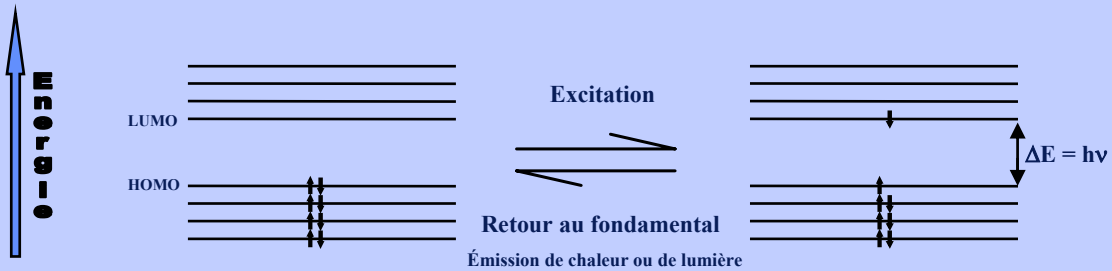


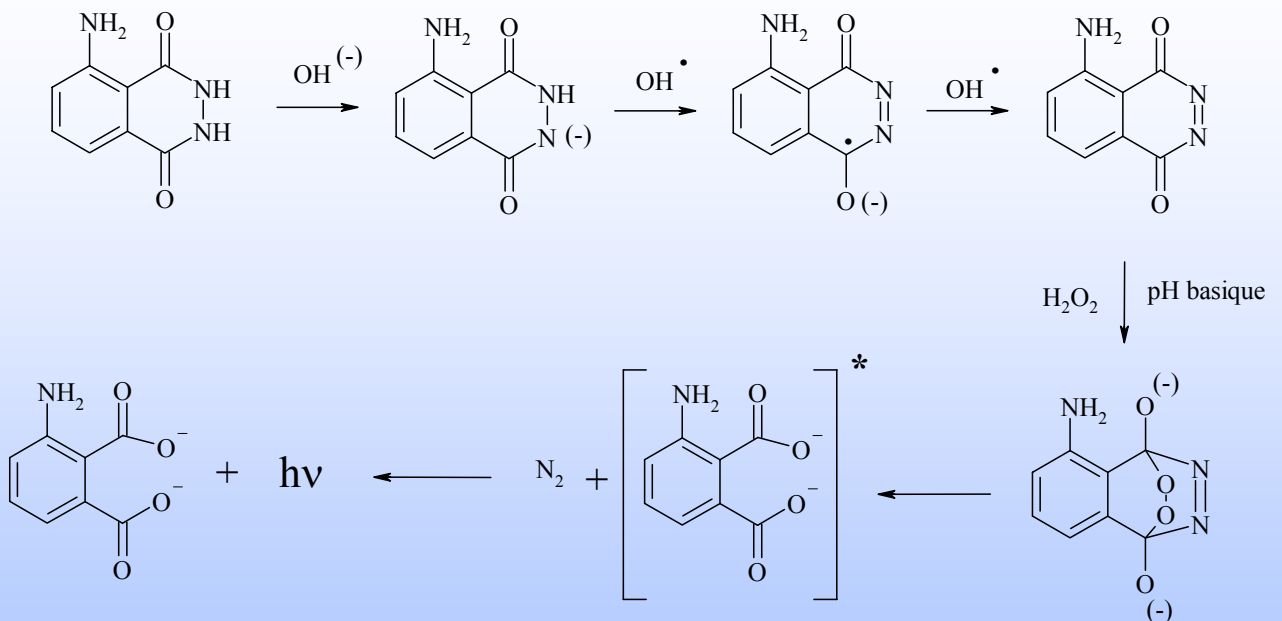
# La Chimiluminescence

## Qu'est-ce que la "Chimiluminescence"?

La luminescence est le phénomène par lequel certaines molécules portées à un état excité retournent à l'état fondamental en restituant une partie de l'énergie sous forme d'émission de lumière. Lorsque l'énergie qui permet aux molécules d'atteindre l'état excité provient d'une réaction chimique, il s'agit du phénomène de **chimiluminescence**.



