جامعة محمد بوضياف – المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'SILA
معهد تسيير التقنيات الحضرية
Institut de Gestion des Techniques Urbaines
قسم : تسيير المدينة
Département : Gestion des Ville

مـــادة :

علـم الخـــرائط

CARTOGRAPHIÉ

مطبوعة بيداغوجية

موجهة لطلبة السنة الثانية ليسانس

تخصص : تسيير المدينة

إعداد الأستاذ : بركات زين العابدين

معلومات لنشر المـادة على منصة التعليم الإلكتروني Moodle

Cartographie S03 / 2023 - 2024

المـــادة : علم الخـــرائط

1. بطاقة التواصل ومعلومات المـــادة :

- **إسم ولقب الأستاذ :** بركات زين العابدين
- **البريد الإلكتروني :** zineelabidine.barkat@univ-msila.dz

2. المـــادة [السداسي – الرصيد – المعامل – الحجم الساعي] :

- **الكلية :** معهد تسيير التقنيات الحضرية
- **القسم :** تسيير المدن
- المستوى الدراسي : الثانية ليسانس
- **المـــادة :** علم الخرائط
- **السداسي :** السداسي الثالث S 03
- **السنة الجامعية :** 2023 - 2024
- **الرصيد :** 04
- **المعامل :** 02
- **الحجم الساعي:** 45 ساعة

3. أهداف المـــادة [وفق المنهاج] :

التعريف بعلم الخرائط وتطوره والتعريف بالخرائط وأنواعها مع التركيز على أهمية الخريطة وعناصرها ومجالات استخدامها وفهم أساسيات رسم الخرائط والتدريب العملي على إستعمال الأدوات المختلفة المستخدمة في رسم الخرائط.

كما يتوقع من الطالب عند انتهائه من دراسة هذا المقرر أن تكون لديه المعارف والمهارات الأساسية التالية :

1. معرفة أنواع الخرائط ووظائفها ومجالات استخدامها.
2. معالجة البيانات الكمية بطرق إحصائية و رياضية قبل تحويلها إلى خرائط .
3. طرق التمثيل الكارتوغرافي للبيانات و إختيار طريقة التمثيل المناسبة .
4. إختيار أنواع الرموز المناسبة للتمثيل البيانات .
5. مكونات الخريطة الأساسية و مفهوم الاتصال الخرائطي، و الإخراج النهائي للخريطة .
6. تحليل الظواهر المختلفة المرسومة في الخرائط ..

4. طرق التقييم :

يتم التقييم من خلال :

1. **إختبار في المادة بعد نهاية السداسي (60 %) .**
2. **التقييم المستمر في حصص الأعمال التوجيهية (40 %) كما يلي :**
   - أعمال توجيهية [TD] منقطة .
   - أعمال منقطة فجائية (عادة تتعلق بالجانب النظري – محاضرات) .
   - تقييم الطلبة من ناحية الأداء و المواظبة في كل الحصص [المحاضرات ، الأعمال التوجيهية].

5. التواصل مع أستاذ المادة :

يمكن التواصل مع أستاذ المادة : الدكتور بركات زين العابدين

عن طريق البريد الإلكتروني المهني :

zineelabidine.barkat@univ-msila.dz

4.تعريف مختصر لمـادة : علم الخـــرائط

باللغة العربية :

مـــادة علم الخرائط :

في مادة علم الخرائط تتم دراسة مجموعة من المفاهيم والمواضيع المتعلقة بإنشاء وفهم الخرائط واستخدامها. من بين المواضيع التي يمكن دراستها في هذا المجال تشمل:

01. أنواع الخرائط: يتم تعريف ودراسة مختلف أنواع الخرائط مثل الخرائط الجغرافية، والخرائط الطبوغرافية، والخرائط الجيولوجية، والخرائط السياسية، والخرائط الجوية، والخرائط البيئية، وغيرها.
02. عناصر الخرائط: يشمل ذلك دراسة المفاهيم المتعلقة بعناصر الخرائط مثل الرموز، والمقاييس، والعلامات التوضيحية، والشبكات الجغرافية.
03. تصميم الخرائط: تشمل هذه المواد كيفية تصميم وإنشاء الخرائط بشكل فعال ودقيق بحيث تكون مفهومة ومفيدة.
04. استخدام الخرائط: يشمل هذا الجانب كيفية استخدام الخرائط لأغراض متنوعة مثل التنقل، والتخطيط الحضري، وتحليل البيئة، والأبحاث العلمية.
05. التفكير المكاني: يعزز هذا المجال من القدرة على التفكير المكاني والفهم الجغرافي للعالم من حولنا.
06. الجوانب القانونية والأخلاقية: يمكن أن تشمل دراسة القوانين والأخلاقيات المتعلقة بجمع واستخدام البيانات المكانية والخرائط.

إجمالا يمكن القول أن علم الخرائط هو مجال متعدد التخصصات ومفيد في مجموعة متنوعة من المجالات بما في ذلك الجغرافيا، العمران ، التهيئة العمرانية ، و تسيير المدن، والهندسة، وعلم البيانات، و غيرها .

باللغة الأنجليزية :

The objectives of the cartography course are as follows :

In the subject of Cartography, a range of concepts and topics related to creating and understanding maps and their use are studied. Among the topics that can be explored in this field are as follows:

01. Types of Maps: Different types of maps are defined and examined, such as geographical maps, topographic maps, geological maps, political maps, aerial maps, environmental maps, and more.

02. Elements of Maps: This includes the study of concepts related to map elements like symbols, scales, explanatory legends, and geographical grids.

03. Map Design: These materials encompass how to design and create maps effectively and accurately to make them understandable and useful.

04. Map Usage: This aspect covers how to use maps for various purposes, such as navigation, urban planning, environmental analysis, and scientific research.

05. Spatial Thinking: This field enhances the ability to think spatially and understand the geography of the world around us.

06. Legal and Ethical Aspects: The study may also include the laws and ethics related to the collection and use of spatial data and maps.

Overall, it can be said that Cartography is a multidisciplinary field that is useful in a variety of areas, including geography, urban planning, city management, engineering, data science, and more.

المحاضرة الأولى - 01

مدخل إلى علم الخرائط

تمهيد :

يمكننا تقسيم الخرائط إلى قسمين مهمين و هما :

1. على أساس الهدف من الخريطة :

تصنف الخرائط على أساس الهدف من أجازها (رسمها) إلى نوعين أساسيين هما :

أولا: الخرائط الطبيعية :

1. **الخرائط الجيولوجية :**

هي عبارة عن خريطة طبوغرافية، أضيف عليها الألوان لتظهر توزيع الطبقات الصخرية في منطقة معينة (لوحة الرسم) للدلالة على الأزمنة الجيولوجية التي تكونت فيها (الزمن ، العصر ، الحقبة) و مختلف الحركات التكتونية التي عرفتها المنطقة ، و آثارها الظاهرة على السطح (الفوالق ، الطيات ، التصدعات ، ...) ، كما يمكن تقدير سمك الطبقات الصخرية بإستعمال منحنيات التسوية .

كما تمكننا الخريطة الجيولوجية من :

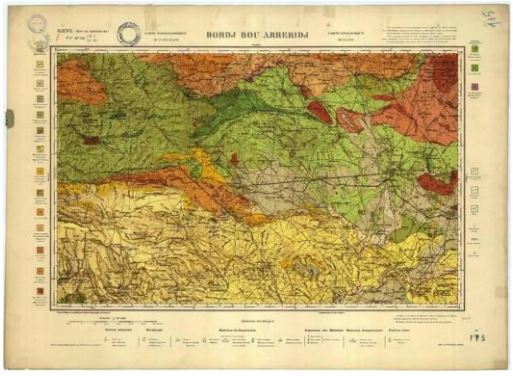
- معرفة مختلفة أنواع الصخور بالمنطقة (التركيب المعدني) .
- معرفة مختلفة أنواع الترب المتشكلة في المنطقة نتيجة ظرف معينة (المناخ ، التجوية بفعل الماء و الرياح (النحت ، الحت) .
- معرفة مختلف الحركات التكتونية التي عرفتها المنطقة (الفوالق ، الطيات ،، ...) .

يتم إنجاز الخرائط الجيولوجية عن طريق تحليل المعلومات المتاحة من عدة مصادر مثل المسوحات الجيولوجية والدراسات الجيوفيزيائية والمعلومات و الجيوتكنيك ..

إستعمالاتها :

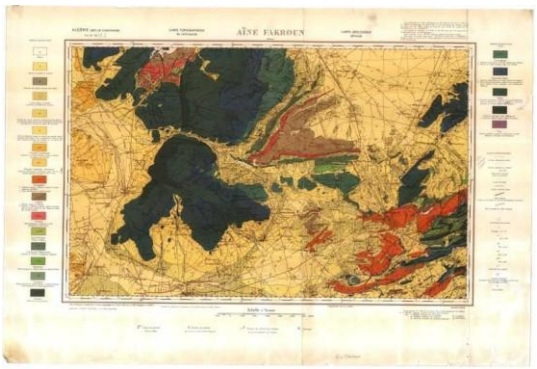
1. تستخدم في البحث و التنقيب عن حقول البترول و الغاز ، الماء .
2. إكتشاف مكامن الثروات المعدنية (الحديد ، الزنك ، الرصاص ، الذهب ، النحاس ، الألماس ، الفوسفات ، ....) ، مع إجراء تقديرات على كمياتها و فترة الإستغلال .

3. تحديد درجات التحمل للطبقات الصخرية التي تبنى فوقها مشاريع (السكن ، التجهيزات العمومية ، السدود ، الجسور ، مهما كانت المنشئات أو المشاريع يجب إجراء دراسة .قبلية لإبعاد كل خطر محتمل يتعلق بأرضية المشاريع المبرمجة مثل الإنزلاقات الأرضية.
4. تستخدم أيضًا في الجانب البيداغوجي و تكوين المتمدرسين في مختلف الأطوار التعليمية و في الجامعات و خاصة التخصصات التقنية (الجيولوجيا ، التهيئة العمرانية ، الهندسة المدنية ، العلوم الفلاحية ، الأشغال العمومية ، ...) .. أنظر الخرائط رقم (01 ، 02 ، 03) .



الخريطة رقم (01) :

الخريطة الجيولوجية بربج بوعريريج



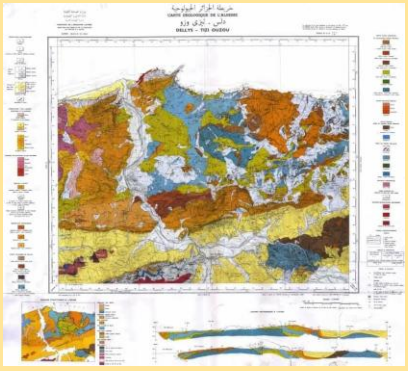
الخريطة رقم (02) :

الخريطة الجيولوجية – عين الفكرون

الحقب	التظـــام	الألـــوان المستعملة عامة	الألوان بنظام RVB حسب لجنة الخريطة الجيولوجية الدولية
IV			254/230/146
III	النيوجين Néogène		255/232/0
	الباليوجين Paléogène		253/154/82
II	الكريتاسي Crétacé		197/229/71
	الجوراسي Jurassique		226/244/224
	الترياس Trias		107/1/125
I	البرمي Permien		240/64/40
	الفحمي Carbonifère		103/171/160
	الديفوني Dévonien		203/140/55
	السيلوري Silurien		179/226/208
	الأردوفيسي Ordovicien		0/146/112
	الكمبري Cambrien		64/133/33
قبل الكمبري	البروتيروزوي Protérozoïque		251/154/148
	الأرخيني Archéen		240/2/127

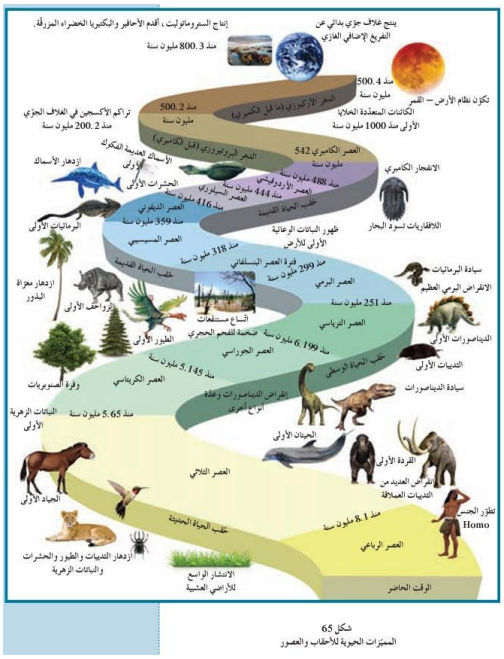
الشكل رقم (01) :

الألوان المعتمدة لمختلف الأزمنة الجيولوجية



الخريطة رقم (03) :

الخريطة الجيولوجية – دلس / تيزي وزو



شكل 65
المميزات الحيوية للأحقاب والعصور

العصر أو الفترة وأطوالها		البداية (سنوات مضت)	تطور الحياة على الأرض	
حقب الحياة الحديثة	العصر الرابع	فترة الهولوسين ١١,٥ ألف سنة	١١,٥٠٠	اصطاد البشر الحيوانات وروضوها. وطوروا الزراعة وتعرفوا على استخدام الفلزات والفحم الحجري والغاز والمصادر الأخرى. واستغلوا طاقة الرياح والأنهار للعمل.	المحاصيل المنتجة
		فترة البليستوسين ٢ مليون سنة	٢ مليون	انتشر الماموث ووحيد القرن ذو الصوف وحيوانات أخرى ولكنها انقرضت بنهاية هذه الفترة.	القرود
	العصر الثالث	فترة البليوسين ٣ مليون سنة	٥ مليون	الحياة البحرية أصبحت كيومنا هذا. والطيور والثدييات أصبحت مثل الأنواع الحديثة وانتشرت حول العالم وظهرت حيوانات شبيهة بالإنسان.	الخيول
		فترة الميوسين ١٩ مليون سنة	٢٤ مليون	ظهرت القردة العظمى في آسيا وإفريقيا. وتشمل الحيوانات الأخرى الخفافيش والقردة والحيتان والدببة الأولية والرانون وأحدث النباتات المزهرة والأشجار تشبه الأنواع الحديثة.	القرود
		فترة الأليجوسين ١٠ مليون سنة	٣٤ مليون	ظهرت القردة الأولية. تطورت الجمال والقطط والكلاب والفيلة والخيول ووحيد القرن والقوارض. اختفت الحيوانات التي تشبه وحيد القرن بنهاية هذه الفترة.	الخيول الأولى
		فترة الأيوسين ٢١ مليون سنة	٥٥ مليون	كثرت الطيور والرمائيات والزواحف الصغيرة والسمك. ظهرت الخفافيش الأولية والجمال والقطط والخيول والقرود ووحيد القرن والحيتان.	الأعشاب
		فترة الباليوسين ١٠ مليون سنة	٦٥ مليون	كثرت النباتات المزهرة. شاعت اللافقاريات والسمك والبرمائيات والثدييات.	الثدييات الصغيرة
حقب الحياة المتوسطة	العصر الطباشيري ٨٠ مليون سنة		١٤٥ مليون	ظهرت النباتات المزهرة. كثرت اللافقاريات والسمك والرمائيات. شاعت الديناصورات ذوات القرون والمصفحة. بدأت الديناصورات تنقرض بنهاية هذا العصر.	النباتات المزهرة
	العصر الجوراسي ٦٨ مليون سنة		٢١٣ مليون	كثرت الأشجار الصنوبرية. شملت الحياة البحرية الحبار الفشري. بلغت الديناصورات أكبر حجم لها. ظهرت أولى الطيور. الثدييات كانت صغيرة وبدائية.	الطيور
	العصر الترياسي ٣٥ مليون سنة		٢٤٨ مليون	كثرت الأشجار الصنوبرية. كثر من الأسماك كانت تشبه الأسماك الحديثة وكثرت الحشرات. ظهرت أولى السلاحف والتماسيح والديناصورات كأول الثدييات.	الديناصورات
حقب الحياة القديمة	العصر البرمي ٣٨ مليون سنة		٢٨٦ مليون	ظهرت أولى النباتات البذرية ـ الأشجار الصنوبرية ـ كثرت الأسماك والبرمائيات والزواحف بكثرة.	نباتات بذرية
	العصر الكربوني	العلوي ٤٠ مليون سنة	٣٣٠ مليون	شاعت الأشجار المرشفية والسراخس والأسل العملاق وظهرت أولى الزواحف وعاشت الحشرات العملاقة في الغابات حيث تكون الفحم فيما بعد.	الزواحف
		السفلي ٣٠ مليون سنة	٣٦٠ مليون	انقرضت تقريباً ثلاثيات الفصوص (الترايلوبيت). وكثرت القشريات والسمك والبرمائيات. تكونت كثير من الشعاب.	البرمائيات
	العصر الديفوني ٥٠ مليون سنة		٤١٠ مليون	نمت أولى الغابات في المستنقعات. سبحت أنواع كثيرة من الأسماك تشمل القرش والسمك المصفح والرئوي في البحر والمياه العذبة. ظهرت أولى البرمائيات والحشرات.	الأسماك
	العصر السيلوري ٣٠ مليون سنة		٤٤٠ مليون	ظهرت أولى النباتات البرية ذوات الأوعاء. شاعت ثلاثيات الفصوص والرخويات. تكونت الشعاب المرجانية.	المرجان
	العصر الأوردفيشي ٦٥ مليون سنة		٥٠٠ مليون	شاعت ثلاثيات الفصوص والمرجانيات والرخويات. عاشت الحيوانات الخطية (الحرابيولت) في مجموعات متفرعة.	مطليات (متفرعة)
	العصر الكمبري ٣٩ مليون سنة		٥٤٤ مليون	كثرت الأحافير لأول مرة. كانت حيوانات قشرية تسمى ثلاثيات الفصوص وبعض الرخويات شائعة في البحر. ظهور سمك عديم الفك.	ثلاثيات الفصوص
زمن ما قبل الكمبري ٤ بلايين سنة تقريباً (؟)			٤,٥ مليون (؟)	عاش المرجان والسمك الهلامي والديدان في البحر قبل ١١٠٠ بليون سنة تقريباً. عاشت البكتيريا قبل ٣,٦ بليون سنة. وقبل ذلك لم تعرف أشياء حية.	البكتيريا

الشكل رقم (02) : السلم الجيولوجي

2. خرائط التضاريس (خرائط سطح الأرض) :

هذه الخرائط توضح المظاهر التضاريسية (الجبال ، التلال ، الهضاب ، السهول ، الأودية ، ...) لمنطقة الدراسة (لوحة الرسم) ، و يمكن ذل من الناحية الخرائطية (الكارتوغرافية) باستعمال الألوان ، و تحديدا التدرج اللوني في لونين أساسيين البني لمظاهر السطح و الأزرق للمسطحات المائية ، ليبرز لنا التدرج في اللون البني الفوارق في قيم الإرتفاع (فئات الإرتفاع) و في اللون الأزرق الفوارق في قيم العمق .

3. الخرائط البحرية :

هي خرائط تبين تضاريس أعماق البحار والمحيطات ، إضافة إلى تضمنها بيانات هامة هي :

- درجة ملوحة .
- درجات حرارة المياه.
- التيارات البحرية اتجاهاتها ، أنظر الشكل رقم (04) .

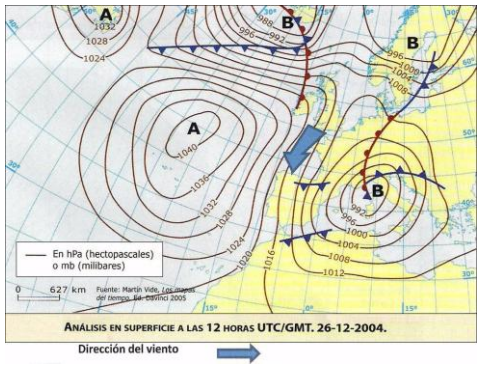
- خطوط الملاحة البحرية المستعملة من قبل السفن (نقل البضائع ، المسافرين ، السفن العسكرية).

4. خرائط المناخ و الطقس :

الأولى وتوضح المناخات السائدة في الأقاليم جغرافية معينة لمدة طويلة تصل حسب المختصين إلى حدود 35 سنة كمتوسط و تتضمن تمثيل بيانات مختلف عناصر المناخ (الحرارة، الضغط الجوي، الأمطار، الرياح ، الرطوبة ، ...) .

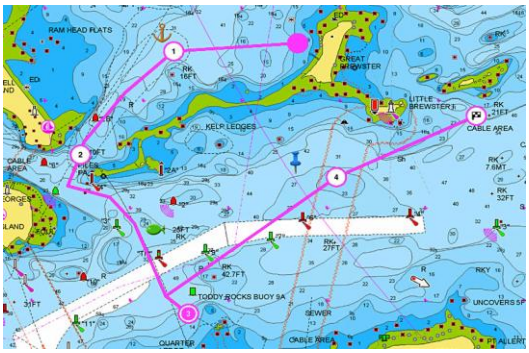
أما الثانية فتمثل مختلف عناصر الطقس (درجات الحرارة ، قيم الضغط الجوي، ، مواقع السحب الممطرة ، الجبهات الجوية ، الرياح (سرعتها و إتجاهاتها) المسجلة في فترة زمنية قصيرة لا تزيد عن 24 ساعة ، و قد تمتد إلى 72 ساعة و حتى أسبوع ، و تستعمل في إنجاز خرائط خاصة بالتنبؤ بالتغيرات في أحوال الطقس ، وهي ترسم يوميا من طرف الهيئات المختصة لتذاع تنبؤاتهم عبر مختلف وسائل الإعلام و الوسائط الرقمية لتستغل في كل مجالات الحياة اليومية (أفراد ، مؤسسات) .أنظر الشكل رقم (03) .

