

CHAIRE INTERNATIONALE NARLIKAR
27 Février 2004, salle 4, 9h30-12h30

Problèmes Centraux en Cosmologie Physique

(Francis Sanchez)

- NOMBRES SANS DIMENSION
- OSCILLATIONS COSMIQUES
- PERIODICITES EN MICROPHYSIQUE ET COSMOLOGIE
- <http://www.college-de-France.fr>

Le Vendredi 27 Février 2004, le professeur Narlikar, titulaire de la Chaire Internationale du Collège de France, organisa une matinée de discussion sur le problème lancinant des nombres mystérieux qui apparaissent en Physique, et spécialement en Cosmologie.

Les nombreuses corrélations intrigantes qui relient ces nombres ont donné naissance au « principe anthropique », qui veut que l'Univers était prédestiné à produire l'humain (forme forte), ou encore, (forme « faible » du principe) : parmi une multitude d'Univers ratés (« Multiverse »), le nôtre se singularise par la présence d'humains, ce qui implique ces corrélations...

Francis Sanchez présente ici un jeu de diapos contenant la vingtaine effectivement présentée. Cette conférence fut enregistrée sur disque DVD.

LES « ROIS ANTHROPIQUES » SONT NUS

Le Principe anthropique rappelle la fameuse phrase de Cantor : « Nous autres, mathématiciens, sommes d'essence divine »...

Pourtant ces nombres purs (dits « sans dimension », signifiant qu'ils ne dépendent d'aucun système d'unités) NE SONT RECONNUS PAR AUCUNE MATHEMATIQUE ACTUELLE.

L'enseignant-chercheur F. Sanchez, spécialiste en holographie, montre ici que ces nombres sont des « universaux », appartenant à la Mathématique Naturelle d'un Cosmos calculateur. Cela brise des tabous formidables, comme le BigBang, le mur de la lumière, le mur de Planck, le Principe Réductionniste, le Principe d'incertitude, la Thermodynamique ... bref, UN RETOUR A LA PHILOSOPHIE NATURELLE, LA VRAIE PHYSIQUE.

LES NOMBRES PURS DE LA PHYSIQUE

	Notation ou définition	Valeur	Incertitude relative
inverse du couplage électromagnétique*	$a^{1/2} = \alpha^{-1/2}$	$(137,03599976(50))^{1/2}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$
"masse de Fermi" / *** masse du proton	$a_{fp} = (\hbar^3 / c G_F)^{1/2} / m_p = a_{fe} / p$	312,067(2)	$5 \cdot 10^{-6}$
" coefficient de gravitation " **	$P = m_{pl} / m_e$	$2,39025(5) \cdot 10^{22}$	$2 \cdot 10^{-5}$
" constante de couplage fort "	a_F	0,1172(20)	$17 \cdot 10^{-3}$

" Universaux " caractérisant les 4 forces : *liste par imprécision croissante*

*notation classique : $a^{1/2}$

**en prenant $G = 6,67559(27) \cdot 10^{-11} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$ (i.r.= $4 \cdot 10^{-5}$) (Quinn,2001) ;

➔ $m_{pl} = (\hbar c / G)^{1/2} = 2,17622(4) \cdot 10^{-8} \text{ kg}$

$l_{pl} = (G \hbar / c^3)^{1/2} = 1,61641(2) \cdot 10^{-35} \text{ m}$

$t_{pl} = (G \hbar / c^5)^{1/2} = 5,39176(10) \cdot 10^{-44} \text{ s}$

*** Constante de couplage de Fermi : $G_F / (\hbar c)^3 = 1,16639(1) \cdot 10^{-3} \text{ (Gev)}^{-2}$

	Symbole	Valeur	Incertitude relative	
masse proton / masse électron	p	1836,1526675(39)	2,1 10 ⁻⁹	
masse Hydrogène / masse électron	h _y	1837,1526400(39)	2,1 10 ⁻⁹	
masse Neutron / masse électron	n _t	1838,683654(39)	2,1 10 ⁻⁹	
masse muon / masse électron	μ	206,768267(10)	50 10 ⁻⁹	
masse Pion chargé / masse de l'électron	Π _±	273,13274(68)	2,5 10 ⁻⁶	
masse Pion neutre / masse de l'électron	Π ₀	264,1428(12)	4,4 10 ⁻⁶	
masse du Z / masse de l'électron	Z	178451(4)	2,3 10 ⁻⁵	
masse du tau / masse de l'électron	τ	3477,5(3)	2 10 ⁻⁴	
masse du W / masse de l'électron	W	157384(80)	5 10 ⁻⁴	

↑

précision

LA CONSTANTE ELECTRIQUE :

$$a = 137.03599976(50)$$

$$f = \hbar c / a r^2$$

$$a = u^{-1/2} \pi u \quad u = i^{-\ln(i)} / a^{1/2}$$

$$= 137.03599954820046... (\text{Sanchez 2002})$$

Eddington (1935) : dans la matrice 16x16
nombre d'éléments dissymétriques

$$16 \cdot 17 / 2 = 136 = 1 + 2 + 3 + \dots + 16$$

$$136 + 1 \text{ (indiscernabilité)} = 137$$

$$(137^2 + \pi^2)^{1/2} = 137.036$$

L'entier 137 intervient

LE 33^{ième} NOMBRE PREMIER 137

Inconnu en « théorie des nombres » !

$$1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 = 137 / 60$$

(Sanchez 1998)

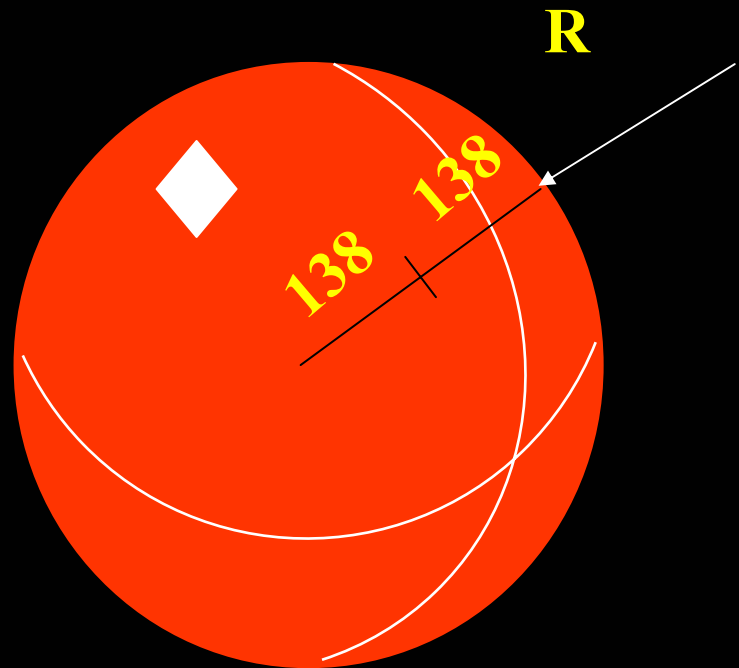
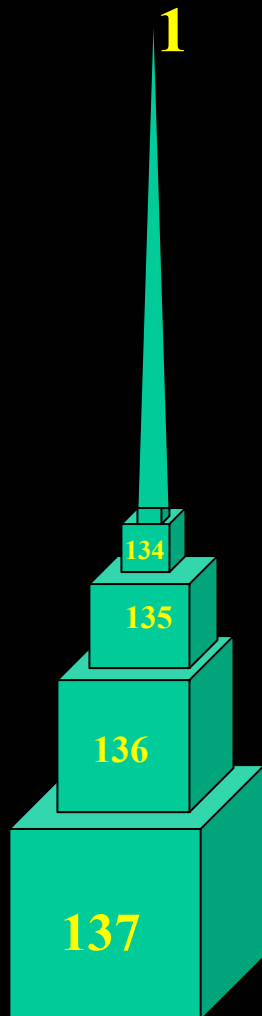
$$1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 = 3.7^2 / 60 !$$

$$1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 + 1/7 = 33^2 / 420 !!$$

137 : monstre arithmétique !

**137^{ième} SOMME DES CUBES DES ENTIERS =
VOLUME DE LA SPHERE DE RAYON $R = 2(137 + 1)$**

Sanchez 2002



LA HIERARCHIE COMBINATOIRE (ANPA Cambridge)

$$2^2 - 1 = 3$$

$$2^3 - 1 = 7$$

$$2^7 - 1 = 127$$

$$\text{Total} = 137$$

Le Temple d'Amon à Karnak s'achève avec la salle Hypostyle (134 colonnes énormes) et 3 portiques géants ! (prévision « égyptienne » Sanchez 1998)

Terme suivant :

$$2^{127} \approx R_U / 2\lambda_{el} \quad (0,6\%)$$



Rayon d'univers holographique

COSMOLOGIE

HOLOGRAPHIQUE

COSMOLOGIE HOLOGRAPHIQUE

Introduction : le statut spécial de la Cosmologie

- 1. Retour de la Cosmologie en tant que science. Les tabous qui bloquent la recherche. Principes globaux.
- 2. Réhabilitation de la théorie d'Eddington.
- 3. Le message des grands Nombres : L'Univers est un atome géant, soumis aux principes globaux.
- 4. Critique du principe d'incertitude : Le paradoxe onde-particule interprété comme un changement d'échelle conservant l'information : Principe Holique
- 5. Principe unificateur d'échelles : le Principe Holographique.
- 6. Axe topologique : interprétation des dimensions des Théories de Cordes.
- 7. Oscillations Cosmiques Cohérentes : la longueur de Kotov
- 8. Conclusion : L'ADN est-il un hologramme-ligne ?

SPECIFICITE DE LA COSMOLOGIE

Modèle unique

Equations différentielles inutiles !

(Bondi : « why differentiate ? »)

Rayon d'Univers donné par la loi de Hubble

$$\Delta\lambda / \lambda = d / R_U$$

Longueur d'onde privilégiée donnée par
le rayonnement photonique de fond

**Le Principe Holographique peut être testé
directement sur la sphère de Hubble**

PARADOXE DE LA NUIT NOIRE

Si l'univers n'était pas en expansion, et si les galaxies étaient distribuées uniformément de façon compacte :

luminance du ciel = luminance du soleil
 $T_{\text{sol}} \approx 6500 \text{ K}$

luminance observée : température $T_{\text{ph}} \approx 2.7 \text{ K}$

Rapport des températures : $6500 / 2.73 \approx 2400$

Rapport du nombre de photons $2400^3 \approx 1.3 \cdot 10^{10}$

Or : $1.3 \cdot 10^{10} \approx \lambda_{\text{ph}} / \lambda_e$ (10%) $\lambda_{\text{ph}} = hc/kT_{\text{ph}}$

$$\lambda_{\text{ph}} / \lambda_e = n_{\text{ph}} / (0.03 n_{\text{H}})$$

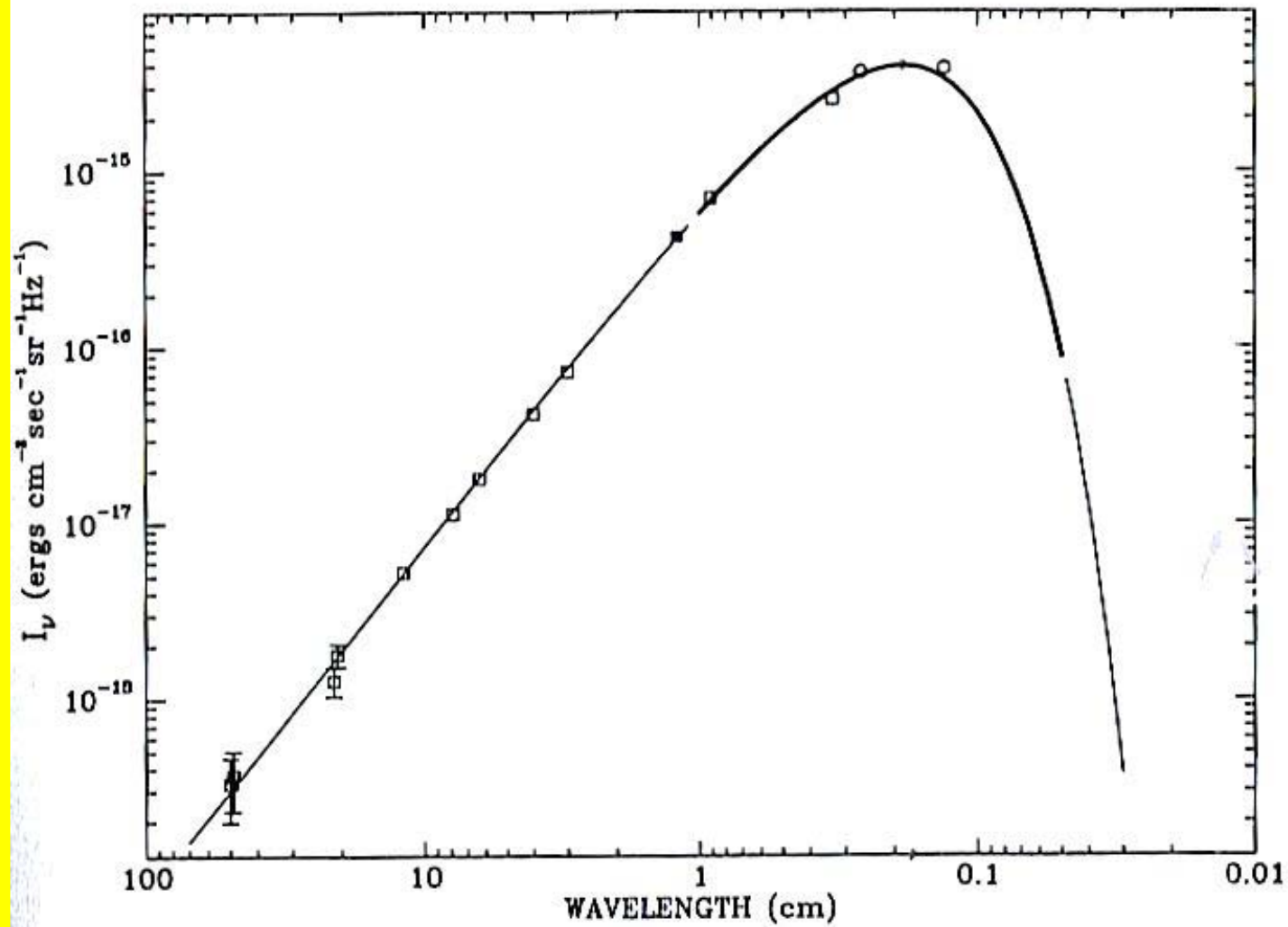


Figure 6.2. Spectrum of the cosmic background radiation (Wilkinson 1992).

