



Ciel d'Anjou

# La Petite Ourse

Bulletin de liaison de l'association Ciel d'Anjou - 62, rue de Villoutreys 49000 Angers - Tél. 06 87 37 22 80  
« Astronomie pour tous » Association d'éducation populaire agréée Jeunesse et Sports n°49J04-041  
E-mail: [contact@cieldanjou.fr](mailto:contact@cieldanjou.fr) - Site Internet: <http://cieldanjou.fr>

**Mai - Juin 2019**

**N° 146**

<b>SOMMAIRE</b>	<b>Pages</b>
<b>Edito</b>	<b>2</b>
<b>Vénus, la sœur jumelle de la Terre. Partie 1/3</b>	<b>5</b>
<b>Les unités de mesures</b>	<b>7</b>
<b>Réponse mots fléchés de la Petite Ourse 145</b>	<b>9</b>
<b>Photos conférences de 2019</b>	<b>10</b>
<b>Poème et Bons mots</b>	<b>11</b>
<b>Carte du ciel</b>	<b>12</b>

## **A VOS AGENDAS**

Observation à la Maison des Chasseurs, Bouchemaine, à 20h30. (Direction Saint Martin du Fouilloux).	Mardi 07 mai 2019 Mardi 04 juin 2019
Bureau à 20h30, 62 rue de Villoutreys	Mardi 21 mai 2019 Mardi 18 juin 2019
Journée Nature Junior à la Maison des Chasseurs, Bouchemaine. A partir de 9h00 (Direction Saint Martin du Fouilloux).	Dimanche 23 juin 2019



Aurore en spirale  
Source APOD

## Edito (André)

Les beaux jours reviennent et on pourrait croire que le ciel nous est favorable... Comme en février, nous n'avons pas eu assez de participants inscrits au stage pour les vacances de Pâques, pour pouvoir l'assurer. Non sans conséquences ; d'abord financières puisque Ethic Etapes ne rembourse pas les arrhes mais accepte de ne pas nous faire payer la moitié de la somme prévue. Les affiches n'ont pas été utiles pour motiver ; mais aussi sur la finalité de notre proposition. Devons-nous encore animer des stages d'initiation, sachant que nous n'avons pas les moyens de pousser plus loin (astrophotographie) ni de faire du « Live » ? Les budgets se réduisent partout. Pouvons-nous rivaliser avec le Web ?

Nous vivons en direct une période riche en évènements astronomiques, mais où la crise des sociétés prend plus de temps dans les médias que la science et son côté universel. Paradoxalement, elle amène les plus forts à construire des murs, les plus vulnérables à vouloir en sortir ; alors que la science les abat. Le jour même où nous avons pris la décision de ne pas faire ce stage, correspond à la publication de la photographie du 1<sup>er</sup> trou noir. Prouesse technique qui n'a pas pu se faire sans une synergie et un partage des moyens et connaissances de plusieurs pays dans le monde. Pourtant cet évènement est passé presque au second plan, derrière les gilets jaunes, la vente de l'aéroport de Paris, les élections en Israël, l'éternel Brexit, la lutte contre le réchauffement climatique, les changements fragiles en Algérie, au Soudan et... Notre-Dame de Paris.

A vrai dire la conquête de l'espace, de la Lune en particulier, n'a pas empêché la guerre froide, la crise de Cuba, le KKK de faire des ravages, l'apartheid en Afrique du sud, les Goulags de fonctionner, Mai 68, la 1<sup>ère</sup> greffe cardiaque, les parapluies de Cherbourg, le Rock'n Roll et la Terre de tourner.

Alors il suffit peut-être de mieux s'adapter à la demande. N'importe qui, peut actuellement, par le web..., connaître l'essentiel pour se faire une idée de ce qui l'entoure dans le ciel sans passer par une vulgarisation. Mais où est le sens critique qui évite de tout gober ?

Les « Annabac » 2017 légués par une de mes petites-filles, m'ont amené à réviser l'effet doppler, la spectroscopie, les lois de Kepler, la balistique... On ne va pas leur resservir les formules de la terminale ! Même si on le pouvait, pour certains d'entre nous. Le plaisir avant tout.

Soyons satisfaits de voir régulièrement des jeunes avec un de leurs parents à la Maison des Chasseurs lors des observations. La météo ne nous a pas été très favorable pour le moment, mais ça va venir.

La Mairie nous renouvelle sa confiance en maintenant sa subvention. Nous avons reporté une animation à Soulaire et Bourg le 27-04 mais des courageux se proposent si la météo le permet. Nous maintenons celle au Lion d'Angers prévue le 03-05.

Nous participons à la Foire d'Angers du 25 au 29-04 en compagnie de la Cité de l'Espace de Toulouse. Se pose la question de l'absence de l'AAA.