## Réaction du luminol en présence d' $H_2O_2$ :



Cette production de lumière d'origine non thermique résulte de la décomposition oxydative du luminol par l'eau oxygénée, aboutissant à un produit dans un état excité qui se désactive ensuite en émettant de la lumière visible.

## Des traînées lumineuses...

Dans la réaction du luminol, les cristaux d'hexacyanoferrate de potassium catalysent la décomposition de l'eau oxygénée en radicaux  $\text{OH}^\bullet$  selon la réaction :

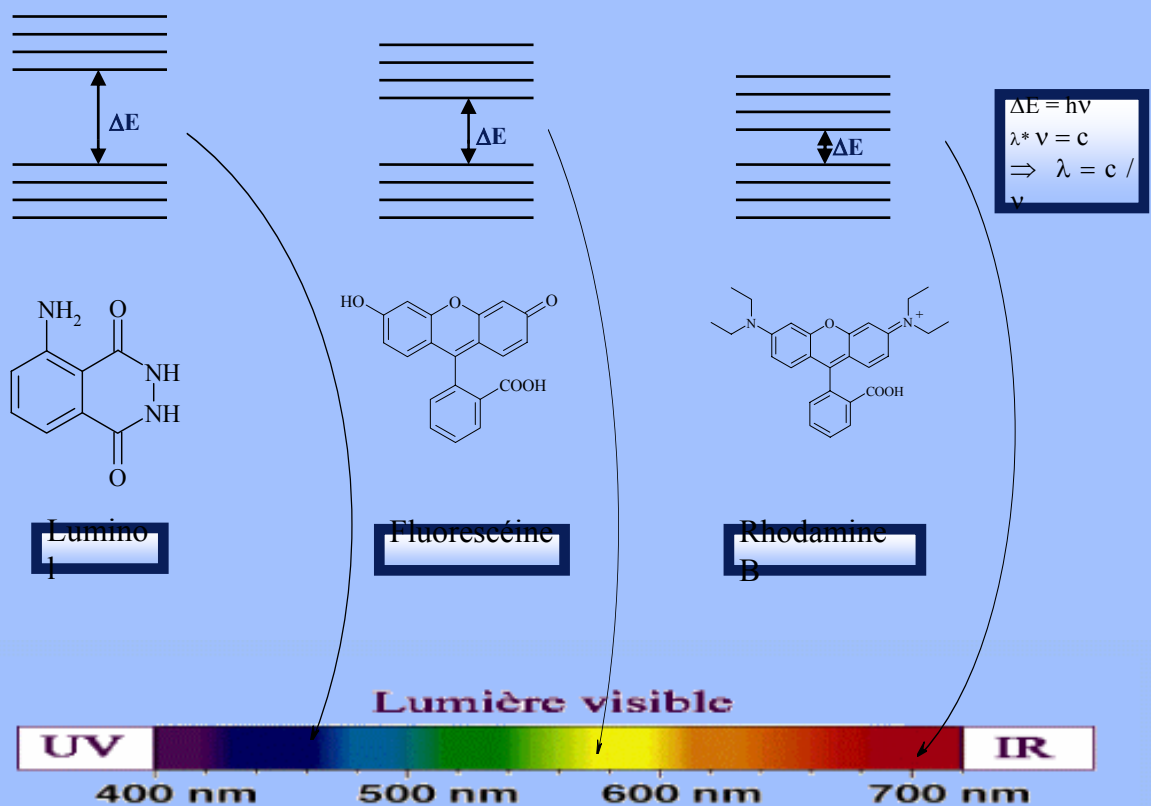


## Une seule réaction, trois couleurs...

L'énergie récupérée lors du retour d'une molécule excitée à son état fondamental peut être transférée à une molécule acceptrice fluorescente, un colorant. Ce dernier se désexcitera en émettant un photon de longueur d'onde différente de celle des photons émis par le luminol. Suivant le colorant utilisé, on peut obtenir différentes couleurs.

