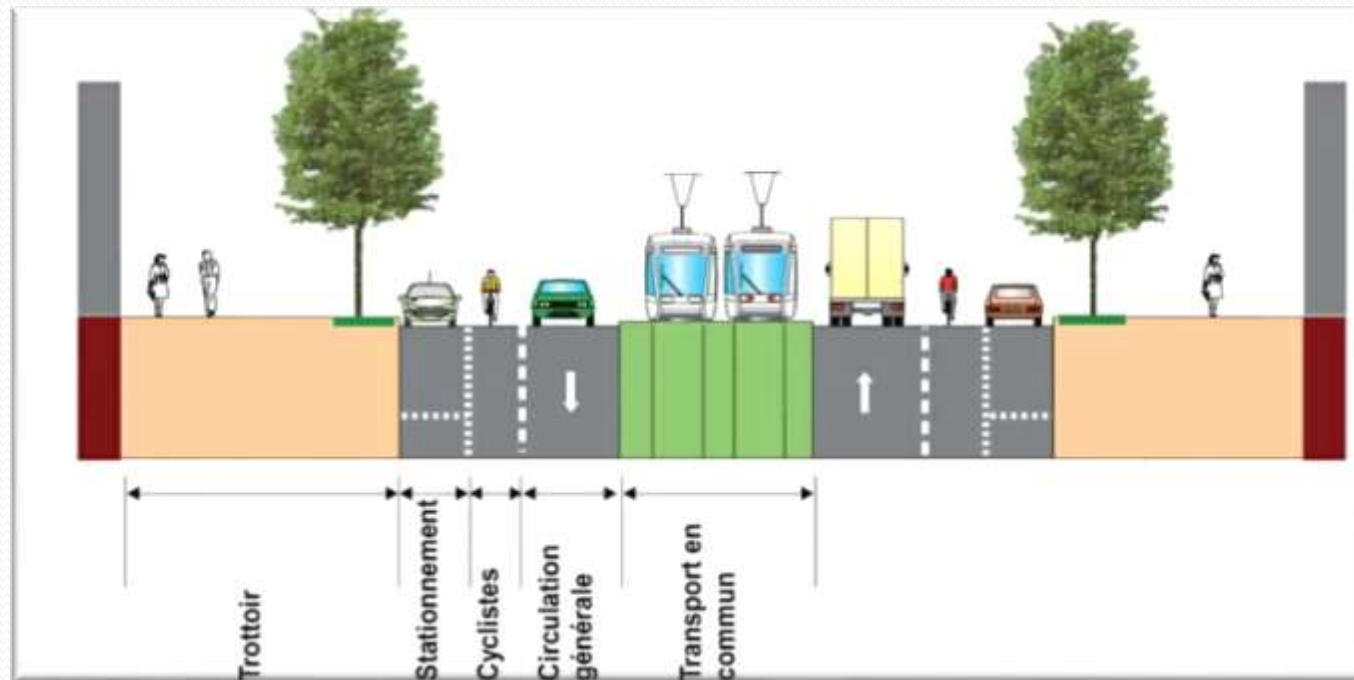
2- LES DIFFERENTS ROLES DE LA VOIRIE:

Il y a plusieurs fonctions de la voirie :

- Fonction de circulation et de transports de personnes, marchandises,..... ,etc.
- Lieu public de communication et de rencontre entre différentes zones;
- Lieu d'activités et d'échanges (sociaux, culturels);
- Éléments de composition et conception urbaine;
- Espace d'implantation des réseaux.

3- LES TRAVAUX DE LA VOIRIE:

Les travaux de voirie consistent à réaliser des *voies de circulation* de tous *les véhicules* (voitures, poids lourds, transports en commun), *des deux roues* et *des piétons*, ainsi que sur *les aires de stationnement*.



La voirie peut être soumise à deux statuts distincts:

- **La voirie publique** est constituée des voies réalisées et entretenues par l'état et les collectivités locales.
- **La voirie privée** comprend les voies réalisées et entretenues par des organismes privés ou des particuliers.



La voirie publique



La voirie privée

4- LE CLASSEMENT DES VOIES:

Les voies sont classées selon trois critères : *le trafic* qu'elles reçoivent, *l'étendue des zones desservies* et *la typologie*

□ *Le trafic :*

Le trafic a une influence directe sur le dimensionnement de la chaussée. Il est caractérisé par sa nature et son importance. Par convention, il est admis que le **Trafic moyen journalier annuel (TMJA)** est déterminé par l'équivalence à *un nombre de poids lourds*.

Le **TMJA** est la *Moyenne par Jour sur une Année* des passages *de Poids Lourds (PL)* par *sens*.

Administrativement, *les poids lourds* sont définis de la manière suivante :

- ✓ En France, sont considérés comme *poids lourds* tous *les véhicules* dont *le poids total autorisé en charge (PTAC)* est supérieur à *35 KN*.
- ✓ Dans la Communauté européenne, *les poids lourds* correspondent à *tous les véhicules* de *charge utile (CU)* supérieure à *50 KN*.



Le trafic est regroupé en *sept classes* qui s'échelonnent de *T0* à *T6* (**Tableau 1**).

Certaines d'entre elles sont divisées en *deux sous-classes*. À chaque extrémité du classement, existe une classification *hors classe* correspondant, d'une part, aux voies qui n'admettent aucune circulation (pistes cyclable, voies piétonnes,.....,etc.), et d'autre part, aux aires recevant des véhicules spécifiques (couloir d'autobus, sécurité incendie,....., etc.).

Tableau 1 : Les différentes classes et sous-classes de trafic.

Les classes de trafic	Nombre de poids lourds ⁽¹⁾	Nombre total de véhicules légers ⁽²⁾	Exemples
Hors classe	0	0	▪ Zones piétonnes et voies cyclables sans possibilité de circulation ou de stationnement de véhicules.
T6 ⁻	0 à 5	0 à 100	▪ Voies desservant de petits lotissements de villa, antennes ; ▪ Voiries urbaines réservées aux piétons.
T6 ⁺	5 à 10	100 à 200	▪ Voies desservant des lotissements, des zones tertiaires ; ▪ Voiries urbaines réservées aux piétons avec accès de véhicules.
T5	10 à 25	200 à 500	▪ Voies desservant des lotissements importants, des zones tertiaires ; ▪ Voiries urbaines réservées aux piétons avec accès de véhicules.
T4	25 à 50	500 à 750	▪ Voies desservant des lotissements industriels, voiries urbaines.
T3 ⁻	50 à 100	750 à 1 000	▪ Voiries urbaines ou routes.
T3 ⁺	100 à 150	1 000 à 1 500	▪ Voiries urbaines ou routes.
T2	150 à 300	1 500 à 3 000	▪ Voiries principales, routes.
T1	300 à 750	3 000 à 7 500	▪ Routes principales et autoroutes.
T0	750 à 2 000	7 500 à 20 000	▪ Routes principales et autoroutes.
Hors classe			▪ Sols industriels, couloirs réservés aux autobus.

⁽¹⁾ : Nombre de poids lourds de charge utile supérieure à 50 kN, par jour et par sens.

⁽²⁾ : Nombre total de véhicules légers par jour.

❑ *L'étendue et la nature de la zone desservie :*

La voirie est plus ou moins importante selon les espaces qu'elle dessert. Il en résulte une hiérarchisation des voies qui sont dimensionnées en conséquence.

✓ **Les voies de communication** relient plusieurs zones entre elles. Leur dimensionnement est en relation directe avec l'importance du trafic induit.

✓ **Les voies intérieures** sont empruntées par les véhicules dans l'emprise d'un secteur parfaitement délimité, qu'il soit réservé à l'habitation, au commerce ou à l'industrie.

Leurs caractéristiques varient selon la nature de la circulation qui doit les emprunter :

a) Véhicules légers dans un groupe d'habitation ;

b) Véhicules lourds dans une zone industrielle.

□ *La typologie :*

La typologie des voies tient compte essentiellement de leurs **caractéristiques géométriques** : *configuration, largeur des chaussées, terre-plein central, présence de trottoirs, de bandes de stationnement,,etc.*

Les voies peuvent entrer dans l'une des catégories suivantes :

- ✓ **Chaussées indépendantes** séparées par un terre-plein central ; chaque chaussée est réservée à un sens de circulation, avec ou sans trottoir de part et d'autre et stationnement central ou latéral;

✓ **Double chaussée**, chacune étant réservée à un sens de circulation, avec ou sans trottoir de part et d'autre et stationnement .



Double chaussée

- ✓ ***Chaussée à double sens***, avec ou sans trottoir de part et d'autre et stationnement central ou latéral.
- ✓ ***Chaussée à sens unique***, avec ou sans trottoir de part et d'autre et stationnement latéral ;
- ✓ ***Chaussée étroite***, avec ou sans trottoir et stationnement latéral.



Chaussée à double sens



Chaussée à sens unique

5- HIERARCHISATION DE LA VOIRIE:

On distingue généralement *trois niveaux* de la voirie :

- *Voirie primaire* à l'échelle de la ville.
- *Voirie secondaire* ou de distribution à l'échelle de la zone, du quartier.
- *Voirie tertiaire* ou de desserte à l'échelle de la cellule d'habitation.

**Décret exécutif n° 09-315 du 17 Chaoual 1430
correspondant au 6 octobre 2009 définissant les
catégories de voiries et de réseaux publics de
viabilité et les modalités de leur prise en charge.**

Le Premier ministre,

Sur le rapport conjoint du ministre d'Etat, ministre de l'intérieur et des collectivités locales, du ministre de l'habitat et de l'urbanisme, du ministre des travaux publics, du ministre des ressources en eau et du ministre de l'énergie et des mines,

Vu la Constitution, notamment ses articles 85-3° et 125 (alinéa 2) ;

Vu la loi n° 90-08 du 7 avril 1990, complétée, relative à la commune ;

Vu la loi n° 90-09 du 7 avril 1990, complétée, relative à la wilaya ;

Vu la loi n° 90-29 du 1er décembre 1990, modifiée et complétée, relative à l'aménagement et l'urbanisme ;

Vu la loi n° 90-30 du 1er décembre 1990, modifiée et complétée, portant loi domaniale ;

Vu la loi n° 91-11 du 27 avril 1991, complétée, fixant les règles générales relatives à l'expropriation pour cause d'utilité publique ;

Vu la loi n° 02-01 du 22 Dhou El Kaada 1422 correspondant au 5 février 2002 relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisation ;

Vu la loi n° 02-08 du 25 Safar 1423 correspondant au 8 mai 2002 relative aux conditions de création des villes nouvelles et de leur aménagement ;

Vu la loi n° 03-03 du 16 Dhou El Hidja 1423 correspondant au 17 février 2003 relative aux zones d'expansion et aux sites touristiques ;

Vu la loi n° 05-12 du 28 Joumada Ethania 1426 correspondant au 4 août 2005, modifiée et complétée, relative à l'eau ;

Vu la loi n° 06-06 du 21 Moharram 1427 correspondant au 20 février 2006 portant loi d'orientation de la ville ;

Vu la loi n° 08-15 du 17 Rajab 1429 correspondant au 20 juillet 2008 fixant les règles de mise en conformité des constructions et leur achèvement ;

Vu le décret présidentiel n° 09-128 du 2 Joumada El Oula 1430 correspondant au 27 avril 2009 portant reconduction du Premier ministre dans ses fonctions ;

Vu le décret présidentiel n° 09-129 du 2 Joumada El Oula 1430 correspondant au 27 avril 2009 portant reconduction dans leurs fonctions de membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 91-176 du 28 mai 1991, modifié et complété, fixant les modalités d'instruction et de délivrance du certificat d'urbanisme, du permis de lotir, du certificat de morcellement, du permis de construire, du certificat de conformité et du permis de démolir ;

Vu le décret exécutif n° 91-177 du 28 mai 1991, modifié et complété, fixant les procédures d'élaboration et d'approbation du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme ainsi que le contenu des documents y afférents ;

Vu le décret exécutif n° 91-178 du 28 mai 1991, modifié et complété, fixant les procédures d'élaboration et d'approbation du plan d'occupation des sols et le contenu des documents y afférents ;

Après approbation du Président de la République ;

Décète :

Article 1er. — En application des dispositions de l'article 61 de la loi n° 08-15 du 17 Rajab 1429 correspondant au 20 juillet 2008, susvisée, le présent décret a pour objet de définir les catégories de voiries et de réseaux publics de viabilités dénommés voiries et réseaux divers par abréviation « V.R.D. » ainsi que les modalités de leur prise en charge.