« La lune : pour revivre toutes les missions d'exploration lunaires et la fabuleuse aventure d'Apollo 11 à travers un parcours interactif.

Les grands rêves qui ont construit l'histoire de l'espace : en mettant en scène les grands moments de la conquête spatiale »

Nous serons prêts à assurer une permanence.

Enfin 5 conférences à l'ESEO nous ont permis de découvrir des exposés très passionnants ; l'un d'eux ayant cependant été trop technique.

**Mercredi 06 mars 2019** : « Exploration de Mercure » avec Benoit LANGLAIS, directeur de recherche du CNRS, spécialiste des champs magnétiques planétaires dans le système solaire, responsable du thème de recherches « planètes telluriques » au sein du Laboratoire de Planétologie et Géodynamique (Université de Nantes et Angers), membre du groupe de travail Système Solaire au CNES.

A travers les missions, Mariner 10 (dernière du programme Discovery de la NASA) lancée le 03-11-1973 mais passée à 100 000 km ; en utilisant pour la 1ère fois l'assistance gravitationnelle de Vénus, Messenger (lancée en 2004) a été mise en orbite à 50 km/s le 18-03-2011 après 4 ans de voyage et mise en fonction en 2015, avec 3 passages autour, à ce jour, nous a enfin donné des renseignements plus précis. Son atmosphère ou Exosphère contient H, He, mais aussi M, Ca et quelques éléments lourds. Son champ magnétique global est faible mais bien présent ; prise en sandwich entre le soleil et les autres planètes. C'est une planète hostile avec des grandes variations de température qui reçoit de façon très variable l'énergie solaire entre aphélie et périhélie.

Prochaine mission Bepi Colombo (ESA JAXA) qui doit arriver en 2025.

**Mercredi 13 mars 2019** : « La conquête lunaire à 50 ans : Comment tout cela a-t-il commencé ? » avec Jean-Pierre MARTIN, Physicien (Université Paris VII) Président de la commission « Cosmologie » de la Société Astronomique de France.

Il nous relate la fabuleuse histoire de la conquête de l'espace, ou plutôt de la Lune ; depuis le Bip Bip que j'ai personnellement entendu le 04-10-1957 en début de nuit sur les ondes radio suite à la découverte inopinée par mon père d'une étoile en mouvement. Même si comme le dit J. P. Martin la mauvaise nouvelle est celle qui témoigne alors de notre âge, la suite nous rappelle la course effrénée entre les Etats-Unis et l'URSS en cours de guerre froide pour atteindre la Lune en 1<sup>er</sup> et s'y poser. L'ambiance fut parfois chaude et comme beaucoup de conflits, la seconde guerre mondiale a été le point de départ de la conquête spatiale par l'intermédiaire du régime nazi, de Von Braun et des V2.

Américains, Soviétiques et même Français, à la fin de la guerre, se sont partagé le savoir, les plans et les ingénieurs allemands. Missions Luna Fusée Semiorka, Vostok, Soyouz d'un côté, fusée Juno, Jupiter C, programmes Mercury, Gemini, Apollo, missions Surveyor de l'autre.

Le 1<sup>ers</sup> succès sont soviétiques mais ce sont les américains qui atterriront les 1<sup>ers</sup> sur la Lune le 20-07-1969 ; avec l'appui préparatoire important de la Silicone-Valley et ses technologies.

**Mercredi 20 Mars 2019**

Mission Insight - Nicolas Verdier

Soutenu par nombreux de ses collègues diplômés de l'ESEO, il est responsable des performances dans le programme SEIS (Sismomètre), et fait lien entre ingénierie (bonne marche des instruments ; CNES) et la recherche avec ses exigences (en particulier IPG et le Pr Lognonné).

Après avoir rappelé les différences entre la Terre et Mars, ne serait-ce que de mettre les pendules à la même heure, il nous entretiendra de la topographie de celle-ci, son atmosphère, sa gravité, de l'intérêt du sismomètre (Lander Insight) sur lequel il travaille aussi, lequel permettra de connaître la structure interne de Mars par l'intermédiaire de l'étude de la vitesse des ondes sismiques « P », « S » en analysant bien le bruit propre dû à l'appareil au départ. D'autres instruments ont été associés à cette mission (Rise HP3, centrale, météo...) Lancement par une fusée Atlas V le 05-05-2018 en Californie. La mission posée avec succès est en cours de recueils et d'analyses.

En attendant la prochaine mission européenne Exomars.

