

Préambule

Grandeurs Physiques et unités :

Préfixe	M			k	h	da	Unité Principale	d	c	m			μ
Facteur	10 ⁶			10 ³	10 ²	10 ¹	x1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³			10 ⁻⁶
Longueur				km	hm	dam	Mètre (m)	dm	cm	mm			μm
Masse	t	q		kg			Gramme (g)	dg	cg	mg			μg
Tension	MV			kV			Volt (V)			mV			μV
Intensité				kA			Ampère (A)			mA			μA
Puissance	MW			kW			Watt (W)			mW			μW
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Applications : Convertissez

100 cm	=	0,001	km	c'est une : Longueur
3,5 V	=	3 500	mV	c'est une : Tension
1 500 000 mA	=	1 500	A	c'est une : Intensité
7 μm	=	0,000 007	m	c'est une : Longueur

Unités d'Aire (surface) :

km ²	hm ²	dam ²	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
	ha	a	ca			

Applications : convertissez

4,7 km ²	=	470	ha
6 dm ²	=	0,000 006	hm ²
13 m ²	=	130 000	cm ²
5 mm ²	=	0,000 005	m ²
1 ca	=	1 000 000	mm ²
2,1 a	=	0,000 210	km ²

Unités de volume (capacité) :

m ³	dm ³	cm ³	mm ³
	hL	L	dL
		cl	ml

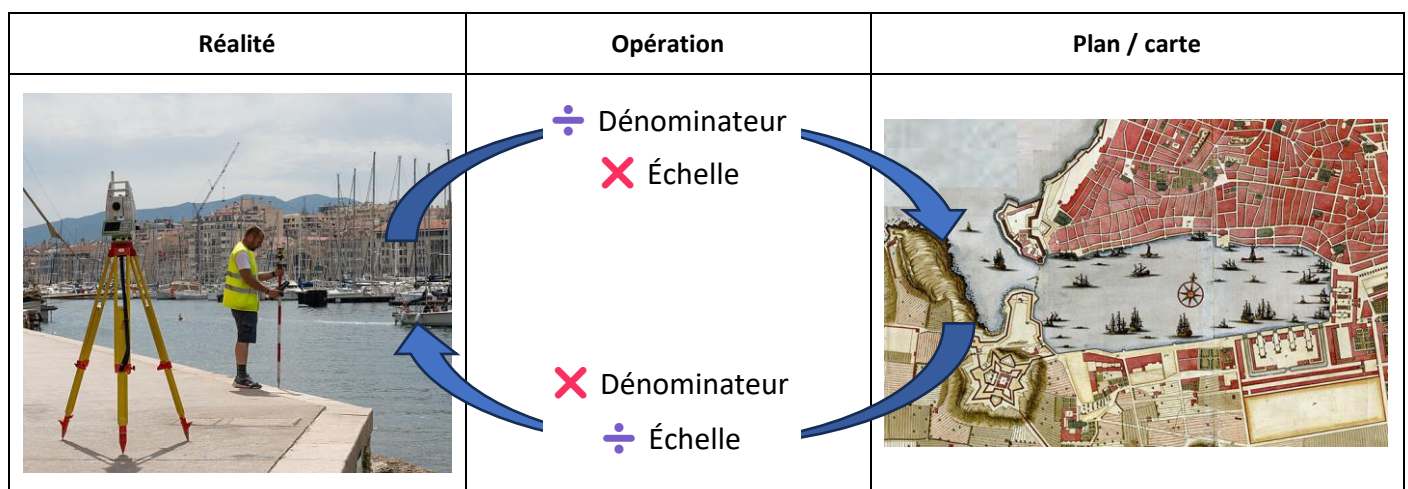
Applications : convertissez

1,5 m ³	=	1 500 000 000	mm ³	=	1 500	litres
7,6 mm ³	=	0,000 007 600	dm ³	=	0,0076	millilitres
4,5 cl	=	0,045	dm ³	=		
21 dm ³	=	21 000	cm ³	=	21	litres
3 m ³	=	3 000 000	ml	=	3 000	litres

Comment déterminer l'échelle d'une carte ?

Introduction :

Comme l'échelle est un coefficient de réduction (*pour passer du terrain à la carte*) ou d'agrandissement (*pour passer du plan au terrain*) il est souvent exprimé sous la forme d'une fraction ex : 1/100 ou 1 :100. Notons que si on fait le calcul cela donne 0,01 soit le coefficient pour passer de la réalité au plan. 1 mètre donne bien 0,01m soit 1cm sur le plan. Pour passer du plan à la réalité il suffit de diviser la distance par le coefficient une mesure de 1mm soit 0,001m fait bien 0,1m sur le terrain. Notez bien que ça revient à multiplier par le dénominateur de l'échelle !



