REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Matière 2: VRD 1, voiries urbaines

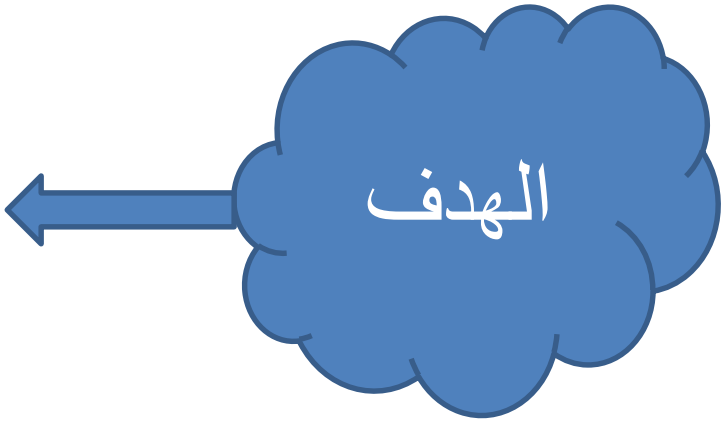
الهدف من المقياس

يسمح هذا المقياس للطلاب بما يلي:

- اعتبار الطرق بنية تحتية (شبكات تقنية) تتطلب تنفيذ تصميم وحسابات هندسية.
- سيسمح هذا الموضوع للطلاب بما يلي:

تعرف على السمات الرئيسية لمعدات الطرق والطرق الحضرية.

- مراحل المشاريع القائمة.
- تطوير الأساليب.
- تطوير التسيير
- تطوير مبدأ التخطيط



الدراسة التقنية للطرق مذكرة حساب

- تصنيف الطريق
- حجم المرور
- الخصائص التقنية
- طبيعة التربة

المراقبة الميدانية

- مفردات المحاضرة

الهدف من المحاضرة / ان يكون المهندس قادر على اهمية الطرق في المدينة
- حركة المرور و اهميتها في تحديد ابعاد الطريق
- اهمية تصنيف الطريق.

مفردات المحاضرة /

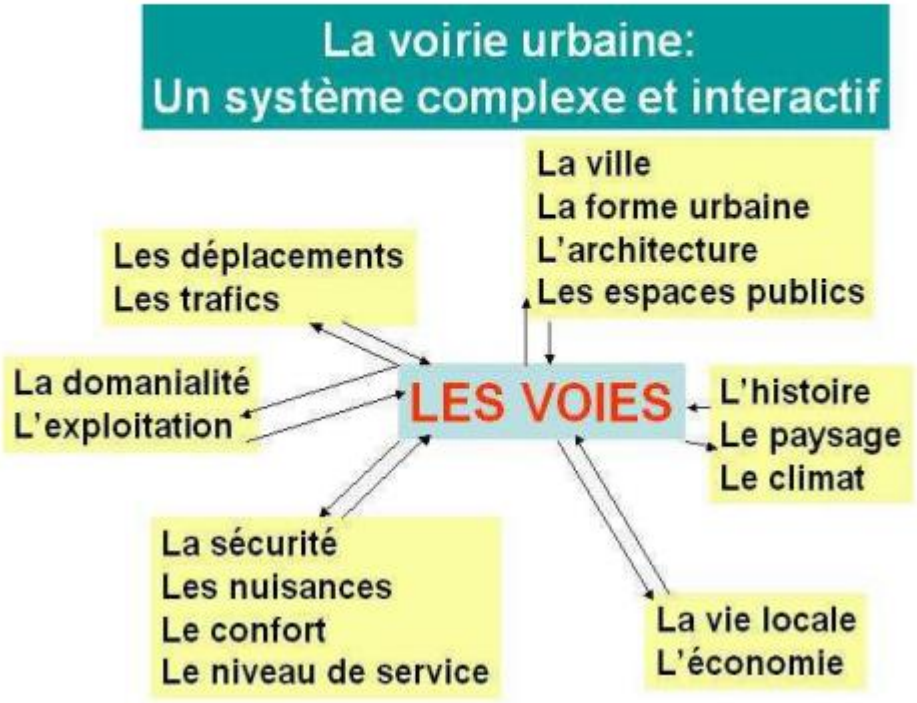
- **تاريخيا**
- **تعريف الطريق**
- **تصنيف الطريق**

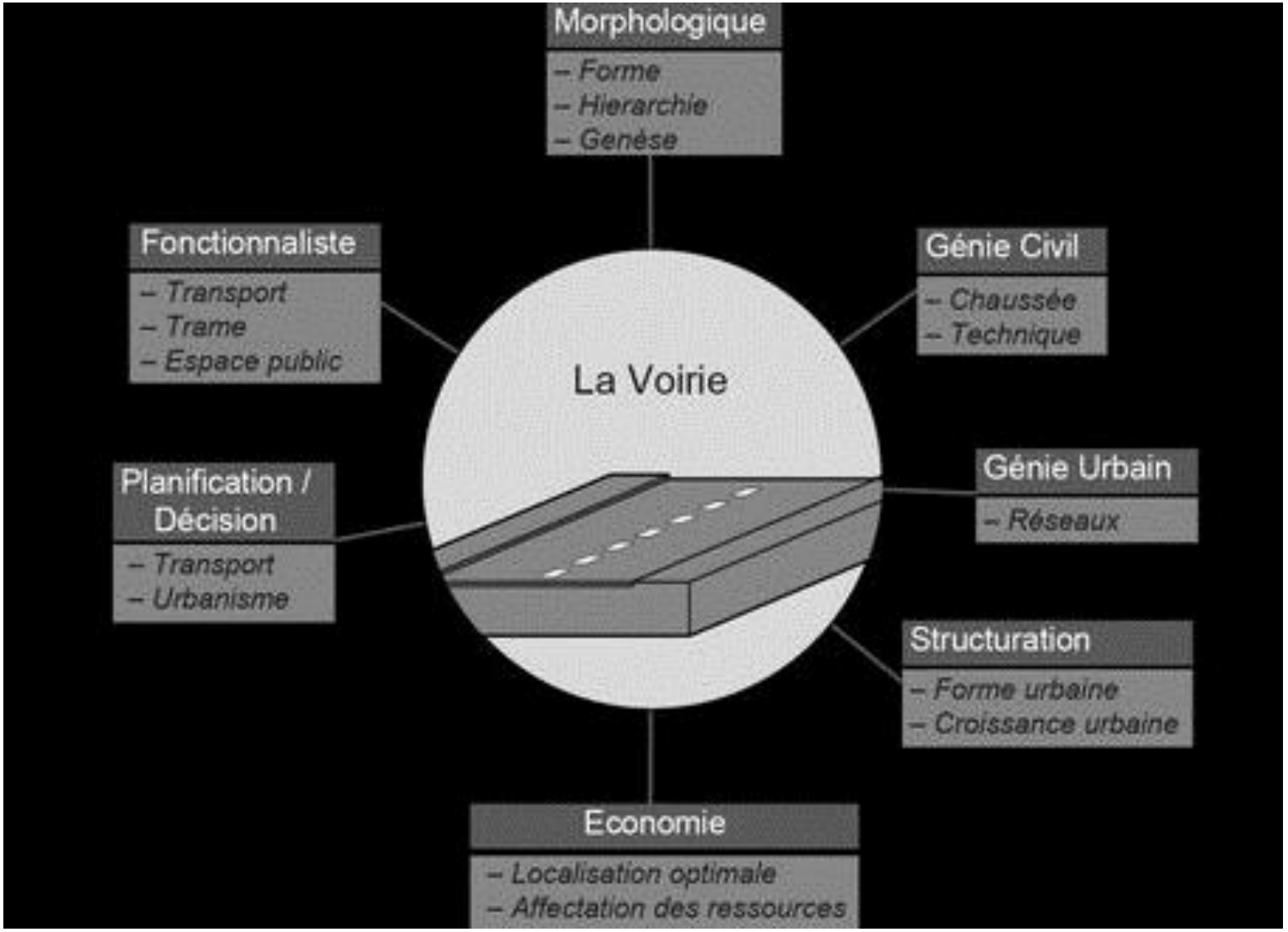
مقدمة:

تعتبر دراسة الطرق الحضرية واحدة من اهم الدراسات و التخصصات المعقدة والتفاعلية التي تربط السياسات والتخطيط في الجوانب الاجتماعية، والبيئية، والاقتصادية، ونعني المدينة نفسها.

ويشمل العديد من المتخصصين و المتدخلين من المهندس الحضري ، المعماري الجغرافي إلى المهندس المدني ، كل واحد منهم في مجاله باحثا عن رفاهية سكان المدينة.

NOMENCLATURE DE LA VOIRIE URBAINE

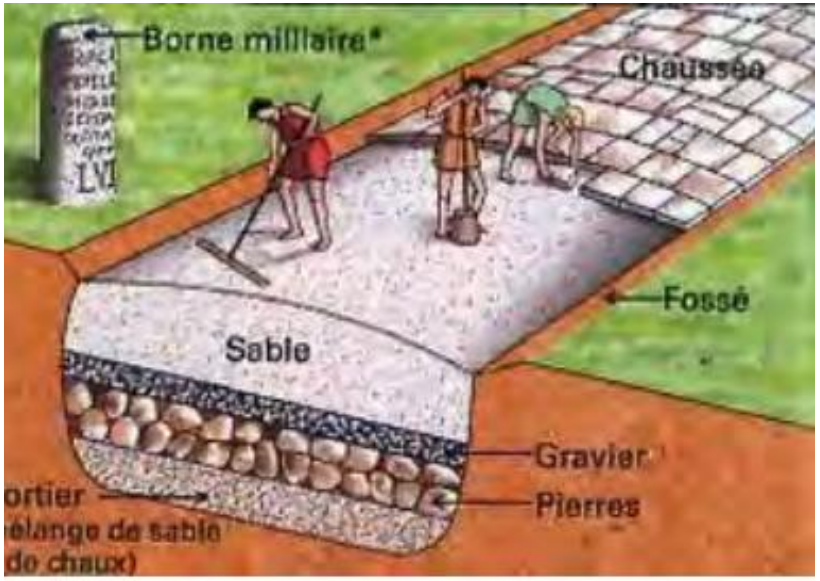



Morphologique
– Forme
– Hierarchie
– Genèse
Fonctionnaliste
– Transport
– Trame
– Espace public
Génie Civil
– Chaussée
– Technique
La Voirie
Planification / Décision
– Transport
– Urbanisme
Génie Urbain
– Réseaux
Structuration
– Forme urbaine
– Croissance urbaine
Economie
– Localisation optimale
– Affectation des ressources

تاريخيا:

تم بناء الطرق الأولى من قبل الرومان لإمبراطوريتهم ، لهدف نفعي أساسًا، وهو السماح بحركة سريعة للفيالق إلى نقاط مختلفة من الإمبراطورية، مهما كانت الظروف الجوية.
كانت الطرق في هذه الفترة مكونة بالفعل من عدة طبقات من المواد، منجزة بشكل مثالي، مع ألواح حجرية كبيرة موضوعة على الخرسانة الجيرية.

الطرق الرومانية



ي القرن الثامن عشر حدث تقدم مهم في تكنولوجيا الطرق، وقدم مهندسون كثيرة وسائل محسَّنة لإنشاء الطرق وبنائها، كان منهم المهندس John McAdamالذي قدم طريقة mcadam، وذلك باستخدام الحجارة المكسرة المخلوطة ميكانيكياً والمرصوصة، حيث تُرش المواد البيتومينية على سطحها لربط الحصويات ببعضها.

بعد الحرب العالمية الأولى (1914-1918) أدت زيادة استخدام السيارات بسرعات عالية وحمولات ثقيلة إلى الحاجة لوجود طرق أفضل، وتم إنشاء شبكة من الطرق السريعة وتطويرها في الولايات المتحدة الأمريكية، ولاسيما في عهد رئاسة روزفلت.

في نهاية الحرب العالمية الثانية (1939-1945) زاد الطلب على إنشاء طرق سريعة بأربع حارات مرور أوست. وتابع مهندسو الطرق أبحاثهم لتصميم الطرق الحديثة المتينة والاقتصادية الأكثر ربحاً وأماناً آخذين بالحسبان العوامل المؤثرة على تطور النقل الطرقي.

1- أبعاد المدينة: للمدينة ثلاثة أبعاد تتمثل في:

البعد الأول: بعد فيزيائي أو مكاني يشمل الجزء المبني إضافة للمساحات و الفراغات.

البعد الثاني: اجتماعي إنساني متعلق بالسكان وتركيباتهم وأنماطهم وخصائصهم ومشاكلهم.

البعد الثالث: يتمثل في العامل الاقتصادي الخاص بطابع المدينة الاقتصادي الذي تقوم عليه.

2 - شبكة الطرق:

تعتبر الطرق إحدى الهياكل القاعدية المهمة، لما لها من تأثير كبير على سهولة الربط و الاتصال بين مختلف المراكز و تزداد أهمية الطرق بزيادة أهمية المركز العمراني، إذ يتضح ذلك من خلال استقطابه لسكان المراكز المجاورة لها لقضاء حاجياتهم.