J. Ph. Uzan - Cosmologie : directeur de recherche du CNRS à l'Institut d'astrophysique de Paris, spécialiste de gravitation relativiste. Ses recherches portent sur les ondes gravitationnelles primordiales. La science actuelle nous permet de découvrir des objets invisibles à l'œil nu. La cosmologie, (avec un « c ») est une science (Observation Modèle, contrôle) récente datant du 30-12-1924 lorsque Hubble démontra l'existence d'autres galaxies sauf peut-être auparavant Kant et ses univers îles ou les débats autour des nébuleuses fin du XIX<sup>ème</sup> siècle.

Notre savoir explose actuellement après quelques erreurs. Sa démarche demande du temps et des améliorations des outils. Pourtant les questions sont très anciennes et nombreux sont ceux qui n'ont pas attendu Albert Einstein et sa théorie de la relativité, ou George Lemaître, 1931 et sa phrase « Une cosmologie complète devrait pouvoir expliquer les atomes et soleils », pour observer le ciel, voir ses cycles, ses modifications de points lumineux (astres errants) et développer la Cosmologies avec « C » qui essaye de répondre aux grandes questions philosophiques, métaphysiques. Ne pas confondre un fait scientifique et une opinion qui inclue une globalité.

Est-ce que l'univers est fini ou infini ? L'observation scientifique n'est pas suffisante pour donner une réponse. La frontière est poreuse entre la cosmologie et la Cosmologie. La science ne répond pas à des questions philosophiques millénaires.

Et si je faisais ça ou ça dans mes conceptions et calculs théoriques ? ... Ce qui n'empêche pas les bases de données.

Mais nous n'avons qu'un seul univers. Et nous devons reconstruire une histoire mathématisée d'après les lois de la nature avec extrapolations ; il y a donc des risques à s'éloigner d'une construction crédible car il y a toujours de modèles alternatifs.

### **Mercredi 27 Mars 2019 à 19h00.**

*Ce 27 Mars, la soirée débute par un premier exposé donné par André Segretin sur : l'expansion de l'univers. Merci André d'avoir commencé la soirée, en attendant E. Soulie.*

« Les étoiles doubles » avec Edgard SOULIE, polytechnicien, président de la commission des étoiles doubles à la Société Astronomique de France, co-fondateur de la Société Française des isotopes. On y apprend divers noms et formules :

Paul Couteau après analyse de 2800 couples d'étoiles découverts par Wilhelm Struve, seuls 405 ont une séparation < 1'' (en degrés).

Pour Othon Struve seulement 144/514.

Grâce à Dawes, nous comprenons savons maintenant que le pouvoir séparateur =  $11,5/D$  (diamètre de l'objectif).

On apprend les calculs orbitaux.

Camille Flammarion « catalogue des étoiles doubles et multiples en mouvement relatif certain ».

Désolé, mais cette conférence était faite pour des polytechniciens, car aucune étoile double n'est apparue.

Pour ma part je ne parviens déjà pas à faire accepter le calcul d'une parallaxe par Michèle. !!!

### **Mercredi 03 Avril 2019 à 19h00.**

« Cassini-Huygens - les merveilles de Saturne » avec Vincent BOUDON, directeur de recherche CNRS au Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (Université de Bourgogne). Président de la Société Astronomique de Bourgogne.

Située à environ 10 fois la distance Terre soleil, cette boule de gaz (H He...) 9 fois plus grosse que la terre met 30 ans à faire le tour. Elle tourne vite sur elle-même en 10h47, possède 62 satellites (79 pour Jupiter depuis l'an passé). On suppose un noyau rocheux avec des gaz gelés, de l'Hydrogène métallique et He.

Missions : 1979 Pioneer 11... en revenant de Jupiter.

Sondes Voyager (1981) passées proche de Titan

Mission Cassini et Huygens : départ de la fusée le 15-10-1997 (en l'honneur de ces savants qui avaient déjà bien observé Saturne et même Titan en 1659) . Arrivée le 01-07-2004. Fin de mission au départ le 14-01-2005 5820 k... Energie au Plutonium Antenne italienne sonde Huygens européenne.

Assistance gravitationnelle à l'aide Vénus Terre, Jupiter 3,5 milliards de km en 7 ans.

7,9 milliard de km parcourus pendant 2 ans

1 tempête observée en 2011 ; tempête permanente au pôle nord sous forme d'hexagone.

Champ magnétique fort sortant par ses pôles avec magnétosphère semblable à celle de la Terre. Possibles aurores boréales par les particules solaires. Ondes radio.



Les anneaux A B C D...F G E contiennent des petits satellites. Certains sont beaucoup plus loin. Certains sur la même orbite ; souvent très différents ; sur les points de Lagrange aussi (« Hélène » sur le Point L4 de Dioné) ; Hypériorion long et cratérisé avec matière organique. Tous les satellites sont synchrones sauf Hypériorion dont la période et l'axe de rotation changent sans arrêt.

Japet découvert par J.D. Cassini, face noire en avant, blanche derrière, confirmé par les sondes spatiales. Et bien d'autres.

