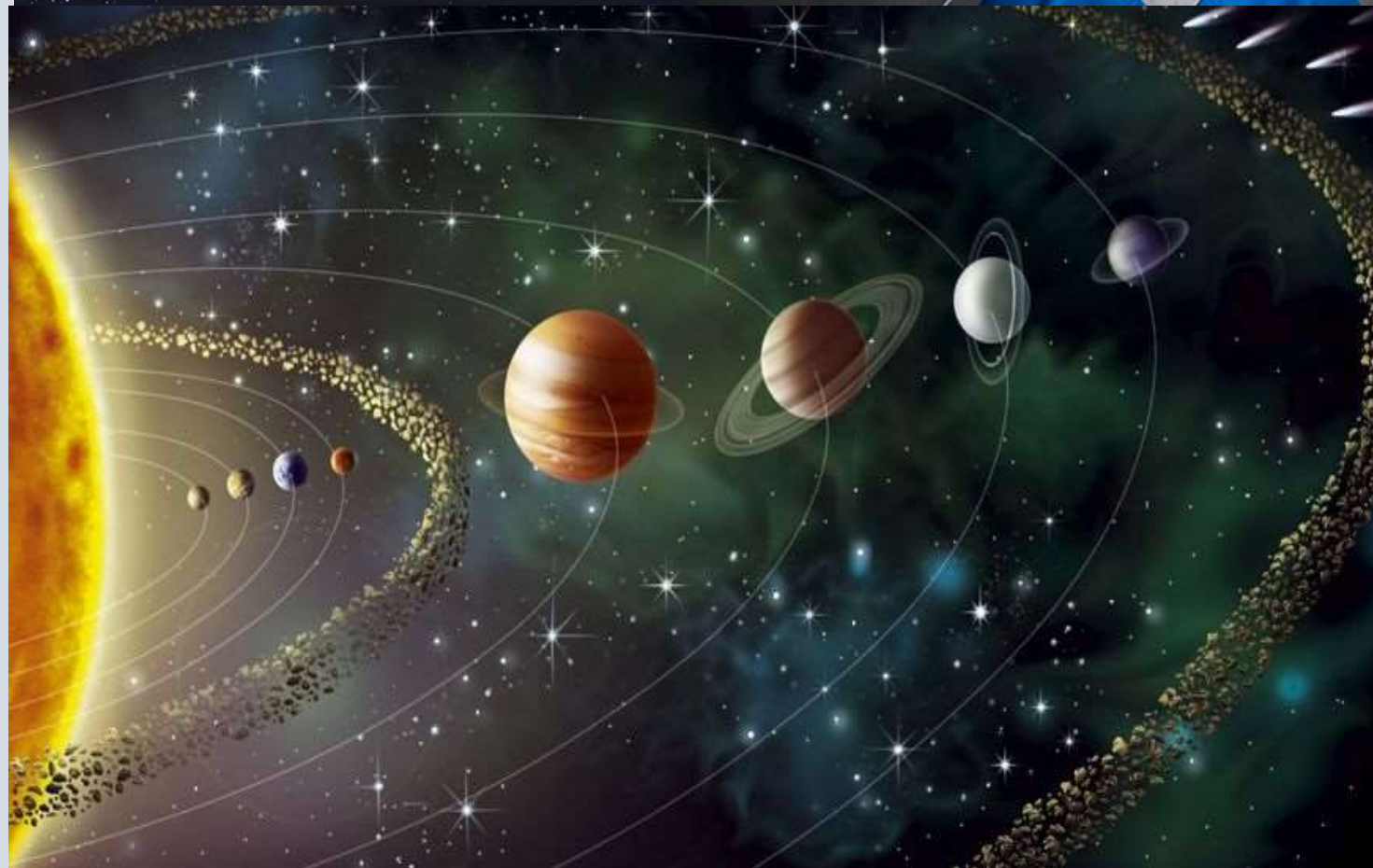


LE JOURNAL de POLARIS

Club d'Astronomie d'Herblay N°6



Éditorial

La saison 2022/2023 commence pour POLARIS et à cette occasion, le journal fera également sa rentrée.

Ce numéro du journal de POLARIS vous fera découvrir l'histoire des forces fondamentales et nous aborderons l'apparition de la lumière dans l'Univers.

Ensuite nous démystifierons le contenu des éphémérides, c'est surprenant.

Une nouveauté dans ce numéro : une page de jeux.