CHAPITRE I

**DES CATEGORIES DE VOIRIES
ET DE RESEAUX PUBLICS DE VIABILITE**

Art. 2. — Il est entendu, au sens du présent décret, par voiries et réseaux publics de viabilité l'ensemble des infrastructures et équipements des zones d'habitat, des zones d'expansion et sites touristiques, des zones industrielles, des zones d'activités ainsi que des villes nouvelles et destinés à les desservir.

Art. 3. — Les voiries et les réseaux publics de viabilité sont déterminés par les instruments et les plans d'aménagement et d'urbanisme y afférents.

Art. 4. — Les voiries et les réseaux publics de viabilité sont constitués des trois (3) catégories suivantes :

- les voiries et réseaux publics de viabilité primaires ;
- les voiries et réseaux publics de viabilité secondaires ;
- les voiries et réseaux publics de viabilité tertiaires.

Les voiries et les réseaux publics de viabilités primaires et secondaires sont d'utilité publique.

Art. 5. — Dans le cadre des dispositions de l'article 3 ci-dessus les voiries et les réseaux publics de viabilité primaires sont prévus par :

- le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme régulièrement approuvé ;
- le plan d'aménagement de la zone d'expansion de site touristique ;
- le plan d'aménagement de la zone industrielle ou d'activités ;
- le plan d'aménagement de la ville nouvelle.

Ils comportent l'ensemble des infrastructures et équipements de raccordement à réaliser.

Art. 6. — Les voiries et les réseaux publics de viabilité secondaires sont prévus, selon la vocation de leur destination définitive, par :

- le plan d'occupation des sols lorsqu'il s'agit de zones d'habitat ;
- le plan d'aménagement touristique lorsqu'ils concernent la zone d'expansion de sites touristiques ;
- le plan d'aménagement de la zone industrielle ou d'activité, lorsqu'ils concernent ces zones ;
- le plan d'aménagement de la ville nouvelle, lorsqu'ils concernent les villes nouvelles.

Art. 7. — Les voiries et les réseaux publics tertiaires sont prévus par :

- le plan d'aménagement du permis de construire ;
- le plan d'aménagement du permis de lotir.

Art. 8. — Pour leur fonctionnement les voiries et les réseaux publics de viabilité primaires, situés en dehors du site à urbaniser, desservent et constituent le prolongement des voiries et des réseaux publics de viabilité secondaires et tertiaires.

Les voiries et les réseaux publics de viabilité secondaires, situés dans le site à urbaniser, desservent et constituent le prolongement des voiries et des réseaux publics tertiaires.

Art. 9. — En application des dispositions de l'article 8 de la loi n° 08-15 du 17 Rajab 1429 correspondant au 20 juillet 2008, susvisée, les voiries et les réseaux publics de viabilité primaires et secondaires doivent être achevés conformément aux prescriptions des instruments qui les ont édictés et attestés par l'obtention d'un certificat de viabilité et d'aménagement délivré dans le cadre de la législation et la réglementation en vigueur.

CHAPITRE II DES MODALITES DE PRISE EN CHARGE DES ETUDES, DE LA REALISATION ET DE L'ENTRETIEN DES VOIRIES ET DES RESEAUX PUBLICS DE VIABILITE

Art. 10. — Lorsqu'ils relèvent du domaine public de l'Etat ou des collectivités locales, le financement des voiries et les réseaux publics de viabilité primaires et secondaires est à la charge de l'Etat et des collectivités locales.

Art. 11. — Lorsqu'ils relèvent du domaine privé de l'Etat ou des collectivités locales et des organismes publics aménageurs ou lotisseurs, le financement des voiries et des réseaux publics primaires et secondaires, est à la charge de l'Etat et des collectivités locales.

Art. 12. — Lorsque les voiries et les réseaux publics primaires et secondaires desservent des propriétés foncières de droit privé, les détenteurs de droits réels immobiliers sur ces propriétés doivent participer au financement de ces infrastructures au *pro rata* des surfaces et des droits à construire qui leur sont consentis.

Les modalités de mise en œuvre du présent article sont fixées par arrêté conjoint des ministres chargés des collectivités locales, des finances, de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme.

Art. 13. — Relèvent de la compétence et du financement du lotisseur, de l'aménageur ou du maître de l'ouvrage, les voiries et les réseaux publics de viabilité tertiaires.

Art. 14. — Les voiries et les réseaux publics de viabilité primaires et secondaires font l'objet d'une programmation annuelle et/ou pluriannuelle.

Lorsqu'ils n'obéissent pas à un dispositif spécifique, les voiries et les réseaux publics de viabilité primaires et secondaires sont inscrits à la nomenclature des investissements de l'Etat et ce, selon leur vocation, sur proposition des secteurs respectifs concernés et/ou des collectivités locales.

Art. 15. — La mise en œuvre des études et le suivi des travaux de réalisation des voiries et des réseaux publics de viabilité sont définis par arrêté conjoint des ministres chargés des collectivités locales, de l'urbanisme, des travaux publics, de l'énergie, des ressources en eau, de la poste et des technologies de l'information et de la communication et de l'aménagement du territoire.

Art. 16. — A leur réception définitive, les voiries et les réseaux publics de viabilité primaires, secondaires et tertiaires font l'objet de transfert par l'organisme réalisateur à la commune ou aux services et organismes gestionnaires concernés, qui en assurent l'entretien.

Le transfert est effectué par procès-verbal accompagné du dossier technique, des plans graphiques et des plans de récélement éventuels.

Art. 17. — Les voiries et les réseaux publics de viabilité ainsi que leur emprise sont classés dans le domaine public ou dans celui des organismes concernés, conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur.

Les voiries et les réseaux publics de viabilité tertiaires situés au sein d'une enceinte clôturée demeurent la propriété de l'exploitant ou du propriétaire.

Art. 18. — Les services techniques concernés de l'Etat, de la commune et des organismes publics compétents sont tenus de procéder, chacun en ce qui le concerne, à la préservation et à l'archivage des documents administratifs et graphiques des voiries et des réseaux publics de viabilité primaires, secondaires et tertiaires.

Art. 19. — Le présent décret sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 17 Chaoual 1430 correspondant au 6 octobre 2009.

Ahmed OUYAHIA.



Pour déterminer *les caractéristiques géométriques d'une voie primaire*. Trois critères sont utilisés généralement par les ingénieurs de circulation : *le débit*, *la capacité* et *la vitesse*.

❖ **Le débit** : c'est le quotient de véhicules par unité de temps. Il est exprimé en **unités de voitures particulières (UVP)** évaluées généralement sur **un temps d'un jour ou d'une heure (UVP/j ou UVP/h)**. Pour faciliter les calculs et avoir une mesure unique, les autres véhicules sont ramenés à la voiture particulière de la manière suivante :

- **1 deux roues = 0,2 UVP** (norme algérienne) ou 0,5 (norme française **ICTAVRU***, 2009).
- **1 poids lourd = 2 UVP.**
- **1 voiture particulière = 1 UVP.**

C'est le débit évalué à l'heure de pointe qui est utilisé par les ingénieurs pour déterminer le nombre de voies d'une infrastructure.

*ICTAVRU: Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des voies rapides urbaines.
Il est l'ouvrage de référence indispensable pour tous les concepteurs des voies structurantes à caractéristiques autoroutières ou non autoroutières, en milieu urbain.*

❖ **La capacité** : exprime le nombre de véhicules que peut écouler la voie par unité de temps (généralement une heure) .

Exemple : La capacité d'une voie de 2x2 voies est de :

- 800 véh/h/voie à une vitesse de base de 80 km/h.
- 1200 véh/h/voie à une vitesse de base de 70 km/h.
- 1500 véh/h/voie à une vitesse de 60 km/h.
- 1700 véh /h pour une vitesse de 50km/h.

La capacité de la voie **correspond au plus fort débit**. Avec la capacité et le débit, les ingénieurs déterminent le nombre de couloirs de circulation qu'ils représentent par un profil en travers.



❖ *La vitesse de base*: exprimée en nombre de kilomètres par heure, cette notion représente la vitesse à laquelle peut circuler un véhicule sans contraintes sur la voie. Le choix de la vitesse de base sert à dimensionner de manière homogène la voie ou une partie de la voie.

Exemples de vitesses de base et débit relatifs par catégorie de voie.

<i>Catégorie</i>	<i>Vitesse de base</i>	<i>Débit</i>
Voies primaires	100 km/h	1500 UVP/h
Voies secondaires	60km/h	800 UVP/h
Voies tertiaires	≤ 40 km/h	

6- REPRESENTATION DES CARACTÉRISTIQUES GEOMETRIQUE D'UNE ROUTE:

L' élaboration de tout projet routier commence par la recherche *de l'emplacement* de la route dans *la nature* et *son adaptation* la plus rationnelle à *la configuration de terrain*.

De plus la surface de roulement d'une voie est une conception de l' espace, définie *géométriquement* par *quatre groupes* d' élément qui sont :

- 1-Tracé en plan;*
- 2-Profil en long;*
- 3- Profil en travers;*
- 4- Profil en travers type.*



Ces profils énumèrent les différentes dispositions constructives (*longueur*, *largeur*, *pente*,...,etc.) permettant la circulation des usagers sans dangers.

