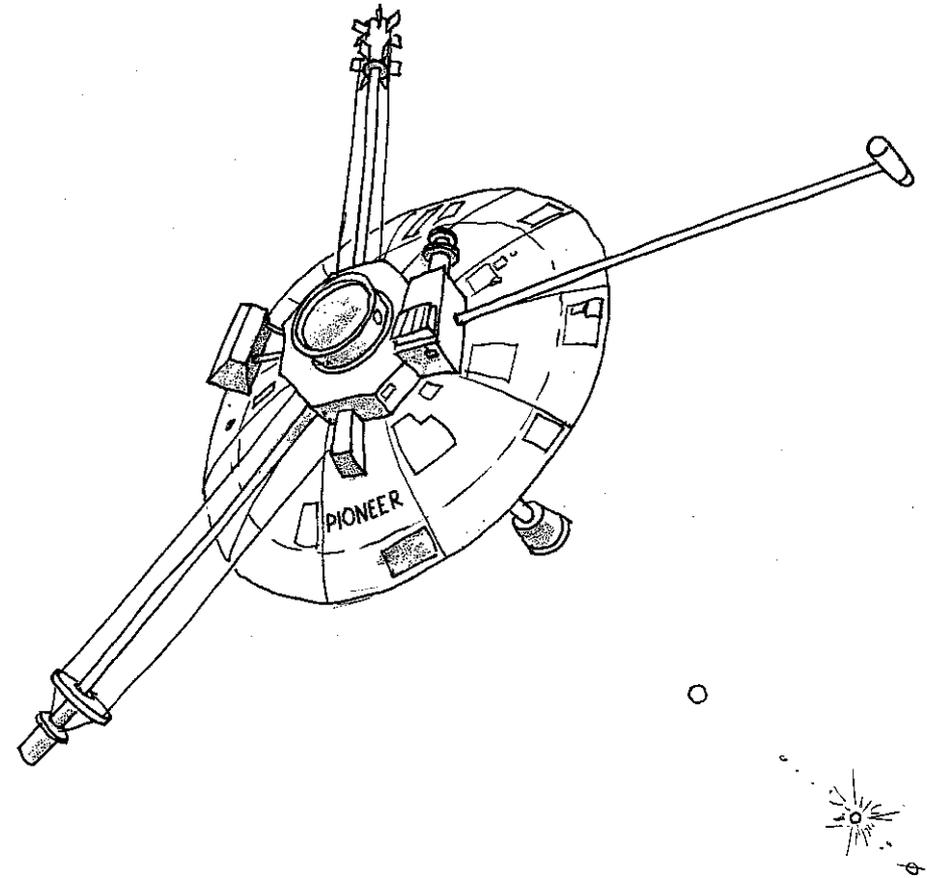
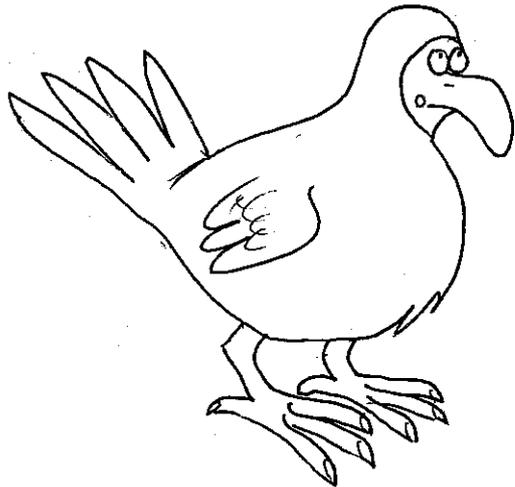


L'UNIVERS GÉMELLAIRE

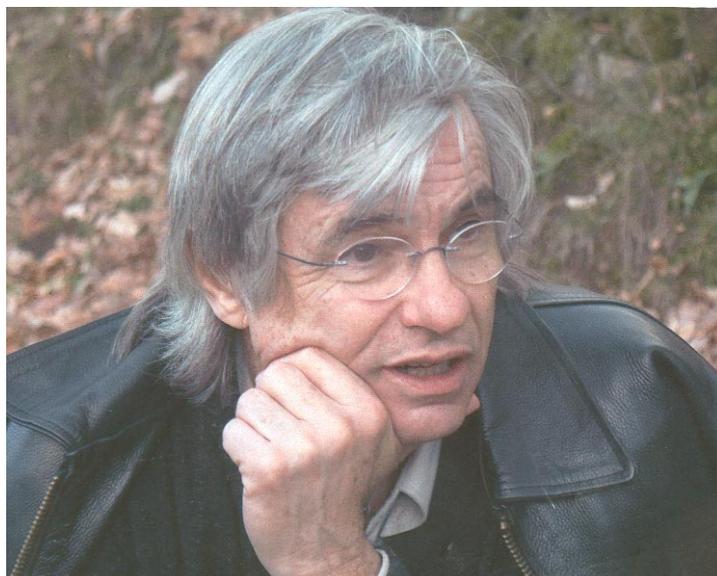
Jean-Pierre Petit

Autrement dit : c'est ça ou
trafiquer la loi de Newton...



Savoir sans Frontières

Association Loi de 1901



Jean-Pierre Petit, Président de l'Association

Ancien Directeur de Recherche au Cnrs, astrophysicien, créateur d'un genre nouveau : la Bande Dessinée Scientifique. Créé en 2005 avec son ami Gilles d'Agostini l'association Savoir sans Frontières qui s'est donnée pour but de distribuer gratuitement le savoir, y compris le savoir scientifique et technique à travers le monde. L'association, qui fonctionne grâce à des dons, rétribue des traducteurs à hauteur de 150 euros (en 2007) en prenant à sa charge les frais d'encaissement bancaire. De nombreux traducteurs accroissent chaque jour le nombre d'albums traduits (en 2007 : 200 albums gratuitement téléchargeables, en 28 langues, dont le Laotien et le Rwandais).

Le présent fichier pdf peut être librement dupliqué et reproduit, en tout ou en partie, utilisé par les enseignants dans leurs cours à conditions que ces opérations ne se prêtent pas à des activités lucratives. Il peut être mis dans les bibliothèques municipales, scolaires et universitaires, soit sous forme imprimée, soit dans des réseaux de type Intranet.

L'auteur a entrepris de compléter cette collection par des albums plus simples d'abord (niveau 12 ans). Egalement en cours d'élaboration : des albums « parlants » pour analphabètes et « bilingues » pour apprendre des langues à partir de sa langue d'origine.

L'association recherche sans cesse de nouveaux traducteurs vers des langues qui doivent être leur langue maternelle, possédant les compétences techniques qui les rendent aptes à produire de bonnes traductions des albums abordés.

Pour contacter l'association, voir sur la homepage de son site

<http://www.savoir-sans-frontieres.com>

Coordonnées bancaires France → Relevé d'Identité Bancaire (RIB) :

Etablissement	Quichet	N° de Compte	Cle RIB
20041	01008	1822226V029	88

Domiciliation : La banque postale
Centre de Marseille
13900 Marseille CEDEX 20
France

For other countries → International Bank Account Number (IBAN) :

IBAN
FR 16 20041 01008 1822226V029 88

and → Bank Identifier Code (BIC) :

BIC
PSSTFRPPMAR

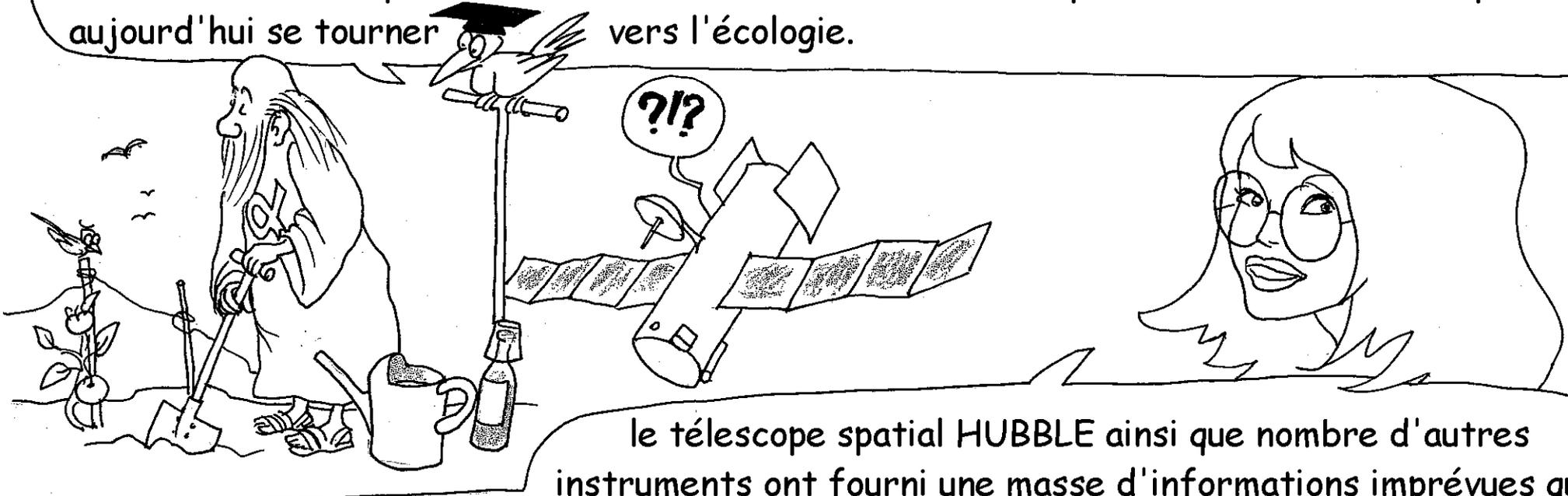
Les statuts de l'association (en français) sont accessibles sur son site. La comptabilité y est accessible en ligne, en temps réel. L'association ne prélève sur ces dons aucune somme, en dehors des frais de transfert bancaire, de manière que les sommes versées aux traducteurs soient nettes.

L'association ne salarie aucun de ses membres, qui sont tous des bénévoles. Ceux-ci assument eux-mêmes les frais de fonctionnement, en particulier de gestion du site, qui ne sont pas supportés par l'association.

Ainsi, vous pourrez être assurés, dans cette sorte « d'œuvre humanitaire culturelle » que quelle que soit la somme que vous donniez, elle sera *intégralement* consacrée à rétribue les traducteurs.

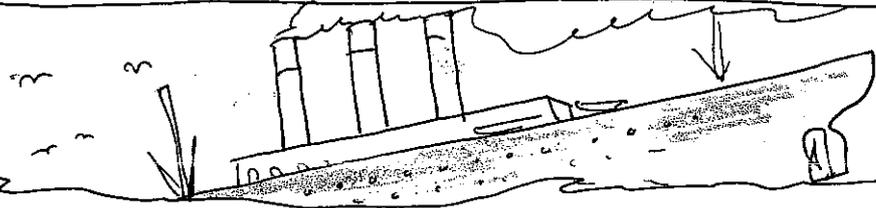
Nous mettons en ligne en moyenne une dizaine de nouvelles traductions par mois.

Vingt six années se sont écoulées depuis que l'auteur a écrit **BIG BANG** et vingt deux depuis la publication de **MILLE MILLIARDS DE SOLEILS**. Que dire des vingt sept années qui nous séparent de l'album **LE TROU NOIR**. Entre temps les choses ont énormément changé. Le bon Hubert lui-même, après avoir vanté le **MODÈLE STANDARD** pendant trois décennies préfère aujourd'hui se tourner vers l'écologie.



le télescope spatial **HUBBLE** ainsi que nombre d'autres instruments ont fourni une masse d'informations imprévues qui ont plongé les astrophysiciens dans la plus grande confusion. Le physicien Canadien Lee Smolin a publié un ouvrage "**RIEN NE VA PLUS EN PHYSIQUE**" (en France aux éditions Dunod en 2007 *) On pourrait écrire, de la même façon que :

RIEN NE VA PLUS EN ASTROPHYSIQUE



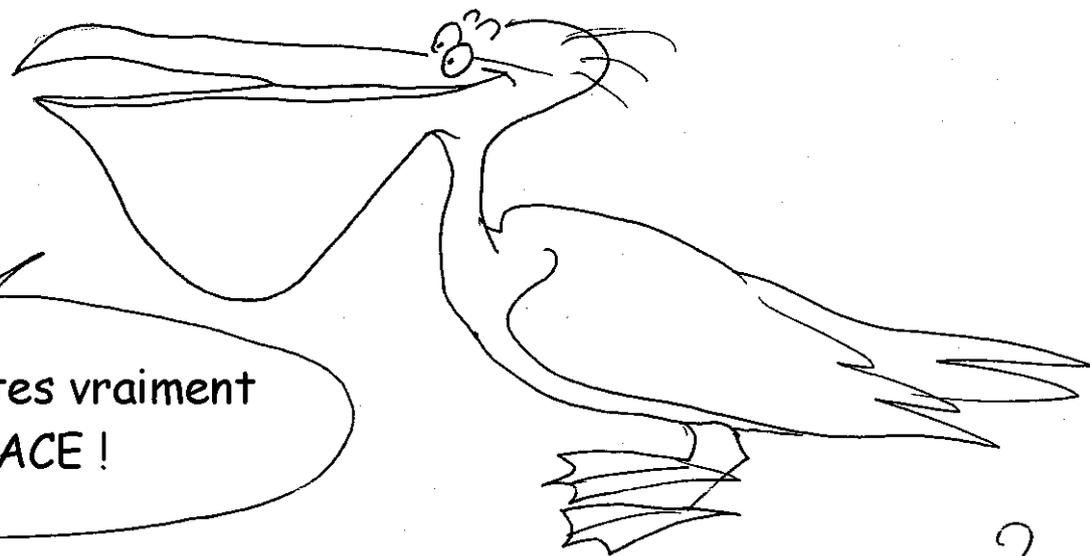
(*) Titre original (Ed.Houghton & Mifflin 2006) *The Trouble with Physics The Rise of String Theory, the Fall of a Science, and What Comes Next*

De toute manière l'histoire des sciences montre que notre vision du monde a toujours été en perpétuelle évolution. Pourquoi notre époque échapperait-elle à cette règle ? Périodiquement on constate un **CHANGEMENT DE PARADIGME**. La conception que nous avons des **CHOSSES** et des **PHÉNOMÈNES** se modifie profondément. Ainsi la **RELATIVITÉ RESTREINTE** et la **GÉOMÉTRIE DE L'UNIVERS**, les contradictions croissantes, qui se multiplient d'année en année en astrophysique, que les théoriciens tentent de négocier en inventant sans cesse de nouveaux mots, de nouveaux objets, comme la **MATIÈRE SOMBRE** ou **L'ÉNERGIE NOIRE** ne peuvent selon nous se résoudre qu'en introduisant une **NOUVELLE PERCEPTION DE LA GÉOMÉTRIE DU COSMOS** qui sera donc exposée dans le présent album.

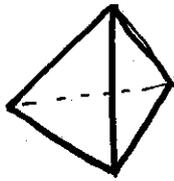


et, comme on dit :
"que les meilleurs gagnent"

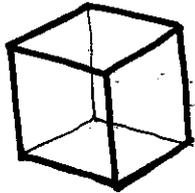
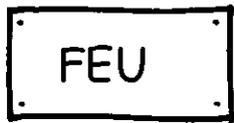
Tirésias, vous êtes vraiment
une **TURBOLIMACE** !



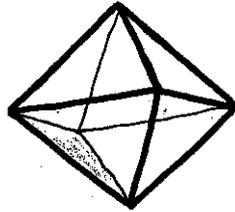
Platon (IV^e siècle avant JC) recensa quatre polyèdres réguliers (constitués de facettes identiques)



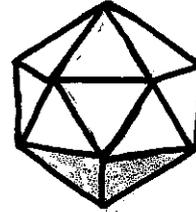
le tétraèdre :
4 triangles
équilatéraux



le cube :
six faces
carrées



l'octaèdre :
huit triangles
équilatéraux



l'icosaèdre :
20 triangles
équilatéraux

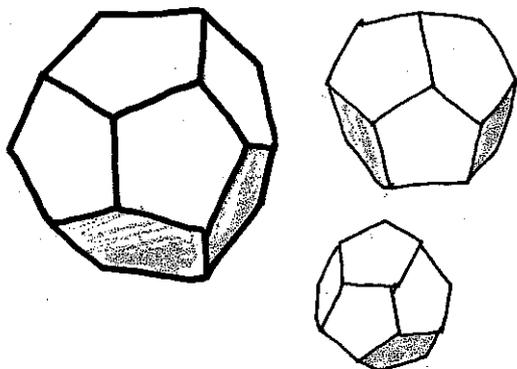


les alchimistes et ésotérismes de tous bords décidèrent de les relier aux QUATRE ÉLÉMENTS dont tout ce qui peuplait l'univers était censé être composé.