Le satellite Titan a été exploré par la sonde Huygens, parachutée le 14-01-2005. On y découvre des mers d'hydrocarbures, un paysage orange.

La fin de cette mission : plongée finale sur Titan le 15-09-2017 où elle a été désintégrée à haute altitude.

Nous allons nous tourner maintenant vers la "foire exposition". Merci à tous nos adhérents.

## *Vénus, la sœur jumelle de la Terre (Denis)*

# Vénus, la sœur jumelle de la Terre ?

## 1) Les principales caractéristiques physiques de Vénus

- Vénus est une planète tellurique formée comme Mercure, Mars et la Terre, il y a 4.5 milliard d'années,
- Vénus est parfaitement sphérique,
- Diamètre : 95% du diamètre de la Terre,
- Masse : 81% de la masse de la Terre,
- Pesanteur : 90% de celle de la Terre,
- Très faible champ magnétique,
- Aucun satellite connu,
- Située à 0.72 UA du soleil et parcourant une orbite quasiment circulaire en 224 jours,
- Pas d'inclinaison de l'axe de rotation → pas de saison sur Vénus,
- Rotation rétrograde en 243 jours : un jour dure plus longtemps qu'une année,
- Atmosphère particulièrement épaisse : 96.5% de CO2 et 3.5% d'azote,

Pression au sol : plus de 90 fois celle de la Terre,

Température au sol : 460°C,

Rotation de l'atmosphère en 4 jours : vent au sol 1 km/h, vent au sommet des nuages : 500 km/h.

## 2) Un peu d'histoire

- Vénus apparaissant tantôt à l'aube, tantôt au crépuscule, les peuples de l'antiquité crurent qu'il s'agissait de deux planètes distinctes et ils leur donnèrent des noms:

Tioumoutiri et Ouaiti pour les Egyptiens,

Phosphoros et Hesperus pour les grecs anciens,

Lucifer et Vesper pour les Romains.

- Comme ces deux astres n'apparaissaient jamais ensemble, certains érudits tel Pythagore en 500 avant J.C., comprirent qu'il s'agissait d'une seule et même planète. Il fallut néanmoins quelques siècles pour que ce constat fasse l'unanimité et finalement les Romains nommèrent cette planète, Vénus en la dédiant à la déesse de l'amour et de la beauté.
- En 1610, Galilée fut le 1<sup>er</sup> à observer les phases de Vénus. Il tint cette observation secrète pendant quelques semaines craignant des réactions hostiles car cette observation confirmait l'approche héliocentrique de Copernic.
- Le transit de Vénus devant le Soleil a été utilisé pour affiner le calcul de la distance de la Terre au Soleil. La méthode a été définie par Edmund Halley en 1716 et consistait à mesurer avec la meilleure précision possible, la durée de ce transit depuis différents points du globe terrestre. La principale difficulté résulte de la rareté de ce transit qui se produit en suivant le cycle de 8 ans, 121,5 ans, 8 ans et 105,5 ans. Le premier transit fut observé en 1639, les suivants en 1761, 1769, 1874, 1882, 2004, 2012 et le prochain en 2117. Les deux transits de 1761 et 1769 déclenchèrent de multiples expéditions de par le monde et permirent d'obtenir une première estimation de cette distance à 153 000 000 km, distance affinée lors des transits de 1874 et 1882 à 149 900 000 km soit avec une erreur de 0.2%.
- En 1807, Johann Wurn fut le premier à estimer correctement la taille de Vénus (12292 km de diamètre avec une erreur de 1.5%), ce qui faisait de Vénus une planète d'une taille voisine de celle de la Terre.
- La durée de la rotation de Vénus fut une énigme qui dura des siècles :
  - Plusieurs astronomes tel Jean Dominique Cassini en 1667, Yohann Schröter en 1795 ou William Herschel à la même époque conclurent à l'impossibilité de déterminer la période de rotation de Vénus à partir de leurs observations. D'autres estimèrent avoir observé une période d'un peu moins de 24h. Néanmoins au milieu du XIX siècle, il était admis comme vérité que la rotation de Vénus était 23h21mn.
  - Mettant en doute toute ces élucubrations, en 1890, Giovanni Schiaparelli proposa une période de rotation égale à la révolution sidérale soit 225 jours et finalement jusqu'au milieu du XX siècle, la plupart des astronomes se rallièrent alors à cette opinion.
  - En 1957, coup de théâtre, Charles Boyer mis en évidence sur des clichés en ultraviolet **une période de révolution de 4 jours**. Ce résultat fut confirmé par de multiples observations par Henri Camichel et par Bernard Guinot via des mesures spectrographiques en 1964.
  - Mais dès 1962, à partir des mesures d'échos radar, Roland Carpenter annonça une période de rotation de 242,98 jours, mesure affinée en 1965 à **243,02 jours** grâce au grand radiotélescope d'Arecibo ce qui est la vraie valeur de la période de rotation de Vénus. Charles Boyer avait en fait, mesuré la vitesse de rotation de la principale couche nuageuse de Vénus.

