

Introduction aux Images

1ÈRE PARTIE

PAR MME GHENNAM SOUHAILA

Comment peut on obtenir une image?

Une image numérique est obtenue par :

- Synthèse
- Acquisition à partir d'une scène réelle
Acquisition=formation de l'image

→ Comment est formée l'image

- La procédure de formation d'image dépend de la **source d'énergie** utilisée pour éclairer (ou détecter) la scène ou l'objet à capturer
- et chaque procédure
 - nécessite un dispositif spécifique de capture d'image
 - Et découle vers un **type d'image** spécifique

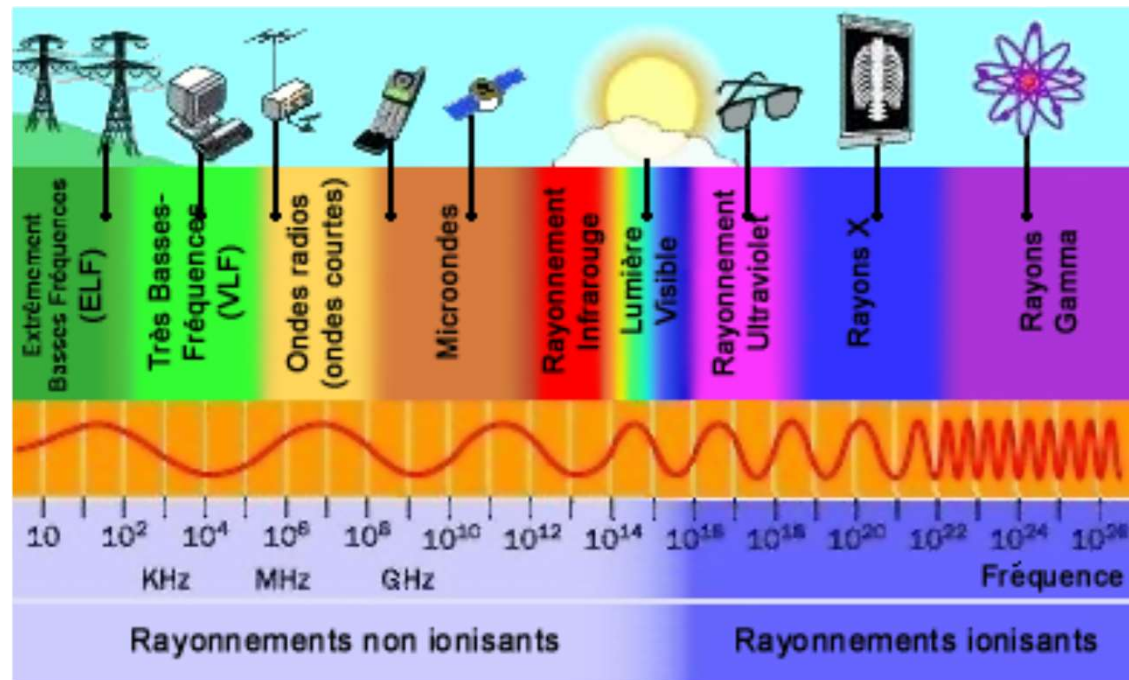
Sources d'énergie

- Le spectre électromagnétique est la principale source d'énergie pour les images : spectre visible et spectre non visible
- Sinon, il existe aussi d'autres sources : **acoustiques** (ultrason), électronique, ...

→ Voyons d'abords le spectre électromagnétique

Spectre électromagnétique

Les ondes électromagnétiques sont des sinusoïdes à différentes longueurs d'onde contenant une quantité d'énergie : photon