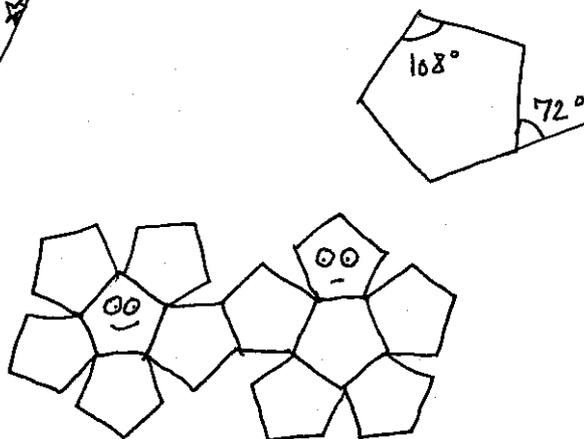
mais voilà que se produisit une catastrophe.
On s'aperçut qu'il y avait un cinquième polyèdre !

LA QUINTESSENCE

DODÉCAÈDRE



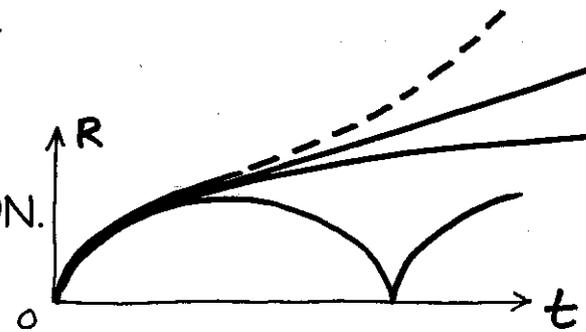
douze pentagones



La série des Polyèdres réguliers de Platon se continuait en fait par le DODÉCAÈDRE(*). EDRON veut dire "face" en Grec et DODEKA, "douze". Ce polyèdre a donc douze faces pentagonales. Les "scientifiques" de l'antiquité, puis du Moyen-Âge, qui avaient tout ramené à QUATRE ÉLÉMENTS fondamentaux: L'AIR, LA TERRE, LE FEU, L'EAU, se demandèrent à quelle nouvelle ESSENCE se référerait ce polyèdre. Ils la nommèrent la QUINTESSENCE, c'est à dire la CINQUIÈME ESSENCE.

(*) On démontre qu'il y en a exactement cinq. Mais voir l'annexe 1

Depuis 1917 tout le monde était convaincu que le futur du cosmos passait par un ralentissement plus ou moins prononcé de l'expansion cosmique. Or, il y a quelques années des mesures effectuées sur des supernovae très distantes ont mis en évidence une incompréhensible ACCÉLÉRATION. Les astrophysiciens invoquent un nouvel ingrédient remarquable : L'ÉNERGIE NOIRE (initialement baptisée... "quintessence" !!!)



A-t-on une idée sûre ce que pourrait être cette mystérieuse énergie noire ?

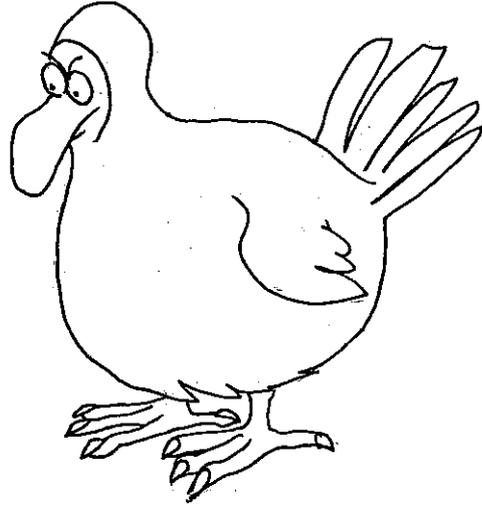
pas l'ombre d'une idée. Tout ce qu'on se borne à dire c'est que ce composant aurait un caractère RÉPULSIF

C'est du Molière, ce truc ! Il fut un temps où le mercure montait dans les baromètres parce que la Nature avait horreur du vide. Tout le monde sait que les somnifères agissent parce qu'ils ont une vertu dormitive. Cette énergie noire complète le bestiaire où on trouve déjà la mythique MATIÈRE SOMBRE

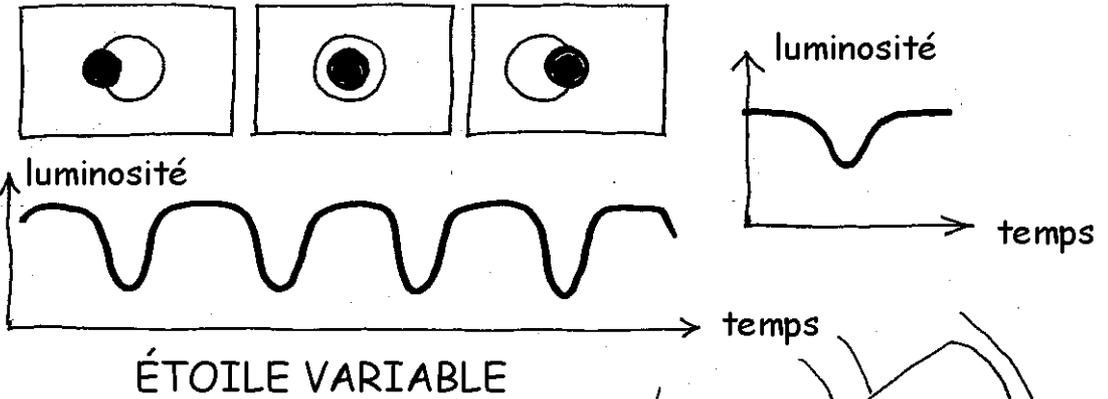


Tirésias, je vous arrête!

l'existence de la
MATIÈRE SOMBRE
est un fait avéré!

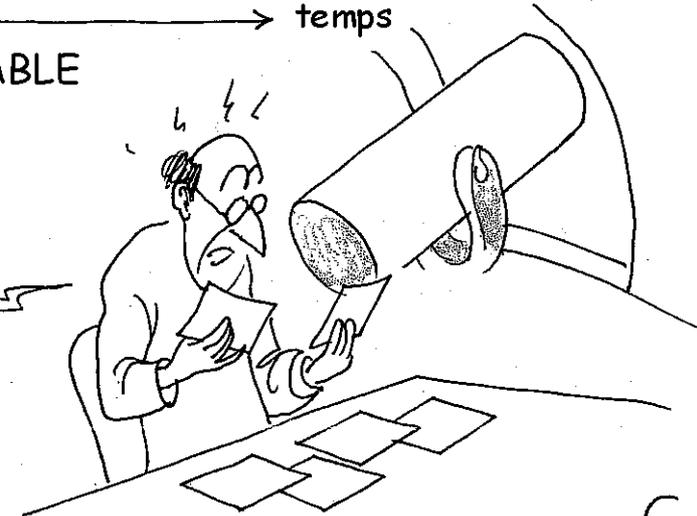


comment, un fait avéré?!? On n'a jamais été
fichu de mettre ce truc en évidence. Pendant 20
ans on a pensé qu'il s'agissait de mini étoiles ou
de gros Jupiter, des **MACHOS**(*). On les a traqué
dans toutes les directions en espérant qu'en
passant devant des étoiles ils créeraient des
phénomènes d'occultation. Mais à chaque fois
qu'une baisse de luminosité se produisait il s'est
avéré qu'il ne s'agissait que de simples étoiles
variables



et merde! Que des étoiles
variables!!! J'ai perdu mon
temps pendant 20 ans!

(**)

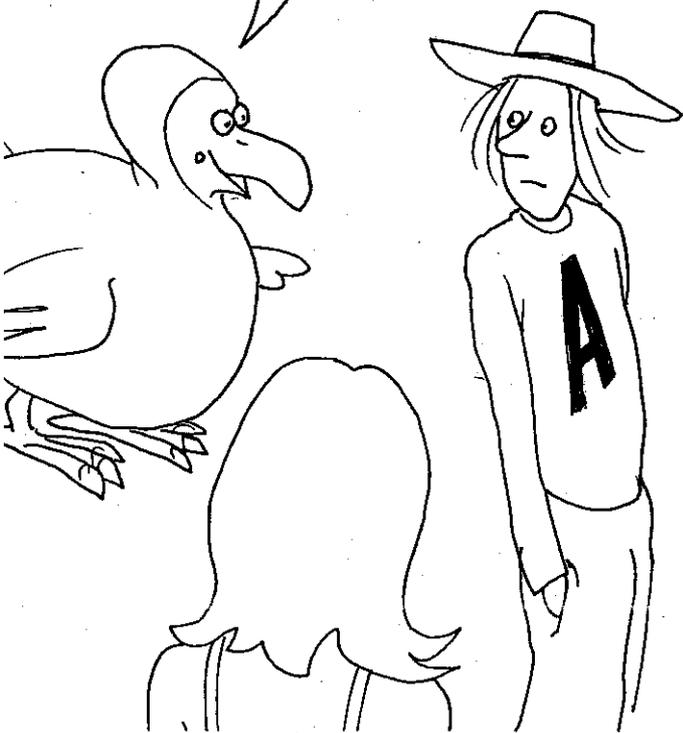
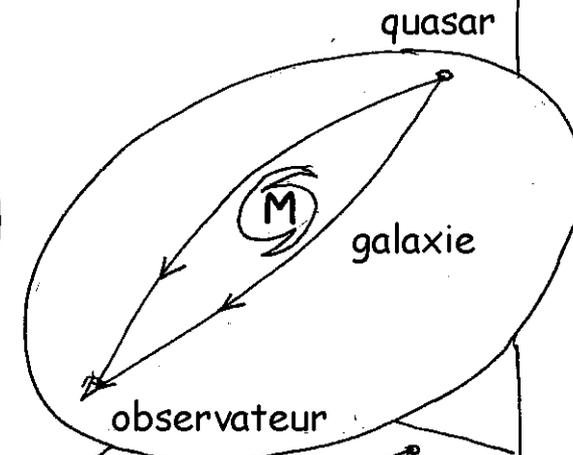


(**) authentique!

(*) Massive Compact Objects : Objets de petite taille dotés d'une masse.

L'EFFET DE LENTILLE GRAVITATIONNELLE

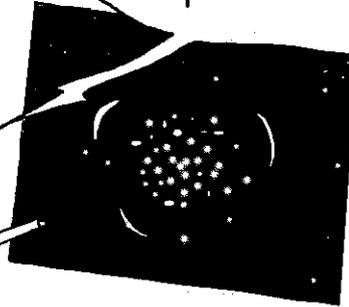
Depuis 1917 Einstein a proposé d'identifier MASSE et COURBURE. Ainsi les trajectoires des photons devinrent des GÉODÉSIIQUES de l'hypersurface, ce qui a permis de prévoir L'EFFET DE LENTILLES GRAVITATIONNELLE ainsi que l'existence de MIRAGES GRAVITATIONNELS dont l'existence fut confirmée au début des années quatre-vingt



chers collègues, l'affaire est réglée. Ces deux quasars, qui avaient exactement le même spectre, n'en font qu'un. Il s'agit d'un effet de MIRAGE GRAVITATIONNEL

Cette observation est, messieurs, cruciale. Elle démontre, sans contestation possible l'existence de la **MATIÈRE SOMBRE**. En effet, pour obtenir un tel effet de mirage il faut que la masse de cette galaxie soit le **DOUBLE** de celle que nous observons.

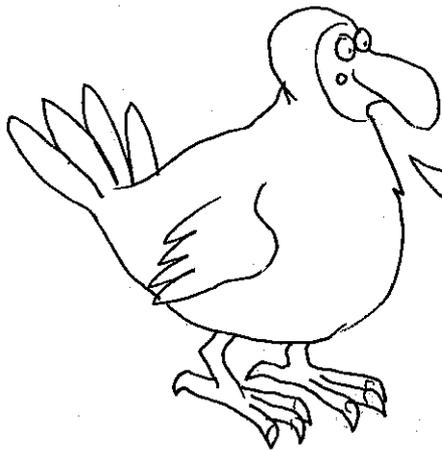
l'observation **OPTIQUE** est devenue quelque chose de secondaire, de dépassé. Et je vais vous en donner une seconde confirmation absolument imparable



autour de ces galaxies constituant un **AMAS** vous voyez des images en forme d'**ARCS**. Ce sont celles de galaxies situées bien loin derrière cet amas.

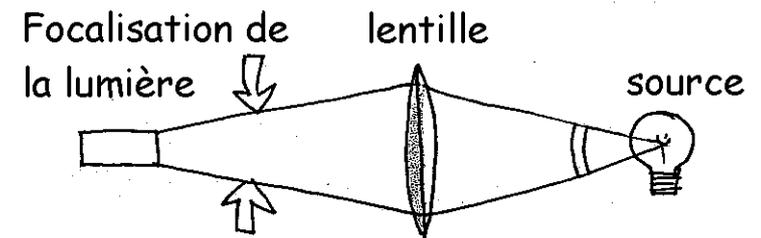
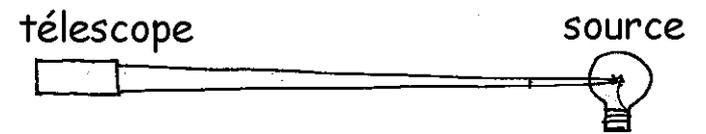
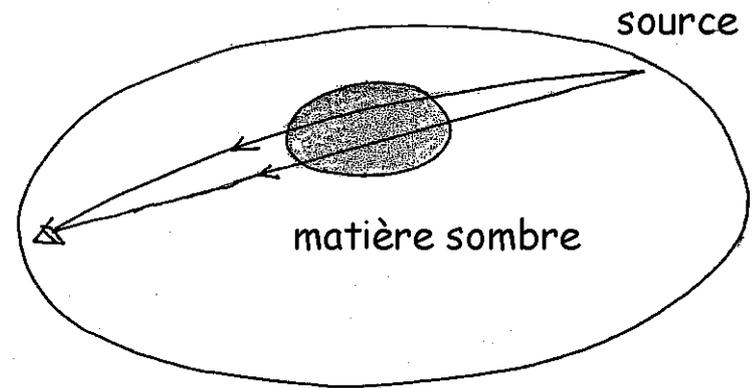
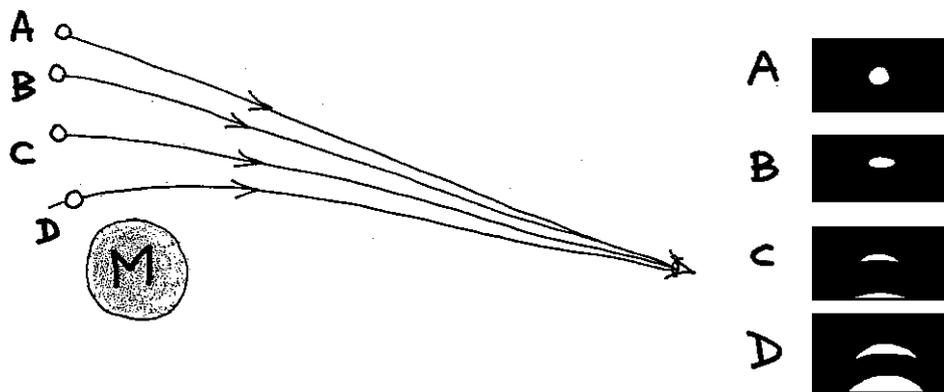
Nous entrons donc, messieurs, dans un nouvel âge de l'astronomie. Nous pouvons mettre en évidence, grâce aux **EFFETS GRAVITATIONNELS** ce que peut-être nous ne serons jamais en mesure d'observer à l'aide de moyens optiques et cela quelle que soit la longueur d'onde considérée: lumière visible, ultraviolet, infrarouge ou même rayons X

MICRO-LENSING

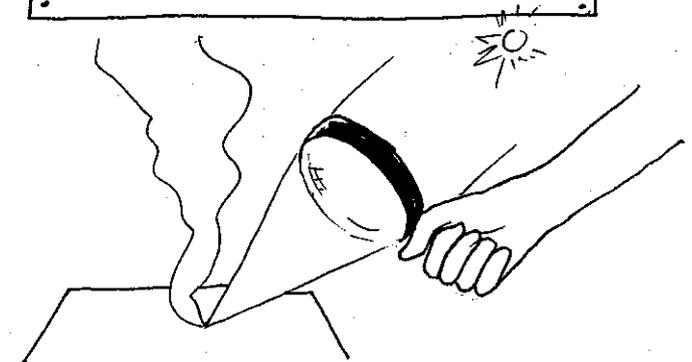


Ce sont les mauvaises langues qui disent que l'astrophysique est en crise. Nos outils ont simplement évolué. Ainsi, si la lumière peut traverser (*) une concentration de matière sombre elle subira un effet de lentille gravitationnelle qui va renforcer la luminosité de la source comme le ferait une lentille optique.

