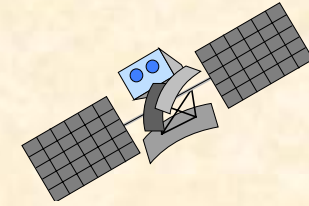
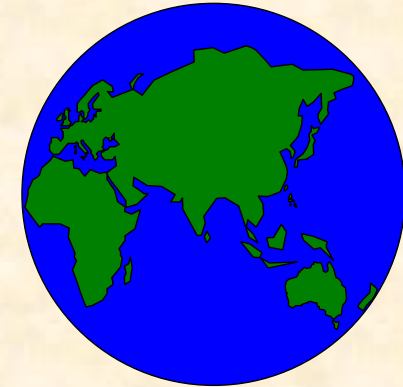


UMR Structures et Systèmes Spatiaux
CEMAGREF ENGREF



SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE



Acquisition de l'information géographique

SOURCES DE DONNÉES

- Deux types de sources de données
 - Données primaires
 - données obtenues par topographie, mesures directes sur le terrain ou par télédétection
 - Données dérivées
 - données extraites de cartes, statistiques, enquêtes ou autres recueils de données existants

DONNÉES DÉRIVÉES

BASES DE DONNEES EXTERNES

- Organismes d'état : IGN, cadastre
 - Sociétés privées
 - Sous-traitance externe
 - Numérisation interne
- Import numérique
- Document papier
-
- The diagram consists of a list of four external data sources on the left. A large right-facing curly bracket groups the first three items: 'Organismes d'état : IGN, cadastre', 'Sociétés privées', and 'Sous-traitance externe'. To the right of this bracket is the text 'Import numérique'. A smaller right-facing curly bracket groups the fourth item: 'Numérisation interne'. To the right of this bracket is the text 'Document papier'.