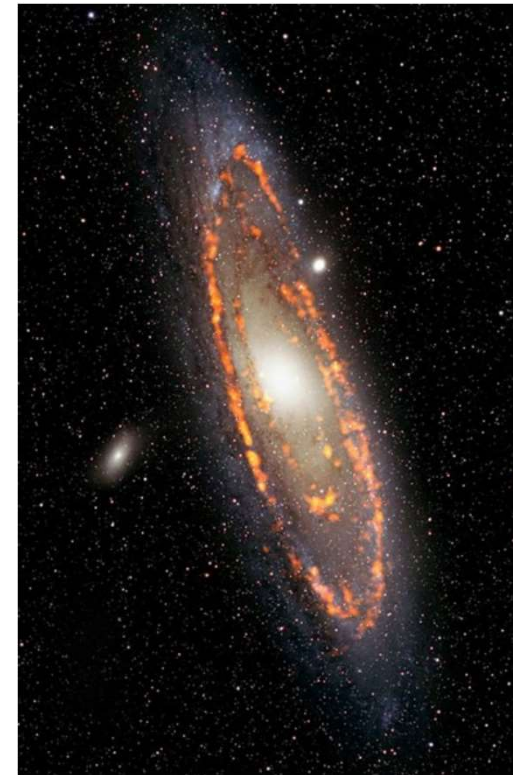
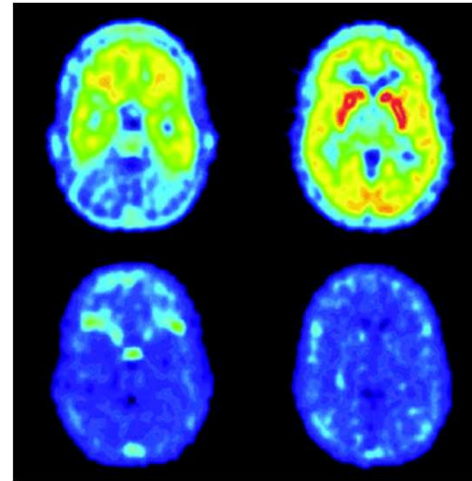
Images et Spectre électromagnétique non visible

Imagerie par rayons gamma :

Utilisée en

- PET (positon emission tomography) : en médecine nucléaire
 - pour détecter des phénomènes métaboliques (infections, tumeurs)
 - ou pour prendre des images fonctionnelles

Car les ondes sont très petites, on peut donc viser des cellules aussi petites et des organes aussi petits (nerfs, neurones)
- Astronomie : pour mesurer le force des radiations lors d'explosion d'étoile



Images et Spectre électromagnétique non visible

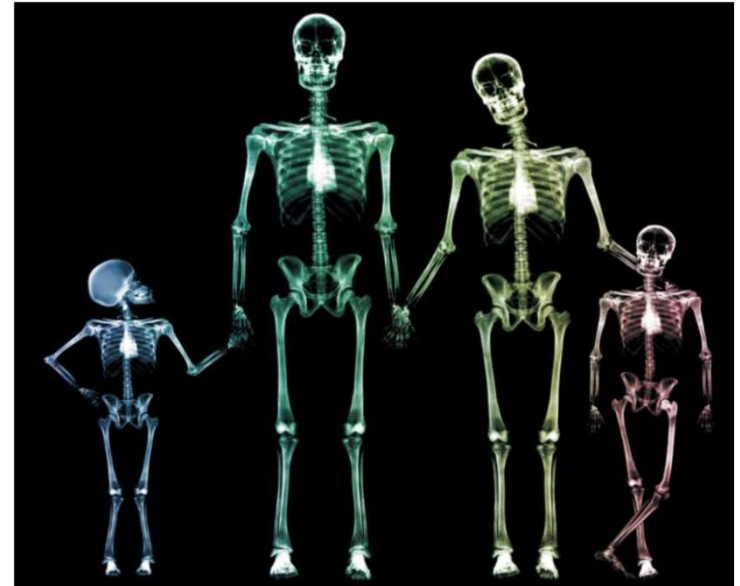
Imagerie par rayons X : Rayon pénétrant la matière molle, et se réfléchissant sur la matière rigide.