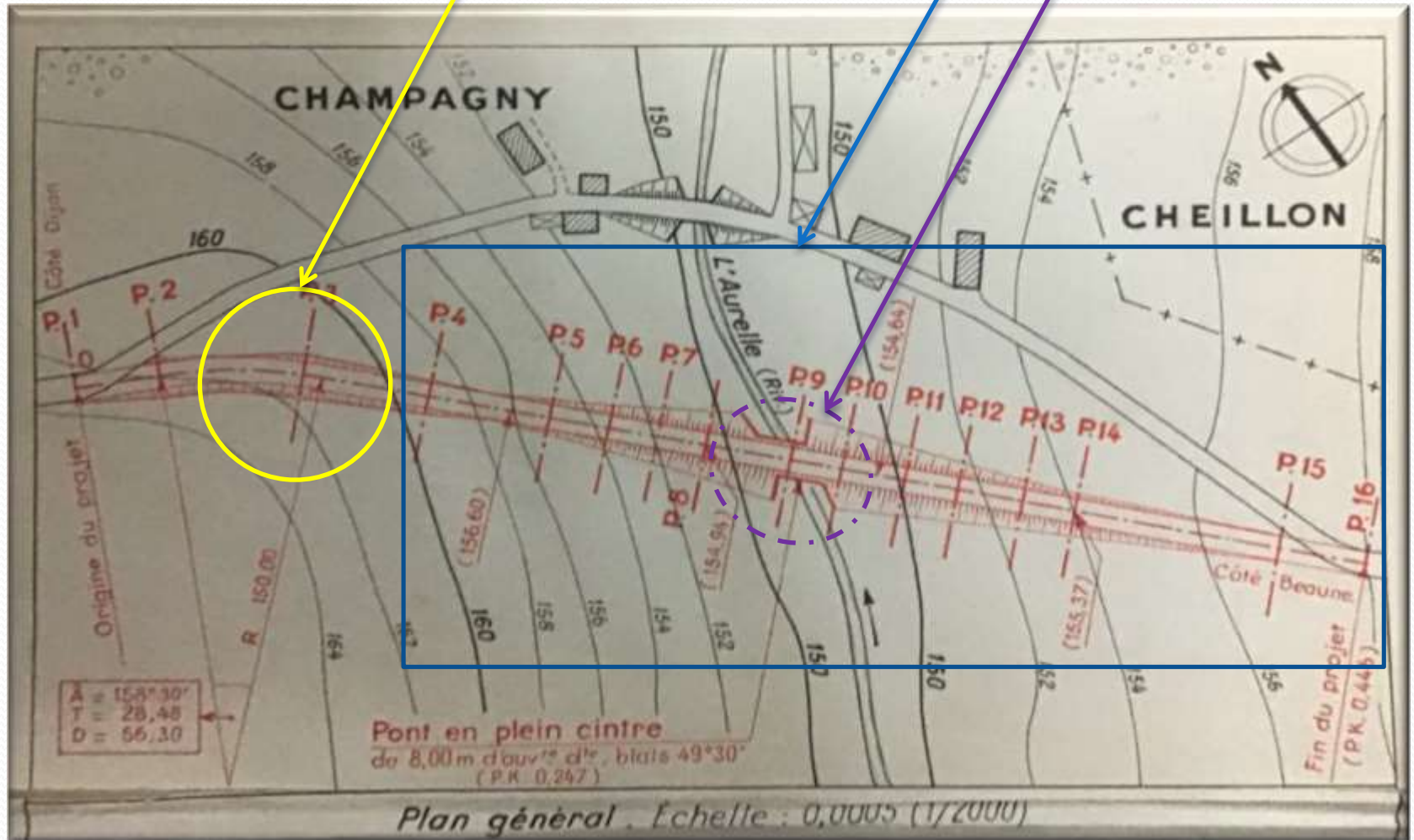
6-1 LE TRACE EN PLAN:

C'est la projection horizontal de l'axe de la route. Il met en évidence les longueurs des *sections rectilignes* (*alignements droits*) raccordées par des courbes (*définies par des rayons de courbure*).

Courbe de raccordement

Alignement droit

Passage supérieur



Le tracé en plan



Pour faire ***un bon tracé en plan*** dans les normes on doit respecter certaines recommandations :

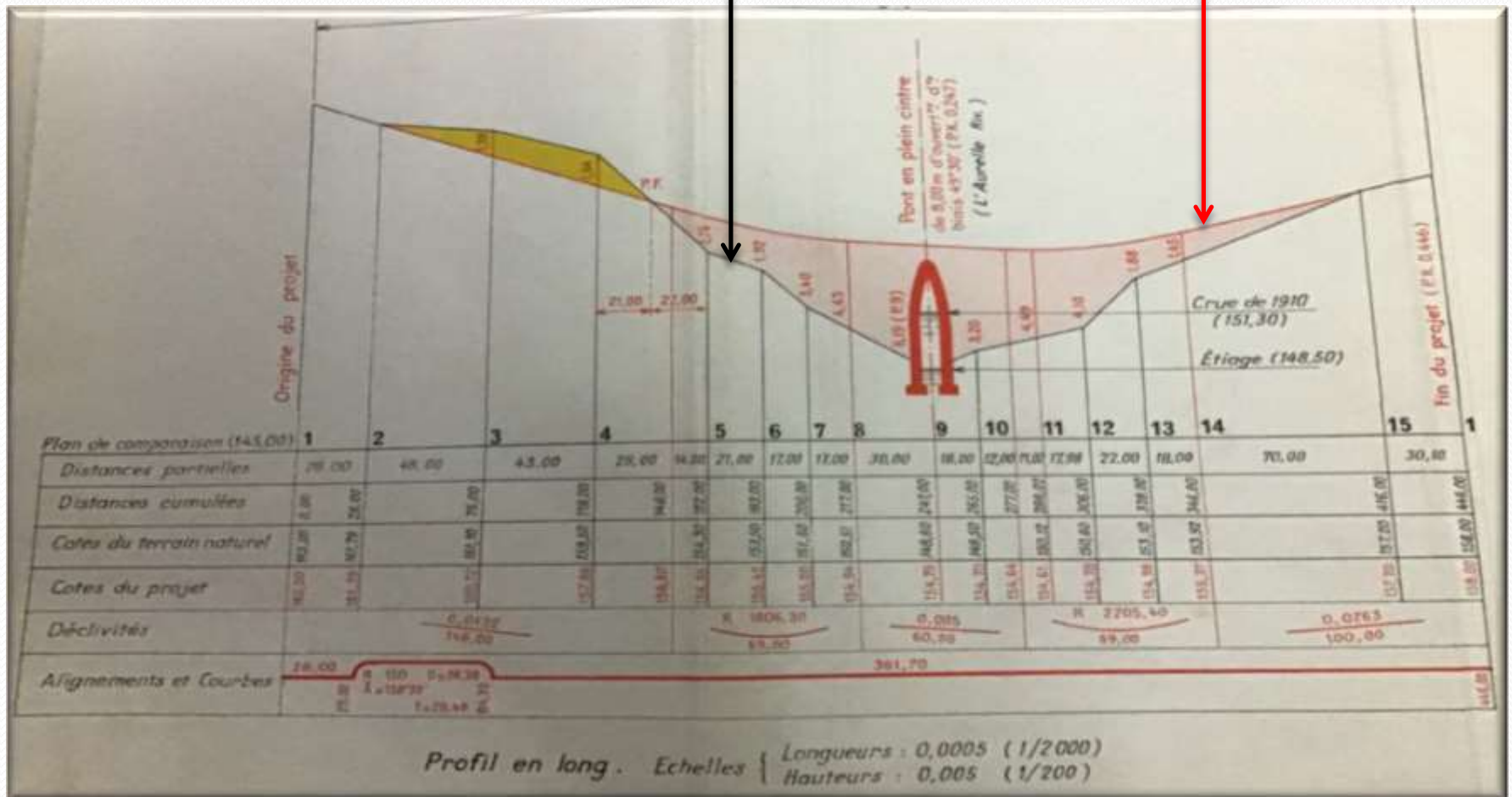
- L'adaptation de tracé en plan au terrain naturel afin d'éviter les terrassements importants ;
- Le raccordement de nouveau tracé au réseau routier existant ;
- Eviter de passer sur des terrains agricoles et des zone forestières ;
- Eviter au maximum les propriétés privées ;
- Eviter le franchissement des oueds afin d'éviter le maximum d'ouvrages d'arts et cela pour des raisons économiques, si le franchissement est obligatoire essayer d'éviter les ouvrages biais ;
- Eviter les sites qui sont sujets à des problèmes géologiques.

6-2 LE PROFIL EN LONG:

C'est une ***coupe longitudinale de l'axe de la route*** sur un ***plan vertical***. Elle montre la valeur des pentes et des rampes, ainsi que les rayons de courbure, des côtes et des points hauts et bas.

Le terrain naturel est représenté par la
ligne noir

La route projetée est représentée
par la ligne rouge



Le profil en long



La ligne rouge représente la route, elle est choisit en fonction de ces critères:

- ✓ Minimum de terrassement;
- ✓ En cas de déblai et remblai en même temps ;il faut faire l'équilibre des surfaces sur le profil en long;
- ✓ Respect des points de passage obligatoire (comme les ouvrages d'assainissement);
- ✓ Ne pas dépasser la pente maximale autorisée par la vitesse;



La distance entre les points:

- ✓ Alignement droit max 40m à 50m
- ✓ En courbe de petit rayon :max 10 m
- ✓ En courbe de rayon moyen:10m à 15m
- ✓ En courbe de grand rayon: max 25 m

6-3 LE PROFIL EN TRAVERS:

C'est *la coupe transversale de la route* sur *un plan vertical*. Il indique les dimensions des divers parties de la route et leurs positions par rapport au terrain naturel.

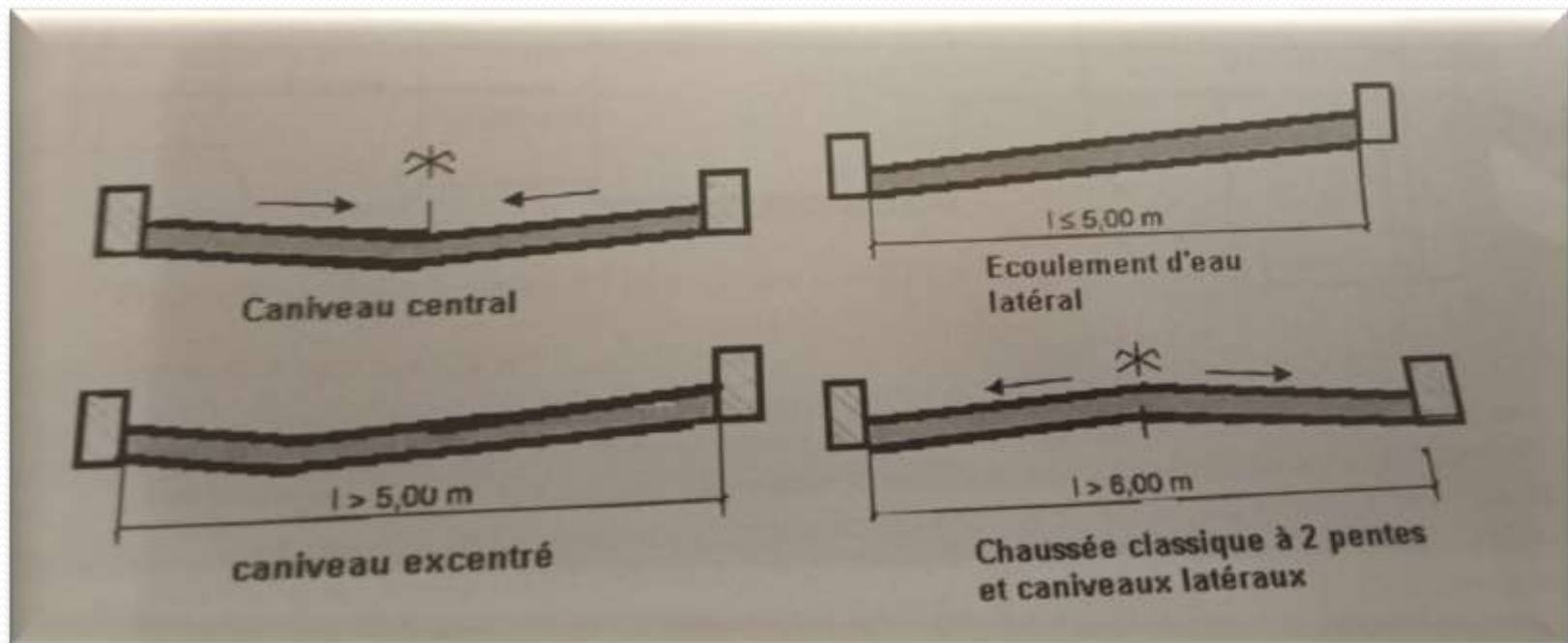


Les points du profil en travers sont:

- ✓ Les points de l'axe;
- ✓ Les points de changement de pente;
- ✓ Les points de courbe de niveau;
- ✓ Les points d'intersection du terrain naturel avec la ligne projet.
- ✓ Un profil en traves peut être en déblai, en remblai ou mixte.