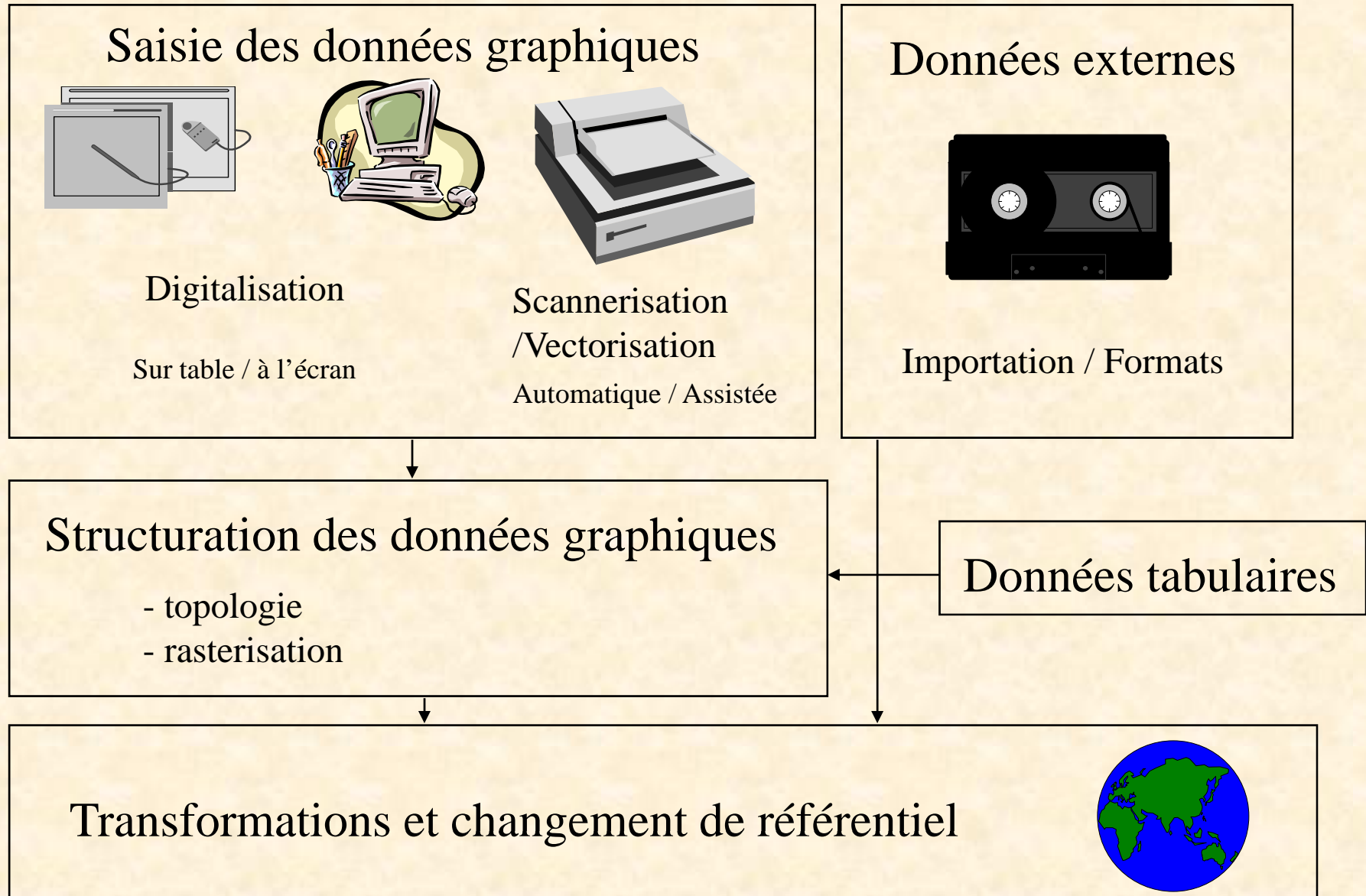
DANS TOUS LES CAS

- Que veut-on faire des données ?
 - Utiliser ou extraire des informations de ce document
 - S'en servir en fond de plan (illustration ou remplissage)
 - Effectuer des mesures
 - Analyser conjointement plusieurs plans d'information (analyse spatiale)
- Attention à
 - Précision des données importées
 - Niveau de détail
 - Référentiel utilisé (compatibilité avec la base de donnée locale)
 - Propriété des données (copyright)

S'ASSURER DE LA PRESENCE DES META-DONNÉES

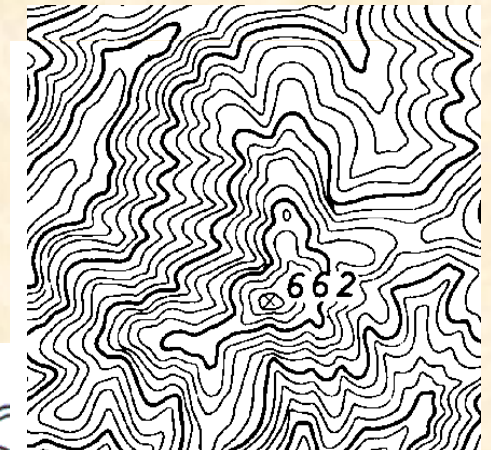
- **Méta-données** : "données sur les données"
 - procédure de recueil de l'information
 - précision et méthodes de mesure
 - âge des données et changements
 - codage des données
- Nécessaire pour la géométrie et les attributs
- L'absence de méta-données entraîne
 - interprétation erronée
 - mauvais usage
 - fausse perception de la précision

