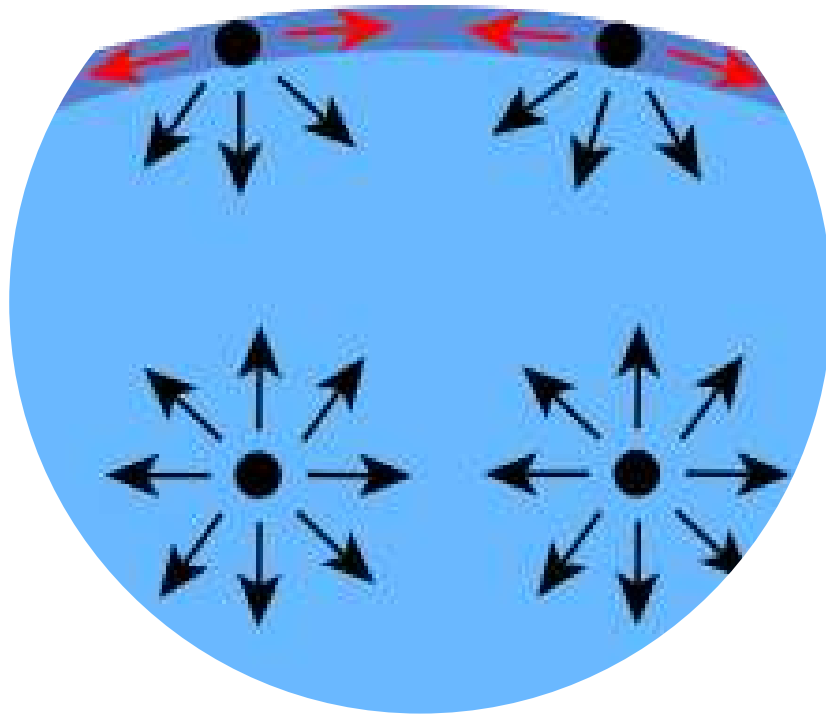


# Biophysique



## SCIENCES DE LA VIE



### Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



### Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



### Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

# Cours de Biophysique



Université Abdelmalek Essaadi

Faculté des sciences de Tétouan

Département de Biologie



SV3

2021/2022

**Pr. Khouzaima El Biari**

Application des irradiations ionisants  
dans le domaine médicale

## Spectre électromagnétique: Domaine $\gamma$ et X

**La radiothérapie** est un traitement locorégional des cancers. Elle utilise des rayonnements ionisants (Rayons X et  $\gamma$ ) qui détruisent les cellules cancéreuses en les empêchant de se multiplier.

Elle consiste à diriger précisément ces rayonnements (appelés aussi rayons ou radiations) sur la zone à traiter, tout en préservant le mieux possible les tissus sains et les organes avoisinants, dits organes à risque.

## Spectre électromagnétique: Domaine $\gamma$ et X

Selon l'objectif prévu par le traitement, on peut classer la **Radiothérapie** en **3 types**:

**Radiothérapie Curative** : Son objectif est de **détruire toutes les cellules** capables de se diviser contenues dans la tumeur et dans ses extensions afin **d'obtenir une guérison définitive**.

- ❖ La dose délivrée dépend du type histologique de la tumeur et de sa taille
- ❖ Elle doit tenir compte de la tolérance des tissus sains contenus dans le volume irradié pour éviter d'autres complications

## Spectre électromagnétique: Domaine $\gamma$ et X

**Radiothérapie palliative:** il s'agit de l'irradiation d'une tumeur qu'on sait **ne pas pouvoir guérir** parce qu'elle est volumineuse ou métastatique d'emblée. Le but est d'**améliorer le confort du malade** ou de soulager des symptômes.

**Radiothérapie à visée hormonale:** Elle consiste en l'irradiation des ovaires dans le but d'une **castration** utile dans certains cas de cancers hormonodépendants.