La suite de cet article paraîtra dans les Petites Ourses 147 et 148.

Dans la Petite Ourse 147 : Chapitre 3, L'aventure spatiale,

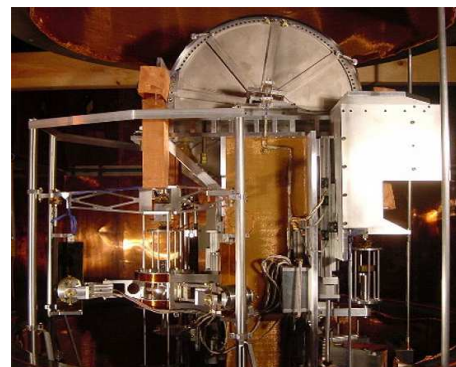
Dans la Petite Ourse 148 : Chapitre 4, L'atmosphère de Vénus - Chapitre 5, L'effet de serre sur Vénus - Chapitre 6, Pourquoi un tel enfer sur Vénus - Chapitre 7, La surface de Vénus.

## LES UNITES DE MESURE : UN CHANGEMENT DE DEFINITION

Dans la Petite Ourse N° 137 (celle de Novembre - Décembre 2017), nous avons vu les 7 unités de mesure. Certaines d'entre elles posaient alors problème (à savoir la masse, la quantité de matière, l'intensité électrique et la température). Lors de la 26<sup>ème</sup> conférence générale des poids et mesures (du 13 au 16 Novembre 2018 à Versailles) d'autres définitions furent données pour ces 4 unités. Celles-ci entreront en vigueur officiellement le 20 Mai 2019. Une exposition consacrée à ces unités au musée des Arts et Métiers de Paris (du 16 Octobre 2018 au 5 Mai 2019) explique au grand public ces mesures. Commençons par la définition posant le plus de problème : la masse et le kilogramme.

### 1/ LA MASSE AVEC LE KILOGRAMME :

Avant cette nouvelle définition, le kilogramme était défini via un **prototyp**e servant de référence, un petit cylindre constitué de platine et d'iridium. Des copies identiques avaient été faites pour informer les autres pays et conserver dans des conditions identiques à l'original. Malgré ces précautions, des variations de masse ont été constatées entre les copies et le prototype de référence. Nous avons vu une variation de 50 µg. Une nouvelle définition fut donc décidée. Celle-ci s'appuie sur la **constante de Planck (notée h)**. Cette dernière sera fixée à  $6.626070 15 \times 10^{-34}$  J s. Avec la constante de Planck et une balance de Kibble (ou Watt), on pourra définir de manière universelle le kilogramme (On fera une pesée avec un courant électrique bien défini). La balance permettrait de convertir avec neuf chiffres significatifs la puissance mécanique en puissance électrique et vice-versa (On se servira de la formule de Planck et celle d'Einstein). Pour étalonner correctement ces balances, nous nous servons des différents prototypes (avec une pesée, avec un courant électrique calibrée). Suite à cette redéfinition du kilogramme, nous avons aussi changé la définition de la mole.



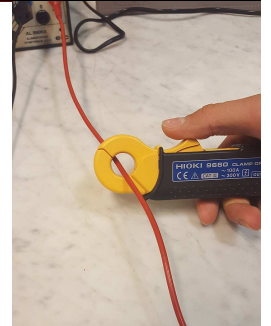
### 2/ LA QUANTITE DE MATIERE AVEC LA MOLE :

L'ancienne définition de la mole depuis 1971 était « **un système contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans 0.012 kg de Carbone 12.** » La quantité de matière est indispensable pour les calculs dans les réactions chimiques (1 mole d'hydrogène a autant d'atomes qu'une mole de Plomb). Dans cette masse de Carbone 12, nous avons environ  $6.02 \times 10^{23}$  atomes de carbone. Cette quantité d'atomes est associée à la nouvelle définition. Une mole est maintenant un **système contenant exactement  $6.022 140 76 \times 10^{23}$  entités élémentaires**. Ce nombre d'entités élémentaires s'appelle la **constante d'Avogadro** et notée  $N_A$  (nom d'un **Physicien et Chimiste Italien du XVIII<sup>ème</sup> - XIX<sup>ème</sup> siècle**). Ainsi une mole d'ions, de molécules contiendra exactement respectivement  $N_A$  ions et  $N_A$  molécules. Grâce à cette nouvelle définition, la mole sera indépendante de la masse. Il en sera de même pour une autre mesure : l'intensité électrique et l'ampérage.

