



UNION DES INGENIEURS INDUSTRIELS LIEGEOIS

En abrégé U.I.Lg. - Association Sans But Lucratif - N° d'entreprise 410 657 220
Association des Ingénieurs diplômés de la Haute Ecole de la Province de Liège –
Département technique – Master en sciences de l'Ingénieur Industriel
Quai Gloesener, 6 - 4020 Liège Tél.: 04/344.63.46 info@uilg.be
Banque : 001-1516577-58 IBAN : BE95 0011 5165 7758 BIC : GEBABEBB
http://www.uilg.be - - http://www.facebook.com/uilg.asbl



Connect'Ing



PB-PP|B-302192
BELGIE(N)-BELGIQUE

DANS CE NUMERO

Mot du Président.....	2
Convocation à l'Assemblée Générale de l'UILg asbl du 22 avril 2017.....	3
Date et lieu	3
Ordre du jour.....	3
Rappel	3
Repas.....	4
Candidature au conseil d'administration.....	4
Assemblée Générale Statutaire le 22 avril 2017	5
Procuration pour l'Assemblée Générale Statutaire du samedi 22 avril 2017.....	5
Candidature au Conseil d'Administration.....	5
Quoi de neuf dans notre Haute École ?.....	6
Première journée de conférences "recherche-étudiants" à la HEPL.....	6
Évaluation AEQES : Plan d'action de la HEPL.....	6
Tentative de synthèse, 3 minutes pour comprendre la grande théorie du Big Bang (des frères Grichka et Igor Bogdanov [1]), suite et fin	7
COMMUNIQUE DE PRESSE IB-6 décembre 2016	17
Les ingénieurs face aux changements climatiques.....	17

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

MOT DU PRÉSIDENT

Le Conseil d'administration de l'Union des Ingénieurs Industriels Liégeois ASBL à l'honneur de vous communiquer dans ce Connect'Ing. la convocation à l'Assemblée Générale de l'Association dans le bâtiment de l'ISIL Quai Gloesener 6 à 4020 Liège.

Nous profitons à nouveau de la journée portes ouvertes de la Haute Ecole de la Province de Liège pour tenir l'assemblée dans nos murs c'est l'occasion pour les membres et non-membres de se retrouver afin de nous rencontrer à nouveau, de côtoyer les diplômés d'autres promotions pour échanger nos expériences et promouvoir notre formation.

C'est l'occasion pour sensibiliser les Masters à nous rejoindre et d'adhérer aux actions entreprises dans l'intérêt de l'ensemble des Masters en Ingénieur Industriel et pourquoi pas nous rejoindre dans le conseil d'administration ou simplement participer aux réunions des commissions UFIB lieu d'échange et d'influence pour veiller à la « défense » de nos intérêts qui sont mis à mal depuis quelques temps.

Nous souhaitons vous rencontrer nombreux, ne ratez pas cette occasion et aussi de partager le verre de l'amitié versé à cette occasion. Pour ceux qui le désire dès l'assemblée terminée il est loisible de se joindre aux habitués qui prolongent le plaisir des retrouvailles devant un simple repas convivial non loin de l'ISIL.

Comme à chaque conclusion, Je vous invite à réagir et participer à nos publications, à celles de l'UFIB et aux informations sur les sites et réseaux de ces associations qui veillent à vos intérêts www.uilg.be et www.ufib.be faites en vos sites et réseaux de références.

*Ing. Gérard LUTHERS MSc EUR-ING
Président UILg ASBL*

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

CONVOCAATION À L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE L'UILG ASBL DU 22 AVRIL 2017

Date et lieu

Vous êtes invités à participer à l'Assemblée Générale de votre association, l'UILg asbl qui se tiendra lors des portes-ouvertes de l'ISIL, ce samedi 22 avril 2017 à 10h. Quai Gloesener 6 à 4020 Liège.

Vous pourrez également visiter l'ISIL lors de votre déplacement dans l'enceinte de la Haute Ecole de la Province de Liège

Pour les absents, n'oubliez pas que vous pouvez donner votre procuration à un membre présent (voir formulaire ci-dessous).

Ordre du jour

1 Ouverture de la séance par le président l'Ing. Gérard Luthers MSc EUR-Ing

2 Approbation du compte rendu de l'A.G. du 23 avril 2016

3 Rapport moral du Secrétaire Général, l'Ing. Quentin Drèze MSc

4 Comptes de l'exercice écoulé par le trésorier, l'Ing. Jean-Louis Léonard MSc

5 Comptes de l'exercice précédent 2016

5.1 Rapport des Commissaires Vérificateurs aux comptes de l'exercice 2015

5.2 Approbation des comptes de l'exercice 2016 par l'assemblée

5.3 Décharge aux Administrateurs et aux Vérificateurs aux comptes pour l'exercice 2016

6 Comptes et budget pour le prochain exercice 2017

6.1 Proposition de budget pour le prochain exercice par le Trésorier l'Ing. Jean-Louis Léonard MSc

6.2 Désignation de deux Vérificateurs aux comptes pour l'exercice 2017

6.3 Montant des cotisations 2018

7 Bilan des activités 2016 et perspectives 2017 par le Président.

8 Election des Administrateurs.

- *Sont sortant et rééligibles :*

- *Ing. Jean Tengattini Msc,*

- *Ing. Daniel Andrien MSc,*

- *Ing. Robert Biver Msc,*

- *Ing. Marc Cieslak Msc*

- *Ing. Quentin Drèze Msc,*

- *les éventuelles candidatures reçues.*

Rappel

Le rapport de l'assemblée générale du 23 avril 2016 est paru dans votre journal « Connect'Ing. » du 3ème trimestre 2016 (<http://uilg.be/blog/connecting-032016/>)

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

Repas

Juste après l'Assemblée Générale, vers 13h, nous nous retrouverons, comme nous en avons pris l'habitude, à la friterie [La mère Berthe](#) et le soir, dans un restaurant plus classique encore à définir.