- La testostérone
- Les œstrogènes

## Les techniques d'imagerie et de radiothérapie

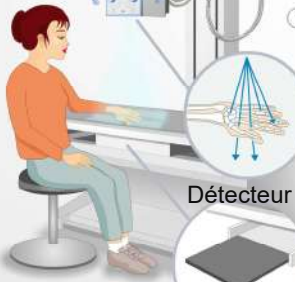
**Les techniques d'imagerie et de radiothérapie** ont été développées à partir des caractéristiques atomique et de la radioactivité (utilisation des Rayons X, Rayons Gamma, radioactivité artificielle)

- Les techniques sont diversifiées et complémentaires
- Elles sont de plus en plus précises avec tous les progrès réalisés dans différents domaines.
- On peut observer les tissus, les organes et les voir fonctionner

## Technique d'imagerie

### La radiographie **Imagerie de transmission**

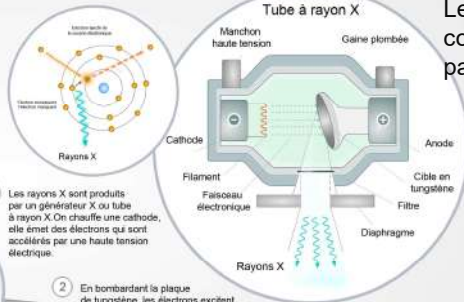
Source émettrice de rayon X



Détecteur

Film photosensible ou plaque numérique

Cela permet de différencier les os des muscles sur le cliché final



1 Les rayons X sont produits par un générateur X ou tube à rayon X. On chauffe une cathode, elle émet des électrons qui sont accélérés par une haute tension électrique.

2 En bombardant la plaque de tungstène, les électrons excitent transforment les atomes de la plaque. Le retour à un état stable de ces atomes entraîne l'émission de rayons X.

3 Les clichés sont formés en irradiant l'organe par des rayons X. Les photons qui traversent l'organe sont arrêtés par un détecteur placé de l'autre côté. La quantité de photons absorbés dépend de la composition chimique des tissus traversés. Plus les tissus sont denses, plus ils arrêtent les photons.

Les photons X émis vont traverser le corps en étant plus ou moins absorbés par les tissus rencontrés sur leur chemin

Repose sur l'utilisation des rayons X



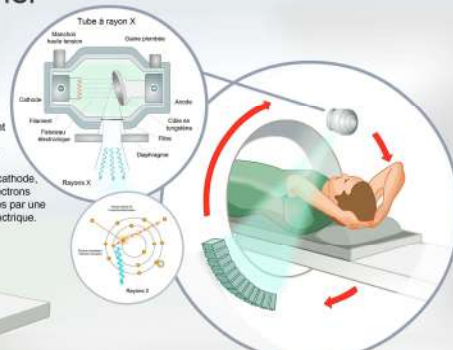
Appareil de diffusion de Rayon X

## Techniques d'imagerie

### Le scanner



1 Les rayons X sont produits par un générateur X ou tube à rayon X. On chauffe une cathode, elle émet des électrons qui sont accélérés par une haute tension électrique.



2 Le tube à rayons X et le détecteur tournent simultanément autour du patient. Cela permet d'obtenir une image 3D.



Il permet d'obtenir des images 3D grâce à une rotation simultanée de la source émettrice de rayons X et du détecteur autour du corps.

### Imagerie de transmission

Repose sur l'utilisation des rayons X

### Le Tomodensitomètre



Appareil de TDM

## Les techniques d'imagerie

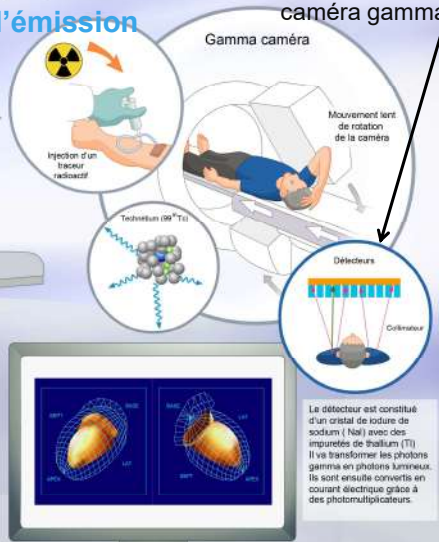
Le traceur, marqué par un atome radioactif qui émet des photons dans toutes les directions

### La scintigraphie Imagerie d'émission



La gamma caméra tourne autour du patient afin d'obtenir des images 3D de l'organe étudié

Le traceur radioactif émet naturellement des photons gamma qui sont «captés» par la caméra.



Les photons émis traversent le corps du patient jusqu'à la caméra gamma

### Repose sur l'utilisation des rayons Gamma



Tomographie par émission mono photonique

## Les techniques d'imagerie

### La scintigraphie

### Imagerie d'émission

- Elle utilise des traceurs radioactifs, injectable à l'Homme, pour cibler des phénomènes biologiques spécifiques en suivant le traceur radioactif dans le corps.
- Elle permet d'avoir une image sur la distribution de ce traceur (produire des images du fonctionnement d'un organe)
- Elle permet de doser certains composés contenus dans le fluide biologique
- Traiter certains maladie: Exemple **l'iode<sup>131</sup>** ou **l'iode<sup>123</sup>**.