LONGUEURS D'ONDES PRINCIPALES DU FOND PHOTONIQUE

Longueur d'onde nominale :

$$\lambda_{\text{nom}} = hc/kT = 5.278 \text{ mm}$$

Longueur d'onde réduite

$$\lambda_{\text{bar}} = hc/2\pi kT = 0.8404 \text{ mm}$$

Longueur d'onde au pic de Wien :

$$g = 5(1 - e^{-g}) = 4,965114232$$

$$\lambda_{\text{wien}} = hc/gkT = 1.063 \text{ mm}$$

Longueurs idoines en Cosmologie Holographique

- Rayon d'Univers R_U , donné par la loi de Hubble :

$$\Delta\lambda / \lambda = d / R_U \qquad R_U = 1,3 \times 10^{26} \text{ m}$$

SUPPOSE INVARIANT (PAS DE BIG BANG)

- liée à la masse de l' «Univers-trou noir» $M_U = R_U c^2 / 2G = 8,8 \times 10^{52} \text{ kg}$

$$\lambda_M = \hbar c / M = 3,9 \times 10^{-96} \text{ m}$$

PLUS PETIT QUE LA LONGUEUR DE PLANCK ($1,616 \times 10^{-35} \text{ m}$)

- liées au rayonnement cosmologique, de température : $T = 2.725(1) \text{ K}$
- longueur de Kotov : $l_k = 9600,60(4) \times c = 2.87819(1) \times 10^{12} \text{ m}$
- liées aux masses des particules principales : Électron, Proton, Neutron :

$$\lambda_e = \hbar c / m_e = 3,8616 \times 10^{-13} \text{ m}$$

$$\lambda_p = \hbar c / m_p = \lambda_e / 1836,1527$$

$$\lambda_n = \hbar c / m_n = \lambda_e / 1838,6837$$

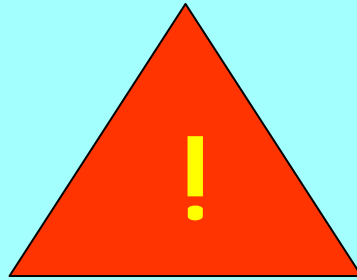
1. Retour de la Cosmologie en tant que science.

Les tabous qui bloquent
la Recherche.

PRINCIPES GLOBAUX

« LE RETOUR DE LA SCIENCE VIA LA COSMOLOGIE »

Avant la « révolution Galiléenne », la Cosmologie était la science principale. Mais le PRINCIPE REDUCTIONNISTE s'est imposé : « L'Univers est un ensemble de Particules en interaction »



De plus, les théoriciens posent $h = c = G = 1$: ils se privent de la puissance d'analyse de l'analyse dimensionnelle.

➔ blocage général de la Science

LE PRINCIPE HOLOGRAPHIQUE RELANCE LES SCIENCES VIA LA PREMIERE D'ENTRE ELLES : LA COSMOLOGIE

LES TABOUS QUI BLOQUENT LA RECHERCHE

LE BIG BANG

« Croire au Big Bang est un acte de foi » La Recherche.J.V.N.

Pire : contredire le Big Bang est systématiquement censuré, même au niveau des observations (Arp, Kotov...)

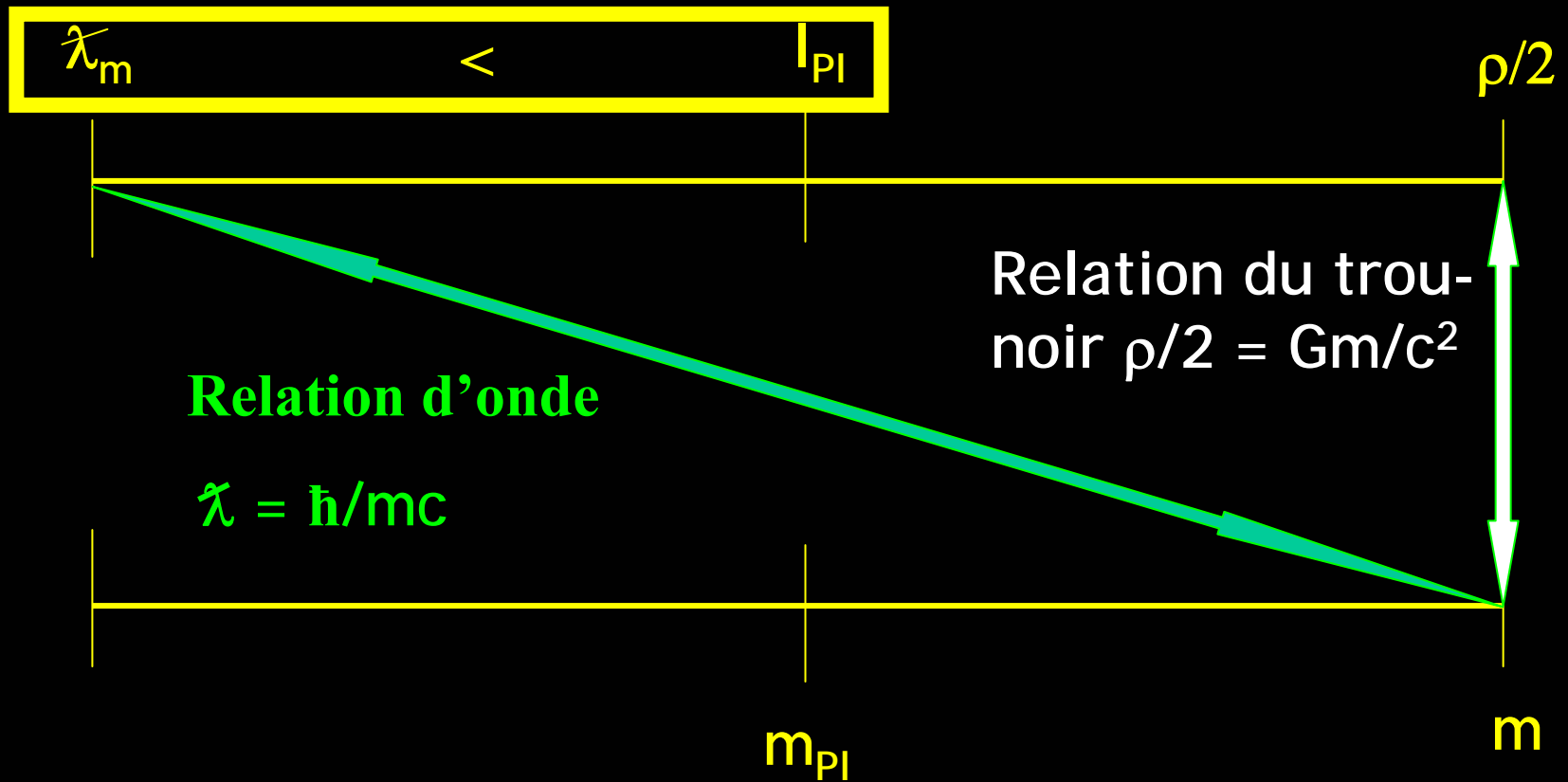
LA VITESSE LIMITE « c »

Pour sauver la limite c , les cosmologistes standards inventent la monstrueuse inflation « super-célère », en oubliant le principe quantique de non-localité.

LA BARRIERE DE PLANCK

Faisant $h=G=c=1$ dans leurs équations, les théoriciens introduisent la longueur de Planck comme unité de longueur, et la considèrent comme une limite théorique, tandis que les manuels affirment qu'une balle de tennis a une onde associée

LE MUR DE PLANCK : Paradoxe de la balle de tennis en physique « standard »



Et pourtant les manuels associent une onde à la balle de tennis

Principes globaux (non-réductionnistes)

- 3^{ieme} loi de Képler : $T^2 = L^3$
- Les lois de conservation : énergie, moment cinétique ...
- Principe de Mach : «alors que la masse grave est locale, la masse inerte a une liaison cosmologique »
- Principe d'Exclusion : « deux électrons ne peuvent être dans le même état quantique »

2.

Réhabilitation de la Théorie d'Eddington

EDDINGTON « Fundamental Theory » 1946

UTILISATION DES PRINCIPES QUANTIQUES EN COSMOLOGIE POUR DEFINIR UN
ETALON DE LONGUEUR UNIFICATEUR MICRO-MACROPHYSIQUE

1. PRINCIPE D'EXCLUSION

Le Principe d'Exclusion assure la cohérence de la Physique atomique. Il fut appliqué avec succès dans des structures macroscopiques : la naine blanche et l'étoile à neutron. Eddington étendit son application à l'ensemble de l'Univers.

Rayon de Naine Blanche à N protons et N électrons (Davies) :

$$R = R_0 N^{-1/3}$$

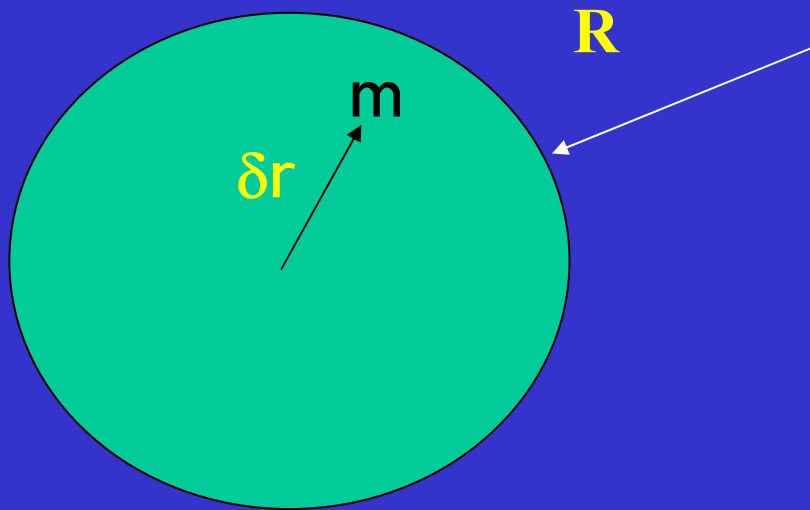
$$R_0 = 2\hbar^2 / G m_e m_p^2$$

Naine Blanche canonique : $l_e = \hbar/m_e c$, $N = (R/l_e)^3$: $R^2 = R_0 l_e$

$$R_0 = 2 \hbar^2 / G m_e m_p^2 \approx 1,3 \cdot 10^{26} \text{ m} : \text{le rayon de Hubble !!!}$$

A cause de la sous-estimation d'un facteur 8 des distances astrophysiques, Eddington ne put identifier son étalon de longueur R_0 avec le rayon de Hubble : il l'interpréta comme la « constante cosmologique »

EDDINGTON 2. PRINCIPE D'INCERTITUDE + DENSITE CRITIQUE



N particules **m** :

$$R = 2 G N m / c^2$$

Une particule : $\delta r = R$

N particules : $\delta r = R/\sqrt{N}$

$$\delta r = \hbar/mc$$

$$\hbar/mc = R / \sqrt{N} = R / \sqrt{(Rc^2/2Gm)} = \sqrt{(2GmR)} / c$$

c s'élimine !

$$2R = \hbar^2/Gm^3$$

ANALYSE DIMENSIONNELLE EN COSMOLOGIE

SANCHEZ 1997

Estimer les ordres de grandeurs à partir des 3 constantes les plus pertinentes, donc **sans la célérité c** car les durées cosmologiques liées à c sont \gg durées atomiques

$$\left\{ \begin{array}{l} \dim \hbar \text{ (quantum de moment cinétique)} : [M L V] = [M L^2 T^{-1}] \\ \dim G = [F L^2 / M^2] = [M^{-1} L^3 T^{-2}] \\ \dim m_e m_p m_n = [M^3] \end{array} \right.$$

$$L = \hbar^2 / G m_e m_p m_n = 6.528 \times 10^{25} \text{ m compatible avec}$$

$$R_U / 2 \equiv G M_U / c^2 \text{ (analyse dimensionnelle sans } \hbar \text{)}$$

$$m_{pl}^4 \cong M_U m_e m_p m_n$$

ADHERE AU PRINCIPE DE MACH

3. Le message des
grands Nombres :

*L'Univers est
un atome géant.*

LA DOUBLE CORRELATION DES GRANDS NOMBRES (EDDINGTON, DIRAC, DICKE, CARTER ...)