3-الطريق: هي هياكل (المجال) مخصصة للمرور جميع المركبات (سيارات ، وزن ثقيل ، نقل جماعي) ، سواء كانت بعجلتين أو مشاة ، و تظم كذلك اماكن وقوف السيارات.

Définition des voiries :

Les voiries sont l'ensemble des ouvrages réservés à la circulation de tous les véhicules (voitures, poids lourds, transport en commun), des deux roues et des piétons, ainsi que les aires de stationnement,

4- أنواع التنقلات في المدينة

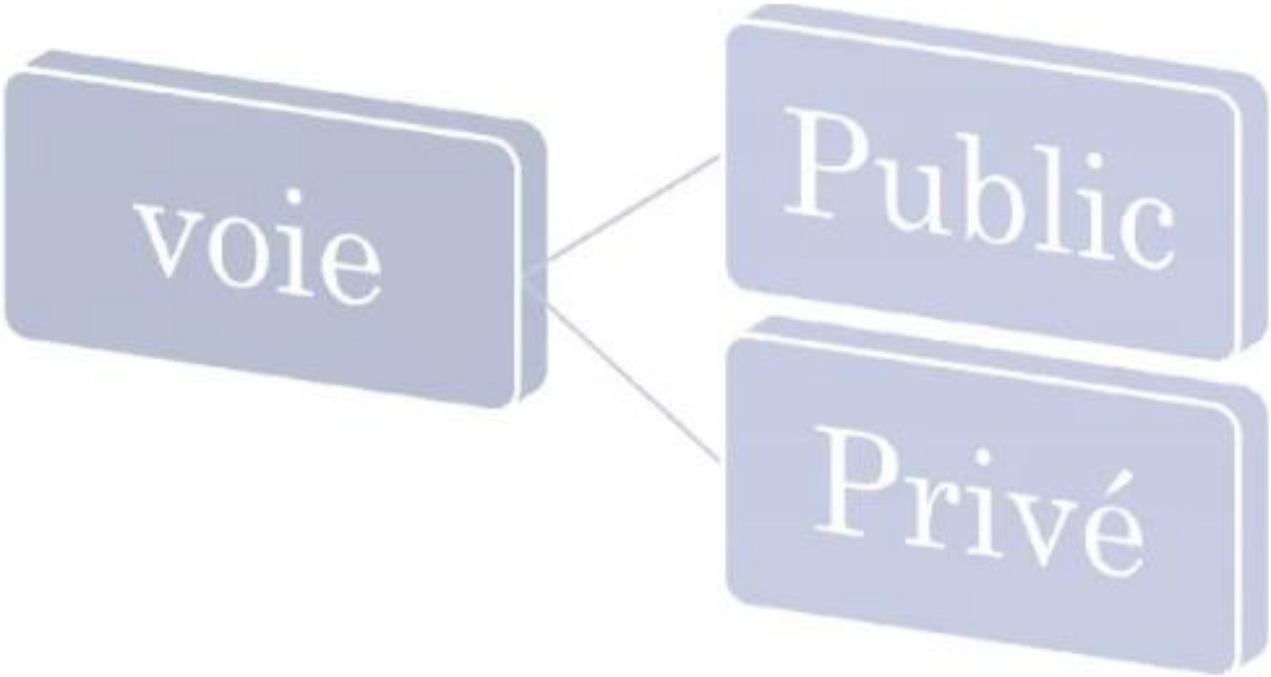
-التنقلات المهنية

- التنقلات الشخصية

-التنقلات السياحية

- **تصنيف الطريق**

1-أنواع الطرق Types de voie



طريق خاصة voie privée

Les voies privées sont des voies qui appartiennent à des personnes physiques ou morales privées (particuliers, Associations Sociétés ….)

Elles peuvent être ouverte à la circulation publique,

Définition de la voie publique

On peut définir une voie publique :

- En considérant son usage
- En considérant son statut juridique

تعريف الطريق العمومي :

