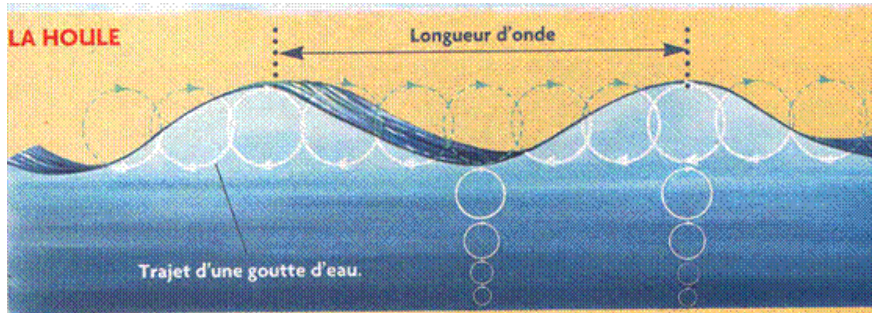


Partie 2, chapitre 4

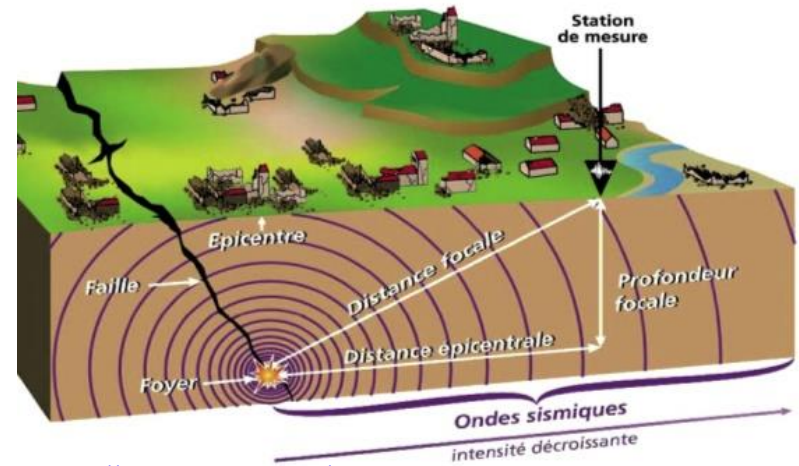
# Lorsque les ondes électromagnétiques rencontrent la matière...



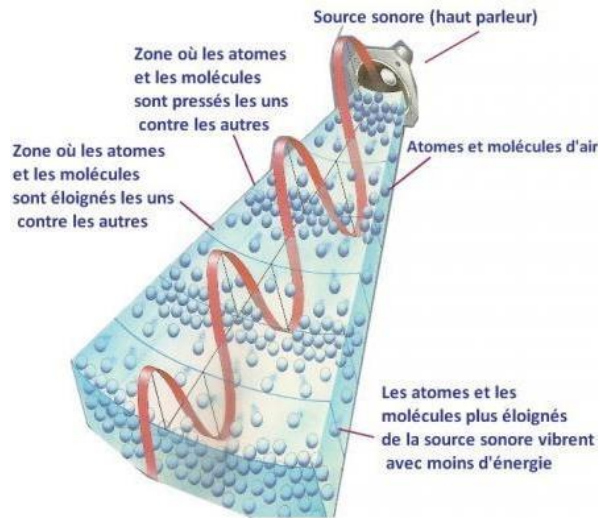
# Les ondes électromagnétiques



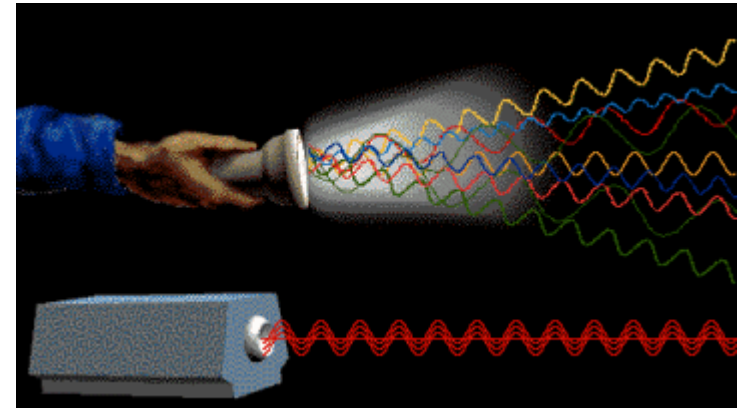
<http://houle.free.fr/page.php?page=def>



[http://www.cite-acoustique.fr/m1r2\\_metier\\_acoust\\_ondes.php](http://www.cite-acoustique.fr/m1r2_metier_acoust_ondes.php)

