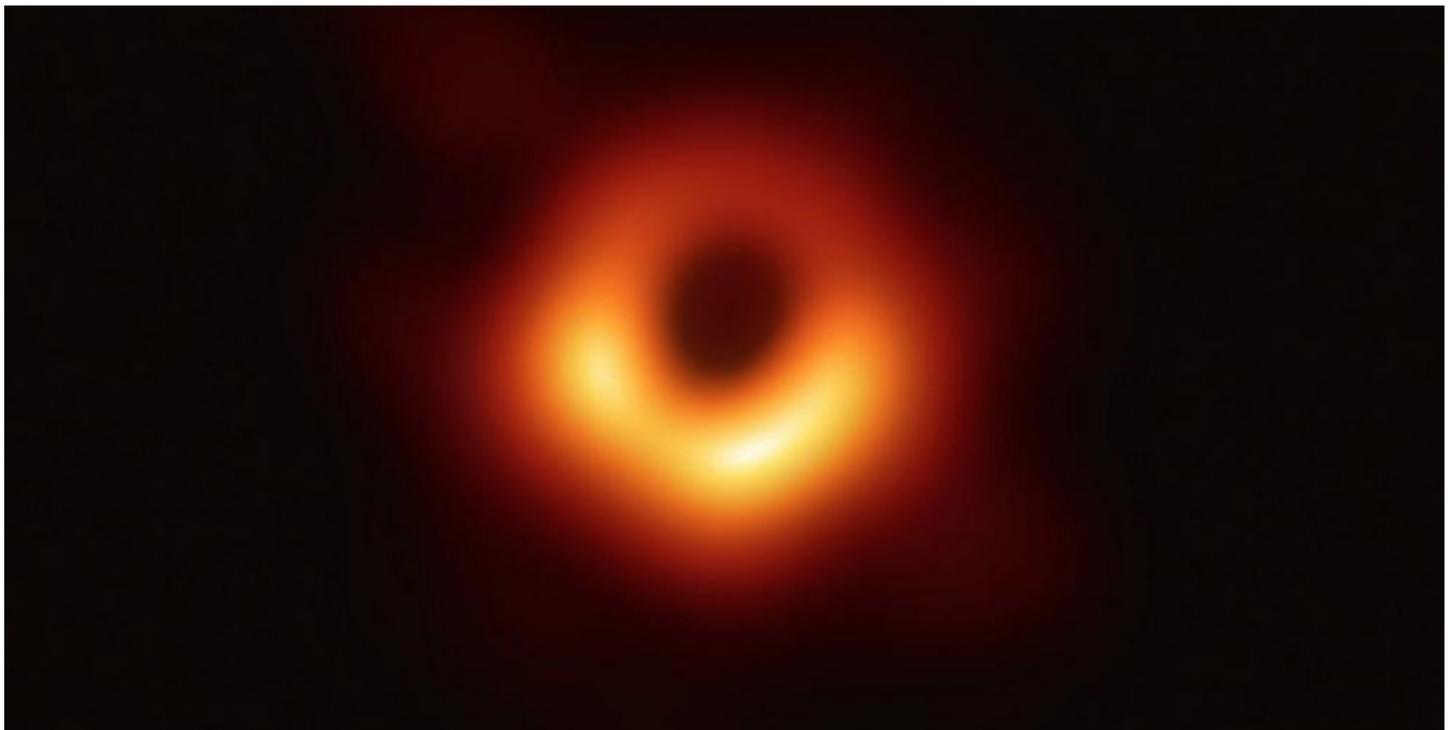
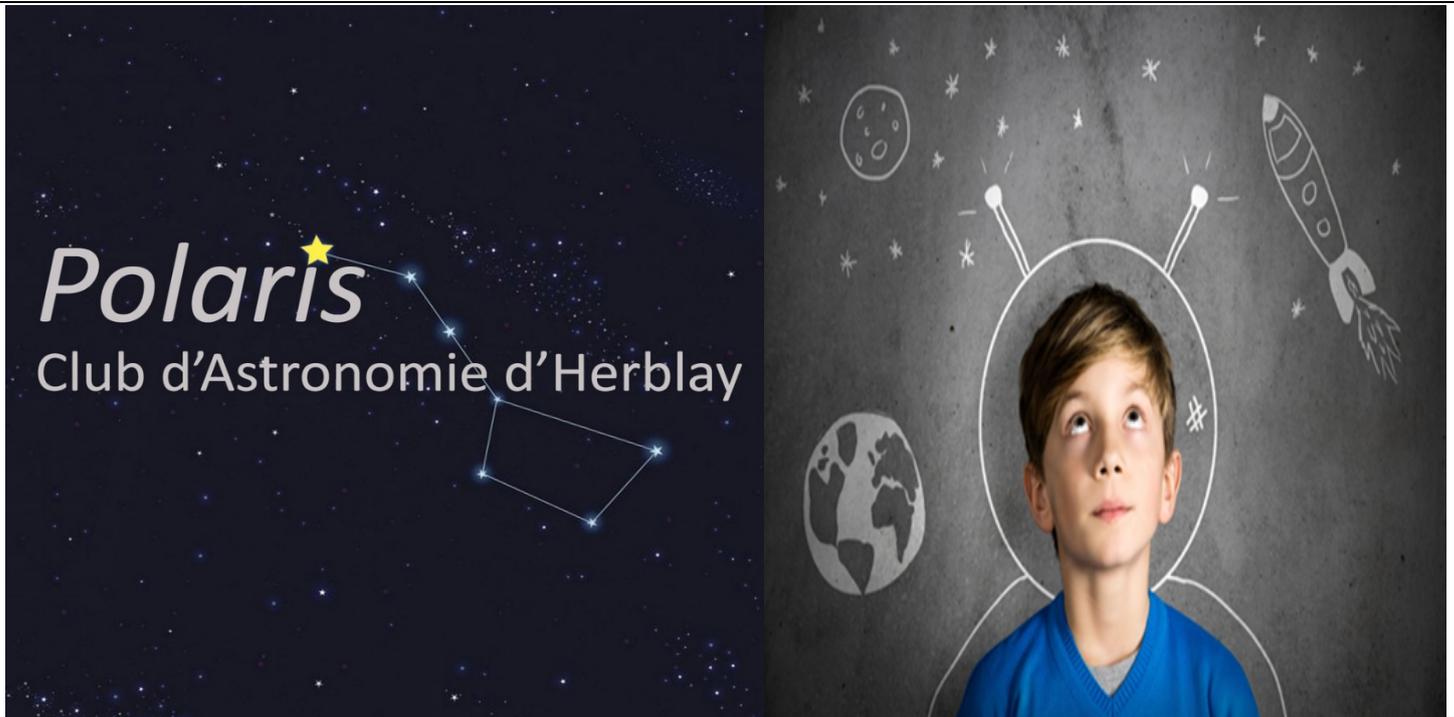