### 3/ L'INTENSITE ELECTRIQUE AVEC L'AMPERAGE :

Avant la dernière conférence à Versailles et sa redéfinition, la définition d'un ampère (depuis 1948) posait problème et n'était que théorique. Un ampère était « **l'intensité d'un courant constant maintenu entre deux conducteurs linéaires et parallèles, de longueurs infinies, de sections négligeables et distants d'un mètre dans le vide, produisant entre ces deux conducteurs une force linéaire égale à  $2 \times 10^{-7}$  Newton par mètre.** » (Des fils infinis ? Sections négligeables ?). Cette définition dépendait aussi du kilogramme (via le Newton). A Versailles, la définition de l'ampère fut définie à partir de la charge de l'électron. (Cette charge dépendait de l'Ampère avant, on a inversé le principe).

Cette charge va être fixée à  $1,602\ 176\ 634 \times 10^{-19} \text{C}$ . Un électron passant en une seconde dans la section d'un conducteur donné donne une intensité de  $1.602\ 176\ 634 \times 10^{-19} \text{A}$ . La nouvelle définition sera donc l'intensité électrique délivrée par le passage d'environ  $6,241 \times 10^{18}$  électrons par seconde dans la section d'un conducteur donné (je n'ai pas l'épaisseur de cette section). Il suffira donc de faire passer un nombre connu d'électrons dans un fil en une seconde et on aura l'ampère. Terminons par la dernière unité redéfinie : la température et le Kelvin.



**4/LA TEMPERATURE ET LE KELVIN :**

La température thermodynamique correspond au degré d'agitation des molécules. Le kelvin est l'unité légale de la température dynamique. L'ancienne définition du Kelvin était « la 1/2173,16<sup>ème</sup> partie de la température du point triple de l'eau. » Le point triple, c'est un couple {pression, température} auquel un corps pur peut être à la fois liquide, solide et gazeux. C'est un point unique : chaque corps n'en a qu'un seul. Pour l'eau, cela correspond à 0,16 °C et 611 pascals.

Pour définir le Kelvin, on prenait la différence entre la température du point triple de l'eau et le zéro absolu (température où il n'y a plus d'agitation moléculaire), et on divisait cette échelle en 273,16 graduations. Chaque graduation représentait alors exactement 1 K.

Cette méthode est simple à comprendre et à obtenir, mais il faut tout de même avoir une eau très pure et de composition isotopique connue. C'est pourquoi on a inventé une nouvelle définition.

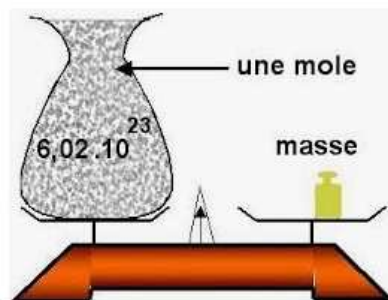
**La nouvelle définition se veut plus précise et elle se base, encore une fois, sur une constante de la physique : la constante de Boltzmann.** Cette valeur sera fixée à exactement  $1,380\ 649 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$ . Cette constante correspond à l'énergie gagnée par une particule de gaz quand sa température augmente de 1 K (avant la nouvelle définition). L'énergie gagnée par l'ensemble des particules d'une mole de gaz quand on augmente la température de 1 K est de 8,314 459 8 joules.

**Le Kelvin correspond donc maintenant à la variation d'énergie apportée à une mole de gaz quand on ajoute 8,314 459 8 joules à ce gaz.**

Référence :

Tangente HS n°69 : article de Marc Lecomte.

Wikipedia et Internet.





Mots fléchés solution 145 (André)

Horizontalement :

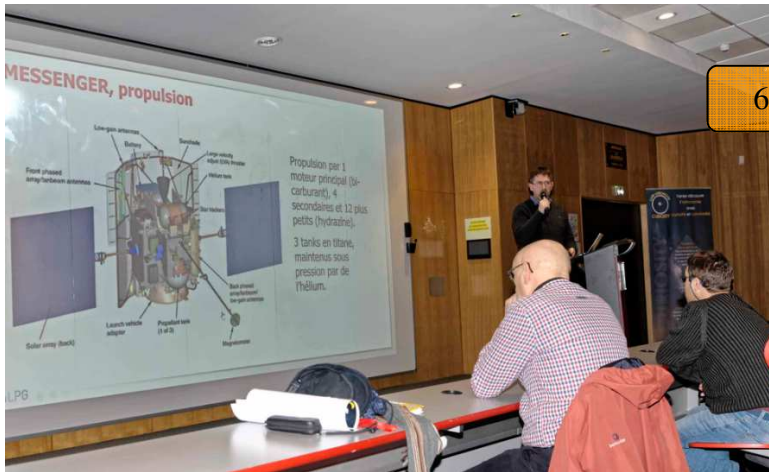
- A Relevé géographique
- B Fluide imaginaire. Satellite naturel
- C Ciel. Habite au pôle nord. Nickel
- D Système planétaire de la voie Lactée
- E Durée. Caractérise une voute
- F Acronyme universitaire. Ville du Vaucluse
- G Forme de vigilance. Conspua
- H Etoile. Dieu Grec
- I Bout de terre. En voiture