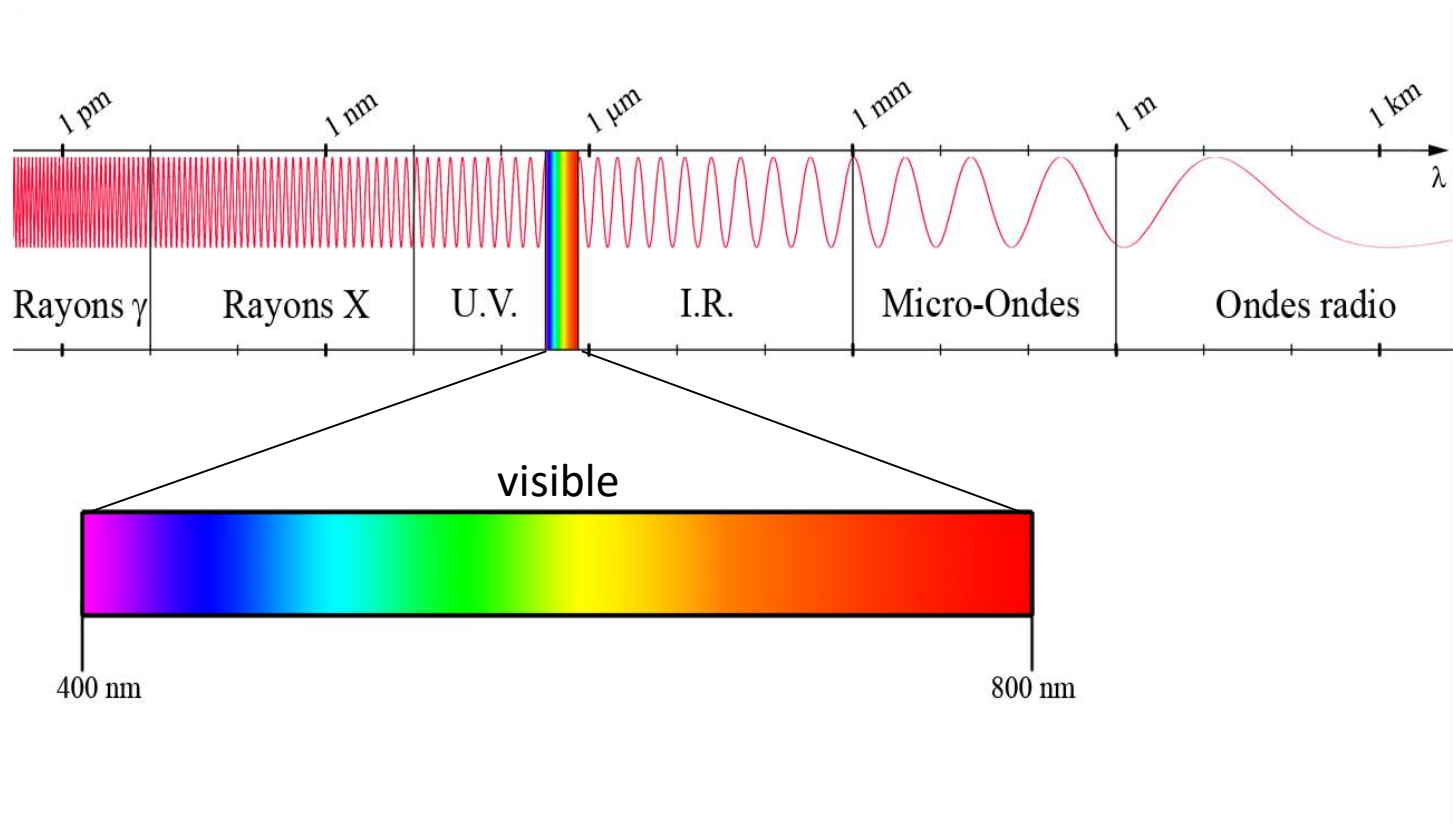


<http://uneondesonorepeutellebriserunverre.e-monsite.com/pages/i-partie-theorique/partie-theorique.html>



<http://www.physique-appliquee.net/physique/optique/laser.html>

# Les longueurs d'onde dans le vide rencontrées chez les ondes électromagnétiques



# Lien entre longueur d'onde, nombre d'onde, fréquence, énergie (1)

- $\sigma = \frac{1}{\lambda}$  (lettre sigma représentant le nombre d'onde, lettre lambda représentant la longueur d'onde)
- $c = \frac{\lambda}{T}$  ;  $f = \nu = \frac{1}{T}$  (lettre nu grecque)
- $E_{onde} = E_{photon} = hf = h\nu$  Relation de Planck Einstein  $h$  : constante de Planck  
 $h = 6,62607004 \times 10^{-34} \text{ m}^2.\text{kg}.\text{s}^{-1}$

# Lien entre longueur d'onde, nombre d'onde, fréquence, énergie (2)

- Unités pour E : le J ou l'eV (électronvolt)
- Energie cinétique acquise par un électron placé dans un champ électrostatique dûe à une différence de potentiel U.

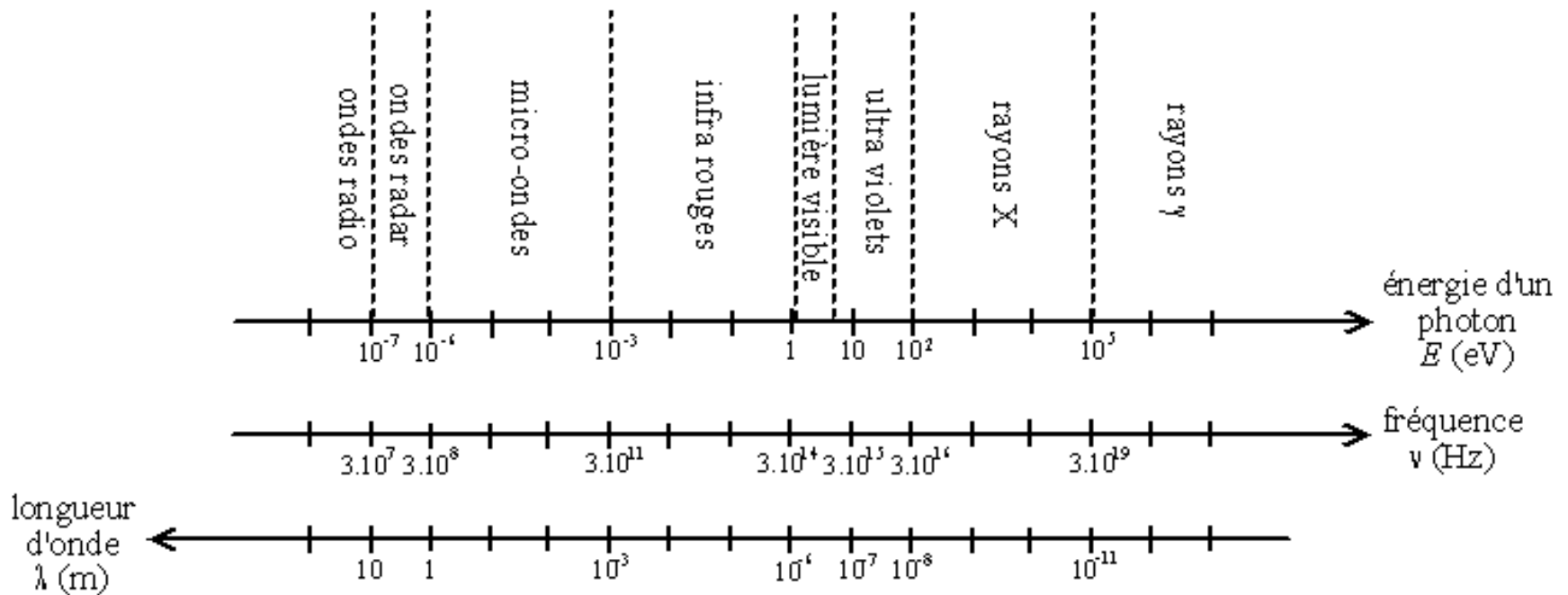
## Grille de notation du devoir du samedi 18 décembre 2015