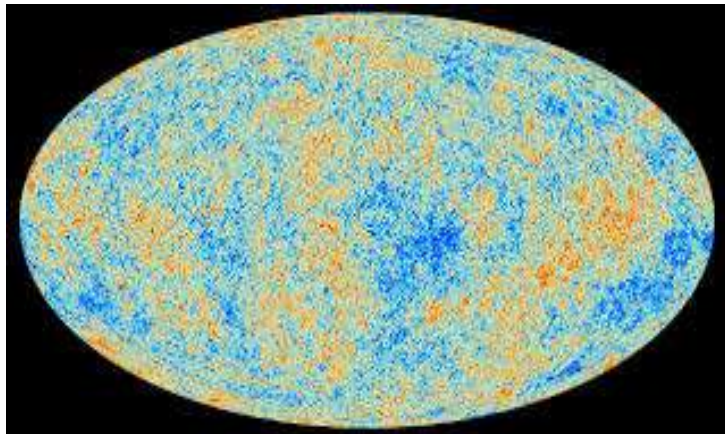
Le journal profite de cet éditorial pour solliciter les adhérents pour proposer des articles.

Bonne lecture à tous.

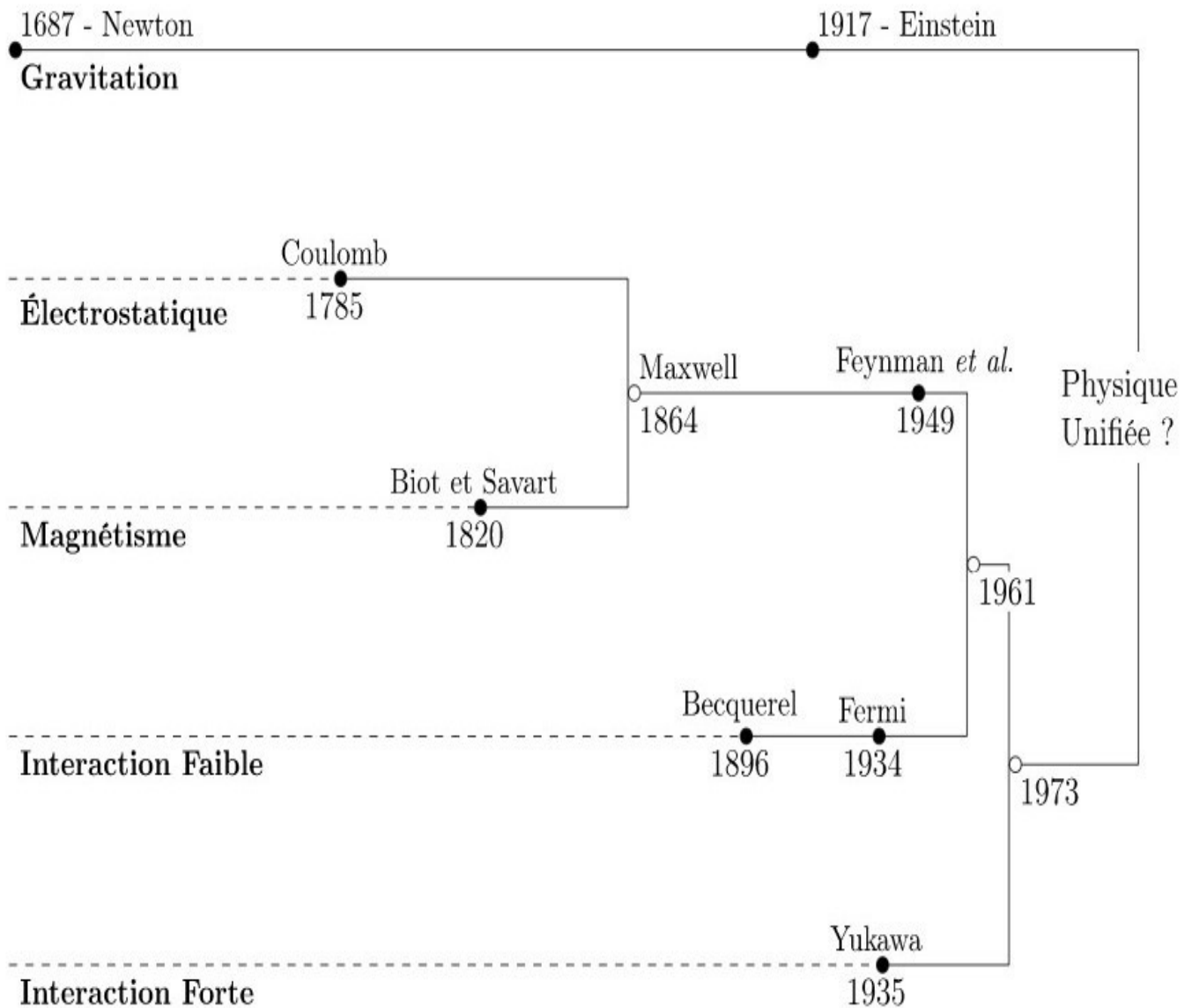


Sommaire

1. *Histoire des forces fondamentales*
2. *Naissance de la lumière dans l'Univers*
3. *Les éphémérides*
4. *Jeux*