Vous êtes évidemment les bienvenus si vous désirez nous y accompagner.

CANDIDATURE AU CONSEIL D'ADMINISTRATION

Comme chaque année, l'AG l'occasion pour tous les membres désireux de s'impliquer dans la défense de nos intérêts de se porter candidat au conseil d'administration ou, plus modestement, de proposer une aide ponctuelle dans notre travail au jour le jour (ex : commissions UFIIB - Service public, enseignement, etc.).

Les défis actuels sont nombreux pour les porteurs du titre d'ingénieur industriel :

- Pensons au lobbying intensif des ingénieurs civils du Service Public de Wallonie pour maintenir leurs avantages barémiques et bloquer la promotion de nos collègues.
- Pensons également aux difficultés rencontrées par nos collègues expatriés pour faire reconnaître le niveau de notre diplôme. C'est avec la synergie et l'appui des autres associations regroupées au sein de l'UFIIB qu'ils pourront se faire reconnaître par le travail à tous les niveaux de pouvoirs.
- Saviez-vous par exemple qu'actuellement, un ingénieur industriel n'a pas accès à la profession de chauffagiste contrairement aux ingénieurs civils ou aux ingénieurs techniciens (nos prédécesseurs, formés en 3 ans avant 1977).

En tant qu'ingénieur industriel, jeune diplômé ou professionnel chevronné, vos compétences peuvent certainement bénéficier à l'ensemble de vos collègues. En outre, participer à la vie associative d'une association professionnelle comme la nôtre, c'est la garantie de développer son réseau.

Pour poser votre candidature, merci de compléter le formulaire ci-après et nous le renvoyer, accompagnés de quelques lignes détaillant votre parcours et votre motivation. Les candidatures seront présentées à l'assemblée générale.

La présence des candidats est vivement souhaitée le jour de l'assemblée générale.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE STATUTAIRE LE 22 AVRIL 2017

Formulaire à renvoyer par mail à info@uilg.be ou par courrier au siège de l'association : Quai Gloesener 6, 4020 Liège

Je soussigné(e) (NOM, Prénom) :

Adresse :

Fonction(s) :

Entreprise :

Promotion : Spécialité :

PROCURATION POUR L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE STATUTAIRE DU SAMEDI 22 AVRIL 2017

Donne procuration à M. (Mme) :

Adresse :

Fonction(s) :

Promotion : Spécialité :

Pour me représenter et voter à l'Assemblée Générale de l'U.I.Lg. ASBL,
Le samedi 22 avril 2017

CANDIDATURE AU CONSEIL D'ADMINISTRATION

Souhaite présenter ma candidature au Conseil d'Administration de l' U.I.Lg. asbl

Date : Signature :

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

QUOI DE NEUF DANS NOTRE HAUTE ÉCOLE ?

Première journée de conférences "recherche-étudiants" à la HEPL

Ce vendredi 10 février s'est tenue la 1^{re} journée de conférences "recherche-étudiants" à la HEPL. A cette occasion, l'ensemble des chercheurs et promoteurs de notre Haute Ecole ont présenté leur sujet de recherche aux étudiants du 1^{er} bloc Master en Sciences de l'Ingénieur industriel. Cette manifestation avait pour but de sensibiliser les étudiants à l'une des missions importantes de la Haute Ecole et de leur faire découvrir les compétences exceptionnelles disponibles au sein de leur établissement.



Source : <https://www.facebook.com/hepl.be/posts/774679092690252>

Évaluation AEQES : Plan d'action de la HEPL

Suite au résultat regrettable de l'audit conjoint AEQES-CTI (Voir le Connect'Ing 04/2016 ou <http://wp.me/p3rzaT-fn>), notre Haute École se devait de réfléchir à un plan d'action ambitieux

La HEPL vient de publier son plan d'action de manière à répondre aux recommandations du rapport d'évaluation de la formation des ingénieurs industriels effectuée conjointement par l'AEQES et la CTI (voir [Connect'Ing 02/2016](#) ou <http://wp.me/p3rzaT-ew>).

Ce plan d'action est consultable sur le site de la province :

http://www.provincedeliege.be/sites/default/files/media/4395/HEPL-Sciences_Ingénieur_industriel-Calendarier_et_plan_de_suivi.pdf

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

TENTATIVE DE SYNTHÈSE, 3 MINUTES POUR COMPRENDRE LA GRANDE THÉORIE DU BIG BANG (DES FRÈRES GRICHKA ET IGOR BOGDANOV [1]), SUITE ET FIN

Suite de l'article commencé dans les Connect'Ing (02 et 04-2016)

Lien vers l'article complet : <http://wp.me/p3rzaT-et>

III) Les découvreurs du Big Bang

Roger Penrose (1931-) et Stephen Hawking (1942-) démontrent en 1970 un théorème selon lequel une singularité (le point mathématique de Friedmann) à l'origine de l'Univers est inévitable ; lorsque la densité de la matière et la courbure de l'espace-temps deviennent extrêmes (comme au fond d'un trou noir = immense puits gravitationnel), l'espace-temps s'arrête et débouche sur une singularité.