Microphysique

Cosmologie

$$\hbar c / G m_e m_p \approx \sqrt{(M_U / m_e)} \approx R_U / 2 \lambda_p$$

Rapport de force
Quantique /
Gravitationnelle

$$(\hbar c / r^2) / (G m_e m_p / r^2)$$

dans l'atome
d'hydrogène

$$= 3,11 \times 10^{41}$$

Racine du
Nombre
équivalent
d' électrons
dans l'univers

$$= 3,1 \times 10^{41}$$

Rapport du demi-
rayon d'Univers
à la longueur
d'onde du
proton

$$= 3.1 \times 10^{41}$$

Double accord prévu par
Sanchez (1997). Confirmé en
2000.

COINCIDENCE ENTROPIQUE

$$\hbar c / G m_e m_p \approx \sqrt{(M_U / m_e)} \approx R_U / 2 \lambda_p$$

$$N_e^{eq} = 9,649 \cdot 10^{82} \quad \Rightarrow \quad E_U / E_{rel} = 1,21 \cdot 10^4$$

$$E_{rel} = E_{ph} + E_{neut} = 0,857 m_{el} m^{-3} \times (4\pi/3) R^3 = 7,990 \cdot 10^{78} m_{el}$$

$$N_{ph} = 4,12 \cdot 10^8 \text{ ph } m^{-3} (4\pi/3) R^3 = 3,840 \cdot 10^{87}$$

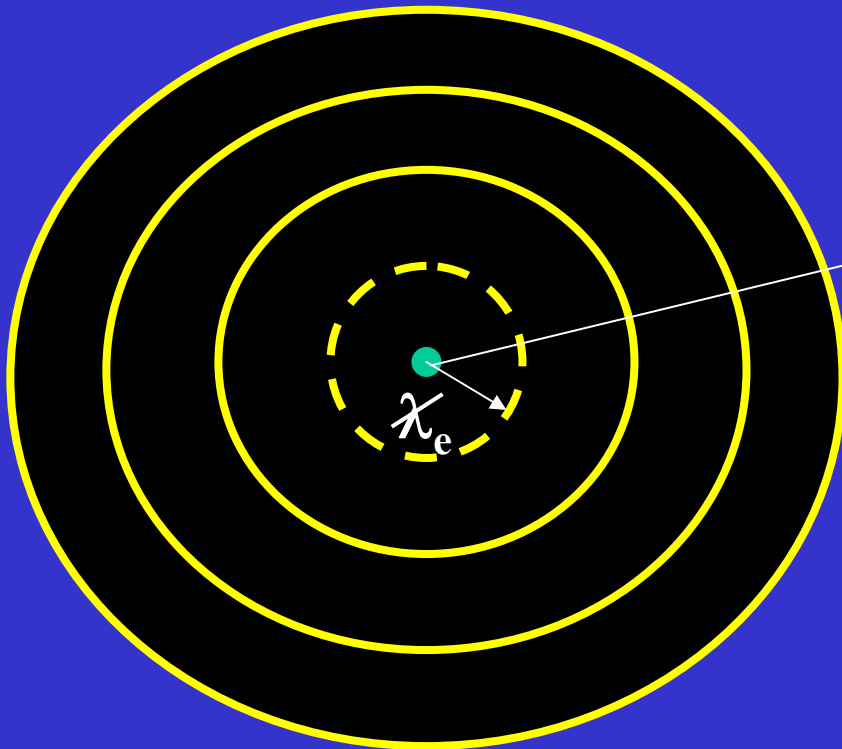
$$N_{ph} / N_e^{eq} = 3,98 \cdot 10^4$$

$$N_{ph} / N_p^{eq} = 7,31 \cdot 10^7 \quad \dots \sqrt{((2N_{ph}) / N_p^{eq})} = 1,21 \cdot 10^4$$

$$E_U / E_{rel} \approx \sqrt{(N_{ph} / N_p^{eq})}$$

L'UNIVERS EST UN ATOME GEANT

$$\hbar/m_e = r_1 v_1 = r_2 v_2 = \dots = r_N v_N \quad N = R_U / r_1 \sim 10^{38}$$



$$r_1 = \lambda_e$$

$$v_1 = c$$

$$p_1 = 0$$

$$r_2 = 2 \lambda_e$$

$$v_2 = c/2$$

$$p_2 = 1/4$$

$$r_n = n \lambda_e$$

$$v_n = c/n$$

$$p_n = 1/n^2$$

$$\langle r \rangle / \lambda_e = \Sigma r_n p_n / \Sigma p_n = \Sigma_{2 \rightarrow N} (1/n) / \Sigma_{2 \rightarrow N} (1/n^2)$$

$$= (\ln(N) + \gamma - 1) / (\pi^2/6 - 1) = 136.9$$

$$\langle r \rangle \approx \text{RAYON DE BOHR}$$

L'ECHELLE INTERMEDIARE EST LA LONGUEUR CARACTERISTIQUE DES OSCILLATIONS COSMIQUES

$$\frac{\ln(R_U / \lambda_e) + \gamma - 1}{\pi^2/6 - 1} = 136,9$$

Saut
d'échelle

$$\left\{ \begin{array}{l} 137,036 = \langle r_B \rangle / \lambda_e = \frac{\ln(R_\gamma / \lambda_e) + \gamma - 1}{\pi^2/6 - 1} \\ \ln(R_\gamma / \lambda_e) = \frac{\ln(l_\gamma / \lambda_e)}{\pi^2/6 - 1} \end{array} \right.$$

$$l_\gamma = 7,458637 \cdot 10^{24} \lambda_e = c \cdot 9607,386 \text{ s}$$

LONGUEUR DE KOTOV ($7 \cdot 10^4$)

4. Critique du principe d'incertitude.

Le paradoxe onde-particule.

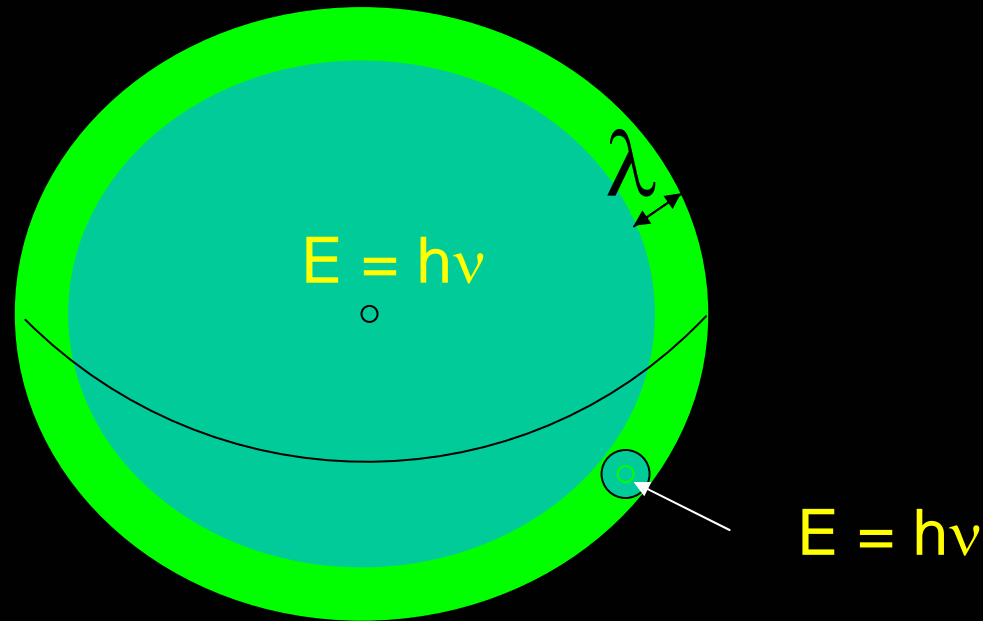
Changement d'échelle
conservant l'information :

PRINCIPE HOLIQUE

SANCHEZ 1995

PARADOXE ONDE-PARTICULE :

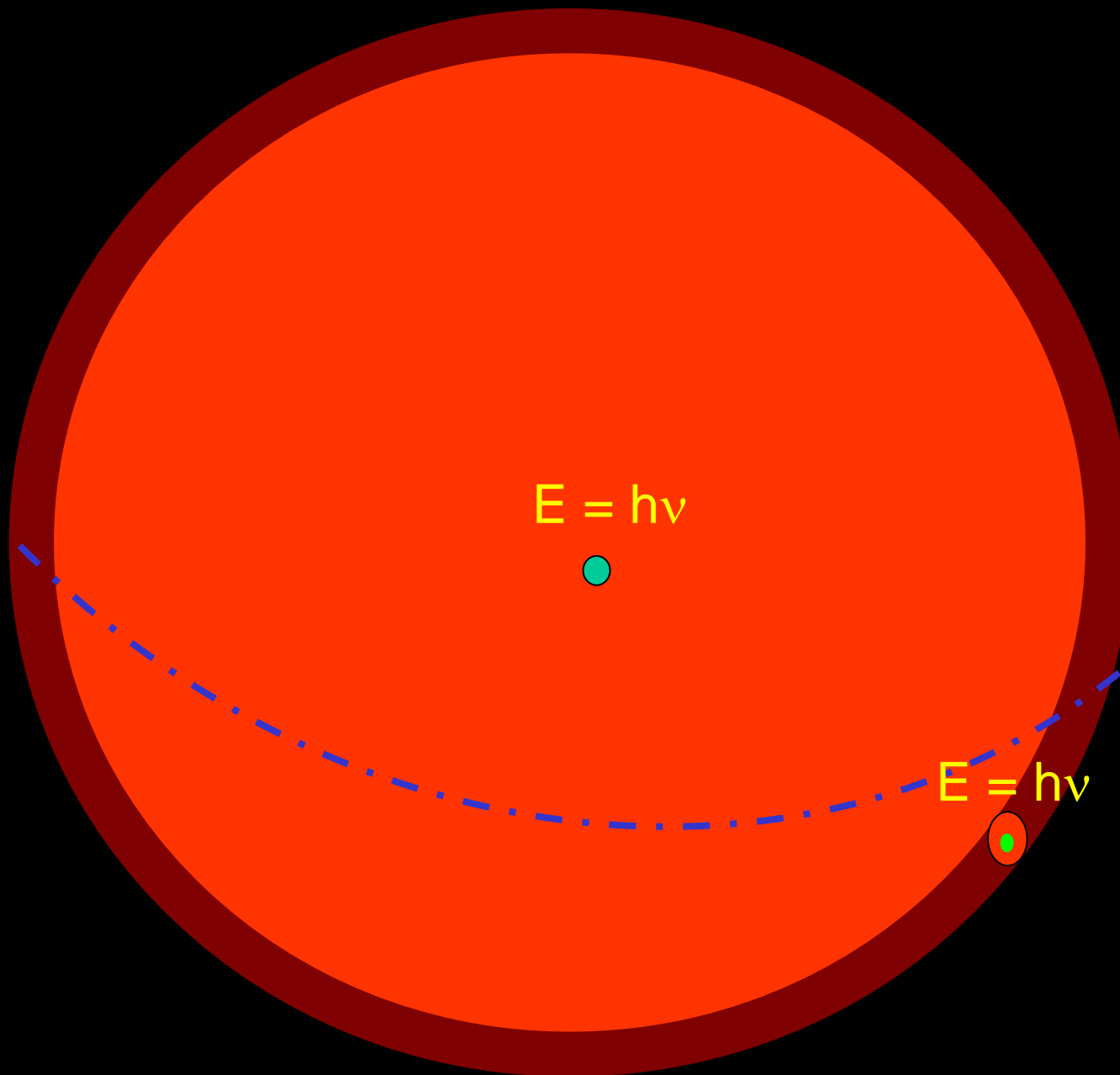
Expérience de Mandel



L'ONDE EST EXPLORATRICE (NON-LOCALE)

LE PHOTON (LE SIGNAL) EST SUPER-LOCAL ($\ll \lambda$)

CHANGEMENT D'ECHELLE SANS DEGRADATION D'INFORMATION



$$E = h\nu$$

$$E = h\nu$$

PRINCIPE HOLIQUE

3 propositions pour résoudre le paradoxe Onde-Particule :

1. Principe d'incertitude (Heisenberg).
2. Onde pilote (De Broglie, Bohm)
3. Principe Holique (Sanchez 1995) :

Le Cosmos est un calculateur optimal diophantien, où le Temps est la suite des nombres naturels (entiers), et qui utilise comme bases de calcul *certaines nombres sans dimension*. Ce sont ces « Universaux » que la Physique standard considère à tort comme des « Paramètres Libres »

Donc ces nombres sont liés entre eux de façon optimale :
voilà l'explication du « réglage fin des Paramètres Libres »

Seules sont à considérer les axiomatiques qui reposent sur les propriétés mathématiques des Universaux définis à priori.

L'AVERTISSEMENT DE POINCARÉ

Henry Poincaré, par son article « sur la théorie des Quanta », Journal de Physique, 1912, convainc enfin le monde scientifique qu'il faut accepter la quantification des échanges d'énergie dans le rayonnement thermique, et il ajoute :

« les phénomènes physiques cesseraient d'obéir à des équations différentielles »

Remarque : il paraît incroyable que se soit précisément l'expert des équations différentielles qui arrive à persuader le monde scientifique que la Physique est réellement quantique, alors que les Chimistes (Dalton) et les Opticiens (Balmer) avaient mis en évidence l'importance cruciale des nombres entiers.