Mais il y a plus intéressant. L'effet de lentille gravitationnelle déforme l'image des galaxies. Ainsi des galaxies sphéroïdales pourraient apparaître elliptiques.



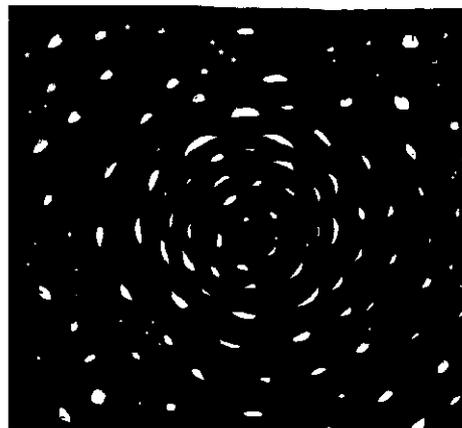
La lentille permet de concentrer la lumière



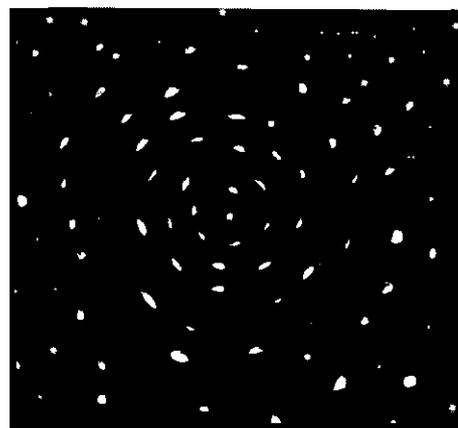
(*) VISIBLEMENT la lumière, qui est une onde électromagnétique, interagit très peu avec cette matière sombre, si tant est que celle-ci existe, puisqu'elle n'émet aucun rayonnement et se comporte comme un milieu totalement transparent. Reste cet effet de lentille gravitationnelle.



A

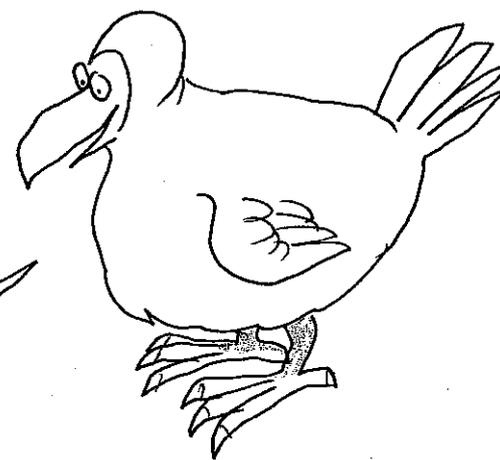


B



C

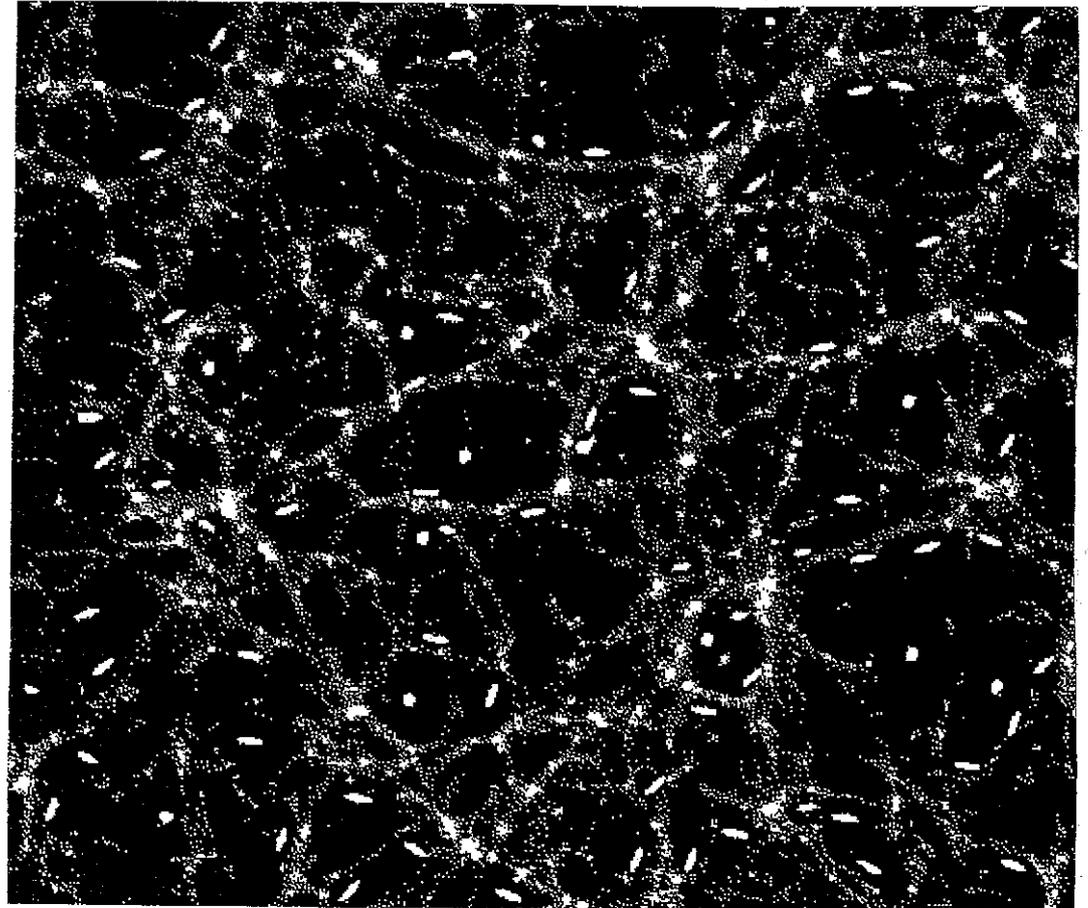
Imaginons que nous regardions une partie du ciel tapissé par de lointaines galaxies. En A un fond de ciel uniforme. En B un objet invisible distord ces images des galaxies par l'effet de lentille gravitationnelle. Certaines s'étirent en prenant l'aspect d'ARCS. En C l'effet est moins prononcé, mais reste visible à l'oeil nu. L'examen de cette distorsion des images des galaxies de l'arrière-plan permet d'évaluer la quantité de matière (sombre) qui produit cet effet. Dans le cas des AMAS DE GALAXIES cette masse est couramment 100 fois supérieure à celle que l'on mesure en faisant le compte des objets de l'amas qui sont visibles, et dont on situe la distance grâce à leur redshift. Mais ce que l'oeil humain peut deviner est sans commune mesure avec la capacité d'analyse, de traitement d'une image si on la confie à un ordinateur. Celui-ci est alors à même, à partir de la moindre déformation (statistique) des images des galaxies de l'arrière-plan de CARTOGRAPHIER cette matière sombre dans les trois dimensions(*)



Vous voulez dire que grâce à cette méthode on peut cartographier ce qu'on ne VOIT pas ?

(*) Ces techniques ont commencé à être utilisées au début des années deux mille.

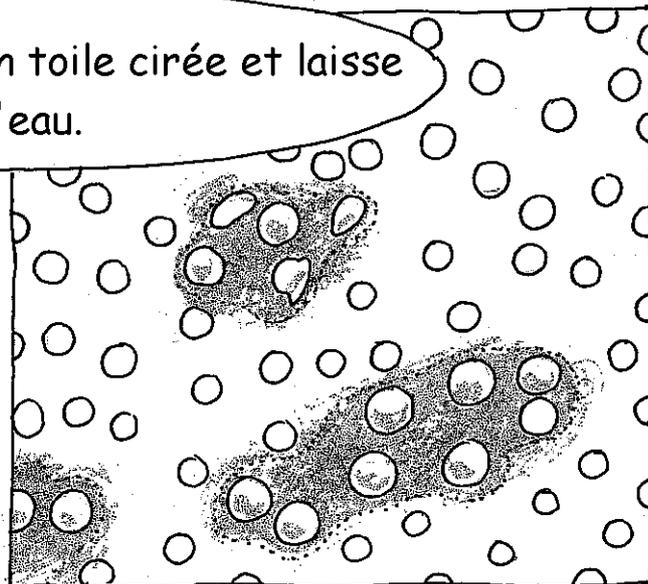
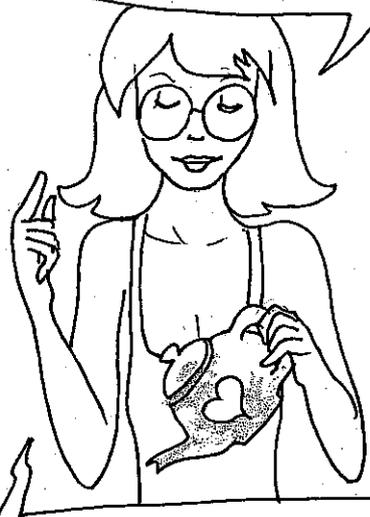
LA NOUVELLE ASTRONOMIE



La première carte de la **MATIÈRE SOMBRE**
publiée en 2000



Prends une nappe en toile cirée et laisse tomber dessus de l'eau.



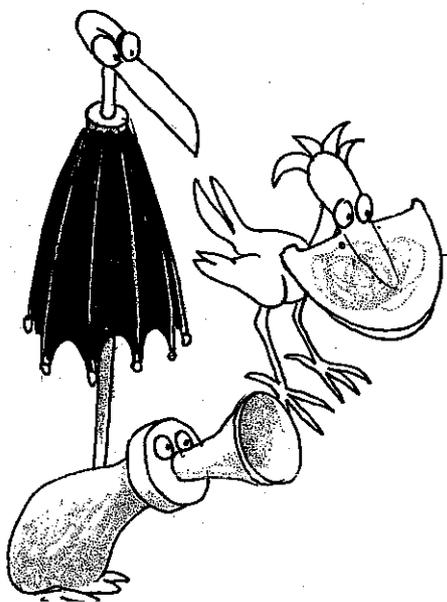
En analysant les distorsions des taches blanches, par l'effet de loupe, un ordinateur serait capable de reconstituer la forme des flaques d'eau qui créent le phénomène et sans voir ces étendues liquides.



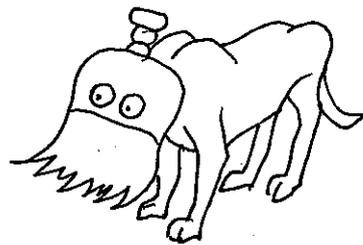
et voilà, c'est fini !



Suppose que cette nappe soit couverte de points blancs sur un fond coloré.



Attendez, monsieur le dodo, il y a un HIC



Oui, monsieur Handshic, il y a quelque chose qui ne va pas dans cette NOUVELLE ASTRONOMIE.

Ah oui ! et quoi donc ?

Je prends ce matelas en mousse que j'assimile à l'espace. S'il n'y a rien dessus et que j'envoie une boule sur ce BILLARD MOU sa trajectoire sera une DROITE: une GÉODÉSIQUE du plan.

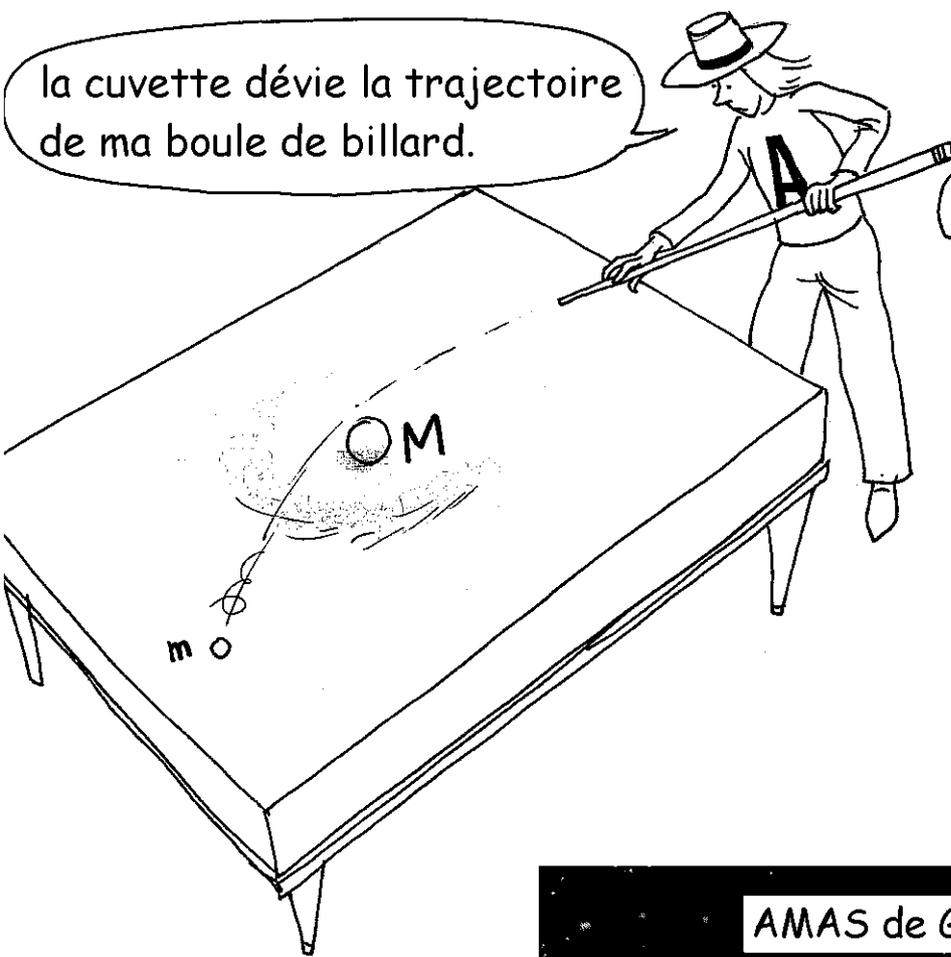
les photons suivent des GÉODÉSIQUES de l'HYPERSURFACE où Einstein a montré que nous vivons, d'accord ?

Si je pose une masse M sur ce billard mou, cela va creuser sa surface, créer une sorte de cuvette. Dites-moi si j'ai bien compris l'idée générale.

c'est cela

M

la cuvette dévie la trajectoire de ma boule de billard.



tout à fait! Vérifié en 1919 lors d'une éclipse totale de Soleil.

vous fondez votre PREUVE DE L'EXISTENCE DE LA MATIÈRE SOMBRE sur le fait que les effets de lentilles gravitationnelle constatés au voisinage de certains amas de galaxies sont CENT FOIS PLUS IMPORTANTS que ceux qui seraient dûs à la masse visible, en sommant celle de toutes les galaxies présentes dans cet amas.