L'utilisation médicale de **l'iode<sup>131</sup>** tend de administrer des doses maximales pour marquer les tissus cancéreux de la thyroïde, organe où l'iode s'accumule préférentiellement, sous forme d'hormones thyroïdiennes, telles que la thyroxine.



## Technique de radiothérapie

❖ **En radiothérapie transcutanée;** traiter les tumeurs profondes abdomino-pelviennes (col utérin, rectum, vessie, prostate...) et thoracique ainsi que le cancer du système lymphatique

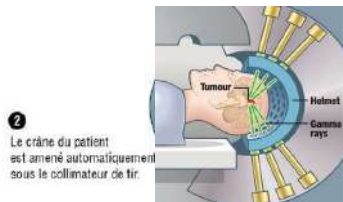
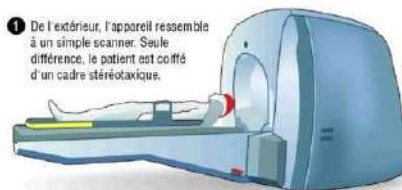
Repose sur  
l'utilisation des  
Rayons X



## Technique de radiothérapie

❖ **En radio chirurgie (*gamma knif*) :** traitement de radiothérapie de tumeurs cérébrales ou malformations artérioveineuses inopérables (tumeurs de profondeur moyenne) (*gamma knif*)

Repose sur  
l'utilisation des  
rayons Gamma

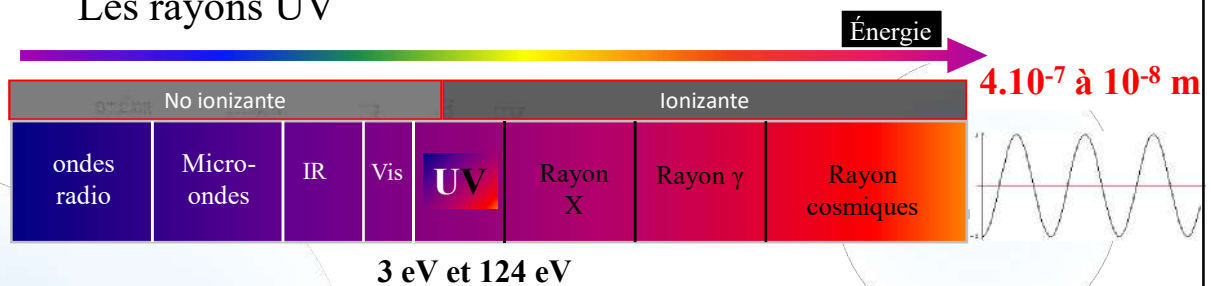


## Domaines du Spectre REM Non ionisants

### Les rayonnements non ionisants

## Domaines du Spectre REM Non ionisants

### Les rayons UV



❑ Un excès de rayons UV peut entraîner des graves conséquences au niveau de la santé, (cancers, le vieillissement et d'autres problèmes cutanés tels que les brûlures).

❑ L'indice UV est une unité de mesure des niveaux de rayonnement ultraviolet par rapport à ses effets sur la peau humaine.



## Domaines du Spectre REM Non ionisants

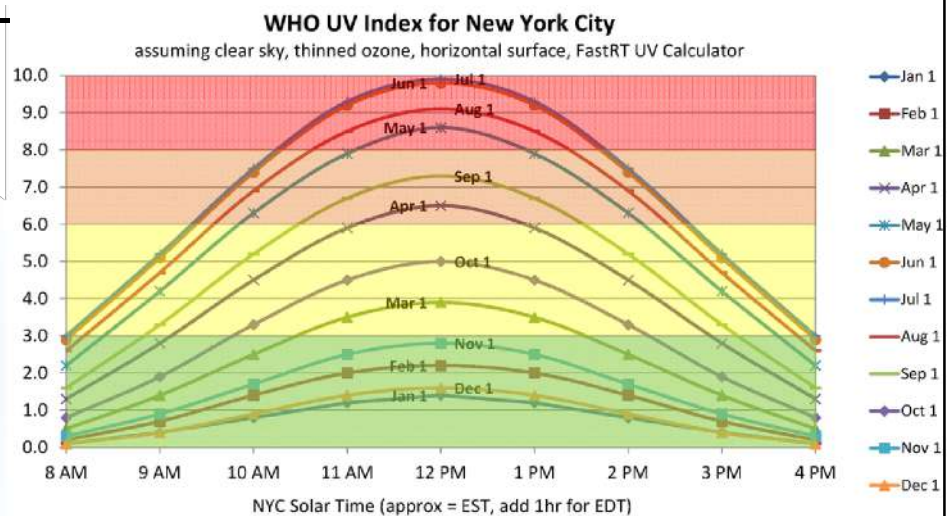
### De quoi dépend l'indice UV ?