SAISIE DES DONNEES GEOGRAPHIQUES

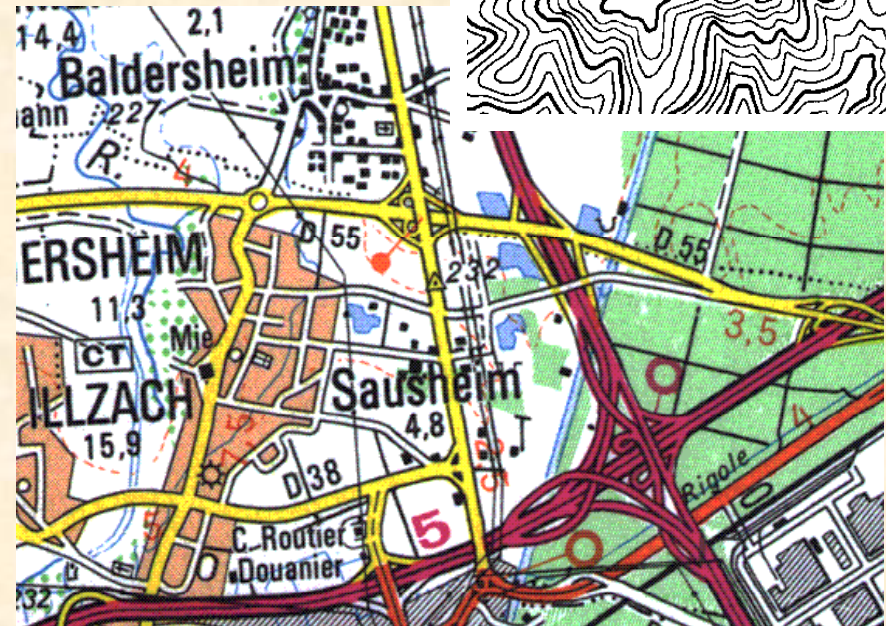


IMPORTER DES IMAGES

- Types :
 - Cartes scannées
 - Orthophotos
 - Images satellitales
 - MNT



- Utilisation
 - Fond de plan
 - Traitement direct
 - Vectorisation



IMPORTER DES IMAGES

- Formats
 - Standards : tiff, geotiff, jpeg, bmp, gif, etc.
 - Propriétaires : Erdas, Spot, Arc/Info, etc.
- Résolution
 - compatible avec la base de donnée ?
- Couleurs
 - 2 (N&B), 256, 16M (vraies couleurs) ?

IMPORTER UNE COUCHE VECTORIELLE

- Quel format ?
 - SIG : MIF/MID, Arc/Info (e00, shapefile),, ...
 - CAO/DAO : DXF, DLG, DWG,...
 - Normes : EdiGéo, VPF, GML, ISO

- Passage des attributs non graphiques ?

NUMÉRISER UN PLAN PAPIER

- Tables à numériser
- Format 25 x 25 cm à 150 x 200 cm

- Scanner, géoréférencer puis :
 - numériser à l'écran
 - vectoriser

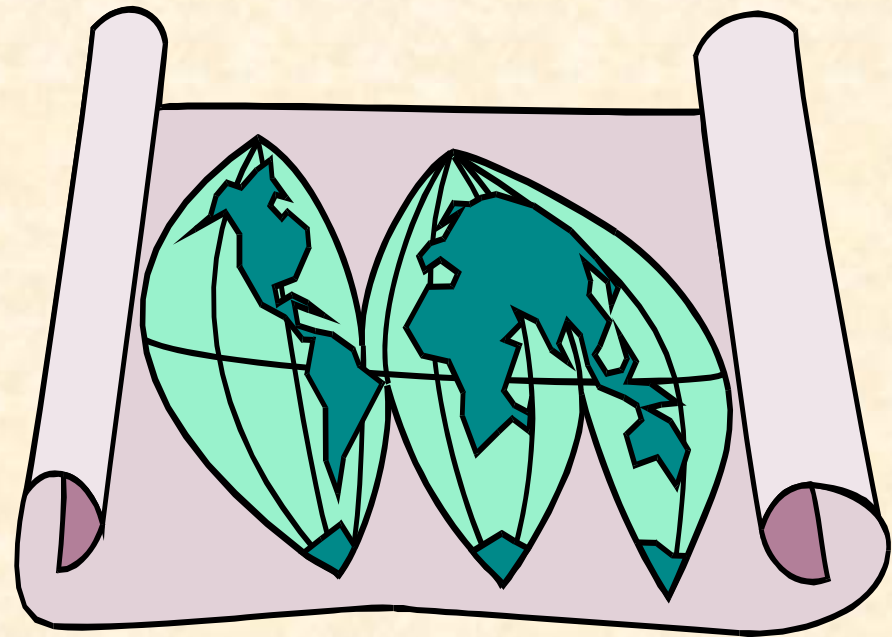
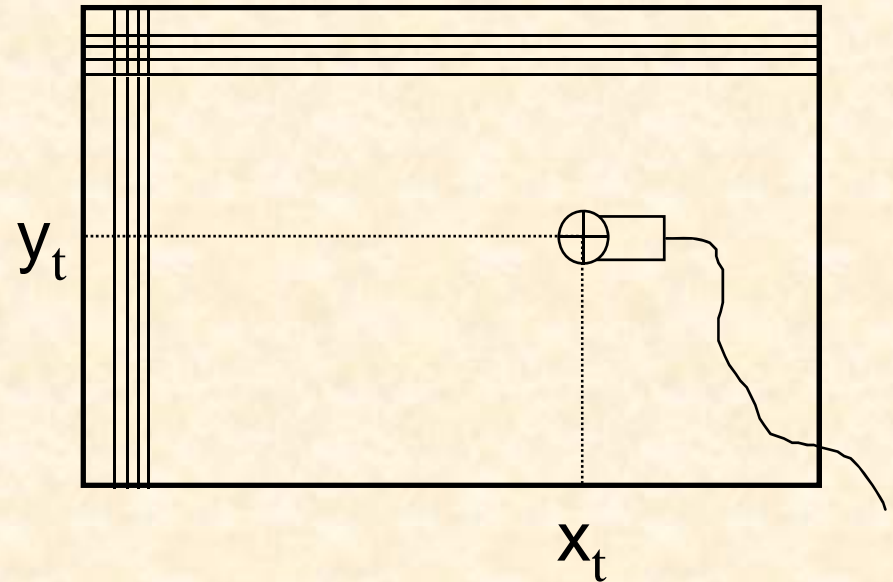