NOM:¶

Rappelez-vous l'essentiel: l'élève n'apprend pas pour être évalué, mais est évalué pour mieux apprendre. Les progrès doivent suivre en analysant cette fiche de correction pour éviter ses erreurs à l'avenir ou avoir des idées (ne pas simplement avoir compris son erreur ou la correction).¶

question	points	barème	Type de question	commentaire	question	points	barème	Type de question	commentaire
Ex1 · 1 · a	1	1	C	H et grps amino, ester, ttes les liaisons correctement entourées Classes fonction amine et ester	4	1	1	R, C AC, P	2 <sup>ème</sup> loi de N parfaite sinon 0 Dém $\vec{a}_G = -\frac{e}{m_e} \vec{E} \cdot dc \cdot cst$
b	1	1	C	Déf catalyseur (augmenter vitesse réac et régénéré dc n'apparaît pas dans bilan)	5 · a	1	1	AC, T	Dém $a_x = +eE/m_e$ et $a_z = 0$ Dém $v_x = eE/m_e \cdot t$ et $v_z = 0$ Dém $x = eEt^2/(2m_e)$ et $z = 0$
c	1	0,5	T, AC	$C_8H_9NO_4 \rightarrow C_7H_9NO_3 + CH_4O$ CH <sub>3</sub> -OH / méthanol	b	1	1	AC	Rectiligne, uniformément accéléré
d	1	1	AC, R	Elimination car atome H et groupement OCH <sub>3</sub> se détachent de la molécule non remplacés	c	1	1	R	$t_1$ date arriv $t_1 = d/v(t_1) = d/v$ ou $t_1 = \sqrt{2dm_e/eE}$ $vx(t_1) = \sqrt{2eU/m_e}$ car $E = U/d$ $v = \sqrt{vx^2 + vy^2 + vz^2} = vx$ $Ec = 1/2 m_e v^2 = eU = 8.10^{15} J$
2 · a	1	0,5	P	Présentation n <sub>1</sub> et n <sub>2</sub> n <sub>1</sub> = m <sub>1</sub> /M <sub>1</sub> · AN · 1,50 · 10 <sup>-2</sup> · mol n <sub>2</sub> = m <sub>2</sub> /M <sub>2</sub> · AN · 1,80 · 10 <sup>-2</sup> · mol		0,5	1	AC	
b	1	0,5	AC, R	Def rendement Détermin $x_{max} = 1,50 \cdot 10^{-2} \cdot mol$ d'où $n_{sacch,max} = 1,50 \cdot 10^{-2} \cdot mol$ $n_{sacch,obten} = m^*/M$	6	1	1	R AC T R	Enphoton = 1/100 · Ec · d'après doc 1 E $= hf = hc/\lambda \cdot \lambda = 100h \cdot c$ AN 2(4) · 10 <sup>-10</sup> · m De RX d'après doc 2 (limite)

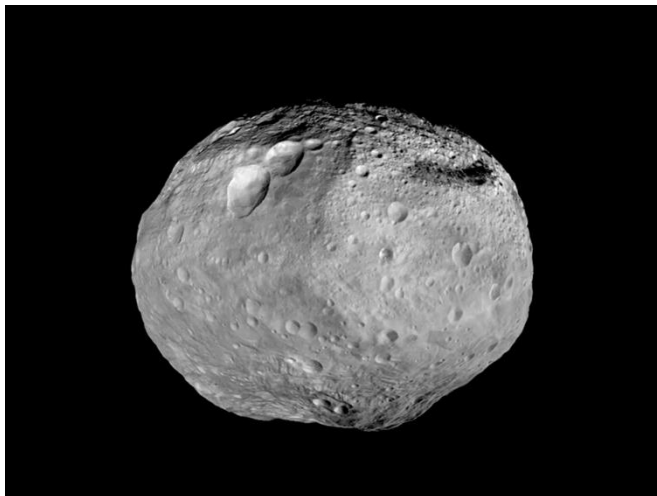
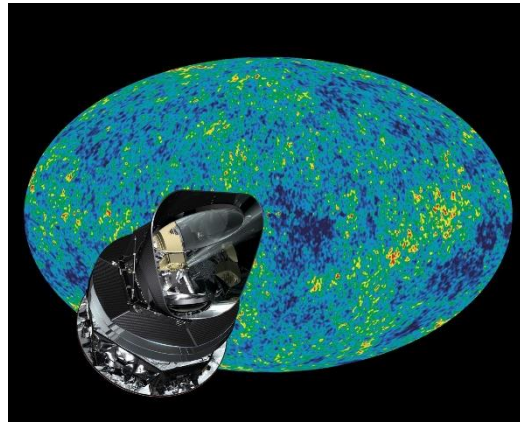
# Lien entre longueur d'onde, nombre d'onde, fréquence, énergie (3)