- ▶ L'altitude : l'indice UV augmente de 4 % quand on s'élève de 300 mètres.
- ▶ La latitude : il est plus fort à l'équateur.
- ▶ La saison : le maximum est atteint durant les mois d'été.
- ▶ Les conditions météorologiques : nébulosité, humidité.
- ▶ La visibilité : une pollution aux aérosols peut ainsi filtrer 30 à 40 % du rayonnement solaire.
- ▶ La concentration d'ozone dans l'atmosphère filtrant le rayonnement ultraviolet.
- ▶ L'heure solaire, le maximum est atteint à 14 h l'été.
- ▶ La réverbération : la neige réfléchit 80 % des UV, le sable 15 % et l'eau 25 %.

## Domaines du Spectre REM Non ionisants

### Les rayons UV

Variation typique de l'indice UV par temps ensoleillé selon l'heure de l'année (lignes)



## Domaines du Spectre REM Non ionisants

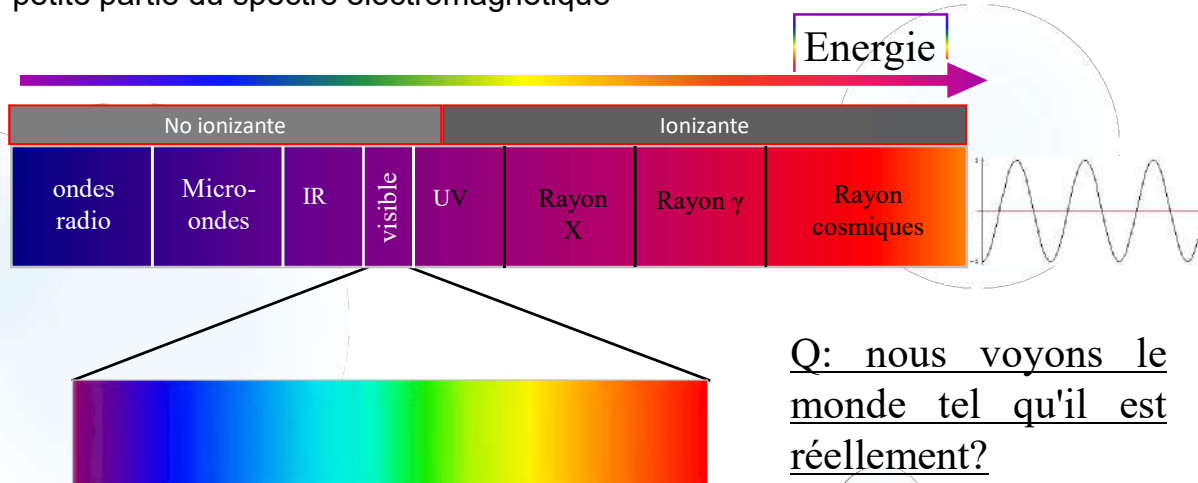
### Les rayons UV

Les valeurs de l'indice UV se regroupent en cinq plages, chacune définissant un niveau de risque physiologique

Indice UV	Catégorie	Mesures de protection contre le soleil
0 - 2	Bas	Protection minimale nécessaire si à l'extérieur pendant moins d'une heure. Portez des lunettes de soleil les journées ensoleillées.
3 - 5	Modéré	Couvrez-vous, portez un chapeau et des lunettes de soleil, et appliquez un écran solaire si à l'extérieur pendant 30 minutes ou plus.
6 - 7	Élevé	Protection requise. Réduisez le temps au soleil entre 11 h et 16 h; recherchez l'ombre, couvrez-vous, portez un chapeau et des lunettes de soleil, appliquez un écran solaire.
8 - 10	Très élevé	Prenez toutes les précautions (comme au niveau élevé) et évitez le soleil entre 11 h et 16 h.
11+	Extrême	Prenez toutes les précautions et évitez le soleil entre 11 h et 16 h. La peau non protégée sera endommagée et peut brûler en quelques minutes.