Comment calculer l'échelle ?



Étape n°1 : avoir une distance réelle

Là on cherchera à avoir une distance connue sur le terrain (*carroyage, distance donnée, cotation voire même indications kilométriques sur une carte routière, ...*) que l'on exprimera en mètre, unité fondamentale des distances.

On appellera cette mesure : **DISTANCE RÉELLE** (m)

Étape n°2 : mesurer la distance sur le plan

Ici, rien de compliqué, on prend le double décimètre et on mesure (*on essayera de faire une estimation au dixième de millimètre, c'est-à-dire 2 décimales après les cm*). Il est inutile de préciser que de faire la mesure sur un kutch (*car on n'a pas l'échelle à priori*) donnera un résultat définitivement faux ! On exprimera cette distance également en mètre, unité fondamentale des distances, au dixième de mm on aura donc 4 décimales significatives.

On appellera cette mesure : **DISTANCE PAPIER** (m)

Étape n°3 : calculer le rapport

$$\text{ÉCHELLE (sans unité)} = \frac{\text{DISTANCE PAPIER (m)}}{\text{DISTANCE RÉELLE (m)}}$$

Détermination, dans les deux directions de la feuille tu feras, ainsi les fautes tu éviteras !



Étape n°4 : formaliser le résultat

On cherchera ici à exprimer l'échelle sous la forme d'une fraction. Généralement on arrondira le dénominateur à un nombre entier mais on gardera le résultat avec toutes les décimales dans la {calculatrice ; brouillon} pour une meilleure précision des résultats.

$$\text{ÉCHELLE (sans unité)} = \frac{1}{\text{DÉNOMINATEUR}}$$

$$\text{DÉNOMINATEUR} = \frac{1}{\text{ÉCHELLE (sans unité)}}$$

Aide mnémotechnique :



La carte IGN série bleu à une échelle de 1 : 25 000 et 1cm (0,01m) vaut 250m. En essayant tous les rapports possibles on trouve bien la bonne valeur de l'échelle qui est de 0,0004 !

Exercices :

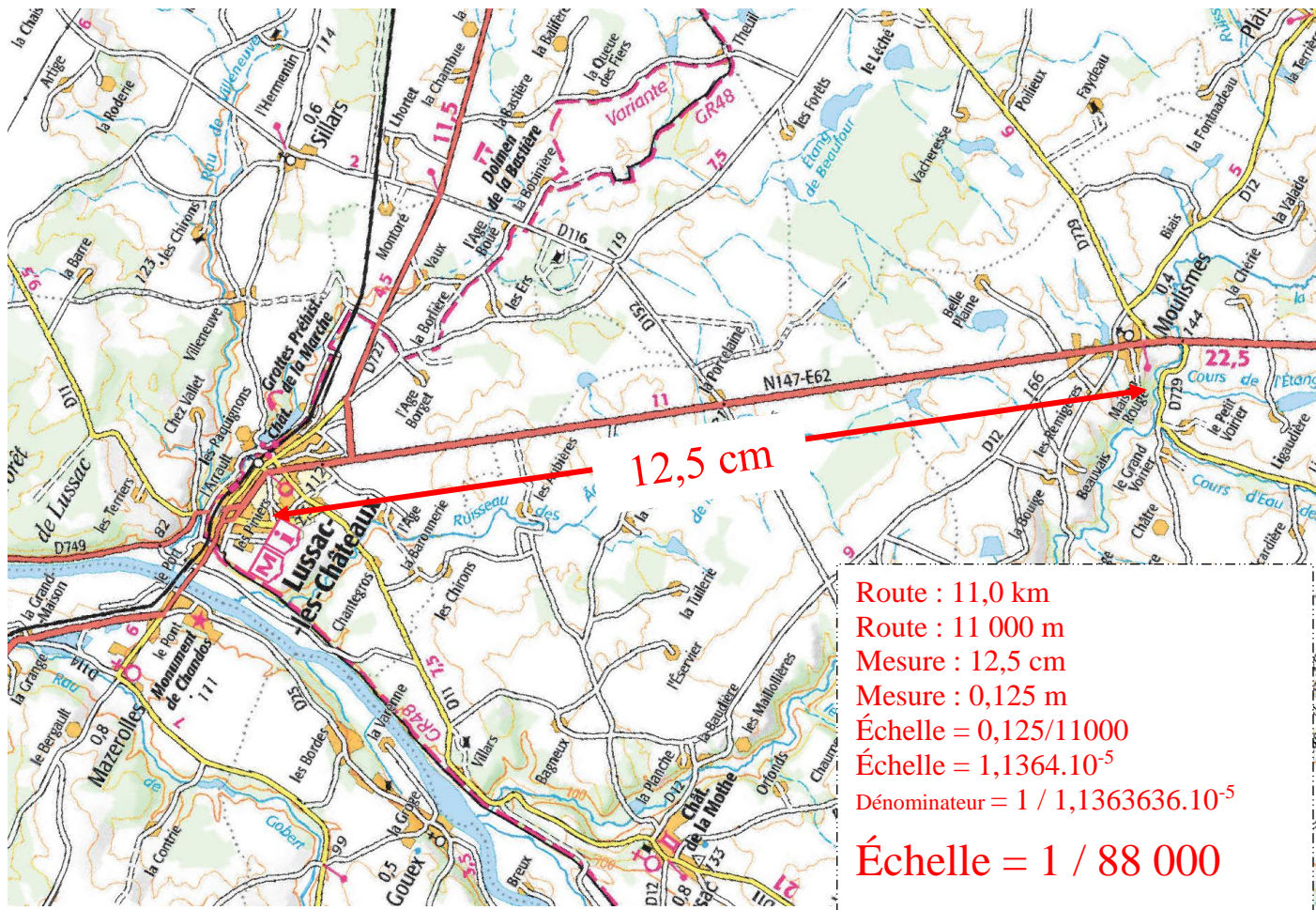
Cotation : 5,03 m
 Mesure : 6,82 cm
 Mesure : 0,0682 m
 Échelle = 0,0682/5,03
 Échelle = 0,01355865
 Dénominateur = 1/0.0135
Échelle = 1/74