هام : تمكننا هذه الخرائط من معرفة واقع التغيرات في الطقس أو المناخ في منطقة ما أو لإقليم جغرافي معين بالمقارنة بين عدة خرائط في فترات زمنية محددة (معلومة) ، الأمر الذي يساعد المختصين في معالجة الظاهرة (إحتباس حراري مثلا) .



الشكل رقم (03) : خريطة الطقس

(الجبهات الجوية ، الضغط الجوي)



الشكل رقم (04) :

خريطة الملاحة البحرية

5. الخرائط النباتية:

وتمثل توزيع مختلف الأنواع النباتية (غابات ، أحراش ، مراعي) في منطقة ما أو لإقليم جغرافي معين ، مع ظبط الحدود و المساحات الخاصة بإنتشار كل نوع ، و رصد كل التغيرات التي قد تطالها (بالزيادة أو النقصان) في فترات زمنية مختلفة .

ثانيا : الخرائط البشرية :

هذه الخرائط يمثل عليه كل الظواهر التي للإنسان يد فيها و ساهم في تغييرها أو تعديلها، بأي شكل من الأشكال ، و نورد فيما يلي أهم هذه الخرائط :

1. **الخرائط السياسية :**

تعتبر تلك الخريطة خاصة بكل الإقليم الترابي لدولة معينة و تبين الحدود بين أقاليمها ، كما توضح تفاصيل التقسيمات الإدارية المعتمدة الحدود الإدارية (البلديات ، الدوائر ، الولايات ، الأقاليم) .

كما تبين لنا مواقع أهم المدن ، إضافة إلى شبكة الطرق بمختلف تصنيفاتها (طرق وطنية ، طرق سريعة ، طرق سيارة ، طرق ولائية ، ...) و بعض البنية التحتية الكبيرة كالموانئ و المطارات .

الخريطة السياسية قد تغطي قارة بأكملها أو عدة قارات أخرى و ذلك بحسب مقياس الرسم دائما فهو الذي يتيح لنا إمكانية رسم مجالات جغرافية كبيرة أو صغيرة .

2. **الخرائط الطبيعية :**

في هذا النوع من الخرائط نجد كل المظاهر الطبيعية (جبال ، تلال ، هضاب ، سهول ، أودية ، ...) ، و التي تعرف كذلك بالمظاهر التضاريسية و التي تختلف من منطقة جغرافية لأخرى ، كما تتباين من حيث الأهمية (الكبر أو الصغر) .

3. **الخرائط الاقتصادية :**

تمكننا الخرائط الاقتصادية من التعرف على :

- الإمكانات الاقتصادية (البشرية و الطبيعية (الموارد)) في إقليم معين (دولة ، ولاية ، بلدية) .
- واقع التنمية و الخطط الاستثمارية والتخطيط الإقليمي .
- ضبط مناطق التفاوت (الجذب – الطرد) ، (الغنى – الفقر) ، و غيرها من الثنائيات التي تتسبب عادة في اختلالات مجالية كبيرة داخل إقليم جغرافي معين أو دولة .

4. **خرائط شبكة الطرق :**

خرائط الطرق تعد الأكثر استخداما وبصورة يومية من طرف الكل ، ففي هذه الخرائط نجد كل التفاصيل المتعلقة بشبكة الطرق (الحضرية ، أو ما بين المدن) ، كما تضبط مساراتها بدقة و الاتجاهات مما يمكن الكل من إستعمال هذه لخرائط بشكل سلس و فعال في كل مجالات الحياة اليومية .

في وقتنا الحاضر و بتوافر مختلف الوسائل التكنولوجية الحديثة (الهواتف الذكية ، اللوحات الرقمية ، أجهزة الحاسوب (المنزلي أو المحمول) ، الساعات الذكية ، ...) ، يمكن تحميل تطبيقات خاصة تمكننا من معرفة مسارات الرحلة (نحو العمل ، الدراسة ، السياحة) بسهولة و الوقت المحتمل للوصول ، أضافة إلى خيارات تتعلق بمسارات أقصر و بتكلفة أقل ، إلى جانب خيار يتعلق بوسيلة التنقل المحتملة (السيارة الخاص ، سيارة أجرة ، وسائل النقل الجماعي) ، وهو أمر جيد أعطى للحياة بعدا آخر و جعل قضاء الحاجات و مهما كانت التنقلات أسهل .

5. الخرائط الاجتماعية :

تبين لنا هذه الخرائط كل ما يتعلق بالجانب الاجتماعي للسكان (بلدية ، ولاية ، دولة ، قارة) ، مثل :

- خرائط معدلات البطالة و واقع التشغيل ، الأمية .
- خرائط إنتشار ظاهرة الجريمة (المخدرات ، عصابات الأحياء ،...) .

2. على أساس مقياس الرسم :

1. الخرائط (المخططات) الكداسترالية (CADASTRALES) :

و هذه الخرائط مقياس رسمها أكبر من مقياس رسم الخرائط الطبوغرافية و لذلك تشتمل على تفاصيل كثيرة لمنطقة محدودة المساحة (صغيرة) .

مقاييس الخرائط الكداسترالية عادة أكبر من : 1/10 000 ، و عليه فهي تصنيف ضمن فئة الخرائط كبيرة المقياس (1/5000 أو 1/2500) الخ... هدا المقياس جعل أهل الاختصاص يسمونها بالمخطط PLAN .

إذن يمكن القول أي الخريطة التفصيلية تحتوي على كل التفاصيل الموجودة على المساحة المرسومة، وبقياساتها وأشكالها الصحيحة في غالب الأحيان مثل مخطط لمدينة أو جزء منها (حي ، قطاع عمراني) في المجال الحضري أو في المجال الريفي مخطط مزرعة ، أو مستثمرة ، ... هذا النوع من الخرائط ينقسم إلى قسمين رئيسيين :

1.1. الخرائط الكداسترالية الزراعية (الريفية) :

و هذه الخرائط يسمح مقياس رسمها يسمح بإظهار التفاصيل الدقيقة في المنطقة المرسومة الزراعية أو الريفية ، مثل تفاصيل حدود ملكيات المزارعين (الفلاحين ، المستثمرين ، ..) و المباني و الهياكل و المنشئات المبنية فوقها ، إضافة إلى كل التفاصيل الأخرى الموجودة في المنطقة المرسومة (الطرق ، الدروب الفلاحية ، الابار التقليدية ، قنوات السقي ، السدود الترابية ، خزانات المياه ،...) .

مقاييس هذه الخرائط (المخططات هو ما بين : بين 1/2500 و 1/5000 في العموم ، أما المقياس المعتمد في الجزائر فهو : 1/4000 .

تستعمل هذه المخططات من طرف كل المتدخلين في المجال الريفي ، مثل مصالح الغابات ، مديريات الفلاحة و أقسامها الفرعية بالدوائر ، مصالح أملاك الدولة ، و مسح الأراضي .

2.1. الخرائط الكداسترالية المدنية :

هي خرائط تفصيلية بمقياس رسم كبير يتراوح ما بين (1/1000 إلى 1/10000) و تختص بتمثيل المدن (المجالات الحضرية) و بتفاصيل كثيرة ، وعليه يمكننا تقسيمه إلى قسمين فرعيين حسب مقياس الرسم المستعمل :

- **مقياس رسم ما بين (1/1000 و 1/2000)** : يسمح برسم كل التفاصيل المتعلقة بالسكن و التجهيزات العمومية ، و مختلف إستخدامات الأرض الحضرية ، هذه المخططات و بهذه التفاصيل تجعلها تستخدم من طرف كل المصالح و الهيئات المتدخلة على مجال المدينة مثل :

مصلحة الجزائرية للمياه ، شركة سونلغاز ، الديوان الوطني للتطهير ، إتصالات الجزائر ، مصالح الري ، الأشغال العمومية ، الجماعة المحلية (البلدية ، الولاية) .

- **مقياس رسم ما بين (1/5000 و 1/10000)** : يسمح برسم تفاصيل أقل تتعلق بالسكن التجهيزات العمومية إضافة إلى تفصيل ذكر أسماء الشوارع و الأحياء وتستعمل عادة في المجال السياحي و مخططات الحركة المرورية.

تستعمل هذه الخرائط أو **المخططات** في :

1. توزيع مختلف إستخدامات الأرض الحضرية (شغل الأرض) .
2. توزيعات السكان و كثافتهم في المدينة و عبر قطاعاتها أو أحيائها .
3. توزيع مختلف أنماط السكن .

و الكثير الكثير من الإستخدامات و لذلك فهي أداة أساسية للمختصين في التهيئة العمرانية ، العمران و تسيير المدن .

2. الخرائط الطبوغرافية :

سوف نفصل في هذا النوع من الخرائط في المحاضرة اللاحقة بالكثير من التفصيل .

المحاضرة الثانية - 02

الخرائط الطبوغرافية

1. تعريف الخرائط الطبوغرافية :

أشتق مصطلح **طبوغرافيا** من الكلمتين اليونانيتين :

- **TOPOS** : و معناها " مكان " و - **GRAPHIA** : و معناها " طريقة رسم أو وصف "

و تعني كلمة طبوغرافيا مجتمعة **الوصف أو الرسم التفصيلي للمكان** .

الخريطة الطبوغرافية بهذا المعنى عبارة عن خريطة بمقياس كبير نوعا ما ، تبين منطقة صغيرة أو محدودة من سطح الأرض ، حيث يسمح مقياس رسمها (كبير أو صغير) بتوضيح كل الظواهر سواء أكانت طبيعية التضاريس (جبال ، تلال ، هضاب ، أودية ، سهول ، بحار ، بحيرات ، شطوط ، ...) أو بشرية (إصطناعية) المدن و القرى ، ابنية التحتية و المنشئات (طرق ، سكة حديدة ، سدود ، جسور ، ...) .

الخرائط الطبوغرافية ليست كالأطالس ذات المقياس الصغير ، و فهي تمثل الظواهر بدقة عالية بعد إجراء عمليات المسح الطبوغرافي للمناطق المراد إنجاز خريطة طبوغرافية لها (كل : **كلم** ^{2}) على حدا ليتم تجميع العمل و لتكون النهاية خريطة طبوغرافية متكاملة و حصيلة جهد جبار يتطلب سنوات من المسح من طرف مهندسين و تقنيين مختصين في الرفع الطبوغرافي .

2. مقاييس الخرائط الطبوغرافية المعتمدة في الجزائر :

مقاييس الرسم المعتمدة في الخرائط الطبوغرافية في الجزائر هي : 1/25000 ، 1/50000 ، 1/100000 ، 1/200000 ، 1/500000 .

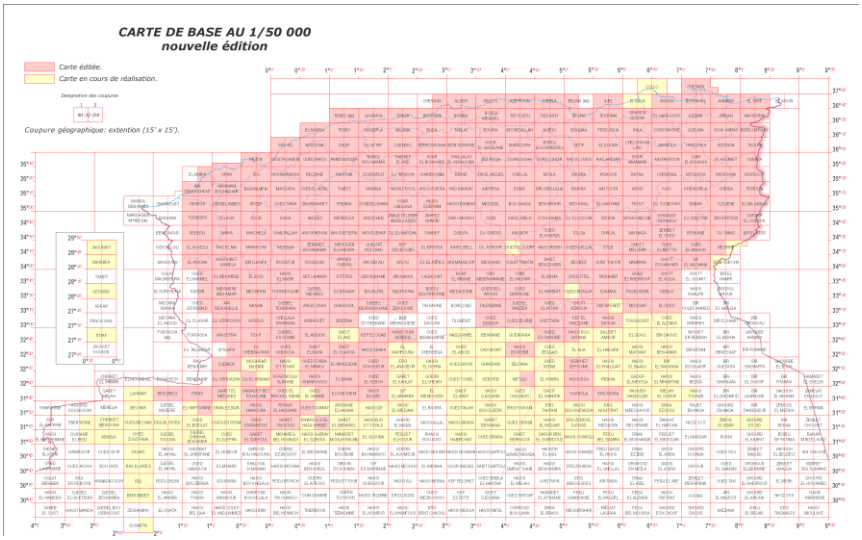
الجزائر كذلك تستخدم مقياس الرسم : 1/25 000 في خرائطها الطبوغرافية الجديدة ، مثل ألمانيا و هولندا و إيطاليا و سويسرا و بريطانيا و فرنسا .

و يعد المقياس 1/50 000 مقياس رسم نموذجي في الخرائط الطبوغرافية في الجزائر و في العديد من الدول مثل الصين و اليابان و كوريا و مصر و تونس و المغرب ، أنظر الشكل رقم (01) .

بالسنة للجزائر تم مسحها و إعداد الخرائط الطبوغرافية بمقاييس مختلفة هي :

- كل الجزائر مساحة الدولة بخرائط طبوغرافية بمقياس رسم 1/500000 .
- القسم الشمالي من الجزائر (منطقة الشريط الساحلي ، منطقة الهضاب العليا ، منطقة السهوب) تمت تغطيته بخرائط طبوغرافية بمقياس رسم 1/200000.

- القسم الجنوبي من الجزائر (الصحراء الكبرى) تمت تغطيته بخرائط طبوغرافية بمقياس رسم 1/100000.
- المدن و المناطقة ذات الأهمية السكانية (عدد السكان) أو الاقتصادية (تركز المصانع و المنشئات) ، تم إنجاز خرائط لها مقياس رسم : 1/25000.



الشكل رقم (01) : تقسيم الجزائر إلى خرائط طبوغرافية بمقياس : 50000 / 1

3. الهيئة التي تنجز الخرائط الطبوغرافية في الجزائر :

الهيئة المكلفة بانجاز هذه الخرائط في الجزائر، هو المعهد الوطني للخرائط والاستشعار عن بعد INCT، المتواجد في الجزائر العاصمة ، و التابعة لوصاية وزارة الدفاع الوطني ، و يأخذ على عاتقه عمليات تحديث هذه الخرائط ،بشكل مستمر و مرحلي ، كما يقوم بإنشاء خرائط جديدة و بمقاييس رسم مختلفة ، و بما أنه هيئة أو مؤسسة ذات طابع إقتصادي فهو يبيع منتجاته لكل من يحتاجها مؤسسات عمومية أو خاصة و كذلك الجامعات، الأساتذة الباحثين ، الطلبة و غيرهم .

هام : المديرية التجارية للمعهد الوطني للخرائط والاستشعار عن بعد INCT يقع في قصر المعارض SAFAX

4. أهمية الخرائط الطبوغرافية :

تكمن أهميتها فيما يلي :

- تستخدم من طرف المهندسين العمرانيين في معرفة المناطق المناسبة للتعمير و التوسعات المستقبلية .
- تستخدم من طرف المهندسين المختصين في الأشغال العمومية في تحديد المسارات المحتملة لمد شبكة الطرق أو خطوط السكة الحديدية .
- إختيار المواقع و المواضع المثالية للمشاريع المختلفة (السكن ، التجهيزات العمومية ، البنية التحتية ..)
- تستخدم من المهندسين المختصين في العلوم الفلاحية في معرفة أنواع الترب و مختلف تصنيفاتها و درجة الصلاحية ، مما يمكننا من التقليل من الخسائر و الرفع من المردودية من الناحية الإنتاجية .
- تستخدم من طرف المختصين في الجيولوجيا في تحديد أهم المكامن الطبيعية للثروات المعدنية (المساحة ، قدرات الإحتياط ، سنوات الإستثمار) لتضبط خارطة الطريق لكل إستثمار في هذا الجانب .
- تستخدم من الجيش في معرفة و بدقة علية مختلف المظاهر الممثلة في الخرائط (طبيعة ، بشرية) ، كما تمكنه من تحديد المواقع الأمثل لإقامة المنشئات التابعة له (ثكنات ، المدارس العسكرية ، ...) .
- تُمكن من معرفة أماكن توزيع السكان والمناطق العمرانية وكذلك معرفة الطرق الرئيسية والفرعية.
- تستخدم في قطاع التربية الوطنية والجامعات من الناحية البيداغوجية كأداة تبسط الشرح و تسهل وصول المعلومة للمتلقين (التلاميذ ، الطلبة الجامعيين) .

5. بيانات الهامش في الخرائط و الخرائط الطبوغرافية :

بيانات الهامش في الخرائط هي معلومات تكتب خارج إطار الخريطة (المتن) و بعد الإنتهاء من تمثيل ورسم معطيات موضوع الدراسة على الخريطة (اللوحة) و يمكننا التميز بين نوعين من البيانات الأولى سطحية (بسيطة) ، و الثانية دقيقة نسبيا و هي في الأساس موجهة للمستخدمين المختصين (المهندسين في التهيئة العمرانية ، العمران ، الهندسة المعمارية ، الجيولوجيا ، الهندسة المدنية ، الأشغال العمومية ، ...) .

1.5. ترتيب بيانات الهامش في الخرائط الطبوغرافية :

في بعض الخرائط الواسعة الاستعمال، مثل الخرائط الطوبوغرافية أو العسكرية أو الخرائط الكدسترالية ، هناك ترتيب تم التوافق عليه و تحديدا في مواقع كتابة بيانات الهوامش على الخريطة (اللوحة) و لإعتبارات عدة أهمها . :

- أن هذه الخرائط (اللوحات) ذات قياسات (طول وعرض لوحة الرسم) موحدة و حسب مقاييس الرسم المستعملة فيها (1/25000 ، 1/50000 ، 1/100000 ، ...) ورموز استدلالية موحدة ومتفق عليها.

لقد أصبح و بهذا الشكل من الاتفاق على كتابة بيانات الهامش و ترتيب عناصره في الخريطة أمر متعارف عليه من طرف منجزي و مؤلفي الخرائط .

هام : تجدر الإشارة إلى أن بعض الخرائط مثل خرائط الأطالس، أو بعض الخرائط الموضوعية، لا تخضع إلى هذه القاعدة أو الاتفاق ، وذلك ما سنفصل فيه لاحقا .

2.5.أنواع المعلومات الهامشية :

تساعدنا بيانات الهامش في قراءة الخرائط بشكل جيد، و عليه فهي تعتبر بيانات أساسية بالنسبة للبعض منها ، في حين تعتبر بيانات أخرى ثانوية نسبيا و هي في الغالب خاصة بالهيئات التي قانت بإنجاز الخريطة .

1.2.5. تعيين الخريطة identification :

من أهم المعلومات المطلوبة لتعيين وتحديد الخريطة هي:

- رقم الخريطة و إسمها .
- رقم التسلسل داخل التغطية .
- رقم الطبعة (سنة الإنجاز أو الطباعة) .

هذه المعلومات عادة ما توضع مجتمعة، في الركن الأيمن الأعلى أو السفلي من الخريطة.

أهمية الرقم التسلسلي للخريطة و رقم الطبعة :

- **الرقم التسلسلي :** نستدل به و بشكل سهل على الموقع الجغرافي للمنطقة الممثلة عليها ، ويمكن إيجاد الرقم التسلسلي في فهرس الخرائط (كتيب يجمع كل الخرائط بالرقم و الإسم و بشكل متسلسل) و تطبع بحسب إختلاف مقاييس رسمها و في شكل سلاسل خاصة ذات المقاييس الموحدة .

- **رقم الطبعة :** له أهمية كبيرة فهو يعلمنا بأن معطيات الخريطة (قديمة أو جديدة) (طبعة ثانية أو ثالثة) لنفس الخريطة مما يعني أنها عرفت عملية مراجعة وتنقيح أو تعديل في المحتوى و الإخراج ، و عادة الإستعانة بالخرائط الأحدث هو أكثر أهمية من الاستعانة بالخرائط .

هام : عندما نجد صعوبة في تحديد الخريطة إعتمادا على الرقم التسلسلي داخل التغطية فإننا نلجأ إلى إسم الخريطة الذي يؤخذ عادة من إسم المنطقة الممثلة عليها وبذلك يمكن تعينها جغرافيا بسهولة أو

الاستدلال عليها عند طلبها من جهات رسمية أو إدارية أو طلب نسخة عنها من الهيئة المنتجة لها (المعهد الوطني للخرائط و الكشف عن بعد INCT) .

2.2.5. مقياس الرسم :

يتم ترتيبه مع بيانات الهامش المكتوبة خارج إطار الخريطة ، إلا أنه يعتبر معلومة أساسية، وعنصر أساسي من عناصر الخريطة ، إن عدم وجوده أمر لا يمكننا من قراءة الخريطة بالشكل الصحيح و خاصة ما يتعلق بتقدير أو قياس الأبعاد (المسافات ، المساحات) و هو ما يفقد الخريطة جزءا هاما من مهمتها .

لمقياس الرسم عدة أنواع (سنفصل فيا لاحقا) يرسم أو يكتب في الغالب و حسب ما يعرف بالعرف الكارتوغرافي خارج إطار الخريطة في الجزء السفلي من الخريطة وفي الوسط ، ولتسهيل الاستخدام و المقارنة يكتبا المقياسان : العددي (الكسري) و الخطي معا في نفس المكان . أنظر الخريطة رقم (01) .

3.2.5. الشمال الجغرافي والمغناطيسي والإحداثي :

قبل إستعمال الخريطة ينبغي أولا تحديد الاتجاه الصحيح بالنظر إلى سهم على الخريطة لضبط اتجاه الشمال لتتحدد لاحقا بقية الاتجاهات الأخرى (الجنوب ، الشرق ، الغرب) و هو الذي نقصد به الاتجاه الحقيقي أي الجغرافي ، ليكون بالإمكان قراءة محتوى الخريطة و المظاهر و الظواهر التي تمثلها بالشكل الصحيح و المطابق لما هو موجود فعليا في الطبيعة .