Utilisée principalement en :

- Médecine : Radiographie, angiographie (coronaire, rétinienne,...), scanner (CT)

pour localiser les pathologies (infections et tumeurs)

- Industrie (résistance des matériaux, bâtiment, pour détecter les fissures),

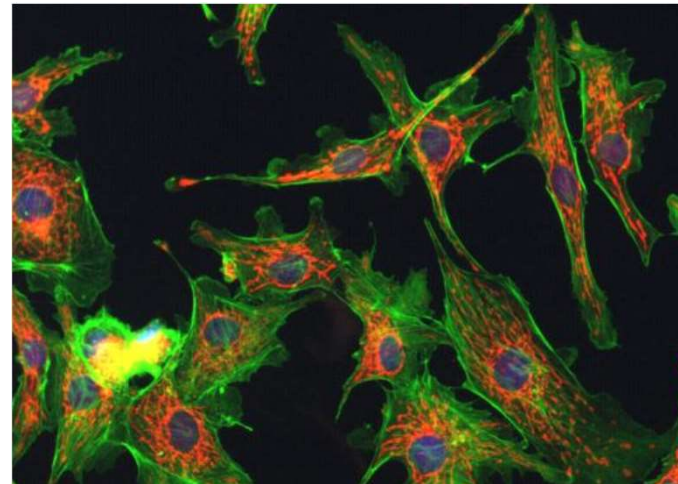
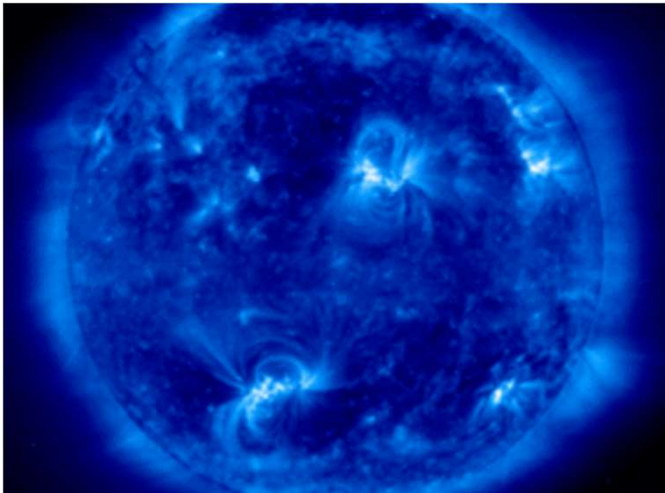


Images et Spectre électromagnétique non visible

Imagerie par ultra-violet (non visible),

utilisée principalement en :

- Astronomie, biologie



Images et Spectre électromagnétique non visible

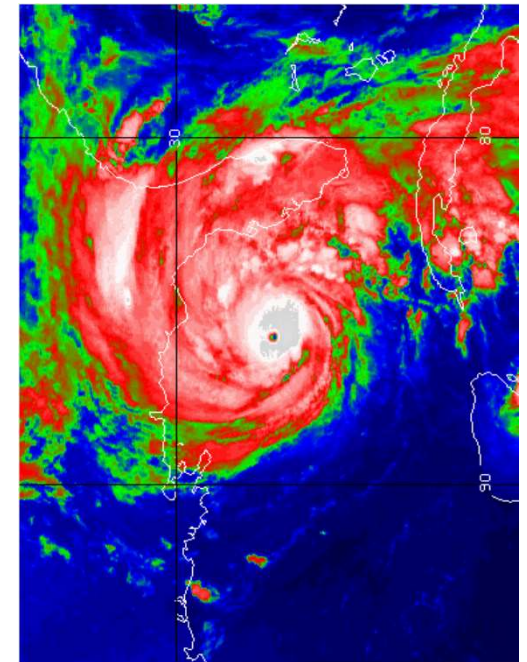
Imagerie infra-rouge (non visible),

utilisée souvent conjointement avec le spectre visible, en :

- Images multi-spectrales (spectre IR et visible) en prévision météo, cartographie, géologie, ...