Cotation : 4,79 m
 Mesure : 6,59 cm
 Mesure : 0,0659 m
 Échelle = 0,0659/4,79
 Échelle = 0,01375783
 Dénominateur = 1/0.0135
Échelle = 1/73

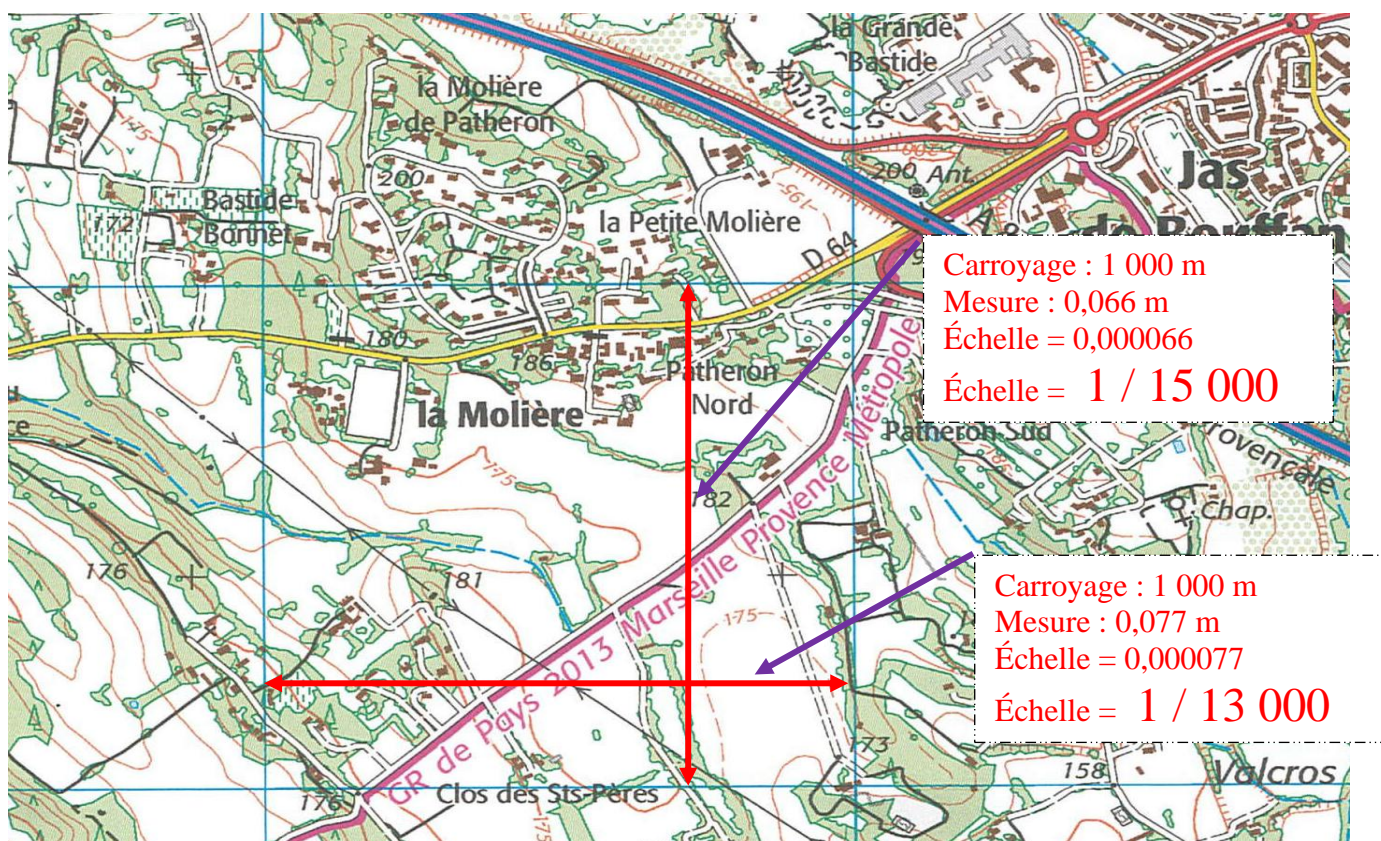
LOGEMENT 04	
R+1	T2
SURFACES HABITABLES	
Hall +PI	3.52 m ²
Séjour Cuisine	22.37 m ²
SDB + WC	5.69 m ²
Chambre 01	13.08 m ²
TOTAL HABITABLE	44.66 m²
Balcon	6.75 m ²
SURFACE TOTALE	51.41 m²