الخريطة تحمل في هامشها إتجاهين آخرين وهما الاتجاه الإحداثي والمغناطيسي ، و ينحرفان عنه بزاوية ميل محسوبة إلى الشرق أو الغرب و تبين كل هذه الاتجاهات مجتمعة بأسهم تتجه كلها في اتجاه واحد أي نحو الشمال الحقيقي ، توضع خارج إطار الخريطة (المتن) في القسم العلوي و إلى اليسار .

4.2.5. فهرس ألواح التجميع :

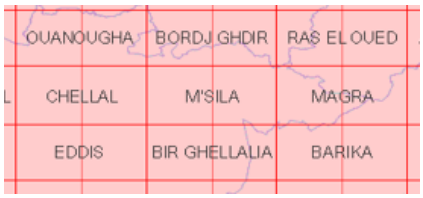
في الركن الأعلى من الخريطة نجد مخططا مكونا من تسعة مستطيلات كل واحد منها يعبر على لوحة من اللوحات التسعة (شمال ، شال شرق ، شمال غرب ، شرق ، غرب ، جنوب شرق ، جنوب ، جنوب غرب) حيث يمثل المستطيل المركزي اللوحة (الخريطة – منطقة الدراسة) المعنية، والثمانية المتبقية تعبر عن اللوحات التي تحيط بها من جميع الاتجاهات . أنظر الشكل رقم (02) .

بما أن هذه اللوحات ممثلة بنفس المقياس، فإن ترتيبها بالشكل الذي أشرنا إليه يعطينا لوحة واحدة تجميعية مكونة من تسع قطع، تمثل لنا منطقة واسعة تستكمل فيها الظاهرات الطبيعية منها والبشرية، وتساعدنا على تفسيرها وإعطائها بعدا جغرافيا إقليميا بمقياس أكبر وأوضح. أنظر الخريطة رقم (01) .

راس الواد RAS EL OUED شمال شرق	برج الغدير BOURDJ GHDIR شمال	ونوغة OUANOUGHA شمال غرب
مقرة MAGRA شرق	مسيلة M'SILA منطقة الدراسة	الشلال CHELLAL غرب
بريكة BARIKA جنوب شرق	بير غلالية BIR GHELLALIA جنوب	الديس EDDIS جنوب غرب

الخريطة الطبوغرافية بمقياس :

1 / 50000



الشكل رقم (02) : فهرس ألواح التجميع للخريطة الطبوغرافية لمنطقة المسيلة بمقياس : 1/ 50000

5.2.5. المفتاح أو الرموز الاصطلاحية :

تدرج الرموز التي تمثل بها الظواهر الجغرافية سوآءا كانت طبيعية أو بشرية في شكل مربعات (خانات) متماثلة القياسات مرتبة ترتيبا منهجيا :

- من الأهم إلى المهم .
- من الأكبر إلى الأصغر .

من الأكبر حجما إلى الأقل حجما ، أنظر الخريطة رقم (01) .

وهكذا متبوعة بكلمات موجزة توضح معنى الرموز الاصطلاحية ، لتشكل في مجتمعة ما يسمى بمفتاح الخريطة.

6.2.5. الشبكة التربيعية و شبكة الإحداثيات العالمية :

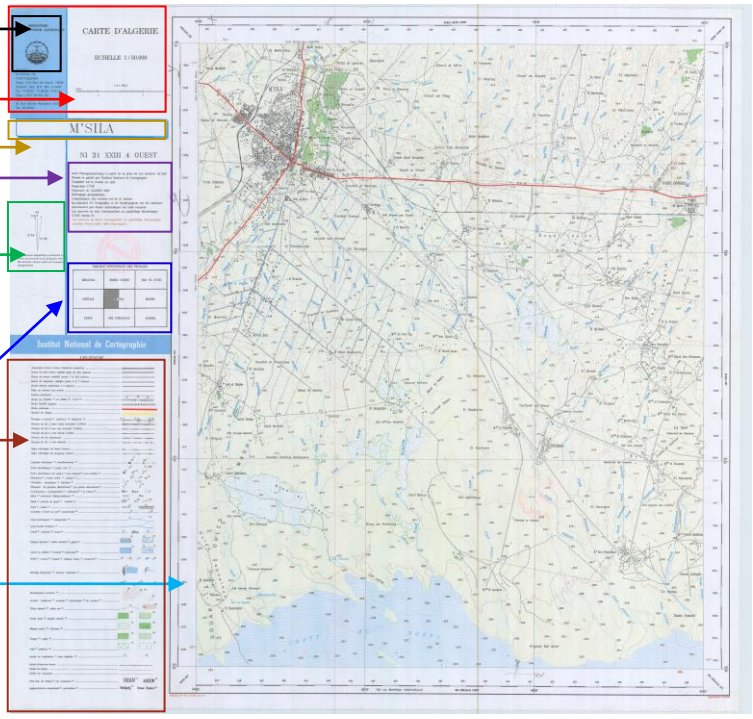
سنفصل في هذا العنصر في المحاضرة اللاحقة.

7.2.5. وحدة قياس الارتفاع :

فإذا كان تقدير الأبعاد والمساحات يستخرج باستعمال مقياس رسم الخريطة، فإن الارتفاعات يشار إليها على الهامش بوحدة قياس موحدة (متر، قدم ، البوصة ، ..)، يضاف إلى هذه ما يسمى بالفاصل الرأسي الثابت في كل من الخرائط الطبوغرافية و يكتب دائما في أسفل اللوحة (الخريطة) .

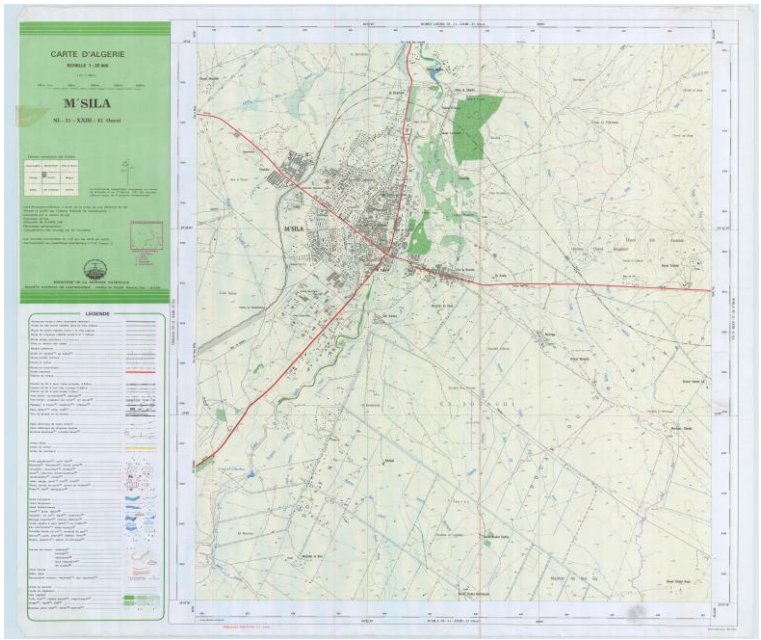
هو الفاصل الرأسي بين منحى تسوية و منحنى التسوية الذي يليه (أكبر أو أقل) و يختلف حسب مقياس الرسم المعتمد إذ يقدر بـ : 10 متر في الخرائط التي مقياسها : 50000 / 1 .

1	الهيئة المنجزة للخريطة INCT
2	مقياس الرسم
3	تعيين الخريطة الإسم
4	وحدة قياس الارتفاع
5	الشمال الجغرافي والمغناطيسي والإحداثي
6	فهرس ألواح التجميع
7	المفتاح أو الرموز الاصطلاحية
8	الشبكة التربيعية و شبكة الإحداثيات العالمية

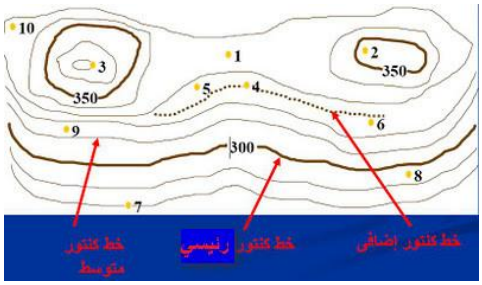


الخريطة رقم (01) : عناصر الخريطة الطبوغرافية

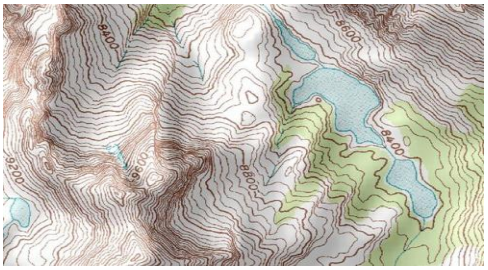
على الخريطة الطبوغرافية لمنطقة المسيلة M'sila بمقياس : 50000 / 1



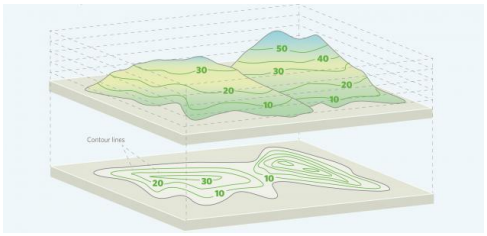
الخريطة رقم (02) : الخريطة الطبوغرافية لمنطقة المسيلة M'sila بمقياس : 25000 / 1



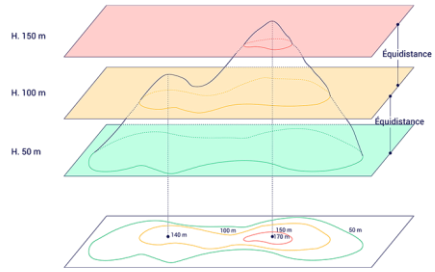
الشكل رقم (02) : أنواع خطوط التسوية (الكنتور)



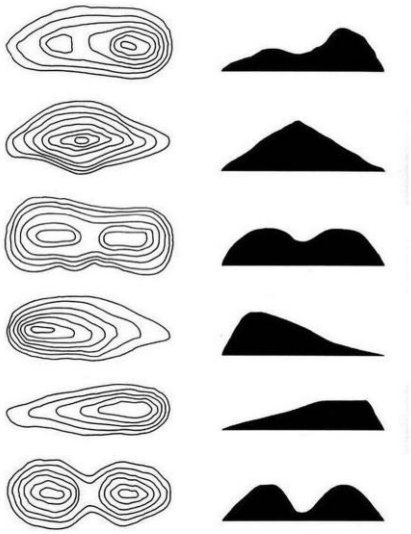
الشكل رقم (02) : جزء من خريطة طبوغرافية



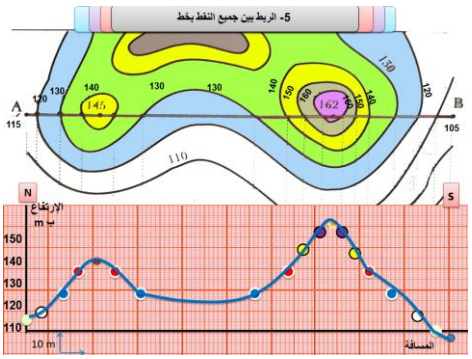
الشكل رقم (02) : المظاهر التضاريسية على الطبيعة – على الخريطة الطبوغرافية



الشكل رقم (02) : الفاصل العمودي Equidistance بين منحنيات التسوية



الشكل رقم (02) : أهم المظاهر التضاريسية على الطبيعة – على الخريطة الطبوغرافية



الشكل رقم (02) : كيفية إنجاز مقطع طبوغرافي

المحاضرة الثالثة - 03

الشبكة التربيعية (شبكة مربعات لامبير)

1. المجسم المستعمل في الخرائط الطبوغرافية الجزائرية :

اعتمادا على إهليليج كلارك (Ellipsoïde CLARKE) لسنة 1880 ، تم رسم الخرائط الطبوغرافية المتداولة في الجزائر و بنفس المبدأ الذي أنجزت به الفرنسية ، علما بأن الجهد الأكبر في إنجاز الخرائط بالجزائر الطبوغرافية قامت به آنذاك السلطات الإستعمارية ، إهليليج كلارك يتميز بنسبة تفلطح ضعيفة عند القطبين حيث تمثل 1\193 و هو بذلك أقرب للشكل الكروي إذ يبلغ نصف قطره الاستوائي 6378.249 كلم، ونصف قطره القطبي 6356.515 كلم.، بفارق : 21.734 كلم .

2. المساقط المستعملة في الخرائط الطبوغرافية الجزائرية :

تعريف المسقط : المقصود بالمرتسم أو المسقط (PROJECTION)، هو الكيفية أو الطريقة الهندسية، التي تم من خلالها تحويل الشكل الكروي إلى الشكل المسطح، الذي يسمح بنقل مظاهر السطح من على سطح الأرض إلى سطح مستوي (الخريطة) بأقل تشُوُّهٍ ممكن أي بالحفاظ بأكبر قدر ممكن على :

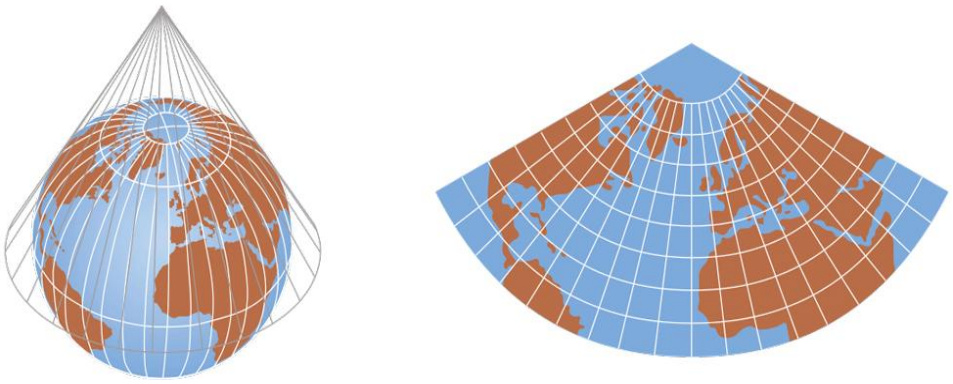
- الاتجاهات الصحيحة .
- المساحات الصحيحة.

أستعمل في رسم الخرائط الطبوغرافية الجزائرية مسقطين هما :

01. مسقط لامبير (المسقط المخروطي) **02.** مسقط مركاتور المستعرض العام(المسقط المستوي)

1.2. مسقط أو مرتسم لامبير:

مرتسم لامبير " سمي باسم مخترعه Lambert الذي ولد عام 1728 بمدينة ميلوز، وتوفي في سنة 1777 في مدينة برلين، وقد بدأ في استعمال ارتسامه منذ 1772 ، **أهم خصائص هذا المرتسم هي الحفاظ على المساحات الصحيحة مع التشويه الطفيف في الاتجاهات.**



الشكل رقم (01) : المسقط المخروطي - مرتسم لامبير

أ. مبدأ مرتسم لامبير:

هذا النوع من المساقط هو الحالة الوسط بين المساقط المستوية والمساقط الاسطوانية، و تستعمل المساقط المخروطية في حالة وجوب تمثيل جزء من سطح الكرة الأرضية يقل في مساحته عن نصف مساحتها.

نحصل على هذا المسقط بافتراض مخروط من الورق أو البلاستيك يحيط بنموذج شفاف للكرة الأرضية بشرط :

- أن يكون رأس المخروط عمودياً على أحد قطبي الأرض (الشمالي أو الجنوبي) .
- أن يكون فيه خط العرض المماس للكرة هو دائرة عرض أساسية ، والخط العمودي الذي يتوسط المنطقة (الخريطة) هو خط طول أساسي .

عند نشر هذا الجزء من المخروط نلاحظ :

- أن خطوط الطول تكون مستقيمة، وتتباعد تدريجيا عن بعضها انطلاقا من قمة المخروط حيث مجتمعة.
- دوائر العرض تكون على شكل أقواس من دوائر ذات مركز واحد ويتزايد تباعدها عن بعضها شمال وجنوب خط العرض الأساسي المماس للكرة .

ب. إستعمال مرتسم لامبير في الخرائط الطبوغرافية الجزائرية :

أستعمل مرتسم لامبير في الخرائط القديمة نموذج 1922 وقد قسمت بموجبه الجزائر الشمالية إلى منطقتين (شريطين) المنطقة الشمالية والمنطقة الجنوبية وتعرف المناطق في مرتسم لامبير بمحوريها وهما خط العرض الأساسي وخط الطول الأساسي :

- **المنطقة الشمالية :** اختير للمنطقة خط عرض أساسي هو 40 غراد شمال خط الاستواء وخط طول أساسي هو 3 غراد، شرق خط الطول الأصلي العالمي لغرينتش وتعرف نقطة تقاطع الخطين بـ : فوارول (voirol) وتقع شمال مدينة بوغار بحوالي : 10 كلم بولاية المدية .

- **المنطقة الجنوبية من الجزائر الشمالية :** اختير للمنطقة خط عرض أساس هو 37 غراد شمال خط الاستواء، و أعتمد نفس خط الطول الأساسي للمنطقة الأولى، وهو 3 غراد شمال خط غرينتش، وبذلك تشترك المنطقتان في خط الطول الأساسي ويتقاطع خطي الأساس بالنسبة للمنطقة الجنوبية جنوب مدينة الأغواط بحوالي : 60 كلم (أنظر الشكل رقم 05) .

ج. كيفية إعداد الشبكة التربيعية لـ لامبير :

إن تحديد مواقع المظاهر الطبيعية والبشرية المرسومة على الخريطة الطبوغرافية باستعمال الإحداثيات الجغرافية أي خطوط الطول ودوائر العرض (شبكة الإحداثيات العالمية) تعد طريقة معقدة نسبيا بالنسبة للكثير من مستعملي الخرائط الطبوغرافية فالإحداثيات الجغرافية تحسب بـ :

1. بالدرجات والدقائق والثواني .
2. بالغراد وأجزائه .
3. النظام المتري .

تنبيه : الإحداثيات وفق النظامين 1 و 2 ليست شائعة الاستعمال في حين نجد الإحداثيات وفق النظام 3 (المتري) هو السائد في الاستعمال اليومي لمعظم الدول في العالم .

إن إستحداث شبكة محلية للإحداثيات بالنظام المتري تمكن الكثير من المستخدمين من إستعمال الخريطة حسب لامبير والتي هي :

- معلم متعامد يتوسطه محور السينات يلامس خط العرض الأساسي في نقطة تقاطعه مع خط الطول الأساسي، ومحور العينات ينطبق تماما على خط الطول الأساسي للمنطقة .

- المسافة الفاصلة بين خطوط هذه الشبكة 1000 متر (1 كلم) أفقيا و عموديا في الخريطة ، فنحصل على شبكة من المربعات اضلاعها متقايسة (1 كلم X 1 كلم أي بمساحة تقدر بـ 1كلم ^{2}

- نقطة المبدأ لهذه الشبكة التربيعية (فوارول) هي نقطة التقاء خط الطول الأساسي وخط العرض الأساسي للمنطقة التي تغطيها هذه الشبكة.

ملاحظة : ومن المعروف أنه في المعلم المتعامد تكون القيم كما يلي :

- **على محور السينات** : موجبة يمين (شرق) نقطة المبدأ وسالبة إلى يسار (غرب) هذه النقطة.
- **على محور العينات :** موجبة أعلى (شمال) نقطة المبدأ وسالبة إلى أسفلها (جنوبها).

د. معالجة لامبير لمشكلة القيم السالبة في الشبكة :

رأى لامبير أن يتخلص من القيم السالبة ذلك أن معظم مستعملي الخرائط الطبوغرافية غير متعودين على إستعمال القيم السالبة في معاملاتهم العادية هذا من جهة ، و من جهة أخرى فإن إرفاق الإحداثيات بإشارة سالب (-) كثيرا ما أدى إلى أخطاء فادحة حتى عند المختصين ، و عليه يمكن القول أن إختيار نقطة المبدأ بداية ترقيم الشبكة الكيلومترية هي مسألة فنية و عملية لتفادي الأخطاء عند إستعمال هذه الخرائط . .

فأعطى لنقطة المبدأ في هذه الشبكة :

$س_0 = X_0 =$ **500 كلم** و : $ع_0 = Y_0 =$ **300 كلم**. أنظر الشكل رقم (02)

وهذا معناه تحويل بداية ترقيم خطوط الشبكة، إلى نقطة تقع في زاويتها الجنوبية الغربية، وتقع على بعد : 500 كلم غرب نقطة المبدأ فوارول (voirol) و300 كلم جنوبها و يعود إختيار القيمتين الاصطلاحيتين 500 كلم على محور السينات (x, x') و 300 كلم على محور العينات (y, y') إلى إمتدادات المجال الجزائري (شرقا ، غربا شمالا ، جنوبا) إذ أن :

- **القيمة 500 كلم :** لأن أبعد نقطة إلى غرب نقطة المبدأ على الحدود الجزائرية المغربية، لا تزيد عن 440 كلم وهي مرسى بن مهيدي وهي أقل من 500 كلم مما يسمح بإعطاء قيم موجبة (+) لكل النقاط الواقعة على الشبكة سواء كانت تقع شرق أو غرب نقطة المبدأ ، أنظر الشكل رقم (02) .

- **القيمة 300 كلم :** لأن أبعد نقطة إلى الشمال (الساحل) الجزائري تقع في رأس الحديد قرب مدينة عنابة لا تزيد عن : 134 كلم وهي أقل من 300 كلم ، مما يسمح بإعطاء قيم موجبة (+) لكل النقاط الواقعة على الشبكة سواء كانت تقع شمال أو جنوب نقطة المبدأ .