IR est dégagé par une source thermique (corps vivant), vent chaud, courant atmosphérique chaud, courant marin chaud,

- Aussi en télédétection : vidéo-surveillance (par satellite, poursuite nocturne),
- en industrie alimentaire,
- photographie IR

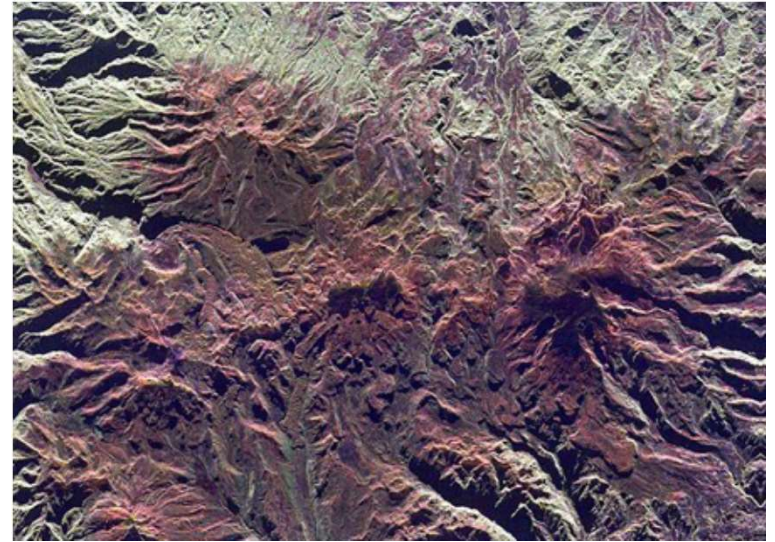


Images et Spectre électromagnétique non visible

Imagerie dans la bande micro-ondes,

utilisée principalement en

- imagerie radar pour voir des zones inaccessibles (nuages)
- Cartographie

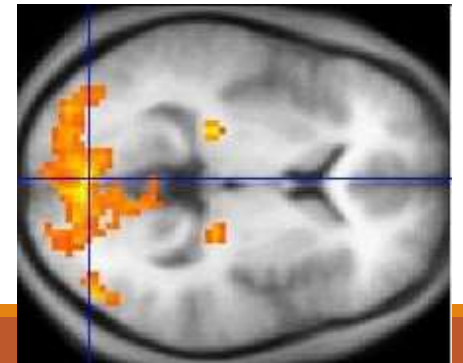
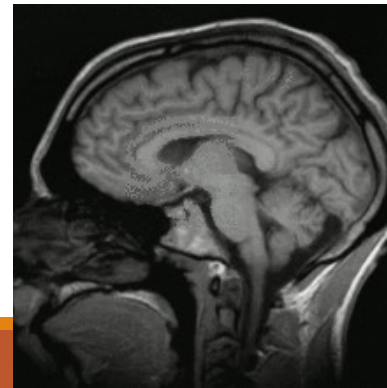
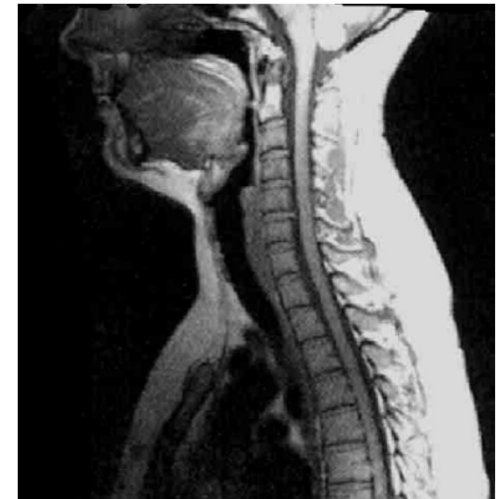
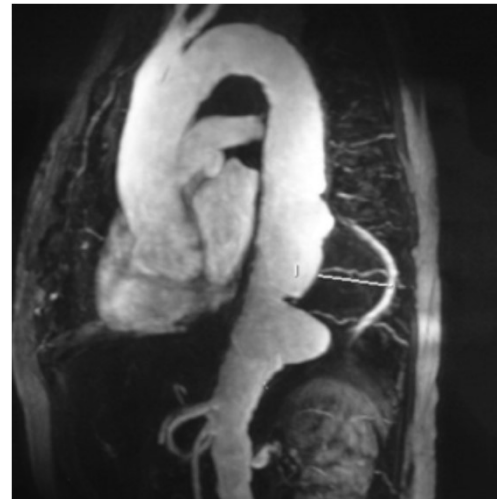