- حسب الاستعمال
- حسب الوضعية القانونية

نوع الطريق حسب الاستعمال

- مسار
- شارع
- طريق وطني
- طريق سريع

نوع الطريق حسب الوضع القانونى

للدولة
- طريق وطني
- طريق سريع

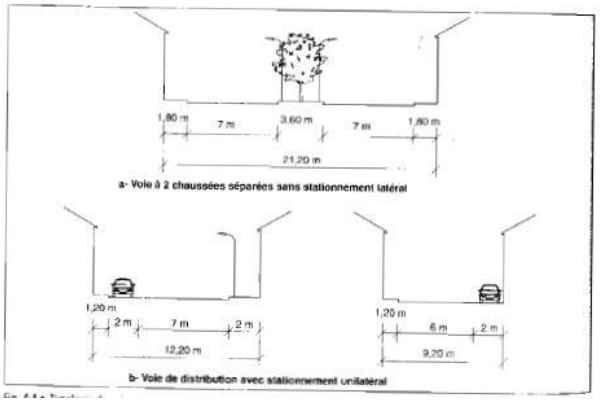
للولاية
- طريق ولائي

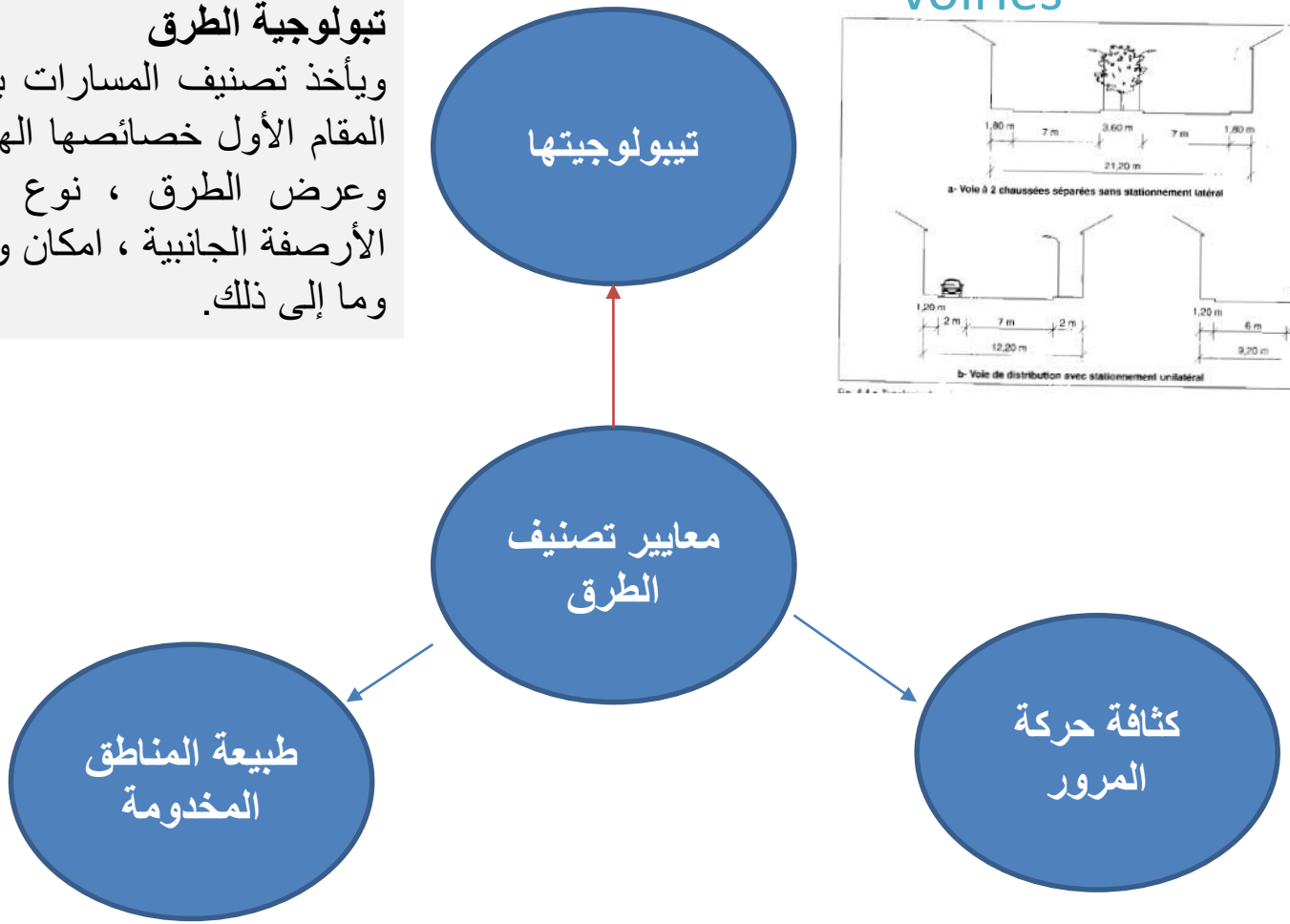
حسب البلدية
- طريق بلدي
- طريق ريفي

Classification des voiries تصنيف الطرق

تبولوجية الطرق

ويأخذ تصنيف المسارات بعين الاعتبار في المقام الأول خصائصها الهندسية: التشكيل ، وعرض الطرق ، نوع الارض، ووجود الأرصفة الجانبية ، امكان وقوف السيارات ، وما إلى ذلك.





La circulation est un phénomène physique (déplacement de personnes) mais aussi un phénomène scientifique. La science de la circulation est celle qui traite la façon de contrôler, d'orienter les mouvements du trafic pour assurer la rapidité, la sécurité et le confort par une conception (design), une éducation et législation adéquates

حركة المرور ظاهرة فيزيائية (حركة الاشخاص) ولكنها أيضًا ظاهرة علمية. علم المرور هو الذي يتعامل مع كيفية التحكم في حركة المرور وتوجيهها لضمان السرعة والأمان والراحة من خلال التصميم المناسب والتعليم والتشريع.

1- Facteurs affectant la conception des routes

Tout d'abord

- Le volume de circulation
- Les types de véhicules
- La composition du flot de véhicules
- Les piétons
- La vitesse
- La sécurité

Ensuite

- Le type de sol
- L'utilisation du sol environnant
- Le climat
- Les facteurs sociologiques
- Les préférences du public

1- العوامل المؤثرة في تصميم الطريق

أولا

- حجم حركة المرور
- أنواع المركبات
- تكوين تدفق السيارات
- المشاة
- سرعة
- الامن

ايضا:

- نوع التربة
- استخدامات الأرض المحيطة
- المناخ
- العوامل الاجتماعية
- تفضيلات الأشخاص

2- Volume de circulation

L’étude des volumes de circulation permet une bonne conception des routes.

Elle sert aussi à la classification des routes selon leur importance, à la planification routières, à la réglementation, à la signalisation et à la recherche.

Les volumes peuvent s’exprimer de différentes façons : volume horaire maximum, volume journalier moyen (jour moyen annuel J.M.A), volume annuel moyen, volume horaire par voie de circulation.

Le débit est le volume par unité de temps

تسمح دراسة احجام حركة المرور بتصميم جيد للطرق.

كما أنها تستخدم لتصنيف الطرق حسب أهميتها ، لتخطيط الطرق ، التنظيم، وللإشارات وللبحث.

يمكن التعبير عن الأحجام بطرق مختلفة: الحد الساعي الاقصى، و الحجم المتوسط اليومي (متوسط اليومي السنوي JMA) ومتوسط الحجم السنوي ، والحجم بالساعة لكل مسار حركة المرور.

التدفق هو الحجم لكل وحدة زمنية

Voies urbaines

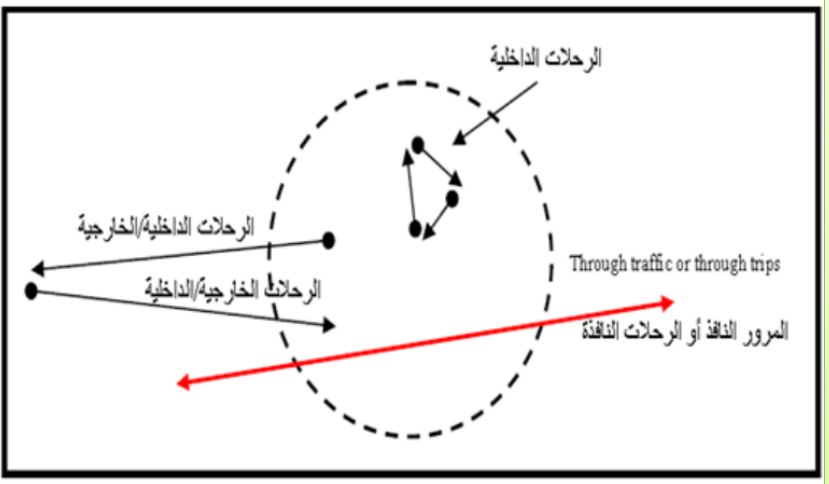
Classe de trafic	Nombre de poids lourd	Nombre de véhicules légers
Hors classe	0	0
T6⁻	0 à 5	0 à 100
T6⁺	5 à 10	100 à 200
T5	10 à 25	200 à 500
T4	25 à 50	500 à 750
T3⁻	50 à 100	750 à 1 000
T3⁺	100 à 150	1 000 à 1 500
T2	150 à 300	1 500 à 3 000
T1	300 à 750	3 000 à 7 500
T0	750 à 2 000	7 500 à 20 000
Hors classe		