هـ. كيف تظهر خطوط شبكة التربيعية لامبير على الخرائط الطبوغرافية؟

خطوط هذه الشبكة تكون عادة باللون الأحمر أو البنفسجي ، وفي كل الحالات فإنه تكتب القيم الكيلومترية للشبكة على الجهات الأربعة لإطار الخريطة بنفس اللون الذي رسمت به (Quadrillage kilométrique Lambert Nord Algérie) .

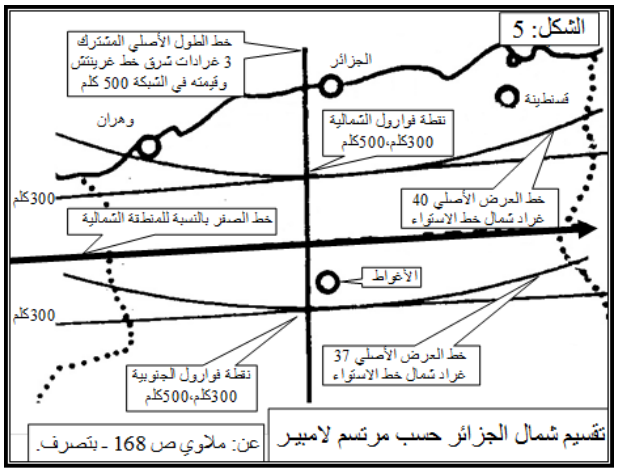
إحداثيات الشبكة :

- X_0 = س$_0$ = 500 كلم

- Y_0 = ع$_0$ = 300 كلم

نقطة التقاطع (المبدأ) :

نقطة تقاطع الخطين تسمى فوارول (voirol) وتقع شمال مدينة بوغار بحوالي : 10 كلم بولاية المدية .



الشكل رقم (02) : إحداثيات الشبكة التربيعية لامبير في الجزائر

و. إستعمال شبكة تربيع لامبير:

ولتحديد أية نقطة على الشبكة الكيلومترية لامبير، نعتمد على أرقام خطوط الشبكة المتواجدة على الجهات الأربعة لإطار الخريطة ، تطبع هذه الأرقام بنفس لون الشبكة والمتفق عليه أن هذه الأرقام تتدرج بقيمة (1 كلم) بين خط وآخر و تتزايد قيم هذه الشبكة من الجنوب إلى الشمال ومن الغرب إلى الشرق .

كيف يتم تحديد أية نقطة على الخريطة ؟

يتحكم في دقة تحديد موقع النقطة الغرض من هذا التحديد فإذا كان الغرض هو تحديد موقعها بالنسبة لما يجاورها من مظاهر السطح الأخرى فإن تحديد المربع الذي تقع فيه يكفي لتحقيق هذا الغرض، أما إذا كان الهدف يتطلب تحديد الموقع بدقة فذلك يستلزم إستعمال وحدة أقل من الكم

مثال : إذا استعملنا خريطة طبوغرافية مقياسها 1 / 50000

- نعلم أن المسافة الفاصلة بين خطين كلومتريين هي 2 سنتيمتر ويقابلها على الطبيعة 1000 متر .

بمعنى أن : 1 سنتيمتر (1 سم) على الخريطة ←——— 500 متر على الطبيعة .

و أن : 1 مليمتر (1 ملم) على الخريطة ⟵ 50 متر على الطبيعة .

بمعرفة هذه القيمة يمكن تحديد موقع النقطة بدقة وذلك بقياس المسافة بين النقطة المراد تعيين موقعها والخط الذي يقع إلى غربها بالنسبة لمحور السينات وهذا باستعمال المليمتر كوحدة قياس لهذا الجزء ويضرب عدد الملمترات المحصل عليها من القياس في 50 نحصل على المسافة المعادلة لها بالأمتار على الطبيعة وبإضافة هذا الرقم المحصل عليه بالأمتار إلى قيمة الخط الواقع إلى غرب النقطة المحسوب بالكم نحصل على الاحداثي السيني الدقيق لهذه النقطة ، لنكرر نفس العملية على محور العينات لضبط إحداثيات أي نقطة على الخريطة الطبوغرافية استنادا إلى شبكة مربعات لامبير.

ملاحظة : دائما يتم تسبيق كتابة الاحداثي السيني قبل الاحداثي العيني سواء كانت الكتابة من اليمين إلى اليسار أو العكس.

المحاضرة الرابعة - 04

العناصر التقنية الأساسية للخريطة

1. المقياس والتوقيع :

1.1. مقياس الخريطة :

مقياس الرسم هو العلاقة بين المسافة على الخريطة و مثيلتها على الطبيعة بوحدة قياس معلومة و موحدة في النظام المتري أو غيره (الكيلومتر ، الميل).

أنواع مقاييس الرسم :

1.1.1. المقياس اللفظي :

إن هذا النوع من المقاييس قد تم استعماله فيما مضي ، ليتم تدريجيا الإستغناء عنه في الخرائط، و صيغته هو القول أن (واحد سنتمتر للكل واحد كيلومتر) بالنظام المتري و هو للدلالة عل العلاقة التالية :

- 1 سنتمتر على الخريطة ⟵ 1 كلم على الطبيعة .
- و هو وفق الصيغة العددية (الكسرية) كما يلي : 1/ 100.000

2.1.1. المقياس العددي (الكسرى) :

يتم إستخدام هذا المقياس اليوم في كل الخرائط تقريبا ، و يكون عادة مرافقا (بمحاذاة) المقياس الخطي، ويبين على هيئة كسر بسطه الواحد الصحيح ومقامه الأرقام مثل : 25000، 50.000 ، 100000 ، ... مثال : المقياس 50000 / 1 يعني :

أن : 1 سنتمتر على الخريطة ⟵ 50000 سنتمتر على الطبيعة .

مثال : ما هي المسافة الحقيقية بين نقطتين المسافة بينهما على الخريطة هي 04 سنتمترات (سم)؟ .

- نجد : 4 X 50000 = 200000 سم ثم نحول القيمة من السنتمتر (سم) إلى المتر (م)
- نجد : 200000 ÷ 100 = 2000 م ثم نحول القيمة من المتر (م) إلى الكيلومتر (كلم)
- نجد : 2000 ÷ 1000 = 2 كلم ثم نحول القيمة من المتر (م) إلى الكيلومتر (كلم)

و عليه فإن المسافة الحقيقة بين النقطتين على الطبيعة هي : 2 كلم

4 x 50000 = 200000 cm= 2000 m= 2 Kms

3.1.1. المقياس الخطي :

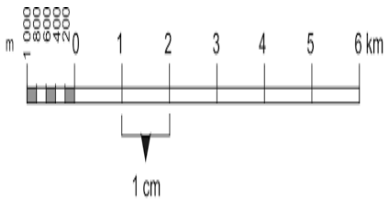
ويمثل بخط مقسم إلى وحدات، كل وحدة تمثل المسافة الأرضية (على الطبيعة) المقابلة، بحسب وحدة القياس المعتمدة مثلا : المقياس 100.000 /1 دلالته هي :

أن : 1 سنتمتر على الخريطة ⟵ 10000 سنتمتر على الطبيعة .

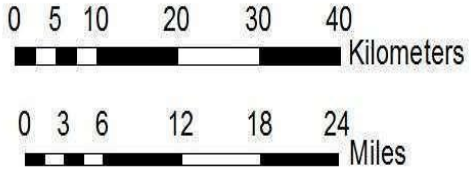
أنظر الشكل رقم (01)

4.1.1. المقياس الخطي المقارن :

وهذا المقياس يمثل المسافة الأرضية بنظامين للقياس المتري و غير المتري في وقت واحد ، الجزء الأعلى من المقياس الخطي يقسم إلى وحدات تمثل المسافة الأرضية المقابلة (على الطبيعة) بالنظام المتري، ويقسم الجزء السفلي إلى وحدات تمثل المسافة الأرضية المقابلة (على الطبيعة) بالنظام الغير المتري مثل بالميل أنظر الشكل رقم (02) .



الشكل رقم (01) : المقياس الخطي



الشكل رقم (02) : المقياس المقارن

2.1. تصنف للخرائط حسب مقياس الرسم :

يمكن تصنيف الخرائط حسب مقياس رسمها ، و تحديد من المقياس العددي (الكسري) إذ أن قيمة الرقم في مقام المقياس تحدد لنا حجم الخريطة هل هي كبيرة ، متوسطة ، صغيرة و هو ما نوضحه في التصنيف التالي :

- **الخرائط الصغيرة المقياس : مقياس رسمها يتراوح ما بين (1 / 100000 – 1 /1000000) و أكثر ، و هو مقياس لا يسمح بتمثيل تفاصيل الظواهر على الخريطة ، لذلك نلجأ إلى عملية تعرف بالإختزال الكارتوغرافي و الذي يعني تمثيل فقط الظواهر المهمة و إهمال البقية لعم الأهمية .**
- **الخرائط المتوسطة المقياس : مقياس رسمها يتراوح ما بين (1 / 100000 – 1 /10000) ، و هي أكثر أهمية و تحمل تفاصيل أكثر من الخرائط الصغيرة المقياس .**

- **الخرائط الكبيرة المقياس : مقياس رسمها أقل من 1/ 1000 ، و هي أكثر أهمية من الخرائط الصغيرة و المتوسطة المقياس و تحمل تفاصيل كثيرة جدا و تسمى في غالب الأحيان بالمخططات ، و تستعمل كثيرا من طرف المهندسين و المختصين في التهيئة العمرانية ، المعمارية ، العمران ...**

2.1. التوقيع :

1.2.1. خطوط الطول ودوائر العرض :

وأتخذ الخط الأساسي الرأسي، نصف الدائرة المرسومة على سطح الأرض التي تصل القطب الشمالي بالقطب الجنوبي وتمر ببلدة **غرينتش** و عبر المرصد الفلكي بإنجلترا قرب لندن كخط طول رئيسي 0°درجة .

- قسمت الكرة الأرضية إلى 360 خط وهمي كل واحد منها عبارة عن نصف دائرة، تقع 180 منها شرق خط غرينتش 0° خط (الصفر) و 180 غرب خط غرينتش 0° .
- قسمت الكرة الأرضية إلى دوائر عرض وهمية متوازية يبلغ عددها تقع 90 منها شمال خط الاستواء 0° خط (الصفر) و 90 جنوب خط الاستواء 0° .

2.2.1. شبكة الإحداثيات الجغرافية : (العرض والطول latitude - longitude)

الإحداثيات الجغرافية تساعدنا على :

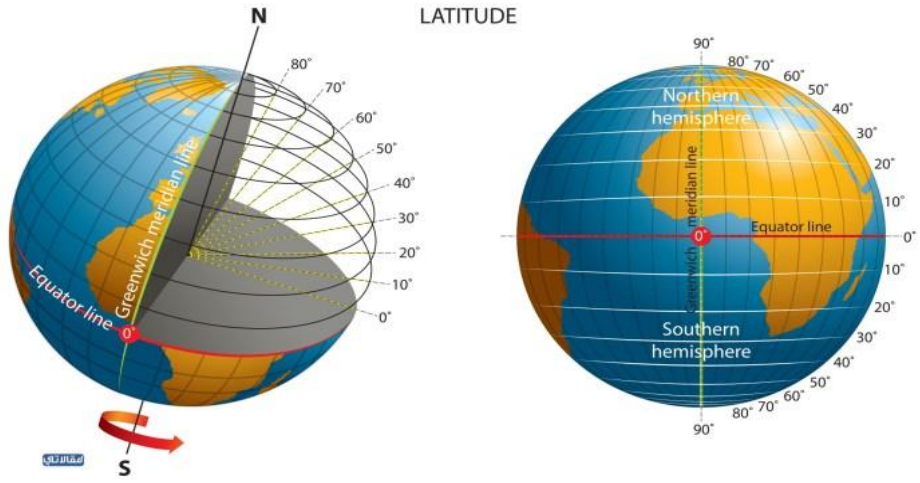
1. تحديد موقع المعالم (طبيعية ، بشرية) على الخريطة .
2. مختلف المناخات السائدة في مختلف المناطق و الأقاليم .
3. معرفة التوقيت (الزمن) في كل نقطة من الخريطة و من العالم .

- **عرض نقطة ما (A)** هو الزاوية التي يرسمها تعامد هذه النقطة مع مستوى خط الاستواء ، ويتم تقديرها بالدرجات والدقائق والثواني ، و منها نحدد المسافات الرأسية على الكرة الأرضية.

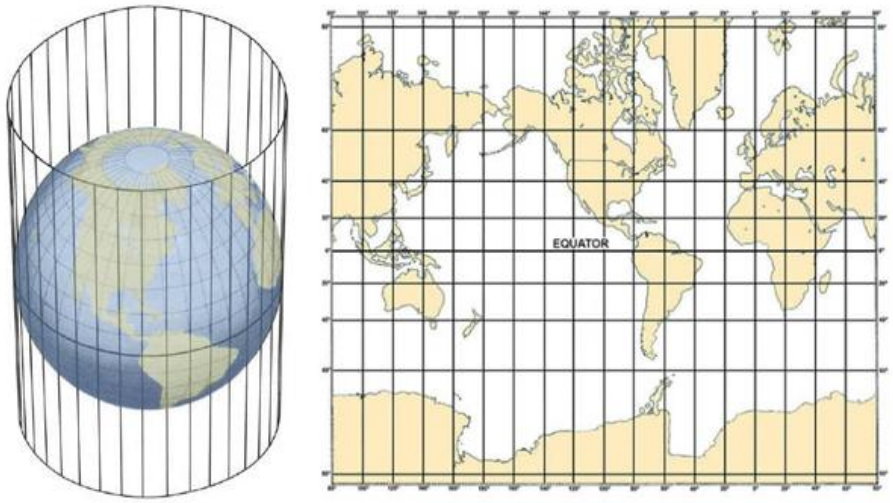
- **طول نقطة ما (A)**، هو الزاوية التي يرسمها خط الطول المار بهذه النقطة مع مستوى خط الطول الأصلي وتقاس الزاوية بالدرجات والدقائق والثواني أيضا، والفارق بين خطي طول يمكننا من قياس المسافات الأفقية ، و ما دامت الأرض كروية الشكل، فان هذه المسافات هي عبارة على أقواس تحددها الزاوية عند مركز الكرة الأرضية ، إن طول قوس ما يقاس بالعلاقة الآتية :

طول قوس = الزاوية عند المركز X 3,1416 على 180 X نق (نصف القطر)

أنظر الشكل رقم (04)



الشكل رقم (03) : شبكة خطوط الطول و دوائر العرض (الشبكة العالمية للإحداثيات)

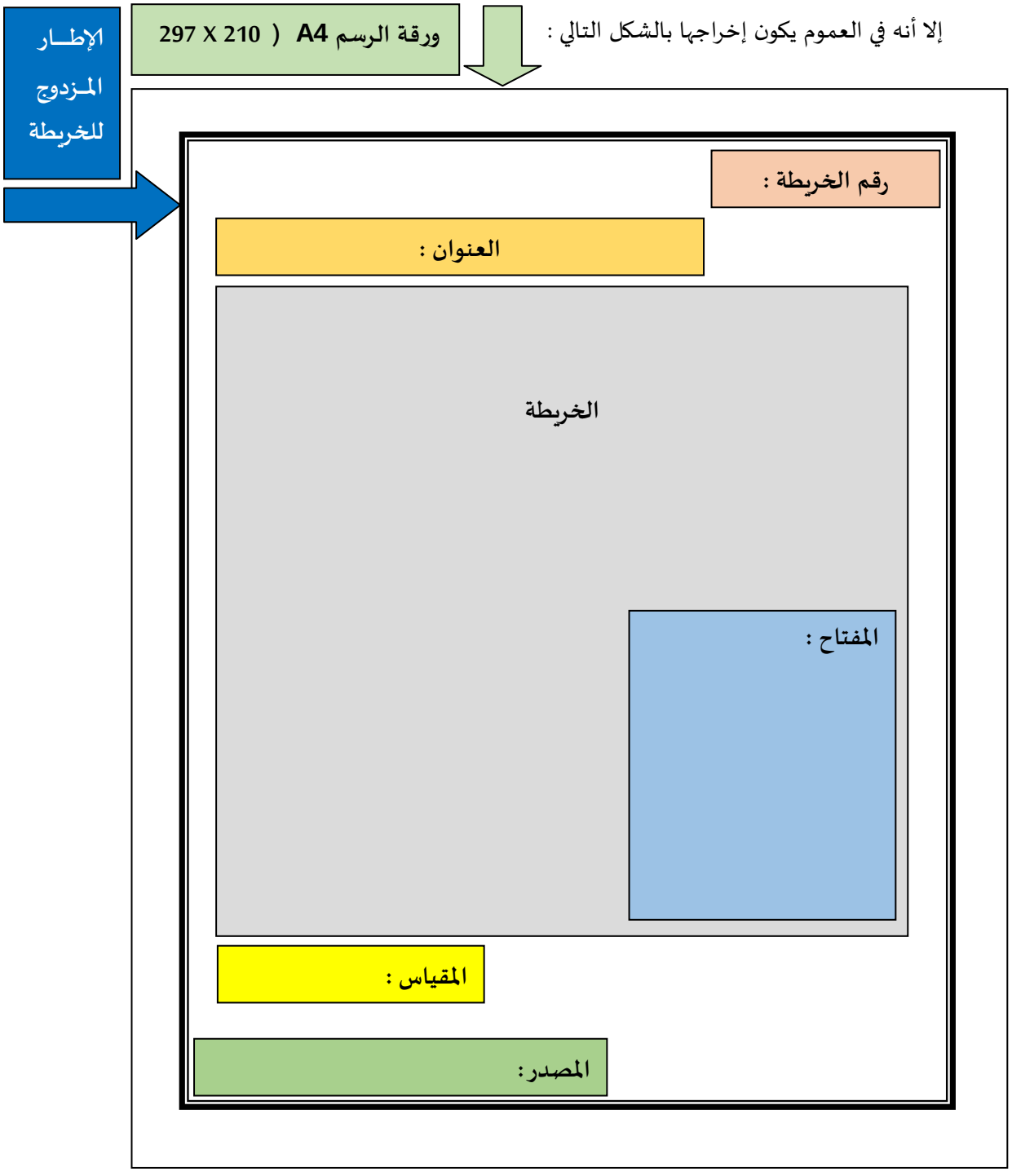


الشكل رقم (04) : المسقط الأسطواني – مركاتور المستعرض

2. **الإخراج النهائي للخريطة :**

كل العناصر الأساسية المشار إليها سابقا يتم ترتيبها و وضع كل عنصر في مكان محدد قد تم الاتفاق على مكانه من طرف غالبية الخرائطيين و هو ما يعرف بالعرف الكارتوغرافي ، مع وجود هامش للحرية في إجراء بعض التعديلات على الإخراج النهائي للخريطة و ترتيب مختلف عناصرها .

إلا أنه في العموم يكون إخراجها بالشكل التالي :



المحاضرة الخامسة - 05

توجيه الخرائط

قبل إستعمال الخريطة من طرف مستخدمها (مختصين أو غير مختصين) ينبغي أولا وضع الخريطة في الإتجاه الصحيح بحيث نطابق الظواهر الممثلة في الخريطة على تلك التي في الطبيعة ، و خاصة أثناء الخرجات الميدانية (زيارات عمل ، بيداغوجية) .

نستعين بعنصر أساسي من عناصر الخريطة و هو الشمال لضبط الخريطة و توجيهها إتجاها صحيحا فهو يدلنا عل اتجاه الشمال في الخريطة و بمجرد معرفة ذلك تتحدد لنا بقية الإتجاهات الرئيسية الأخرى (الجنوب ، الشرق ، الغرب) ، لنتمكن في الأخير من معرفة أماكن الظواهر الممثلة في الخريطة معرفة دقيقة .

نعلم أن اتجاه الشمال في الخريطة أنواع فمنها من يضبط بحسب شبكة خطوط الطول ودوائر العرض ، و منها ما تحدده الإبرة في البوصلة المغناطيسية ، مما سبق يمكن التمييز بين عدة أنواع للشمال في الخريطة و هي :

1 - الشمال الجغرافي :

يعتبر الشمال الجغرافي أو الحقيقي (الفلكي) الاتجاه الرئيسي (الأصلي) الذي تستند عليه شبكة خطوط الطول ودوائر العرض ، وهو الخط المار بالقطبين الشمال والجنوبي للأرض ، و هناك من يسميه بالشمال الحقيقي.

الشمال الجغرافي أو الحقيقي يعرف بأنه الاتجاه الذي يشير مباشرة إلى القطب الشمالي حيث يمر المحور الذي تدور حوله الأرض عبر القطبين الشمالي والجنوبي ، والذي يعد نقطة ثابتة على الكرة الأرضية ويقع على بعد حوالي 725 كلم شمال غرينلاند في وسط المحيط المتجمد الشمالي، و في غالبية أيام السنة يكون مغطى بالثلوج .

2 - الشمال المغناطيسي :

الشمال المغناطيسي هو الاتجاه الذي تشير إليه إبرة البوصلة المغناطيسية ، وهو متغير من مكان لآخر على الكرة الأرضية ، و نادرا ما ينطبق على اتجاه الشمال الجغرافي أو الحقيقي ، ويعود سبب ذلك إلى أن الأقطاب المغناطيسية للأرض ليست ثابتة بالنسبة لمحورها. ولهذا فهو نقطة غير ثابتة .

