TD 04

بنية الشبكة

I -الدراسة الطبولوجية

إن دراسة شبكات النقل من حيث كونها محتوى(Contenant) لابد أن تخضع لمعيارين، المعيار الأول هو دراسة هذه الشبكة من الناحية النظرية والمجردة، والمعيار الثاني والمتمثل في دراسة الشبكة في حالتها الواقعية.
إن الهدف من الدراسة النظرية للشبكة هو التعرف على أهم الخصائص، التقنية والوظيفية لشبكة الطرق، إضافة إلى ميزات خاصة تسمح لنا بالإلمام بخلفيات مهمة عنها، ومدى التطابق الحاصل بين الجانبين النظري والحقيقي، إذ أنه أحيانا لا تسمح لنا دراسة الجانب الواقعي بالتماس بعض خصائص الشبكة، لأنه مجرد تحصيل لمكونات الشبكة المدروسة، في حين أن الدراسة النظرية ومن خلال مؤشرات متعددة تسمح لنا بمعرفة مدى التفاوت، ونستطيع من خلالها إعطاء تفسيرات مقنعة ومبررة للعديد من الظواهر والميكانيزمات الخاصة بالشبكة والتي يستعصي علينا فهمها من خلال دراسة الواقع فقط.
ومن بين الطرق المطبقة لدراسة الشبكة النظرية هي الدراسة الطبولوجية.

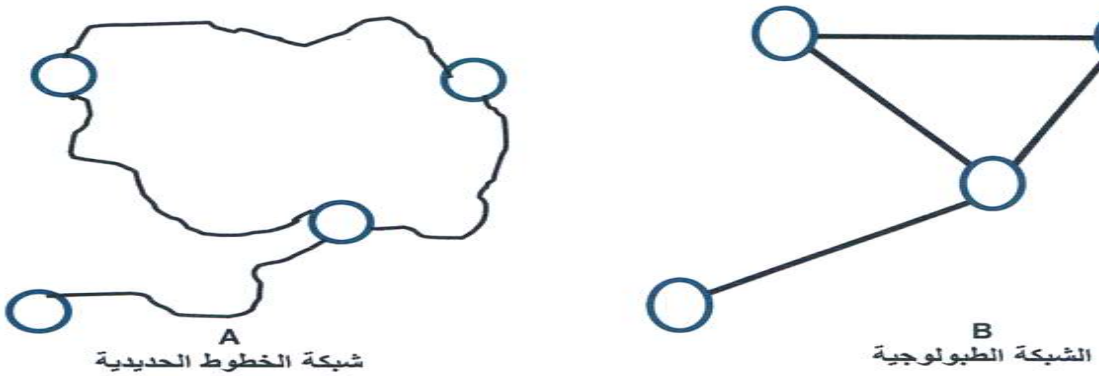
I-1- تعريف علم الطبولوجياTopologie

هو فرع من فروع الرياضياتتحديدا الهندسة اللاكمية، أوجد لدراسة الخصائص الهندسية مع المحافظة على الأشكال و تعميمها، وهي أيضا طريقة من تقنيات التحليل والتي تعتمد على مجموع دراسات ونتائج رياضية التي ترتكز على تحديد المواقع و رصد العلاقات بين العقد و المساحات و الخطوط دون أي اعتبار لحقيقة المسافات و المساحات و اتجاه الخطوط و بذلك بهدف تسهيل تحليل شبكات الطرق.
والتحليل الطبولوجي للشبكة هو عامل تبسيط للواقع، وهو يختص بتحويل الشبكة الأولية إلى شكل هندسي معقد أو بسيط، هذا الشكل الذي يأخذ شكل رسم بياني « G » يعمل انطلاقا من عدة خطوط تربط العديد من المناطق، وانطلاقامن هذه العناصر فإن كل الشبكات تكون قابلة للمقارنة، لأن كل شبكة تتوافق مع شكل وعدد معين من الأماكن، وعدد معين من الخطوط والتي تعطي للشبكة خصائص مميزة.
إن التمثيل الطبولوجي لشبكة الطرق يتوافق مع صورة مبسطة لهذه الأخيرة، أين تكون النقاط (أماكن جغرافية) هي عبارة عن عقد، وكل الطرق تعتبر أضلع، إن هذه الطريقة تعطي بعض القياسات للشبكة بطريقة تسمح لنا بمقارنة الشبكات مع بعضها البعض.
و تتعرض هذه الطريقة إلى مجموعة تقنيات للتحليل و أهمها نظريات الرسم البياني théorie des graphes، و قد تطورت هذه النظرية خاصة في الخمسينيات من القرن الماضي و أصبحت تشمل مجالات مختلفة كالتسيير و التخطيط و النقل حديثا.