Equation diophantienne la plus simple

$$X^2 = Y^3$$

Résolution quantique (en nombres entiers) = n^6

$$\rightarrow X = n^3 \qquad Y = n^2$$

Si trajectoires circulaires fermées, avec

$$X = t_n/t_1 = T \qquad Y = r_n/r_1 = L$$

$T^2 = L^3$: 3^{ème} loi de Kepler

$L = n^2$: orbites de l'atome de Bohr

$$n^4 = L^2 = n \cdot T \Rightarrow r_n v_n = n \cdot r_1 v_1$$

conservation et quantification du moment cinétique massique

$$r_n v_n = n \hbar/m$$

*5. Principe informatif
unificateur d'échelles :*

Principe Holographique

Sanchez 1995

HOLOGRAPHIE

« HOLO » = « TOUT »
« GRAPHIE » = « ECRITURE »

STOCKAGE DE **TOUTE** L'INFORMATION
PORTEE PAR UNE ONDE COHERENTE
c'est-à-dire **MONOFREQUENCE**

Laser TEM₀₀

1 mW

**Film haute
résolution ($\ll \lambda$)**

⇒ Hologramme

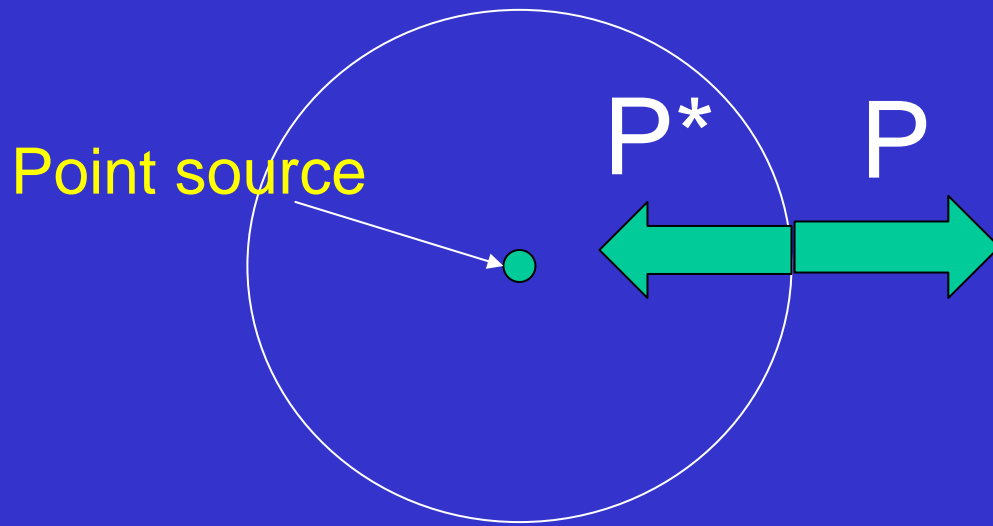
**Contact
mécanique**



Balayage autour de 0 par rotation d'un miroir:

1 m², 10¹⁵ bits en 10 mn de pose (Sanchez 1987)

ONDE MONOCOHERENTE :
un seul point émetteur ou récepteur
ONDE SPHERIQUE MONO-FREQUENCE



$$P = e^{ikr}$$

$$P^* = e^{-ikr}$$

$$PP^* = 1 : \text{éclairement uniforme}$$

HOLOGRAPHIE : ENREGISTREMENT D'UNE ONDE MULTICOHERENTE

Scène
comportant N
points
émetteurs à la
MEME
FREQUENCE
que la porteuse
 P



futur hologramme

soumis à onde pure

P
 S

« SIGNAL »
ONDE MONOFREQUENCE
INFORMEE

Amplitude totale reçue : $P + S$

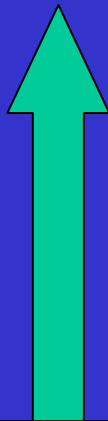
FORMALISME

LE FORMALISME HOLOGRAPHIQUE EST DE TYPE QUANTIQUE



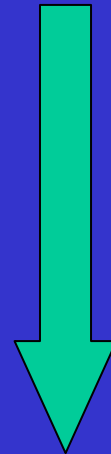
Superposition de l'onde pure et de l'onde informée

$$P(P+S)(P+S)^* = P + S + \text{non-Bragg}$$



Enregistrement
(non-linéaire)

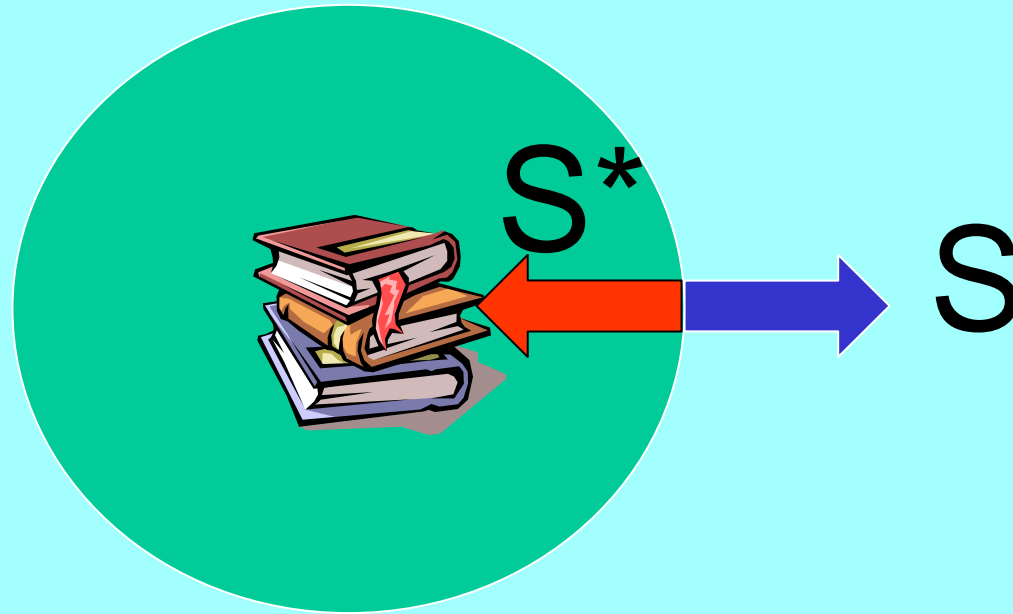
**Restitution conforme en éclairant
l'hologramme par la porteuse
 $PP^* = 1$**



Termes non-
résonnants :
disparaissent
par effet d'
épaisseur

Onde restituée

DEUX TYPE DE RESTITUTIONS : SYMETRIE TEMPORELLE



HOLOGRAPHIE D'ECHELLE DE GABOR

« Nouveau Principe de Microscopie » 1948

Les lois de la diffraction sont invariantes d'échelle, car tel est a l'angle de diffraction sur une inhomogénéité d :

$$\sin\alpha = \lambda / d$$

Conservation intégrale de l'information si toutes les dimensions, en particulier celles de l'hologramme et la longueur d'onde sont multipliées par le même facteur :

IMAGERIE PARFAITE EN DEUX TEMPS

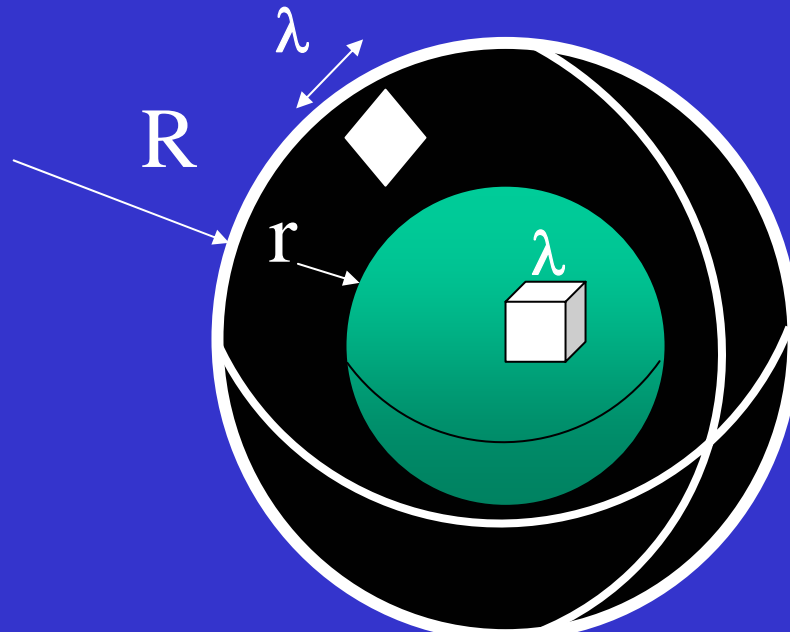
GROSSISEMENT λ_2 / λ_1

PRINCIPE HOLOGRAPHIQUE :

L'invariance topologique du nombre de canaux donne les changements d'échelles physiques (Sanchez 1995)

FORME MONOCHROMATIQUE

Grande sphère surface S / petite boule volume V



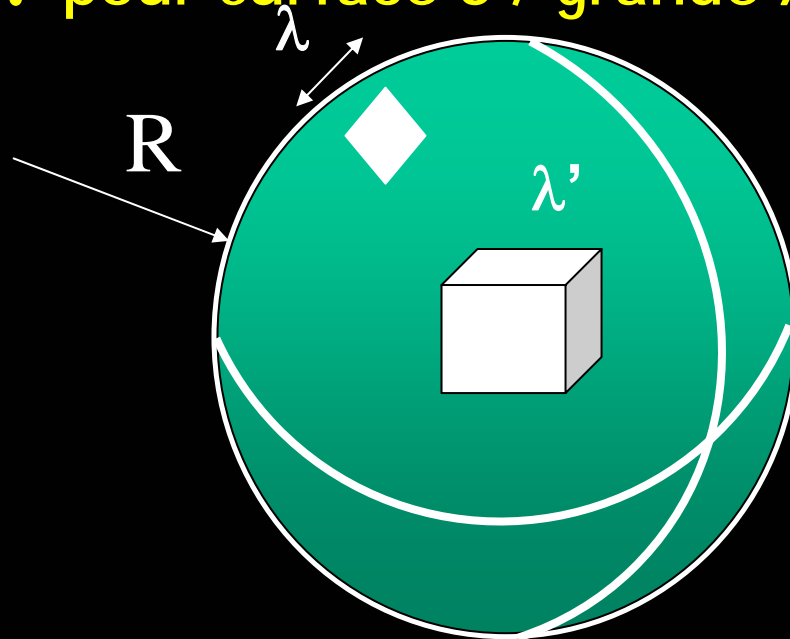
$$S(R) / \lambda^2 = V(r) / \lambda^3$$

PRINCIPE HOLOGRAPHIQUE :

L'invariance topologique du nombre de canaux donne les changements d'échelles physiques (Sanchez 1995)

FORME MONORADIALE

Petite λ pour surface S / grande λ' pour volume V



$$\underbrace{S / \lambda^2 = V / \lambda'^3}$$

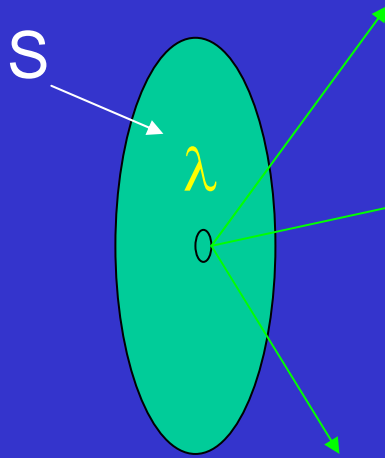
L'INVARIANT MECONNU EN PHOTOMETRIE : LA PUISSANCE COHERENTE

Rayonnement thermique

Température T : $kT \sim h\nu$

$\lambda = c / n \nu$: non-invariant optique

$P_{\text{coh}} \sim h\nu^2$ invariant (hors Doppler)



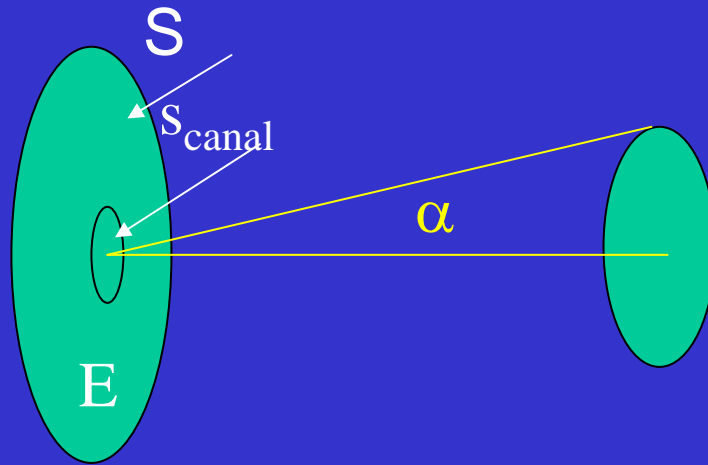
$$E = P / S = P_{\text{coh}} / \lambda^2 \sim h\nu^2 / \lambda^2 \sim 1 / \lambda^4 \sim T^4$$



$$P / P_{\text{coh}} = S / \lambda^2 = N$$

N = nombre de canaux
d'information

PHOTOMETRIE INFORMATIVE



Rayonnement thermique

Température T

$$kT \sim h\nu$$

$$\lambda \nu = c / n$$

$$P_{\text{coh}} = E \lambda^2 = E \sin^2 \alpha \cdot S_{\text{canal}}$$



$$S_{\text{canal}} = (\lambda / \sin \alpha)^2$$

$$N = S / S_{\text{canal}} = S \sin^2 \alpha / \lambda^2 = G / \pi \lambda^2$$

$$P_{\text{utile}} = N P_{\text{coh}} = G E / \pi = G L$$

LE PRINCIPE HOLOGRAPHIQUE EST A LA FOIS TRANSFORMATEUR D'ECHELLE ET DE DIMENSIONNALITE

La possibilité de passage de surface à volume ou l'inverse et donc de R^2 à R^3 est la clef de la lecture par Holographie : c'est un instrument puissant d'analyse.