# LE JOURNAL de POLARIS

## Club d'Astronomie d'Herblay N°3



# *Sommaire*

- 1. Quelques valeurs physiques et constantes en astronomie*
- 2. Les 4 forces fondamentales de l'Univers*
- 3. La relativité restreinte*
- 4. Observations et pratiques*

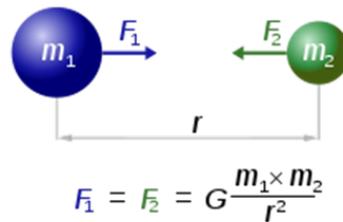
# 1. Quelques valeurs physiques et constantes en astronomie

## ➤ Valeurs physiques

Vitesse de la lumière $c =$	299 792 458 m / s
Unité de masse atomique $u =$	$1,660\ 539\ 067\ 173\ 85 \times 10^{-27}$ kg
Masse de l'électron $m_e =$	$9,109\ 383\ 702\ 672\ 53 \times 10^{-31}$ kg
Charge élémentaire $e =$	$1,602\ 176\ 634 \times 10^{-19}$ A . s
Masse du proton $m_p =$	$1,672\ 621\ 924\ 205\ 9 \times 10^{-27}$ kg
Masse du neutron $m_n =$	$1,674\ 928\ 550\ 092\ 54 \times 10^{-27}$ kg

## ➤ Constantes universelles

**Constante de la gravitation  $G = 6,674\ 08 \times 10^{-11}$  m<sup>3</sup> / kg . s<sup>2</sup>**

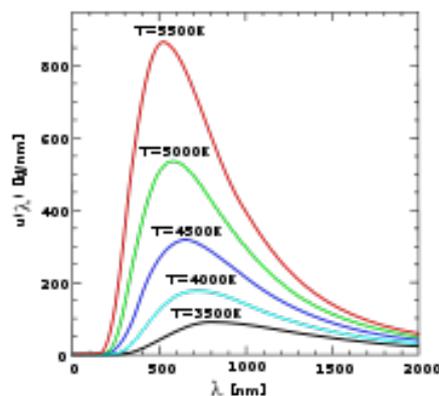


**Constante de Planck  $h = 6,626\ 07015 \times 10^{-34}$  kg . m<sup>2</sup> / s**

En physique, la constante de Planck, notée  $h$ , est une constante utilisée pour décrire la taille des quanta. Elle joue un rôle central dans la mécanique quantique et a été nommée d'après le physicien Max Planck. La constante de Planck relie notamment l'énergie d'un photon à sa fréquence  $\eta$  :  $E = h \cdot \eta$