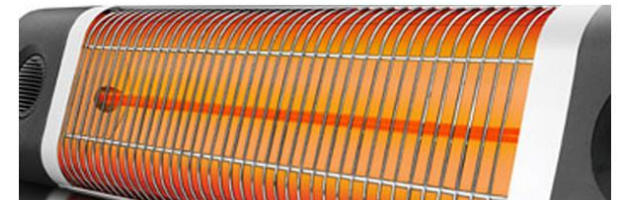


# Sources de rayonnements ultraviolet, infrarouge et radioélectrique (1)

- 



# Sources de rayonnements ultraviolet, infrarouge et radioélectrique (2)



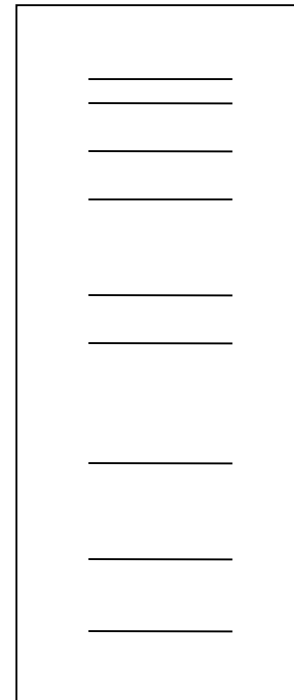


# Sources de rayonnements ultraviolet, infrarouge et radioélectrique (3)

- Astéroïde
- Alcyone, exemple d'étoile géante bleue
- Rayonnement fossile résultat actuel du rayonnement thermique que l'Univers a émis au début de son évolution)
- Nébuleuse de la Rosette (gaz H excité par des étoiles très chaudes)
- Planète Terre

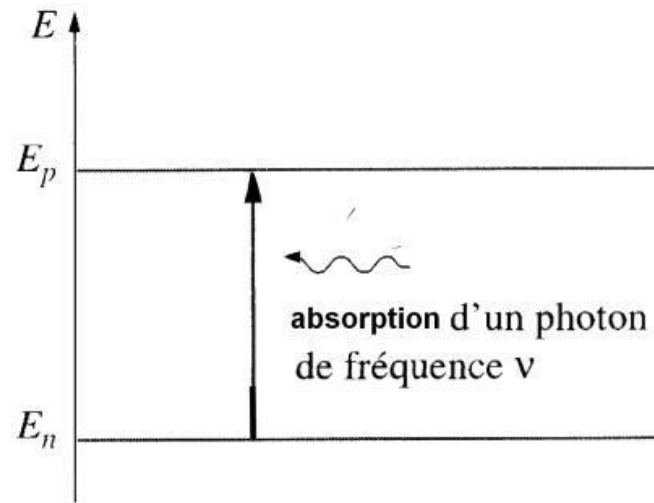
# Les ondes électromagnétiques interagissent avec la matière (1)

- L'énergie dans la matière est quantifiée
- Etat fondamental
- Etats excités



# Les ondes électromagnétiques interagissent avec la matière (2)

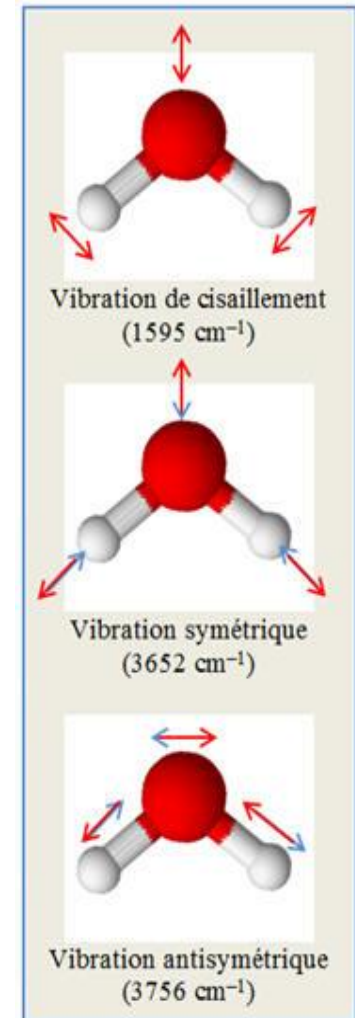
- Lorsque l'absorption d'un photon peut être possible, l'onde électromagnétique est absorbée