Deux Méthodes de lecture

Même rayon $R = r$ alors $\Rightarrow \lambda \neq \lambda'$

ou même $\lambda \Rightarrow R \neq r$

Pour appliquer la Méthode de lecture de l'holographie il faut une Boule : on prend tout naturellement la sphère de Hubble et on se place dans l'hypothèse de l'univers stationnaire ou le rayon de Hubble est fixe, avec la densité critique, caractérisée par la liaison simple dimensionnelle $R/2 = GM/c^2$, du trou-noir non rotatif !

ECHELLE DE PLANCK

RELATION QUANTIQUE DU TROU-NOIR

Microphysique : \hbar, c . A toute masse m correspond une longueur d'onde réduite de Compton : $\lambda = \hbar/mc$ (De Broglie).

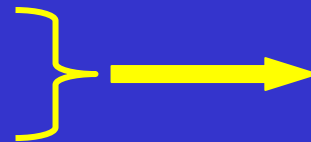
Macrophysique : G, c . Un trou noir a un demi-rayon d'horizon (Schwarzschild) $\rho/2 = Gm/c^2$

Longueur, masse et durée de Planck sont définis par $\lambda = \rho$:

$$l_{Pl} = \hbar/mc = Gm/c^2 = \sqrt{(G\hbar/c^3)} \approx 1,616 \cdot 10^{-35} \text{ m}$$

$$m_{Pl} = \sqrt{(\hbar c/G)} \approx 2,177 \cdot 10^{-8} \text{ kg}$$

$$t_{Pl} = \sqrt{(G\hbar/c^5)} \approx 5,392 \cdot 10^{-44} \text{ s}$$



$$m_{Pl} / t_{Pl} = c^3 / G \approx 4,035 \cdot 10^{35} \text{ kg / s}$$

Taux massique dans l'univers non-Big Bang : $0,5 \cdot 10^6$ soleils / s

A toute masse m on peut associer deux longueurs λ et ρ telles que

$$\lambda \cdot \rho / 2 = l_{Pl}^2$$

$$\lambda \cdot \rho / 2 = |p_I|^2$$

RELATIONS HOLOGRAPHIQUES DU TROU-NOIR

SPHERE

CERCLE

DISQUE



monochrome

$$N = 4\pi(|p_I| / \lambda)^2 = 2\pi\rho / \lambda = \pi (\rho/|p_I|)^2$$

NOMBRE DE CANAUX
HOLOGRAPHIQUES

monoradial

Interprétations
contradictoires !

« ENTROPIE » DE BEKEINSTEIN- HAWKING



*1.3

PRINCIPE HOLOGRAPHIQUE UNIVERSEL (1)

quel
que
soit

$m \Rightarrow$

$$\lambda \frac{\rho}{2} = \ell_p^2$$

\Rightarrow

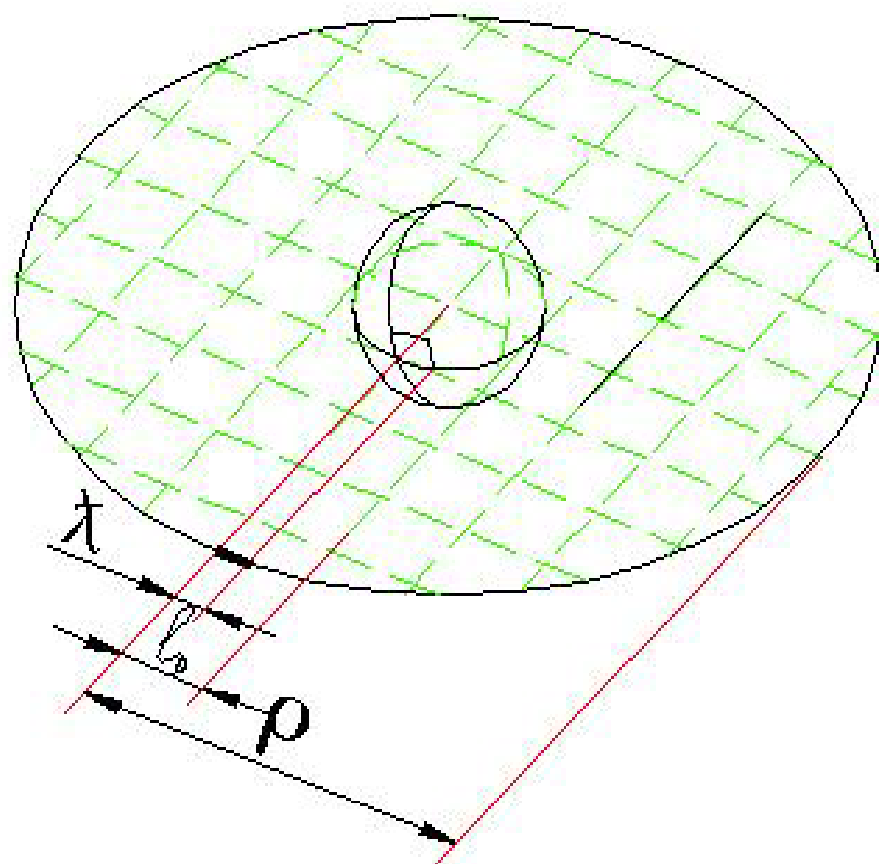
$$N_{\text{hol}} = 4\pi \left(\frac{\ell_p}{\lambda} \right)^2 = 2\pi \frac{\rho}{\lambda} = \pi \left(\frac{\rho}{\ell_p} \right)^2$$

$$m > m_{\text{pl}} = \sqrt{\frac{\hbar c}{G}}$$

HOLOGRAPHIQUE
MONOCHROME
SPHERE - CERCLE

HOLOGRAPHIQUE
MONORADIALE
CERCLE - DISQUE

ENTROPIE DE
TROU NOIR DE
BEKINSSTEIN (thermodynamique)
HAWKING (quantique)



λ : Longueur d'onde réduite

$$\text{de Compton} = \frac{\hbar}{mc}$$

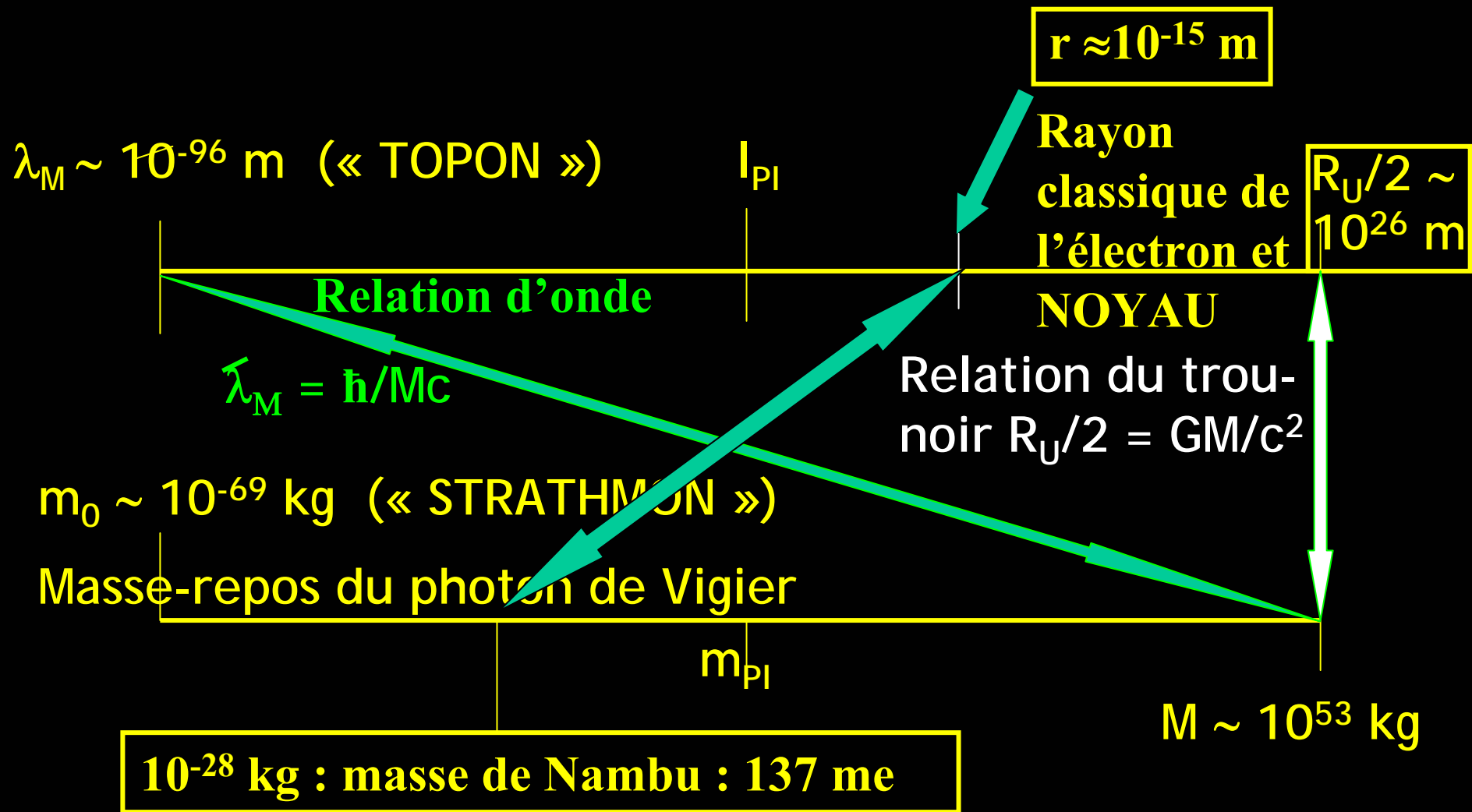
$$\ell_p : \text{Longueur de Planck} = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}}$$

ρ : Rayon de Schwartzschild

$$\rho = \frac{2Gm}{c^2}$$

L'UNIVERS : TROU NOIR QUANTIQUE HOLOGRAPHIQUE

$$N = R / 2\lambda_M = (R / 2l_{Pl})^2 = (R/2r)^3$$



CONFIRMATION HOLOGRAPHIQUE DU CARACTERE OPTIMAL DE L'UNIVERSEL 137.036

- Avec le « rayon de Nambu » $R_{Un} = 2 r^3 / I_{Pl}^2$
défini par élimination de la célérité « c » entre
l'aire de Planck : $I_{Pl}^2 = \hbar G/c^3$
le rayon classique de l'électron : $r = \chi_e/a$ ($a=137.036$)

- Avec $\lambda_{wien} = 1.063$ mm $(T_{ph} = 2.725$ K)

AIRE DE LA SPHERE DE NAMBU :

$$4\pi (R_{Un} / \lambda_{wien})^2 = e^{137.035}$$


ANALYSE DIMENSIONNELLE EN COSMOLOGIE

SANCHEZ 1997

Estimer les ordres de grandeurs à partir des 3 constantes les plus pertinentes, donc **sans la célérité c** car les durées cosmologiques liées à c sont \gg durées atomiques

$$\left\{ \begin{array}{l} \dim \hbar \text{ (quantum de moment cinétique)} : [M L V] = [M L^2 T^{-1}] \\ \dim G = [F L^2 / M^2] = [M^{-1} L^3 T^{-2}] \\ \dim m_e m_p m_n = [M^3] \end{array} \right.$$

$$L = \hbar^2 / G m_e m_p m_n = 6.528 \times 10^{25} \text{ m compatible avec}$$

$$R_U / 2 \equiv GM_U / c^2 \text{ (analyse dimensionnelle sans } \hbar \text{)}$$