1. Les découvertes des lois fondamentales



- **Interaction universelle gravitationnelle** qui s'exerce entre les corps ayant une masse, elle est de longue portée, mais, c'est la plus faible car demande des masses énormes, de l'ordre des masses des planètes, étoiles, lunes.
- **Interaction électromagnétique** qui s'exerce entre les corps chargés électriquement, de longue portée, il est quarante fois plus forte que la première interaction.
- **Interaction forte** de petite portée, de l'ordre du diamètre d'un noyau atomique, elle permet la cohésion des noyaux atomiques et s'exerce entre les nucléons.
- **Interaction faible**, de faible portée, de l'ordre du diamètre d'un noyau atomique, elle permet d'expliquer la transformation d'un neutron en proton et d'un proton en neutron, des transformations qui ne sont observées qu'à l'intérieur des noyaux, l'énergie mise en jeu est faible.

Comme vous pouvez le constater la physique unifiée n'est toujours pas d'actualité. Cependant, la théorie des cordes tente d'unifier la gravitation et les autres forces.

2. Naissance de la lumière dans notre Univers

Avant 380 000 ans après le Big-Bang, l'Univers est rempli de protons, d'électrons et de photons, avec un net avantage pour les photons, 1 milliard de photons pour 1 proton.

Ces grains de lumière errent dans un magma bouillonnant constitué donc de particules microscopiques et sont constamment absorbés par ces particules. Cette agitation incessante empêche toute leur de s'échapper de ce brouillard incandescent et opaque.

A la faveur de la dilatation de l'Univers, la température va descendre en dessous de 3000 K. pour permettre aux électrons et protons de s'accoquiner. Les photons, ayant perdu de leur énergie avec la baisse de température, deviennent moins agités et rentrent moins en conflit avec les autres particules.

D'un côté, électrons et protons sont très occupés à consolider leur vie commune et à donner naissance aux premiers atomes, l'hydrogène et l'hélium. Cela laisse le champ libre aux photons qui ont envie de faire leur petit bonhomme de chemin.

380 000 ans après le Big-Bang, les photons vont pouvoir se propager librement dans l'espace. La lumière parvient enfin à se libérer de la soupe primordiale des particules. Elle peut inonder de son rayonnement l'univers jusqu'alors opaque.

Pour la toute première fois, la lumière jaillit ! L'espace peut briller de ses premières lueurs, l'univers devient pour la première fois visible et le restera. C'est la phase de découplage entre la matière et le rayonnement.

Il faudra attendre 150 millions d'année pour voir la formation des premières étoiles.

Toute étoile est un gigantesque réacteur nucléaire. En son cœur, des réactions nucléaires de fusion ont lieu, au cours desquelles l'hydrogène est transformé en hélium en libérant de l'énergie. La transformation de l'hydrogène en hélium se déroule en trois étapes :



1^{ère} étape : 2 protons interagissent pour former un noyau de deutérium. Au cours de ce processus, un proton est transformé en neutron, en émettant un positron ou électron de charge positive et un neutrino.



2^{ème} étape : un deuton se combine avec un proton pour former de l'hélium 3 en libérant de l'énergie sous la forme d'un rayonnement gamma (ou photon).



3^{ème} étape : 2 noyaux d'hélium 3 fusionnent pour former de l'hélium 4 en éjectant deux protons.

Et ainsi de suite indéfiniment jusqu'à épuisement du carburant.

3. Explorons les éphémérides

Dès le plus jeune âge, nous apprenons que le Terre tourne autour du Soleil en un an.

Les éphémérides donnant la position chaque jour de la Terre par rapport au Soleil (repère héliocentrique) ou inversement (repère géocentrique).

Intéressons-nous aux grandeurs données et analysons les plus en détail, nous allons être surpris par leurs révélations.

- Les éphémérides de l'IMCCE (<http://vo.imcce.fr/webservices/miriade/?forms>) avec une incrémentation de 30 jours donnent les informations suivantes selon l'extrait ci-dessous :

Date	Longitude	Latitude	Distance
2018-07-31	307 30 37.5412	+00 0 6.8787	1.015120021
2018-08-30	336 20 6.0336	+00 0 3.3655	1.009767473
2018-09-29	5 32 57.0661	-00 0 1.1509	1.001867196
2018-10-29	35 15 19.7139	-00 0 5.6440	0.993410027

Maintenant traçons en abscisse la date et en ordonnée la distance Terre – Soleil (fig. 1).