3- Vocabulaire

Dans le domaine de l'étude des trafics, il est nécessaire de fixer les définitions des termes couramment employés :

- ***trafic de transit*** : origine et destination en dehors de la zone étudiée (important pour décider de la nécessité d'une déviation) ;
- ***trafic d'échange*** : origine à l'intérieur de la zone étudiée et destination à l'extérieur de la zone d'échange et réciproquement (important pour définir les points d'échange) ;
- ***trafic local*** : trafic qui se déplace à l'intérieur de la zone étudiée ;
- ***trafic moyen journalier annuel (T.M.J.A.)*** égal au trafic total de l'année divisé par 365;
- ***unité de véhicule particulier (U.V.P.)*** exprimé par jour ou par heure, on tient compte de l'impact plus important de certains véhicules, en particulier les poids lourds en leur affectant un coefficient multiplicateur.;

ويبين الشكل التالي الصورة التقريبية للحركات المرورية :



مصطلحات

في مجال دراسات المرور ، من الضروري تحديد تعريفات المصطلحات الاكثر استعمالا:

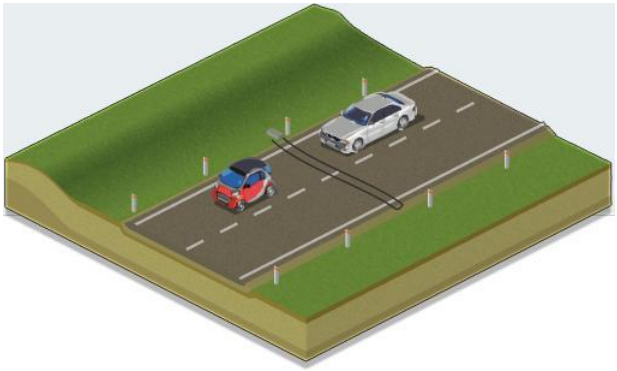
- حركة المرور العابر: االمصدر و المقصد خارج منطقة الدراسة (مهمة في تقرير ما إذا كان التحويل ضروريا) ؛
- حركة التبادل: المصدر داخل منطقة الدراسة والمقصد خارج منطقة التبادل والعكس بالعكس (مهم في تحديد نقاط التبادل) ؛
- حركة المرور المحلية: حركة التنقل تكون داخل منطقة الدراسة ؛

* **المتوسط السنوي لحركة المرور اليومية** (T.M.J.A) يعادل مجموع حركة المرور للسنة مقسوما على 365 ؛

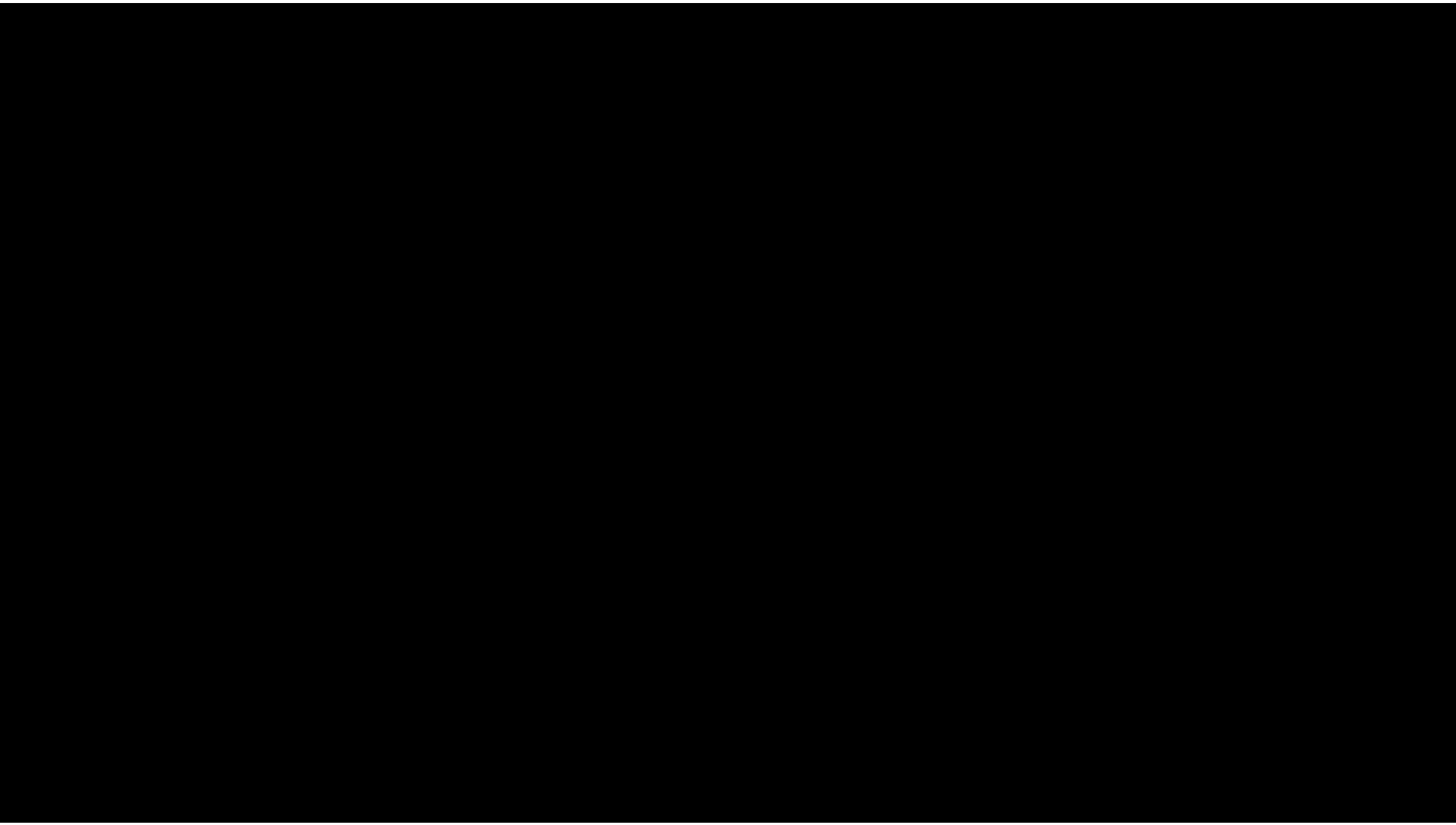
- **وحدة المركبات الخاصة (UVP)** المعبر عنها يوميا أو في الساعة الواحدة ، تؤخذ في الاعتبار الأثر الأكبر لبعض المركبات ، ولا سيما مركبات الوزن الثقيل، وذلك باعطائها معامل مضاعف ؛

Méthode et mode de comptage

Les Comptages Automatiques



Les Comptages manuelles



4- Trafic induit :

La mise en place d'une infrastructure nouvelle ou l'amélioration d'un carrefour ou la construction d'un viaduc ayant certain nombre de conséquences directes ou indirectes à court, moyen ou long terme sur le système de transport et la vie économique et sociale de la région concernée.