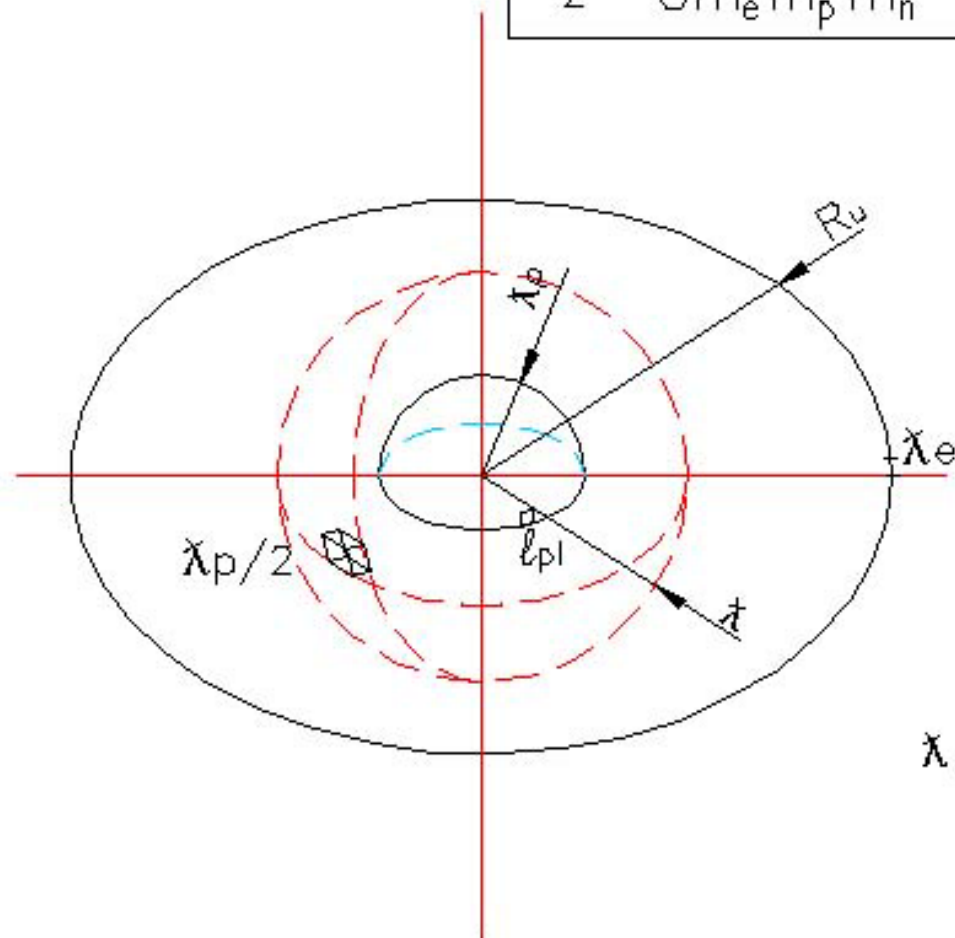
$$m_{pl}^4 \cong M_U m_e m_p m_n$$

ADHERE AU PRINCIPE DE MACH

N°20

INTERPRETATION HOLOGRAPHIQUE DE

$$\frac{R_u}{2} = \frac{\hbar^2}{G m_e m_p m_n} \equiv \frac{\lambda_e \lambda_p \lambda_n}{\ell_{pl}^2}$$



$$2\pi \frac{R_u}{\lambda_e} = 4\pi \left(\frac{\lambda_p}{\ell_{pl}} \right)^2 = \frac{4\pi}{3} \left(\frac{\lambda}{\lambda_p/2} \right)^3 = \left(\pi \frac{\lambda}{\lambda_e} \right)^4$$

$$T = 2,73 \text{ K} \quad T = 2,74 \text{ K}$$

$$\lambda = \frac{\hbar c}{kT}$$

PRINCIPE HOLOGRAPHIQUE UNIVERSEL APPLIQUE A L'UNIVERS D'EXPANSION STATIONNAIRE

<=> RAYON D'UNIVERS R_u INVARIANT

<=> RECESSION EXPONENTIELLE DES GALAXIES

$$N_{\text{hol}}(R_u) \equiv \pi \left(\frac{R_u}{\ell_{\text{pl}}} \right)^2 \equiv 2\pi \frac{R_G}{\ell_{\text{pl}}} \approx 4\pi \left(\frac{\tilde{\chi}_e \tilde{\chi}_p \tilde{\chi}_n}{\ell_{\text{pl}}^3} \right)^2 \equiv 2\pi \left(\frac{\lambda_{\text{ph}} / \alpha_{\text{ed}}}{\ell_{\text{pl}}} \right)^4 \equiv 2\pi \left(\frac{R_u}{\lambda_{\text{neut}} / \alpha_{\text{ed}}} \right)^4$$

MONOCHROME ℓ_{pl}

$$R_{\text{hh}} = \frac{\tilde{\chi}_e \tilde{\chi}_n^2}{2}$$

$$\tilde{\chi}_{\text{ph}} \tilde{\chi}_{\text{neut}} = \Delta_{\text{ed}}^2 R_{\text{hh}} \ell_{\text{pl}}$$

$$\Delta_{\text{ed}}^2 = 136^2 - 40$$

déterminant de

$$10m^2 - 136m + 1 = 0$$

EQUATION D'EDDINGTON

α = CONSTANTE ELECTRIQUE
D'EDDINGTON $(136^2 - 40)^{1/2}$

$$\lambda_{\text{ph}} = \frac{hc}{kT_{\text{ph}}}$$

$$\lambda_{\text{neut}} = \frac{hc}{kT_{\text{neut}}}$$

$$T_{\text{ph}} = 2,726(1) \text{ K}$$

$$T_{\text{neut}} = 1,9462 \text{ K}$$

TEMPERATURES INVARIANTES

=> LE FOND DE L'UNIVERS EST FROID

=> GALAXIES LOINTAINES IDENTIQUES AUX PROCHES

=> L'UNIVERS EST PLONGE DANS UN GRAND COSMOS

$$G=6,6753 \cdot 10^{-11} \text{ Kg}^{-1} \text{ s}^{-2} \text{ m}^3$$

N°15 bis

$$\ell_{\text{pl}} = 1,61638 \cdot 10^{-35} \text{ m}$$

$$\text{avec } R_{\text{HH}} = 2 \left(\frac{\tilde{\chi}_e \tilde{\chi}_H \tilde{\chi}_n}{\ell_{\text{pl}}^2} \right) = 1,30494 \cdot 10^{26} \text{ m}$$

$$e^{281,632} = N_{\text{hol}}(R_{\text{HH}}) \equiv \pi \left(\frac{R_{\text{HH}}}{\ell_p} \right)^2 = 2\pi \left(\frac{\lambda_{\text{ph}}}{a' \ell_{\text{pl}}} \right)^4$$

$$\text{avec } a' = 136,5664$$

demi masse du pion chargé/ m_e

$$\tilde{\chi}_{\text{ph}} = 5,27415 \text{ mm} \equiv \frac{hc}{KT_{\text{ph}}}$$

$$\Rightarrow T_{\text{ph}} = 2,7263 \text{ K}$$

$$\text{avec } R_{\text{HC}} = 2^{128} \tilde{\chi}_e = 1,31403$$

Hiérarchie Combinatoire

$$e^{281,646} = N_{\text{hol}}(R_{\text{HC}}) \equiv \pi \left(\frac{R_{\text{HC}}}{\ell_p} \right)^2 = \frac{\pi}{2} \left(\frac{\lambda_{\text{neut}}}{a'' \ell_{\text{pl}}} \right)^4$$

$$\text{avec } a'' = \sqrt{136,5664 \times 133,071}$$

demi masse du pion neutre/ m_e

$$\lambda_{\text{neut}} = 7,3883 \text{ mm} \equiv \frac{hc}{KT_{\text{neut}}}$$

$$\Rightarrow T_{\text{neut}} = 1,9462 \text{ K}$$

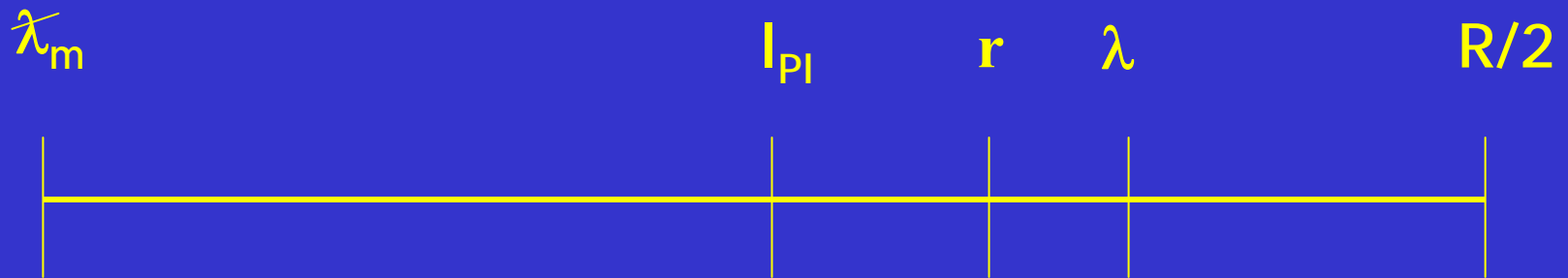
$$\frac{\lambda_{\text{neut}}}{\tilde{\chi}_{\text{ph}}} = 1,4008 = \left(\frac{10,996}{4} \right)^{1/3}$$

6. Axe Topologique :

Interprétation des dimensions des Théories de Cordes

La Série holographique monoradiale implique une double exponentielle

$$R/\lambda_m = (R/l_{Pl})^2 = (R/r)^3 = (R/\lambda)^4$$



Série emboîtée basée sur r :

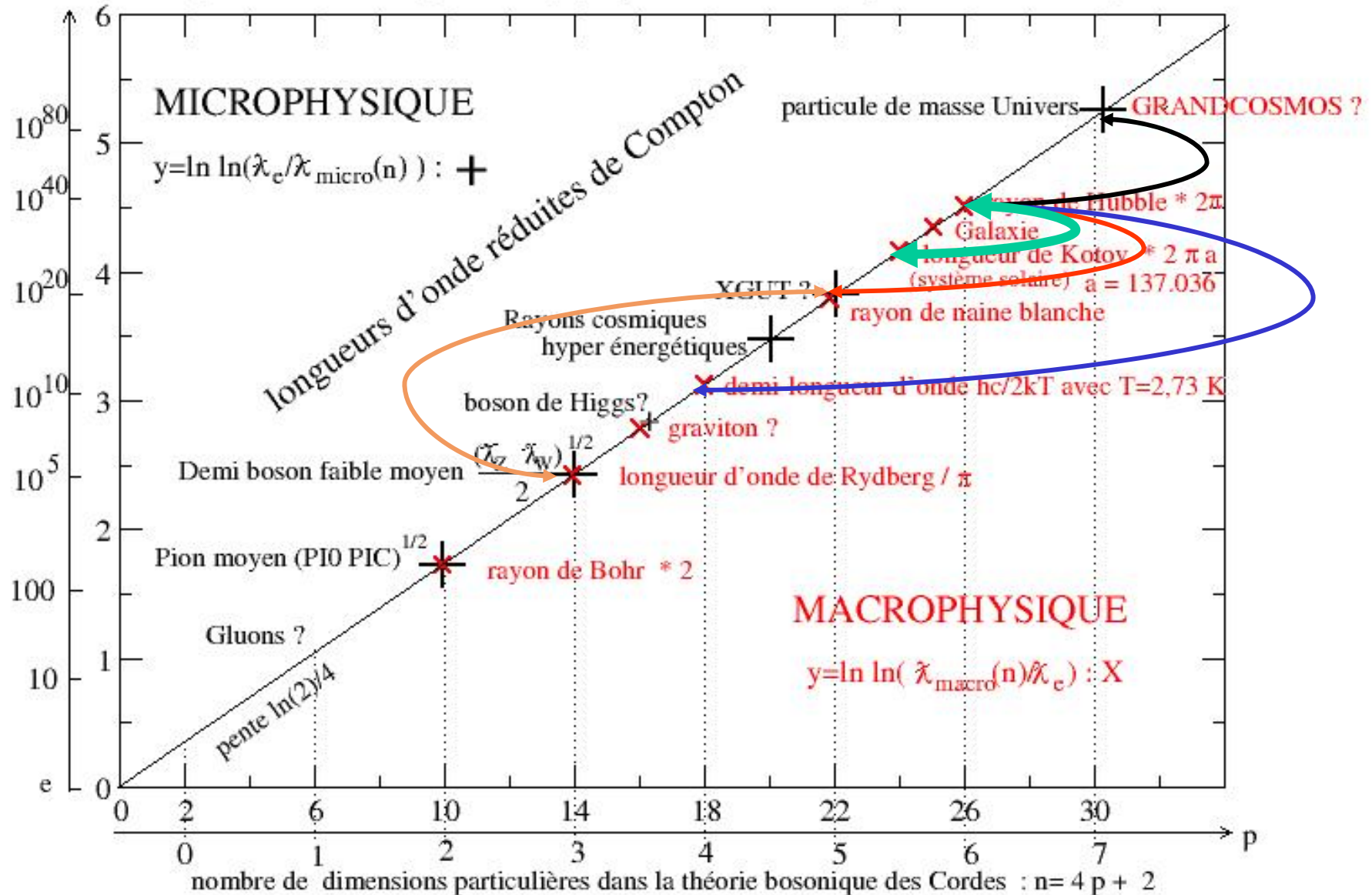
$$N \sim 10^{80} \sim r/\lambda_m \sim (R/r)^2 \sim (r/l_{Pl})^4 \sim (\lambda/r)^8 \dots \text{forme } e^{(2^n)}$$



$$e^{(2^{30/4})} \sim e^{(2^{26/4})} \sim e^{(2^{22/4})} \sim e^{(2^{18/4})} \sim \\ e^{(2^{14/4})} \sim e^{(2^{10/4})} \sim e^{(2^{6/4})} \sim e^{(2^{2/4})}$$

AXE TOPOLOGIQUE © F.M.S J.S.D. C.B.

