

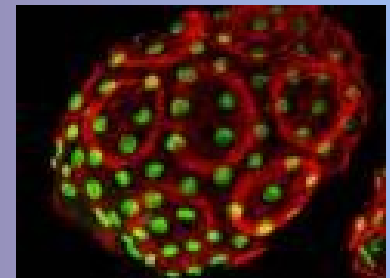
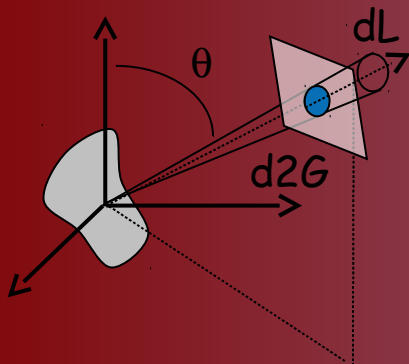
Institut d'Optique Graduate School – Master 1
2013 - 2014

RADIOMÉTRIE

Définition (Académie française, éd. 1986): XIXe siècle. Composé de *radio-* et de *-métrie*, du grec *metron*, « mesure ». Mesure des grandeurs énergétiques relatives aux rayonnements.

Dr Julien Moreau

Laboratoire Charles Fabry – Biophotonics Group



Plans du cours

1. Caractérisation d'un rayonnement

1. Grandeurs géométriques et radiométriques
2. Cas des systèmes optiques

2. Sources lumineuses

1. Le corps noir : modèle et propriétés
2. **Autres sources de lumière**

Sources par luminescence

Principe : Excitation **sélective** d'un niveau fondamental à un niveau supérieur en énergie et retour dit «radiatif» à l'état initial.

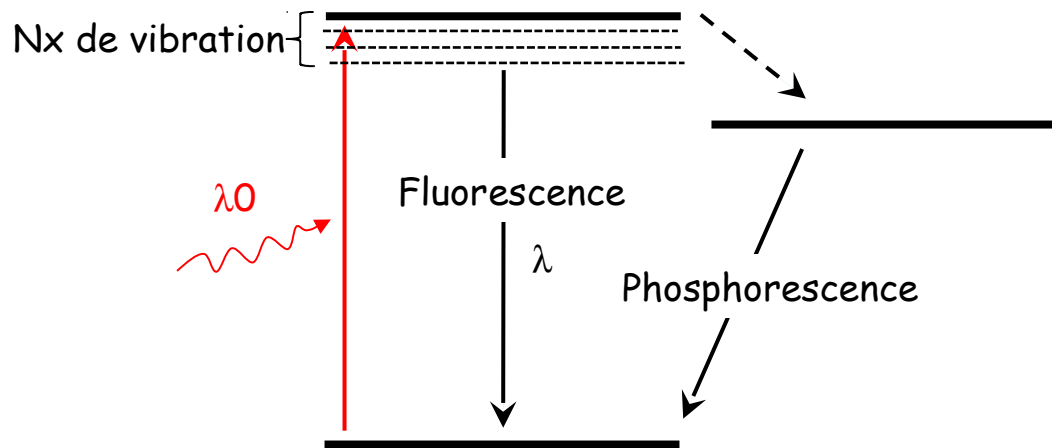
Sources d'excitation variées : Courant (électroluminescence), lumière incidente (phosphorescence, fluorescence), réaction chimique (chimioluminescence, bioluminescence), frottement mécanique (triboluminescence).

Propriétés spectrales : Spectre d'émission étroit relié au gap énergétique du matériau excité.



Le modèle du corps noir ne s'applique pas !

Processus de fluorescence/Phosphorescence



Minéral Fluorite
(Weardale, England)