اتجاه القطب المغناطيسي ينحرف عن الشمال الجغرافي أو الحقيقي إلى الشرق أو إلى الغرب بزاوية ميل قد تصل إلى 2.5 °، وتسمى هذه الزاوية بزاوية الانحراف المغناطيسي.

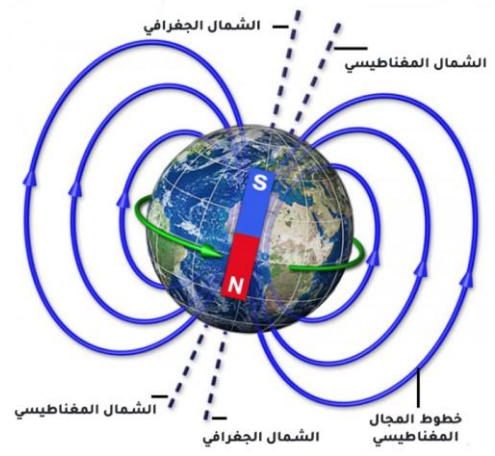
- تحديد الشمال المغناطيسي :

لقد تم تحديد موقع القطب الشمالي المغناطيسي في الخريطة التي رسمها الجغرافي السويدي Olaus Magnus سنة 1539، كما أعلن William Gilbert الذي كتب de Magnete سنة 1600 عن نظريته التي تقول بأنّ القوة التي تجذب إبرة البوصلة نحو الشمال ليست موجودةً في نقطةٍ ما على سطح الأرض كما كان الاعتقاد السائد وإنّما هي في مركز الأرض .

الكثير من الدراسات أجريت في محاولةٍ لتحديد موقع القطب المغناطيسي الشمالي بشكلٍ دقيقٍ :

- **سنة 1831 :** قام James Clark Ross برحلةٍ استكشافيةٍ إلى الساحل الغربي لشبه جزيرة بوثيا الموجودة في كندا محاولا تحديد موقع القطب المغناطيسي الشمالي .
- **سنة 1904 :** قام Roald Amundsen بإجراء عدة قياساتٍ لتحديد موقع القطب الشمالي المغناطيسي ، و قد حدده عند 70 درجةً و31 دقيقةً شمالًا و 96 درجةً و34 دقيقةً غربًا.
- **سنوات 1947 1994 2001 :** أجريت العديد من الدراسات حول القطبية المغناطيسية الشمالية من قبل علماء كنديين يعملون في إدارة الموارد الطبيعية .

الشكل رقم (01) :
الشمال الجغرافي و الشمال المغناطيسي



الشكل رقم (02) :
الحقل المغناطيسي

الصورة رقم (01) : بوصلة عسكرية	**الصورة رقم (02) :** بوصلة بحرية	**الصورة رقم (03) :** بوصلة معناطيسية

3 . الشمال التربيعي :

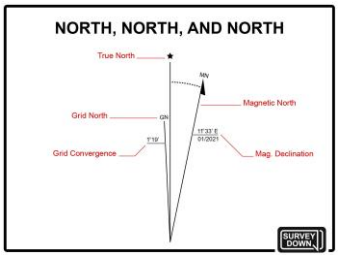
الشمال التربيعي (الكارتوغرافي) أو شمال لامبير Lambert يعبر عن ’تجاه الخطوط العمودية للشبكة التربيعية (شكة مربعات لامبير) و نجده في الخرائط الجزائرية القديمة خاصة ذات المقياس 50000 / 1 ، هو مستمد من المقط الأسطواني (الشكل رقم (04) من المحاضرة السابقة ، إذ نجد خطوط الشبكة التربيعية موازية لخطوط شبكة الإحداثيات العالمية .

نشير إلى أن خط الطول الأساسي (غرينتس 0°) يتفق إتجاهه، مع اتجاه خط شمال الشبكة التربيعية ، أما باقي الخطوط فإن إتجاهها يختلف عن إتجاه خطوط الشبكة التربيعية كلما ابتعدنا عن خط الطول الأساسي شرقا أو غربا ، يسمى الإتجاه الذي يستمد من الشبكة التربيعية (لامبير) الشمال التربيعي .

الانحراف التربيعي : يعبر عن الاختلاف بين إتجاه خطوط الطول (الشمال الجغرافي أو الحقيقي)، و إتجاه شمال الشبكة التربيعية (الشمال التربيعي) .

مز الشمال في الخرائط :

1. الشمال الجغرافي (N) **2.** الشمال المغنطيسي (NM) **3.** الشمال التربيعي (Y)

الشكل رقم (03) : نماذج من الرسومات المستعملة للدلالة على إتجاه الشمال

المحاضرة السادسة - 06

التعبير الكارتوغرافي

إن الخريطة إذا رسمت (أنجزت) بشكل متقن و أعطيت لها كل عناصرها التقنية الأساسية (العنوان ، المفتاح ، مقياس الرسم ن المصدر ، ..) إلا أن طبيعة إستعمالاتها تضفي عليها الكثير من الأهمية خاصة من طرف مستعملها سواء كان من مختصين أو غير مختصين (عامة الناس) .

01. **استعمالات الخريطة :**

تستعمل استكشاف :

- القيم الحقيقية (الأبعاد) من خلال المقارنة بين عدة خرائط لنفس المنطقة و في فترات زمنية مختلفة .
- الإختلالات المكانية لظواهر محددة عبر سلم الزمن ، ليكون لقارئ الخريطة الحكم على الظاهر بالنمو أو التطور أو عكس ذلك تماما ، ليتاح للمختصين تسليط الأضواء على أسباب ذلك .

02. **إتخاذ القرار ات :**

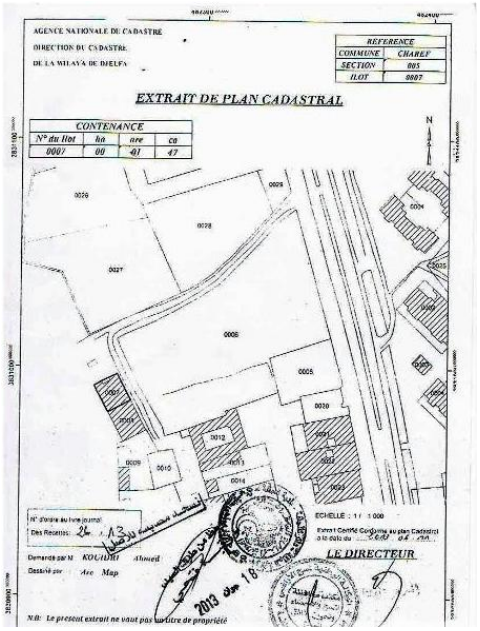
- تستعمل من طرف مختلف المسؤولين و على مستويات مختلفة (محلي ، مركزي) في تحديد اختياراتهم بهدف بلوغ هدف معين في أجال زمنية معلومة .
- تستعمل من طرف المهندسين في مختلف التخصصات ، مثل العمرانيين لرسم خطط التوسع العمراني ة ضبط اتجاهاته ، و تحديد المسارات المحتملة لخطوط السكة الحديدية أو الطرق بمختلف تصنيفاتها من طرف مهندسي الأشغال العمومية .
- من طرف العامة لضبط برنامج رحلة سياحية (تحديد المسلك المناسب الذي يؤمن زيارة الكثير من المواقع و المعالم السياحية بجهد و تكلفة أقل) .
- التوطين الجيد للمنشآت القاعدية و البنية التحتية بعيد عن كل المخاطر و بتكاليف مدروسة .

الشكل رقم (02) : الخريطة تستعمل في إتخاذ القرار

03. الخريطة أداة قانونية :

تعتبر الخريطة أيضا كأداة قانونية، عندما تستعمل في تحديد الملكيات الخاصة والعمومية و وضع حدود المياه الإقليمية، للدول المطلة على البحر.

كما تستعمل من طرف القضاة في القسم المنازعات العقارية للفصل في النزاعات ذات الصلة ، إذ و بالإستعانة بخبير عقاري و بتكليف من طرف السيد القاضي الذي يعاين المنطقة محل النزاع و يعد خبرة قضائية بذلك ليستند غليها السيد القاضي في الفصل في النزاع بإثبات الملكية أو نفيها لأحد طرفي النزاع .



الشكل رقم (03) : وثيقة عقارية

04. الشروط الأساسية للخريطة :

لأنها أصبح وثيقة مهمة جدا للكثير من المستخدمين و في كل المجالات تقريبا أصبح من الضروري وضع شروط يجب أن تتوفر فيها وهي :

01. بسيطة (سهلة القراءة ، محتوى بسط وغير مركب) .
02. دقيقة (منجزة بشكل جيد و واضح) .
03. الصدق (رسمت بالإعتماد على بيانات صحيحة و موثوقة) .

05. اللغة الكاتوغرافية :

لإضافة إلى ما سبق من اشتراطات في الخريطة وجب كذلك وضع لغة مشتركة (موحدة) متفق عليها من طرف الجميع أو ما يسمى باللغة الكاتوغرافية ، ليسهل قرائتها من طرف الكل مختصين وغير مختصين .

06. المنطق الكارتوغرافي :

الخريطة و بما أنها تمثيل لظواهر مختلفة (طبيعية ، اصطناعية (بشرية)) و بإستعمال رموز اصطلاحية فإن نجاحها يعتمد بالدرجة الأولى على الإختيار الجيد و المتأني للرموز التي تعبر عن الظاهرة أو الظواهر الممثلة على الخريطة بكل خصائصها ، و هو ما يعرف بالمنطق الكارتوغرافي .

المحاضرة السابعة - 07

الخريطة الموضوعية

تمهيد :

حسب الهدف أو الغرض من الخريطة تختلف أشكال التمثيل الكارتوغرافي ، فقد يكون لتمثيل مختلف المظاهر (الطبيعية أو البشرية (الاصطناعية) بمقياس رسم معين مثل الخريطة الطبوغرافية و قد يكون لتمثيل توزيع ظاهرة معينة و سواء كانت كمية أو نوعية و هو ما توضحه الخريطة الموضوعية.

1. تعريف الخريطة الموضوعية :

الخريطة الموضوعية **(أو الخريطة الخاصة ، أو الخريطة الإحصائية ، أو خريطة التوزيعات)** كلها لها نفس الدلالة من الناحية الخرائطية (الكارتوغرافية) هي خريطة تمثيل لكل الظواهر (نوعية ، كمية) في مجال الدراسة بميزات و خصائص معينة ، و هي ترتبط بموضوع واحد أو عدة مواضيع مثل خريطة الغطاء النباتي ، خريطة التضاريس ، خرائط النقل المروري ، خرائط السكان ، ... مع إمكانية إجراء عملية للمقارنة لنفس الخريطة في فترات زمنية مختلفة ، أو بين عدة خرائط لظواهر و مواضيع مترابطة .

الخرائط الموضوعية تعطينا إمكانية إنجاز أشكال و رسومات بيانية توضيحية :

- مدرجات تكرارية .
- دوائر نسبية .
- منحنيات بيانية .

توضح لنا العلاقة المجالية الموجودة بين ظاهرة واحدة أو عدة ظواهر مجتمعة ، و عبها فهي تعد و بصدق الأداة المناسبة فعليا للقيام بعمليات التحليل و تتبع بعد ذلك تساعد باتخاذ القرارات اللازمة لحل و معالجة إشكال معين في منطقة معينة و في زمان معين .

الفرق بين الخريطة الطبوغرافية و الخريطة الموضوعية ؟

☒ الخرائط الطبوغرافية توضح توزيع مختلف المظاهر التضاريسية لمنطقة معينة (منطقة الدراسة ، أو لوحة الرسم) .

☒ أما الخرائط الموضوعية فهي تعبر عن توزيع مكونات و خصائصها ظاهرة معينة أو أكثر و سواء كانت ظاهرة نوعية أو كمية بعد معالجة المعطيات المتعلقة بالظاهرة أو الظواهر إحصائيا .

2. أهداف الخريطة الموضوعية :

- إيصال (تمرير) رسالة بصرية هي أيسر للفهم و أبلغ من التقارير الكتابية أو الشفهية .
- وصف دقيق للمجال الجغرافي (مجال الدراسة ، لوحة الرسم) بإظهار الظاهرة المراد تمثيلها .

3. إستخدامات الخريطة الموضوعية :

أصبحت للخريطة الموضوعية أهمية كبيرة و عليه فقد أصبحت أداة و وسيلة لمختلف المهتمين و الباحثين من مختلف الاختصاصات فهي تساعد المسؤولين و مهما كانت درجة سلطتهم (محلي ، مركزي ، وزاري ، قطاعي) في وضع السياسات و الإستراتيجيات العامة في مجالات متعددة أهمها :

- التخطيط و التهيئة العمرانية و بمستويات (محلي ، إقليمي ، وطني) .
- كل ما يتعلق بالجانب البيئي .
- دراسة عناصر المناخ (الأمطار ، الحرارة ، الرياح ، الرطوبة ، ...) و إرتباطاتها بمنطقة الدراسة .
- البرامج القطاعية (السكن ، الصحة ، التعليم ،.) لمعالجة ما يترتب عنها من (نقائص ، توزيع ، عجز ،)
- توزيع التجهيزات الأساسية و البنية التحتية (للوقوق على واقع التوزيع ، الانتشار ، العجز ، الموارد) .
- كل ما يتعلق بالدراسات السكانية (التوزيع ، الكثافة ، السكن ، التجهيزات العمومية ، ..) .

4. تصنيف الخرائط الموضوعية :

يمكن تصنيف الخريطة الموضوعية إلى ثلاثة أنواع أساسية :

1.4. الخرائط التحليلية les cartes analytiques :

تهدف إلى إبراز العلاقة بين عنصرين :

☒ **الأول** : مرتبط بالموضوع الذي تتناوله الخريطة (السكان ، السكن ، التجهيز ، الطرق ، التعليم ، البطالة الصناعة ، الفلاحة ، ...) و غيرها من المواضيع ، بشرط أن تعالج الخريطة موضوعا واحدا فقط ، و إن تعددت المواضيع في نفس الخريطة تسمى بالخريطة التركيبية .

☒ **الثاني** : مرتبط بالمجال (المساحة أو منطقة الدراسة المعلومة الأبعاد و المساحة و الحدود) .

و عليه فإنه يتم توظيف الخريطة الموضوعية لتوضيح وتحليل العلاقة الموجودة بين الظاهرة المدروسة ومجالها (الجغرافي) و معرفة تفاصيل التوطين ، و طبيعة التوزيع ، و طبيعة إمتداد أو إنتشار الظاهرة .

أمثلة لخرائط موضوعية تحليلية حسب نوع التوطين :

إستعمال نقطي	إستعمال خطي	إستعمال مساحي
☒ توزيع السكان المدن	☒ الشبكة المائية (الأودية)	☒ خرائط التضاريس (الطبوغرافية)
☒ التجهيزات العمومية	☒ شبكة الطرق ، الهاتف	☒ الخرائط الجيولوجية
	☒ السكك الحديدية	☒ الخرائط السياسية

2.4. الخرائط التركيبية les cartes synthétique :

تسمى بالخرائط التركيبية لاحتوائها عدة مواضيع في خريطة واحدة ، تدمج و تمثل في نطاق أو حيز جغرافي واحد لنتمكن من وضع تحليل شامل لكل هذه المعطيات ، يشترط أن تكون الظواهر (المواضيع) الممثلة في الخريطة مرتبطة و توجد بينها علاقة واضحة .

3.5. ما الفرق بين الخرائط التركيبية و الخرائط التحليلية :

☒ **الخرائط التحليلية** تمثل ظواهر بسيطة لموضوع محدد ، و هي أبسط أنواع الخرائط الموضوعية ، وتصنف في الغالب كخرائط مرجعية أو إحصائية .

☒ **الخرائط التركيبية** كانت نتيجة دمج تمثيل عدو معطيات لعدة ظواهر في نفس الحيز الجغرافي ، و منها يمكننا الوصول إلى نتائج وتفسيرات تربط بين الظواهر و المجال الجغرافي و أهم نماذج الخرائط التركيبية نجد الخرائط المورفولوجية، خرائط توزيع السكان حسب الموارد المائية ،...

3.4. الخرائط الحركية les cartes dynamiques

الخرائط الحركية أو الحركة و على خلاف الصنفين الأخرين من الخرائط فهي تدرج البعد الزمني في دراسة الظاهرة مجاليا ، بمعنى دراسة توزيع وانتشار ظاهرة معينة في حيز جغرافي محدد خلال فترة زمنية معينة. ونميز فيها بين خرائط التطور التي تجسد التحول والتغير الحاصل في ظاهرة محددة إما بالزيادة أو النقصان خلال فترة زمنية محددة .

أهم نماذج الخرائط الحركية نجد :

☒ خرائط التطور العمراني للمدن ، فبالإمكان ملاحظة التغير المجالي عبر سلم الزمن لتطور المدن .

☒ خرائط حركية السكان (تنقلاتهم) اليومية أو الموسمية ، أو تيارات الهجرة من أماكن الإنطلاق (المغادرة) إلى ماكن الوجهة (الوصول) .

☒ حركة السلع و المسافرين و البضائع ، و التمويلات النقدية بين مختلف الهيئات المالية، .. و غيرها من الظواهر المتحركة سواء كانت مرئية أو غير مرئية .

المحاضرة الثامنة - 08

سيميولوجية الخريطة الموضوعية

تمهيد :

أصبحت الخريطة أداة عمل و وسيلة معتمدة لدى الكثير من التخصصات الأخرى التي تهتم بدراسة الظواهر الطبيعية والبشرية (الإصطناعية) على حد سواء فهي تمكن من الاطلاع بشكل نوعي كمي وتركيبي على العناصر المكونة للمجال الجغرافي مما يسمح بدراسته بشكل تفصيلي ، فمن خلال الخريطة يمكن :

- إظهار العلاقات المجالية لمختلف الظواهر الطبيعية والبشرية التي يصعب ملاحظتها بالرؤية المباشرة.
- معرفة حقيقة ديناميكية السكان في منطقة أو إقليم معين .
- ضبط مختلف إستخدامات الأرض (الحضرية ، الريفية) .

مما سبق نذرك أن الخريطة أداة أساسية في دراسة وتحليل الظواهر الجغرافية، و حتى في سياسات الدولة المتعلقة بالتخطيط والتهيئة العمرانية و التمية .

لقد أتاح استخدام وسائل التكنولوجيا الحديثة إمكانيات هائلة في توفير ومعالجة المعطيات الجغرافية عن طريق نظم المعلومات الجغرافية SIG ، مما أعطى للخريطة أهمية أكبر و وسع مجالات إستعمالها لتشمل في وقتنا الحاضر مختلف المجالات .

1. سميولوجية الخرائط :

سيميولوجية الخرائط علم يهتم بدراسة قواعد استعمال الرموز في التمثيل الكارتوغرافي هذه الرموز تعتبر أساس التعبير الكرتوغرافي، فبواسطتها يتم تمثيل الظواهر والمعطيات الجغرافية سواء أكانت (طبيعية ، أو بشرية) و تعرف كذلك بأنها اللغة الكارتوغرافية و هي تتكون من العناصر التالية :

1. الرموز الكارتوغرافية .
2. أشكال التوطين الكارتوغرافي .
3. المتغرات البصرية.

2. تعريف الخريطة :

تعددت تعاريف الخريطة بتعدد استعمالاتها، لكن هذه التعاريف تتفق عموما على أن الخريطة في جوهرها تمثيل مبسط لمنطقة ما على سطح الأرض محدودة المساحة و معلومة يعتمد فيه التعبير عن الظواهر المراد تمثيلها على رموز إصطلاحية يتم شرح دلالتها في المفتاح و بوجود مقياس للرسم تتحدد العلاقة بين العناصر الممثلة على الخريطة ونظيرتها في الطبيعة .

3. تعريف الكارتوغرافيا :

الكارتوغرافيا وسيلة تعبير تستعمل مجموعة من القواعد (المتغيرات) البصرية والبيانية لتمثيل الأرض أو جزء منها بشكل خرائطي بإتباع طريقة تمثيل دقيقة و واضحة لرسم المواضيع المختلفة للخرائط لتعبر عنه بصدق ودقة وجمالية عالية لتكون الخريطة الوسيلة المناسبة لإيصال الفكرة بسهولة و يسر **فالخريطة وسيلة و ليست غاية** .