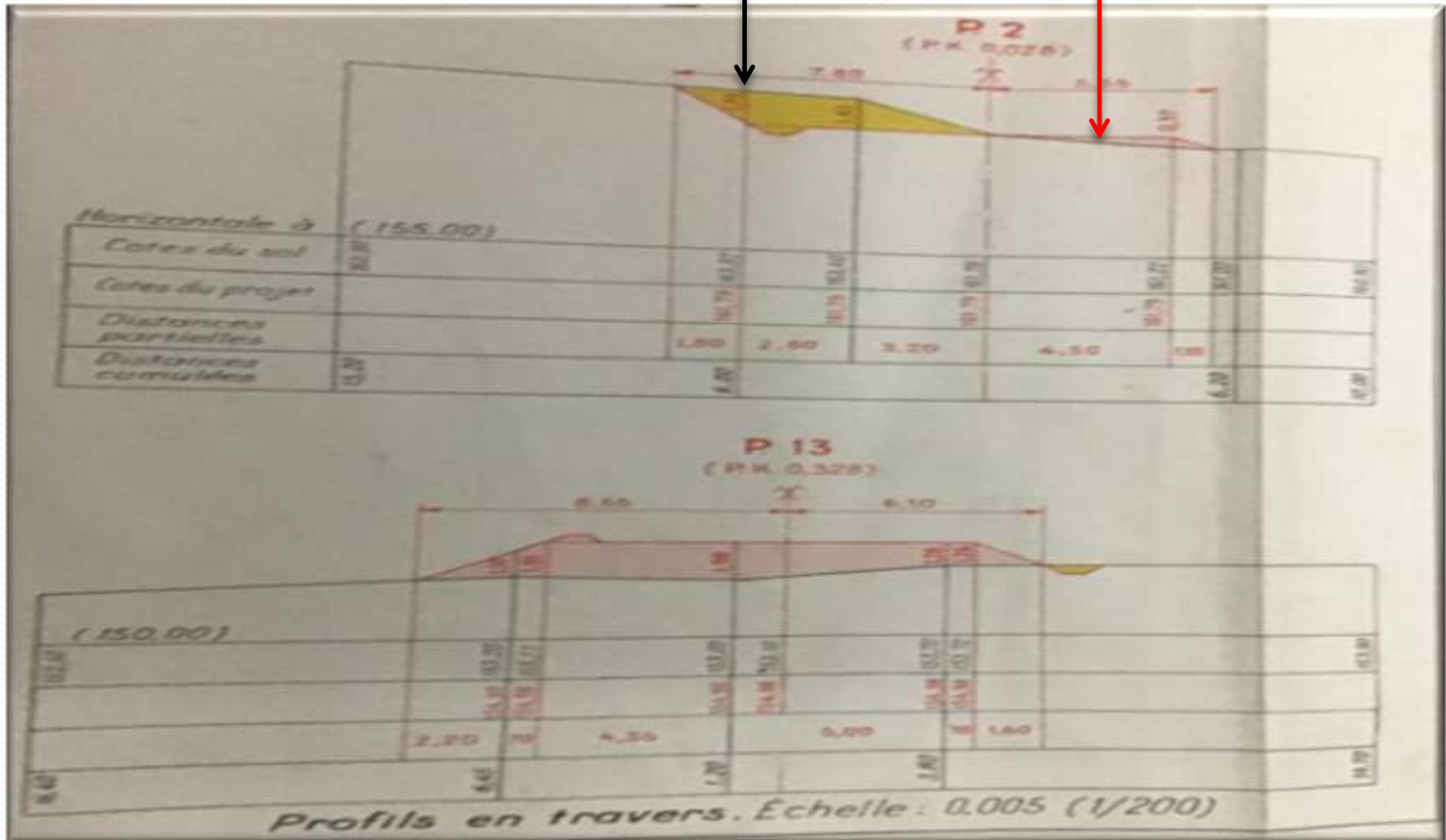
En général, la pente transversale est de 2% à 3%.

- ❖ La pente **sera unique** si la largeur de **la voie est inférieure à 5m**.
- ❖ La pente **sera double** si la largeur de **la voie dépasse 5m**.



Le terrain naturel

La ligne projet



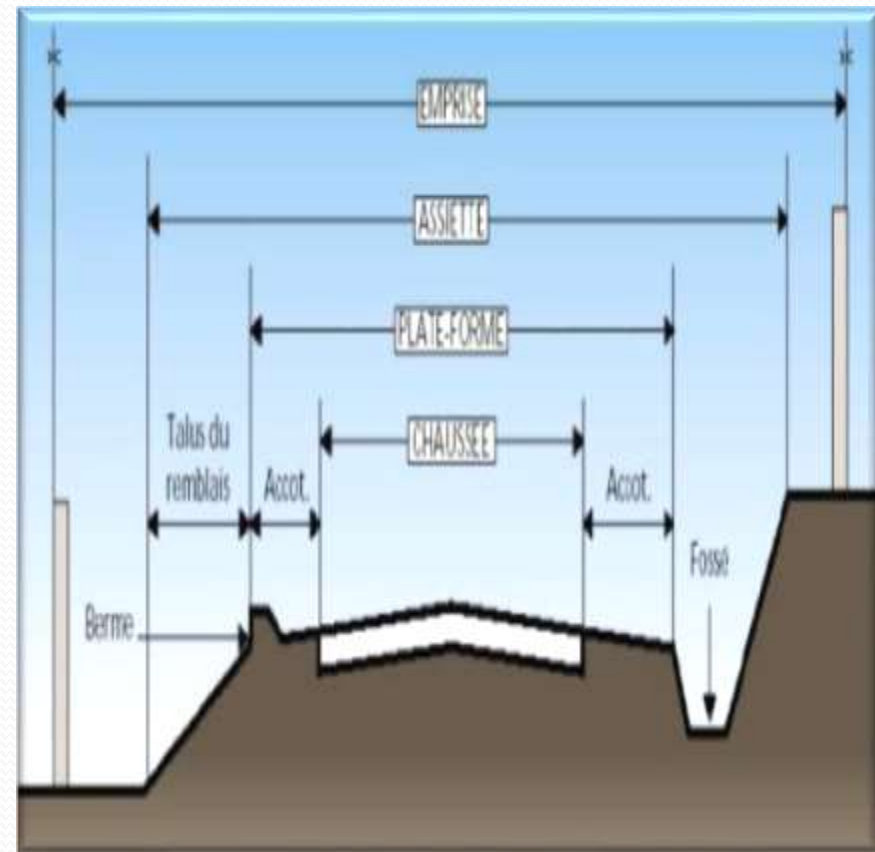
Le profil en travers

6-4 LE PROFIL EN TRAVERS TYPE:

C'est un profil qui indique les dimensions des éléments de l'assiette de la route, longueur de la chaussée, les accotements, dimensions des fossés, inclinaison des talus.

Pour définir un profil en travers, on utilise différents termes techniques qui désignent les éléments de celui-ci.

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



7- LES DIFFERENTES STRUCTURES DE LA CHAUSSEE:

La chaussée doit avoir une épaisseur suffisante afin de pouvoir supporter la pression verticale (*charges des véhicules*) .

La chaussée est constituée d'une superposition de couches.

L'épaisseur de l'ensemble de la structure est en générale comprise entre *30 cm* et *60 cm*.



Le choix de la structure *la plus appropriée* dépendent de *divers facteurs* tels que :

- l'intensité du trafic prévu;
- les types des sols;
- le climat;
- les coûts et la disponibilité locale des matériaux de construction.

En général, à partir du sol, on trouve les couches suivantes:

- Couche de forme
 - Couche de fondation
 - Couche de base
 - Couche de liaison
 - Couche de roulement
- Couche d'assise*
- Couche de surface*



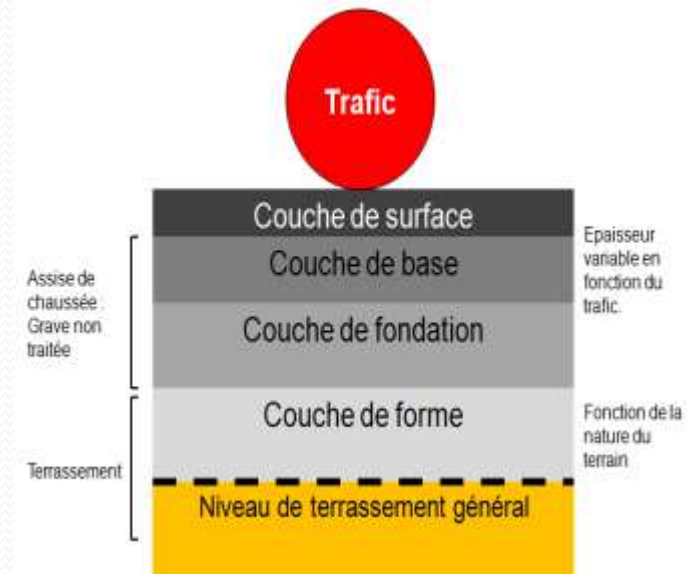
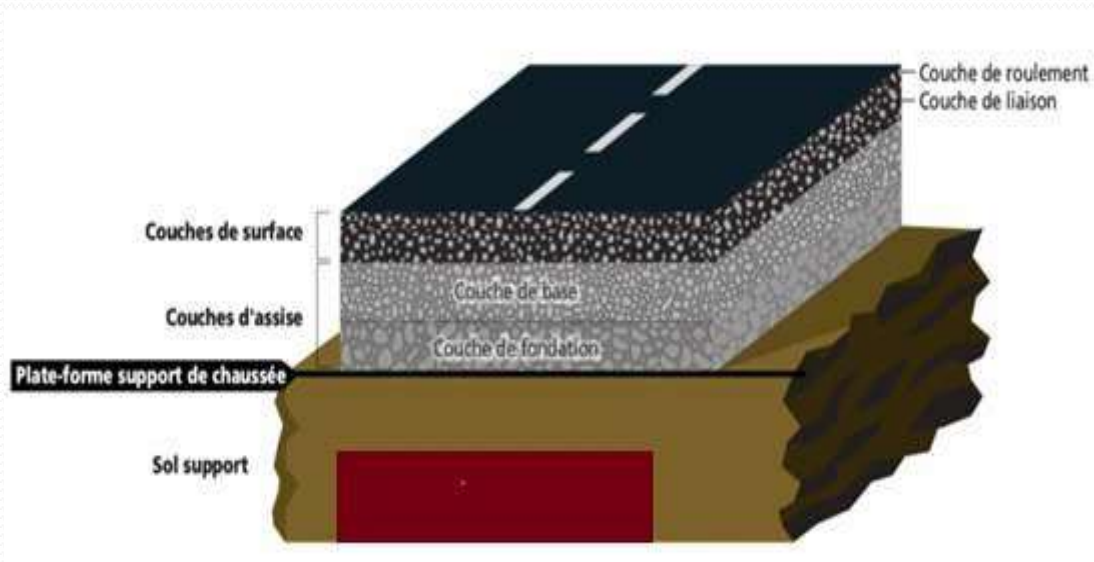
*Les différentes couches qui
constituent la chaussée*



Selon le fonctionnement mécanique de la chaussée, on distingue généralement trois types de structures des chaussées, à savoir : *chaussées souples*, *semi-rigides* et *rigides*.