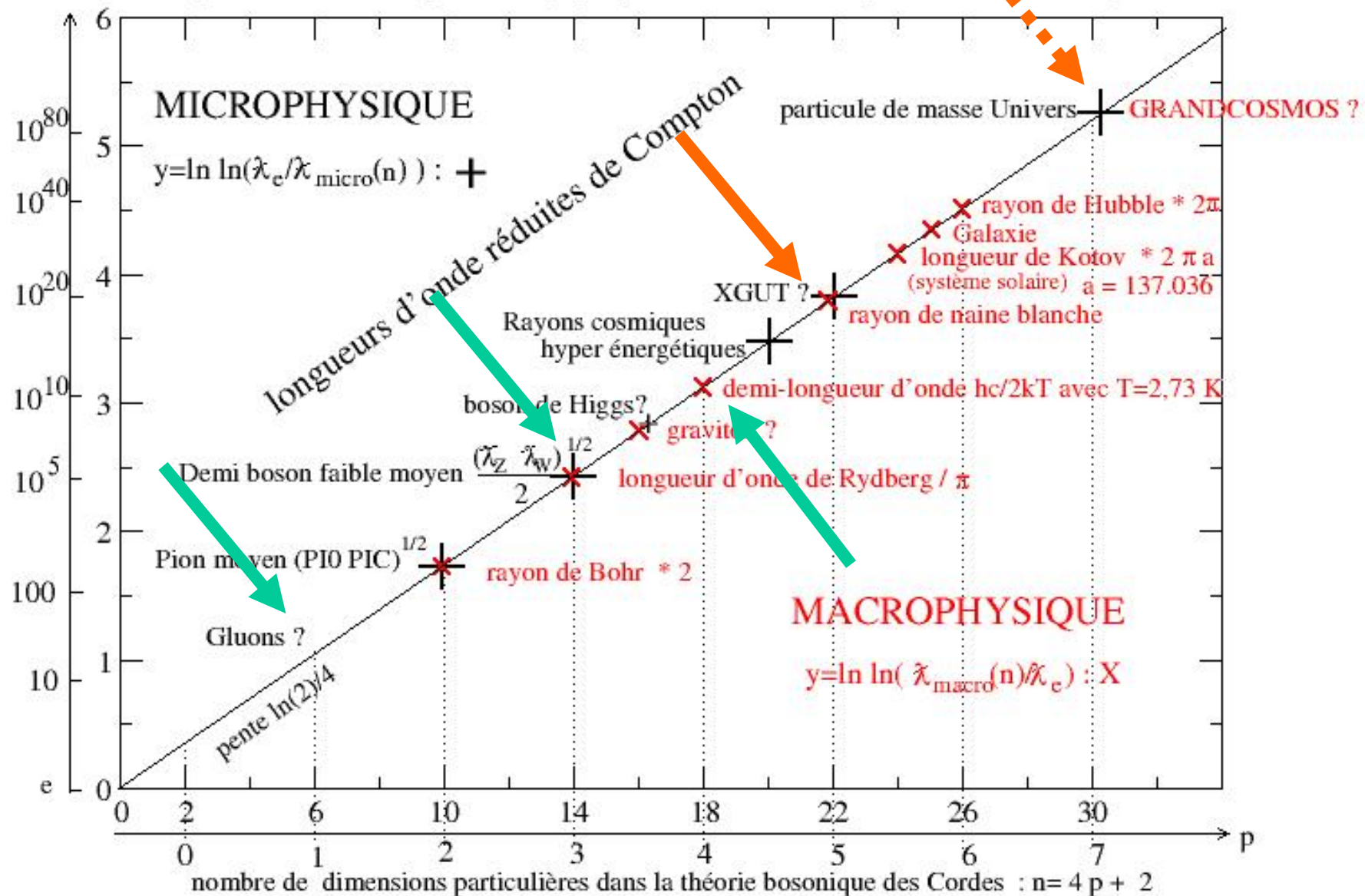
Les longueurs caractéristiques de la physique et de la cosmologie suivent la loi $\exp(2^{(n/4)})$.



AXE TOPOLOGIQUE

© F.M.S.J.S.D. C.B.

Les longueurs caractéristiques de la physique et de la cosmologie suivent la loi $\exp(2^{(n/4)})$.



7. OSCILLATIONS COSMIQUES COHERENTES :

La Longueur de
Kotov

L'AXE TOPOLOGIQUE CONFIRME LA LONGUEUR DE KOTOV

Nombre de canaux pour $n = 26$ (et analyse dimensionnelle) :

$$N_1 = 2\pi R_U / \chi_e \approx 4\pi (\chi_p / I_{Pl})^2 \approx 2,1244 \cdot 10^{39}$$

Nombre de canaux $n = 24$: holographie croisée pour I_K ! :

$$N_2 = 2\pi I_K / r \approx \pi (R_U / I_K)^2 \approx 6,41747 \cdot 10^{27}$$

Avec $r = \lambda_e / 137,036$: rayon classique de l'électron, G(Quinn) :

$$N_1 \cdot N_2 \approx (m_{\text{Planck}} / m_e)^3 \quad (\underline{10^{-4}})$$

$$N_1 / N_2 \approx (m_{\text{fermi}} / m_e)^2 \quad (10^{-2})$$

N°19

$$N_{\text{hal}}(R_v) = \pi \left\langle \frac{R_v}{\ell_p} \right\rangle^2 = \frac{2\pi}{3} \left\langle \frac{R_v}{r} \right\rangle^3$$

16

$$\pi \left\langle \frac{R_v}{\ell} \right\rangle^2 = 2\pi \frac{\ell}{r}$$

17

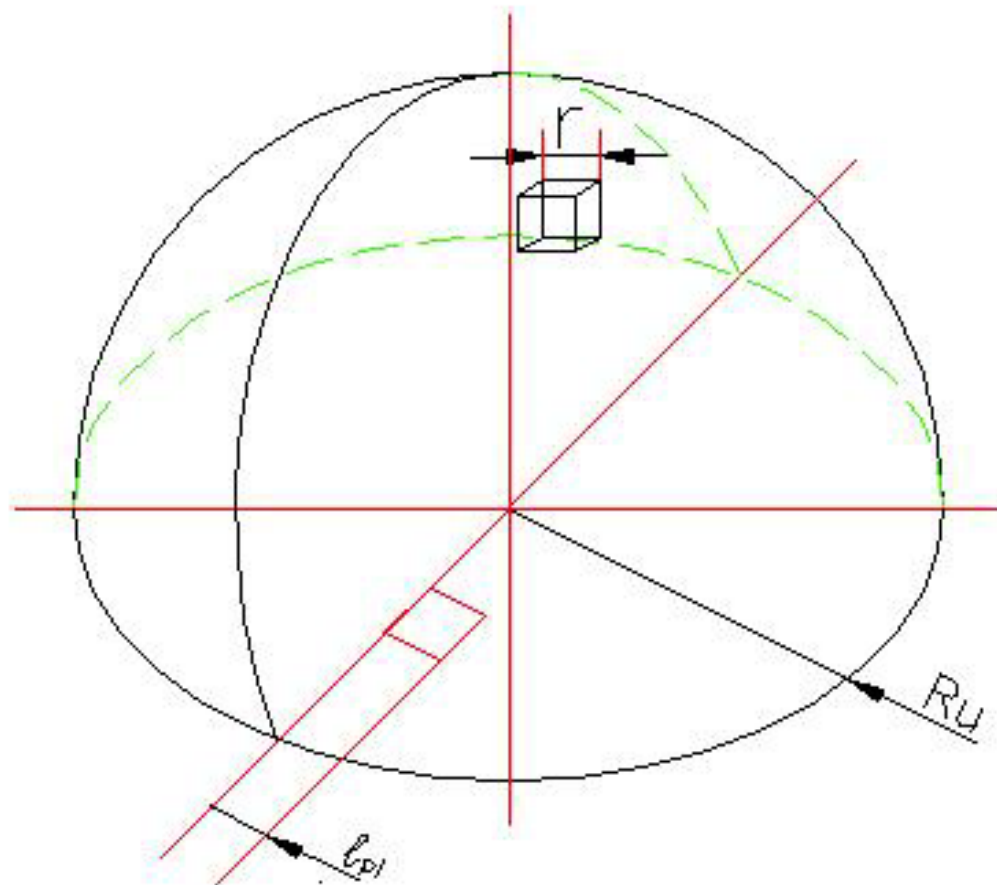
$$\frac{4\pi}{3} \left\langle \frac{R_v}{\ell} \right\rangle^3 = 4\pi \left\langle \frac{r}{\ell_p} \right\rangle^2$$

18

N°16

$$N_{\text{hol}}(R_u) = \pi \left(\frac{R_u}{\ell_{\text{pl}}} \right)^2 = \frac{2\pi}{3} \left(\frac{R_u}{r} \right)^3$$

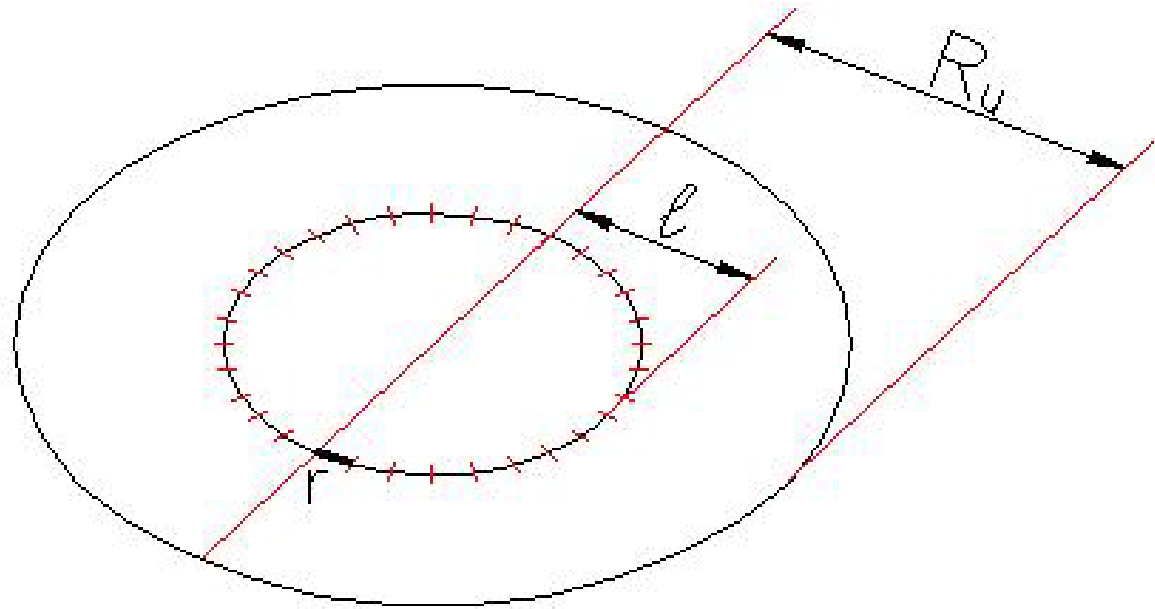
DISQUE DEMI-BOULE



$r=?$

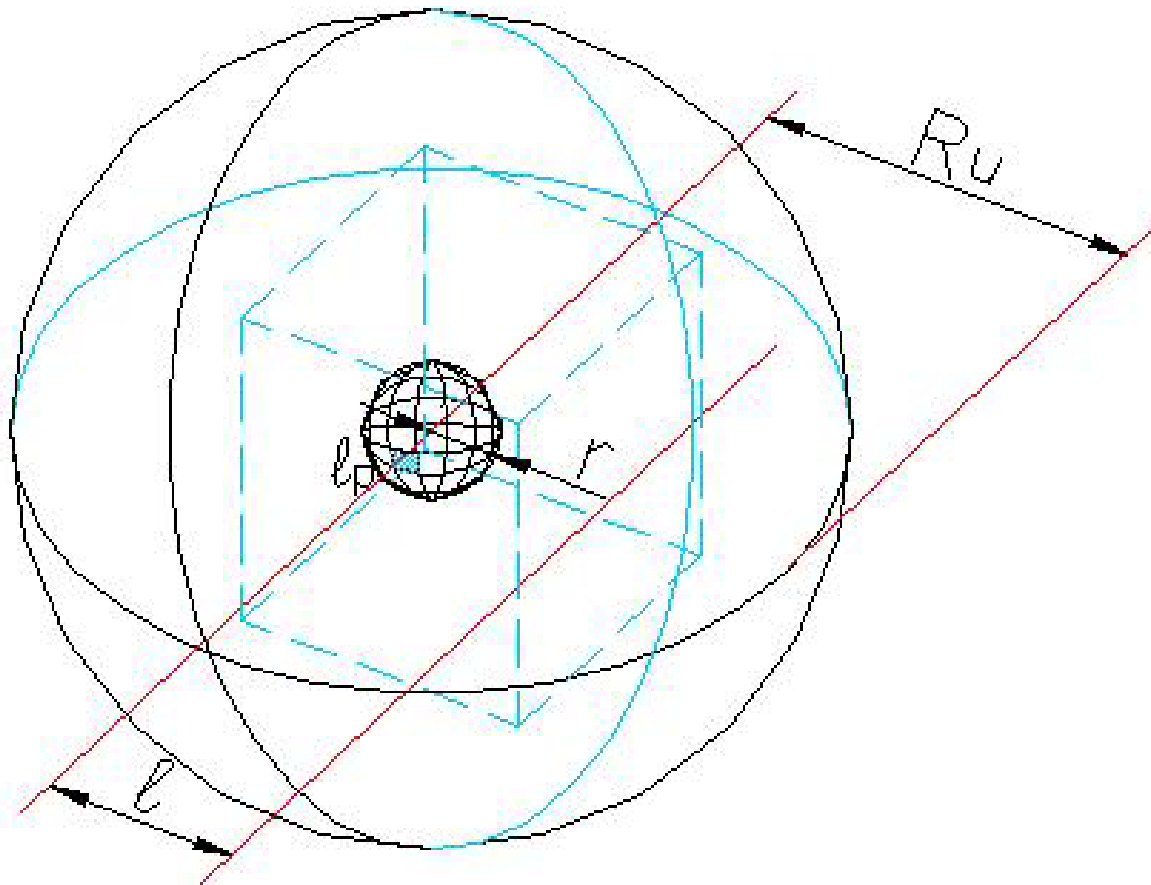
N°17

$$\pi \left(\frac{R_u}{\ell} \right)^2 = 2\pi \frac{\ell}{r}$$



N°18

$$\frac{4\pi}{3} \left\langle \frac{R_u}{\ell} \right\rangle^3 = 4\pi \left\langle \frac{r}{\ell_p} \right\rangle^2$$