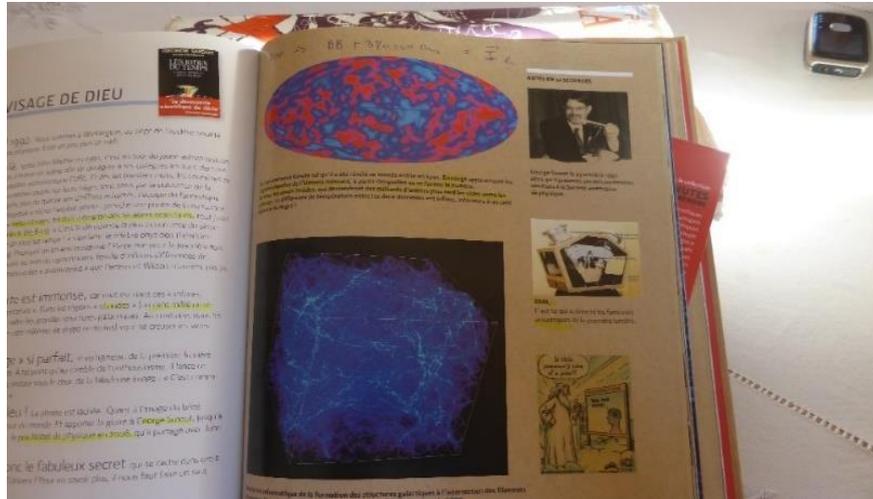


John Mather (prix Nobel de physique en 2006) présente à ses collègues les résultats des prises de mesures effectuées par COBE (premier satellite astronomique américain, lancé le 18/11/1989). COBE a cartographié la première lumière de l'Univers grâce au spectrophotomètre FIRAS (capable d'effectuer des photographies dans l'infrarouge lointain) et aux radiomètres DMR qui mesurent l'intensité du rayonnement fossile et ses infimes variations. Il confirme ainsi (comme les savants russes l'avaient déjà découvert en 1983) que ce rayonnement correspond bien au spectre du corps noir (découvert par Max Planck vers 1880 qui a pu établir les fondements de la mécanique de l'infiniment petit ou mécanique quantique). Ces photographies de l'Univers 380.000 ans après le Big-Bang démontrent que le Cosmos primordiale se trouvait dans un équilibre thermique presque parfait. Entre les 'zones froides' (en bleu sur la photo) et les 'zones chaudes' (en rouge avec moins de un cent millième de degré

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

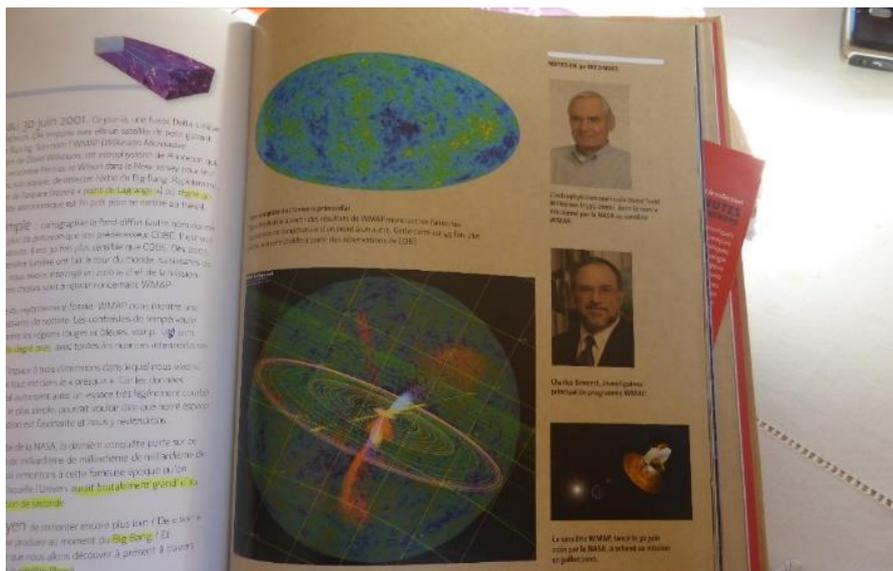
Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

en plus), il existe des différences fondamentales comme s'exclamera le célèbre Stephen Hawking parlant de ces minuscules « anisotropies ». Les zones froides deviendront, des milliards d'années plus tard, les vides entre les galaxies et les zones chaudes les régions à partir desquelles va se former la matière de l'univers naissant. Avec l'image qui fera le tour du monde, Georges Smoot lancera le 23/4/1992, à la vision du bébé-Univers, c'est comme voir le visage de Dieu....

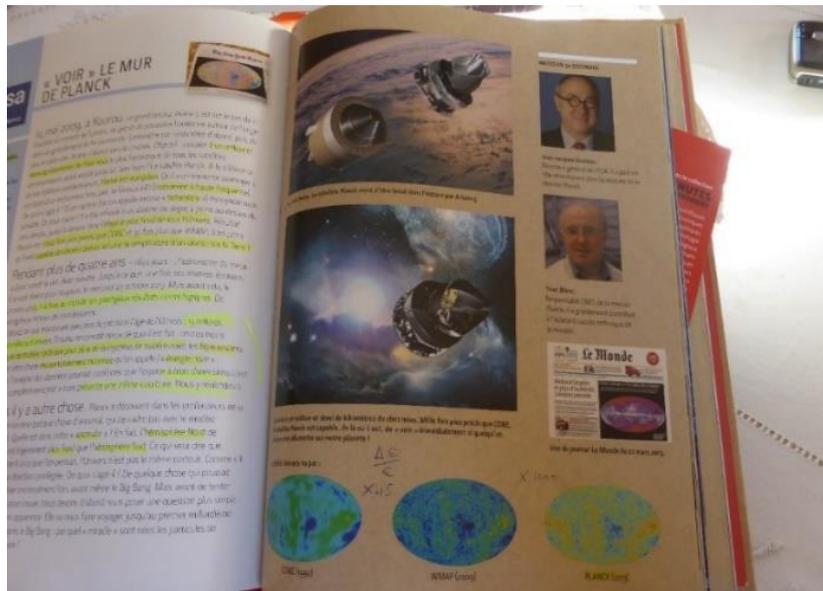


Le 30 juin 2001, le satellite WMAP atteint le point de Lagrange (point tranquille dans l'espace, exemple L_1) et avec une précision extrême (45 x plus précis que COBE), confirme les résultats obtenus 10 ans plus tôt. La cosmologie est devenue une science expérimentale.