## Rappels du spectre électromagnétique

La lumière que l'on voit constitue seulement une petite partie du spectre électromagnétique



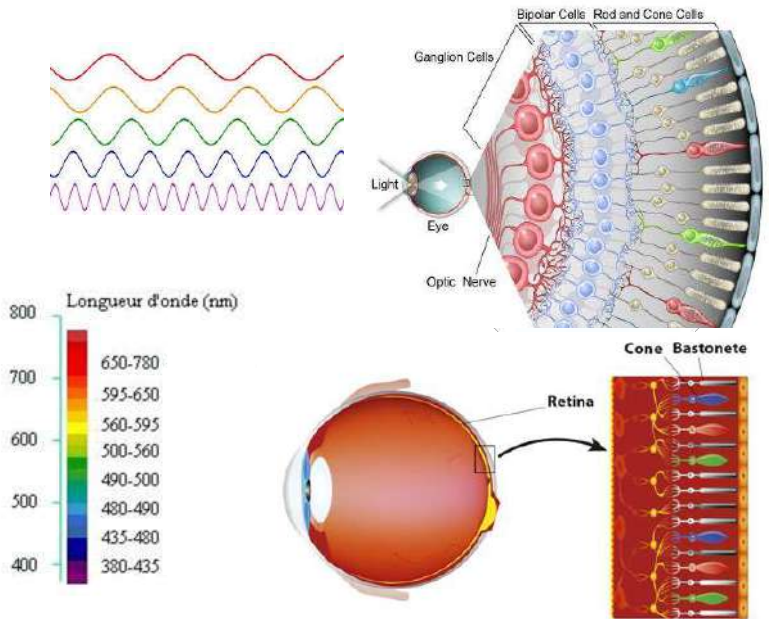
Q: nous voyons le monde tel qu'il est réellement?

### Spectre électromagnétique: Domaine visible

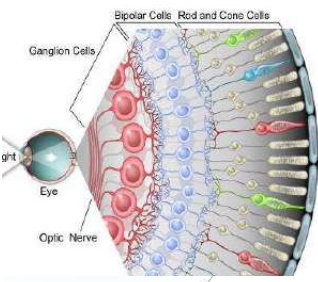
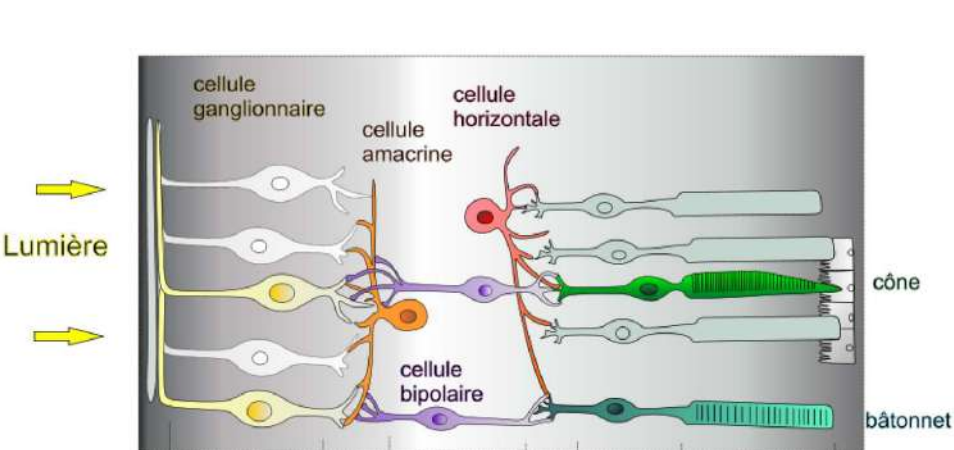
#### Domaine Visible

Les couleurs n'existent pas vraiment

Notre cerveau relie chaque longueur d'onde de domaine visibles avec une coloration différente