I-2- الرسم البياني - Graphe « G »

وهو الصورة المبسطة لشبكة الطرق يتكون من قسمين، الأول وهي العقد « V » والتي تكون مترابطة فيما بينها بأضلع « E » أي G = (V,E)، فمجموعة العقد تمثل: مدن، مؤسسات، مدارس، ..... ترتبط مع بعضها البعض بعلاقات معرفة: طرق، علاقة مقيمة، وتكون العلاقة ثنائية (0,1) ، فإذا كانت العلاقة موجودة، فهي تمثل 1 وإذا كانت منعدمة نضع 0، ويمكن للعلاقة أن تكون متناظرة أو موجهة، ويمكن أن تكون علاقة مقيمة (أي لها قيمة) مثل كلفة النقل بين نقطتين، والوقت والمسافة كذلك، و يمكن استخدام عدد الطرق و عدد العقد كمقياس لتحليل الشكل الطبولوجي.
مثال: تحويل شبكة الخطوط الحديدية إلى خريطة طبولوجية كما في الشكل رقم 1، حيث مجموعة العقد «V» عبارة عن محطات توقف القطار بينما الأقواس أو الأضلع هي« E » الطرق المباشرة بين عقدتين.

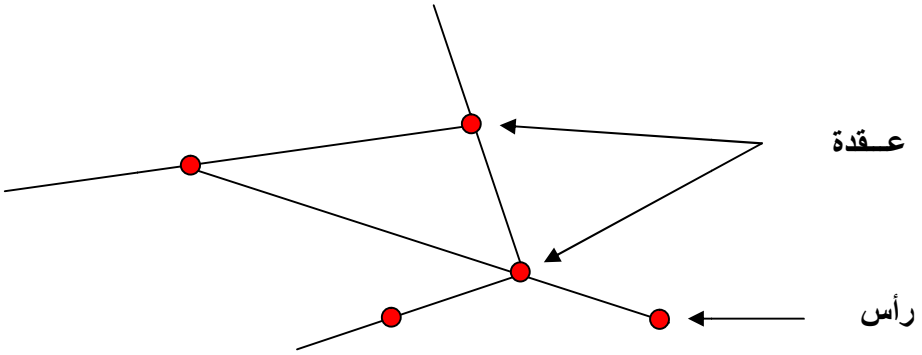
شكل رقم (1) تحويل شبكة الخطوط الحديدية إلى شبكة طبولوجية



ويمكننا إدخال بعض المفاهيم الخاصة بالدراسة الطبولوجية:

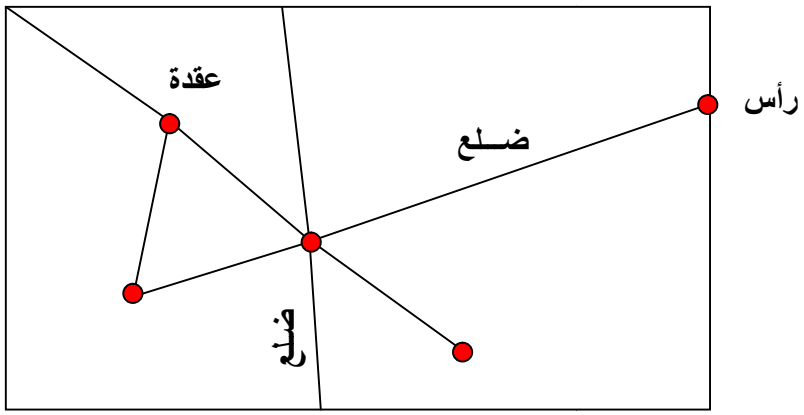
1- العقدة - Nœud:

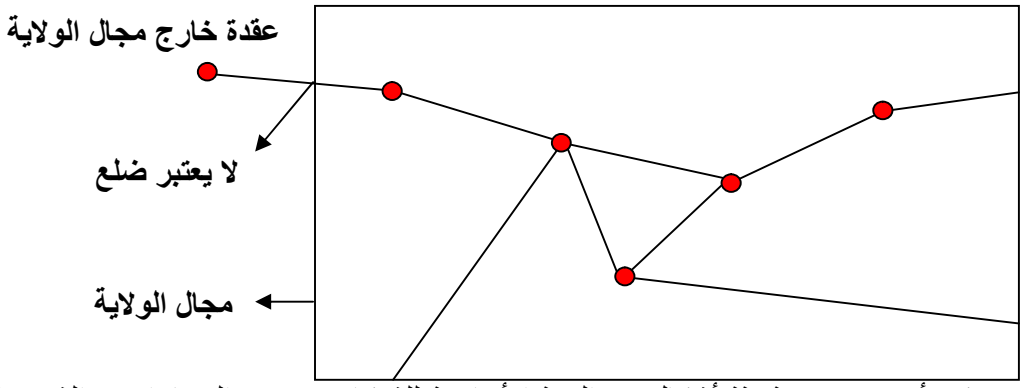
ونشير لها بالحرف « V » وهي نقطة تقاطع على الأقل ضلعين (خطين) ويمكنها كذلك أن تكون نهاية ضلع وفي هذه الحالة تسمي رأس، ويرتبط عدد العقد بطول الشبكة داخل المجال، كلما زاد طول الشبكة زاد عدد العقد.