Échelle = 1/73

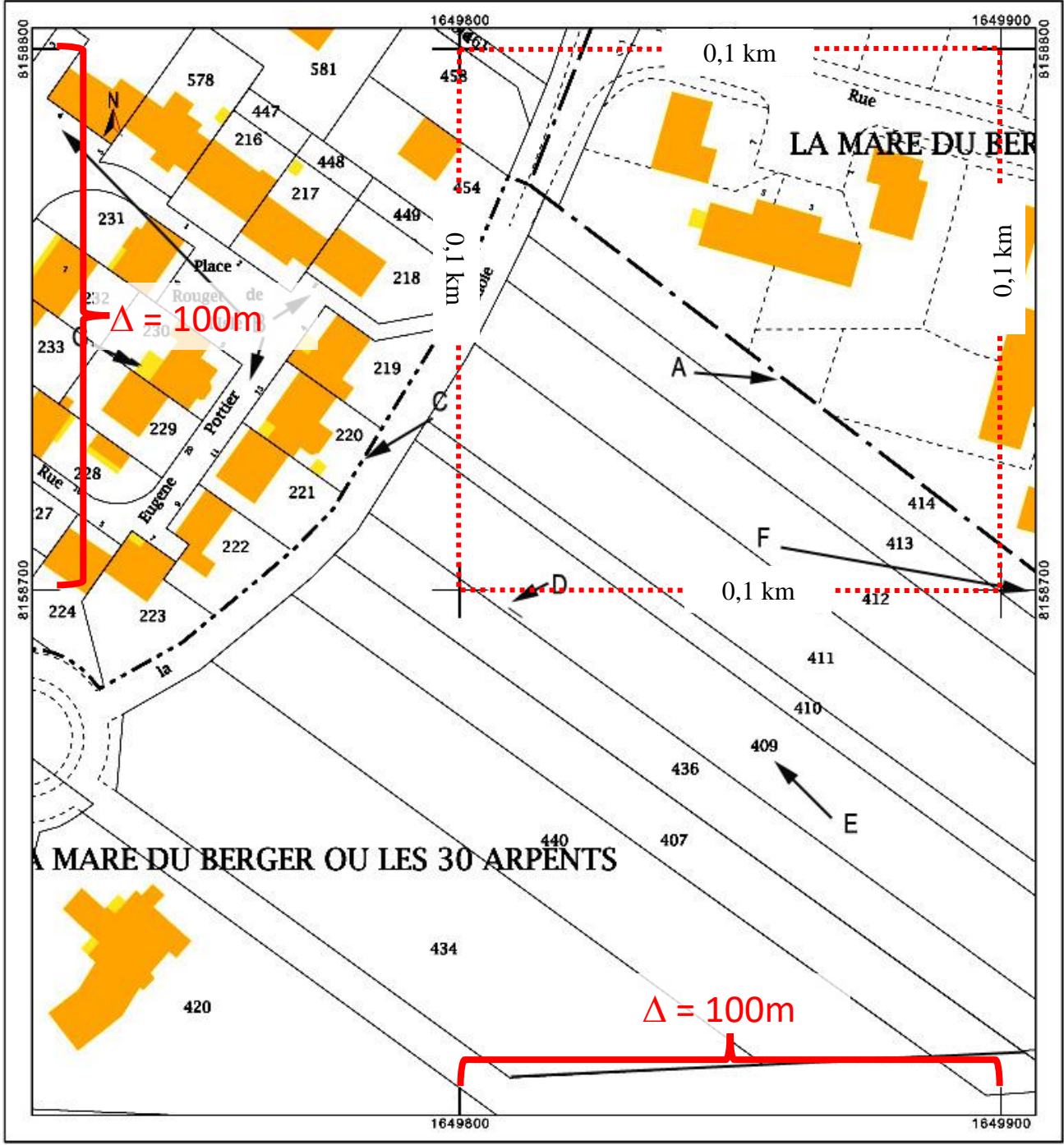
Extrait d'une carte au 1 : 100 000 :