L'apparition d'un trafic nouveau appelé trafic induit lors≠ de la mise en service d'une amélioration routière a maintes fois été observée. Le trafic induit apparaît dans sa quasi-totalité au cours des premières années de mise en service et essentiellement sur le trafic des voitures particulières (VP).

حركة المرور المستحثة:

إنشاء بنية تحتية جديدة أو تحسين مفترق طرق أو بناء جسر له عدد من النتائج المباشرة أو غير المباشرة على المدى القصير أو المتوسط أو الطويل على نظام النقل وعلى الحياة الاقتصادية والاجتماعية للمنطقة المعنية.

وقد لوحظ ظهور حركة مرور جديدة تُعرف باسم حركة المرور المستحثة أثناء بدء تحسين الطريق عدة مرات. تظهر كل حركة المرور المستحثة تقريبًا خلال السنوات الأولى من الدخول إلى الخدمة وبشكل رئيسي في حركة سيارات الركاب VP

5 Les volumes de circulation

2.1 Composition des volumes

Le trafic routier se compose en catégories suivantes :

- P1 Véhicules légers particuliers
- P2 Véhicules légers utilitaires
- P3 Bus
- P4 Camions légers
- P5 Poids lourds
- P6 Ensemble articulé

2 أحجام حركة المرور

2.1 تركيب الاحجام

تنقسم حركة المرور على الطرق إلى الفئات التالية:

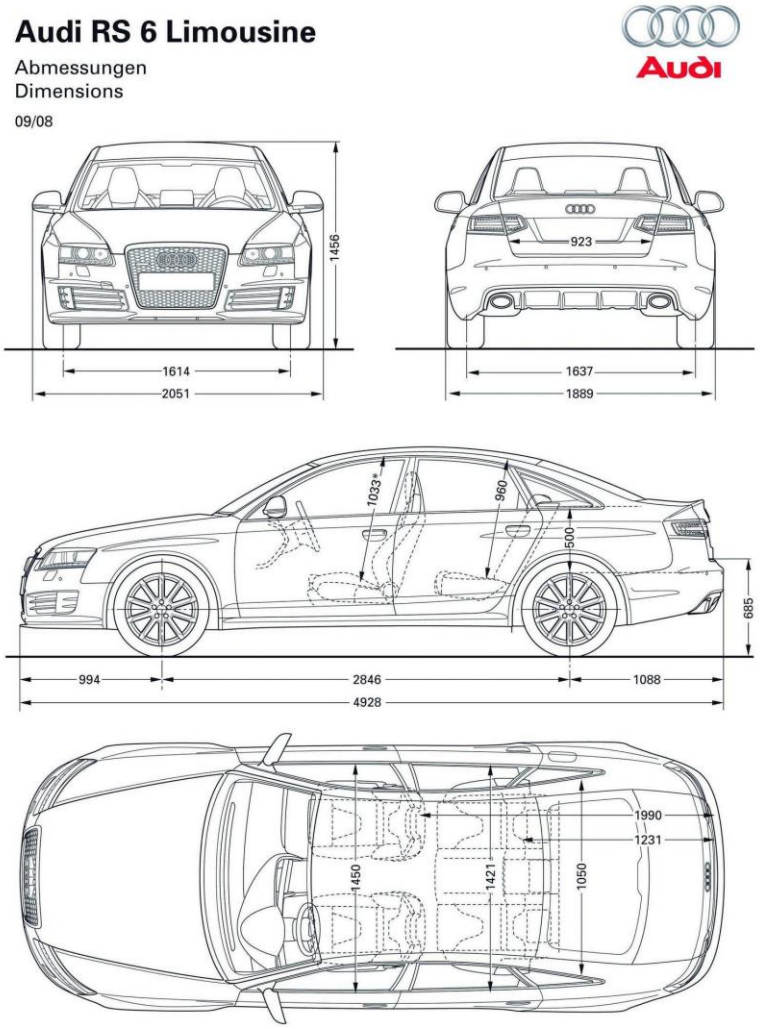
- سيارات الركاب الخفيفة P1
- المركبات التجارية الخفيفة P2
- حافلة P3
- الشاحنات الخفيفة P4
- مركبات البضائع الثقيلة P5
- المركبة ذات القاطرة P6

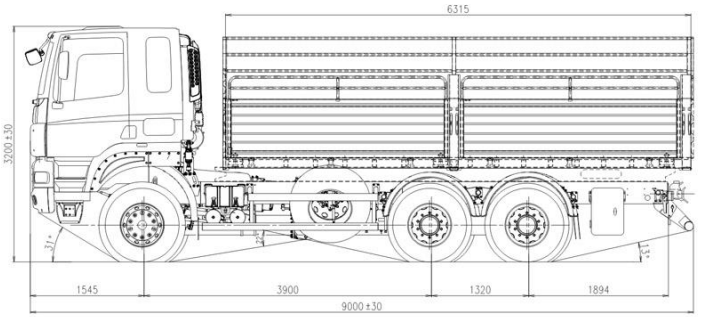
		Au 31/12/2009	
Genre de véhicules	**Nombre**	**Nombre**	**%**
Véhicules de tourisme	P1	2 593 310	62.16%
Camions	P4 et P5	362 257	8.68%
Camionnettes	P2	821 626	19.69%
Autocars-autobus	P3	70 070	1.68%
Tracteurs routiers	P6	63 417	1.52%
TOTAL	**2 772 641**	**4 171 828**	**100.00%**