Verticalement :

- 1 Constellation du sud.
- 2 Planète. 3,1416
- 3 Satellite naturel. Voie métallique
- 4 Saison. Ordinateur
- 5 Hardes
- 6 Argent. Arrose Louxor
- 7 Poissons requins
- 8 Fringues. Appel urgent
- 9 Vent mauvais. Possessif. Lithium
- 10 Centre de soins. Constellation hémisphère nord
- 11 Particule. Familier
- 12 Au-dessus. Proche de Fort Boyard

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		S		E		A		H		C		Z
B	C	A	R	T	D	G	R	A	P	H	I	E
C	E	T	H	E	R		O	B	E	R	O	N
D	N	U	E		I	N	U	I	T		N	I
E	T	R	A	P	P	I	S	T		C		T
F	A	N		C	E	L	E	S	T	E		H
G	U	E	R		A		T		A	P	T	
H	R		A	G	U	E	T	S		H	U	A
I	E	P	I		X		E	O	L	E		I
		I	L	E		E	S	S	I	E	U	X

Photos des conférences 2019 (Gérard)



6 Mars - B. Langlais - Mercure



13 Mars - JP. Martin - Conquête lunaire



20 Mars - N. Verdier - Insight



20 Mars - JP. Usan - Big Bang



27 Mars - E Soulie - Etoiles doubles



3 Avril - Saturne - V. Boudon



## Poème (Alain)

## Voyage

J'avais tout oublié et mes yeux pleurent encore  
Des lointaines plaines de Mars, de ces cieux éthérés  
Des voyages dans l'espace sans arrêts dans un port  
Contemplant les étoiles sans jamais m'en priver.

J'ai pu voguer ainsi sur la trame du temps  
Effleurant du regard des soleils chaleureux  
M'imprégnant de ces sons qui charment mes tympanis  
Sans jamais m'assourdir et qui me rendent heureux.

Les lumières de la vie qui peuplent ces soleils  
Sont autant de bonheur pour qui sait les comprendre  
Comme les livres du Savoir les étoiles qui s'éveillent  
Nous mènent vers le futur, le néant qu'il faut fendre.

Mais que dire de l'abîme où règne notre soleil  
Isolé dans l'espace immense et sans mesure  
Si ce n'est qu'en rêvant de mondes irréels  
Où vivent en harmonie des espèces miniatures.

La seule raison du temps ne suscite que l'espoir  
Qu'un jour nous partirons pendant de longues années  
Rechercher l'Origine, où le tout dernier soir  
Fût jaillir l'étincelle qui nous fait exister.

Mais ceci est un autre rêve...

## Les bons mots de (Pierre)

« Plus droitement on s'exprime, plus on s'expose à être jugé de travers »