Extrait d'une carte au 1 : 25 000 :



Département : ESSONNE	DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES ----- EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL -----	Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre des impôts foncier suivant : Corbeil 75-79 rue Feray 91107 91107 Corbeil-Essonnes Cedex tél. 01 60 90 51 00 - fax 01 60 90 51 28 cdif.corbeil@dgfip.finances.gouv.fr
Commune : ST MICHEL SUR ORGE		Cet extrait de plan vous est délivré par : cadastre.gouv.fr
Section : AS Feuille : 000 AS 01	Carroyage dit en E 1649900-1649800 = 100 = ΔE	
Échelle d'origine : 1/1000 Échelle d'édition : 1/1000	Carroyage : 100 m Mesure : 0,087 cm Échelle = 0,00087	
Date d'édition : 28/03/2018 (fuseau horaire de Paris)	Échelle = 1 / 1 150	
Coordonnées en projection : RGF93CC49 ©2017 Ministère de l'Action et des Comptes publics		



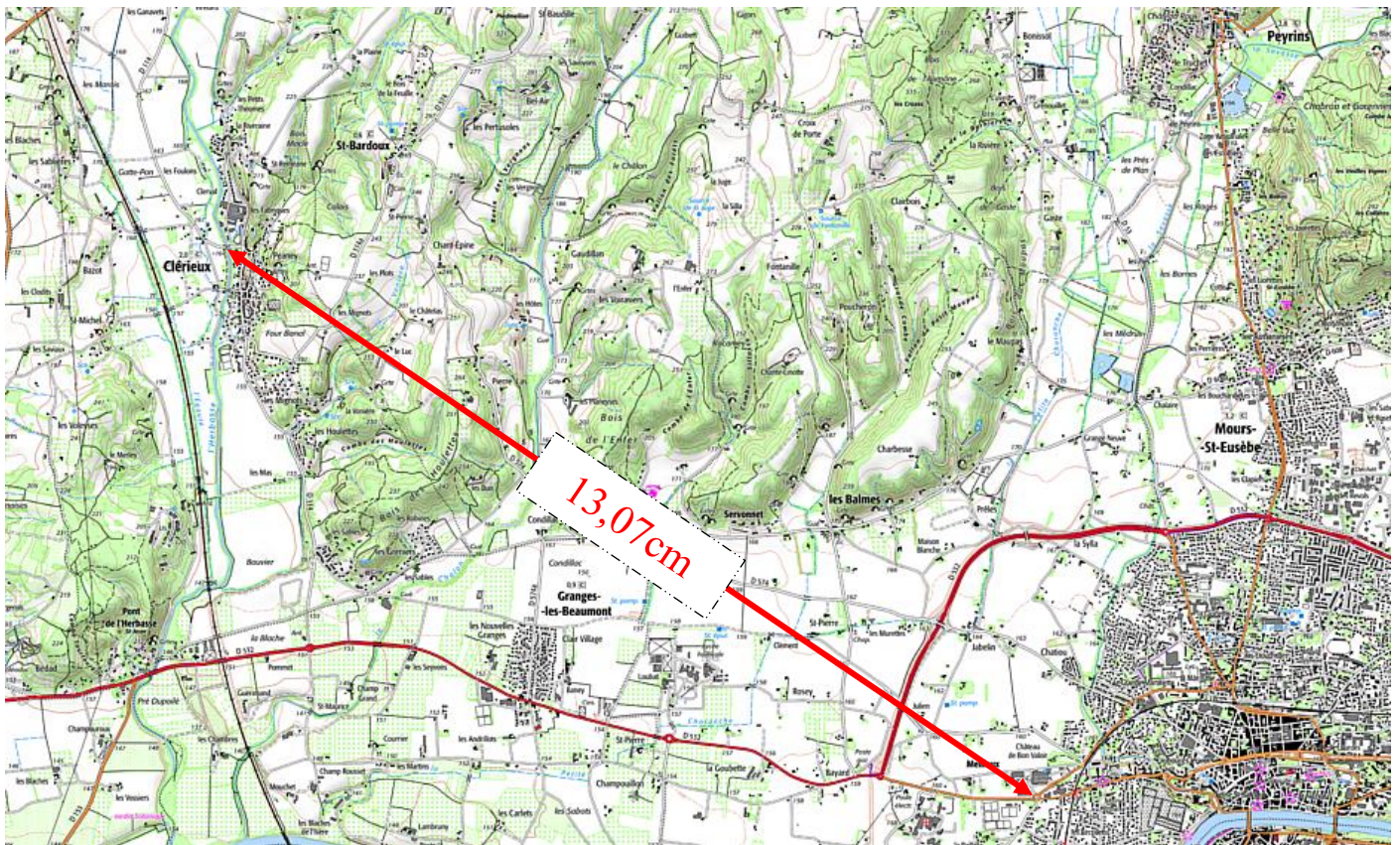
Comment faire pour les cartes scannées ?

De plus en plus de documents sont sous format numérique, pour les plans, deux grandes familles de plans numériques sont présentes :