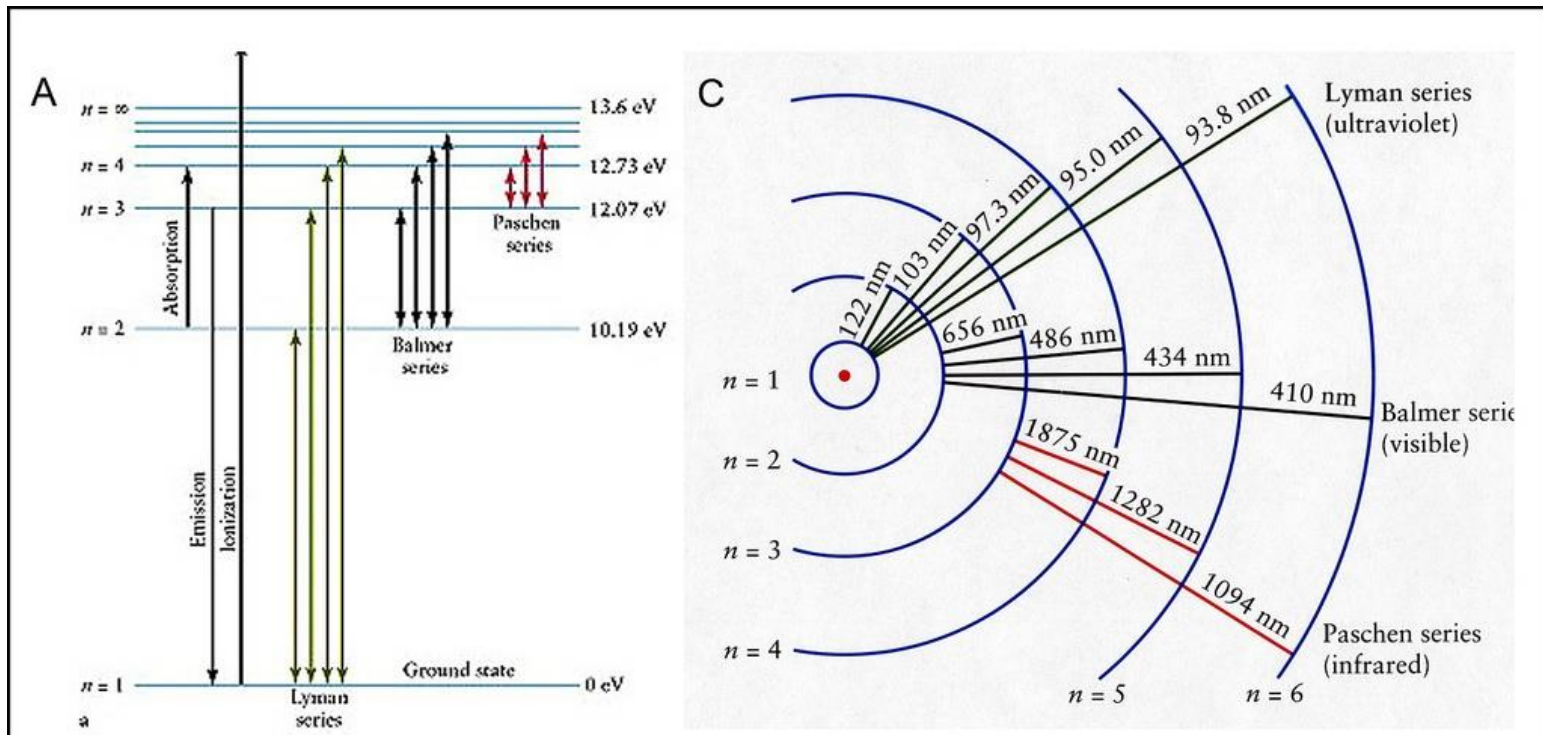
# Les ondes électromagnétiques interagissent avec la matière (3)

- Valeurs des transitions énergétiques et donc des énergies absorbées : les transitions énergétiques **dans une molécule** lorsque celle-ci passe d'un niveau d'énergie vibratoire ou cinétique rotationnelle à un autre (par exemple en se mettant à vibrer ou en se mettant à vibrer d'une autre façon ou en changeant sa vitesse de rotation) sont de l'ordre de  **$10^{-2}$  eV**.



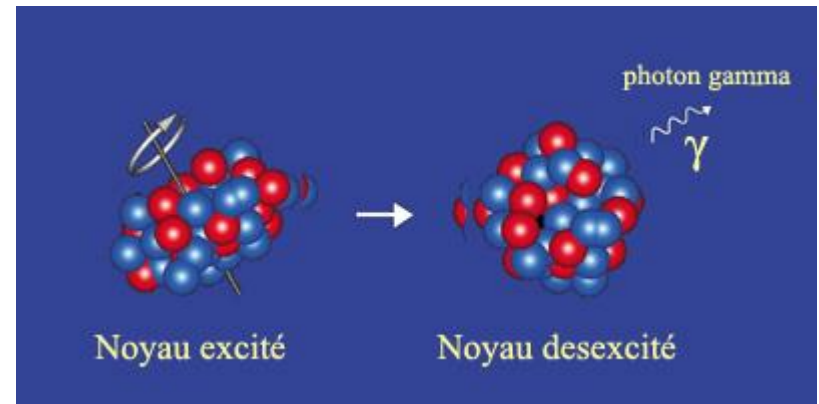
# Les ondes électromagnétiques interagissent avec la matière (3')

- Valeurs des transitions énergétiques et donc des énergies absorbées : les transitions énergétiques **dans un atome ou une molécule** lorsqu'un électron passe d'un niveau d'énergie à un autre (d'une couche à une autre) sont de l'ordre de l'**eV**. Exemple de l'e- de H (<http://solarnutcase.livejournal.com/10226.html>) :



# Les ondes électromagnétiques interagissent avec la matière (3'')

- Valeurs des transitions énergétiques et donc des énergies absorbées : les transitions énergétiques **dans un noyau** lorsque celui-ci passe d'un niveau d'énergie à un autre (lors d'une désexcitation nucléaire avec émission de rayon  $\gamma$ , par exemple) sont de l'ordre du **MeV**.