7-1 LES CHAUSSEES SOUPLES:

Elles sont composées *d'un revêtement bitumineux* relativement *mince (< à 15 cm)* réduit parfois à un enduit dans le cas de chaussée à très faible trafic. L'assise est réalisée d'une ou plusieurs couches de *matériaux granulaires non traités*. L'épaisseur de ensemble de la structure est en générale comprise entre *30 cm* et *60 cm*.



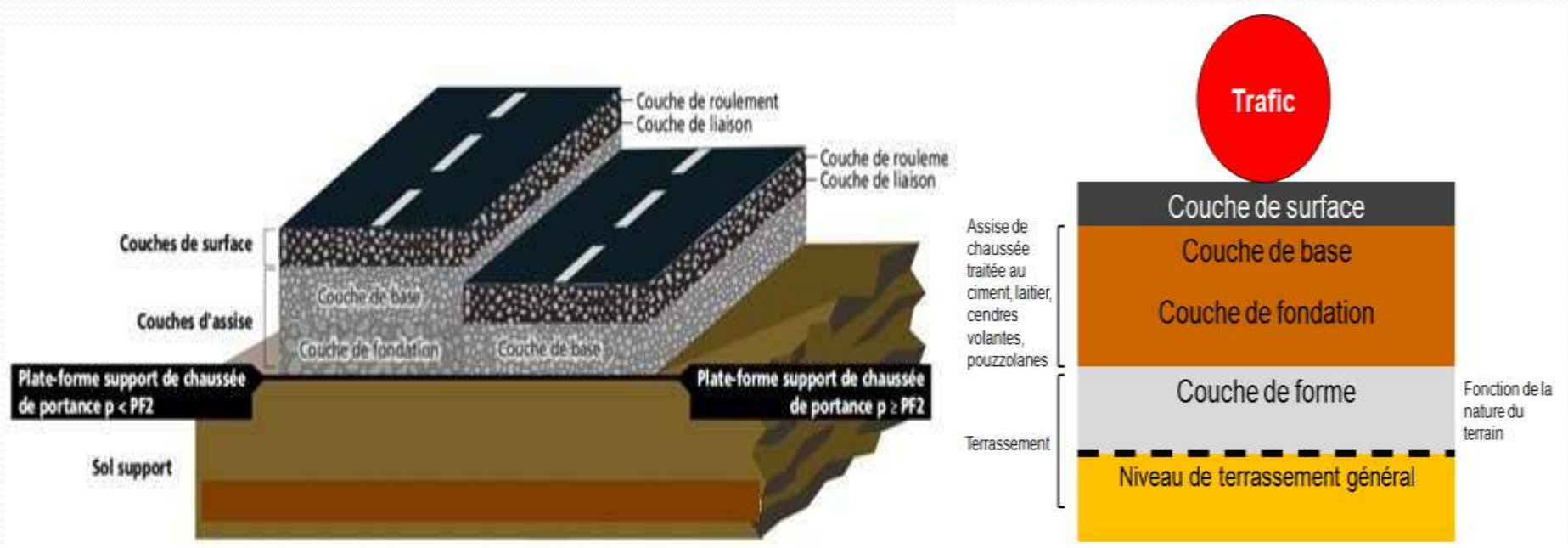
Structure d'une chaussée souple



La grave non traitée : est un granulat composé d'un mélange de ***sable*** et de ***gravillons***.

7-2 LES CHAUSSEES SEMI-RIGIDES:

La couche de surface est composée *d'un revêtement bitumineux*, elle repose sur une assise (*matériaux granulaires traitée aux liants hydrauliques*) dont l'épaisseur totale est d'environ *20 cm* à *50 cm*.



Structure d'une chaussée semi-rigide



Laitier de hauts-fourneaux: est un produit de l'industrie sidérurgique .Il est généré au cours de la production de l'acier.



La cendre volante: est l'un des trois déchets issus de la combustion du charbon dans les grandes chaudières industrielles.



Pouzzolanes :roche siliceuse d'origine volcanique, faiblement agglomérée, friable, dont la couleur varie du gris au rougeâtre.

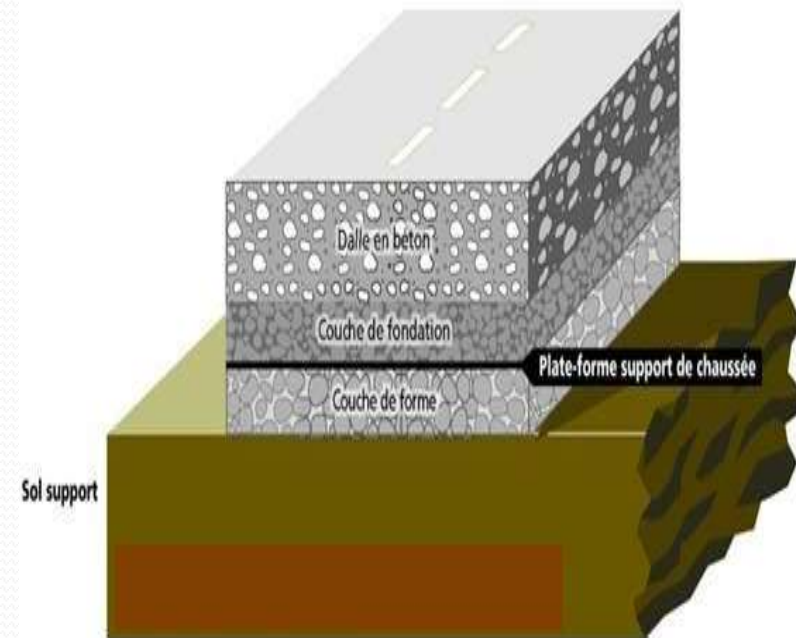
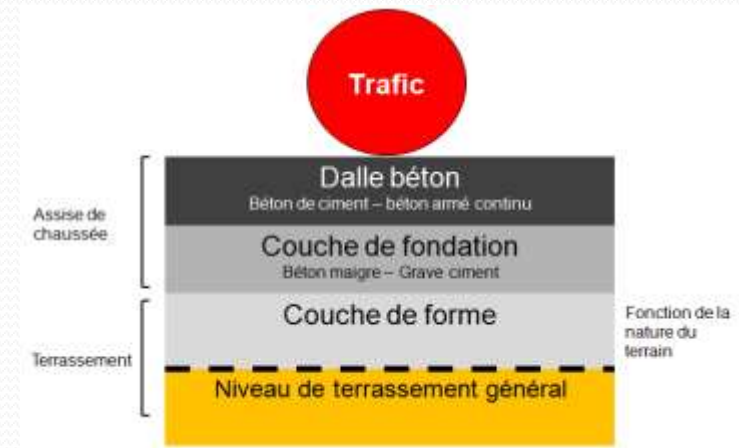
7-3 LES CHAUSSEES RIGIDES:

Une chaussée rigide est constituée d'un revêtement en béton de ciment.

Elle constituées des couches suivantes :

- une couche de forme;
- une couche de fondation;
- une couche de roulement en béton de ciment (la couche de surface et la couche de base sont confondues).

Dans le cas d'une **chaussée neuve à faible trafic**, la couche de fondation **n'est pas nécessaire**. La dalle en béton de ciment peut être ainsi **réalisée directement sur l'arase terrassement** ou sur la plate-forme support de la chaussée.



Structure d'une chaussée rigide



La grave-ciment est composé d'une combinaison d'agrégats, du sable , du gravier, et de ciment en tant que liant.



***Chaussée
rigide***

8- LES VOIES RESERVEES AUX ENGINS DE SECOURS:

Ces voies ont ***pour objectif de permettre l'intervention des secours à proximité immédiate des bâtiments sinistrés***; elles peuvent être implantées parallèlement ou perpendiculairement à la façade .

8-1 TYPES DE VOIES RESERVEES AUX ENGINS DE SECOURS:

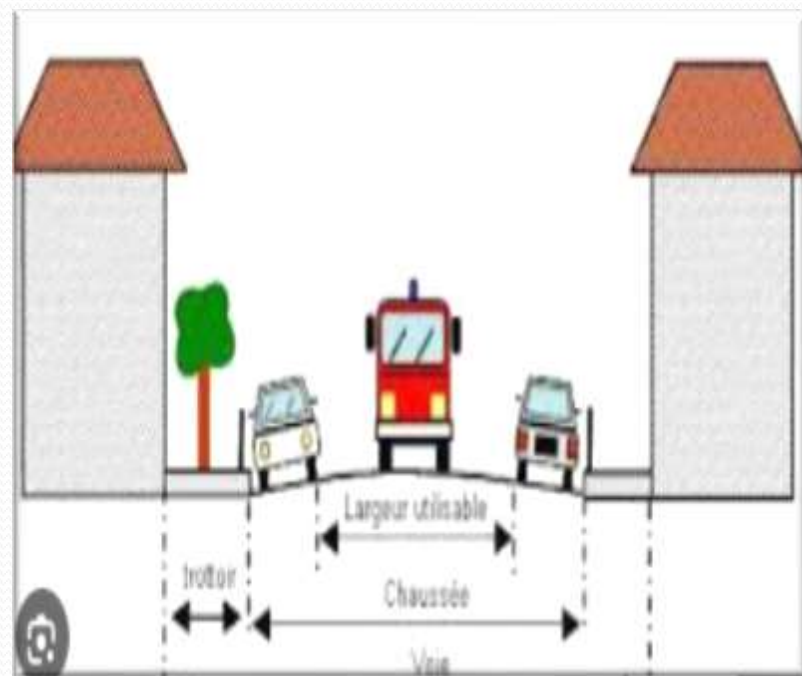
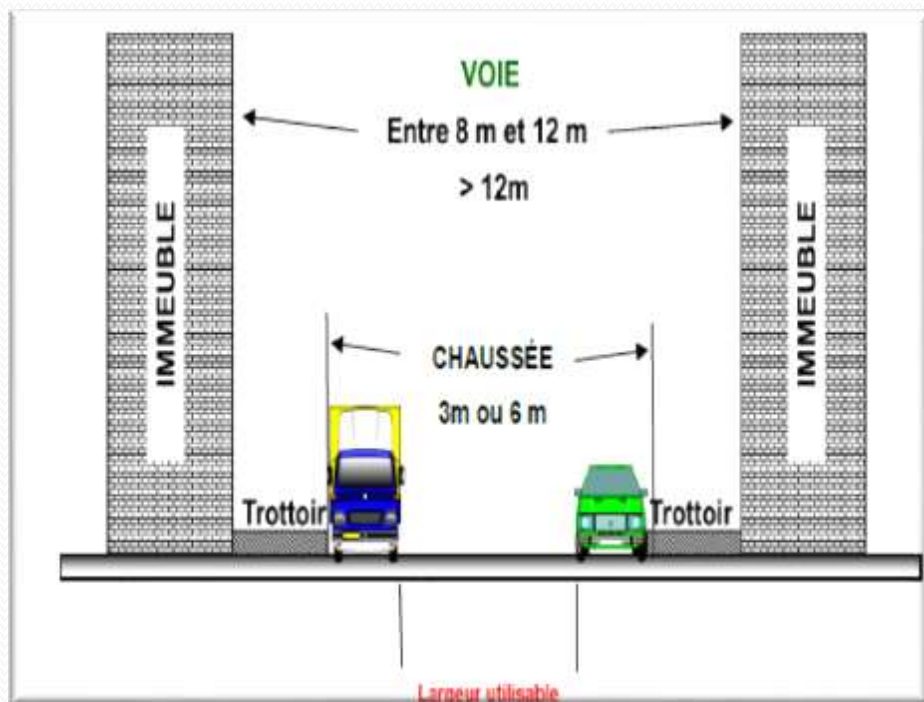
8-1-1 LA VOIE ENGINS:

C'est une voie d'accès au bâtiment, aménagée pour les véhicules de secours et de lutte contre l'incendie.