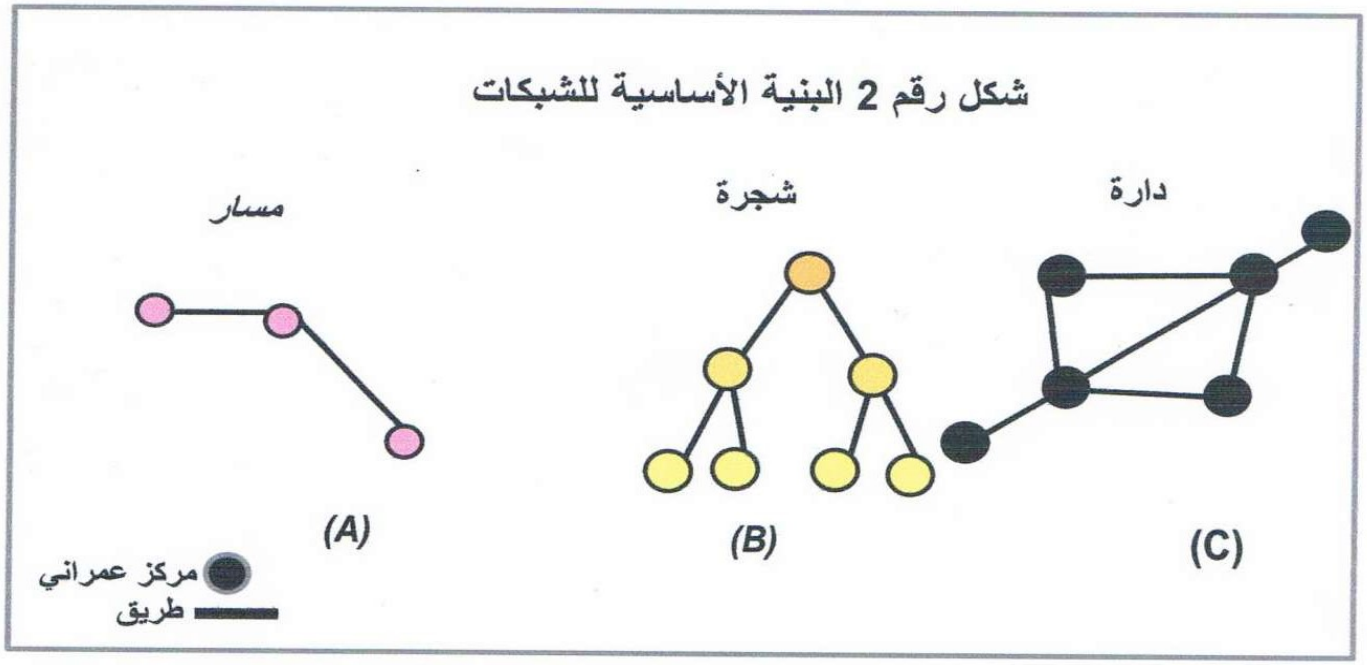
2- الضلع - Arêtes: ونشير إليه بالحرف « E » وهو خط متكامل بين عقدتين، وهو يعبر عن علامة ما بين تلك العقدتين، ويمكن أن تكون قيمته متناظرة أو موجهة، حسب نوع العلاقة، وبالنسبة لموضوع النقل فإن الضلع هو الخط الرابط بين نقطتين (مدينتين، تجمعين ....). وهو الطريق أو خط السكة الحديدية، خط جوي، خط بحري، ....