TABLE À NUMÉRISER

- Une grille régulière dans la table analyse un champ magnétique créé par le curseur
- La table renvoie des coordonnées x_t , y_t
- Le SIG doit les enregistrer en coordonnées géographiques X_g , Y_g



$$X_g = a.x_t + b.y_t + c$$

$$Y_g = d.x_t + e.y_t + f$$

LES ÉTAPES DE LA NUMÉRISATION

- Fixer la carte sur la table à numériser
- Sélectionner des points d'amer : ils doivent être facilement identifiables sur le document avec des coordonnées réelles précises
- Minimiser l'EMQ (Écart Quadratique Moyen) ou RMS (Residual Mean Square)

SAISIE DES DONNEES GRAPHIQUES

DIGITALISATION - CALAGE DE LA CARTE

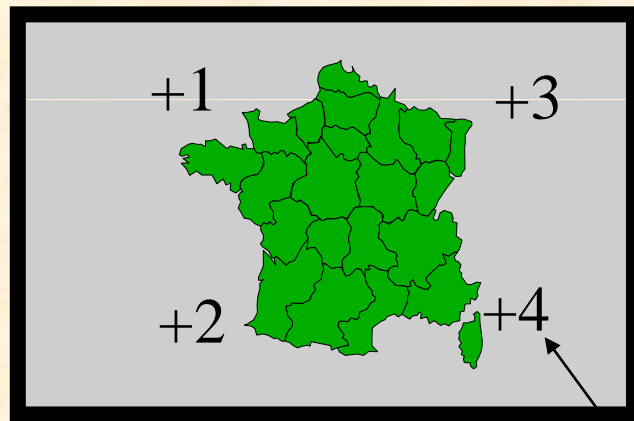
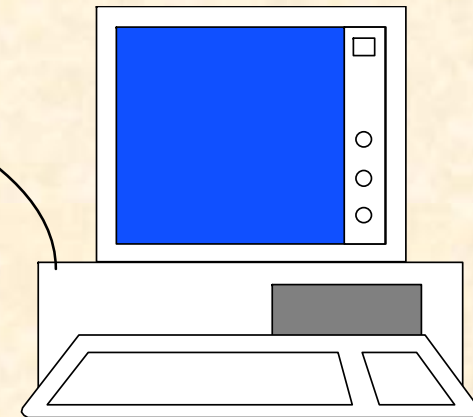