L_1 : sur la ligne définie par les deux masses (par exemple Terre-Soleil), entre celles-ci, la position exacte dépendant du rapport de masse entre les deux corps ; dans le cas où l'un des deux corps a une masse beaucoup plus faible que l'autre, le point L_1 est situé nettement plus près du corps peu massif que du corps massif.



Le 14 mai 2009, le satellite européen Planck (1000 x plus précis que COBE), lancé par Ariane, équipé d'un HFI (instrument à haute fréquence) et son bolomètre (capteur ultrasensible refroidit près du zéro absolu, soit -273°C) part vers sa destination, à 1.5 million de kilomètres de la Terre. Le 21 mars 2013, il livrera ses prodigieux résultats cosmologiques. L'âge de l'Univers et ses 13 milliards 820 millions d'années, il est composé de 5% de matière ordinaire, de 26 % de mystérieuse matière noire et de 69% de cette chose totalement inconnue, l'énergie noire. L'espace à 3 dimensions n'est pas complètement plat mais présente une infime courbure. Il découvre également que l'hémisphère nord de l'Univers est légèrement plus froid que l'hémisphère sud. Nous y reviendrons. Voilà qui va nous faire voyager vers l'instant du premier milliardième de seconde après le Big-bang.



François Englert et Peter Higgs (en 1964, par déduction mathématiques) ont découvert le boson de Higgs par expérience grâce au LHC du CERN. Dans ce collisionneur, des protons (noyaux d'atomes) sont accélérés à une vitesse proche de la lumière dans deux directions opposées puis jetés l'un contre l'autre. Le boson de Higgs est découvert, il existe durant un milliardième de milliardième de seconde. Il est une particule de matière, a une masse 250.000 fois plus lourde qu'un électron et il est issu du champ immatériel de Higgs, ce qui permet de comprendre pourquoi les particules de matière ont une masse. Cette expérience a matérialisé un fragment de l'Univers un milliardième de milliardième de seconde après le Big-Bang.

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

Quelques chiffres pour voyager dans le passé et remonter vers les trois premières minutes de l'Univers.

- La taille de l'Univers observable aujourd'hui est de 45 milliards d'années-lumière.
- A -200 millions d'années, correspond les premiers âges et les étranges créatures sur notre Terre. L'homme, c'est seulement 10 millions d'années en arrière....
- A - 4.6 milliards d'années, notre Soleil, la Terre et les autres planètes de notre système solaire viennent tout juste de naître, à partir de la contraction d'un immense nuage d'hydrogène et de poussières.
- A 100 millions d'années tout près du Big-Bang (nous sommes à -13 milliards 720 millions d'années d'ici), les premières étoiles du monde s'allument.
- Plus loin, à 380.000 ans d'années tout près du Big-Bang, l'Univers est une sorte de gaz brûlant, à près de 3000°K et 1000 fois plus petit. Pas de galaxies, pas d'étoiles pas de planètes autour de nous.
- A dix mille ans après le Big-Bang, il fait noir. La température est de 12.000°K et les particules de lumière sont prisonnières des particules de matière.
- Mille ans après le Big-Bang, l'Univers observable ne mesure plus que 10 millions de milliards de km. Cependant, au-delà de l'horizon, délimité par la vitesse de la lumière, l'Univers est bien plus grand.
- Un an après le Big-Bang, l'Univers observable ne mesure plus que 9.000 milliards de km.
- Un jour après le Big-Bang : 25 milliards de km.
- Une heure après le Big-Bang : la sphère cosmique a rétréci à 1 milliard de km. La température dépasse les 100 millions de degré.
- 3 minutes après le Big-Bang, l'Univers observable ne mesure plus que 60 millions de km et la température a grimpé au seuil critique de un milliard de degré.
- Nous voici parvenu à - 13 milliards 820 millions : c'est durant les 3 premières minutes de vie du cosmos qu'a lieu la nucléosynthèse primordiale, c.-à-d. la fabrication des briques fondamentales de la matière

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

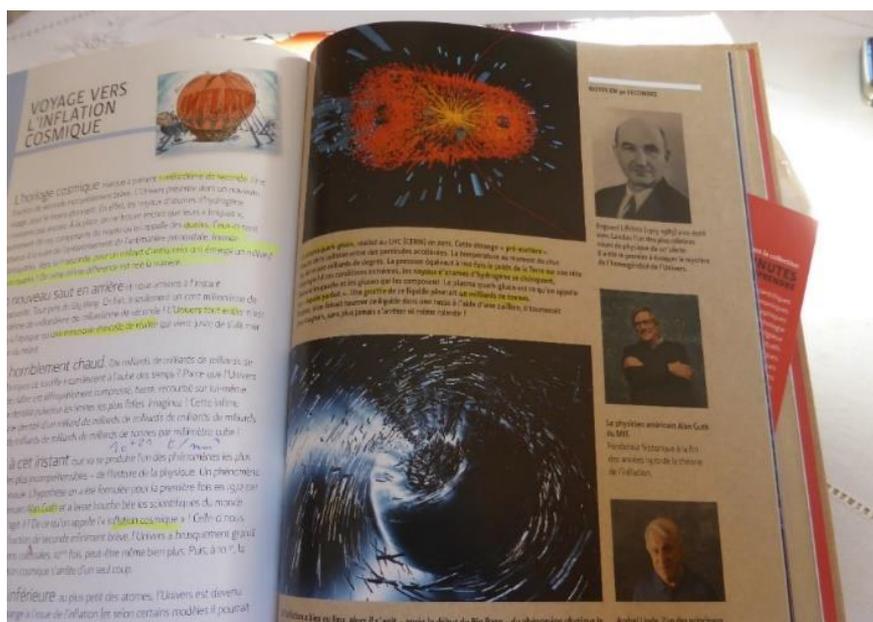
que sont les noyaux d'atomes d'hydrogène. Gamow l'avait prédit dans son fameux article en 1948 !