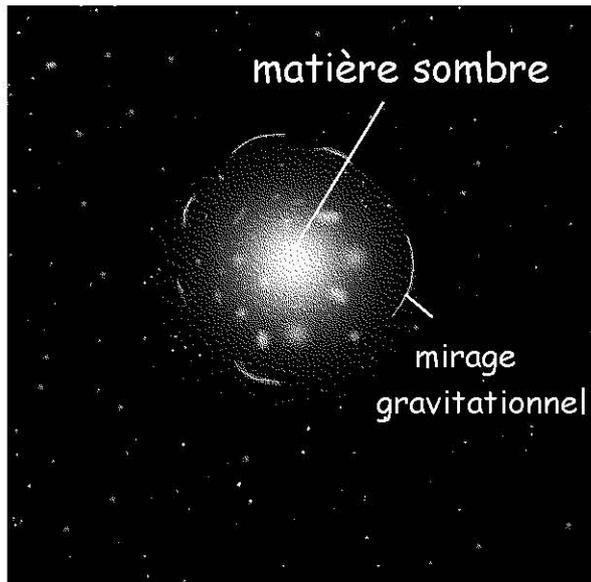


effet de MIRAGE

GRAVITATIONNEL affectant les images des galaxies situées dans l'arrière-plan de l'amas



Exact, et alors ?

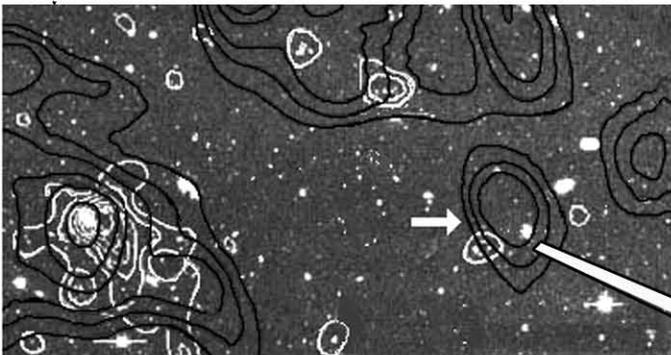


à partir de cela vous en déduisez que la masse M_{dm} de DARK MATTER, de MATIÈRE SOMBRE qui se trouve dans l'amas est 100 fois supérieure à la masse visible M_v

tout à fait. Mais quel est votre problème ?

Dès 1999 Meillier et Fort ont localisé des CONCENTRATIONS DE MATIÈRE SOMBRE dont la masse M_{dm} équivalait à celle de mille galaxies. Mais le problème est qu'au niveau optique il n'y avait rien de notable dans ce coin-là (*)

ils ont traqué de la matière ordinaire dans toutes les fréquences possibles: dans l'Infrarouge, l'Ultraviolet. Mais ça n'a donné aucun résultat.



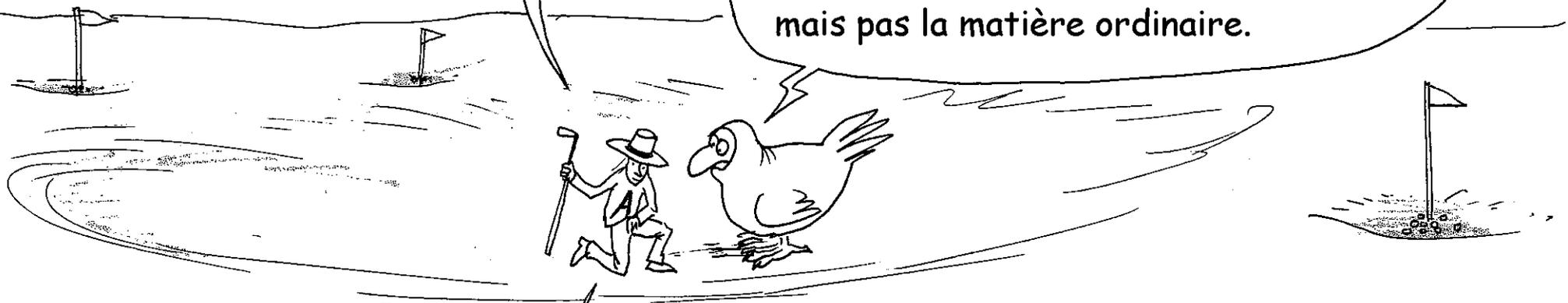
c'est un AMAS OBSCUR, constitué uniquement de matière sombre

(*) A quelque distance de l'amas Abell 1442 la flèche blanche indique la région concernée

Monsieur Handshic, je sais que votre morphologie ne vous permet guère de pratiquer le golf. Mais nous sommes bien d'accord que cette matière sombre, dont la masse équivaut à celle de mille galaxies représente une vaste et profonde "cuvette", à l'intérieur de laquelle on ne trouve ni galaxies, ni gaz, RIEN, C'es comme si on jouait au golf dans un terrain où se trouverait une vaste dépression à l'intérieur de laquelle aucune balle de golf n'aurait jamais atterri.

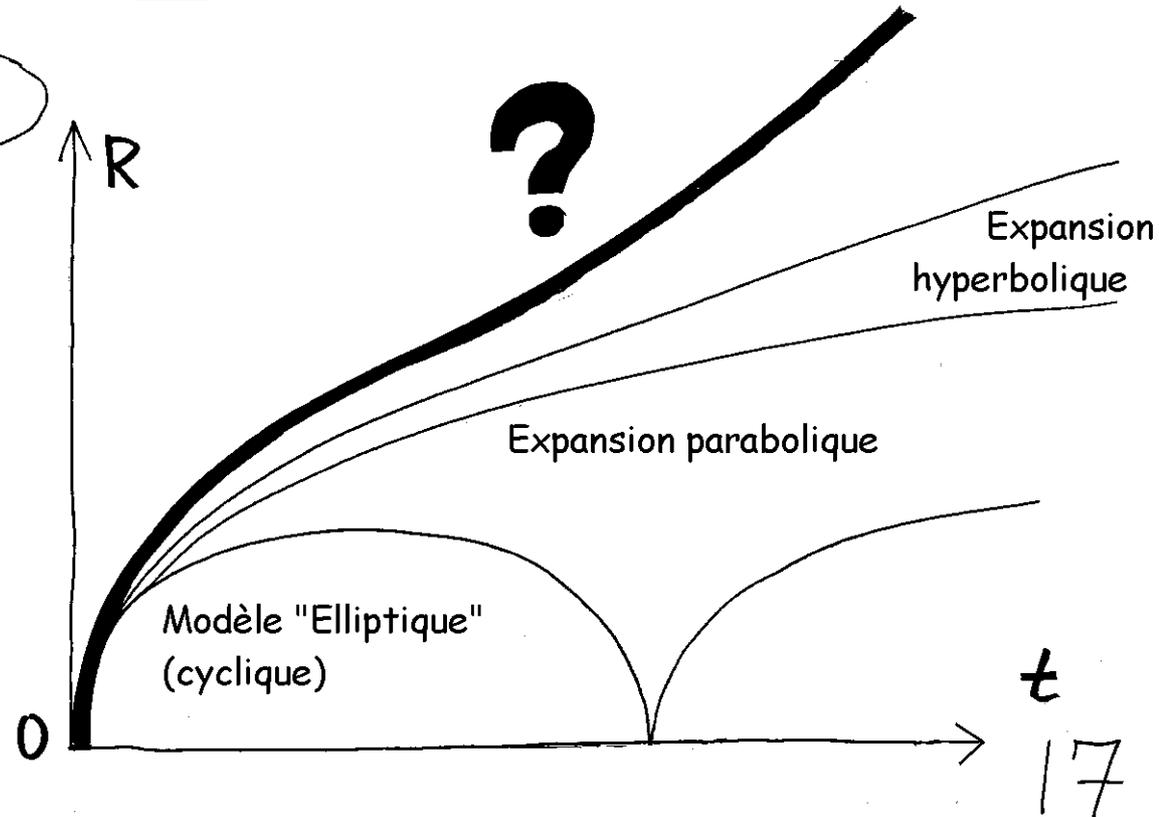
c'est sans doute parce que cette espèce de matière sombre-là n'attire que ... la matière sombre et bien sûr les photons, mais pas la matière ordinaire.

Houlà! Votre histoire commence à se compliquer sérieusement, vous ne trouvez pas ?



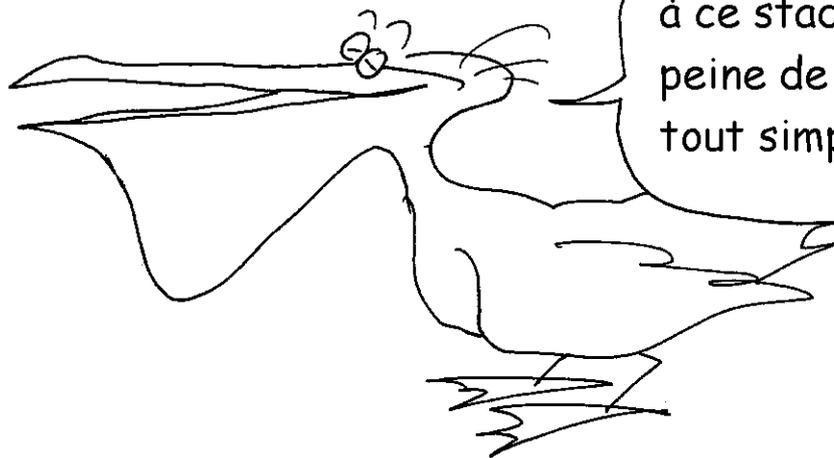
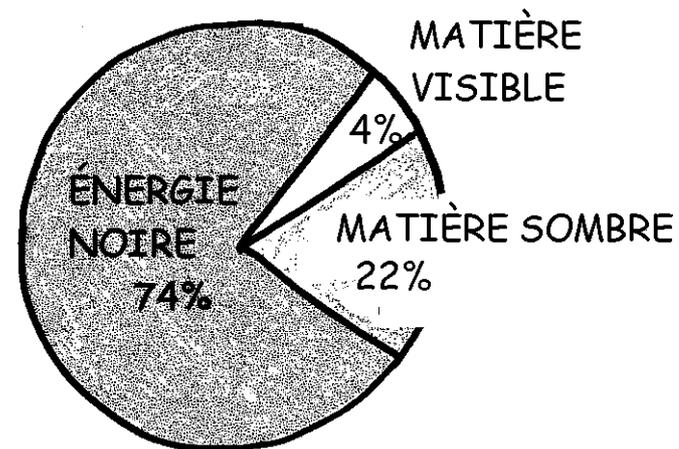
L'ACCÉLÉRATION COSMIQUE

Comme si les choses n'allaient pas déjà assez mal comme ça, des observations du début des années deux mille portant sur des supernovae extrêmement distantes confirmèrent que l'expansion cosmique, au lieu de se ralentir, comme on l'avait cru pendant trois quarts de siècle, allait au contraire en s'accélégrant, plus le temps passait. Quelle pouvait être la force mystérieuse responsable d'un tel phénomène ? On n'en savait strictement RIEN. On inventa donc un nouvel ingrédient, à rajouter à la mixture cosmique qui ressemblait de plus en plus à la soupe au canard des Marx Brothers. On lui donna un nom: l'ÉNERGIE NOIRE, en la dotant d'un POUVOIR RÉPULSIF.



Pour faire cadrer le MODÈLE COSMOLOGIQUE avec cette nouvelle données d'observation les astrophysiciens en sont arrivés à la conclusion que l'Univers était composé de

74% d'ÉNERGIE NOIRE
22% de MATIÈRE SOMBRE
4% de MATIÈRE VISIBLE



à ce stade on peut se demander si cela vaut encore la peine de faire des observations et si on ne pourrait pas tout simplement négliger ces misérables 4% observables.

Attendez, vous oubliez la théorie des cordes. Grâce à elle, un jour, tout finira par s'éclaircir et on vous sortira une THÉORIE DE TOUT

en attendant c'est une THÉORIE DE RIEN...



LA PHYSIQUE ET L'ASTROPHYSIQUE S'ENFONCENT DANS UNE CRISE SANS PRÉCÉDENT DANS L'HISTOIRE

Je crois qu'il est intéressant de citer le discours d'introduction prononcé par le président d'une université il y a plus de 20 ans:

"Bien que la théorie des cordes n'ait à ce jour produit aucune interprétation d'un phénomène, n'ait proposé la moindre expérience, ni fourni un modèle de quoi que ce soit, on notera, étant donné la masse croissante des articles qui sont publiés chaque année dans tous les pays l'extrême vitalité de cette nouvelle discipline" (*)



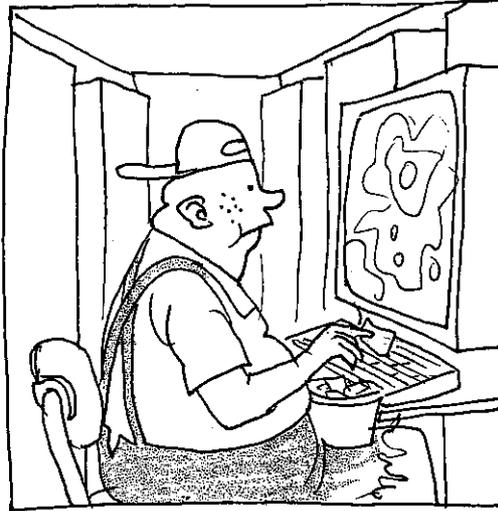
Un fossé, qui s'élargit d'année en année s'est créé entre les progrès spectaculaires des instruments d'observation et de mesure et la capacité des chercheurs à traiter et à modéliser ces données. Celle-ci est en pleine déliquescence. Autant l'époque est celle d'un boom technologique impressionnant autant le domaine fondamental semble en complète chute libre.

(*) En 2007 le nombre d'articles publiés a dépassé le chiffre astronomique de cent mille publications. Et le nombre de thèses de doctorat est à l'avenant.

La LOI DE PETER SMALL se confirme de jour en jour, qui dit que le produit de la capacité imaginative et créatrice d'un chercheur par la puissance de l'ordinateur dont il dispose est une constante.



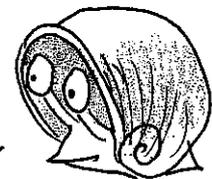
le maître mot de l'époque est la SIMULATION NUMÉRIQUE. Un astrophysicien théoricien qui aura passé sa vie à tenter, sans succès, de percer le mystère de la DYNAMIQUE DES GALAXIES est un chercheur (ou une chercheuse) qui aura mille fois lancé un calcul dont la base théorique se limite à la LOI DE NEWTON en changeant à chaque fois les paramètres et en espérant que, cette fois, le miracle se produira.



μερδε !

Ah, les bras spiraux de ma galaxie se sont encore évaporés au bout d'un tour.

l'ordinateur le plus puissant du monde ne peut toujours pas remplacer un paquet de neurones bien câblés.



Alors qu'on a modélisé les atomes et le fonctionnement des étoiles(*) on ne dispose d'aucun modèle théorique susceptible de décrire une galaxie. Non modernes "théoriciens" sont loin de posséder les connaissances et les outils de pensée de figures comme Eddington(**) et Chandrasekhar(***)

$$\begin{cases} \frac{\partial f}{\partial t} + v \cdot \frac{\partial f}{\partial r} - \frac{\partial \psi}{\partial r} = 0 \\ \Delta \psi = 4\pi G \rho \end{cases}$$

?

les connaissances en géométrie et en physique mathématique de l'astrophysicien moyen sont tout simplement ... inexistantes

(**) Calcula la température et la pression au coeur des étoiles (1923)
(***) Calcula la limite qui porte son nom, caractérisant les naines blanches.
Prix Nobel 1983, cinquante ans après
(le record absolu)

(*) En 1931 cette maîtrise du calcul théorique avait permis à l'Américain d'origine Suisse FRITZ ZWICKY de prédire le phénomène des Supernovae et d'exposer son scénario lors d'une célèbre conférence donnée au CALTECH, et ce bien avant que celles-ci ne soient observées et étudiées.