La voie engins doit répondre aux caractéristiques suivantes:

✓ **Largeur utilisable par l'engin de secours :**

- 3 mètres, pour une voie dont la largeur exigée **est comprise entre 8 et 12 mètres**.
- 6 mètres, pour une voie dont la largeur exigée **est égale ou supérieur à 12 mètres**.

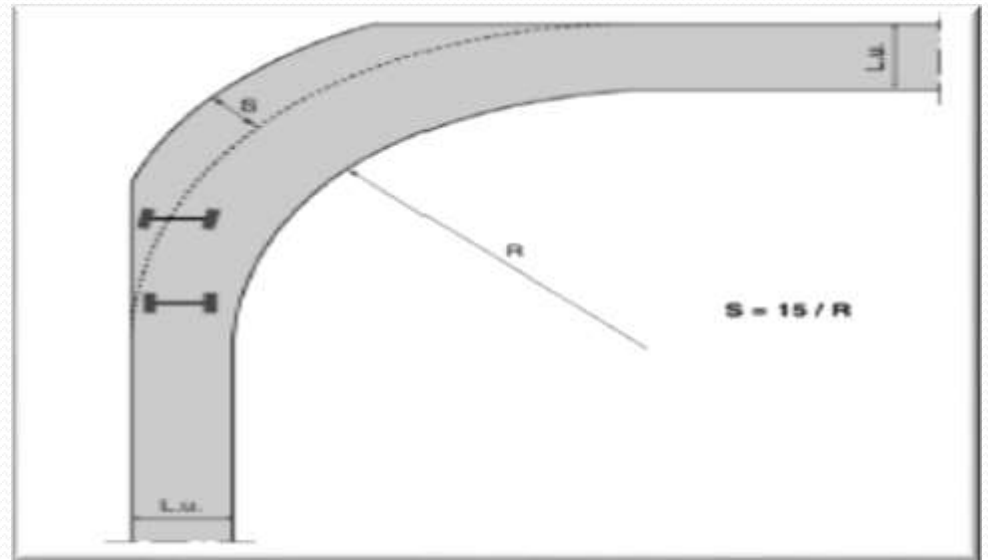


✓ **La structure de la chaussée** doit être calculée afin de résister à une force portante de 130 KN en charge répartie de la manière suivante: 90 KN sur l'essieu arrière et 40 KN sur l'essieu avant, ceux-ci étant espacés de 4,5 m.

vérins



✓ **Virages** : Rayon intérieur minimum $R : 11 \text{ m}$; surlargeur $S = 15/R$, nécessaire dans les virages de rayon $R < 50 \text{ m}$.



- 
- ✓ **Hauteur libre** doit être supérieure ou égale à 3,5 m autorisant le passage des engins d'une hauteur de 3,3 m .
 - ✓ **Pente maximale** est de 15 %.

8-1-2 LA VOIE ECHELLE:

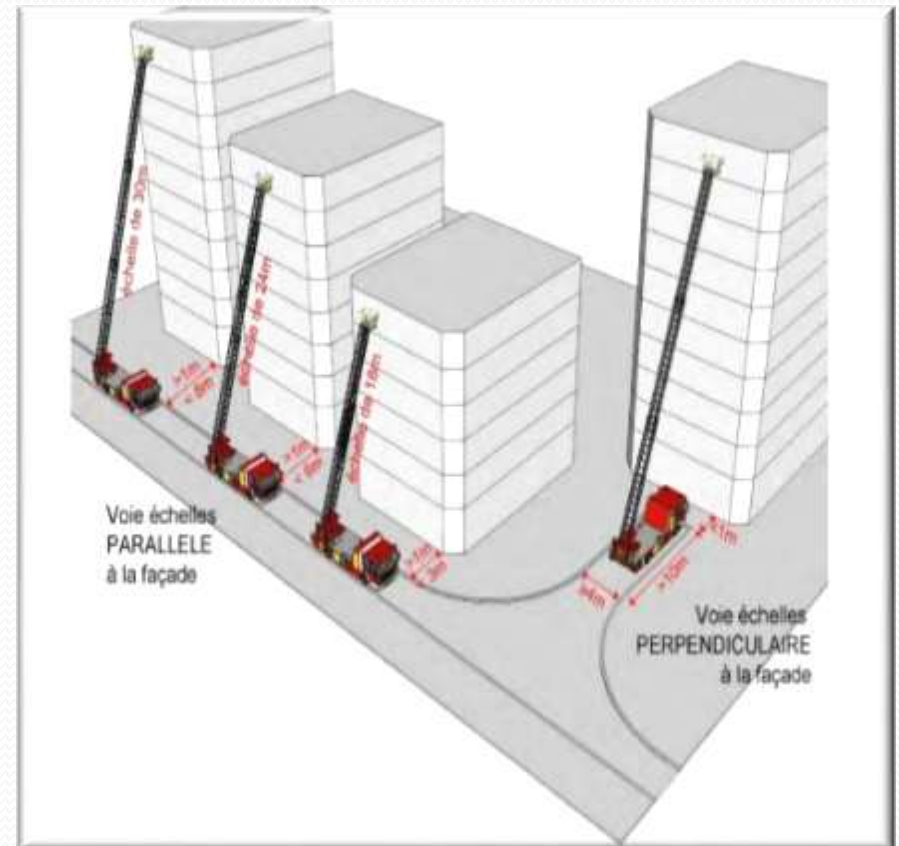
Elle doit permettre la circulation et la mise en station des véhicule des sapeurs-pompier munis d'échelle; *cette voie est obligatoire lorsque le planchers bas du dernier niveau se situe à plus de 8m*; les caractéristiques précédentes sont modifiées et complétées comme suit:

Elle doit posséder les caractéristiques suivantes:

- ✓ Pente maximale admise est de 10 %;
- ✓ La largeur libre est portée à 4 m sur une longueur minimale de 10 m;
- ✓ La structure de la chaussée doit avoir une résistance au poinçonnement supérieure à 100 KN sur une surface de 20 cm de diamètre.



Les voies échelles peuvent être soit parallèles, soit perpendiculaires à la façade desservie.



9- LES PISTES CYCLABLES:

Les pistes cyclables sont exclusivement réservées aux cyclistes. Ces aménagements vélo peuvent être matérialisés sous la forme d'une *voie séparée* de la chaussée dédiée à tous les véhicules, *ou y être adjacente*.

La largeur de la piste cyclable:

- ✓ 2 m : piste unidirectionnelle
- ✓ 3 m : piste bidirectionnelle



10- LES AIRES DE STATIONNEMENT:

Les aires de stationnement constituent *un complément indispensable de la voirie et des bâtiments*, qu'elles soient destinées à l'habitation, aux activités industrielles ou commerciales,....,etc.

Plusieurs disposition peuvent être retenues pour le stationnement *des véhicules légers* parce que *les autres véhicules (poids lourds, bus) s'arrêtent sur des aires aménagées spécialement à cet effet.*





Le principe le plus courant consiste à prévoir une bande de stationnement en long d'un côté ou des deux côtés de la voirie ou plus rarement en partie centrale.

Les dimensions des places sont fixés en *fonction du gabarit des véhicules, du mode de stationnement et de la largeur de la voie de desserte*, elles doivent permettre d'effectuer des manœuvres aisées en toute sécurité.



Dans les groupes d'habitations importants, les zones commerciales ou industrielles des emplacements sont réservés au stationnement des voitures, ils peuvent couvrir des surfaces importantes ,les places sont généralement disposées de part et d'autre de la voie de desserte, *parallèlement*, *perpendiculairement* ou *en épis(à 45°à 60°)*.

Les pentes du revêtement superficiel sont définies de manière à recueillir les eaux de pluies dans un réseau de canalisations dimensionnées en fonction du quantité d'eau à évacuer.

10- 2 ESTIMATION DE LA DEMANDE DE STATIONNEMENT:

- ✓ Habitation H.L.M : 0,5 à une place / appart;
- ✓ Habitation de standing : 1,5 à 2 places /appart;
- ✓ Bureaux laboratoire : 1 place /20 m² bureaux ,1 place /4 employés;
- ✓ Centre commerciale : 1 place /50 m² de surface;
- ✓ Hôtel : 1 place / chambre;
- ✓ Zone industrielle : 0,7 place / ouvriers;
- ✓ Hôpital : 1 place / 5 lit;
- ✓ Cinéma : 1 place / 10 spectateurs;

- ✓ Restaurant : 1 place / 10 clients;
- ✓ Salle de jeux, de spectacle: 1 place pour 20 m² de salle;
- ✓ Pour les établissements d'enseignement du premier cycle : une place de stationnement par classe;
- ✓ Pour les établissements d'enseignement du second cycle : deux places de stationnement par classe;
- ✓ Pour les établissements d'enseignement supérieur, le nombre de places doit répondre aux besoins créés par l'équipement en tenant compte de son lieu d'implantation et des possibilités de stationnement existantes à proximité.

10-3 LES TYPES DE PARKING:

Il existe plusieurs types de parking:

- **Parking aérien ou (en surface):** se situe à l'extérieur; les **avantages** du parking aérien sont multiples :
 - ✓ Facilités d'accès et de manœuvre;
 - ✓ Un sentiment de sécurité lié à l'absence des poteaux;
 - ✓ Un accès piéton rapide à l'ensemble des places de stationnement;
 - ✓ Aucun risque de confinement d'un incendie;
 - ✓ **L'inconvénient** majeur du parking en surface est son emprise importante au sol.



Parking aérien

➤ **Parking en élévation (aérien à étages)**: est un bâtiment construit en élévation à l'extérieur.

Les **avantages** du parking aérien sont nombreux :

- ✓ Avantage économique avec un coût de construction réduit par rapport au parking souterrains;
- ✓ Avantage sécuritaire notamment en cas d'incendie grâce à sa structure en ventilation naturelle;
- ✓ Avantage ergonomique avec un meilleur confort d'utilisation et une meilleure manœuvrabilité; dus à la diminution du nombre de piliers notamment avec les portées longues jusqu'à 16 mètres;
- ✓ **L'inconvénient** des parkings aériens à étages peut résider dans son impact esthétique dans l'environnement.



Parking en élévation

➤ *Parking souterrain ou(en sous sol):*

L'avantage du parking souterrain est son un impact limité sur le paysage urbain.

Les inconvénients majeurs du parking souterrain sont son coût de construction élevé (*notamment avec les piliers de structure qui limitent l'espace utilisable*) et les contraintes réglementaires élevées en termes de sécurité (*dont incendie*), de pollution (*évacuation de l'air pollué*).



