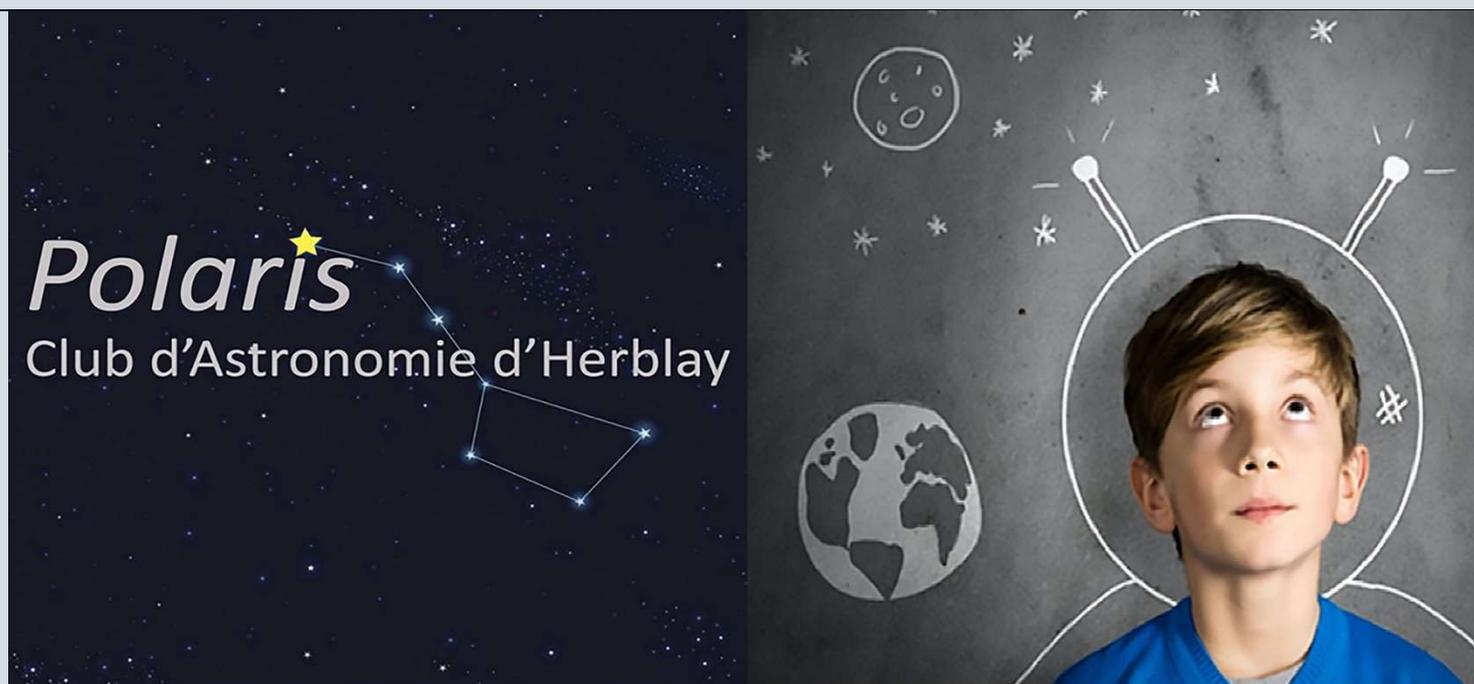


# LE JOURNAL de POLARIS

Club d'Astronomie d'Herblay N°5



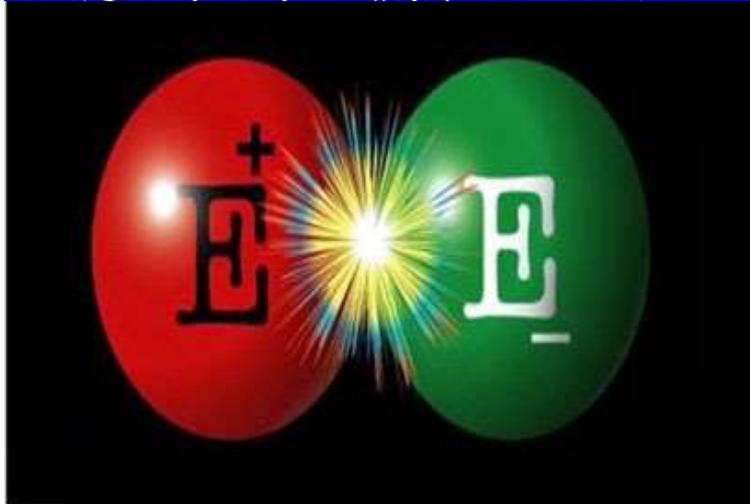
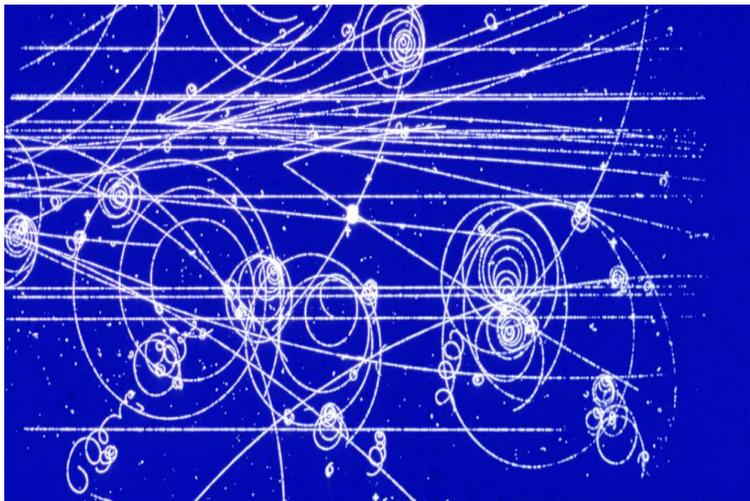
## *Éditorial*

Le journal de POLARIS revient avec ce numéro 5.

Ce numéro du journal de POLARIS vous fera découvrir ce qu'est la spectroscopie vue par un astronome. Après les particules