*Le transfert énergétique peut être de nature radiative ou non :*

- Dans le cas d'une émission radiative, la quantité d'énergie transférée se fait par un photon.
- Dans le cas d'une émission non radiative, le transfert énergétique peut également se réaliser de manière électronique, par collision électronique ou par transfert énergétique de résonance.

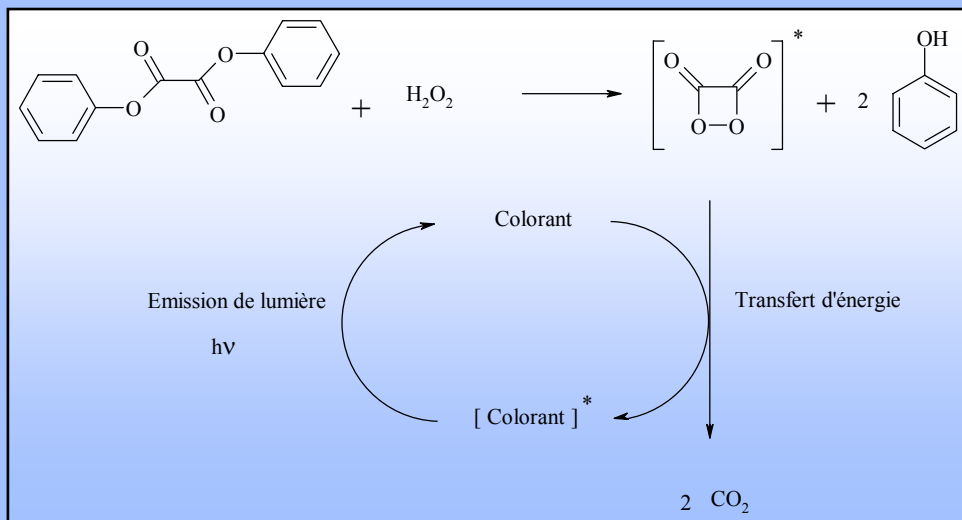


# Applications

## *Lightsticks*

Les lightsticks sont des batonnets souples contenant une capsule de verre qui, une fois brisée, permet le mélange de différents réactifs. L'oxydation du diphényloxalate par l'eau oxygénée a alors lieu et mène à la formation de dioxetanedione. Cet intermédiaire n'émet pas de lumière mais l'excès d'énergie chimique qu'il contient est transmis à un colorant. Ce composé est alors excité et émet des photons.

Les *lightsticks* sont notamment utilisés en spéléologie pour le repérage de naufragés, par les pompiers en atmosphère de gaz inflammable ou encore en plongée sous marine.



## *Criminologie*

Le luminol est utilisé sur les lieux des crimes pour détecter les traces de sang, même si elles sont en faible quantité ou si le sang est séché. Une solution de luminol, sur des traces de sang, réagira par oxydation-réduction avec les ions fer des globules rouges du sang et produira de la lumière, rendant les traces de sang phosphorescentes.

## *Détection des oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>)*

Les oxydes d'azote sont principalement émis par les véhicules automobiles et les installations de combustion. Ils contribuent au phénomène des pluies acides. Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) est un gaz irritant qui provoque des troubles respiratoires, des affections chroniques et des perturbations du transport de l'oxygène dans le sang, en se liant à l'hémoglobine.

La mesure de détection actuellement la plus utilisée pour la mesure troposphérique des oxydes d'azote est basée sur la réaction de chimiluminescence du monoxyde d'azote avec l'ozone. Le dioxyde d'azote peut également être mesuré en utilisant la réaction de chimiluminescence entre le NO<sub>2</sub> et le luminol.

## *Autres....*

- Contrôle de la stérilité des emballages des aliments et des produits cosmétiques....
- Dépistage des infarctus cardiaques...
- Viabilité des vaccins...
- Contrôle de cellules cancéreuses...
- Détermination de la biomasse vivante de la plaque dentaire...
- ...