En revanche, un système carriériste d'une redoutable efficacité a pu s'instaurer grâce à l'INTERNET et des bases de données comme SPIRE, qui comptabilisent les citations et les téléchargements d'articles scientifiques, ce qui permet à des GROUPES ORGANISÉS de s'entre-valoriser de manière totalement artificielle en se citant mutuellement. Comme par ailleurs ces mêmes groupes se sont emparé des systèmes de contrôle des revues scientifiques en bénéficiant de l'anonymat du REFEREE(*), ou ont créé leurs propres revues, le système s'est complètement verrouillé dans le champ d'IDÉES DOMINANTES en excluant du coup l'émergence de toute idée, de tout modèle réellement novateur. C'est ce qui a permis l'émergence de véritables IMPOSTURES SCIENTIFIQUES comme la THÉORIE DES CORDES (qui n'existe même pas sous forme de théorie explicite)

QUELQUES PERLES DE "L'UNIVERS ÉLÉGANT" de Brian Greene

4e de couverture: Une révolution scientifique. De l'infiniment grand à l'infiniment petit. L'unification de toutes les théories de la physique

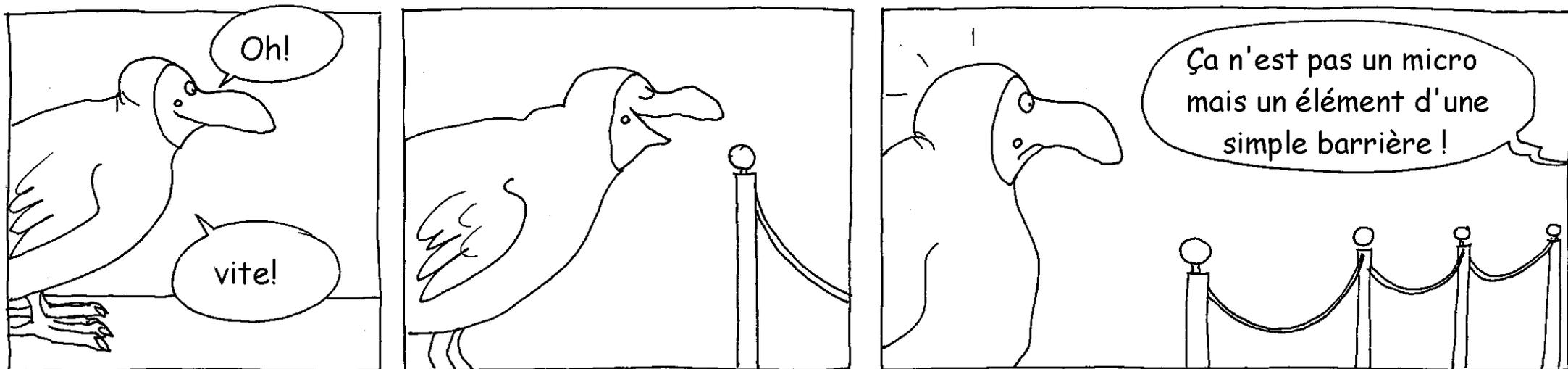
p.189: Nous verrons que la théorie des cordes, bien qu'elle soit la plus prédictive que les physiciens aient jamais étudié, ceux-ci ne sont pas en mesure de faire des prédictions suffisamment précises pour pouvoir être confrontées aux données expérimentales

p.252: Il est tout à fait envisageable que plus d'une génération de physiciens consacre sa vie à l'étude du développement de la théorie des cordes sans le moindre écho expérimental

p.300: Edward Witten (père des "cordes Cosmiques" et de la mythique "Théorie M") est considéré comme le digne successeur d'Einstein dans le rôle du plus grand physicien vivant. Certains vont même plus loin et disent qu'il est le plus grand physicien de tous les temps (...)

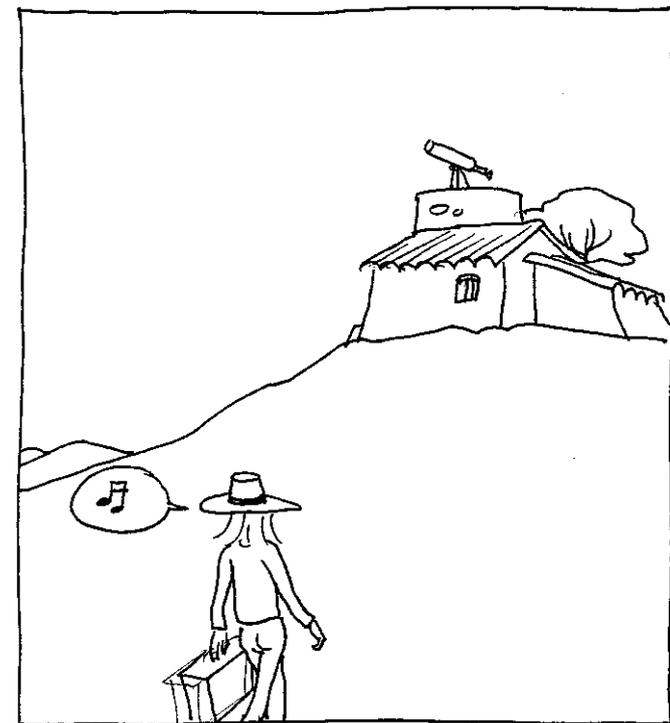


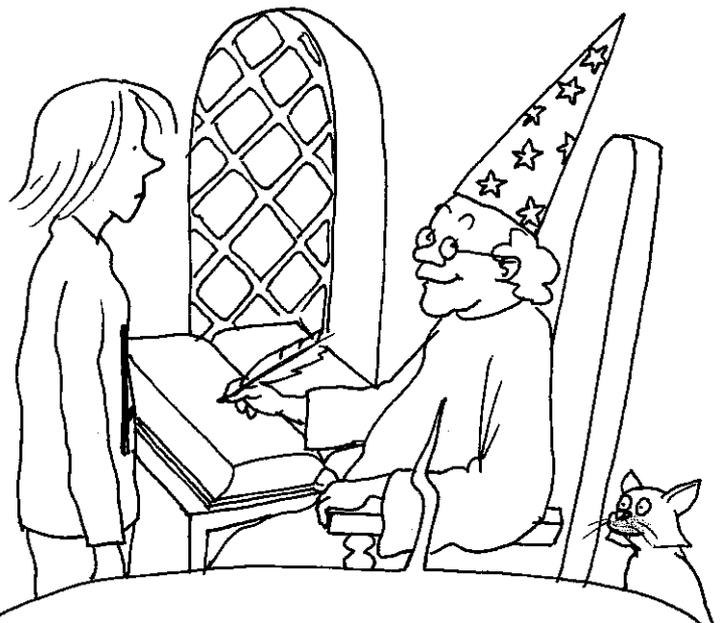
(*) Un expert choisi par le bureau de la revue, chargé d'évaluer l'article soumis



Enfin la science d'aujourd'hui est hypermédiatisée. Des réputations imméritées se construisent, ou des scientifiques médiocres bénéficient d'une aura simplement liée à leur talent de vulgarisateur.

revenons à cette histoire d'accélération du Cosmos
et à cette énergie noire répulsive. À quoi cela peut-il
correspondre ?

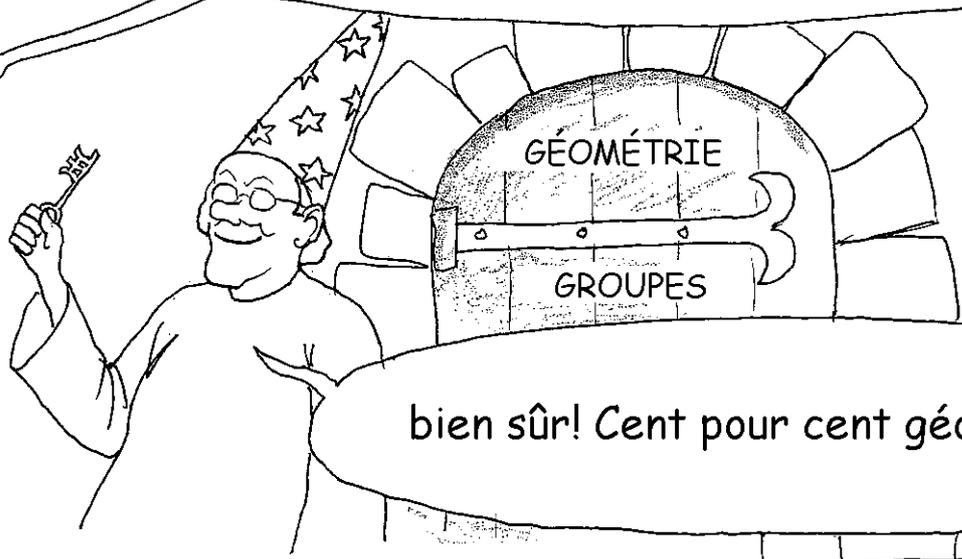
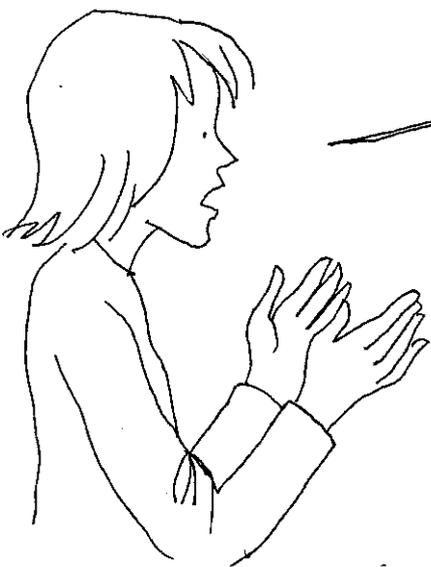




ah, te revoilà(*)
qu'est-ce qui t'amène cette fois ?



est-ce qu'une particule de masse m serait un
... être géométrique ?!?



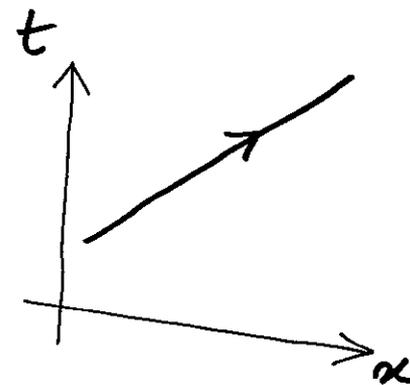
bien sûr! Cent pour cent géométrique

(*) Référence à la bande dessinée sur les GROUPES :

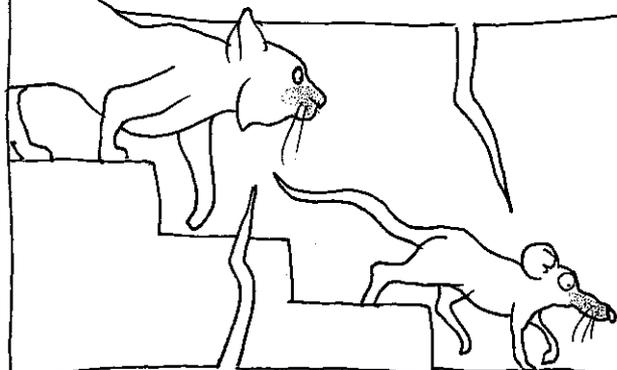
DIS-MOI COMMENT TU TE MEUS JE TE DIRAI QUOI TU ES

prenons une particule matérielle et traitons-la
comme un POINT MATÉRIEL RELATIVISTE c'est
à dire obéissant aux règles élémentaires de la
RELATIVITÉ RESTREINTE. Considérons son
MOUVEMENT dans l'ESPACE-TEMPS

là, tu donnes une représentation très rustique de ce mouvement dans un
espace-temps à deux dimensions (x,t). Or tu sais que ce mouvement pour
cadrer avec la Relativité Restreinte doit s'inscrire dans un espace de
Minkowski (Annexe 2). Mais laissons de côté ce détail et concentrons notre
intérêt sur l'orientation de ce mouvement (la flèche)



j'ai l'impression de descendre dans
les catacombes de l'Univers



on voit bien que C'EST parce
que vous êtes un rat de laboratoire.
C'est simplement de la PHYSIQUE
MATHÉMATIQUE. Nous allons à la rencontre du
dessous des CHOSES.

Je me demande si j'ai
bien fait de venir

qu'est-ce que vous préférez ?
Aller voir un psychanalyste ?

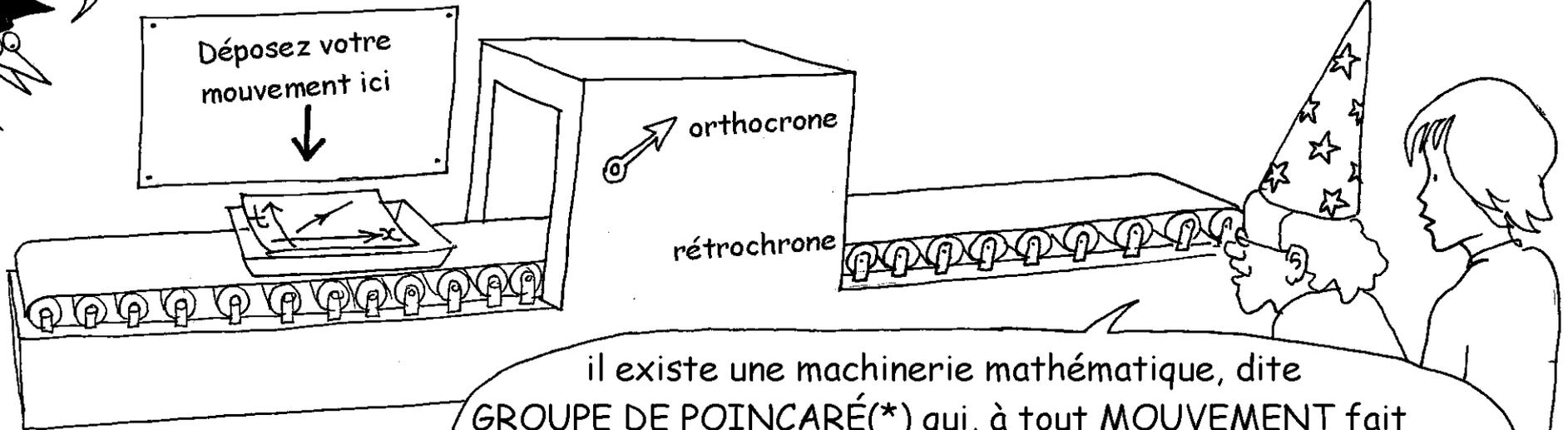
est-ce que tu as déjà vu ou tenu entre
tes doigts une particule de masse m ?
Dis le moi.



Eh bien, pas vraiment. On croit tenir les choses
et puis on ne sait plus très bien ce qu'on tient,
finalement.

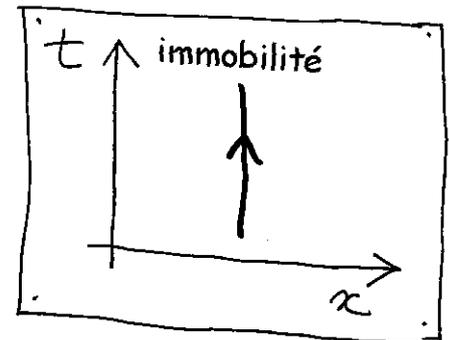
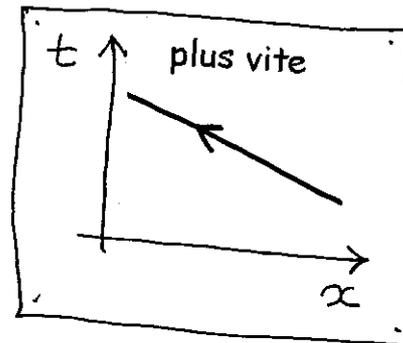
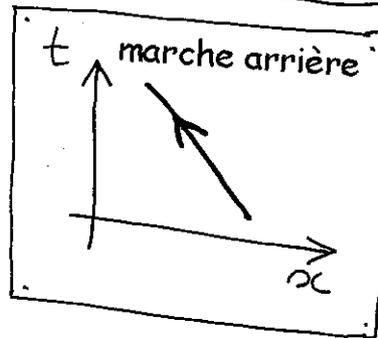
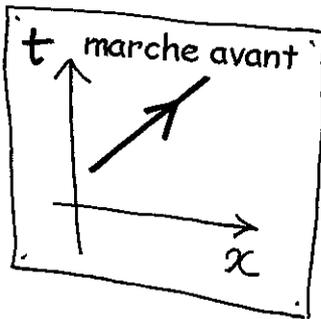
VOUS QUI ENTREZ DANS CES LIEUX
ABANDONNEZ TOUTE CERTITUDE

Pour les lecteurs qui disposent d'un (petit) bagage mathématique toutes ces choses sont expliquées dans l'annexe 4. Pour les autres nous nous contenterons d'images



il existe une machinerie mathématique, dite GROUPE DE POINCARÉ(*) qui, à tout MOUVEMENT fait correspondre un autre MOUVEMENT. Ici le machin est réglé sur "ORTHOCHRONE" ce qui fait qu'à tout mouvement "passé -> futur" correspondra un autre mouvement "passé -> futur"

jusqu'ici ça va



(*) Tous ses secrets révélés dans l'Annexe 2



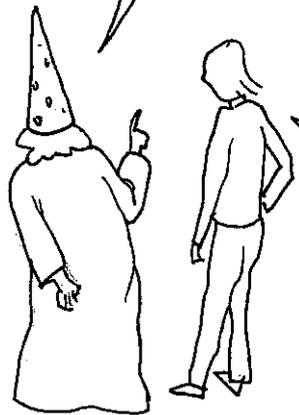
Qu'est-ce que c'est que ce bizarre levier à deux positions: "orthochrone" et "rétrochrone" ?