Vers les premiers instants de l'Univers.

- A la première seconde, avec ce phénomène unique dans l'histoire, ces particules élémentaires si mystérieuses, invisibles et insaisissables que sont les neutrinos (existence postulée par le prix Nobel Wolfgang Pauli en 1930), commencent leur voyage dans l'espace à une vitesse proche de la lumière. N'ayant aucune (presque) interaction avec la matière, les neutrinos poursuivent donc leur course folle dans l'Univers.

Note : notre corps contient environ 20 millions de neutrinos cosmologique émis une seconde après le Big-bang.

- L'horloge cosmique indique 1 milliardième de seconde soit 10^{-9} seconde. L'Univers est composé des composants du noyau d'hydrogène qui n'existe pas. La température est de plusieurs milliers de milliards de degré. Les quarks sont apparus à la suite de l'anéantissement de l'antimatière primordiale formée d'antiquarks. Vers 10^{-32} secondes, pour un milliard d'antiquarks ont émergés un milliard et un quarks! De cette infime différence est née la matière. Réalisé au CERN en 2011 dans la LHC, le plasma quark-gluon, cette étrange pré-matière résulte de la collision entre particules accélérées. La température au moment du choc est de 10.000 milliards de degré, la pression est de 100 fois le poids de la Terre sur une tête d'épingle, à ces conditions, les noyaux d'hydrogène se disloquent et forme le plasma quark-gluon que l'on appelle le liquide parfait. Une goutte de ce liquide pèserait 40 milliards de tonnes.



Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

Voyage vers le mur de Planck.

- L'horloge cosmique indique 10^{-43} seconde. Il n'existe aucune fraction de seconde plus petite que cet instant de Planck. L'univers tout entier pèse environ 20 microgrammes, le poids d'un grain de sable. L'énergie de la toute première particule est gigantesque (10^{19} giga électrons volts = 10^{28} eV soit 445,049 kWh). La température atteint 10^{32} °K. La longueur minuscule de l'Univers atteint 10^{-33} cm = la longueur de Planck et sa frontière infranchissable, le mur de Planck.

$$1 \text{ eV} = \frac{J}{C} \sqrt{\frac{2h\alpha}{\mu c}}$$

J, symbole du [joule](#).

C, symbole du [coulomb](#).

$h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J.s, [constante de Planck](#).

$\alpha = 0,00072973526$, [constante de structure fine](#).

$\mu = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m, [perméabilité magnétique](#) du [vide](#) en [henry](#) par [mètre](#).

$C = 299.792.458$ m/s, [vitesse de la lumière](#) dans le vide.

Chose surprenante : La force électromagnétique, la gravitation, la force nucléaire forte et faible sont probablement unifiées en une super-force unique. A cette échelle de l'espace-temps, la métrique de l'espace-temps est soumise au principe de l'incertitude et se met à fluctuer, le temps pouvant osciller entre sa forme réelle (-) et sa forme imaginaire (+). Ces fluctuations pouvant engendrer des particules appelées gravitons associées aux ondes gravitationnelles, à découvrir prochainement. **Nous sommes parvenus aux limites de la connaissance.**

IV) Les explorateurs contemporains de l'avant Big-Bang

Le mystère qui entoure l'origine de l'Univers.

Les résultats des mesures du satellite Planck nous indiquent que la densité δ de l'Univers est légèrement supérieure à 1. $\Gamma > 1$ signifie que l'Univers n'est pas plat mais légèrement courbe. Selon la conjecture de Poincaré, la forme est celle d'une sphère à 3 dimensions en expansion accélérée. Dans un avenir lointain, cela signifie que le ciel deviendra noir pour toujours. En octobre 1998, trois astrophysiciens montrent que certaines supernovæ (étoile qui explose) lointaines sont à des distances supérieures au modèle existant. La seule solution qui s'impose, c'est que l'expansion de l'Univers est entrain d'accélérer. Cette

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

accélération est produite par l'énergie noire qui représente 68.3 % du contenu de l'Univers avec une densité de 10^{-29} g/cm³. Si cette énergie devait brusquement disparaître, l'Univers tout entier s'effondrerait sous son propre poids pour former le point de singularité final. La matière ordinaire, tout ce qui correspond au tableau de Mendeleïev dans l'Univers, ne représente que 4.7%. L'hypothèse actuelle est que l'énergie noire serait une variante de la célèbre constante cosmologique introduite par Einstein en 1905. Sa valeur serait 10^{-120} en unité de Planck. La constante cosmologique serait réglée avec une précision vertigineuse. Tout aussi mystérieuse, la matière noire représente le solde, donc 27% du contenu de l'Univers.

Comme à l'échelle de Planck, il est impossible de faire confiance aux théories habituelles (théorie quantique des champs et théorie de la relativité générale), différentes théories tentent de résoudre le mystère qui entoure l'origine de l'Univers.

- La théorie des cordes.

