

Surveillance de notre planète par satellite – Les images satellitaires

TP 6 - Ce que sont les images satellitaires - Comment les traiter ? **Corrigé simplifié**

Ce TP est basé sur l'utilisation du logiciel de traitement des images satellitaires « Titus » et el CD Images satellitaires.

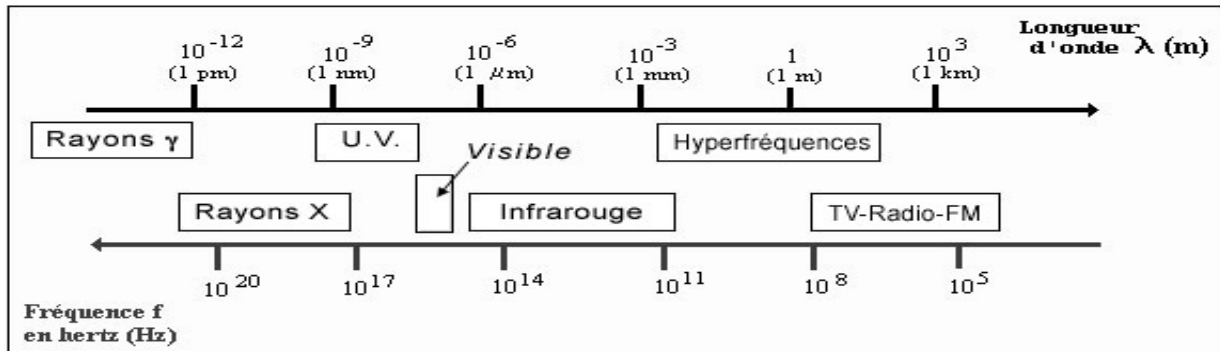
I. Les principes physiques

A. Les ondes électromagnétiques

» La notion d'onde électromagnétique.

Une onde électromagnétique résulte de la propagation simultanée dans l'espace d'un champ électrique et d'un champ magnétique variables. Cette onde véhicule de l'énergie.

» Les ondes électromagnétiques.



B. La lumière et la couleur

» Les limites des longueurs d'onde de la lumière visible par l'homme ?

L'œil humain détecte des longueurs d'onde comprises entre 0,4 μ m (violet) et 0,75-0,78 μ m (rouge). Cela correspond au spectre du visible : violet, bleu, vert, jaune, orangé, rouge.

» Qu'est-ce que la lumière blanche ?

La lumière blanche est constituée de l'ensemble des ondes électromagnétiques dont les longueurs d'onde sont comprises entre 0,4 et 0,75 μ m (visible).

» La synthèse additive.

Couleurs utilisées en synthèse additive et intensité		Couleurs utilisées en synthèse additive et intensité	
Magenta	100% rouge + 100% bleu	Noir	0% rouge + 0% vert + 0% bleu
Cyan	100% bleu + 100% vert	Blanc	100% rouge + 100% vert + 100% bleu
Jaune	100% rouge + 100% vert		

» Les images satellitaires utilisent des compositions colorées basées sur la synthèse additive.

XS 1	Bleu	XS 2	Vert	XS 3	Rouge
------	------	------	------	------	-------

C. Les sources de rayonnement

» La notion de corps noir.

Un corps noir absorbe totalement tout rayonnement qu'il reçoit. Le rayonnement émis par corps noir ne dépend alors que de sa température et non d'un rayonnement réfléchi.

» De quoi dépend l'énergie émise par un corps ?

L'énergie émise par un corps dépend de sa température.

» Un être humain émet-il un rayonnement ? De quel type ?

Un être humain ayant une température de 37°C émet un rayonnement infrarouge invisible avec notre œil.

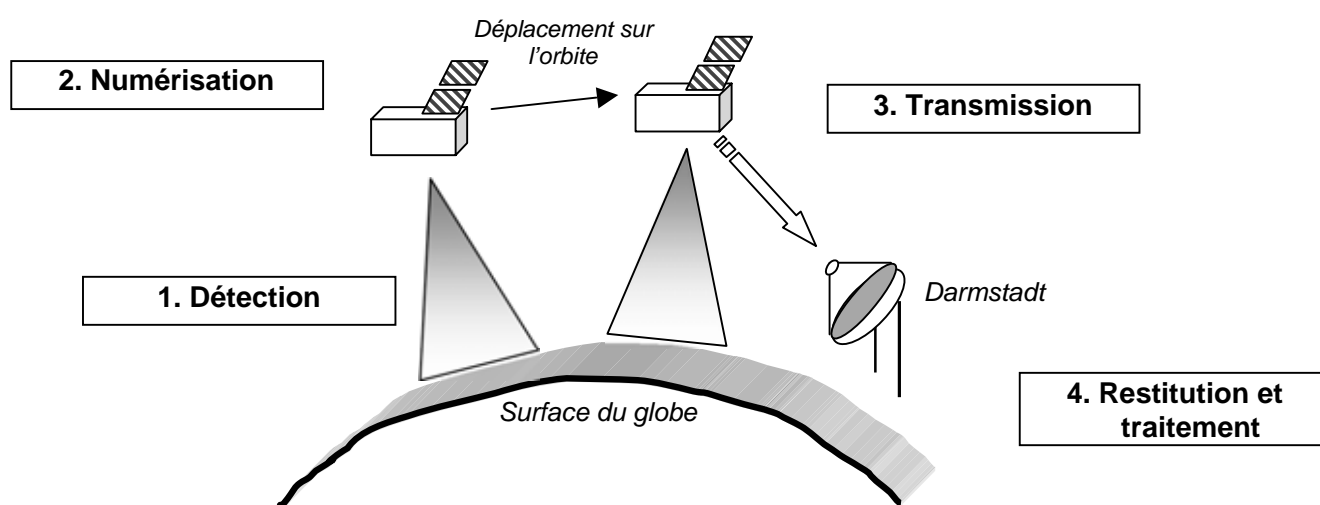
» Comparaison de l'énergie émise par le continent et l'océan, le jour et la nuit.