ça, c'est la clé de la boîte de Pandore

Si tu te donnes un MOUVEMENT dans l'espace-temps, orthochrone, c'est à dire ORIENTÉ dans le sens passé-futur, la moitié des éléments du groupe de Poincaré va le transformer en un autre mouvement de même orientation temporelle, mais l'autre moitié du group le transformera en mouvement "futur passé"

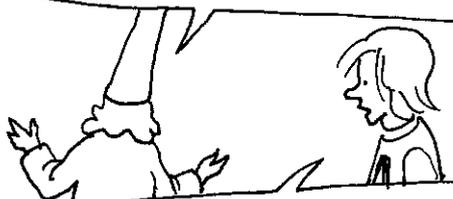


diable! existerait-il des particule qui remonteraient le temps ?



le groupe nous l'indique

oui, mais est-ce que le groupe C'EST la réalité ?



le groupe et l'espace sont étroitement liés. Ils se confèrent mutuellement leur existence

ça ne répond pas à ma question: des particules cheminant à REBROUSSE-TEMPS peuvent-elles exister ?

tu étais venu parce que tu te posais des questions sur la MATIÈRE, ce me semble. Alors faisons une expérience. Je considère le mouvement passé-futur d'une particule de masse m

tu mets la machine en marche, mais cette fois tu règles le levier sur "rétrochrone"

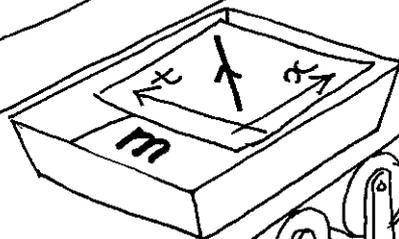
autrement dit je fais agir des éléments rétrochrones du groupe de Poincaré

suspense: le résultat de cette opération sur la page suivante

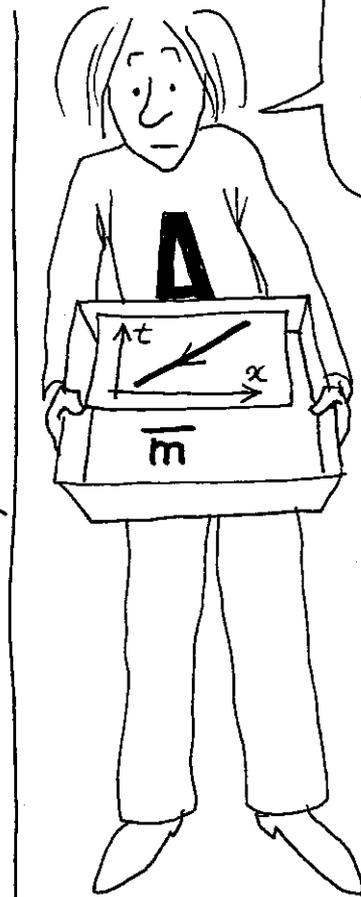
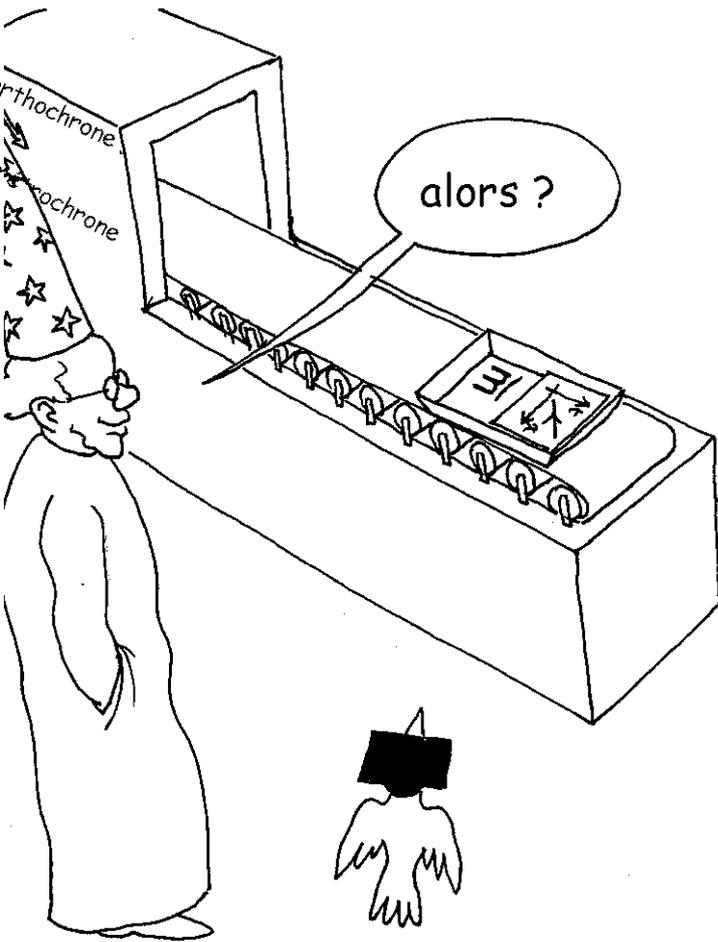
ouh là là. ça ne me plaît pas du tout, ce coup-là !

si vous avez peur à ce point, allez chez les gens des supercordes. Là, vous ne risquerez pas d'être déstabilisé par quelque découverte imprévue

MOUVEMENT
↓



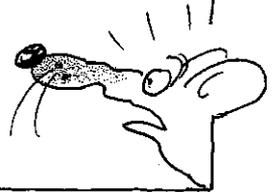
MASSÉS ET ÉNERGIES NÉGATIVES

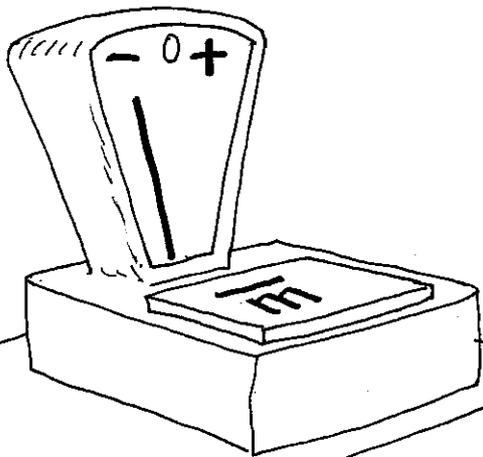


j'obtiens un mouvement du POINT MATÉRIEL RELATIVISTE qui s'effectue maintenant dans le sens FUTUR-PASSÉ. Ma particule REMONTE BIEN LE TEMPS, mais sa MASSE est devenue \bar{m}



qu'est-ce que c'est que cette balance-là ?!?



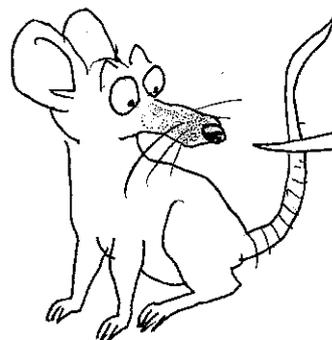


Eh bien nous y voilà. Les particules dont on dit "qu'elles remontent le temps" ont simplement des **MASSES NÉGATIVES** et des énergies $\bar{E} = \bar{m}c^2$ **NÉGATIVES**.

attendez, que se passe-t-il avec les photons, qui ont une masse nulle ?



fais l'expérience.
Fait agir le groupe de **POINCARÉ**



je vous avais dit que ça ne sentait pas bon, ce truc. Si deux particules d'énergies opposées se rencontrent ça donne $E + \bar{E} = 0$ c'est à dire du ... **RIEN(*)**



arrêtez du flipper bêtement. On est dans du conceptuel, sur une simple feuille de papier

(*) Et non pas des photons comme dans la soit-disant ANNIHILATION MATIÈRE-ANTIMATIÈRE où l'énergie est conservée et qu'on devrait plutôt qualifier de DÉMATÉRIALISATION

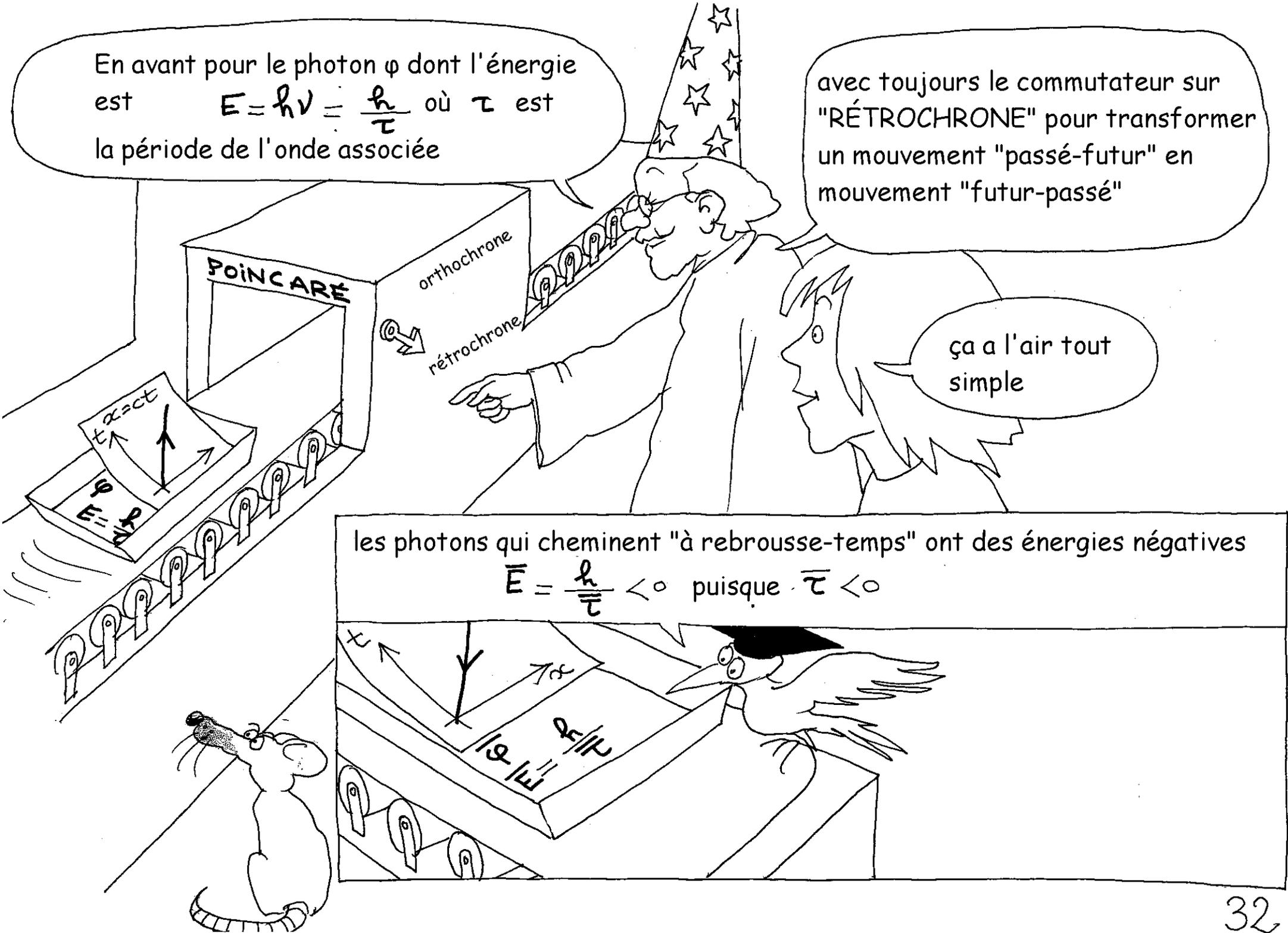
En avant pour le photon ϕ dont l'énergie est $E = h\nu = \frac{h}{\tau}$ où τ est la période de l'onde associée

avec toujours le commutateur sur "RÉTROCHRONE" pour transformer un mouvement "passé-futur" en mouvement "futur-passé"

ça a l'air tout simple

les photons qui cheminent "à rebrousse-temps" ont des énergies négatives

$$\bar{E} = \frac{h}{\bar{\tau}} < 0 \text{ puisque } \bar{\tau} < 0$$



tes yeux et tes instruments de mesure ne sont pas équipés pour capter les photons à énergie négative qui sont émis et captés par les particules dotées d'une masse \bar{m} négative

alors nous ne pouvons ni voir, ni observer ces masses négatives

tout à fait

et vis à vis de la gravitation ?

tu appliques:

$$F = \frac{G m m'}{d^2}$$

m et m s'attirent mutuellement selon **NEWTON**

\bar{m} et \bar{m} s'attirent mutuellement selon **NEWTON**

m et \bar{m} se repoussent mutuellement selon **ANTI-NEWTON**

si j'arrivais à conserver une masse négative dans une boîte alors, repoussée par la Terre elle ferait s'envoler cette boîte

elle passerait au travers et effectivement s'envolerait

elle ... s'annihilerait avec les particules de masse positive qui constituent la boîte, non ?

même pas!
réfléchis...

LE PASSE MURAILLE

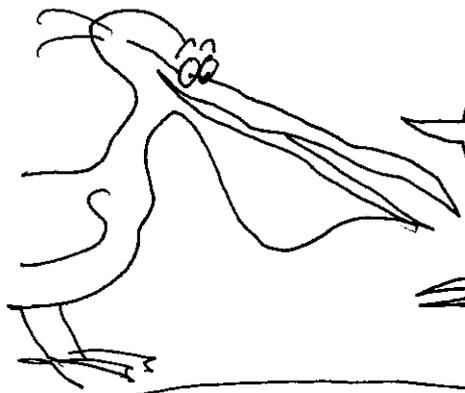
La matière, aux densités ordinaires est faite de minuscules atomes, séparés par beaucoup de vide. Et tout cela ne tient ensemble que grâce à des FORCES ÉLECTROMAGNÉTIQUES ces mêmes forces qui empêchent votre postérieur de passer au travers de la chaise sur laquelle vous êtes assis pendant que vous lisez ce livre; et cela, bien que celui-ci, comme votre séant soit faite également de minuscules atomes, séparés par beaucoup de vide. Si on supprimait d'un coup ces forces électromagnétiques, qui se négocient par le jeu d'échanges de photons(*), dotés d'une énergie positive, vous passeriez immédiatement au travers de votre siège, puis du plancher et vous tomberiez en chute libre vers le centre de la Terre, n'étant plus sensible qu'à la FORCE DE GRAVITÉ.

Les masses négatives peuvent se lier entre elles, interagir grâce à une force électro-magnétique se traduisant par des échanges de photons(*) D'ÉNERGIE NÉGATIVE.