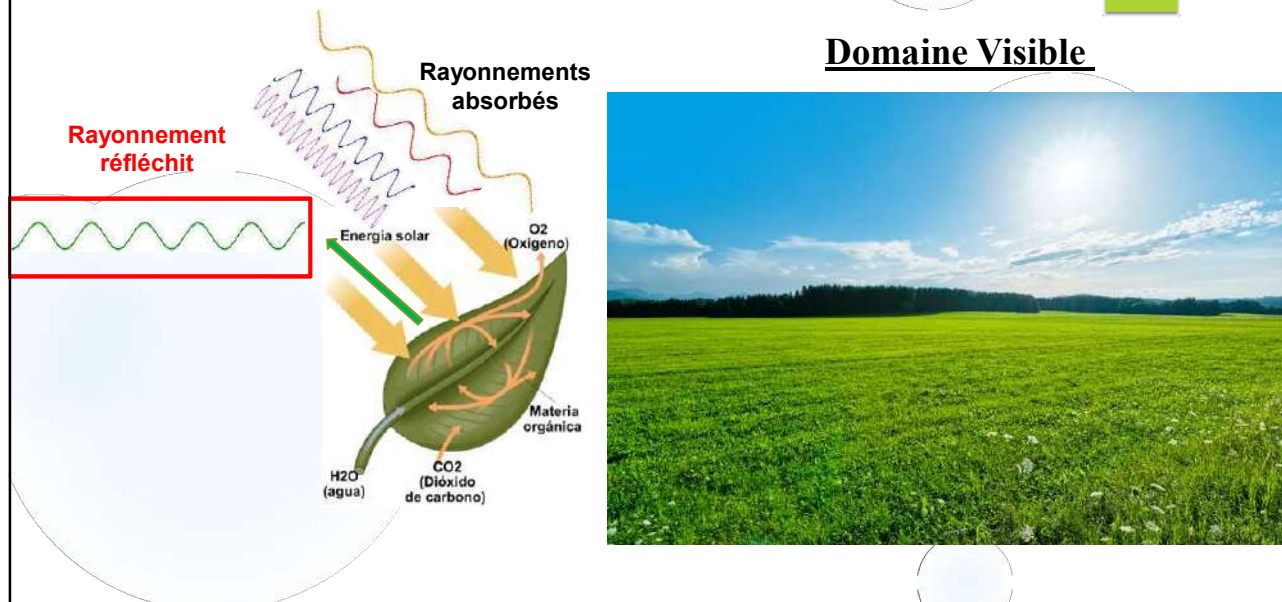


### Spectre électromagnétique: Domaine visible



Physiologie nerveuse de la stimulation des photorécepteurs au niveau de la rétine

## Spectre électromagnétique: Domaine visible



## Spectre électromagnétique: Domaine visible

Les couleurs ne correspondent pas a une description rationnelle absolue de l'état des choses ... Mais c'est plutôt une description relative de la manière dont nos organes, cellules ou récepteurs sont capable de percevoir les choses.



## Spectre électromagnétique: Domaine visible

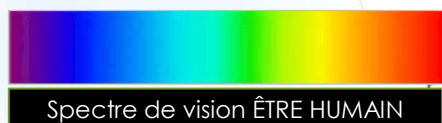
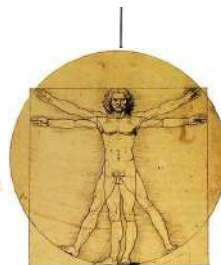
### Domaine Visible



Spectre Ultra Violet

Spectre visible

Spectre infrarouge



L'œil humain: perçoit la lumière (violet ~400 nm -rouge ~800 nm)

L'œil abeille: sensible à l'ultraviolet

Les serpents ont des fossettes (entre nez et œil) sensibles à l'infrarouge

## Spectre électromagnétique: Domaine visible

- Ce que nous ressentons n'est rien d'absolu
- Le monde que nous voyons n'est pas le monde réel ...
- Nous vivons dans un monde imaginaire, **emprisonné et condamné à utiliser les symboles créés par notre cerveau pour interpréter des phénomènes réels ...**
- Ces symboles ne sont utilisés que pour nous guider vers la distinction entre des choses que personne ne sait telles qu'elles sont en réalité.

## Spectre électromagnétique: Domaine visible



### Art abstrait



L'artiste cherche intentionnellement la réalité en se basant sur son art à travers l'inspiration de son âme

## Spectre électromagnétique: Domaine visible

Étoiles très éloignées de 500 millions d'années de lumière

La lumière qui sort de ces étoiles a besoin de 500 millions d'années pour atteindre nos yeux

Nous voyons ces étoiles dans sa plus vieille histoire

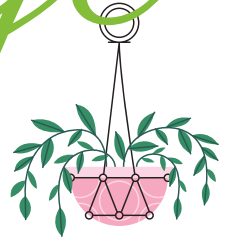
L'état actuel ne peut nous parvenir qu'après 500 millions d'années



Nous voyons parfois des choses qui n'existent plus



# Bon courage



## LIENS UTILES 🙌

### Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