- Les plans « vecteur » -> Comme les plans AutoCAD
- Les plans « raster » -> Comme les images JPeG

Le cas classique d'utilisation est pour réaliser un plan de situation pour un professionnel ou tout simplement devoir imprimer un plan et qu'il puisse être utilisable avec un kutch.

Reprenons notre carte de Romans-sur-Isère (Nord-Ouest) :



Quelle est l'échelle de ce document sachant que notre distance de base entre ces deux points est de **6986m.** => **$E = 1 / 53\ 500$**

Maintenant on imprime le quartier de la gare :


C'est le même fichier, l'échelle est-elle la même

Pourquoi ? **non, car on a zoomé sur le secteur**



Le fichier original est disponible sur le réseau ou sur le site suivant :

<http://eltopo.fr/Cloud/RomansSurlisere.tif>

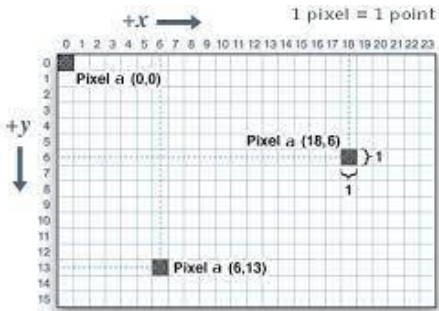
Télécharger-le et ouvrez-le avec XnView  ou tout autre éditeur d'image afin d'analyser les informations qu'il recèle !

Quelles sont les dimensions en pixels de l'image ?