Parking souterrain

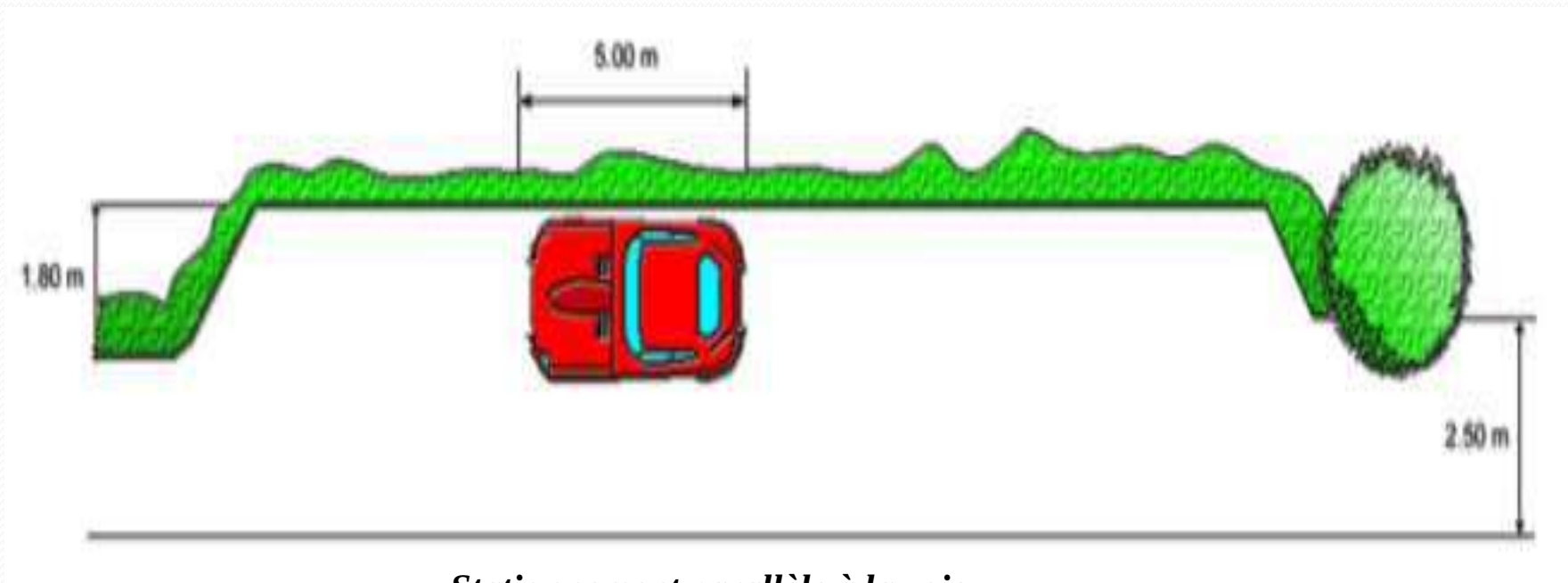
10-4 LES TYPES DE STATIONNEMENT:

Les dimensions minimales d'une bande de stationnement *sont fixées à 2,5 m de largeur et 5 m de longueur.*

10-4-1 LE STATIONNEMENT PARALLELE (LONGITUDINAL):

Ce type est souvent utilisée pour se garer le long d'une rue ou dans un espace étroit.

- ✓ Largeur normale: 2,5 m (minimale 2 m).
- ✓ Longueur: 5m

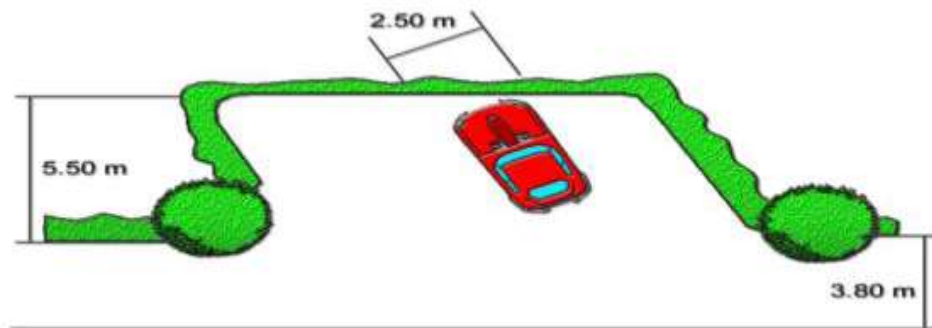


Stationnement parallèle à la voie

10-4-2 LE STATIONNEMENT OBLIQUE (EN EPI):

Ce type est couramment utilisée dans les parkings où l'espace est limité. Le véhicule est positionné en angle par rapport à la chaussée, ce qui permet d'accueillir plus de voitures.

- ✓ angle d'inclinaison conseillé : 45° ;
- ✓ largeur : 2,3 m à 2,5 m;
- ✓ profondeur de la bande prise perpendiculairement à la voie 5,5 m pour les grosses voitures.

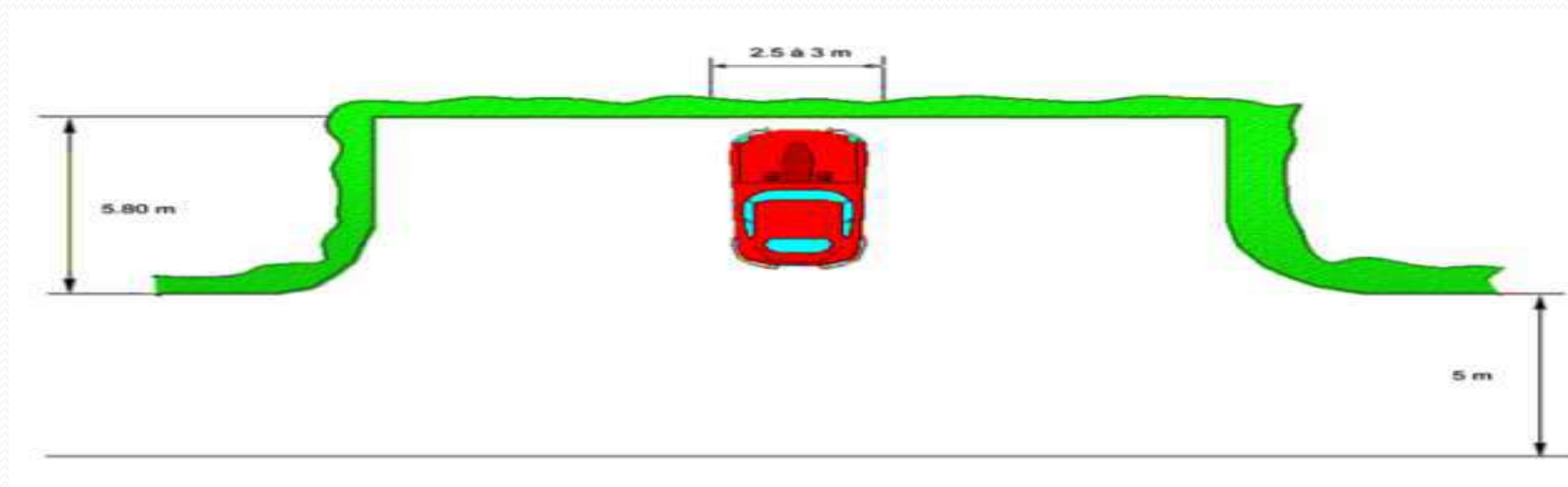


Stationnement oblique

10-4-3 LE STATIONNEMENT PERPENDICULAIRE (EN BATAILLE):

Il s'agit de se garer perpendiculairement à la chaussée, généralement dans un parking. Cette méthode est plus simple et plus rapide que le stationnement parallèle.

- ✓ Largeur 2,5 mètres;
- ✓ profondeur : 5,5 m à 6 m;
- ✓ la piste d'accès doit avoir au moins 6m de large.



Stationnement perpendiculaire à la voie

11- LES VOIES PIETONNES:

Les voies piétonnes sont des éléments de la voirie *réservée aux piétons, séparée du déplacement des véhicules*. Elles sont créées dans le secteur résidentiel ou en *zones urbanisées à forte implantation commerciale*.

La largeur des allées piétonnes est décidée en fonction *d'un croisement facile des flux piétonniers*.



- 
- Elle est de l'ordre de **2m à 2,5m** pour tenir compte de l'implantation des panneaux de signalisation, de mobilier urbain et de plantation.
 - Elle est portée à **3,5m à 4m** si la circulation des véhicules est admise à titre exceptionnel.

Lorsque des passages couverts sont prévus, *la hauteur libre est au moins de 2,5m*, cette hauteur peut être réduite sur un cheminement dont *la longueur n'excède pas 2 m*.





L'écoulement des eaux de ruissèlement *est obtenu grâce à une pente longitudinale et transversale*, la collecte s'effectuent dans des grilles positionnées en points bas.

12- LES TROTTOIRS:

Passage surélevé établi pour la circulation des piétons d'un (ou des deux) côté(s) d'une rue, d'un pont, d'un quai, comprenant une bordure et une dalle.

Les trottoirs sont dimensionnés en fonction des *caractéristiques de la voirie*, la *localisation* ainsi que *l'importance du flux piétonnier*.

Les trottoirs sont réalisés en pente pour *orienter* les eaux de ruissellement vers le caniveau en limite de chaussée. Couramment, la pente transversale est comprise entre *1% et 3 %*.

12-1 LARGEUR DES TROTTOIRS:

La largeur des trottoirs dépend :

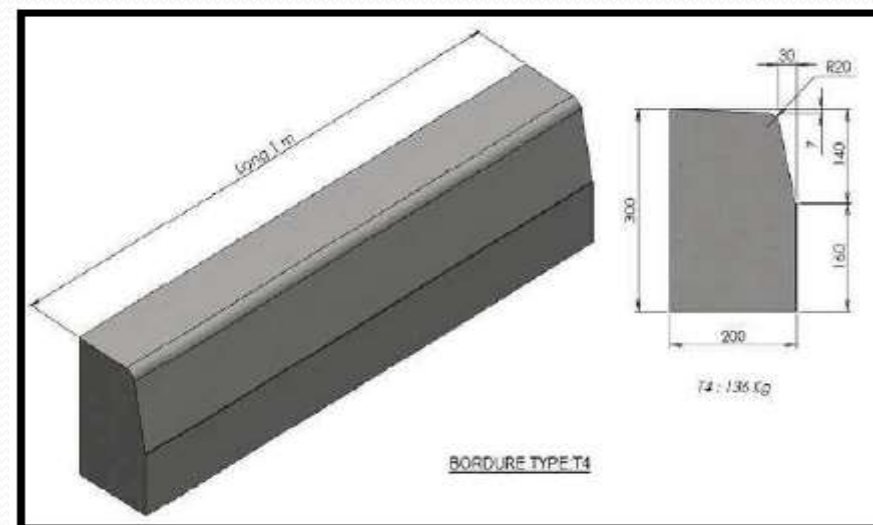
- du débit piétonnier à écouler;
- des activités bordant la rue;
- de la signalisation et du mobilier urbain à implanter (bancs, éclairage, abris bus, etc....).

La largeur minimale des trottoirs sera :

- **De 1,5 à 2 m** : largeur permettant le croisement de 2 personnes chargées ou non de paquets.
- **De 2,5 m** : Si il doit supporter une signalisation ou des luminaires.
- **De 5 m** : s'il y a une rangée d'arbres (arbres à 2 m de la chaussée et à 3 m des immeubles ou constructions).