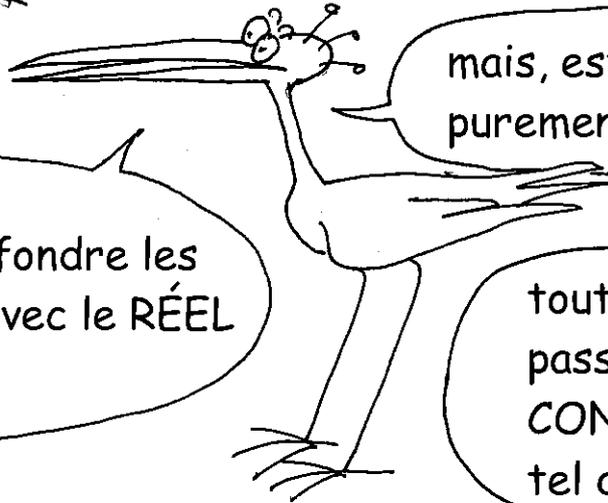
Un ensemble de masses négatives ne peut interagir avec notre propre matière qu'à travers la FORCE DE GRAVITÉ. Comme ces deux types de matières se repoussent, toute structure constitué par des masses négative subirait de la part de la Terre un effet ANTIGRAVITATIONNEL. Par ailleurs cette structure serait capable de traverser n'importe quelle barrière de matière. Elle serait invisible à nos yeux, indétectable par nos instruments de mesure et d'observation. La réciproque serait également vraie - les passagers d'une nef constitués de masses négatives pourraient traverser la Terre sans la voir.

La Direction

(*) qu'on qualifie de VIRTUELS dans la THÉORIE QUANTIQUE DES CHAMPS



si je comprends bien, cette "machinerie-groupes" permet de prédire l'existence de nouveaux objets de la physique



mais, est-ce que ce ne sont pas là des spéculations ... purement mathématiques, totalement gratuites

n'est-ce pas confondre les mathématiques avec le RÉEL

toutes les grandes avancées de la science passent par un changement profond de notre **CONCEPTION GÉOMÉTRIQUE** de l'univers, tel que nous le percevons



l'émergence de la **RELATIVITÉ RESTREINTE** et de la **RELATIVITÉ GÉNÉRALE** n'ont rien été d'autre que des modifications profondes **PARADIGMATIQUES** de notre conception de la **GÉOMÉTRIE DE L'UNIVERS**. Or quand on considère un contexte géométrique, la question centrale devient la façon dont les **MOUVEMENTS** s'inscrivent dans ce nouvel espace

La relativité restreinte a fondu l'espace et le temps en un même objet: une HYPERSURFACE 4d, UN ESPACE-TEMPS où les mouvements s'inscrivaient désormais selon des GÉODÉSIIQUES de celle-ci. La Relativité Générale a rajouté la COURBURE. La THÉORIE DES GROUPES recense les différents types de MOUVEMENTS qui peuvent être inscrits sur une hypersurface donnée et la PHYSIQUE MATHÉMATIQUE identifie ces mouvements à des objets de cet univers, selon le principe:

DIS-MOI QUEL EST TON MOUVEMENT
JE TE DIRAI QUOI TU ES

Ainsi, dans un contexte géométrique donné, quand on identifie un nouveau type de mouvement possible, grâce à L'OUTIL-GROUPE cela suggère l'existence de nouveaux OBJETS, dérivant de ces mouvements

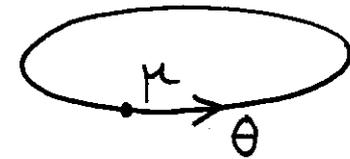
mais, de grâce, donnez-moi un exemple concret, sinon ces discours ressembleront à ceux des gens des SUPERCORDES

BLA BLA...

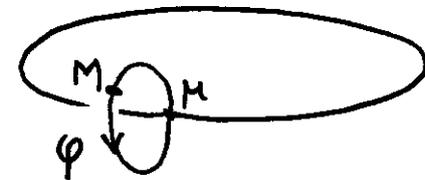
À la différence que ceux-là n'ont ni contexte géométrique, ni groupe, ni mouvements, ni objets. En résumé ils ne savent même pas de QUOI ils parlent.

UNE CINQUIÈME DIMENSION

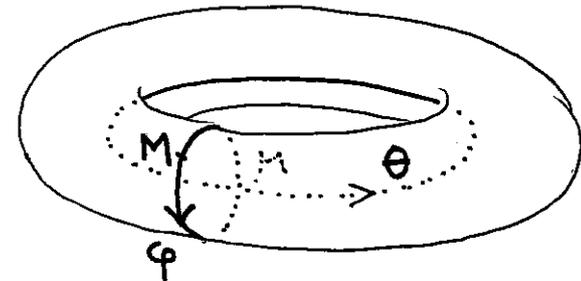
En ajoutant une dimension supplémentaire on enrichit le contexte géométrique. Prenons un univers unidimensionnel FERMÉ représenté par un simple cercle



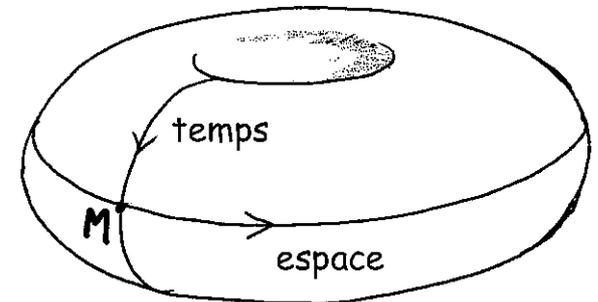
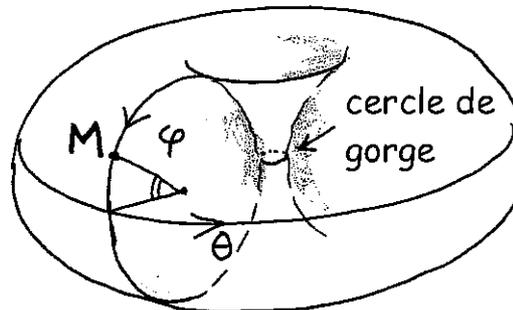
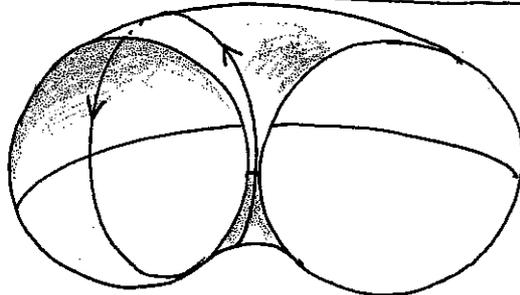
en tout point de ce cercle, rajoutons une dimension supplémentaire, également fermée On l'appellera FIBRE



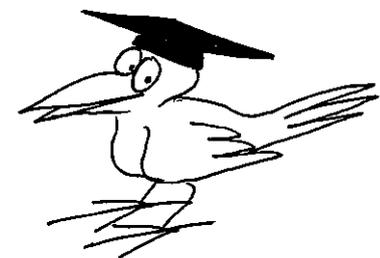
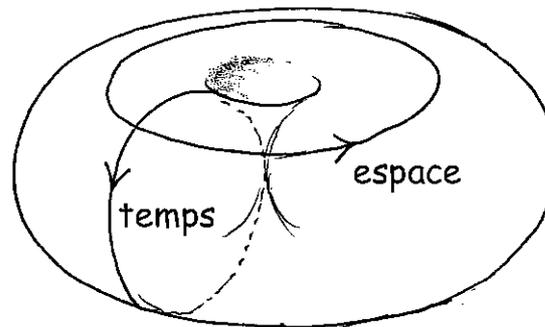
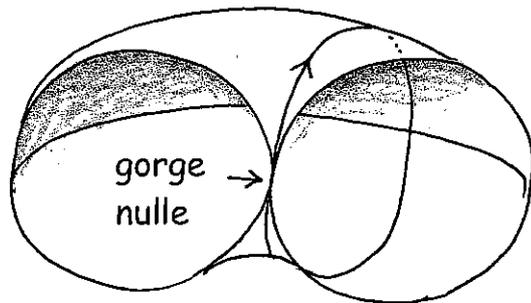
l'objet obtenu, à deux dimensions devient un TORE T2



Que savons-nous de la TOPOLOGIE (*) de l'espace où nous vivons ?
 Nous ne savons même pas s'il est infini ou refermé sur lui-même. On
 peut imaginer par exemple un espace temps 2d qui ait la topologie
 d'un TORE T2



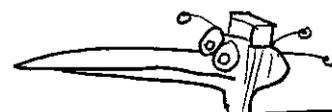
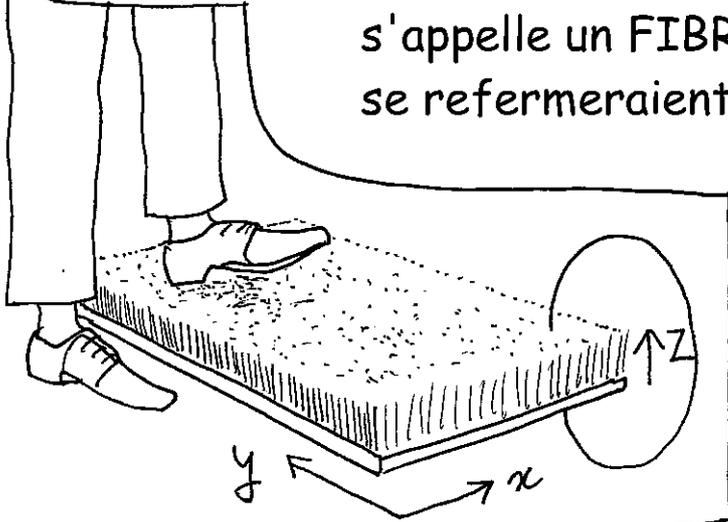
en chaque point d'un cercle, représentant le temps (φ) on fixe un autre cercle (θ) censé figurer
 un espace fermé(*). Le cercle de gorge est censé représenter un BIG BANG et un BIG CRUNCH
 réunis, sans "singularité initiale". Au cas où on tient absolument à avoir une singularité on peut
 considérer un TORE À GORGE NULLE



(*) on peut indifféremment fixer un "cercle temps" en chaque point d'un "cercle espace"

En chaque point de mon espace-temps 2d je peux monter un nouveau cercle et réaliser un TORE T3. On passe ainsi d'un espace 2d à un espace 3d, en opérant une FIBRATION(*). Une image d'une telle transformation d'un espace 2d en espace 3d est le paillason. En chaque point (x,y) d'un objet plan on monte une FIBRE z . L'objet 3d obtenu s'appelle un FIBRÉ(*). Il faut imaginer un monde où les fibres du paillason se refermeraient sur elles-mêmes (ce qui rendrait ce paillason inutilisable).

Bref, nous pouvons imaginer que notre espace à quatre dimensions, une de temps et trois d'espace soit un TORE T4. Nous pouvons rééditer l'opération et faire "pousser une nouvelle fibre en chaque point", qui se referme sur elle-même. Nous obtiendrons un TORE T5. Et c'est dans ce nouvel espace à 5 dimensions que s'inscriront les MOUVEMENTS de nos POINTS MATÉRIELS RELATIVISTES.



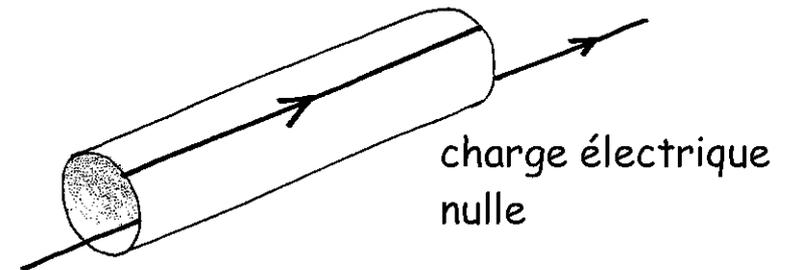
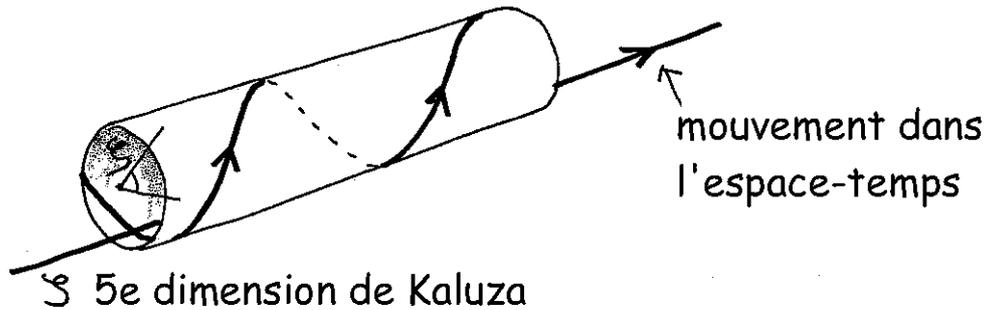
est-il absolument nécessaire de faire toutes ces mathématiques ?
Pour en arriver où ??

(*) BUNDLE en anglais

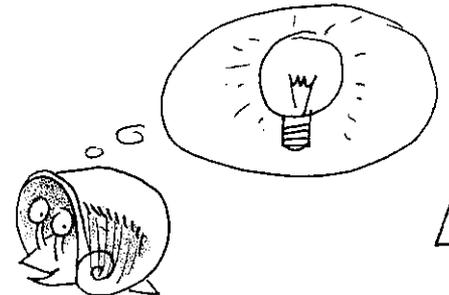
L'ESPACE DE KALUZA

On vous avait dit que la PHYSIQUE c'était de la GÉOMÉTRIE. Eh bien, inscrire le mouvement d'une particule dans une hypersurface à cinq dimensions est équivalent au fait de considérer que le point matériel relativiste soit doté d'une CHARGE ÉLECTRIQUE e . Et le fait que cette cinquième dimension, dite "de Kaluza" soit fermée sur elle-même entraîne que cette charge électrique ne peut prendre que des valeurs entières (QUANTIFICATION GÉOMÉTRIQUE). On peut rétrécir les dimensions d'espace à un simple point. Alors le mouvement du point matériel relativiste électriquement chargé correspondra à une courbe spirale :

La Direction



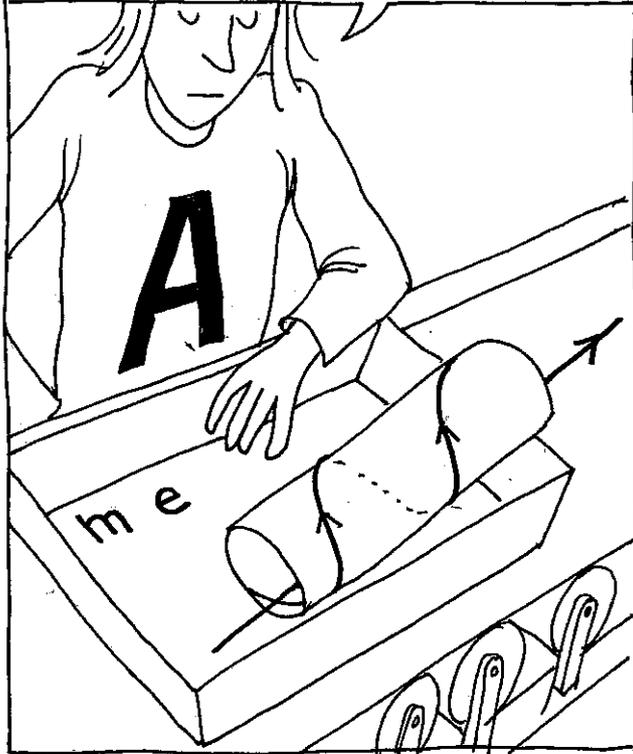
ouah! Je comprends! Le sens de l'enroulement de la courbe spirale correspondra au signe de la CHARGE ÉLECTRIQUE