Table à digitaliser
Coordonnées tablette X,Y

1 - Calage



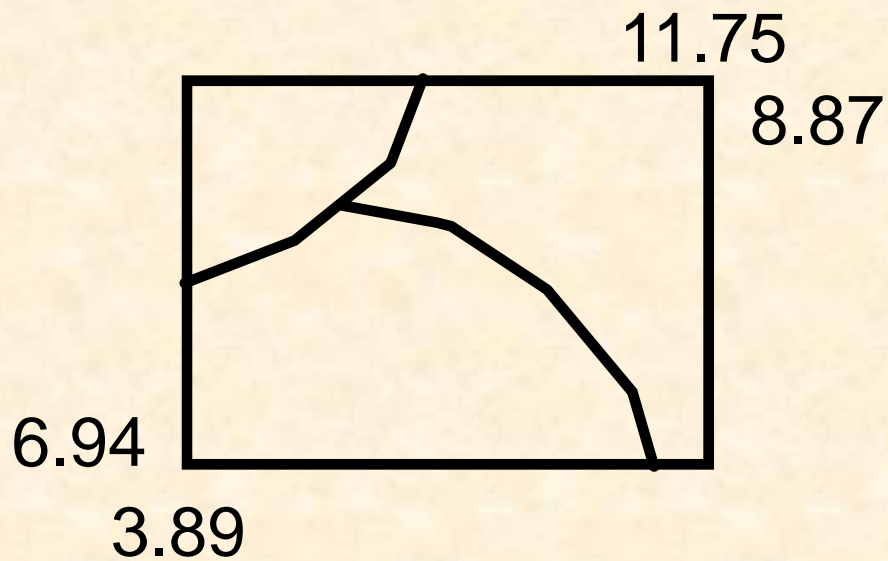
Base de données
Coordonnées géographiques x,y

POINTS DE CALAGE
POINTS D'AMER

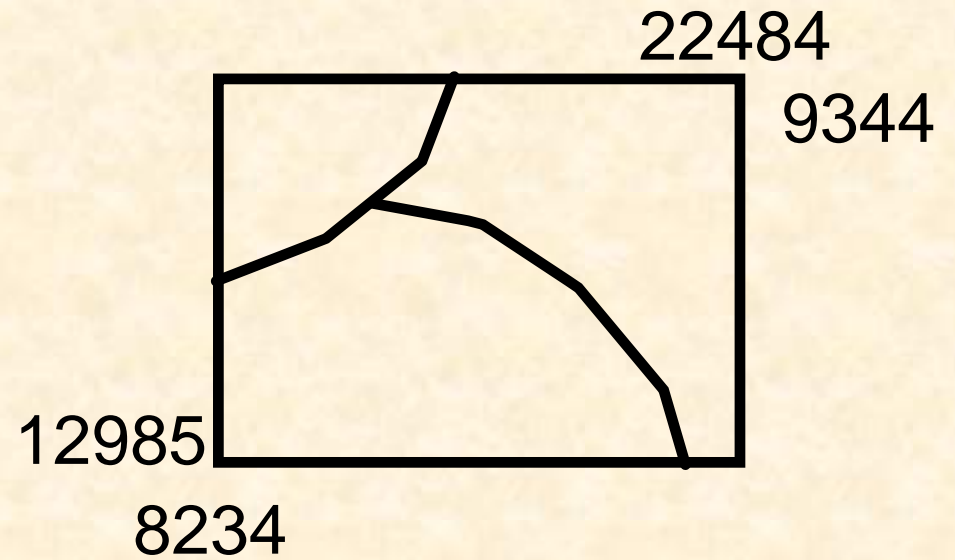
N°	X	Y
1		
2		
3		
4		

L'ajustement est réalisé par la méthode
des moindres carrés.

APRÈS CALAGE DE LA TABLE



Avant transformation
(coordonnées table)



Après transformation
(coordonnées réelles)

LES ÉTAPES DE LA NUMÉRISATION

- Numériser les objets
 - en mode point par point (contrôle des points numérisés)
 - en mode "stream" (enregistrement des points à intervalles de temps régulier) – moins précis
- Entrer les attributs au clavier