élémentaires, nous vous parlerons de matière et antimatière et pour conclure, quelques photos des ateliers réalisés en partenariat avec l'association AJIR. Une nouveauté dans ce numéro : une page de jeux.

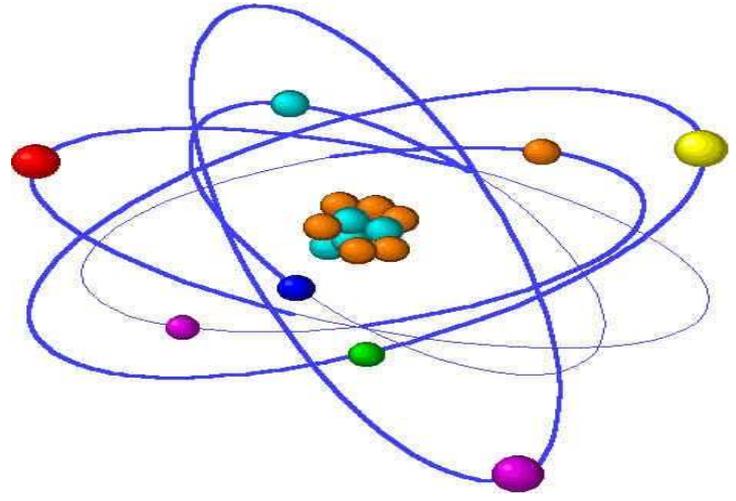
Le journal profite de cet éditorial pour solliciter les adhérents à proposer des articles

Bonne lecture à tous.