A une échelle infiniment petite (10^{-33} cm), soit l'échelle du Big-bang, des cordes minuscules (boucles d'énergie) donneraient par leurs vibrations des masses différentes aux particules élémentaires. Avec une théorie variante (théorie des membranes), ces théories engendreraient des scénarios cosmologiques invraisemblables, sinon invérifiables....

- La théorie des Univers parallèles

Cette théorie imaginée par un physicien américain en 1957, qui considère divers Univers non observables, ne pourra jamais accéder au statut de théorie scientifique. Laissons là ces considérations philosophiques...

Le 21 mars 2013, le satellite de Planck a rendu publiques ses découvertes concernant la première lumière de l'Univers. Parmi celles-ci, quelques anomalies qui contredisent le principe d'isotropie, l'hémisphère nord est légèrement plus froid que l'hémisphère sud. Une équipe de mathématiciens (dont Steve Carlip) a montré qu'il existe une corrélation entre les points chauds et les points froids de la première lumière cosmique. Hors la température du rayonnement fossile est précisément de $2,725^{\circ}\text{K} \pm 0.001\text{K}$. Comme le signale John Matter auteur de la préface de ce livre [1], ces anisotropies mesurées par le DMR, sont supposées représenter les traces des conditions qui ont régné dans l'Univers primordial. Elles seraient apparemment issues de la matière noire et représenteraient l'empreinte de la distribution physique de la matière qui est à l'origine de la structure de l'Univers actuel.

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

L'Univers en équilibre thermodynamique cela signifie que dans la fournaise du nouveau-né la température atteint $10^{+33^{\circ}}\text{K}$, et tout au début du Big-bang, tous les éléments sont en équilibre les uns par rapport aux autres. Cet état spécial est appelé état KMS (selon les noms des 3 physiciens découvreurs Kubo, Martin et Schwinger). Il pourrait exister avant le Big-bang, une deuxième direction du temps de nature imaginaire (+) perpendiculaire à l'axe du temps réel (-) et le temps devient « flou ». Ce dérèglement est dû au fait que le temps complexe (\pm) est composé d'une valeur réelle (-) et imaginaire (+). Le temps que nous connaissons ralenti (une seconde dure une heure), accélère (une journée s'écoule en 2 minutes) ou peut « sauter » brusquement.

Note : il est impossible de classer des nombres complexes, un nombre complexe n'est pas plus grand ou plus petit qu'un autre. Cela nous permet de comprendre que dans le temps complexe, le temps cesse de s'écouler de l'avant vers l'après.

Le temps imaginaire.

Comme l'a rappelé Stephen Hawking, si le temps imaginaire est perpendiculaire à l'axe du temps réel, et si le temps s'écoule sur l'axe imaginaire, il « ne passe pas » en temps réel. C'est ainsi que l'on doit comprendre la pensée de Platon : « Le temps est l'image mobile de l'éternité immobile ». Alors que le temps réel est associé à de l'énergie, le temps imaginaire est associé à de l'information. De même, suivant les lois de la thermodynamique, si l'entropie d'un système existe en temps réel, l'information caractérisant ce système existe en temps imaginaire. Au cours de l'effet tunnel, une particule peut sauter instantanément d'un point à un autre. Les mesures montrent que le temps ne s'est pas écoulé au cours du saut. Selon les approches les plus récentes, la particule a quitté l'espace-temps et a franchi le tunnel en temps imaginaire.

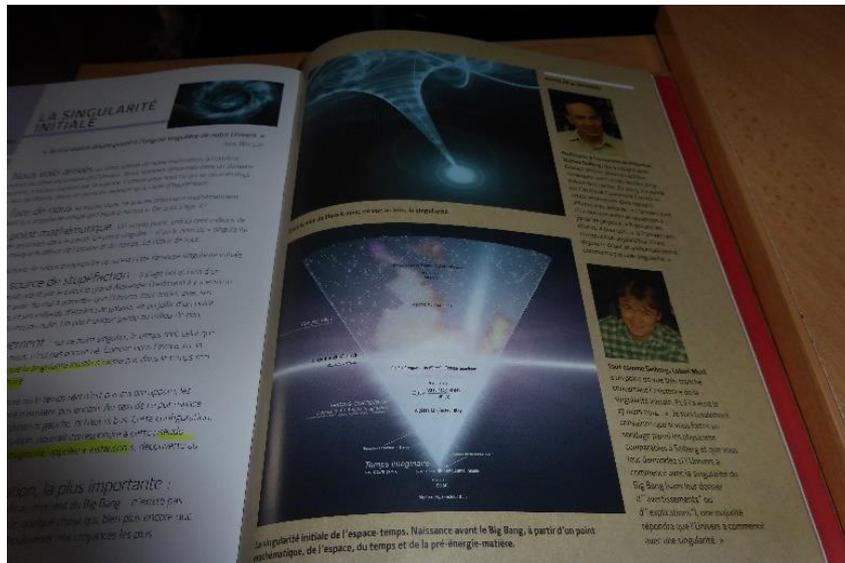
La singularité initiale.

Nous revenons au plus grand, « Alexandre Friedmann », le découvreur de la singularité initiale.

Comme tout ce qui se situe en deçà du mur de Planck, nous ne pouvons avancer qu'à l'aide d'hypothèses. D'un point de vue mathématique, la singularité initiale de l'espace-temps marque le début de tout. Elle n'existe pas dans le temps réel mais bien dans le temps imaginaire. L'énergie qui va surgir au moment du Big-bang n'existe pas encore. La singularité initiale est appréhendée sous la forme d'un point mathématique, mais son contenu nous est inconnu. L'hypothèse d'un point qui « coderait » sous une forme numérique l'ensemble des lois caractérisant l'Univers physique est proposée.

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE



L'information à l'origine.