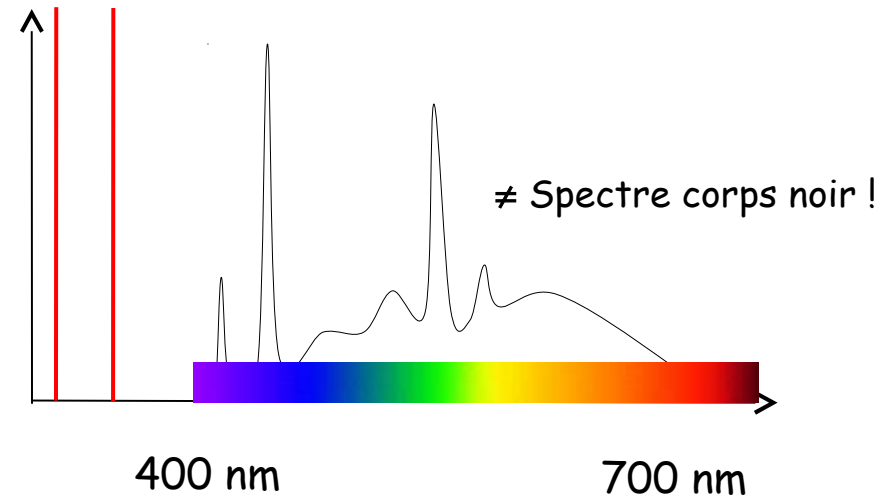
Un fluorophore absorbe l'énergie lumineuse sur une bande relativement étroite et la restitue à une longueur d'onde plus haute.

Lampe basse consommation/lampe fluo-compacte,

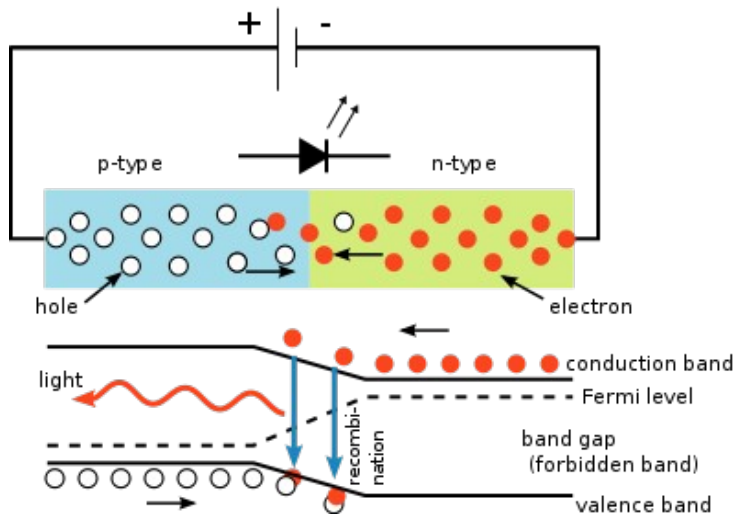
Consommation électrique faible et une très grande efficacité lumineuse (exprimée en lm/W , voir TP photométrie 2A)



Principe : Excitation par décharge d'un gaz (généralement vapeur de mercure) qui émet dans l'UV (254 nm, 185nm)
 Cette émission UV excite une poudre fluorescente déposée sur la face interne du tube. Ce dernier émet vers l'extérieur dans le visible



Diodes électroluminescentes (LED)



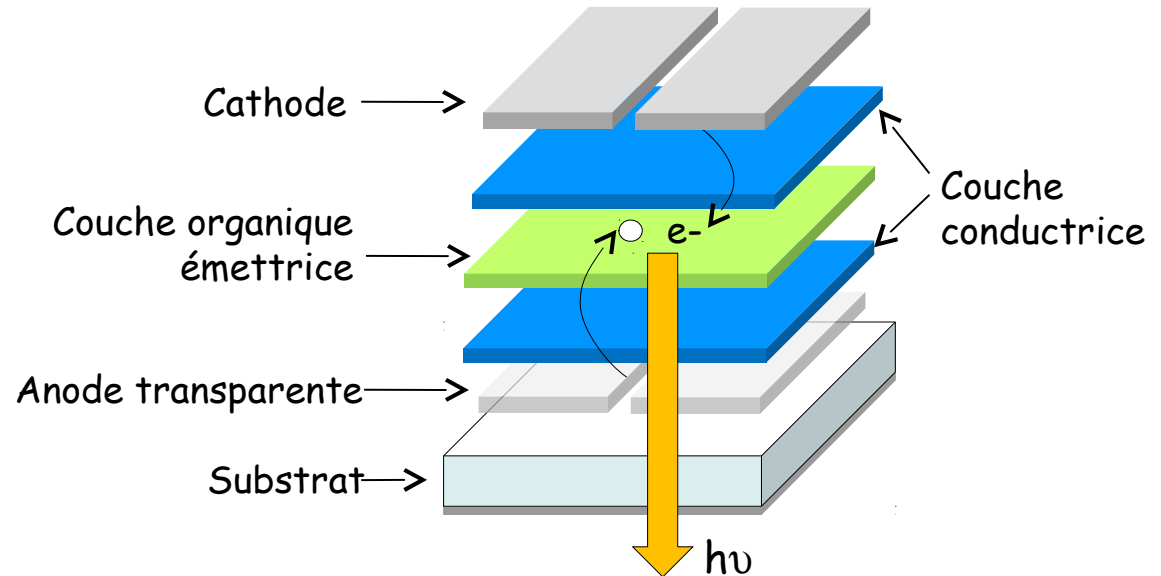
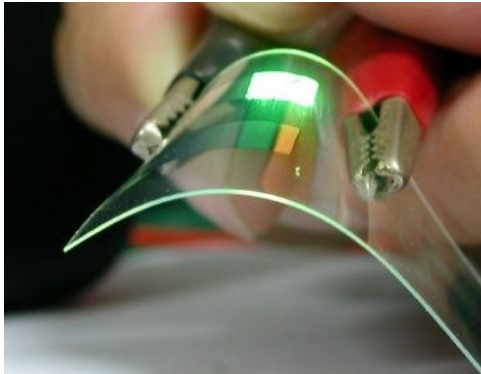
Recombinaison électron - trou dans une jonction P-N: émission d'un photon (électroluminescence).
Rayonnement quasi monochromatique : $h\nu \sim \Delta E_g$