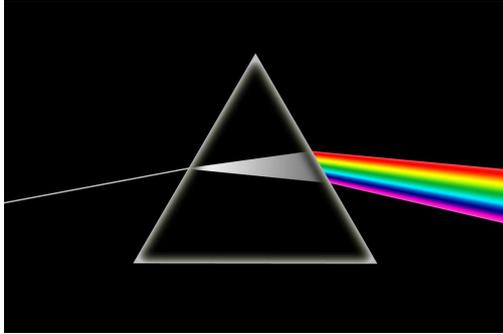
## *Sommaire*

1. *Spectroscopie et astronomie*
2. *Matière et antimatière*
3. *Nos activités en photos*
4. *Jeux*



# 1. Spectroscopie et astronomie

Depuis *l'expérience de Newton* sur la décomposition de la lumière blanche du soleil à l'aide d'un *prisme*, que de chemin parcouru dans la compréhension de ce phénomène.



1666 – Expérience de Newton

On sait aujourd'hui que la lumière du soleil est composée de plusieurs ondes de lumière *de longueurs d'ondes différentes*, chaque onde étant déviée différemment par le prisme en fonction précisément de la longueur d'onde.

Cela est également vrai pour les ondes non visibles (de l'ultra-violet aux rayons gamma et de l'infrarouge aux ondes radio).

Aujourd'hui on sait que chaque atome peut *émettre*, s'il est excité par une source d'énergie, des rayonnements avec des *longueurs d'ondes caractéristiques de cet atome*.

De la même manière il pourra *absorber* ces mêmes rayonnements à ces mêmes longueurs d'ondes dans d'autres conditions.

On parlera alors de *spectres d'émission* et de *spectres d'absorption*. Un spectre n'étant que la « matérialisation » des longueurs d'ondes émises ou absorbées par l'atome.



Spectre d'absorption



Spectre d'émission

*Chaque atome a un spectre qui lui est propre.*

A partir de là, l'analyse de la lumière du ciel par un *spectrographe* (lequel décompose la lumière reçue en ses différentes longueurs d'ondes) permet de savoir quels sont les atomes qui émettent ses rayonnements.

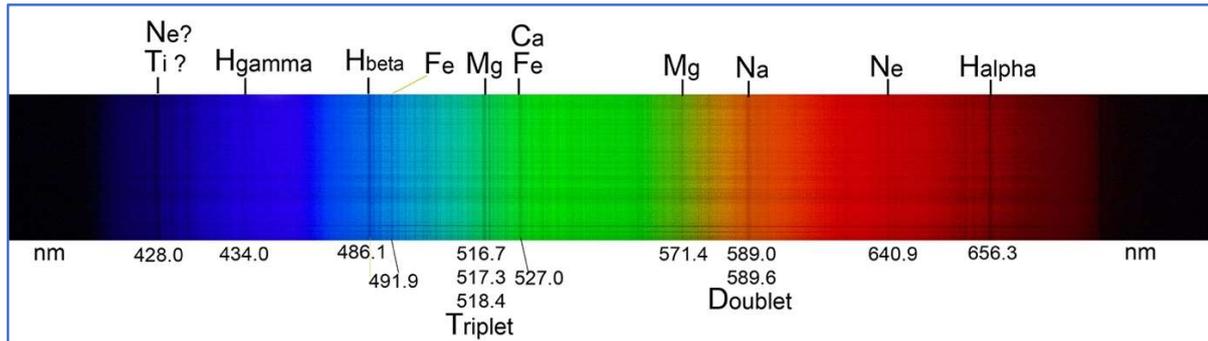
Les lois de la physique permettent d'en déduire également d'autres informations importantes, telle la *température* du corps qui émet ces ondes, la *vitesse de déplacement* de ce corps, etc.

L'astronomie va alors tirer parti de ces propriétés pour connaître la *composition chimique des objets célestes*.

C'est ainsi que l'on trouve dans le spectre du soleil les raies correspondantes, en majorité, à *l'hydrogène* et à *l'hélium*, mais aussi à d'autres éléments comme le *fer* par exemple, mais aussi le sodium, le magnésium, etc.