4. الرموز المستخدمة في الخرائط الموضوعية :

الخرائط الموضوعية و عند تمثيلها فإننا نستخدم ثلاث أنواع من الرموز الاستدلالية (الاصطلاحية) و هي :

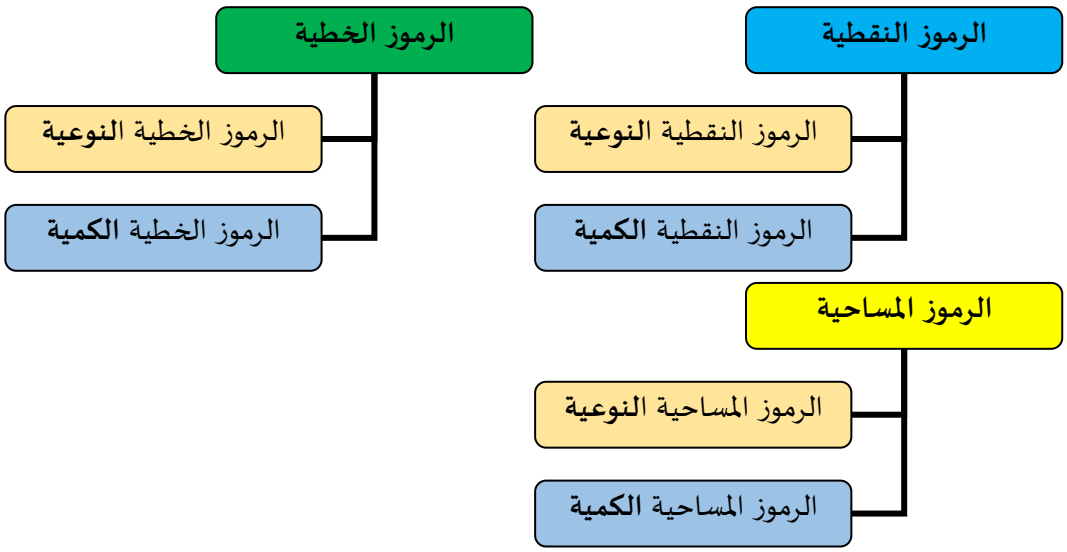
01	02	03
الرموز النقطية **الأبعاد مهملة**	الرموز الخطية **بعد واحد (الطول)**	الرموز المساحية **بعدين (الطول ، العرض)**

تستخدم الأنواع الثلاثة من الرموز المشار إليها سابقا للتعبير عن التعدد في الظواهر في الخريطة الواحدة (إظهار الاختلاف بينها) و تسمى في هذه الحالة بالرموز النوعية، كما تستخدم للتعبير عن القيم الكمية (الشدة أو التدرج) أي أنها تعبر عن قيمة أو تعبر عن تدرج الشدة وتسمى في هذه الحالة بالرموز الكمية .

مما سبق نجد إن الأنواع الثلاثة من الرموز تعطينا نوعين من الرموز بإدخال متغيرتي الكم و النوع :

	النوع	الكم
الرموز النقطية	الرموز النقطية **النوعية**	الرموز النقطية **الكمية**
الرموز الخطية	الرموز الخطية **النوعية**	الرموز الخطية **الكمية**
الرموز المساحية	الرموز المساحية **النوعية**	الرموز المساحية **الكمية**

و يمكن توضيح ذلك في الشكل التالي :



هام : الرموز النوعية هي نفسها التي تصبح كمية عندما تستعمل من الناحية الخرائطية في التعبير عن الظواهر الكمية .

أن كل الظواهر الجغرافية يمكننا التعبير عنها في الخريطة بإستعمال الرموز الثلاثة :

إما : **النقطة** أو : **الخط** أو : **المساحة**

أما الظواهر ذات البعد الثالث (الطول ، العرض ، **الإرتفاع أو العمق**) فلا يمكننا تمثيلها على الخريطة ذات البعدين (الطول ، العرض) ، لذلك نلجأ إلى طرق وأساليب كارتوغرافية تمكننا من قراءة البعد الثالث على سطح ذو بعدين ، و أهم هذه الطرق هي الاعتماد على منحنيات التسوية (خطوط الارتفاع المتساوية) لإظهار البعد الثالث و المتمثل في (الإرتفاع أو العمق) .

5. إستخدام الرموز في الخرائط الموضوعية :

1.5. الرموز النقطية :

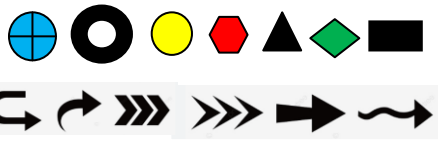
الرموز النقطية تدل على موضع محدد على الخريطة بمثابة نقطة ليس له أبعاد، أي أنها تدل على موقع

الظاهرة، مع إهمال الحيز المساحي الحقيقي الذي تمتد عليه هذه الظاهرة في الطبيعة.

1.1.5. استخدام الرموز النقطية في تمثيل النوع :

تمثل الرموز النقطية مظاهر ممركزة ومستقلة. فهي توطن المظاهر الدقيقة في المجال أي المعزولة (مدن ، مناطق صناعية ، موانئ، مناجم ، مطارات ، السدود ، ...). و نميز فيها :

1. **الرموز الهندسية :** رموز اصطلاحية، أي مجردة، وهي الأكثر استعمالا في الرسم الخرائطي حيث يمكن أن تمثل أي نوع من المعطيات، مع ضرورة اللجوء إلى المفتاح لفهم دلالتها ، كما يجب الأخذ بعين الإعتبار:



- ✓ طبيعة الشكل الهندسي في التمثيل .
- ✓ الحركة، الديناميكية .
- ✓ استقرار : أشكال ذات قاعدة أفقية .

2. **الرموز التصويرية :** رغبة في تمثيل بعض المظاهر الموجودة على السطح، يتم اللجوء الى تمثيلها عن طريق أشكال تقريبية لها عبارة عن صور ورسومات مصغرة سيارة لتمثيل مصنع سيارات، طائرة لتمثيل المطار، وعموما هذا النوع من الرموز لا يستعمل كثيرا في الخرائط الموضوعية. باستثناء خرائط السياحة التي يلجأ مِنجزوها الى تمثيل المعالم و المواقع السياحية و الأثرية بها.

الشكل رقم (01) : نماذج من الرموز التصويرية

3. **الرموز التعبيرية (الكتابية) :** عكس الرموز التصويرية الرموز الموحية تحاول نقل المعنى أكثر من تصويره فهي تدل على الشيء ولا تصوره تتميز هذه الرموز بسهولة الأدراك من طرف القارئ دون العودة الى المفتاح .

4. **الرموز بالأحرف الأبجدية :** يستعمل هذا النوع من الرموز في خرائط الثروة المعدنية لدولة ما سواء أكانت أحرف عربية أو لاتينية، و في أحيان أخرى للدلالة على مواقع التجهيزات العمومية ، هذا النوع من الاستخدامات قليل، نظرا للإشكالات والغموض الذي يسببه تداخل الرموز الأبجدية مع أسماء الظواهر والمعالم على الخريطة .

☒ **شروط إستعمال الرموز النقطية :**

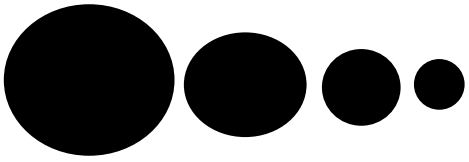
يشترط عند إستعمال الرموز النقطية لتمثيل النوع أن تكون هذه الرموز المختارة مخلفة عن بعضها البعض بشكل كبير ، ليسهل التعرف عليها وقراءتها دون أي إمكانية للخلط بينها .

2.1.5. إستخدام الرموز النقطية في تمثيل الكم :

تستخدم الرموز النقطية لتمثيل الظواهر الكمية بعدة طرق أهمها :

أ. تكرار نفس الشكل :

بعدد يتوافق وكمية الظاهرة أو عددها، مثل تمثيل توزيع السكان في منطقة ما (حي ، قطاع عمراني ، مدينة ، بلدية ، ولاية ، إقليم ، دولة) بالنقاط، فنعتمد قيمة محددة للنقطة الواحدة أو أي شكل اخترناه لتمثيل الظاهرة لتوافق عددا محددا من السكان .

A A A A A	الأحرف الأبجدية	01
	الأشكال الهندسية	01
	التصويرية	03

الشكل رقم (02) : نماذج من الرموز النقطية الكمية

مثال :

لقد اخترنا رمز النقطة و اعتمدنا معيار : 01 نقطة تعادل 100 نسمة، هذا يعني أن تمثيل 1000 نسمة يتطلب تكرار النقطة 10 مرات ، أي أن مجموع النقاط يعادل تماما مجموع كمية الظاهرة .

ب. تغيير حجم الرمز (أبعاده) :

المستخدم في التمثيل تغييرا يتناسب مع تغير قيمة أو كمية أو عدد الظاهرة الممثلة في الخريطة (بالزيادة أو النقصان).

مثال :

نريد تمثيل أو عدد سكان (أحجام) مدن ولاية (المسيلة) ، بإستعمال طريقة الدوائر النسبية ، و أكيد بمعداد الدوائر النسبية ، بحيث تتناسب في أحجامها (نصف أقطارها) مع عدد سكان مدن ولاية المسيلة ، لتفاصيل أكثر أنظر العمل التوجيهي .

2.5. الرموز الخطية :

هذه الرموز متنوعة متعددة تعبر عن مظاهر مجالية ذات إمتداد طولي (بعد واحد و هو الطول) هذه الظواهر قد تكون مرئية (حقيقية) في الطبيعة كالطرق و المجاري المائية ، السكة الحديدية ، و كل الشبكات التقنية (الماء ، الصرف الصحي ، الغاز ، الكهرباء ، الهاتف ، الأنترنت ،...) ، وقد تكون غير مرئية مثل التدفقات النقدية بين مختلف الهيئات المالية و البنوك ، و يمكن أن تمثل أيضا خطوطا وهمية كتلك التي تحدد المظاهر التضاريسية (الطبوغرافية) وأشكالها (خطوط الإحداثيات، خطوط التسوية ، الحدود الإدارية ، ....) .

يمكن ان تعبر هذه الرموز عن ظواهر كمية غير مرئية كالظواهر المناخية (الحرارة و الضغط الجوي ، التساقط) .

1.2.5.إستخدام الرموز الخطية في تمثيل النوع :

يجب إستخدام رموز خطية مختلفة عن بعضها البعض تماما أي عدم إمكانية الخلط بينها بأي حال من الأحوال لتمثيل ظواهر خطية مختلفة في نفس الخريطة ، و مع عدم إخذ قيمها (كمياتها أو تدرجها) بعين الإعتبار بهذا نكون قد حققنا الإستخدام النوعي للرموز الخطية .

☒ **شروط إستعمال الرموز الخطية في تمثيل النوع :**

- إستخدام رموز خطية مختلفة و متباينة لتمثيل ظواهر جغرافية مختلفة ، مع عدم الخلط بينها من طرف القارئ .

- هناك نماذج كثيرة من الخطوط المتعارف عليها لدى الكارتوغرافيين بالإمكان العودة إليها عند اختيار أشكال الخطوط المناسبة للظواهر المراد تمثيلها .

2.2.5.إستخدام الرموز الخطية في تمثيل الكم :

يمكننا و بإستخدام الرموز الخطية أن نمثل الظواهر الخطية، الكمية بمعنى التي تحمل قيمة أو مقدار كمي، فتصبح الخطوط في الخريطة لها دلالتين الأولى تبين لنا نوع الظاهرة و الثانية تحدد لنا قيمتها (كميتها) .

مثال :

يمكن و بسهولة تمثيل إمتدادات الشبكة الكهربائية داخل المدينة أو خارجها ، و توضيح الإختلاف بينها من حيث شدة التوتر (عالي ، متوسط ، منخفض) بتغيير سمك الخط للدلالة على أن قيمة التوتر أو شدته ليست متساوية عبر كل الخطوط .

يمكننا كذلك التمييز بين نوعين من الرموز الخطية الكمية المستخدمة في تمثيل الظواهر الكمية و هما :

أ. خطوط الحركة (الخطوط الانسيابية) :

خط الحركة **(الخط الانسيابي)** هو الخط الذي تتغير على إمتداه قيمة الظاهرة المرسومة ، مثل خطوط منحنيات التسوية التي تعبر عن نفس قيمة الإرتفاع بالنسبة لمستوى سطح لبحر و مهما إمتد الخط .

مثال :

تنقلات المسافرين داخل المدينة عبر وسائل النقل المختلفة (حافلات ، ترامواي ، ميترو ، قطار ، ..) ، و التي تختلف من وسيلة نقل لأخرى و من محطة لأخرى و من ساعة لأخرى .

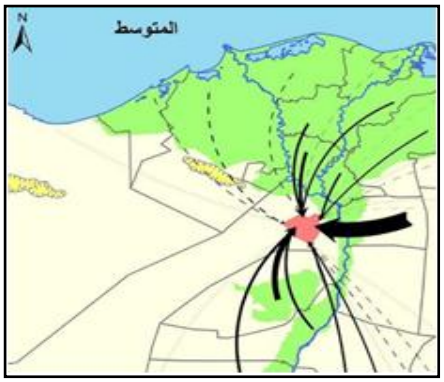
وسيلة النقل و المسار ثابتان و المتغير هو عدد المسافرين من محطة لأخرى ، و هذا التغير يمكن التعبير عن بخطوط تختلف في السمك حسب تغير عدد المسافرين من محطة لأخرى .

يمكن تمثيل ذلك على شبكة طرق إقليمية، ونستعمل الخطوط الانسيابية (خطوط الحركة) لتمثيل ظاهرة الهجرة من منطقة لأخرى ، أو من دولة لأخرى . أنظر الشكل رقم (03) .

ب. خطوط التساوي :

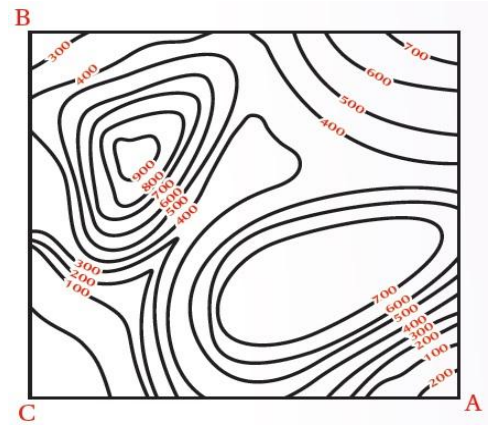
وهو الخط الذي تتساوى على طوله قيمة ظاهرة معينة، مهما إمتد الخط ، وأكثر النماذج الجيدة لهذا النوع من التمثيل هي :

1. خطوط الارتفاعات المتساوية فوق سطح البحر ، و يستخدم عادة في خرائط التضاريس .
2. خطوط درجات الحرارة و الأمطار المتساوية . أنظر الشكل رقم (04) .



الشكل رقم (03) :

نموذج لخرائط الحركة (حركة المهاجرين)



الشكل رقم (04) :

نموذج لخرائط خطوط التساوي

3.5. الرموز المساحية :

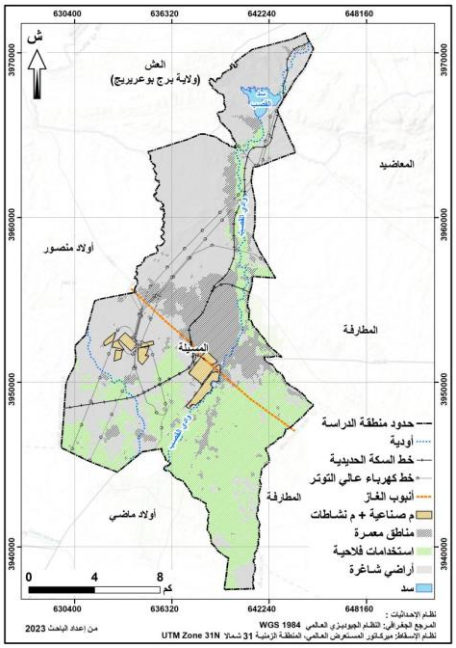
الرموز المساحية تستخدم في تمثيل ظواهر مساحية معينة في منطقة جغرافية ما (مدينة ، بلدية ، ولاية ، دولة ، ..) ، مثل خريطة لتوزيع السكان في منطقة ما ، أو خريطة لتوزيع مختلف إستخدامات الأرض الحضرية ، خريطة لتوزيع التجهيزات العمومية داخل المدينة ، خريطة للمساحات الفلاحية المزروعة أو المستغلة ، ..

1.3.5.إستخدام الرموز المساحية في تمثيل النوع :

سهل جدا تمثيل الظواهر الجغرافية المختلفة في منطقة ما ضمن وحدات مجالية معلومة الحدود (سياسية ، إدارية ، إحصائية) مثل مدينة ، بلدية ، ولاية ، دولة ، .. ، إذ بالإمكان إختيار رموز مساحية تناسب كل ظاهرة ستمثل على الخريطة ، و يمكن كذلك إستخدام الألوان و إعطاء لون لكل ظاهرة مع مراعاة المنطق الكارتوغرافي في منح و إختيار الألوان .

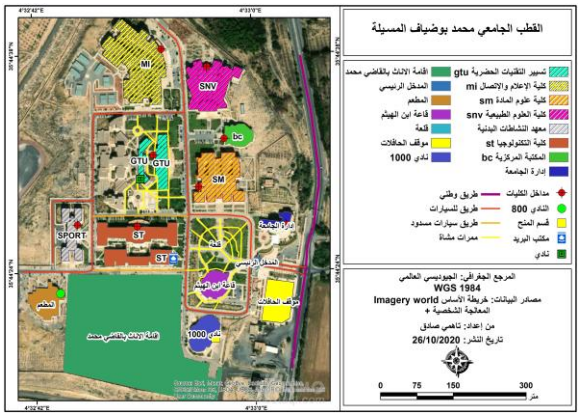
☒ **شروط إستعمال الرموز المساحية في تمثيل النوع :**

- يتم تظليل أو تلوين كل المساحة الخاصة بكل ظاهرة من الظواهر في الخريطة بالرمز المساحي أو اللون المختار سواء كانت الظاهرة متصلة مجاليا أو منفصلة (أي تنتشر في عدة أماكن) .
- يجب إختيار التظليلات والرموز التي تختلف عن بعضها البعض كليا ، و إمكانية الخلط بينها مستبعد تماما .



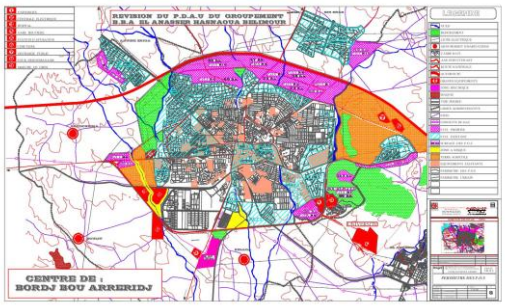
الخريطة رقم (02) :

بلدية المسيلة – خريطة إستخدامات الأرض



الخريطة رقم (03) :

مدينة المسيلة – مخطط القطب الجامعي الشمالي



الخريطة رقم (04) :

مدينة برج بوعريريج –مخططات شغل الأراضي POS

2.3.5.إستخدام الرموز المساحية في تمثيل الكم :

لتمثيل المعطيات (الظواهر) الكمية يمكننا كذلك إستخدام الرموز المساحية و إظهار قيمتها أو كميتها و يكون ذلك بالطرق التالية :

أ. المساحات المحددة بخطوط التساوي :

إنطلاقا من خطوط التساوي التي أشرنا إليها سابقا (الخريطة الطبوغرافية) ، فإنها في حالة الظواهر المساحية تحصر لنا مساحات بين خطي تسوية متتاليين (خريطة التضاريس أو الإرتفاعات) ، لنختار لها التظليل المساحي أو اللون المناسب للتعبير عن القيمة التي تحملها المساحة المحصورة المشار إليها .

مثال :

لتكن لدينا خريطة طبوغرافية لمنطقة معينة ، بالإمكان إستخراج قيم خاصة بالارتفاعات و تبويبها في فئات نسميها فئات الإرتفاع و لتكن كما يلي :

الفئات	خريطة التضاريس		خريطة الأعماق	
	قيم الإرتفاع (متر)	الالوان	قيم الأعماق (متر)	الالوان
الأولى	(1000 – 900)		(10 – 00)	
الثانية	(900 – 800)		(20 – 10)	
الثالثة	(800 – 700)		(30 – 20)	
الرابعة	(700 – 600)		(40 – 30)	

ب. التوزيع النسبي :

وفي هذا النوع من التمثيل، فإننا تستعمل رموزا مساحية متدرجة في شدة اللون أو في نسبة الأسود إلى الأبيض ، لتمثيل القيم أو الأعداد الخاصة بوحدات مساحية محددة يمكن أن تكون وحدات إحصائية أو وحدات إدارية، أو سياسية، ومساحة هذه الوحدات على الخريطة لا تمثل **سوى الوعاء الذي يصب فيه التظليل الذي** اختير للظاهرة المرسومة .

- هناك ظواهر ترتبط بعدد المساكن و ليس لها أي علاقة بالحيز المساحي للـ (الحي ، المدينة ، البلدية ، الولاية ، ...) مثل نسبة الربط بشبة الكهرباء أو غاز المدينة ، أو بشبكة الأنترانت ...
- هناك ظواهر ترتبط بعدد السكان و ليس لها أي علاقة بالحيز المساحي للـ (الحي ، المدينة ، البلدية ، الولاية ، ...) مثل معدلات البطالة ، نسبة الأمية ، معدلات الجريمة ، ...

و في كلتا الحالتين التظليل أو الرمز المساحي المختار يصب في الحيز المساحي (أي يوجد السكان أو المساكن المعنية بالظاهرة قيد الدراسة) سواء كان (الحي ، المدينة ، البلدية ، الولاية ، ...) ، ولذلك نقول بأن الحيز الكارتوغرافي الذي ترسم عليه الظاهرة هو جزء حيادي كالوعاء الشفاف لا يظهر إلا ما وضعنا فيه .

الخرائط المعدلة :

هي خرائط جاءت لحل مشكل في خرائط التوزيع النسبي ، خاصة عندما يصبح إدراك محتوى الخريطة صعب ، مثل تمثيل ظواهر أو مواضيع معينة و ارتباطاتها بكبر أو صغر الحيز المساحي ، هذا ما يشوش على قارئ الخريطة فيعتقد أن الظاهرة مهمة في المساحات الكبيرة في حين هي أهم في المجالات أو الحيز المساحي الصغير.

