

DE L'OBSERVATOIRE POPULAIRE DE LAVAL

O.P.L. Astronomie - 33bis, allée du Vieux-Saint-Louis, B.P. 1424, 53014 LAVAL CEDEX.
tél. 02 43 67 05 06 (direct) ou 02 43 53 07 17 (standard) fax 02 43 67 01 73 e-mail opl.astronomie@fal53.asso.fr



Prochaines rencontres à Restagri
(Bd Lucien Daniel à Laval) tout
public, gratuites :
Voir au verso

Comment l'univers se courbe

« Professeur Einstein ou le
professeur relatif »
caricaturé par Adrien Barrère dans un
numéro de « fantasio » de 1931

1905 - 2005

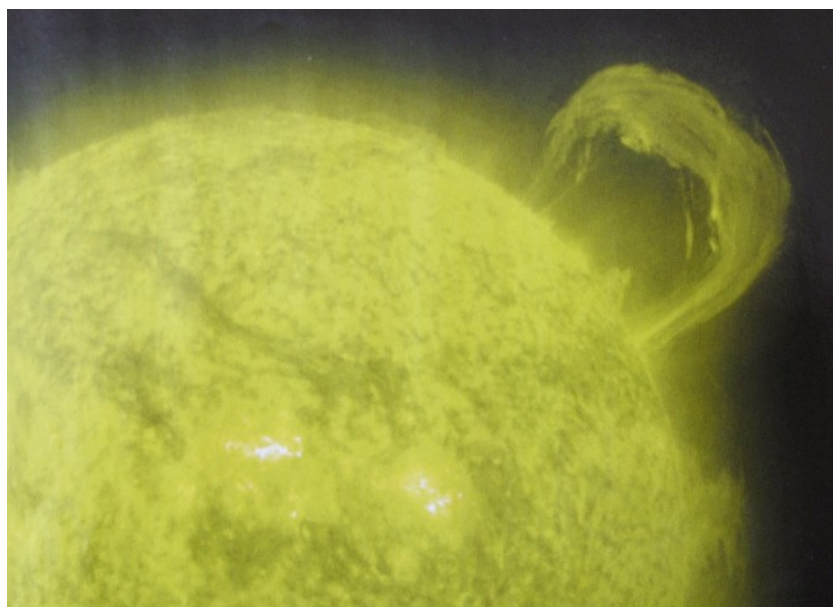
LA RELATIVITE A CENT ANS

$$E=MC^2$$

E pour l'énergie, M pour la masse,
C pour la lumière.

Trois lettres aujourd'hui usées par la
célébrité qui changent, en 1905, le
regard des physiciens sur le monde.

Traduction directe de cette formule :
Les flux énergétiques du soleil sont
dus à la fusion des atomes
d'hydrogène.



Einstein: homme de culture et génie solitaire

Par Bernard Lemonnier

Le sujet traitant de la **théorie de la relativité** peut paraître hors de notre portée... Sans doute à plusieurs reprises avons nous essayé de comprendre des données de la théorie de la relativité et de plus : relativité restreinte et relativité générale. La révolution qui a projeté la science et l'humanité dans l'ère cosmologique a démarré bien silencieusement par un article inséré dans la revue scientifique allemande *Annalen der Physik*, le **30 Juin 1905**, portant le titre non accrocheur « **Sur l'électrodynamique des corps en mouvement** », entendons : théorie de la relativité restreinte.

En particulier, il découle de l'article du jeune Albert Einstein 1879 –1955 que le temps et l'espace, considérés jusque là comme des cadres inaltérables à l'intérieur desquels se produisent des phénomènes physiques, ne sont pas rigides : **le temps peut ralentir son rythme et l'espace se contracter**, ces deux catégories s'intégrant dès lors dans une structure à quatre dimensions nommée espace-temps.