Horizontal = 9921 pixels

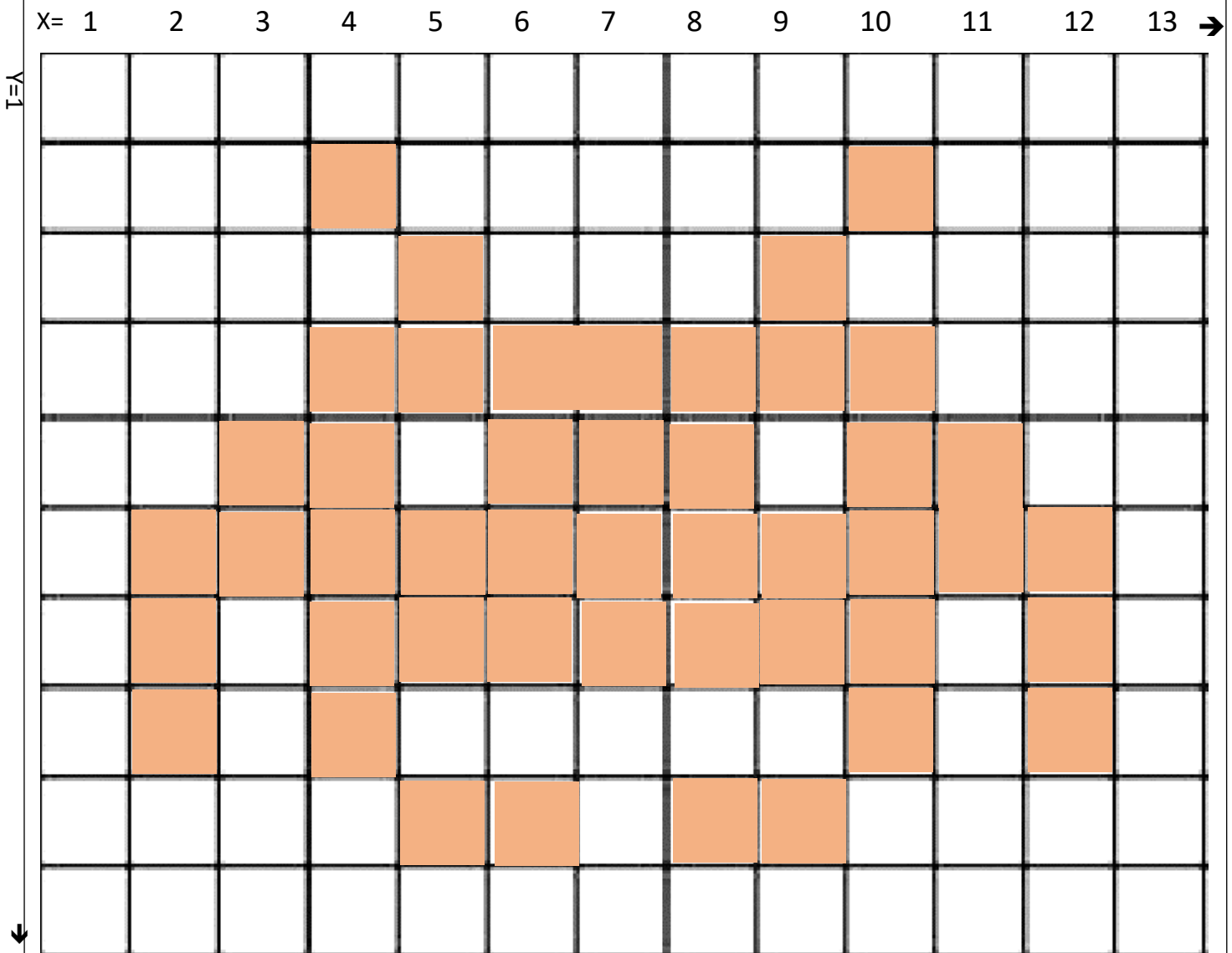
Vertical = 7015 pixels

Que signifie le terme DPI ou Pixels par pouce ? **C'est le nombre de pixel par unité de longueur de 25,4 mm (1 pouce) = Dot Per Inch**



On peut donc considérer une image numérique comme une mosaïque ou un pavage rectangulaire et régulier où comme en mathématique, chaque pixel à des coordonnées x et y

Exercice :



C'est ce qu'on appelle du pixel art (pixel = picture élément)

Griser les cases de coordonnées suivantes :

x	y
12	8
2	7
7	5
10	6
4	7
11	6
8	6
10	8
6	7
11	5
2	6

x	y
6	4
10	7
4	6
5	3
6	5
9	3
12	6
4	5
5	9
8	4
4	8
4	4

x	y
8	5
3	5
10	5
8	9
3	6
5	6
7	6
10	2
9	4
10	4
6	9

x	y
7	7
5	4
9	7
9	6
12	7
2	8
4	2
9	9
6	6
7	4
5	7
8	7

Revenons à notre image !