**Constante de Wien =  $2,897\ 771\ 955\ 185\ 17 \times 10^{-3}$  m . K**

La constante de Wien relie la longueur d'onde maximale en fonction de la température en degré Kelvin



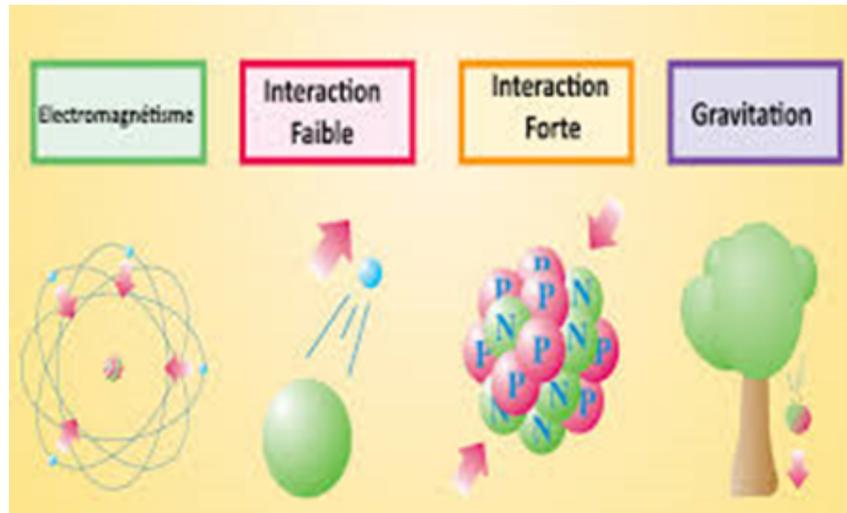
Longueur d'onde maximum en mètre =  $2,898 \cdot 10^{-3} \cdot T$  (en °K)

## 2. Les 4 forces fondamentales de l'Univers

Depuis des siècles, les physiciens tentent de percer les mystères de l'univers, des étoiles et galaxies, des planètes mais aussi de la lumière des atomes des particules.

Aujourd'hui on connaît quatre forces fondamentales qui permettent de décrire tous les phénomènes physiques.

Ces quatre forces s'exercent simultanément mais chacune selon l'échelle qui lui est propre.



### ➤ Force gravitationnelle

La force gravitationnelle s'exerce sur l'infiniment grand et régit le mouvement des étoiles, des planètes, des galaxies etc...

Si nous restons coller au sol, si la Terre tourne autour du Soleil, si les trous noirs existent ou encore si les étoiles se rassemblent au sein des galaxies c'est la gravitation qui en est la cause.

### ➤ Force électromagnétique

La force électromagnétique, régit les phénomènes électriques et gouverne le vaste monde de la lumière, c'est grâce à elle que les particules ont des charges électriques et que les aimants s'attirent entre eux. Au niveau des atomes, c'est elle qui régit la valse des électrons autour du noyau.