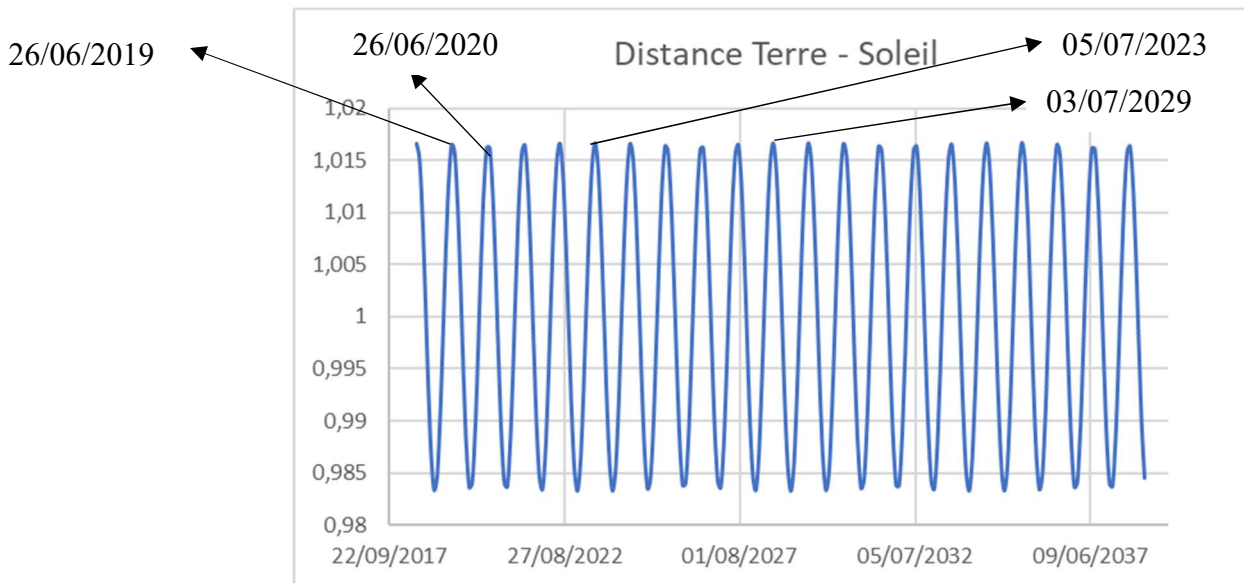


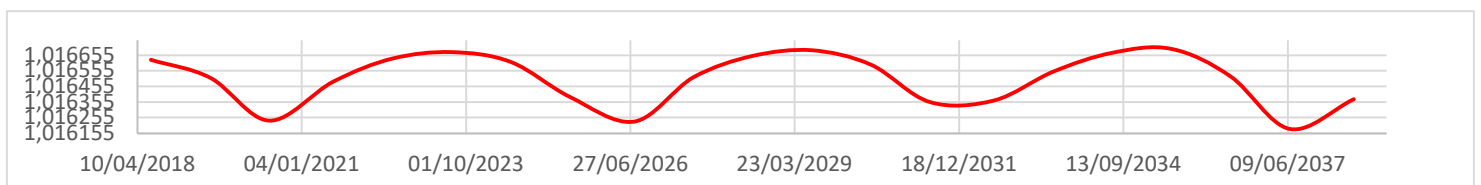
Fig. 1

Nous constatons une périodicité annuelle, ce qui est intuitif car la Terre fait le tour de son orbite en une année.

Regardons de plus près le haut (ou le bas) des sinusoïdes, nous constatons également une forme sinusoïdale, de faible amplitude et de faible fréquence.

Examinons cette forme sinusoïdale des aphélies (le plus loin du Soleil) soit les points hauts de la Fig. 1.

Pour cela traçons la courbe faite par les sommets de la Fig. 1 soit les aphélies.



Cette courbe semble sinusoïdale avec des maximums plus larges que les minimums. Une nouvelle étude pourrait être amenée pour comprendre ce paramètre. Cependant dans une 1^{ère} approche, nous pouvons écrire que la distance Terre – Soleil est la superposition de 2 courbes sinusoïdales, l'une appelée modulante avec une période de 365 jours et l'autre porteuse avec une période de 6 ans.

4. Jeux - Mots mêlés

T É L E S C O P E Q A S T R E	astéroïde
A S T É R O Ï D E K S O C B M	astre
A S P A T I O N A U T E O É A	astronaute
M L U N E T T E E H R F N L O	bélier
É T O I L E F I A I O E S I F	comète
T C E O Y V X T O Q N C T E H	constellation
É T L G Y A D T W B A O E R L	éclipse
O E P I L O A C Q K U M L T N	étoile
R T É A P V R E M B T È L M S	galaxie
I G G Y R S D B F É E T A E A	globe
T L A E F N E S I Z T E T R T	gravitation
E O S S O L E I L T I É I C U	lunette
S B E S P L A N È T E L O U R	mercure
O E G R A V I T A T I O N R N	météore
P L A N É T A R I U M C D E E	météorites
	observatoire
	orbite
	pégase
	planétarium
	planète
	saturne
	soleil
	sonde
	spationaute