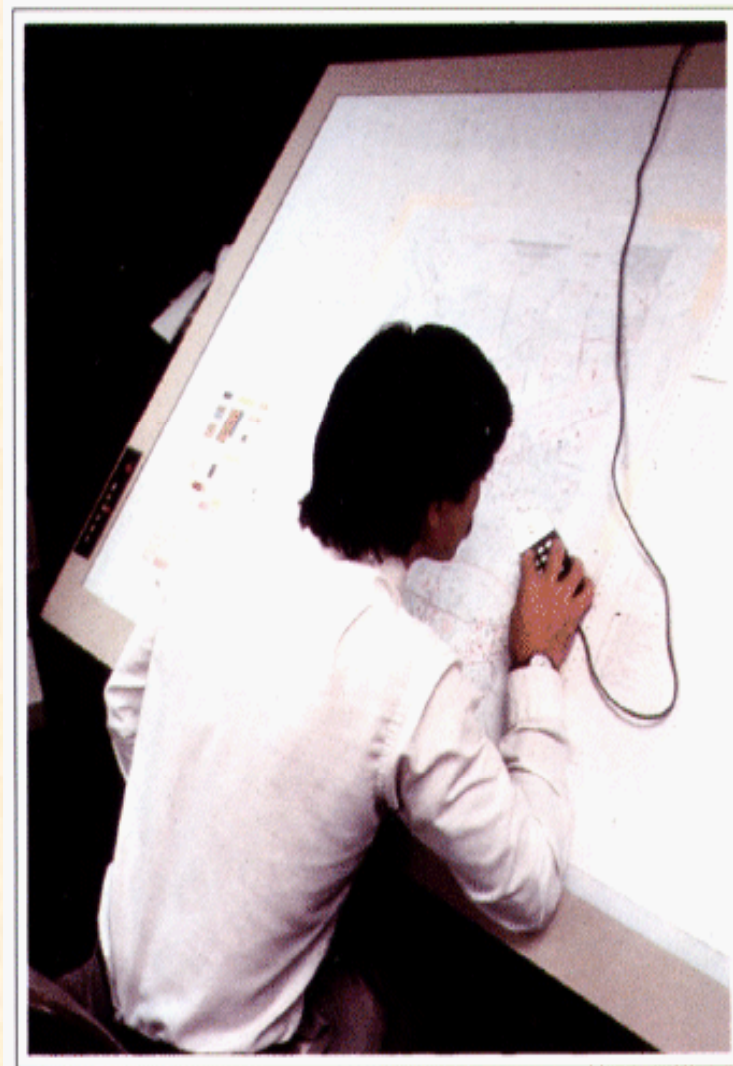
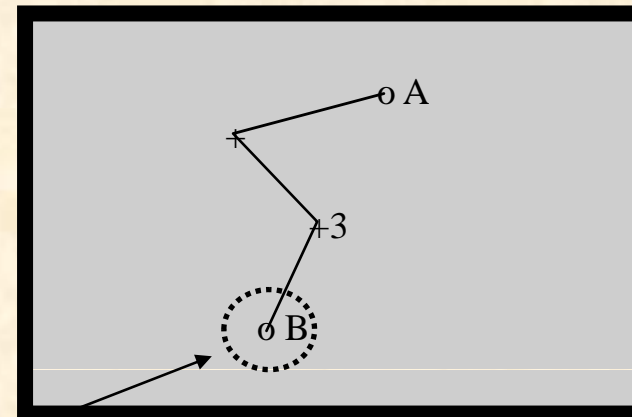
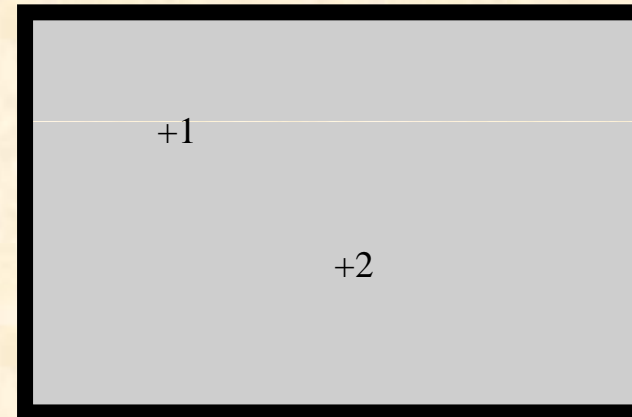


Figure 7. Converting map information to digital form using a hand-held computer mouse.

SAISIE DES DONNEES GRAPHIQUES

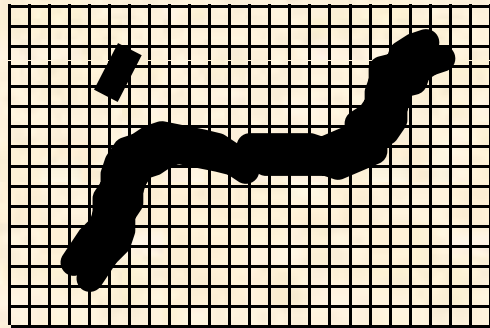
DIGITALISATION - SAISIE

- Saisie des points : id + x,y
- Saisie des polygones:
 - Identifiant
 - Nœud de départ
 - Points intermédiaires
 - Nœud final
- Une distance de capture permet d'assurer les connexions aux noeuds.