Images et Spectre électromagnétique non visible

Imagerie dans la bande radio,

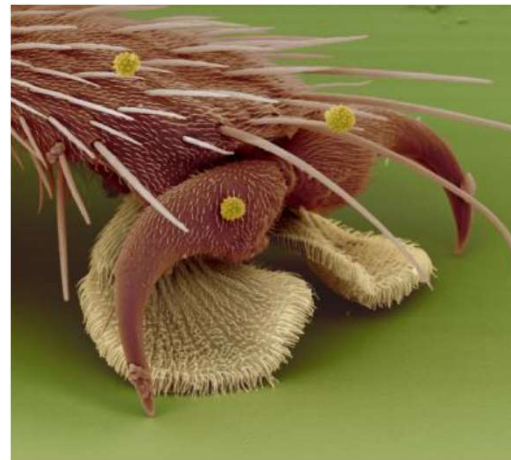
utilisée principalement en :

- Médecine : IRM (imagerie par résonance magnétique) pour détecter des pathologies sur des tissus biologiques mou ou durs (cerveau, moelle épinière, or, cœur, ...)
- Aussi l'IRM fonctionnelle pour analyser le fonction d'un organe (cerveau)



Images d'autres Modalité (en dehors du spectre EM)

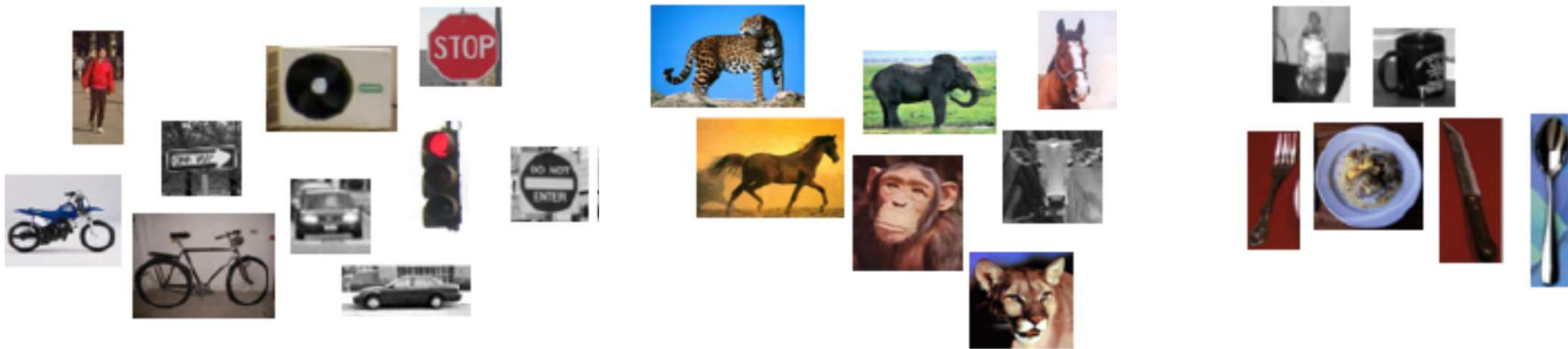
- Imagerie par ultrason: Echographie, écho-doppler, en médecine, géologie, résistance des matériaux,...
- Microscope électronique : en biologie et médecine



Images et Spectre électromagnétique visible

Des images de la vie courante : photos

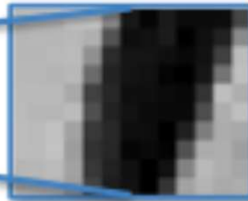
→ Appareils photos, caméra



Seule la modalité d'acquisition dans le visible qui sera abordée plus tard (CCD et CMOS)

Qu'est ce qu'une image ?