المحاضرة التاسعة - 09

المتغيرات البصرية

المتغيرات البصرية :

المتغيرات البصرية هي الوسائل البيانية التي تمكن من التمييز بين المعطيات الممثلة على الخريطة ، و عددها ستة و هي :

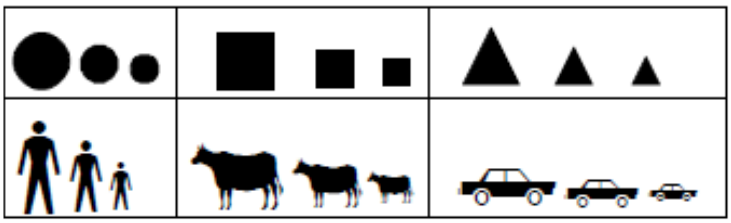
1. **متغير الشكل :**

هي متغيرة بصرية تسمح باستعمال رموز ذات أشكال مختلفة مثل المستطيل، المربع، المثلث الدائرة الخ . تستعمل متغيرة في تمثيل الظواهر النوعية للتمييز الاختلاف بين الظواهر في الخريطة الواحدة و يسمى هذا النوع من التمثيل بالتمثيل النوعي .

أشكال هندسية	
أشكال تصويرية	
أشكال موحية	

2. **متغير الحجم :**

متغيرة يمكن التعبير عنها بتغيير حجم الرموز المستخدمة في تمثيل الظواهر من خلال تغيير سمك الخط، أبعاد (طول ، عرض ، ارتفاع) الأشكال الهندسية المستعملة هي الأخرى في تمثيل مختلف الظواهر

أشكال هندسية	
أشكال تصويرية	

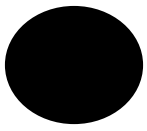
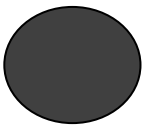
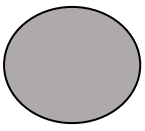
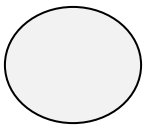
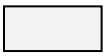
3. متغير اللون :

يوظف متغير اللون في التمثيل البياني نظرا لقدرته الكبيرة على تمييز الأشياء، و مثله مثل متغير الشكل يستخدم أساسا لتمثيل المعطيات النوعية كما يتميز بقدرته في إيصال الفكرة بيسر من خلال اختيار الوان مختلفة لتمثيل ظواهر متنوعة ، و أكيد وفق ما يعرف بالمنطق الكارتوغرافي (اللون الأزرق للمسطحات المائية ، و اللون الأخضر للنبات ، و اللون البني للمظاهر التضاريسية ، ..) .

تمثيل الكم التدرج في الشدة	تمثيل التضاريس	
	تمثيل الأعـــماق	
تمثيل النوع	تمثل ظواهر مختلفة	

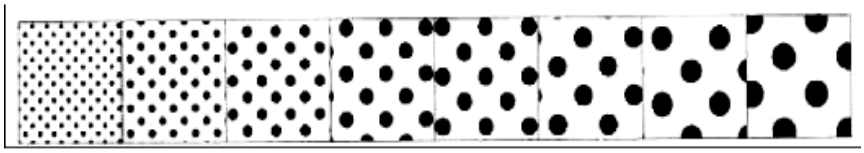
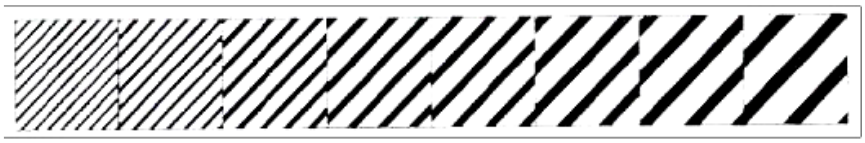
4. متغير القيمة :

يتحدد متغير القيمة انطلاقا من العلاقة بين مقدار اللون الأبيض إلى الأسود على مساحة معينة ، حيث يتم التدريج من المستوى الداكن الى المستوى الفاتح لإبراز قيمة الظاهرة المدروسة.

نقطي				
خطي				
مساحي				

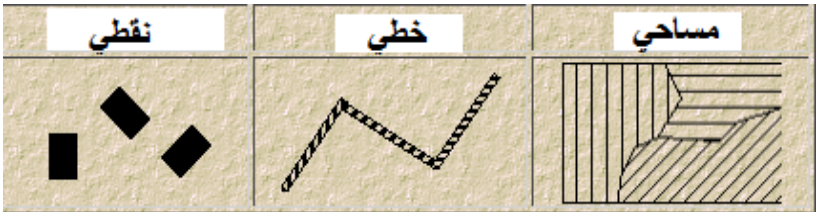
5. متغير الشدة :

تتحدد شدة الظاهرة (القوة ، الضعف ، الكبر أو الصغر) انطلاقا من تكبير أو تصغير العناصر المكونة للتظليل الذي اختير لتمثل الظاهرة الجغرافية (التهشير) المستعمل (خطوط، نقط ، أشكال ...) والمسافات الفاصلة بينها فيظهر لنا نوع من التدرج أو الشدة .

النقاط	
التهشير	

6. متغير الاتجاه :

متغيرة نوعية تمكننا من إبراز الاختلاف في الظواهر عن طريق تغيير إتجاه الرمز أو الشكل الهندسي الذي اختير لتمثل الظاهرة أو الظواهر الجغرافية على الخريطة (لوحة الرسم) .

نقطي	خطي	مساحي
		

المحاضرة العاشرة - 10

الخرائط الرقمية MAPS DIGITAL

1. تعريف الخرائط الرقمية MAPS DIGITAL :

إن أي خارطة بالحقيقة تمثل صورة لتوزيع الأشياء التي تمثلها والمتواجدة كل منها في أماكنها الخاصة بهاو عموما فهي متعلقة بأرضنا أو ظواهره الجغرافية المختلفة الطبيعية منها أو البشرية ، فخرائط المدن أو خرائط التضاريس أو خرائط الشوارع لمكان ما وغيرها من أنواع الخرائط المختلفة الأخرى هي بمجملها تمثل مشهدا وتعينك للانتقال من مكان ما إلى آخر .

وتكون معظم تلك الخرائط مطبوعة على ورق إذ يمكن طيها وحملها بسهولة ، أما الخرائط الرقمية فهي التي تنشأ ويتعامل معها بواسطة الحاسبات المختلفة Computers C.P. فالخرائط الرقمية تعتبر نقلة نوعية مهمة إلى الأمام منها عن الخرائط الورقية لتميزها عن الأخيرة بالسمات الآتية :

- تدعم الخارطة الرقمية إمكانية إنشاء وإدخال قاعدة المعلومات الخاصة بالمنطقة التي تمثلها تلك الخارطة أي إن الحيز المكاني الذي تمثله الخارطة مرتبط بقاعدة معلومات مختلفة عن ذلك الموقع تخزن في ملفات يمكن الرجوع لها وقت الحاجة إليها (إحداثيات المواقع ،الارتفاع أو الانخفاض عن مستوى سطح البحر ، المساحات ،بيانات ديموغرافية ، عدد العاملين في قطاع ما

الشكل رقم (04) : إستخدام الخرائط الرقمية غوغل في أجهزة الأندرويد (الهواتف الذكية و اللوحات الرقمية)

الخريطة رقم (01) : خريطة رقمية لمدينة الرياض المملكة العربية السعودية

- في برامج نظم المعلومات الجغرافية يمكن إدخال وخزن وتحليل وإخراج البيانات بالصيغ المطلوب عرضها (خرائط-أشكال بيانية-رسومات-جداول الخ...) إذ تنشأ الخرائط الرقمية بكفاءة كارتوغرافية عالية وليس ذلك فقط بل تتيح تلك البرامج إمكانيات و قابليات عالية لتحليل البيانات ومن خلال عدة خصائص في هذه البرامج) .
- الخرائط الرقمية والبيانات المجدولة تنتج من معالجة المستخدم وتحليله والتي يمكن أن تكون مخرجاتها على شكل ملفات مقروءة
- يمكن تحديث وتعديل البيانات الخاصة بالخرائط الرقمية فعندما تتغير المعالم الجغرافية ألية منطقة ما فيمكن تحديثها إظهار المستجدات القائمة . جدول)
- قابلية إظهار مجسم أو تمثيل ثالثي الأبعاد للظواهر المختلفة منها:

2. مميزات الخرائط الرقمية :

- يساعد استخدام الخرائط الرقمية إلى اختزال كمية كبيرة من الوقت في إتمام العملية الإنتاجية، حيث يتم الحصول على الكثير من المعلومات خلال فترة زمنية قصيرة جدًا، ومن ثم فإن العملية المتعلقة بتحديث المعلومات تكون سريعة وسهلة.
- توفر التكلفة الباهظة التي تحتاج إليها الكثير من الخرائط الورقية، حيث أن الاستخدام الآلي لهذه النوعية من الخرائط يوفر الكثير من الأيدي العاملة التي يتم الاحتياج إليها في الكثير من المهام ومن ثم زيادة التكلفة المادية.
- الدقة العالية والمميزة، حيث تقوم هذه الخرائط الرقمية بتوضيح الأماكن التي يتم البحث عنها بطريقة دقيقة ومختلفة ويمكن الأخذ بها في الكثير من المهام والأعمال الضرورية.

3. مميزات الخرائط الورقية :

وعلى الرغم من ظهور الخرائط الرقمية والتي تعتبر من الأنظمة الحديثة والمتقدمة، إلا أن الخرائط الورقية مازالت تحتفظ بأهميتها الكبيرة التي بدلا يمكن بأي حال أو شكل أن يتم الاستغناء عنها، ومن ثم تظهر دلالات الألوان على الخريطة ومن مميزاتها:

- يمكن الحصول على الخرائط الورقية بمنتهى السهولة وفي الكثير من الأماكن، حيث يتم طباعة هذه الخرائط ومن ثم بيعها في اماكن البيع المختلفة.

- تتميز الخرائط الورقية بإمكانية الاحتفاظ بها بالطريقة المادية، حيث يمكن حفظها في منزلك أو في حقيبتك وبالتالي يمكن الحصول عليها بسهولة شديدة.
- لا يحتاج الوصول إلى هذه النوعية من الخرائط إلى الاتصال بالإنترنت، ومن ثم يمكن الوصول إليها في أي وقت وفي أي مكان.
- تعتبر الخرائط الورقية مميزة في حالة توضيح البيانات وحدود المناطق المختلفة، ويعتبر ذلك من الأمور الهامة التي يبحث عنها الكثير.
- يمكن اللجوء إلى الخرائط الورقية باعتبارها مخزن مميز للمعلومات والبيانات المختلفة، ومن ثم إمكانية الوصول إليها بسهولة وبدقة كبيرة.

4. الفرق بين الخرائط الورقية والرقمية :

إن الفرق بين الخرائط الورقية والخرائط الرقمية يتلخص في النقاط التالية:

- يمكن تحديث الخرائط الرقمية بسهولة: حيث إن الخرائط الرقمية هي في الغالب تمثيلات في الوقت الفعلي لمنطقة ما، وبالتالي يمكن تحديثها بسهولة لأن التغييرات سيتم تحديثها تلقائياً.
- لا يمكن تحديث الخرائط الورقية بسهولة: حيث إن الخرائط الورقية مطبوعة على الورق، وبالتالي لا يمكن تحديثها على نفس الورقة، وهذا يعني أنه لا يمكن إجراء أي تغييرات على الخريطة بناءاً على التغييرات في الأشكال الأرضية.
- إن الخرائط الورقية ثابتة : حيث إن الخرائط الورقية هي تمثيلات ثابتة للمعالم على الأرض في الوقت الذي تم فيه إنشاء التمثيلات، ولا يمكن تعديلها لرؤية الإصدار السابق من المنطقة.
- إن الخرائط الرقمية ديناميكية: حيث أنه يمكن للشخص إختيار عرض الإصدارات السابقة للمنطقة الممثلة على عكس الخرائط الورقية.
- يتطلب تخزين الخرائط الورقية مساحة فعلية: حيث يتطلب تخزين الخرائط الورقية الإحتفاظ بها في مكان مخصص بحيث يمكن التعامل معها فعلياً.
- يتطلب تخزين الخرائط الرقمية مساحة رقمية: حيث أنه لا تتطلب الخرائط الرقمية مساحة مادية للتخزين، ولكن يتم تخزينها بتنسيق رقمي وبالتالي تتطلب مساحة رقمية.
- يمكن الوصول إلى الخرائط الورقية دائماً: حيث تطبع الخرائط الورقية على ورق يمكن تخزينه في أي مكان، وبالتالي يمكن الوصول إليه من أي مكان، كما ولا تحتاج إلى جهاز كمبيوتر أو إتصال بالإنترنت للوصول إليها.

- يجب الوصول إلى الخرائط الرقمية عبر الإنترنت: حيث أنه لا يمكن الوصول إلى الخرائط الرقمية في أي مكان آخر غير الإنترنت، ولذلك تتطلب هذه الخرائط إتصالاً بالإنترنت للوصول إليها
- تستخدم الخرائط الورقية الرموز لتمثيل الميزات والطرق: حيث تعتمد الخرائط الورقية في الغالب على الرموز لتمثيل الميزات أو المسارات التي يتم رؤيتها فعلياً على الأرض، ولذلك يحتاج الشخص إلى تفسير الرموز عند قراءة الخرائط الورقية.
- لا تعتمد الخرائط الرقمية على الرموز لتمثيل المعالم: حيث أنه لا تعتمد الخرائط الرقمية على الرموز لتمثيل المعالم، وبدلاً من ذلك تعرض هذه الخرائط الميزات الفعلية والوقت الفعلي.
- لا تقتصر الخرائط الرقمية على أي منطقة: حيث أنه لا تقتصر الخرائط الرقمية على إظهار منطقة معينة فقط بناءاً على المقياس، ولكن يمكن توسيعها لإظهار المنطقة بأكملها.

هام : من الأمثلة على الخرائط الرقمية جوجل إيرث

إنتاج 35 ألف صورة جوية ومسح 31 ألف هكتار سنويا في الجزائر :

محمد عبددو: أرشفة 2 مليون وثيقة جغرافية وطبوغرافية في العام

كشف المكلف بمهمة على مستوى المعهد الوطني للخرائط والكشف عن بعد التابع للجيش الوطني الشعبي، محمد عبددو، عن إنتاج الجزائر لـ35 ألف صورة جوية و400 خريطة والقيام بمسح 33 ألف هكتار من الأراضي على السلم الكبير و12 مليون هكتار على السلم المتوسط مع توثيق 2 مليون وثيقة جغرافية وطبوغرافية سنويا.

كما أن المعهد له قدرات مسح 33 ألف هكتار من الأراضي على الكبير وبالضبط على سلم "1 / 50 ألفا، و12 مليون على السلم الكبير 1 / 5 آلاف أو أكثر، كما يتم أرشفة 2 مليون وثيقة جغرافية على غرار الخرائط والصور الجوية منها 8 آلاف خريطة و620.000 صورة موثقة، إلى جانب الوثائق الطبوغرافية المختلفة.

وأشار المسؤول ذاته إلى تطوير أدوات العمل بإحداث نظم جديدة للمعلومة الجغرافية التي تعتمد على استراتجية وطنية في مجال الجغرافيا الرقمية تشمل الأساليب المتعلقة بالإنتاج وعرض المعلومات، موضحا أن هيئتهم تعتمد على وسائل وأنظمة متعددة مثل الصورة الجوية والمعلومات الجغرافية الملتقطة عبر الساتل على غرار "ألسات 2 أ" وطائرتين مزودتين بأحدث تكنولوجيات الرصد والتصوري الرقمي، على غرار "استخدام الكاميرات الرقمية ذات التميز العالي للتصوير الجوي "ديجيتال

مابينغ كاميرا 3" المعروفة بـ"دي ام سي 3" أو كاميرا رسم الخرائط الرقمية وتسمح بإعطاء صور أكثر دقة عن مختلف الأماكن في أي وقت من اليوم، وكذا منظومة التقاط المعطيات عن طريق تقنيات الليزر LIDAR التي تعتبر أحدث تقنية لاقتناء المعلومة الجغرافية العمودية أو المعروفة بالبعد الثالث"

وأوضح ممثل المعهد الوطني للخرائط والكشف عن بعد أن دائرتهم تسعى إلى مرافقة المتعاملين العموميين والخواص في ميدان توفير مختلف المعطيات المتصلة بالفضاءات الجغرافية بالبلاد والطوبوغرافيا مع تحولاتها الناتجة عن الجوانب الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية، فضلا عن المهام الأولوية المرتبطة بمتطلبات مصالح الجيش الوطني الشعبي.

وتختص هذه الهيئة، حسب عبددو، في إعداد خرائط رقمية وجغرافية في مجال الأشغال العمومية والري والساحل والفلاحة بتقنيات الاستشعار عن بعد، بالإضافة إلى التهيئة الحضرية والتطور العمراني وخرائط مركزة تشمل جميع الخصائص حول المدن الجزائرية، والتي تخضع كل مرة إلى تحيين شامل وفق التغيرات الطارئة على إقليم هذه المدن، فضلا عن الخرائط الموجهة إلى قطاع التربية والتكوين وإدارة الجماعات المحلية والشركات الوطنية على غرار سونطراك، سونلغاز وسيال وإدارة الغابات إلى جانب عدد من الوزارات والوكالة الفضائية.

وأشار محدثنا إلى المساهمة الفعالة للمعهد في مجال تسيير الكوارث الطبيعية حيث إنه بالتقاط صور تبين مدى الأضرار الناتجة عن ذلك، وبالتالي وضع خطط لتوجيه عمليات الإنقاذ والإسعاف وعمليات التقييم.

الخريطة الأثرية الرقمية في الجزائر تضم 15200 موقع أثري

حسب وزارة الثقافة فإن الخريطة الأثرية الرقمية بالجزائر، تضم حاليا أكثر من 15200 موقع أثري وهو رقم مرشح للإرتفاع بإضافة 7652 موقع أثري، الأمر الذي يجعل الخريطة الأثرية مرشحة إلى أن تضم أكثر من 20 الف موقع أثري، و هذا ما يظهر أن "التنوع الثقافي الذي تزخر به بلادنا يحتم علينا جرده وتصنيفه والتعريف به والعناية به واستثماره اقتصاديا لافتة إلى أن تحيين الخريطة الأثرية للجزائر يصب في هذا المنحى". و أن "الخريطة الأثرية الرقمية تظهر أن الجزائر بلد ضارب في عمق التاريخ".

المحاضرة الحادية عشر - 11

الصور الجوية و الإستشعار عن بعد

فعلم الاستشعار عن بعد يهتم بمعرفة ماهية الأجسام دون تماس فيزيائي أو كيميائي مباشر مع هذه الأجسام ومن أهم وأكثر تطبيقاته في الوقت الحالي هو الصور الفضائية التي يتم التقاطها عن طريق الأقمار الاصطناعية أو **الصور الجوية** "باستخدام الطائرات" يتم معالجة هذه الصور باستخدام برامج معالجة خاصة لأهداف متعددة منها :

- جيولوجية: الكشف عن النفط، المياه، المعادن، الفلزات، الفوالق، ومتابعة التشوهات الجيولوجية.
- زراعية: وجود الأمراض عند النباتات ومعرفة أنواع النباتات في منطقة معينة.
- الجليديات: متابعة حركة الكتل الجليدية وذوبانها.

تعريف علم الاستشعار عن بعد:

هناك تعاريف عدة لعلم الاستشعار عن بعد، وجميعها تدور حول مفهوم أساسي وهو جمع المعلومات والبيانات من مسافة (بعد). **وتعريف الاستشعار عن بعد** هو علم استخلاص المعلومات والبيانات عن سطح الأرض والمسطحات المائية باستخدام صورة ملتقطه من أعلى، بواسطة تسجيل الاشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من سطح الأرض. وهو تقنية الحصول على البيانات الأرضية والجوية دون الاتصال المباشر بين جهاز الالتقاط والجسم أو الظاهرة تحت البحث. وهو علم الحصول على المعلومات من بعد عن طريق الاستشعار عن بعد ، بمعنى استخدام أجهزة تصوير أو رادار ونظريات لفهم التسجيلات المصورة أو المنعكسة إلى إجهزة التسجيل وعلاقتها بالظاهرة المراد استكشافها أو استبيانها . ويهتم علم الاستشعار عن بعد بتطوير وسائل التصوير والقياس واستخدام التقنية لتحليل وتفسير الظواهر للحصول على معلومات مفيدة.

كانت أول تقنية للاستشعار عن بعد هي التصوير من الطائرات.

وبعد إختراع الأقمار الصناعية تطور إلى التصوير من الفضاء، ثم التصوير بالرادار. وتستخدم الأشعة الكهرومغناطيسية في الاستشعار عن بعد، فعندما تسقط هذه الطاقة على جسم ما فهي تتفاعل معه، يمتص جزء منها و ينعكس جزء آخر. والطاقة المنعكسة هي التي تستخدم لاستكشاف أو استبيان

الجسم وهي التي تستقبلها أجهزة الاستشعار عن بعد. و احيانا يكون الجسم نفسه مصدرا للإشعاع الكهرومغناطيسي بحسب خواصه ودرجة حرارته.

الصور الجوية :

اعتمادا على زاوية ميل المحور الضوئي لآلة التصوير عن الخط العمودي يوجد نوعان من الصور الجوية هما:

01. الصور الجوية العمودية (الرأسية) Vertical Air Photographs :

وهي الصور التي تؤخذ عندنا يكون المحور الضوئي لآلة التصوير رأسيا قدر الإمكان على سطح الأرض. ولا يمكن أن تكون الصورة الجوية عمودية تماما. وإذا وجدت كذلك فإنها مجرد صدفة لذلك فإن أية صورة يقل ميل محورها عن 3° درجات تعتبر عمودية ، و الصور الجوية العمودية هي التي يمكن استخدامها في أعمال إنتاج الخرائط.