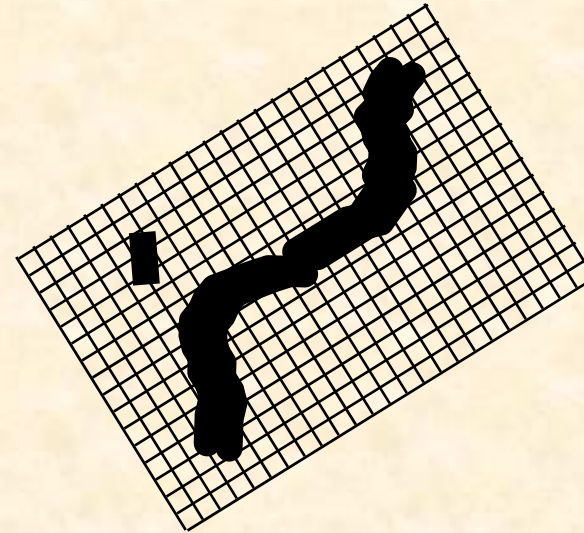
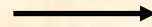


SCANNERISATION - VECTORISATION

Image scannée



Recalage



Vectorisation



"Nettoyage"



Identification



La vectorisation peut être automatique ou interactive.

SCANNERISER UNE CARTE

- Pour une vectorisation automatique, image simple (redessin préalable)
- Une fois scannérisé (N&B, 300 ppp) , éditeur graphique (taches, trous, etc...)
- Recalage (ne pas oublier des points de calage sur la zone scannérisée.)

VECTORISATION

- Manuelle
 - numérisation sur fond d'image
- Automatique (plus rapide, plus fiable)
 - Implique document de bonne qualité
- Semi-automatique
 - meilleur contrôle... solution intermédiaire
- Logiciel libre : Mapscan

STRUCTURER LES DONNEES GRAPHIQUES

Achever structuration des données graphiques



- Construction de la topologie

- Correction des erreurs / Mises à jour



- Rasterisation (choix de la résolution)

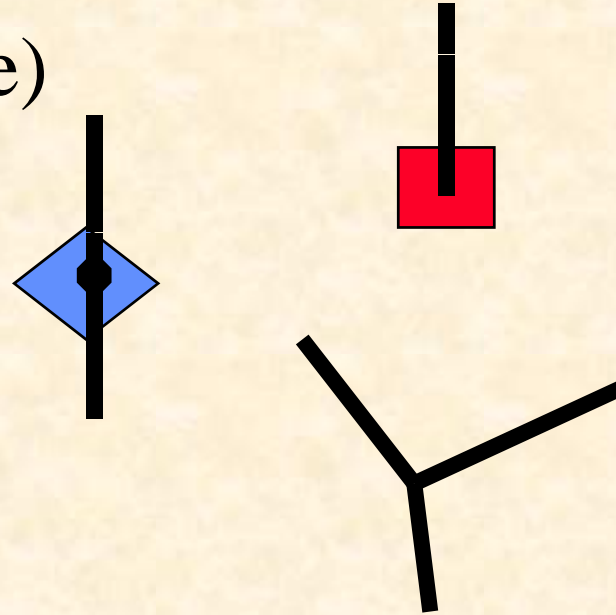
ERREURS DE NUMÉRISATION

- Trop court (Undershoot)
- Trop long (Overshoot)
- Nœuds isolés (Dangle Node)
- Polygones parasites



ERREURS DE TOPOLOGIE

- Nœud suspendus (dangle)
- Pseudo-nœud
- Nœud de degré > 3
- Erreurs d'étiquetage du polygone



STRUCTURATION TOPOLOGIQUE

- Construction de la topologie (identification, tables attributaires)
 - calcul des polygones
 - identification (liaison SGBD) par tables attributaires
- Correction des erreurs
 - nettoyage manuel ou automatique

DONNÉES NON GRAPHIQUES

- Renseigner les identifiants et attributs
- Liaison avec tableurs
 - colonnes "X" et "Y" nécessaires
- Liaison avec SGBD
 - nécessite une interface logicielle à configurer (IDAPI, ODBC)
- Métadonnées