3- وكلما زاد عدد العقد زاد عدد الأضلع الرابطة بينها:





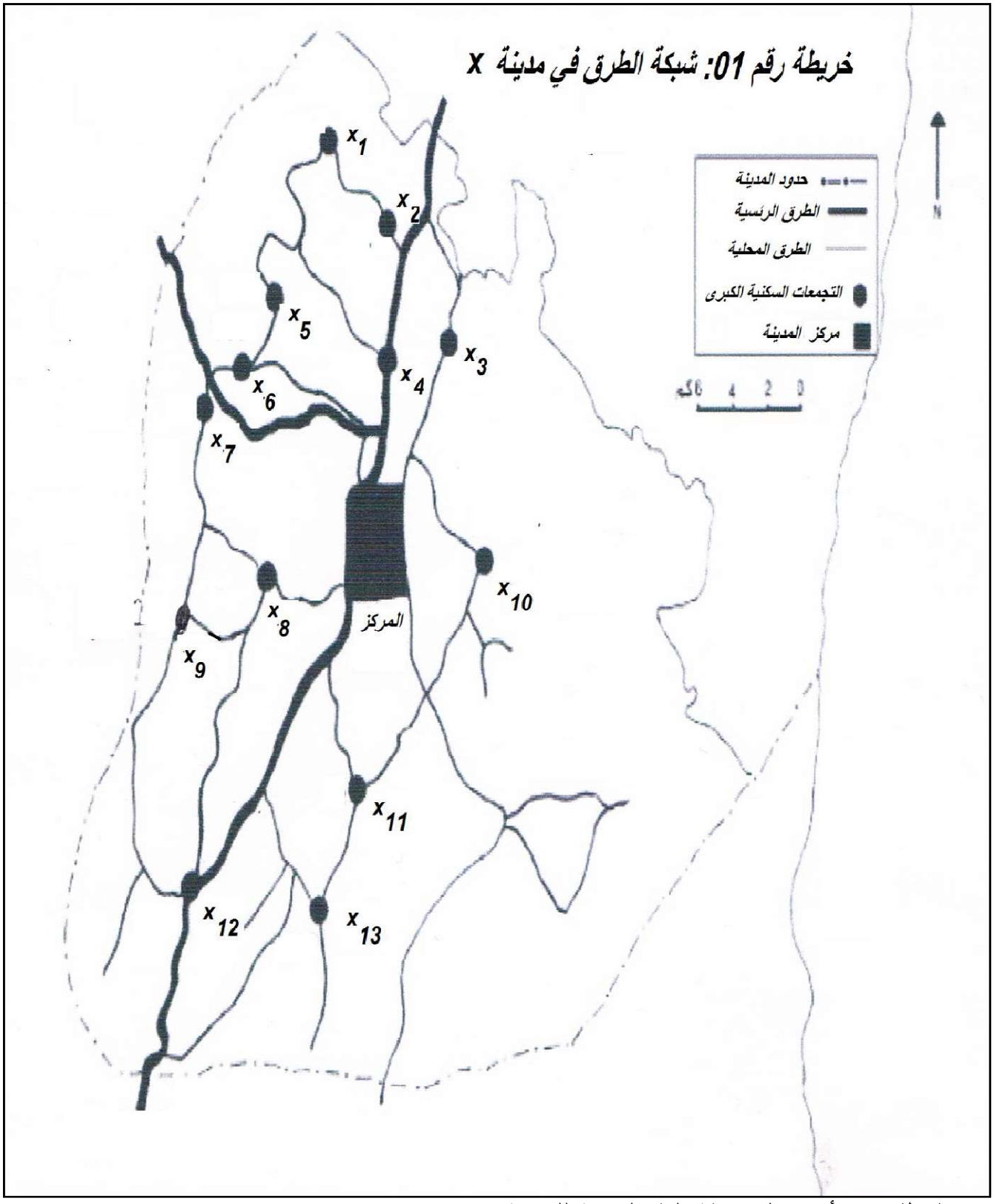
و يمكن أن نميز بين ثلاثة أشكال من البنية الأساسية للشبكات، و هي المسارات و الشجيرات و الدارات.
المسار: عبارة عن خط أو أكثر يربط بين عدة نقاط، بحيث تربط كل نقطة نهائية بنقطة تالية دون وجود فروع كما في الشكل 2، A .
الشبكة الشجرية: تتكون من مجموعة خطوط مفتوحة، و لا يمكن العودة من نقطة البداية، الشكل 2، B.
الدارات: تشكل حلقة مغلقة أو أكثر، الشكل2، C.



أما من حيث درجة الترابط فنميز ثلاثة أشكال:
شبكة معدومة: و هي وجود شبكة عديمة الترابط، لعدم وجود وصلات بين العقد كما في الشكل(A،3).
شبكة مترابطة: لأن كل عقدة مرتبطة مع عقدة أخرى كما في الشكل (B،3).
شبكة كاملة: و هي ارتباط كل عقدة بجميع العقد الأخرى كما في الشكل (C،3).

TD 04

بنية الشبكة



المطلوب: أنجز الخريطة الطبولوجية للمدينةX