### ➤ Force ou interaction faible

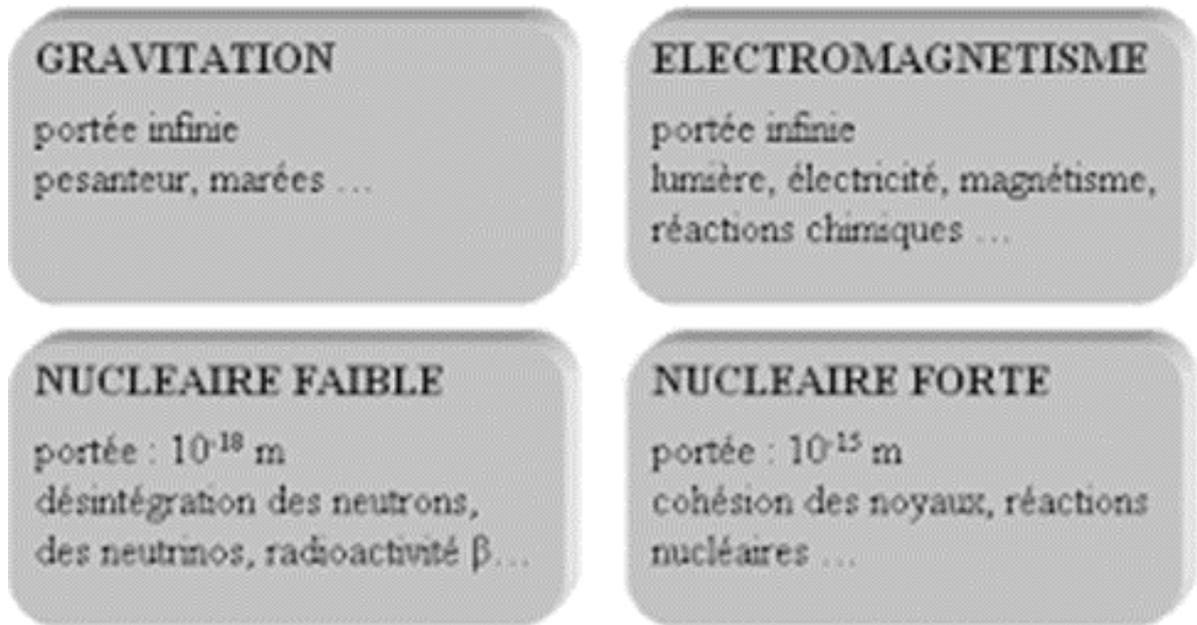
Enfin les forces dites d'interactions faibles et fortes ne se manifestent qu'à l'échelle des noyaux atomiques. La première est responsable de certains phénomènes de radioactivité. La seconde assure la cohésion du noyau évitant que la matière ne se désintègre spontanément comme lors d'une explosion nucléaire.

### ➤ Force ou interaction forte

L'interaction faible est la seule qui agit sur toutes les particules, excepté sur les bosons. Elle est responsable de la radioactivité bêta, elle est donc à l'origine de la désintégration de certains noyaux radioactifs.

Les particules élémentaires associées à l'interaction faible sont le boson neutre (le  $Z^0$ ) et les deux bosons chargés (les  $W^+$  et  $W^-$ ). Ils ont tous une masse non nulle (plus de 80 fois plus massifs qu'un

proton), ce qui fait que l'interaction faible agit à courte portée (portée subatomique de l'ordre de  $10^{-17}$  m).



### 3. La relativité restreinte

En mécanique classique, les vecteurs vitesse s'additionnent. En 1887, les physiciens Michelson et Morley découvrent que la lumière allant dans le sens de rotation de la Terre est la même que la lumière allant en sens inverse. En 1905, Einstein publie une nouvelle théorie sous le nom de relativité restreinte ne faisant de la mécanique classique de Newton qu'un cas particulier de sa théorie. Il écrit que le temps n'est pas absolu, il s'écoule plus lentement pour un corps en mouvement que pour un corps fixe.

#### L'automobile de Poincaré

Si nous partons, comme Poincaré et Einstein, de l'invariance de la vitesse de la lumière dans tous les référentiels, on peut comprendre que le temps ne puisse être absolu !

Prenons une source lumineuse et un miroir, ce dernier bien en face de la lampe. Plaçons-les verticalement dans une voiture à l'arrêt (figure 1.1).

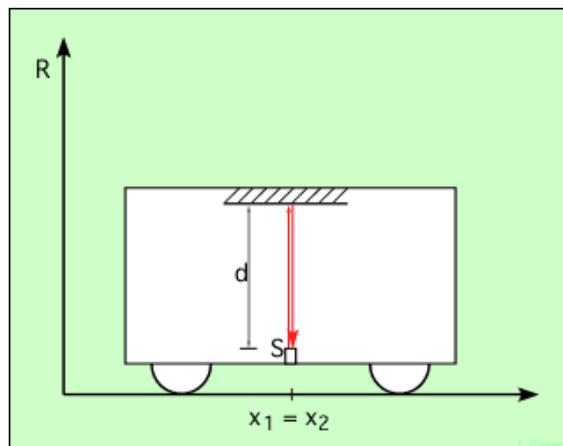


Figure 1.1 : Le rayon dans le référentiel R de la voiture

Un rayon lumineux issu de la lampe va se réfléchir sur le miroir, et revenir à la lampe. Si  $d$  est la distance entre la lampe et le miroir, le rayon lumineux (en rouge) a parcouru la distance  $2d$ , à la vitesse  $c$  évidemment, donc dans le temps  $t = 2d/c$ .