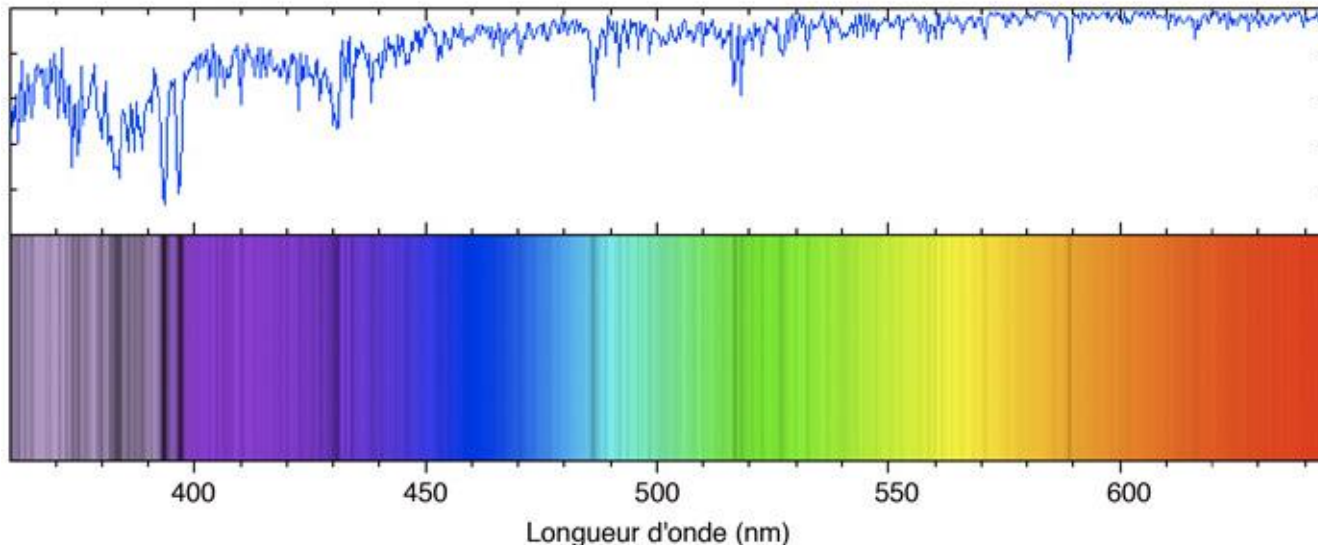


([http://www.laradioactivite.com/fr/site/pages/Radioactivite\\_Gamma.htm](http://www.laradioactivite.com/fr/site/pages/Radioactivite_Gamma.htm))



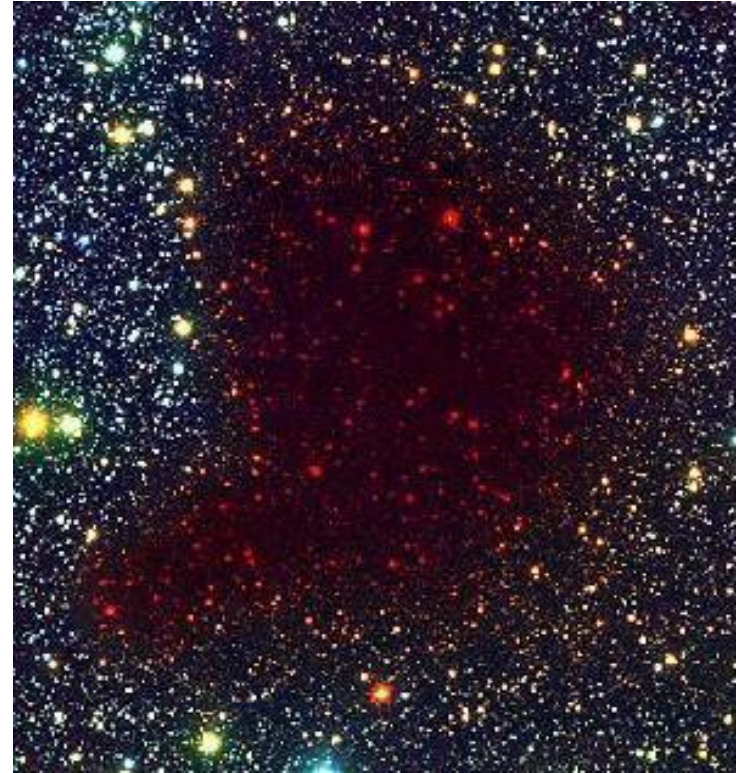
# Les ondes électromagnétiques interagissent avec la matière (4)

- La lumière émise par le cœur d'une étoile est en partie absorbée par les couches de matière externes de l'étoile. Cela permet aux astrophysiciens de retrouver la composition chimiques de ces couches.
- Exemple du spectre de la lumière provenant du Soleil dans le visible et les UV proches : (<http://www2.ac-lyon.fr/etab/lycees/lyc-69/bernard/spip.php?article1617>)