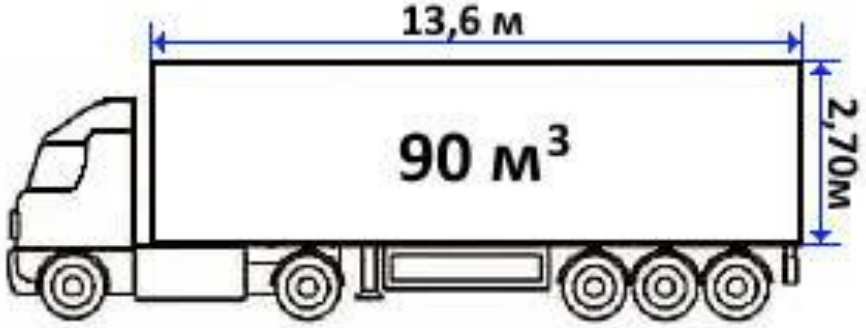
لتكون قادرًا على إجراء مقارنات ، يتم تجميع المركبات وفقًا لمتغيرين ، (جميع المركبات) TV = P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6

و UVPوحدة المركبات الخاصة بعد تحويل حجم أنواع مختلفة من المركبات بواسطة معامل تكافؤ PL / UVP، تُستخدم الصيغة التالية بشكل عام):

UVP = P1 + 1.5 * P2 + 2 * P3 + 2.5 * (P5 + P6)







Capacité d'une route

La capacité d'une route est le nombre maximal de véhicule qu'on est en droit de s'attendre à voir circuler dans une section donnée, dans une direction et pendant une période de temps définie(en générale ¼ heure).
Elle est fonction du nombre de voies de circulation, de la largeur de ces voies, du dégagement latéral, de la pente, du pourcentage de camions et d'autobus, de la visibilité et du contrôle des accès

La capacité pratique est le débit horaire moyen à saturation (congestion significative). C'est le seuil de trafic horaire au-delà duquel le plus petit incident risque d'entraîner la formation de bouchons.

3 - سعة الطريق

سعة الطريق هي الحد الأقصى لعدد المركبات التي يمكن للمرء أن يتوقع رؤيتها وهي تسير في جزء معين ، في اتجاه واحد ولفترة زمنية محددة (عادة ساعة).

إنها الدالة على عدد الممرات المرورية ، وعرض هذه الممرات ، والتخليص الجانبي ، والمنحدر ، ونسبة الشاحنات والحافلات ، والرؤية والتحكم في الوصول.

السعة العملية هي متوسط التدفق لكل ساعة عند التشبع (ازدحام كبير). هذا هو الحد الأدنى لحركة المرور بالساعة والذي يؤدي بعده أصغر حادث إلى حدوث اختناقات مرورية.

. Calcul du (TJMA) horizon :

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

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

- $TJMA_h$: le trafic à l'année horizon.
- $TJMA_0$: le trafic à l'année de référence.
- **n** : nombre d'année d'exploitation.
- τ:taux d'accroissement du trafic (%).

L'année de mise en service (2016).

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

- $TJMA_h$: le trafic à l'année horizon (année de mise en service 2016).
- $TJMA_0$: le trafic à l'année de référence (origine 2012).

$TJMA_{2016} = 11150.\ (1+0{,}035)^4 = 12\ 795$ (v /j).

Donc : **$TJMA_{2016} = 12\ 795$ (v /j).**

. Calcul du trafic effectif :

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

- **P**:coefficient d'équivalence pour le poids lourds. Pour une route à bonne caractéristiques et un environnement $\mathbf{E_1}$, on a **P=3.**
- **Z**:pourcentage du poids lourds est égale à 25%.

T_{eff} = [(1 – 0, 25) + 3 × 0.25]. 30238 = 45 357 (unv /j).

Donc : T_{eff} **= 45 357 (uvp /h).**

. **Débit de pointe horaire normale:**

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

$$\mathbf{Q=(1/n).}\boldsymbol{T_{eff}}$$

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

$$\mathbf{Q=(1/n).}\boldsymbol{T_{eff}}$$

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

Q= 0,12 × 45357 = 5 443 (uvp/h) donc: **Q = 5 443 (uvp/h).**

La capacité dépend :

- des distances de sécurité (ce qui intègre le temps de réaction des conducteurs variables d'une route à l'autre) ;
- Le type d'usagers habitués ou non à l'itinéraire ;
- des conditions météorologiques ;
- des caractéristiques géométriques de la route.

السعة تعتمد على:

- مسافات الأمان (والتي تشمل وقت رد فعل السائقين المتفاوتة من طريق إلى طريق)؛
- نوع المستخدمين الذين اعتادوا على الطريق أم لا.
- احوال الطقس؛
- الخصائص الهندسية للطريق.

7-Calcul du nombre de voies

Débit horaire admissible

$$Q_{adm} = K_1 .K_2 .C$$

Q_{adm} = débit horaire maximal accepté par voie, compte tenu du niveau de service visé

c = capacité effective (théorique) par voie, en u.v.p., qu'un profil en travers peut écouler en régime stable.

Les coefficients K_1 et K_2 dépend de l'environnement, de la largeur initiale de chaussée et de la valeur du temps.

Environnement	K_1
E1 : facile	0,75
E2 : moyen	0,85
E3 : Difficile	0,90-0,95

K_2		Catégorie de la route				
		1	2	3	4	5
Environnement	E1 : facile	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	E2 : moyen	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98
	E3 : Difficile	0,91	0,95	0,97	0,98	0,98

Route	C
02 voies de 3,50m	1500 à 2000 uvp/h
03 voies de 3,50m	2400 à 3200 uvp/h
A chaussée séparées	1500 à 1800 uvp/h/sens

- **Nombre de voies du profil en travers**

$$Q_{adm} \leq Q$$

Le nombre N de voie du profil en travers est tel que :

Cas d'une chaussée bidirectionnel $N = \frac{Q}{Q_{adm}}$

حالة القارعة ذي الاتجاهين

Cas d'une chaussée unidirectionnelle $N = s \times \frac{Q}{Q_{adm}}$

حالة القارعة أحادي الاتجاه

S : étant un coefficient traduisant la dissymétrie dans la répartition du trafic, en générale égale à 2/3.