12-2 BORDURES DES TROTTOIRS:

La séparation physique entre la chaussée et le trottoir est matérialisée par des bordures, qui constituent un obstacle pour l'envahissement du trottoir par les véhicules pendant les manœuvres de stationnement, la hauteur de bordure est fixée selon l'endroit de son implantation.



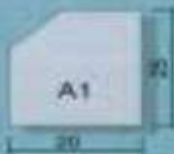
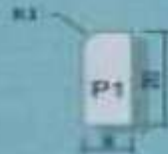
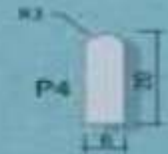
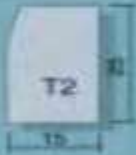
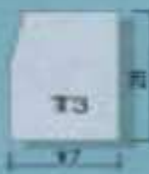
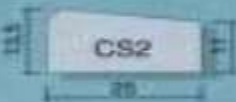
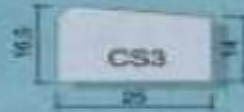
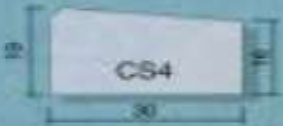
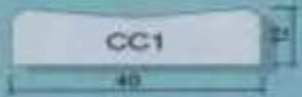
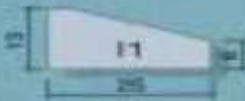
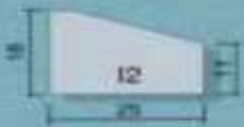
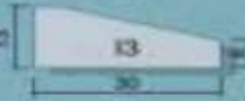
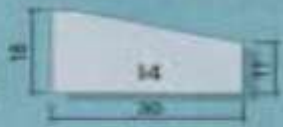
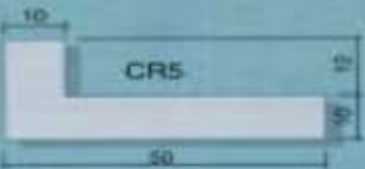
12-3 TYPES DE BORDURES DES TROTTOIRS:

Les bordures de trottoirs, qui sont hautes, *de type T* sont plus spécialement destinées aux voiries urbaines. *Les bordures T1 et T2 sont les plus fréquemment utilisées*, mais il existe également *des bordures T3* et *même T4*, plus hautes.



Les bordures dites « franchissables », qui se définissent en différents modèles :

- ✓ A1 et A2, qui sont destinés aux accotements.
- ✓ AC1 et AC2, qui sont dotés d'un caniveau simple pente intégré.
- ✓ CS1, CS2, CS3 et CS4, qui sont des caniveaux à simple pente, destinés à être utilisés soit avec des bordures de type A, soit avec des bordures de type T.
- ✓ CC1 et CC2, qui sont des caniveaux à double pente.
- ✓ I1, I2, I3 et I4, qui sont des bordures réservées à la délimitation des îlots directionnels.

Bordures d'accotement Type A et bordurettes Type P	    
Bordure trottoir Type T	    
Caniveaux simple Type CS	   
Caniveaux double pente Type CC	 
Bordures d'îlots directionnels Type I	   
Bordures de calage de rives Type CR	    

Types de bordures de trottoirs

13- LA CONSTITUTION DES TROTTOIRS ET DES VOIES PIETONNES:

Les allées piétonnes et les trottoirs sont composés des couches suivantes:

- **Une fondation** en grave naturelle (à granulométrie régulière) ou traitée (aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés...) d'une épaisseur de **0,15m à 0,30 m** ;
- **Une couche de réglage** conçue en matériaux concassés d'une épaisseur de **0,05m à 0,10 m** ;
- **Une couche de revêtement superficiel** (dallage de béton coulé en place, enduit superficiel, enrobes, pavage posé sur une couche de sable...).

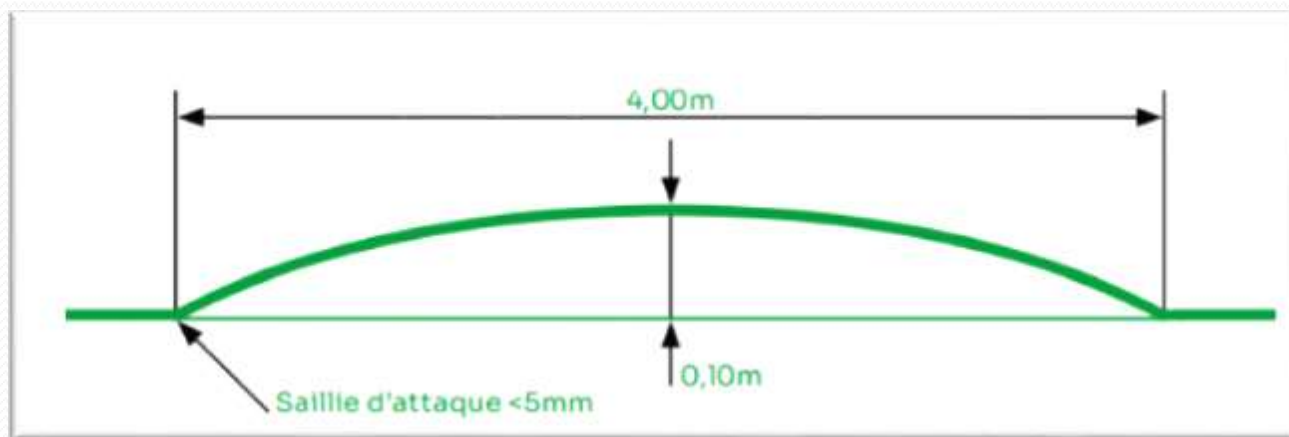
14- LES RALENTISSEURS:

Ils sont utilisés pour améliorer la sécurité des piétons ; notamment la visibilité des passages pour piétons, il est souhaitable de procéder à la surélévation de ceux-ci par divers dispositifs, surtout au niveau de certain traversées importantes de chaussées (abords des bâtiments scolaires, sortie des stades, centres commerciaux,.....,etc).

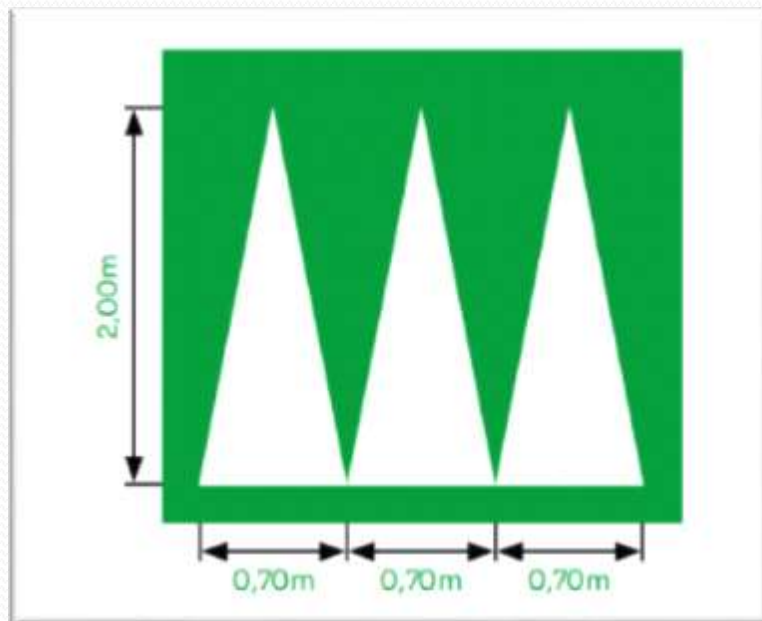
✓ Les ralentisseurs de type dos d'âne:

C'est le type de ralentisseur le plus ancien sur nos routes. Voici les caractéristiques qu'il doit présenter pour être conforme à la législation :

- Son profil en long doit être de forme circulaire, d'une longueur totale de 4 m et d'une hauteur de 10 cm maximum. La saillie d'attaque doit être inférieure à 5 mm .

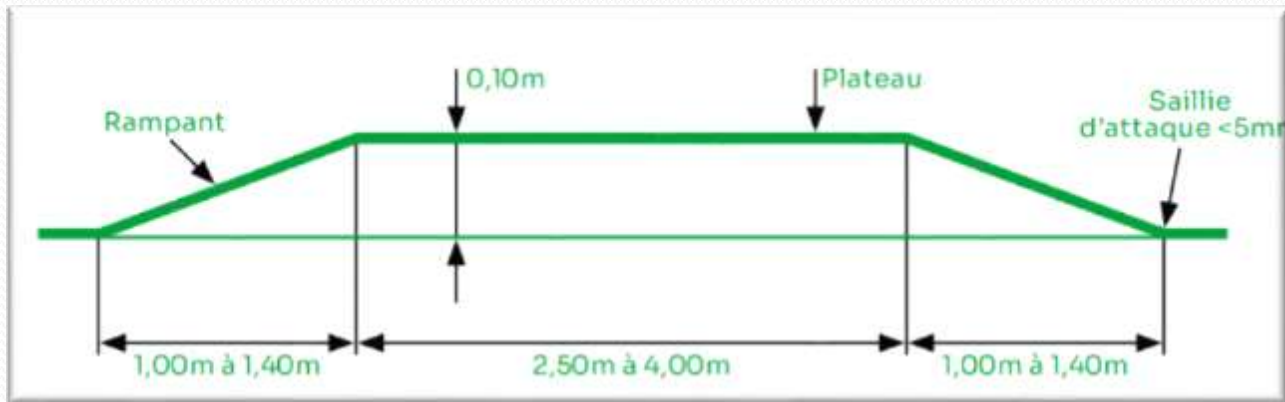


- Son marquage réglementaire est constitué de 3 triangles blancs réalisés sur la partie montante du sens de circulation et uniquement sur la largeur de la voie.

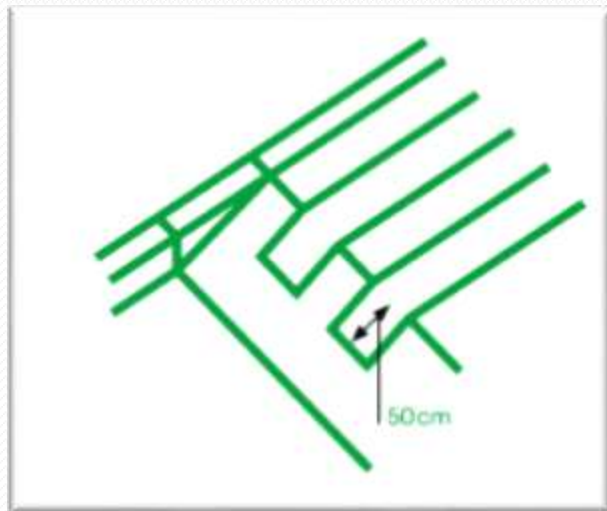


✓ Les ralentisseurs de type trapézoïdal

Ce type de ralentisseurs présente un plateau d'une longueur variant de 2,50 m à 4 m, surélevé d'une dizaine de centimètres maximum, et deux extrémités en pente (les rampants), d'une longueur comprise entre 1 m et 1,4 m.



Ces ralentisseurs comportent obligatoirement un passage pour piétons. Le marquage prévu se compose de bandes blanches sur le plateau supérieur, devant déborder de 50 cm sur les rampants.



15- LES CANIVEAUX:

Les caniveaux sont aussi des éléments préfabriqués de dimension normalisée ;ils sont destinées à recueillir les eaux pluviales et les évacuer vers les regards à grille ou à avaloir.



Caniveau couvert



Caniveau à ciel ouvert