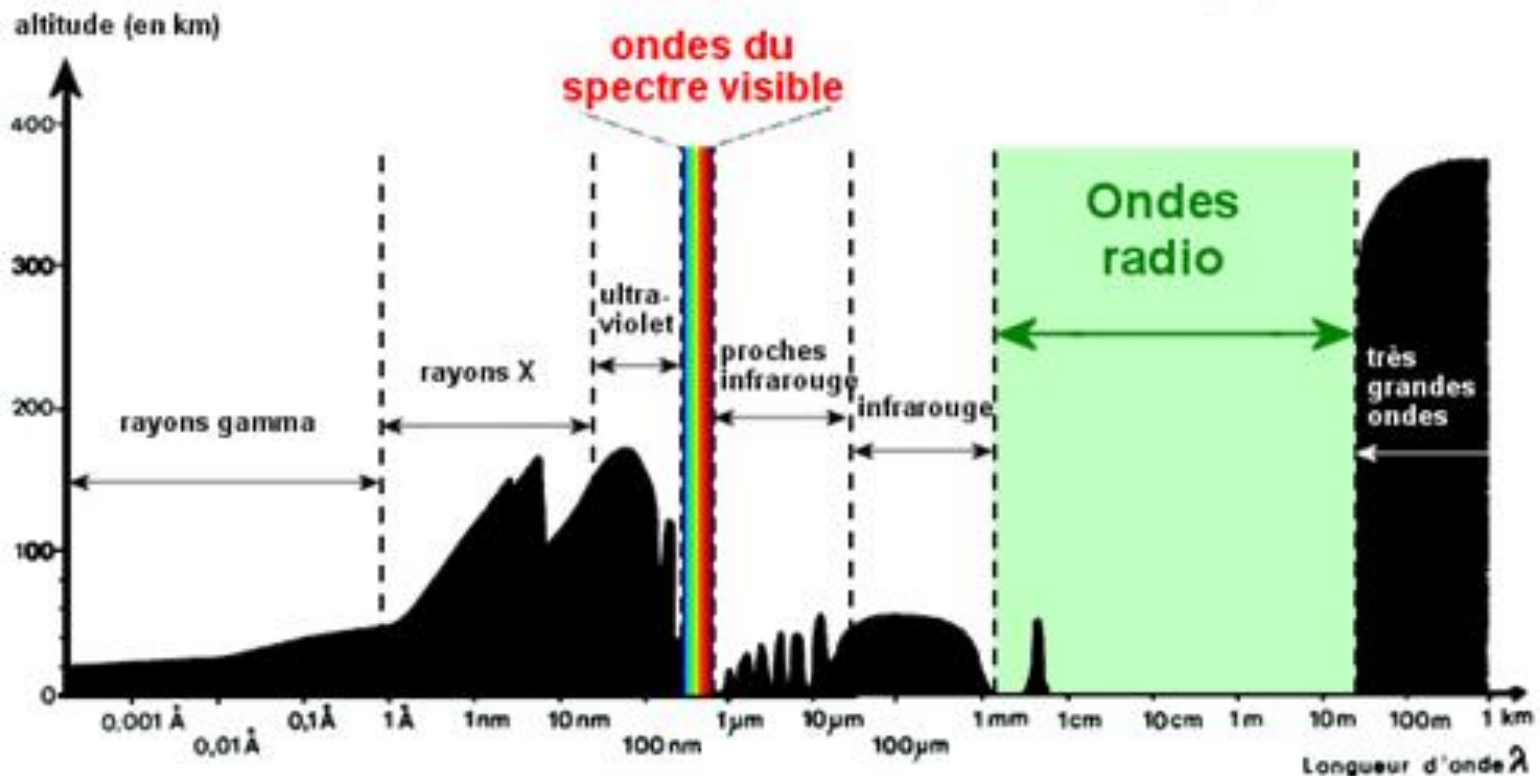
# Les ondes électromagnétiques interagissent avec la matière (4')

- L'espace entre les étoiles est rempli de gaz et de poussières. La lumière visible est absorbée par ces gaz et poussières mais le rayonnement infrarouge peut traverser cette matière car il subit peu la diffusion (absorption et réémission des rayonnements dans toutes les directions)
- En l'absence de gaz et poussières, les ondes électromagnétiques ne sont pas absorbées.



# Les ondes électromagnétiques interagissent avec la matière (4'')

- L'atmosphère terrestre absorbe également une partie des ondes électromagnétiques

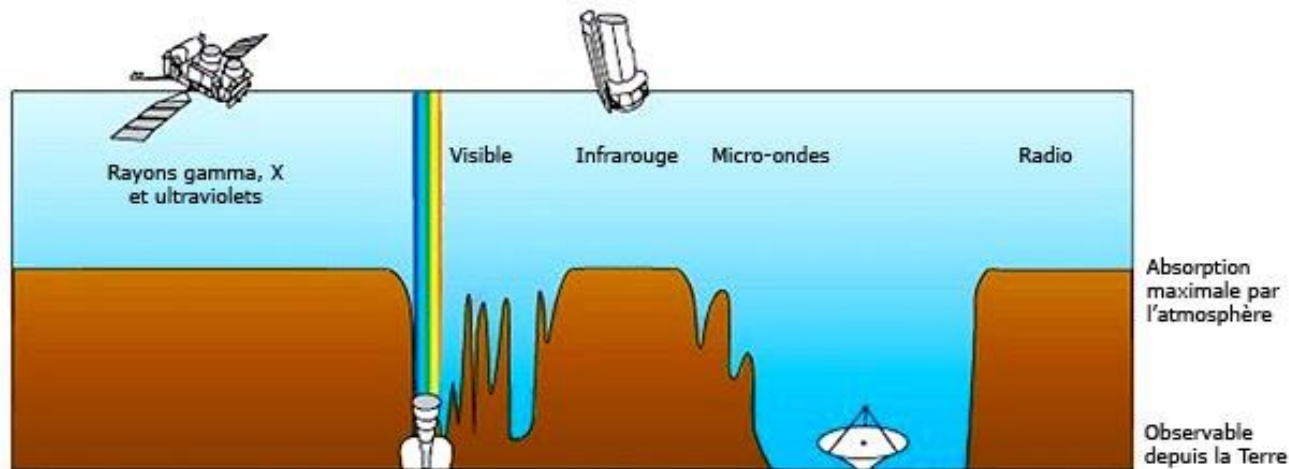
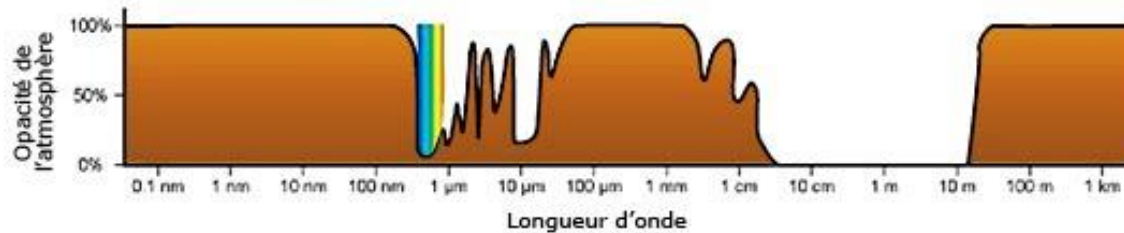