Faible surface d'émission (diamètre de qqs 100 μm).

- Grand choix de longueur d'onde d'émission (UV - visible - I.R) suivant le semi-conducteur utilisé.
- Faible consommation d'énergie, grande durée de vie. Augmentation exponentielle de la puissance des LED depuis 1960. Apparition récente de LED de puissance (plusieurs W) pour l'automobile et l'éclairage.



Les diodes électroluminescentes organiques (OLED) sont un nouveau type de LED fabriquées à partir d'une superposition de plusieurs **couches semi-conductrices organiques** entre deux électrodes dont l'une (au moins) est transparente.

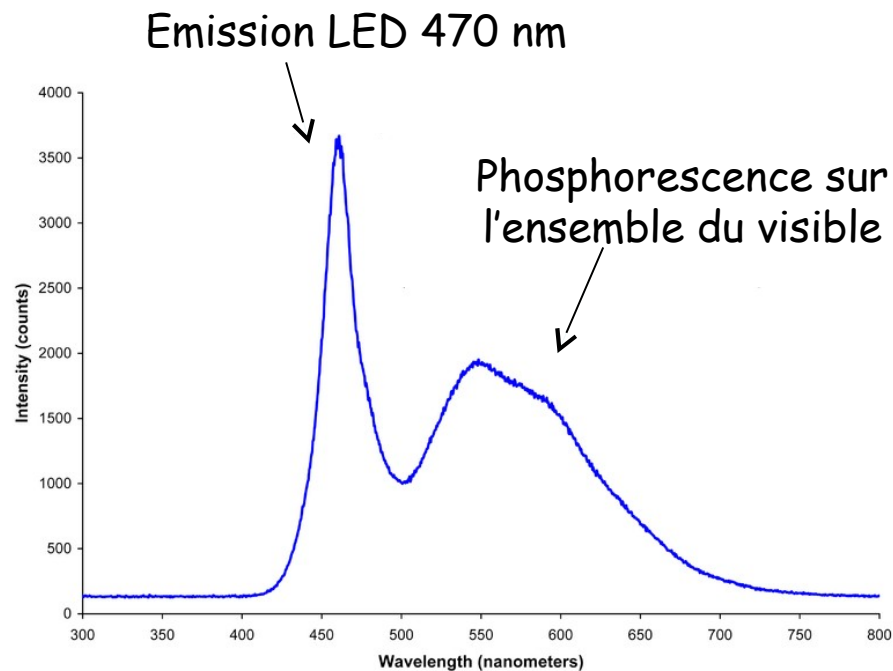


Les avantages principaux sont une faible consommation d'énergie et la possibilité d'avoir un support souple. Durée de vie et vieillissement encore très problématique !

Utilisées dans de plus en plus d'appareil grand public : portables, télévision, éclairage d'ambiance...

Cas des LED blanches

Utilisation d'une LED bleu (InGaN) recouvert d'une couche de matériau phosphorescent



Très simple de fabrication, bonne efficacité lumineuse (50 -100 lm/W) mais problème de dissipation thermique.

Enjeux considérables sur le plan industriel et énergétique.