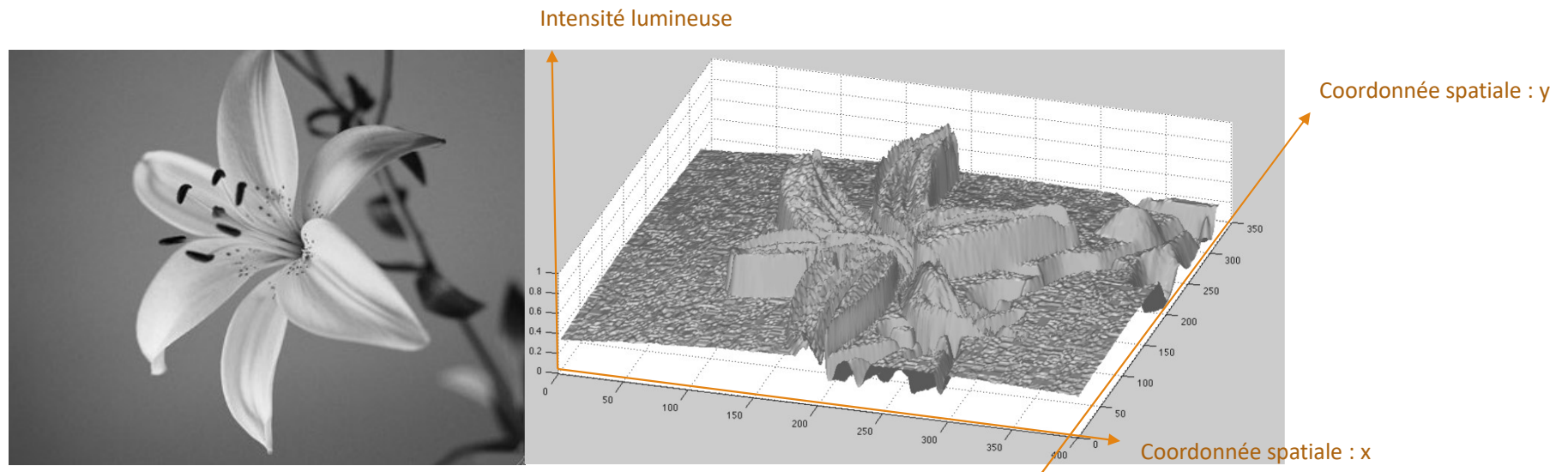
Vision discrète



| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 179 | 198 | 204 | 208 | 208 |
| 182 | 202 | 206 | 208 | 208 |
| 183 | 203 | 206 | 207 | 208 |
| 184 | 202 | 205 | 207 | 207 |
| 184 | 201 | 203 | 205 | 206 |
| 182 | 199 | 200 | 203 | 205 |
| 180 | 195 | 197 | 200 | 203 |
| 177 | 192 | 193 | 198 | 202 |
| 175 | 189 | 191 | 196 | 201 |
| 170 | 190 | 192 | 189 | 192 |
| 167 | 185 | 189 | 188 | 191 |

Qu'est ce qu'une image ?

Vision surfacique



Qu'est ce qu'une image ?

Représentation ou Notation

L'image est représentée par

○ une fonction continue $f(x, y)$

- (x, y) sont les coordonnées d'un point de l'image $x, y \in \mathbb{R}$
- Et $f(x, y)$ est la valeur de l'intensité lumineuse de l'image à ce point $f \in \mathbb{R}$

○ Une fonction discrète $f(i, j)$

- (i, j) sont les coordonnées d'un point de l'image $i, j \in \mathbb{N}$
- Et $f(i, j)$ est la valeur de la luminance de l'image à ce point $f \in \mathbb{R}$

Qu'est ce qu'une image ?

Représentation ou Notation

L'image numérique est obtenue en numérisant l'image analogique en deux étapes :

- Echantillonnage spatial ; discrétisation des coordonnées de l'image $x, y \rightarrow i, j$
- Quantification des luminances : discrétisation des intensités de l'image réelle

Une image numérique est composée d'un ensemble fini d'éléments appelés : **pixel** (élément : **pixels** (voxels en 3D))