Le jour, le continent réchauffé par le rayonnement solaire restitue cette chaleur plus que l'océan. Par contre, la nuit, la chaleur emmagasinée par l'océan est restituée alors que le continent s'est refroidi.

II. Les acquisitions de données

A. Le principe

► Exemple d'acquisition et la restitution des données par un satellite.



Noter qu'un satellite peut effectuer deux types de mesures.

- Des mesures dites passives comme l'enregistrement filtré du rayonnement émis par la surface du globe avec un radiomètre.
- Des mesures dites actives comme l'analyse des informations transmises par un rayon laser émis par le satellite et réfléchi par la surface du globe (mesure de la hauteur des mers par Topex Poséidon par exemple).

B. La mécanique spatiale

1. Les caractéristiques orbitales

► Les deux types de satellites.

On distingue :

- les satellites géostationnaires, ils restent au-dessus du même point de l'équateur. Très éloignés du globe ils permettent une couverture permanente d'une région.
- les satellites à défilement, ils combinent leur propre mouvement à celui de la Terre et permettent de balayer toutes les régions de notre planète par passages successifs.

► Il existe plusieurs types d'orbites, les nommer, les définir. Citer des exemples de satellites voyageant sur chacun de ces types d'orbites.

- Orbite géosynchrone, les satellites possèdent une vitesse de rotation angulaire égale à celle de la Terre.
- Orbite géostationnaire, pour les satellites de téléphonie, TV mais aussi à usage de renseignement militaire. Leur inconvénient est qu'ils sont éloignés et le temps de transmission est plus long.
- Orbite semi-synchrone, pour les systèmes GPS.
- Orbite héliosynchrone, les satellites sont toujours éclairés ce qui permet un fonctionnement constant des panneaux solaires.
- Orbite gelée.
- Orbite Molniya, pour les satellites de communication de l'ex-union soviétique, elle permet de mieux avoir accès à la Sibérie.

2. Trajectographie

Il faut une journée pour que le satellite Spot revienne approximativement au même point et 7 jours pour qu'il revienne exactement au même point.

C. La radiométrie

1. Le principe

►► La puissance reçue au sol du rayonnement incident.

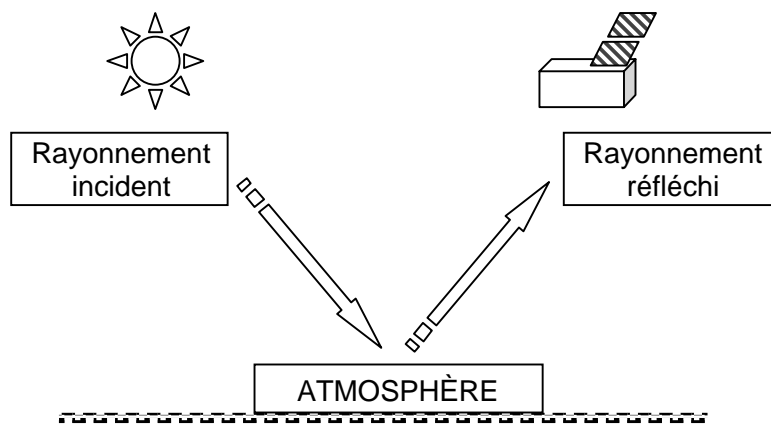
C'est l'éclairement est la puissance du rayonnement reçu par le sol qui s'exprime en Watts par mètre carré.

►► La puissance rayonnée par un élément du sol.

La luminance est la puissance rayonnée par un élément de la surface.

►► La notion de réflectance.

La réflectance est le rapport de l'énergie incidente à l'énergie reçue.



2. Mesure de la réflectance au laboratoire à l'aide d'un radiomètre.

Voir corrigé sur le site SVT à la page radiométrie.