CONFIRMATION HOLOGRAPHIQUE DES OSCILLATIONS COSMIQUES COHERENTES

$$\pi(R/I_{Pl})^2 = (2\pi/3) (R/r)^3$$

$$\longleftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \pi (R/I)^2 = 2\pi R/r \\ (4\pi/3) (R/I)^3 = 4\pi (r/I_{Pl})^2 \end{array} \right.$$

Élimination de R ($\sim 1,3 \cdot 10^{26}$ m) : $8 I^3 I_{Pl}^4 = 9 r^7$

Avec r = double longueur d'onde réduite du Pion chargé :

$$r = \chi_e / 136,5664 \approx 2,82763 \cdot 10^{-15} \text{ m}$$

$$G = 6,6756 \cdot 10^{-11} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2} \text{ (Quinn, 2002)}$$

$$I \approx 2,8772 \cdot 10^{12} \text{ m} \approx c \cdot 9597 \text{ s}$$

$$I_K = \text{longueur de Kotov} \approx c \cdot 9600,6 \text{ s}$$

TRIPLE FAMILLE DE L'ELECTRON, STATISTIQUE PARTICULAIRE ET LONGUEUR DE KOTOV SE CONFIRMENT

Un simple programme (Sanchez 2003)

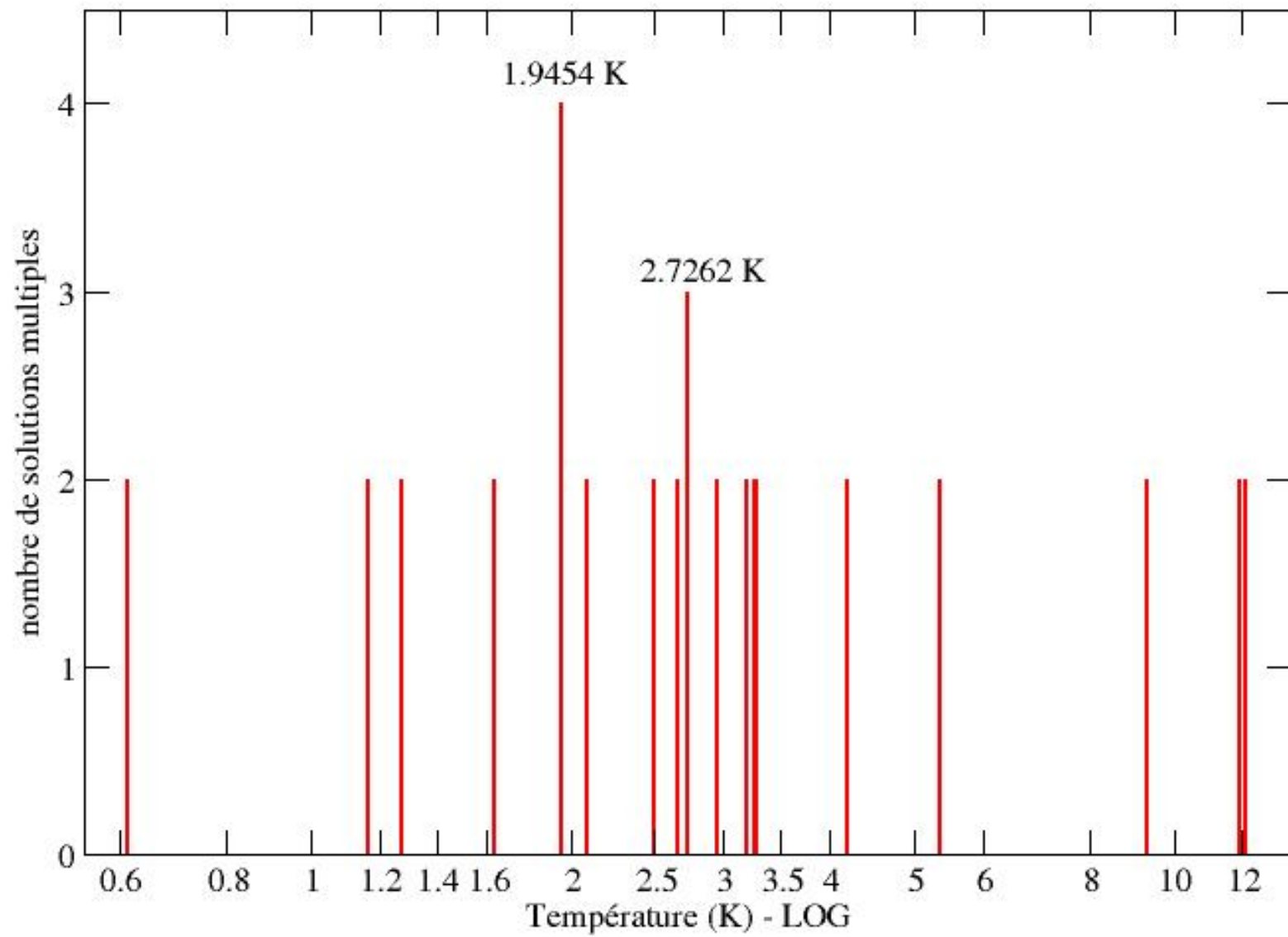
- Puissances 3 et 4 des longueurs d'onde de Wien, T variable.
- longueur de Kotov
- Longueurs d'onde réduites de l'électron, du muon et du tau
- coefficient numérique $2\pi/3$ (volume demi-boule unité)

APPARITION DES DEUX TEMPERATURES « RELATIVISTES »:

PHOTON : 2,7262 K (mesuré : 2.725(1) K)

NEUTRINO : 1,9454 K

Rapport de statistique triple famille $T_{\text{ph}}/T_{\text{neut}} = (11/4)^{1/3}$
confirmé à 10^{-4} près.



CONFIRMATION DES OCC PAR LE NOMBRE D'EDDINGTON 2¹²⁸. Valeurs les plus probables pour t_{occ} et T_{ph}

Grandeur étudiée : l = longueur de Kotov / $\lambda_e = c t_{occ} / \lambda_e$

Constantes sélectionnées : $p, n_t, \lambda/\lambda_e = hc/kT\lambda_e, 2, \pi, 2^{128}$

Puissances maxi : 3, zone explorée : plages de l et λ .

Observation d'une solution double :

$$l = 2^{128} / 4 n_t^3 p = \pi^2 (\lambda / \lambda_e)^3 / n_t^2 \quad \rightarrow$$

$$t_{occ} = 9600,533 \text{ s}$$

$$R_U l_{Pl}^2 = \lambda_e \lambda_p \lambda_n = \lambda^3 (2\pi)^2 / 2^{128}$$

$$\lambda = 5,27782 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$T_{ph} = 2,72608 \text{ K}$$

8. Conclusion :

L'ADN : UN
HOLOGRAMME-
LIGNE ?

CORRELATIONS DIRECTES (Sanchez 2000)

MASSE D'UN NUCLEOTIDE (monophosphate)

~ MASSE DE FERMI ! ($5 \cdot 10^{-25}$ kg)

MASSE D'UN CODON ~ 1836 protons = m_p^2/m_e

MASSE D'UNE PAIRE DE BASES :

Masses Adénine (312 protons) + Thymine(300)

~ Masses Guanine (326 + Cytosine 286)

~ $1836/3 = 612$ protons

**LE GRAND NOMBRE BIOLOGIQUE, le même
que le nombre thermique et de nuit noire**

10^{10}

NOMBRE DE NUCLEOTIDES DANS L'ADN

NOMBRE DE CELLULES

NOMBRE DE NEURONES

RELATION DES POINTS TRIPLES

$$l_{Pl} = 1.616 \cdot 10^{-35} \text{ m}$$

$$R_{Un} = 1.713 \cdot 10^{26} \text{ m}$$



$$(l_{Pl} R_{Un})^{1/2} \approx 52.62 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$\lambda_{nom} / \lambda_{Wien} \approx \frac{273.1 \text{ K}}{55,03 \text{ K}} \quad \leftarrow \quad T_{tr}(\text{H}_2\text{O}) \quad \frac{T_{tr}(\text{H}_2)}{T_{ph} \approx 2,73 \text{ K}} \quad \leftarrow \quad T_{tr}(\text{O}_2)$$

$$T_{tr}(\text{H}_2) \cdot T_{tr}(\text{O}_2) \approx T_{tr}(\text{H}_2\text{O}) \cdot T_{ph} \quad (1\%)$$

LONGUEUR D'ONDE DE COUPURE QUANTIQUE

$$l_{Pl} = 1.616 \cdot 10^{-35} \text{ m}$$

$$52.62 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$R_N = 1.713 \cdot 10^{26} \text{ m}$$

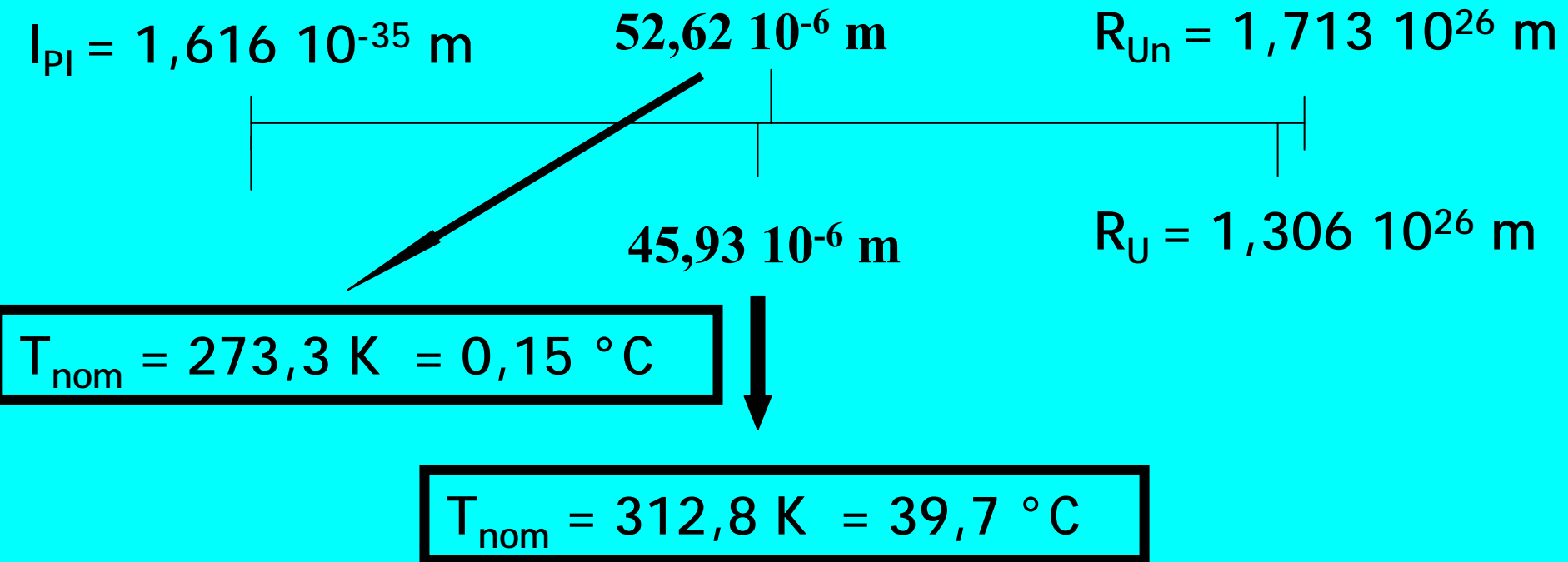


$$\text{Energie Quantique du Vide} / \text{Energie Univers -trou noir} = (8\pi^2/3) (R_N l_{Pl} / \lambda_{inf}^2)^2$$

$$\text{Physique standard : } \lambda_{inf} = l_{Pl} \rightarrow \text{rapport } 10^{123}$$

$$\text{Limite pour rapport unité : } \lambda_{inf} = 104 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

CONNEXION COSMO-BIOLOGIQUE



Facteur d'échelle de Sternheimer : $j = 8\pi^2/\ln 2 = 113,9$

$$j T_{ph} = 310,4 \text{ K} = 37,4 \text{ °C}$$