*Spectre de l'Hydrogène*



*Spectre du Soleil*

### *Les astronomes amateurs*

Aujourd'hui, les astronomes amateurs peuvent acquérir des spectroscopes pour analyser la lumière de corps célestes. Cela va des premiers *spectroscopes accessibles* à toutes les bourses (Star Analyser par exemple) aux spectroscopes plus avancés, et donc plus onéreux.

Les amateurs peuvent également participer à des *campagnes de mesures en liens avec les professionnels*.



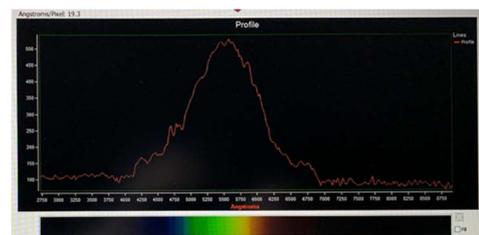
*Star Analyser*



*Spectroscopie*



*Photo du spectre de Sirius*  
A gauche Sirius, à droite son spectre



*Spectre de Sirius*  
Décomposition en longueurs d'onde

## 2. L'antimatière

Dans le précédent journal de POLARIS, nous avons vu les principales particules élémentaires et leur appartenance aux différentes familles : les fermions et les bosons, puis les sous familles : les hadrons, les leptons, les gluons... pour arriver aux particules élémentaires comme les quarks, l'électron, le neutrino.

Tout comme la matière est formée de particules, l'antimatière est formée... d'antiparticules. En effet, nous pouvons associer à chaque particule, une antiparticule, aux caractéristiques très semblables : elles ont la même masse et elles sont sensibles aux mêmes interactions. En revanche, leurs charges sont opposées. Par exemple : l'antiélectron, encore appelé positon ou positron, ressemble beaucoup à un électron muni d'une charge électrique opposée.

A chaque particule élémentaire existe une antiparticule dont voici la correspondance :

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Proton – charge + | Antiproton – charge – |
| Neutron           | Antineutron           |
| Electron          | Positron ou positon   |
| Quartz            | Antiquartz            |
| Photon            | Photon                |

Ces antiparticules peuvent interagir entre elles et se lier pour former de l'antimatière. Les particules et antiparticules interagissent et peuvent :

- se repousser
- s'attirer
- se transformer en d'autres particules

Quand une antiparticule rencontre sa particule, elles peuvent s'annihiler, elles disparaissent et l'énergie est convertie en autre chose.

Une annihilation électron-positron est le résultat possible de la collision d'un électron et de son antiparticule, le positron. L'électron et le positron sont annihilés et 2 photons (gamma) sont créés.

La collision entre deux photons peut aussi donner naissance à une paire électron-positron.

En effet. Il faut néanmoins signaler que si les 2 réactions sont possibles, elles ne sont pas équivalentes. La création de la paire électron-positron, faisant intervenir des particules de masses non-nulles, ne peut se faire que si les photons possèdent une énergie supérieure à l'énergie dite de seuil.

Les protons des rayons cosmiques interagissent avec le gaz interstellaire, des antiprotons sont créés.

Si l'antimatière est stable quand elle est isolée, elle s'annihile au contact de la matière, il en résulte de l'énergie pure, qui est émise sous forme de rayonnement ou qui est utilisée pour former de nouvelles paires constituées d'une particule et de son antiparticule. Ainsi, aucun corps physique ne peut être composé d'un mélange stable de matière et d'antimatière.

En 1931, le physicien britannique Paul Dirac l'amène à postuler l'existence du positon, l'antiparticule associée à l'électron. En effet, un an plus tard, le physicien américain Carl Anderson montre que le positon existe bel et bien. Il faudra attendre 1955 pour que l'antiproton soit découvert par les physiciens américains Owen Chamberlain et Emilio Segré.