02. الصور الجوية المائلة'Oblique Air Photographs :

هي الصور التي تلتقط عندما يكون المحور الضوئي لآلة التصوير مائلا ،وتستخدم عادة في تفسير الصور لأنها تغطي مساحة أرضية أكبر من مثيلاتها العمودية (عند ثبات أبعاد الصورة وارتفاع الطيران والبعد البؤري لعدسة الكاميرا) ويمكن منها ملاحظة بعض التفاصيل التي قد لا تظهر على الصور الجوية العمودية كالعربات تحت الأشجار مثلا. ولا تستخدم هذه الصور التي يزيد ميلها عن (3) درجات في إنتاج الخرائط. وتقسم الصور الجوية المائلة إلى نوعين هما:

أ. **الصور الجوية ذات الميل الكبير :** هي الصور التي تلتقط عندما يكون المحور الضوئي لآلة التصوير مائلا كثيرا عن الوضع العمودي بحيث تتضمن الصورة الجوية جزءا من الأفق.

ب. **الصور الجوية ذات الميل القليل :** هي الصور التي تلتقط عندما يكون المحور الضوئي لآلة التصوير مائلا عن العمودي أكثر من 3° درجات و لكن لا يظهر الأفق على الصورة الجوية.

المعلومات الموضحة على الصور الجوية :

يظهر على الصور الجوية، التي يمكن استخدامها في أعمال المسح الجوي، مجموعة من العلامات وهذه العلامات ضرورية لتعيين الصورة نفسها من جهة، كما إنها أساسية لاستنتاج المقياس ولتفسير الصورة من جهة أخرى. ومن هذه العلامات ما يأتي :

1. **رقم الصورة (Photo Number)** : يسهل معرفة موقع الصورة بالنسبة للصور المجاورة.
2. **رقم خط الطيران (Flight Line Number)** : يستدل منه على موقع الصورة بالنسبة لخطوط الطيران.

3. **رقم آلة التصوير (Camera Number)** : وهو ضروريا لمعرفة نوع تشويه العدسات وتعيير آلة التصوير عند التثليث الجوي

4. **تاريخ التصوير (Date Of Exposure)** : ويظهر عادة على الصورة الأولى من كل خط طيران.

5. **وقت التصوير (Time Of Exposure)**: يظهر وقت التقاط الصورة بالساعة والدقيقة والثانية، لتسهيل عملية تحليل الظلال ومعرفة الفترة الزمنية بين كل لقطة وأخرى لتحديد سرعة الطائرة.

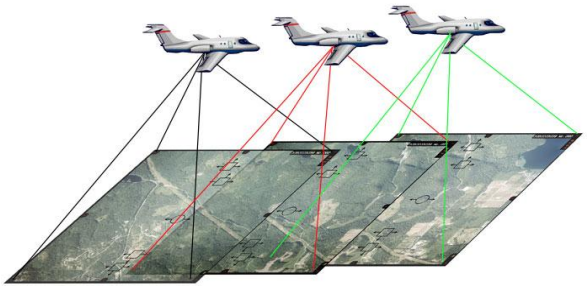
6. **ارتفاع الطيران (Flying Height)** : ويستخدم ارتفاع الطيران مع البعد البؤري للعدسة لاستنتاج مقياس الصورة.

7. **البعد البؤري لعدسة التصوير (Focal Length):** ويستخدم مع ارتفاع الطيران لحساب مقياس الصورة.

8. **فقاعة التسوية (Bubble)** : وهي ضرورية لتحديد ميل الطائرة أثناء التقاط الصورة، رغم أنها ليست دقيقة حيث تقيس لأقرب نصف درجة.

9. **علامات إطار الصورة (Fiducial Marks)** : تظهر إما في أركان أو في جوانب الصور الجوية، وتستعمل لتعيين موقع النقطة الأساسية للصورة (Principal Point).

10. **جهة التصوير أو المؤسسة**: حيث يظهر مختصر اسم المؤسسة التي قامت بعملية التصوير.



الصورة رقم (01) : خط الطيران

الصورة رقم (02) : تبين طائرة لوكهيد TR-1 للاستشعار عن بعد

أهمية الصور الجوية و صور الأقمار الصناعية :

☒ **الصور الجوية :**

1. معرفة سطح الأرض وما احدث عليها وتأثير التعرية عليها من قص الغابات وتقطيع الجبال.
2. التعرف على الاستكشافات والمواقع الأثرية.
3. معرفة الأراضي الزراعية والمراعي الكبيرة كالغابات وكذلك معرفة الأراضي الزراعية المراد توزيعها علي المواطن.
4. الكوارث الطبيعية ودراستها وتلافيها مستقبلاً.
5. زحف الرمال وكيف وضع المصدات.
6. في المزارع الكبيرة النموذجية يساعد في عملية تنظيمها ومعرفة ما تم زرعه وما تبقي فيها.
7. التعرف على اتجاه جريان الماء وأين يمكن أن يستقر.
8. مسح منطقة ما لعمل الخرائط العسكرية.
9. أثناء الحرب، يتم تحديد انتشار العدو وتحركاته وتقدم عمل إنشاءاته الهندسية أو تجميع المعلومات الدقيقة عن هدف محدد قبل مهاجمته.
10. سهولة نقل الحدث إلى موقع القرار.
11. متابعة المواكب الرسمية.
12. المطاردة البرية والبحرية.
13. البحث في البر والبحر بواسطة المسح الحراري.

صور الأقمار الصناعية :

1. مسح مساحات واسعة، بسرعة، وبشكل اقتصادي.
2. إمكانية إنشاء نظم للمراقبة والمتابعة الدورية.
3. الكشف عن التغيرات البيئية البطيئة، والتدريجية، وكذلك الضخمة والمفاجئة.
4. تجاوز الحدود السياسية والعوائق الجغرافية، مما يتيح التعامل مع العالم بوصفه وحدة بيئية وجغرافية ممتدة.
5. عدم تأثر النظام بالتقلبات الجوية، نظراً لعدم اعتماده على محطات رصد مأهولة، والقدرة على اختراق الغلاف الجوي.
6. إمكانية تطبيق التقنية على المناطق المناخية غير المواتية، كالمنطقة القطبية والصحراء الكبرى.

7. إمكانية تطبيق تقنيات الحاسبات مباشرة على المعلومات المستخرجة؛ ما يتيح تطوير الاستفادة من هذه المعلومات، وإمكان التعامل مع كميات هائلة من البيانات، حيث إن الأقمار الصناعية توفر بيانات رقمية، إضافة إلى الصور، التي تتيح إجراء التحليلات والدراسات الكمية.
8. دورية المعلومات، التي تعني إمكان الحصول على النوع نفسه من المعلومات لمنطقة معينة، على فترات زمنية مختلفة، وهذا يمكن من إجراء الدراسات الديناميكية، التي تتصل بدراسة تطور ظاهرة أو خاصية ما. وتتوافر دورية المعلومات نتيجة الزيارات المتكررة للأقمار .

عيوب الصور الجوية و صور الأقمار الصناعية :

☒ **الصور الجوية :**

1. حالة الطقس غير المناسبة والغيوم والرياح الشديدة وتكون الغبار يظهر في الصورة.
2. الوقت المناسب هو الظهيرة وزوال الظل وتجنب وقت الشروق والغروب وبالتالي لا يمكن التصور في جميع الأوقات.
3. تحرك الطائرة نحو اليمين والشمال أثناء الالتقاط. يؤدي إلى اهتزاز الصورة.
4. عدم اختيار الارتفاع المناسب لالتقاط الصور وضياع الأهداف المرادة.

☒ **صور الأقمار الصناعية :**

1. قلة وضوح الظواهر الأرضية التي تلتقطها هذه الأقمار بسبب بعد مدارها.
2. دوران الكرة الأرضية.
3. وجود الرذاذ أو الغبار على عدسات المستشعر.
4. التشوهات الإشعاعية التي تظهر على المرئيات.
5. التشوهات الهندسية التي تظهر على المرئية الفضائية.

الأعمال التوجيهية

الأدوات المستخدمة في مادة علم الخرائط

إن رسم أي خريطة تتضمن عدداً من الأدوات والوسائل المتنوعة. لمعالجة المعطيات الكمية لتحويلها إلى خريطة و أكيد بإتباع طريقة من طرق التمثيل الكارتوغرافي (الخرائطي) و التي بناءا عليها تتحدد مختلف الأدوات اللازمة للرسم ، عند زيارتك إلى المكاتب والمكتبات المختصة ببيع الأدوات الهندسية أن هناك أنواع عديدة من أدوات الرسم مثل :

1. أقلام الرسم drawing pens بأشكالها المختلفة بسمك محدد (0.2 ، 0.2 ، 0.3 ، 0.4، 0.5 ، .. 1)
2. مسطرة الدوائر و المثلثات و المربعات والمستطيلات والخطوط وغيرها (اشكال مختلفة) .
3. مسطرة خاصة بالأحرف باللغتين العربية و اللاتينية .

هام :

☒ لا يجب باقتناء أنواع كثيرة من الأدوات بل فقط ينبغي اقتناء ما تحتاجه الطالب من أدوات طلبت منه وفقط .

☒ إن جميع الأدوات الجيدة تعمل بشكل جيد عندما تستخدم بالشكل الصحيح ويتم الاعتناء بها والمحافظة عليها. و أقلام الحبر روترينغ Rotring حساسة جدا و ينبغي تنظيفها بشكل دوري و بعناية .

أدوات الرسم :

1. **لوحة أو طاولة الرسم :**

تعتبر طاولة الرسم أداة أساسية لتنفيا أعمال الرسم الكارتوغرافيا وحتى تكون الطاولة صالحة للرسم يجب أن يكون سطحها مستوياً تماماً وأملس وأبعادها مناسبة لرسم رسومات و خرائط بأبعاد (أحجام) مختلفة كما تتيح إمكانية إمالة لوحة الرسم بزوايا مختلفة لتسهيل وصول الرسام إلى الأجزاء البعيدة من لوحة الرسم.

2. **ورق الرسم الشفاف(Papier à dessin transparent) :**

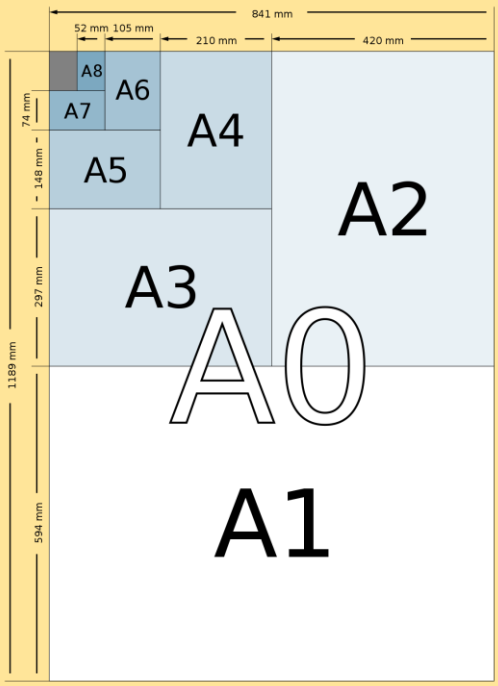
يستخدم هذا النوع من الورق بشكل واسع لإعداد الخرائط التفسيرية وخاصة في الكتب والبحوث العلمية و تصنف أوارق الرسم الشفافة حسب وزنها (الوزن بالغرامات / متر مربع) و الأوزان الشائعة هي

☒ 90 غرام / م ^{2} ، و هو النوعية الجيدة و المطلوبة في كل حصص الأعمال التوجيهية و في الغالب الورقة بقياس A4 .

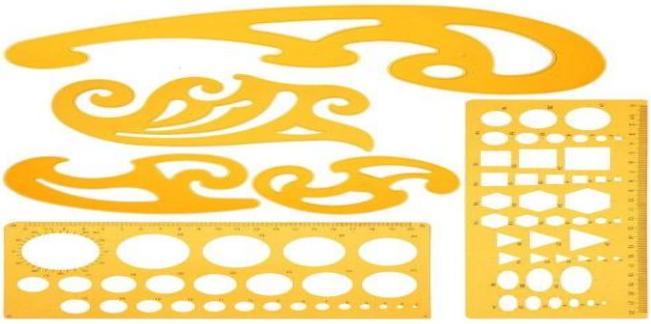
وللحفاظ على أوراق الرسم الشفافة لا ينبغي طيها على الطاولة لأن ذلك يشوهها و إنما نحافظ عليها مستوية داخل حافظة خاصة (كرتونية أو بلاستيكية) أو تحفظ في أنبو كرتوني أو بلاستيكي.

هام : في بعض الأعمال التوجيهية يتم طلب ورق شفاف مليمتري (شبكي) .

القياسات الورق الشفاف المطلوبة :

ما هو القياس المناسب لورقة الرسم ؟ القياسات المطلوبة لورقة الرسم حسب طبيعة العمل التوجيهي ، لكن في الغالب نستخدم النموذج : **☒ A4 (210 X 297 ملم)** **☒ A4 210 X 297 mm** **☒ 90 غرام / م ^{2} .** **☒ 90g / m^2**	

3. **المساطر :** هناك أشكال متعددة من المساطر التي تستعمل في رسم الخطوط (المستقيمة و المنحنية)

مختلف أنواع المساطر	

4. **الفرجار (المدور) :** هناك أشكال متعددة للفرجار وبأقطار مختلفة بحيث يمكن تركيب قلم الروترينغ Rotring فيها ورسم الدوائر بأنصاف أقطار مختلفة

	ما هي أحسن علامة للمدور (الفرجار) ؟ هي علامة : روترينغ Rotring

5. **أقلام التحبير:** هناك نوعين أساسيين من أقلام التحبير الأول يستخدم لرسم الخطوط المستقيمة والمنحنيات المنتظمة

هناك العديد من أنواع أقلام التحبير أهمها :

1. ربيديوغراف Rapidiograph .
2. روترنغ Rotring .
3. مارس Mars

ما يميز هذه الأقلام هو سهولة إستعمالها ، كما لا تحتاج إلى خبراء ومتمرسين في الرسم الكارتوغرفي وتوجد هذه الأقلام بسمك خط متعددة (0.1 – 1.2) mm .

هام : نحن في الغالب نطلب و نستخدم ثلاث قياسات مختلفة هي : 0.2 ، 0.4 ، 0.5 .

	ما هي أحسن علامة لأقلام الرسم ؟ هي علامة : روترينغ Rotring

الرقم : ...../ ت. م / 2023 المسيلة في : 06 أكتوبر 2023

إعلان للطلبة الثانية ليسانس تسـيير المدينة

إحضار لوازم العمل

ليكن في علم جميع طلبة السنة : الثانية ليسانس تخصص : تسـيير المدينة

أنه و بعد الإنطلاق الرسمي للدروس في مقياس [علم الخرائط] و حسب البرنامج المعلن عنه من طرف إدارة قسم تسيير المدينة .

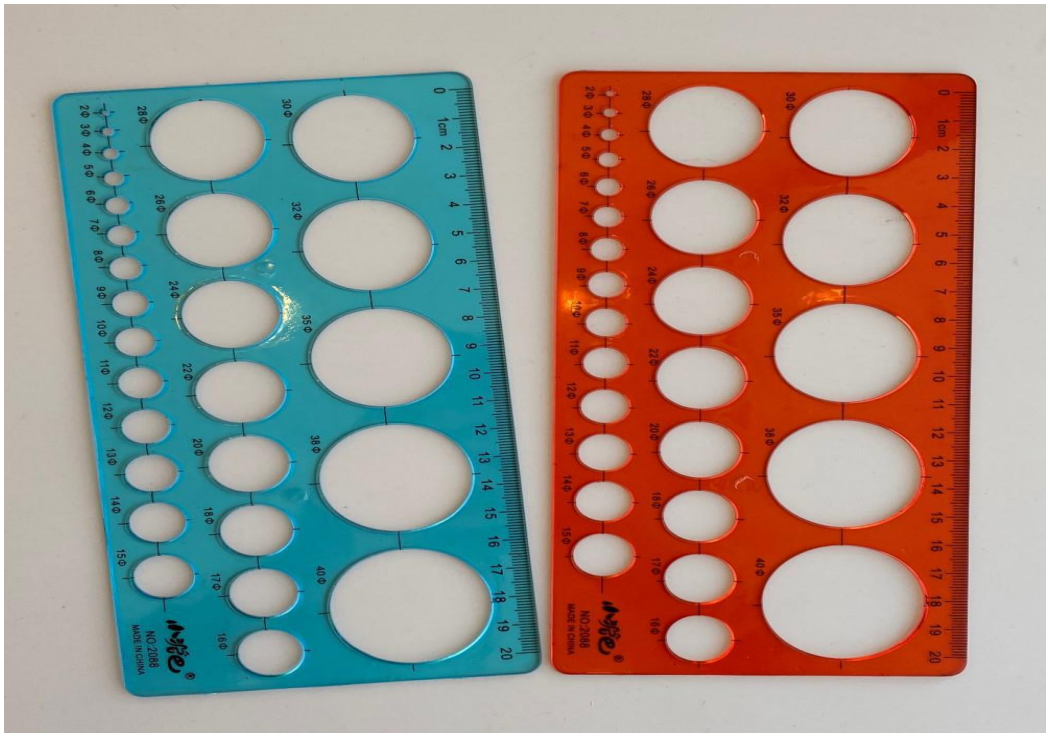
فإنه يطلب منكم إحضار اللوازم التالية إجباريا :

01. آلة حاسبة علمية .
02. أقلام الروترينغ Rotring 0.2 – 0.4 – 0.6
03. أدوات الرسم [قلم الرصاص – ممحاة – مسطرة - ...]
04. أوراق شفافة بحجم A4 $90g/m^2$.
05. أوراق بيضاء A4 .
06. أوراق مليمترية A4 .

أستاذ المقياس

بركات زين العابدين

rotring
Germany 1928
B20
isograph
isograph
isograph



ABC DEF GHI
JKL MNO PQR STU VWX YZ
LETTER COMBO SET
CARLSON

المراجع :

- د. محمد يعقوب محمد سعيد ، برنامج الجغرافيا ، جامعة الإمارات العربية المتحدة .

الرابط :URL:http://faculty.uaeu.ac.ae/myagoub

- عودة سميحة ، الخرائط مدخل الى طرق استعمال الخرائط وأساليب انشائها الفنية، عمان 1996.
- صيام يوسف ، المساحة الجوية والاستشعار عن بعد، عمان 1991 .
- د. سامح عبد الوهاب ، درس : أساسيات الخريطة ، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية ، كلية الآداب - جامعة القاهرة .

الرابط : www.facebook.com/samofpage

- سطيحة محمد ، الجغرافيا العملية وقراءة الخرائط، دار النهضة العربية، بيروت 1971 .
- د. جمعة محمد داود ، مدخل إلى الخرائط الرقمية ، النسخة الأولى 2012 ، النسخة الثانية . .
- دكتور محمد صبحي عبد الحكيم و ماهر عبد الحميد الليثي – علم الخرائط – مكتبة الأنجلو المصرية ، 1996 .
- دكتور محمد صبحي عبد الحكيم و ماهر عبد الحميد الليثي ، خرائط التضاريس .
- نجيب زيد الزبيدي – علم الخرائط - دار اليازوري العلمية ،عمّان، الأردن – 2014 .
- محاضرة فيديو – الأستاذة دانيا هاني – جامعة دمياط – جمهورية مصر - مبادئ علم الخـــرائط (Cartography) – 23 سبتمبر 2016 .
- محاضرة فيديو – الأستاذ محمد ياسين - كلية الآداب – جامعة الإسكندرية - مدخل إلى علم الخرائط
- محاضرة فيديو – الأستاذ محمد ياسين - كلية الآداب – جامعة الإسكندرية – كيفية إنجاز الخرائط الطبوغرافية

الرابط :https://www.youtube.com/watch?v=EttuOhVy1w8

المحاضرة تحت عنوان : تطبيقات على رسم الخرائط و قياس المسافات

الرابط : https://www.youtube.com/watch?v=8Nl3zqaHNwk

المحاضرة تحت عنوان : مساقط الخرائط

الرابط : :

https://www.youtube.com/watch?v=tioe4vNWkpI&list=PLos3fvkAFo6ECTXPMDCxGvueQwlYic9Xl&index=7&pp=iAQB

- محمد الهليوش - مبادئ الخرائط - مطبعة دار القلم، الرباط – 2014 .
- د. بشار كمال بشير - علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية - دار جامعة الملك سعود للنشر – 1432 هـ .
- جامعة الملك عبد العزيز - مركز المناهج التعليمية بالجامعة - أسس علم الخرائط - جغر 231
- د. جمعة محمد داوود - مدخل إلى الخرائط الرقمية – النسخة الأولى 2012 – النسخة الرقمية PDF.
- محمد الخزامي عزيز - مدخل إلى علم الخرائط والخرائط الآلية - دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع – محافظة كفر الشيخ مدينة دسوق ، مصر – 2008 .
- بوفلغط رشيد ، مبادئ رسم الخرائط والتمثيل البياني ، الجزء الأول ، الجزء الثاني - المدرسة العليا للأساتذة - قسنطينة ، 2005 .
- جامعة ابن طفيل - كلية العلوم الإنسانية و الاجتماعية - مسلك الجغرافيا - الخرائط الموضوعاتية والتحليلية
- محمود محمد عاشور - أسس علم الخرائط - دار القلم للنشر والتوزيع، دبي ، الإمارات العربية المتحدة – 1998 .
- بوغرارة السبتي – تدريب على رسم الخرائط – المدرسة العليا للأساتذة - قسنطينة ، 2005 .
- عمر عبد الله القصاب ، علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية دراسات وتطبيقات – 2016