Depuis son apparition, l'Univers a évolué en cinq étapes, par paliers de complexité croissante, jusqu'à produire la vie et la conscience. Dans ce cas, l'Univers n'est pas seulement un immense ensemble matériel d'étoiles et de planètes, c'est avant tout une stupéfiante organisation hiérarchique qui conduit nécessairement les particules inanimées vers la vie. L'ensemble des lois qui codent la réalité matérielle dans laquelle nous sommes plongés, formeraient de l'autre côté (donc inaccessible à nos sens) un extraordinaire « nuage d'information mathématique » qui coderait et organiserait tous les phénomènes physiques qui émergent sous une forme sensible dans notre univers. De la même manière que le code génétique précède la naissance d'un être vivant, une sorte de « code cosmologique » précéderait la naissance de l'Univers.

L'avenir lointain de l'Univers.

L'entropie d'un système qui est la quantité de désordre, est l'inverse de l'information. Lorsque l'entropie est nulle, l'information est maximale. Dans 5000 milliards d'années, toutes les étoiles perdront progressivement leur énergie (l'hydrogène disparaît). Selon les théories qui prédisent la désintégration du proton (dans 10^{40} années), les restes stellaires et les trous noirs disparaîtront à leur tour et ne restera alors plus que l'ultime rayonnement de Hawking.

Soumis à l'accélération constante de l'énergie noire, tous les restes des matières finiront par se désintégrer pour laisser la place à un Univers plongé dans le vide et la nuit éternelle, où le temps privé de ses ultimes vecteurs d'énergie aura disparu à son tour. Il restera le temps imaginaire pur et l'Univers connaîtra à nouveau un état d'entropie très faible et atteindra alors un niveau d'information très élevé. Au-delà de la matière, de l'énergie et du temps, l'Univers pourrait

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

alors trouver son état fondamental, celui de cette fantastique information qui est à la fois l'origine et la fin de son histoire.

Conclusions

Vous sommes remonté jusqu'au temps $t=10^{-43}$ s, la frontière d'une autre réalité. Dans la mesure où la matière a jailli à cet instant, il est logique de se poser la question : et avant ? Nous avons abordé la théorie des frères Bogdanov et la théorie de l'information.

Il reste néanmoins la présence des ondes gravitationnelles à détecter, ces fameuses ondes dont la période est un million de fois plus courte qu'un atome. Albert Einstein et Marcel Grossmann, spécialiste du calcul tensoriel, les avaient fait intervenir dans la fameuse théorie de la relativité générale : toute masse, en accélérant, engendre des ondes de gravitation qui se propagent dans le continuum de l'espace-temps. Il nous faudra attendre 2030 et le successeur du satellite Planck pour obtenir peut être cette réponse....Laissons donc s'épanouir les fleurs de la pensée.



Ing. Guy Verrecas MSc EUR ING

Sources :

- [1] : Bogdanoff, Igor, Bogdanoff, Grichka, Mather, John Cromwell et Gonzalez-Mestres, Luis, 2014, 3 minutes pour comprendre la grande théorie du Big bang. Paris : le Courier du livre.
- [2] : Bogdanoff, Igor et Bogdanoff, Grichka, 2013, La fin du hasard. Paris : B. Grasset.
- [3] : Massart, J., Cours d'analyse - Tome 1 - Calcul différentiel.
- [4] : Landau, L. D and Lifshits, E. M, 1970, Théorie des champs.. Moscou : Editions Mir.
- [5] : Jeanpierre, F., 1969, Thermodynamique.

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

COMMUNIQUE DE PRESSE IB-6 DÉCEMBRE 2016

Les ingénieurs face aux changements climatiques

Pour les ingénieurs, les changements climatiques sont une réalité. Au travers de leurs deux fédérations, la FABI - Fédération Royale Belge d'Associations d'Ingénieurs Civils et Bioingénieurs - et l'UFIIB - Union Francophone des Associations d'Ingénieurs Industriels de Belgique -, et avec le soutien de trois fédérations professionnelles - la Confédération Construction Wallonie(CCW), Agoria Wallonie et Essenscia Wallonie - ils souhaitent sensibiliser leurs membres et les entreprises à s'engager dans les grands bouleversements qui attendent les mondes social et technologique. Une des actions de ces associations d'ingénieurs était la tenue d'un événement intitulé

Les changements climatiques : un défi pour les ingénieurs et une opportunité pour les entreprises

L'objectif de cet événement, qui s'est tenu ce 24 novembre à la ferme de Méhaignoul, était de sensibiliser le monde des ingénieurs aux conséquences des décisions prises lors des COP21 & 22. Il n'y a pas de solution technique ou économique qui, à elle seule, permettrait de réduire les émissions de gaz à effet de serre des différents secteurs. Ce sera l'affaire de toutes et tous, chacun à son niveau et avec ses responsabilités.

En matière énergétique, il s'agit notamment de renoncer à terme à l'utilisation des combustibles fossiles qui assurent, actuellement, au niveau mondial, plus de 80% de notre approvisionnement énergétique. Ce profond changement de paradigme ne pourra réussir qu'à certaines conditions :

- le déploiement de nouvelles technologies ne nuisant plus au climat et offrant un rendement énergétique optimum dans les différents secteurs de l'économie ;
- le remplacement ou l'adaptation du patrimoine industriel pour répondre aux nouvelles exigences environnementales ;
- l'utilisation de techniques peu énergivores pour les nouvelles constructions et la rénovation de l'ancien bâti.

Le secteur chimique s'est déjà en partie adapté mais continue à rechercher de nouvelles technologies faisant moins appel aux énergies fossiles.