Dans XnView (ou autre éditeur d'image) le curseur (la souris) est identifié par ses coordonnées dans l'image, l'information est dans la barre d'état (en bas) :

Nom du fichier	ratio	curseur	Sélection, ratio sélection
Presse-papiers-11	706x547x24, 1.29	100%	X:255, Y:244 - 150x72, 2.08 (229 311)
Taille de l'image, couleurs		zoom	(origine sélection)

Quelles sont les coordonnées de ces deux points :

Point A :



$$X_A = 1\ 777$$

$$Y_A = 2\ 416$$

Point B :



$$X_B = 7\ 220$$

$$Y_B = 6\ 128$$

Pour calculer une échelle il nous faut comparer la distance mesurée avec la distance réelle.

Avons-nous la distance réelle ? **OUI** elle vaut combien ? **6986 m**

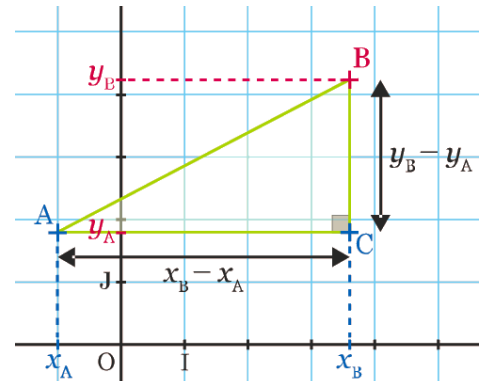
Avons-nous la distance mesurée ? **NON**

En quelle unité elle sera exprimée ? **Pixel**

Cette distance est tout simplement la « **Distance dans un repère orthonormé** », comment la calculer suivant ce simple schéma ci-contre :

$$\Delta x = 5\,443 \text{ pix}$$

$$\Delta y = 3\,712 \text{ pix}$$



Transposer l'exemple au cas de notre image TIF.

On utilise Pythagore pour avoir l'hypoténuse Distance = $\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$

$$\text{Dist} = \sqrt{5443^2 + 3712^2} = 6\,588,26 \text{ pix}$$

En conclusion, si **6588,26** pixels font **6986 m** sur le terrain,
1 pixel représente un carré de **106,04 cm** de coté

Cas pratique de ce plan de situation :

Dans l'Éditeur de texte (Word) on bloque (9cm x 9cm) pour la taille de l'image.

Dans l'éditeur d'image on a extrait une image de 1200pix par 1200pix.



1200 pix de large
106,04 cm par pixel

Taille = 1200 x 106,04
= 127 245 cm
= 1 272,45m

- 1) 1 272,45 m
- 2) 0,09 m
- 3) $7,073 \times 10^{-5}$
- 4) 14138,28032

Échelle = 1/14150

Exercice : Lire un plan à une échelle donnée.

Le voyage de fin d'année du lycée a pour but la visite des châteaux de la Loire. Pour le préparer, Vanessa et Kévin étudient la carte de la région (voir page suivante).

Cette carte est à l'échelle 1/275 000e (1cm sur la carte représente une distance de 275 000cm dans la réalité).

- 1 Exprimer en km une distance de 275 000cm.

$$275\ 000\text{cm} = 2,75\ \text{km}$$

- 2 Repérer sur la carte les villes de **Blois** et d'**Amboise**. (*Surligner sur la carte*)

- 3 Mesurer sur la carte (*page suivante*) la distance en cm entre ces deux villes (*Blois et Amboise*) afin de compléter le tableau suivant.

	Echelle	Blois-Amboise
Distance sur la carte (cm)	1	7,47
Distance réelle (km)	2,75	20,53

- Durant la durée du séjour, les élèves sont hébergés à **Amboise**, une seule condition pour visiter un château : la distance entre celui-ci et l'hébergement doit être inférieure à 15km.

- 4 Calculer cette distance de 15km à l'échelle de la carte, mettre ce résultat en centimètres.

$$15 \times 1 / 2,75 = 5,45\ \text{cm}$$

- 5 Tracer sur la carte le cercle de centre Amboise avec le rayon précédemment calculé.

6 Quels sont les châteaux dont la visite sera possible parmi ceux du tableau suivants (justifier votre réponse) ?

<i>Château</i>	<i>Distance à Amboise</i>	<i>Justification</i>
<input type="checkbox"/> Chaumont-sur-Loire	OUI	C'est dans le cercle
<input type="checkbox"/> La Cité Interdite	NON	C'est en Chine !
<input type="checkbox"/> Azay-le-Rideau	NON	Ce n'est pas dans le cercle
<input type="checkbox"/> Chenonceaux	OUI	C'est dans le cercle
<input type="checkbox"/> Château-Gombert	NON	C'est à côté de Marseille
<input type="checkbox"/> Loches	NON	Ce n'est pas dans le cercle

Carte de la région.