Vu du bord de la route (figure 1.2), associé au référentiel  $R'$ , dans lequel la voiture est en mouvement à la vitesse  $V$ , le signal lumineux est émis lorsque la voiture est en  $x'_1$ , et reçu par la lampe, après réflexion sur le miroir, lorsque la voiture est en  $x'_2$ .

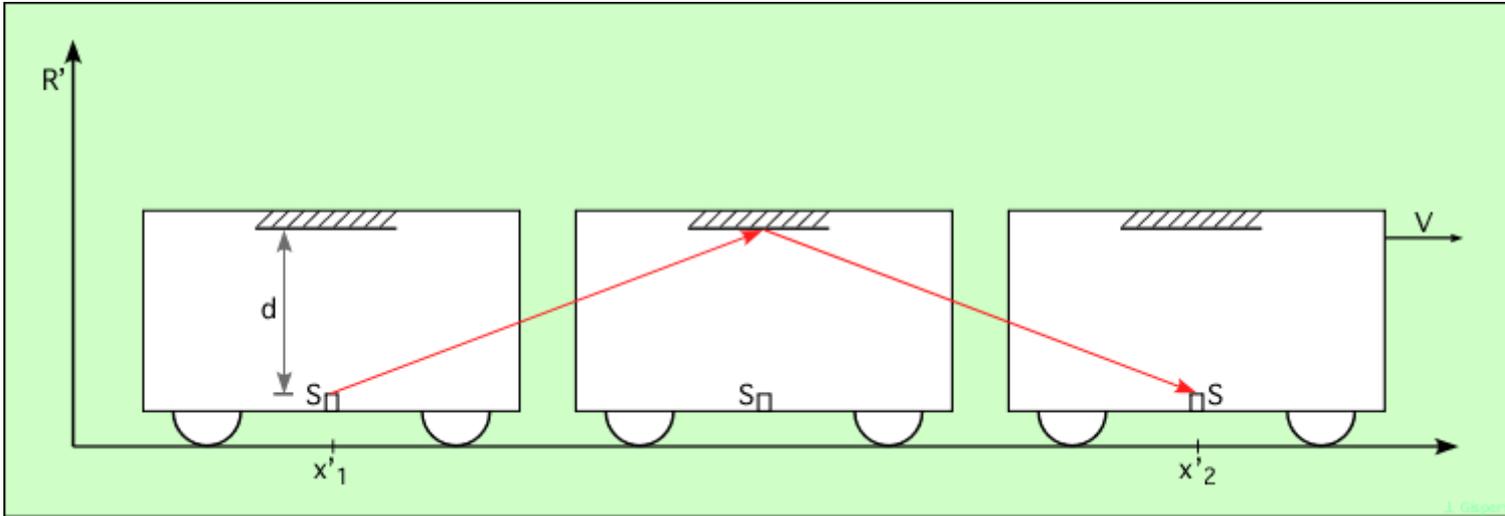


Figure 1.2 : Le rayon vu du bord de la route

Lorsque le signal atteint le miroir, la voiture est au milieu de ce parcours. Le trajet du signal (en rouge), vu de la route, est donc plus long que vu de la voiture. Or il est parcouru à la même vitesse  $c$ , puisque la lumière se déplace à cette vitesse-là dans tous les référentiels. Donc, puisque le trajet est plus long, et parcouru à la même vitesse, le temps de parcours doit être plus long. Le temps mesuré depuis le bord de la route est par conséquent supérieur au temps propre, mesuré dans la voiture.

La mesure du temps dépend donc de la vitesse du référentiel en mouvement. Le temps n'est plus absolu comme le supposait la Mécanique Classique (la Relativité Galiléenne).

Chaque observateur possède son *temps propre*, celui du référentiel dans lequel il est au repos.

## 4. OBSERVATIONS ET PRATIQUES

Découverte en avril d'un nouveau site d'observation près de Chars dans le Vexin.



Sortie avec du matériel nouvellement acquis à Conflans Saint Honorine



Sortie à Chars (Vexin), tous le monde est au travail



Chars - 14/05/2019 - 21h45  
© Polaris - Club d'Astronomie d'Herblay

Enfin, nous avons trouvé la Lune dans nos objectifs

	<p>Chars - 14/05/2019 - Lune © Polaris Club d'Astronomie d'Herblay</p>
<p>Olympus Digital camera – Focale 150 mm</p>	<p>Télescope Schmidt-Cassegrain Celestron 200/2030 – oculaire 25mm</p>