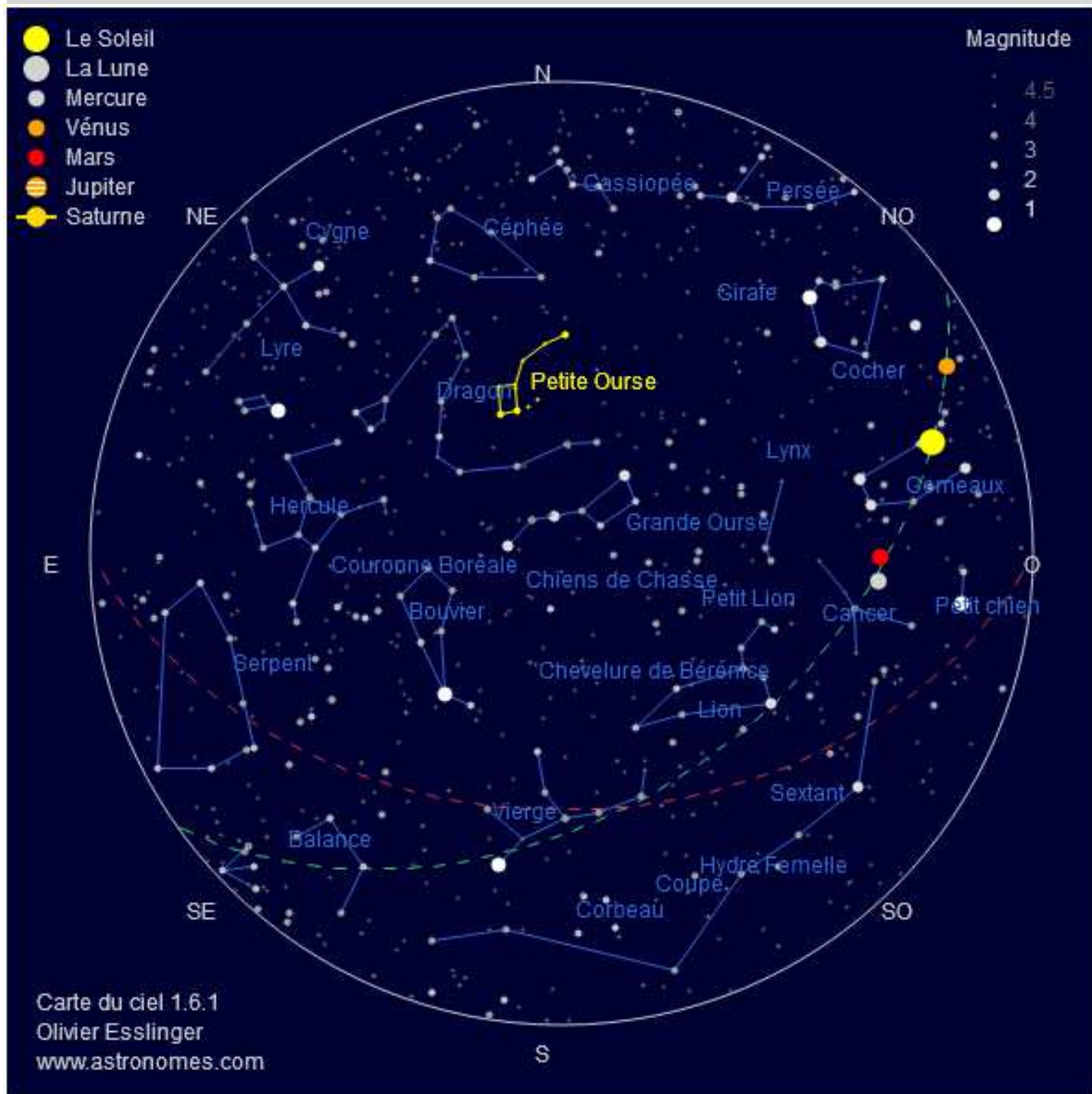
Jean Rostand

"Pourquoi donc nous étonner que les comètes, dont le monde nous offre si rarement un spectacle, ne soient pas encore soumises à des lois fixes... Le temps viendra où une étude attentive et poursuivie pendant des siècles fera le jour sur ces phénomènes de la nature... Il naîtra un jour un homme qui expliquera dans quelles régions du ciel errent les comètes, pourquoi elles s'écartent autant des autres planètes, quelles sont leur grandeur et leur nature.

Sénèque 64 ap. J.C.

Carte du ciel au 30 juin 2019 à 20h30

Du site : <http://www.astronomes.com/carte-du-ciel/> (Guy)



Pour nous contacter :

Par téléphone : 06 87 37 22 80

Par courrier : Association « Ciel d'Anjou » 62, rue de Villoutreys 49000 Angers

Par e-mail : [contact@cieldanjou.fr](mailto:contact@cieldanjou.fr) Consulter notre site : <http://cieldanjou.fr>





# Association Ciel d'Anjou

62, rue de Villoutreys - 49000 Angers

Tél. 06.87.37.22.80

« Astronomie pour tous »

Association d'Education Populaire

agrée Jeunesse & Sport N° 49-J 04 041

E-mail : [contact@cieldanjou.fr](mailto:contact@cieldanjou.fr)

Site Internet : <http://cieldanjou.fr>

Si vous souhaitez partager avec nous, votre passion pour le ciel, participer à nos observations, emprunter des livres ou revues à notre bibliothèque.

Nous vous invitons à remplir ce bulletin d'adhésion pour l'année 2019 en nous retournant le coupon, ci-dessous, accompagné de votre règlement.

**Montant de l'adhésion 2019 :**

- de 16 ans : **12 €**
- + de 16 ans : **23 €**
- Membre bienfaiteur : **30 €**

✂-----

**Bulletin d'adhésion 2019 à retourner à Ciel d'Anjou  
62 rue de Villoutreys – 49000 ANGERS.**

NOM et PRENOM : ..... DATE de NAISSANCE : .../.../.....

ADRESSE : .....

TEL : ..... E-MAIL : .....

Ci-joint un chèque de : 12 €  23 €  30 €

à l'ordre de « Association Ciel d'Anjou ».