### 3. Les ateliers AJIR - POLARIS en photos



Construction d'une maquette du système solaire



Atelier système solaire



Atelier constellations



Atelier constellation



Exposé sur le système solaire

## 4. Jeux

### 4.1. Mots mêlés

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | E | L | E | S | C | O | P | E | Q | A | S | T | R | E |
| A | S | T | E | R | O | I | D | E | K | S | O | C | B | M |
| A | S | P | A | T | I | O | N | A | U | T | E | O | E | A |
| M | L | U | N | E | T | T | E | E | H | R | F | N | L | O |
| E | T | O | I | L | E | F | I | A | I | O | E | S | I | F |
| T | C | E | O | Y | V | X | T | O | Q | N | C | T | E | H |
| E | T | L | G | Y | A | D | T | W | B | A | O | E | R | L |
| O | E | P | I | L | O | A | C | Q | K | U | M | L | T | N |
| R | T | E | A | P | V | R | E | M | B | T | E | L | M | S |
| I | G | G | Y | R | S | D | B | F | E | E | T | A | E | A |
| T | L | A | E | F | N | E | S | I | Z | T | E | T | R | T |
| E | O | S | S | O | L | E | I | L | T | I | E | I | C | U |
| S | B | E | S | P | L | A | N | E | T | E | L | O | U | R |
| O | E | G | R | A | V | I | T | A | T | I | O | N | R | N |
| P | L | A | N | E | T | A | R | I | U | M | C | D | E | E |

|               |              |
|---------------|--------------|
| astéroïde     | météore      |
| astre         | météorites   |
| astronaute    | observatoire |
| bélier        | orbite       |
| comète        | pégase       |
| constellation | planétarium  |
| éclipse       | planète      |
| étoile        | saturne      |
| galaxie       | soleil       |
| globe         | sonde        |
| gravitation   | spationaute  |
| lunette       | télescope    |
| mercure       |              |

### 4.2. Quiz

1. Quelle est la distance moyenne Terre-Lune ?

- 384 000 km
- 300 000 km
- 394 000 km
- 374 000 km
- 386 000 km

2. Quel est le diamètre du Soleil ?

- 10 143 859 km
- 7 456 298 km
- 1 392 684 km
- 3 904 398 km

3. Qu'est-ce qu'une géante gazeuse ?

- Une planète géante dont la surface est recouverte d'une couche d'hélium et d'ammoniac
- Une planète géante exhalant du méthane
- Une planète géante composée de gaz solides
- Une planète géante composée de gaz légers

4. Quelle est, environ, la vitesse de la lumière ?
  - 3 000 000 km/s
  - 400 000 km/s
  - 300 000 km/s
  - 3000 km/s
5. Notre système solaire est nommé « Voie lactée ».
  - Faux
  - Vrai
6. Quel engin a effectué le premier un voyage interstellaire ?
  - Galileo
  - Il n'y a jamais eu de voyage interstellaire
  - Voyager 1
  - Pioneer 7
7. De quel type de planète est Jupiter ?
  - Une étoile
  - Une planète tellurique
  - Une planète géante gazeuse
  - Un satellite à atmosphère dense.
8. Qu'est-ce qu'une exoplanète ?
  - Le satellite d'une planète
  - Une planète dont l'atmosphère est semblable à celle de la Terre
  - Une planète extérieure à notre système solaire
  - Une planète tellurique de la Voie lactée.
9. Pourquoi parle-t-on d'expansion de l'univers ?
  - Car la découverte d'autres galaxies est récente
  - Les objets de l'univers s'éloignent les uns des autres
  - De nouvelles galaxies se créent en permanence
  - Le nombre de planètes est hypothétiquement en croissance
10. Comment nomme-t-on un nuage de gaz et de poussières répandu dans l'espace interstellaire ?
  - Une nébuleuse
  - Un trou noir
  - Une comète
  - Une supernova