S: معامل يعكس عدم التناسق في توزيع حركة المرور ، وهوعلى العموم يساوي عموما 2/3

Capacité pratique de différents types de routes

Ces valeurs sont applicables à des tronçons homogène de routes ou autoroutes

- En rase campagne
- En terrain plat
- Sans carrefours

Type de la route	Seuil de gène	Seuil de saturation
2 voies	8500	15000
3 Voies	12000	20000
2 x 2 Voies	25000	45000
2 x 3 Voies	40000	65000

حسب المناطق المخدومة

4- تصنيف الطرق في الجزائر

يعتمد تصنيف الطرق في الجزائر وفق الاحتياجات الادارية من اجل التحكم في التسيير و هي :
(موقعها، محيطها ووظيفتها)

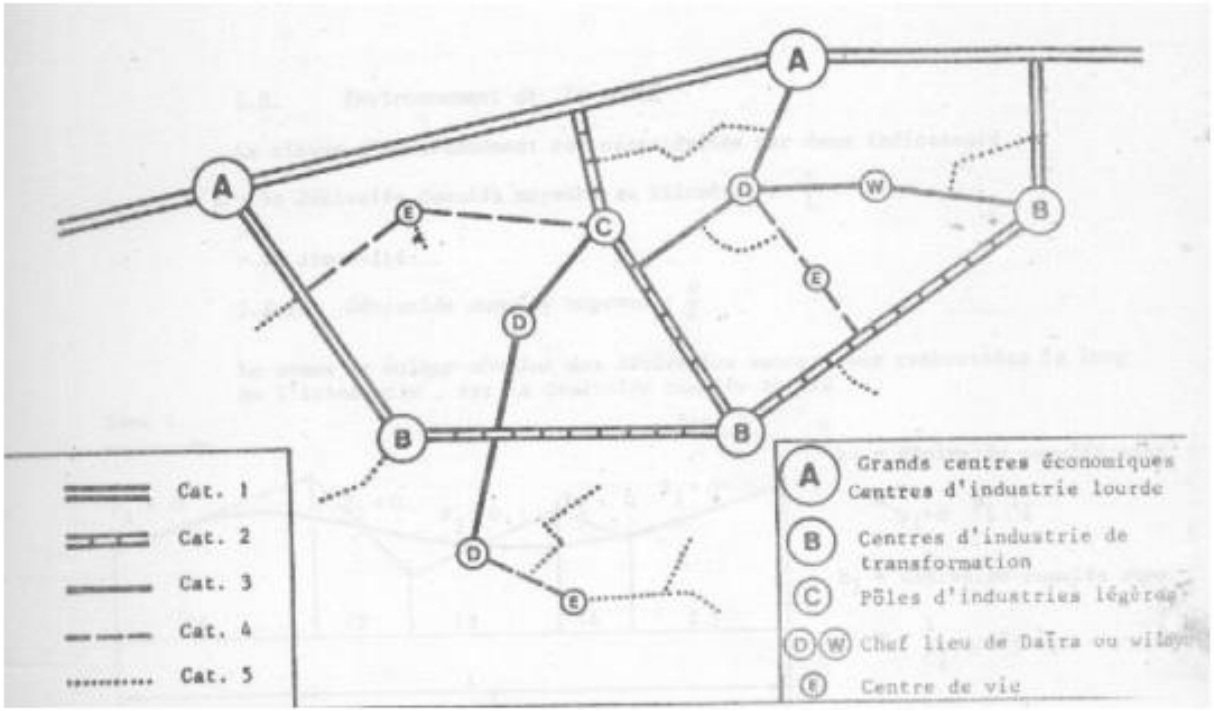
- التصنيف وفقا للمنفعة العامة و الموقع.
  - الطرق السريعة الحضرية,
  - الطرق الحضرية الرئيسية,
  - الطرق التجارية,
  - الطرق الصناعية,
  - طرق الاحياء,

التصنيف الاداري و القانوني:

- طرق وطنية,
- طرق ولائية,
- طرق بلدية,

تصنيف تقني:

حسب وزن المركبة



الفئة 1: الربط بين المراكز الاقتصادية الرئيسية ومراكز الصناعات الثقيلة (A) وصلات مراكز الصناعة التحويلية (B) على هذه الشبكة.

الفئة 2: الربط بين مراكز الصناعة التحويلية () الربط بين مراكز الصناعات الصغيرة والخفيفة في الشبكة السابقة (الفئة الأولى).

الفئة 3: الربط بين مراكز الدائرة و مقرالولايات (D) التي لم تستعملها الشبكة السابقة مع شبكة الفئتين 1 و 2

الفئة 4: ربط مراكز الحياة E بشبكة الفئتين 1 و 3.

الفئة 5: الطرق والطرق غير المدرجة في الفئات السابقة.

طرق شريانية رئيسية
طرق حرة
طرق تجميعية
طرق شريانية ثانوية
طرق شريانية رئيسية
طرق محلية
طرق سريعة

تصنيف الطرق حسب الوظيفة

المجموعة A
الوظيفة : الربط بين المدن الكبيرة.
الموقع : خارج المدن.
جانبي الطريق : خالية من البناء.
السرعة التصميمية : أكثر من (100 h/km)
وتكون المسافة بين التقاطعات كبيرة في هذه المجموعة.عرض الطريق يتجاوز 40م

المجموعة B
الوظيفة : الربط بين المراكز والقرى، أو ربط هذه المناطق بطرق المجموعة A
الموقع : خارجية,
جانبي الطريق : خالية من البناء.
السرعة التصميمية : من (80 – 50 h/km)
ويرجع ذلك لتكرر التقاطعات التي تمر بهذا الطريق. عرض الطريق يتجاوز 30 م

تصنيف الطرق حسب الوظيفة

المجموعة C
الوظيفة : طرق تجميعية أو رئيسية يغلب عليها صفة الربط ويتبع هذه امتداد الطرق التابعة للمجموعتين المجموعة B,Aوالتي تمر في المدن حيث أنها مبنية الجانبين.
الموقع : داخلية (حضرية).
جانبي الطريق : مبنية أو مهيأة للبناء.
السرعة التصميمية : عادة .50 h/km, عرض الطريق يتجاوز 20م

مجموعة D
الوظيفة : يغلب عليها وظيفة التجميع، تخدم المشاة وسائقي الدرجات.
الموقع : داخلية (حضرية).
جانبي الطريق : مبنية.
التصميمية السرعة . 50 km/h عرض الطريق يتجاوز 12م

المجموعة E
الوظيفة : خدمة المرور في الاماكن السكنية والمشاة وسائقي الدراجات، ونسبة المركبات فيها ضعيفة.
الموقع : داخلية.
جانبي الطريق : مبنية.
السرعة التصميمية : أقصى سرعة هي .30 h/km عرض الطريق لا يتعدى 10م,

وسائل النقل في المدينة

- وسائل النقل الجماعي

الحافلة

الحافلة الكهربائية

القطار الحضري

قطار الانفاق

- وسائل النقل الفردي

سيارة الاجرة

سيارة الخاصة

الدراجة الهوائية

الدراجة النارية