Dix ans plus tard , en 1915, dans une série de quatre communications à l'académie des sciences de Prusse, le même homme achève, quasiment seul, la révolution de la physique : il démontre que **l'espace-temps se « courbe » sous l'influence de la matière et de l'énergie qu'il contient**. En une décennie donc, Albert Einstein prouve aux scientifiques, d'abord déconcertés mais bientôt convaincus, que le paramètre-roi de l'univers, celui qui règne sur tous les autres, c'est la matière ou plutôt la « matière-énergie ». D'un espace et un temps dominant la matière et l'énergie (conception classique) , à un espace temps soumis à la matière-énergie, le renversement est total.

Parmi les nombreuses conséquences de la nouvelle théorie, il en est une qui motiva Einstein à envoyer quelques mois après, un addenda à son article de 1905. Il ressortait qu'une force appliquée de manière constante à un objet ne permettrait pas d'en augmenter indéfiniment la vitesse : l'énergie transmise à l'objet par cette force se change en masse, laquelle s'oppose à l'augmentation de la vitesse. Autrement dit, **la masse et l'énergie sont interchangeables** : elles sont l'expression d'une même entité, l'énergie - masse, dont la loi d'équivalence est donnée par l'équation $E=MC^2$

C'est en effet à partir de son article sur l'électrodynamique des corps en mouvement (baptisé plus tard « relativité restreinte », avec son fameux $E=MC^2$) qu'Albert Einstein édifia en 1915 la relativité générale. Et c'est à partir de son article sur le rayonnement et les propriétés énergétiques de la lumière que s'épanouit la mécanique quantique jusqu'à sa naissance en 1925. C'est d'ailleurs en récompense de ses efforts pour promouvoir cette dernière qu'il recevra en **1921 son prix Nobel de physique**.

Monsieur tout le monde ne sait rien ou presque de la physique post 1905 et des retombées technologiques en pagaille glissées dans le moteur de nos économies modernes : transistors, ordinateurs, lasers, cartes à puces, gps, web, imagerie médicale, énergie nucléaire, semi- conducteurs, supraconducteurs...

La théorie de la relativité est avant tout une nouvelle manière de comprendre le monde qui nous entoure. Jamais la connaissance n'avait défié le sens commun : toutes les notions ont été bouleversées, de la matière, jusqu'à l'univers dans son ensemble , en passant par le temps et l'espace.

Les dix notions clés de la relativité

LUMIÈRE

Sa vitesse dans le vide est le nouvel absolu de l'univers.

TEMPS

Il ne s'écoule plus de la même façon partout.

MATIÈRE

Elle courbe l'espace, ralentit le temps et se transforme en énergie.

ESPACE

Infini mais limité, courbe mais plat, objet de tous les paradoxes .

EXPANSION

Partout dans l'univers, l'espace s'agrandit sans fin.

ORIGINE

Elle explique l'apparition de tout : le temps, l'espace, la matière, mais reste en partie énigmatique.

MOUVEMENT

Il cachait les secrets de la nature.

TROUS NOIRS

Des étoiles invisibles qui percent l'espace-temps et défient la physique.

PRINCIPE COSMOLOGIQUE

L'idée qui rend cohérents tous les phénomènes de l'univers.

FAITS COSMOLOGIQUES

Les observations qui ont imposées à la relativité l'élaboration d'un modèle cosmologique.

Ces points sont maintenant développés sous forme de diaporama.

La théorie de la relativité est avant tout une nouvelle manière de comprendre le monde qui nous entoure. Jamais la connaissance n'avait à ce point défié le sens commun : toutes les notions ont été bouleversées , de la matière, jusqu'à l'univers dans son ensemble, en passant par le temps et l'espace.

Auparavant , on croyait que si toutes les choses disparaissaient de l'univers, le temps et l'espace demeureraient quand même. Avec la relativité , le temps et l'espace disparaissent avec les choses.

Références : Ciel et espace hors série de Novembre 2005.

Science et vie hors série :la relativité a cent ans.