Cette soirée fut un grand succès puisque plus de 200 participants y ont assisté. Revenant de Marrakech où il a représenté la Wallonie à la COP 22, le docteur ingénieur Dominique PERRIN, responsable de la Cellule Air-Climat, a attiré l'attention sur la solidarité obligatoire, principe fondateur des accords conclus

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE

dans le cadre de la COP. Il a également mis l'accent sur les objectifs assignés dans le cadre de ces accords, les étapes déjà réalisées et celles à venir. Il a d'une façon non équivoque souligné les grands efforts qui restent à réaliser au sein de notre pays pour atteindre les objectifs fixés lors de la COP 21 à Paris, soit la limitation du réchauffement climatique à 2° par rapport à 1850.

Ensuite cinq orateurs représentant les grands secteurs industriels ont pris la parole pour expliquer comment les industries de leur groupe s'adaptent aux nouvelles exigences mondiales :

L'ingénieur **Jean-Louis NIZET**, secrétaire général de la Fédération pétrolière belge a expliqué comment cette Fédération souhaite contribuer aux politiques visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à améliorer la qualité de l'air, tout en garantissant l'approvisionnement énergétique et le développement socio-économique du pays. Il a également attiré l'attention sur la difficulté à mettre en place un nouveau carburant en prenant comme exemple les biocarburants, qui malgré les soutiens divers n'ont pas réussi à s'implanter.

A alors pris la parole un ingénieur travaillant chez Engie, en charge de la construction et le développement de parc éoliens et de centrales solaires photovoltaïques pour les industries. **François THOUMSIN** a dans un premier temps souligné la réelle diminution de la consommation d'électricité à travers le monde suite à des évolutions technologiques réduisant la consommation d'électricité. Il a également fait remarquer l'évolution du consommateur individuel qui cherche à surveiller sa propre consommation via diverses applications informatiques. La réduction importante du coût des panneaux photovoltaïques et des batteries sont deux phénomènes qui doivent être pris en compte par les fournisseurs d'électricité.

Lui a succédé l'ingénieur **Bruno VANDEZANDE**, Energy Lead Expert chez Agoria. Sa mission est de coordonner les programmes de réduction d'émissions de CO2 et d'amélioration de l'efficacité énergétique au sein des secteurs technologiques wallons. Après avoir tracé les particularités de sa Fédération professionnelle, il s'est appliqué à montrer comment les membres d'Agoria s'inscrivent activement dans la politique climatique, en veillant d'une part à maintenir un coût compétitif de l'énergie et d'autre part à favoriser les opportunités de développement des filières renouvelables.

Après ces considérations sur le secteur technologique, la parole a été donnée à l'ingénieur **Dimitri EGGERMONT**, conseiller Energie et Climat chez Essenscia. Sa

mission est de veiller à la maîtrise de la facture énergétique et de conseiller et informer les entreprises du secteur. Il est responsable du suivi de l'accord de branche conclu entre Essenscia Wallonie et la Région. Il s'est plu à expliquer en détail l'accord de branche passée avec la Wallonie en attirant l'attention sur les résultats très positifs réalisés par son secteur.

•Le dernier orateur représentait le secteur de la construction. L'ingénieur **Nicolas SPIES** a pour mission au sein de la Confédération Construction Wallonie (CCW) d'informer, sensibiliser et conseiller les entreprises de construction wallonnes en matière d'efficacité énergétique et de maîtrise de la qualité. Les domaines principaux d'action concernent : la réglementation sur la performance énergétique des bâtiments, les mesures réglementaires et incitatives en matière d'efficacité énergétique, le développement des énergies renouvelables et le soutien à la qualité. Ce secteur se caractérise par une dualité : les normes pour les nouvelles constructions, qui par ailleurs sont régulièrement adaptées, réduisent drastiquement la consommation d'énergie fossile pour le chauffage du bâtiment. Par contre, le parc immobilier ancien reste grande consommatrice des énergies fossiles et son adaptation à de nouvelles normes d'isolation est plus compliquée. Enfin il a attiré l'attention sur l'évolution des métiers de la construction qui font appel à des techniciens de plus en plus performants.

Après un débat entre les différents orateurs, la parole a été donnée à un représentant de la DG CLIMA de la Communauté Européenne, Monsieur **Thomas BERNHEIM**. Il a expliqué la stratégie développée au niveau de l'Europe pour répondre à tous les défis engendrés par les changements climatiques en insistant sur la nécessité d'investir en matière de recherches et développement.

Contact :

Dr Ir. Albert GERMAIN

Président de la Fabi

Président d'Ingénieurs Belges

Albert.Germain@ulg.ac.be

+32 2 734 75 10

Envoi trimestriel (1^{er} trimestre 2017)

Editeur responsable : Quentin Drèze – UILg - Quai Gloesener, 6. 4020 LIEGE



RENCONTREZ-NOUS !

22 avril 2017 de 9h30 à 15h

JOURNÉE PORTES OUVERTES

De mars à mai 2017

JOURNÉE D'IMMERSION

Découvrez la liste complète sur notre site internet,
onglet « Rencontrez-nous ».

Vous pourrez assister aux cours de la formation de
votre choix !



hepl@provincedeliege.be



La HEPL, c'est :

- 11 sites répartis dans la Province de Liège
- +/- 9.000 étudiants
- 700 enseignants et experts

La HEPL propose :

- Une approche professionnalisante
- 34 Bacheliers, 8 Masters et 13 Spécialisations

Les atouts de la HEPL :

- Des liens concrets entre théorie et pratique
- Une ouverture sur le monde (150 partenaires)
- Une proximité avec l'étudiant
- Un Service d'Aide à la Réussite adapté

Siège social :

Avenue Montesquieu, 6
4101 Jemeppe (Seraing)

www.hepl.be