- En ordonnée est reportée l'altitude de demi absorption



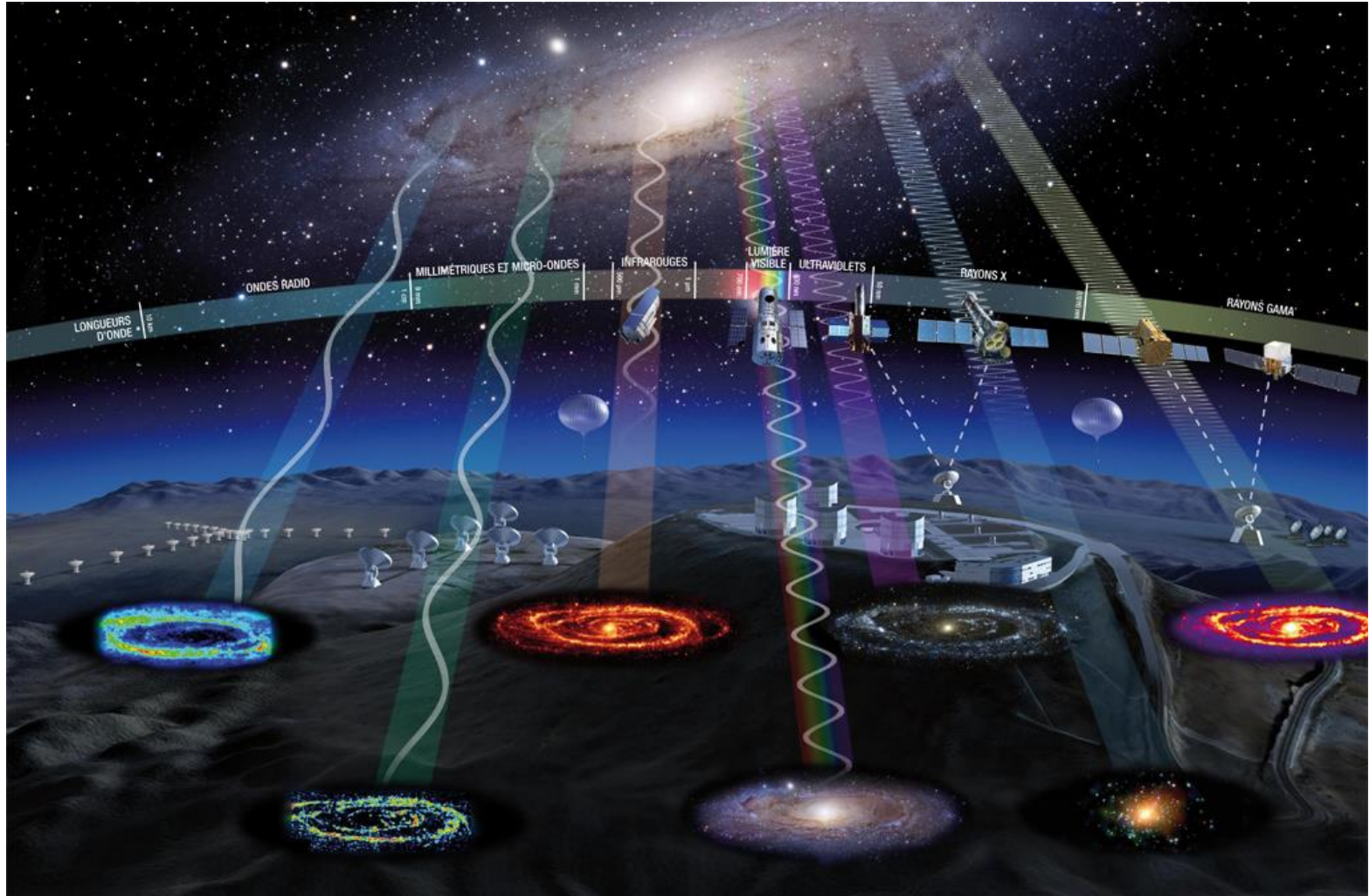
# Les ondes électromagnétiques interagissent avec la matière (4'')

- Autre graphique représentant l'opacité de l'atmosphère



# Les ondes électromagnétiques interagissent avec la matière (5)

- Analyse des ondes provenant de la galaxie d'Andromède



# Les ondes électromagnétiques interagissent avec la matière (5')

Vue en lumière visible



Observation depuis la Terre

image obtenue par le télescope embarqué sur le vaisseau WISE de la NASA

Vue en infrarouge




Vue en ultraviolet



image obtenue par le télescope embarqué sur le satellite **swift** de la NASA





Diaporama a été construit à partir de documents publiés par l'in2p3, l'observatoire de Paris, le CERN, le CEA, l'encyclopédie Universalis et des sites référencés.