Voici la rentrée pour les écoliers comme pour les astronomes amateurs et pour bien commencer, c'est le président qui a préparé le sujet de ce soir. Bravo Bernard parce que ce n' est pas facile d'expliquer la relativité , mais on compte sur toi, comme d' habitude.

Pour ceux qui « débarquent » les vacances ont été bien employées :

La nuit des Etoiles, comme d' habitude fut un succès avec 2 ou 300 personnes qui se sont succédées sous le planétarium et aux télescopes.

La petite ballade à Ludiver fut bien agréable et l'observation sous les étoiles en goélette une bonne surprise .

Nous allons pouvoir commencer la nouvelle année avec enthousiasme en particulier pour la fête de la Science les 15 et 16 octobre au Musée des Sciences à Laval et l'observation de l' éclipse partielle de soleil le 3 octobre de 9h30 à 12h sur la place de la mairie.

Nous comptons sur votre présence.

Le secrétaire Roland Beunaiche

Mars se lève de plus en plus tôt le soir vers l'est (visible comme une étoile très lumineuse et rougeâtre)

3 oct.05 Nouvelle Lune

3 oct. 05 Eclipsé de soleil partielle à Laval et annulaire en Espagne

3 oct. 05 Minimum d'éclat de l'étoile variable Algol de Persée (des explications le 22 nov. A Restagri par F. Huchet)

8 oct. 05 Maximum de l'essaim de météoritique des Dragonides

10 oct. 05 Premier quartier de Lune

Ateliers d'astronomie : Le groupe de jeunes de l'OPL s'est structuré en Junior association du nom de 'Cercle des jeunes planètes (CJP)' Pour l'année 2005-2006 ils proposent des « ateliers du ciel et de l'espace ». Ateliers d'astronomie qui se dérouleront le mercredi de 14h à 16h sur 10 séances dans l'année et à destination des 11-16 ans. 1^{er} cours le 19 octobre à l'OPL (Centre ville)

Des dates à retenir

Eclipsé du 3 octobre 2005 entre 9h30 et 12h sur la place du jet d'eau à Laval : c'est une éclipse annulaire en Espagne mais partielle en France, ce qui ne change pas grand chose puisque l'une comme l'autre ne peuvent pas être observées à l'œil nu contrairement aux éclipses totales (la dernière en France le 11 août 99). Nous disposerons de lunettes, télescope, solarscope et de panneaux explicatif pour profiter en toute sécurité de cette éclipse. Merci à tous ceux qui le peuvent de venir nous aider, même pour l'encadrement.

Le vendredi 7 octobre à 20h00 au Vieux Château de Laval : conférence de Christophe Sotin du laboratoire de planétologie de Nantes et Francis Rocard du CNES.

Judi 13 octobre à 20h30 au Musée des Sciences à Laval: conférence-débat avec Olivier Sauzereau (et éventuellement dédicace) sur le thème de Jules Verne (« Où et qui sont les Jules Verne Contemporain »)

Samedi 15 et 16 octobre de 10h à 18h devant le musée des sciences : Stand de l'OPL dans le village des sciences

Mardi 22 novembre à 20h30 à Restagri : « Les étoiles variables » présenté par François Huchet

Mardi 13 décembre à 20h30 à Restagri : « L'astronomie populaire de C. Flamarion » par Roland Beunaiche

Vendredi 16 décembre à 20h30 au Triangle à Rennes: Conférence de Hubert Reeves (sur réservation à partir du 1^{er} décembre- contacter l'OPL pour le covoiturage et les réservations)

Je souhaite adhérer à l'Observatoire Populaire de Laval

NOM : Prénom :

Adresse :

Ville et code postal :

Et je verse 20 Euros (adulte) ou 12 Euros (jeune) en chèque au nom de l'O.P.L. L'adhésion permet de recevoir le bulletin d'information de l'O.P.L. pendant une année.

* A remettre à un responsable ou à retourner à : O.P.L., 33 allée du Vieux-Saint-Louis, 53000 LAVAL.