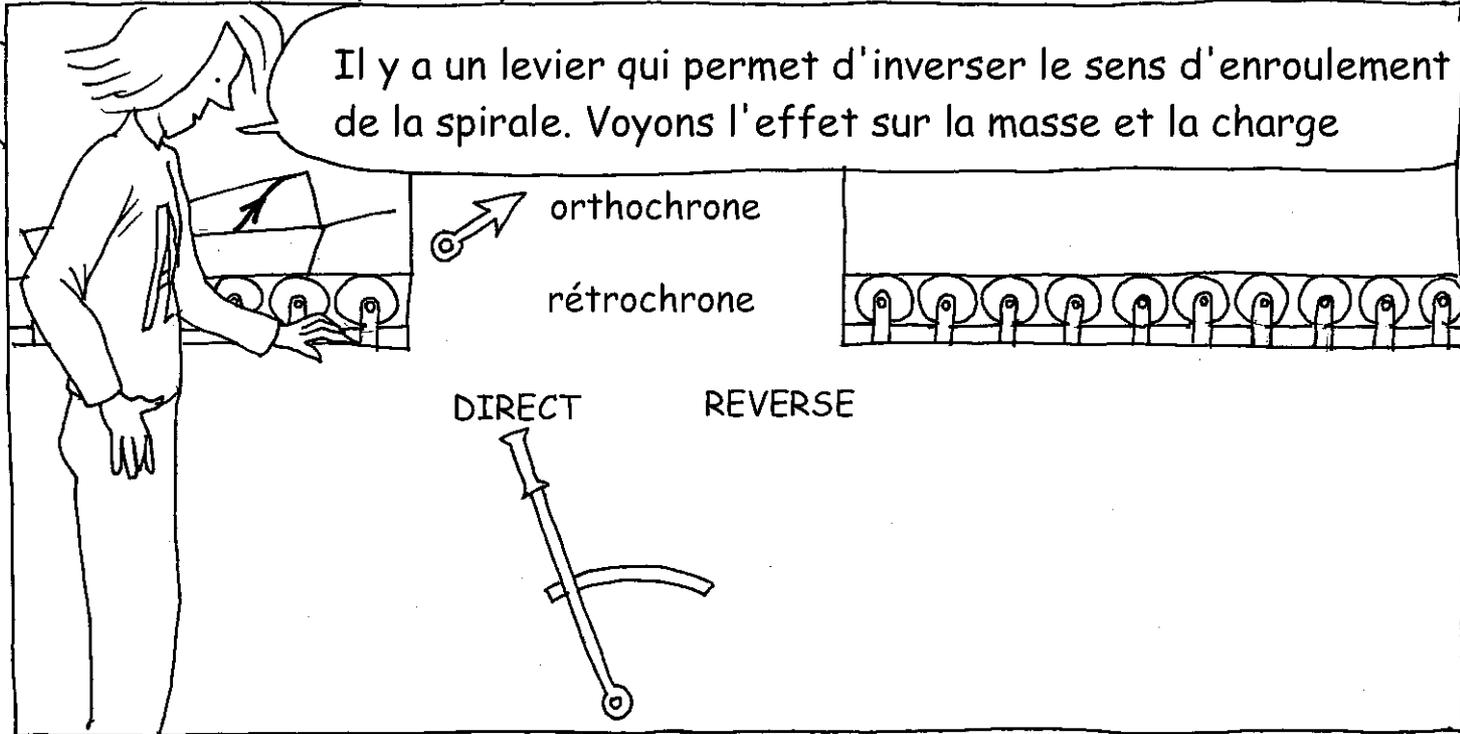
est-ce qu'il n'y a pas un groupe derrière tout cela ?

bien sûr, quand il y a de la géométrie il y a un groupe sous-jacent (*)

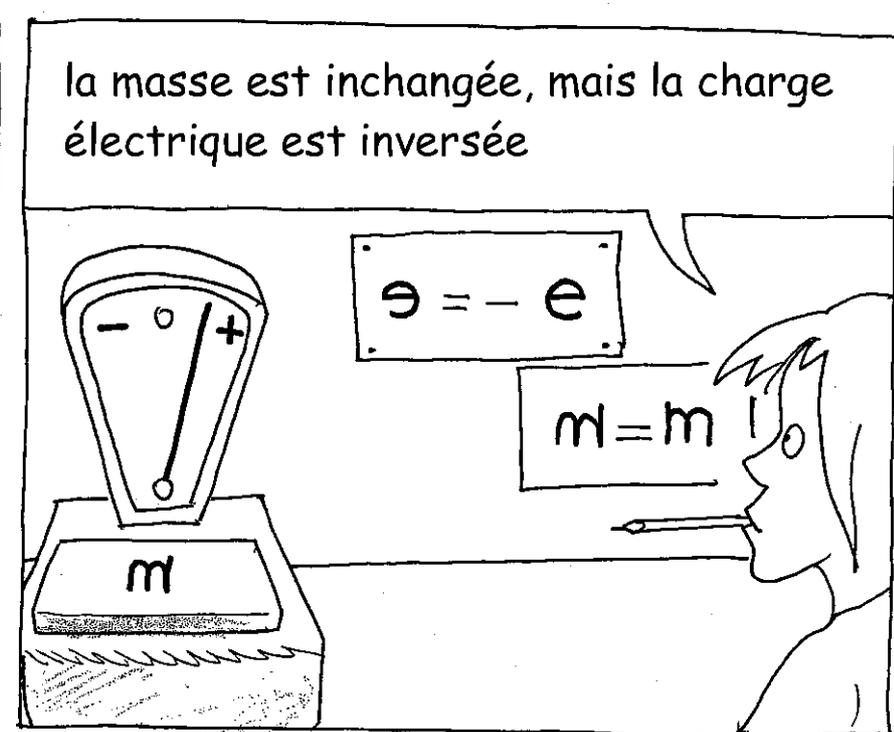
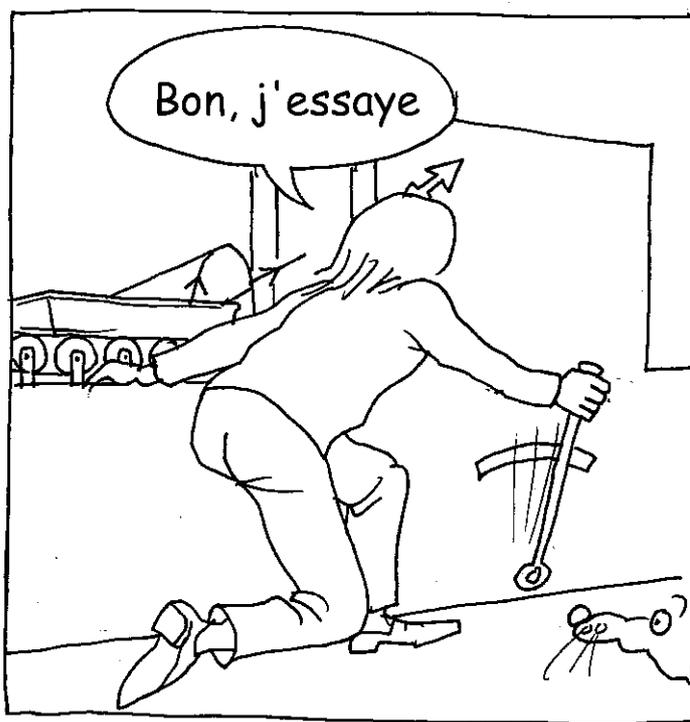
bon, j'entre un mouvement, la masse m et la charge e



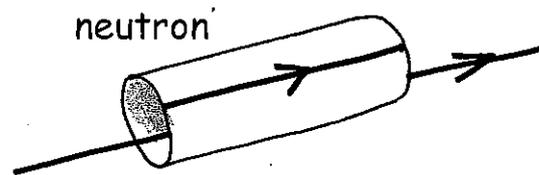
Il y a un levier qui permet d'inverser le sens d'enroulement de la spirale. Voyons l'effet sur la masse et la charge



(*) Le "groupe de Poincaré étendu" voir Annexe 4



cette inversion de la charge électrique évoque immédiatement la transformation matière \rightarrow antimatière. Mais selon ce modèle schématisé le neutron, dont la charge électrique est nulle serait sa propre antiparticule, ce qui n'est pas vrai. En fait les particules possèdent, sur leur "carte d'identité" un certain nombre de "charges quantiques" (hadronique, leptonique, etc...) la charge électrique e n'étant qu'une de ces charges parmi toutes les autres. La transformation d'une particule de matière en son antiparticule consiste à inverser toutes ses charges quantiques(*), dont sa charge électrique si celle-ci n'est pas zéro. Ce qu'il faut retenir c'est que si les charges changent. la masse ne bouge pas.



(*)Conjugaison de charge ou C-SYMÉTRIE

Bref, l'antimatière a une masse positive

pourquoi ne pas rajouter des dimensions supplémentaires pour faire apparaître toutes ces facettes des particules ?

plus facile à dire qu'à faire, les gens des supercordes en savent quelque chose. Il n'y a qu'avec la 5e dimension, l'électromagnétisme et la charge électrique que ça a bien marché. Mais comme la cinquième dimension s'inverse automatiquement dès qu'on procède à une C -symétrie, on peut la retenir comme une image géométrique commode de cette symétrie matière-antimatière.

alors, toutes les particules possèdent leur antiparticule, puisque même quand leur charge électrique est nulle il leur reste d'autres CHARGES QUANTIQUES que la C -symétrie peut inverser

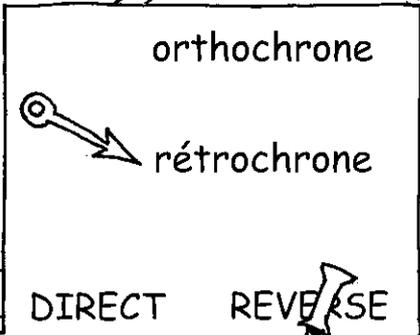
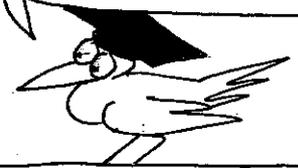
l'exception c'est le PHOTON

pourquoi ?

parce que toutes ses charges quantiques sont nulles

mais, que lui reste-t-il? Rien?

si, son énergie $E = h\nu = \frac{p^2}{2m} (*)$

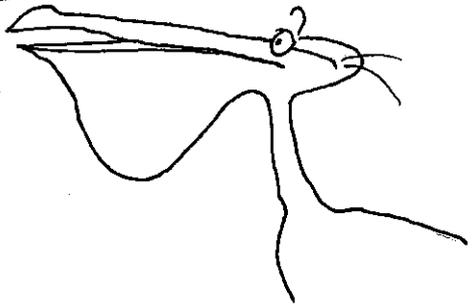


voyons ce que ce groupe a dans le ventre. Je vais cette fois à la fois inverser le sens de parcours de cette cinquième dimension et le sens de parcours du temps



et alors, qu'est-ce que ça donne ??

ce garçon ne s'arrête donc jamais ?



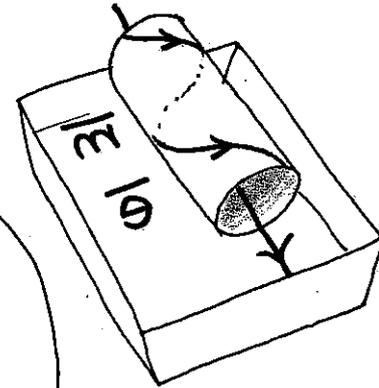
(*) et son spin, voir Annexe 2

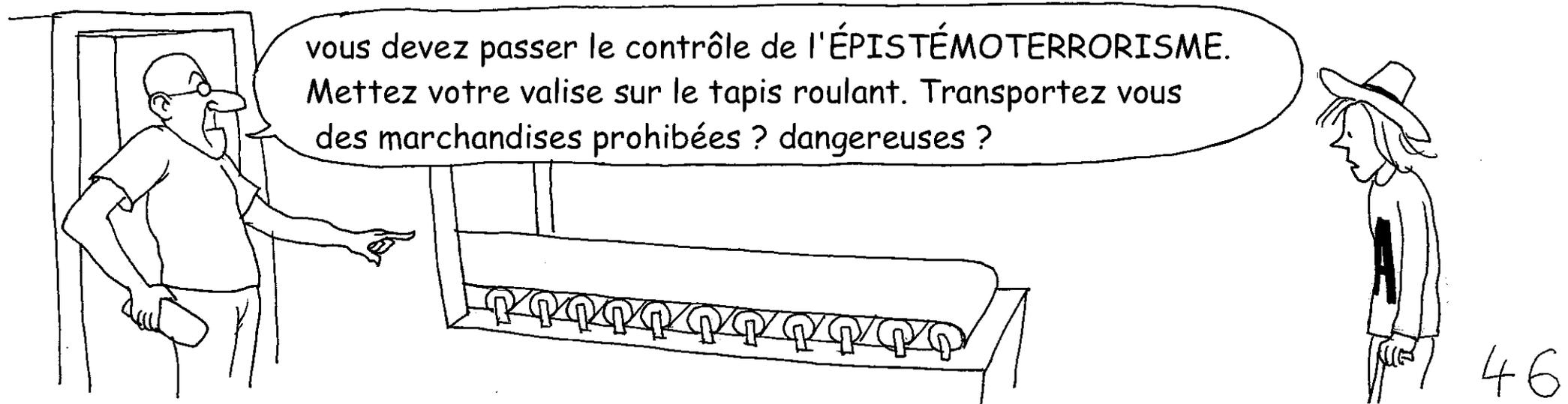
charge électrique \bar{e} inversée et masse \bar{m} inversée. Cela veut dire que j'obtiens de l'antimatière à masse et énergies négatives. Autrement dit la symétrie matière-antimatière existe aussi dans ce monde des masses négatives. Mais en dehors du fait que les masses et les énergies soient inversées, cette autre matière, ça peut ressembler à quoi au juste ?

Conclusion: LA DUALITÉ MATIÈRE-ANTIMATIÈRE se retrouve également dans CE MONDE DES ÉNERGIES NÉGATIVES où une particule de masse négative pourra "s'annihiler" avec son antiparticule, également de masse négative, en donnant des photons $\bar{\gamma}$ d'énergie négative.

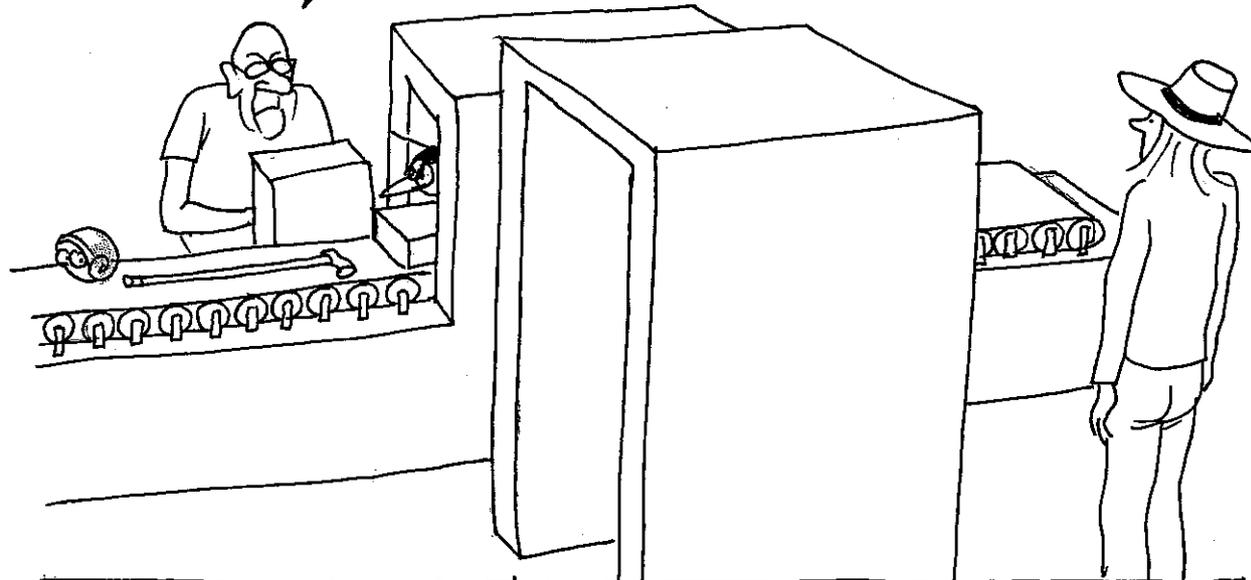
OK, OK, nous nageons en pleine fiction. J'accepte. Mais, ces particules à énergie négative, elles ressemblent à quoi ?

On trouve des protons \bar{p} , des électrons \bar{e} , des neutrons \bar{n} , des neutrinos $\bar{\nu}$, etc, tous dotés d'une énergie négative





pas de particules à énergie négative ?



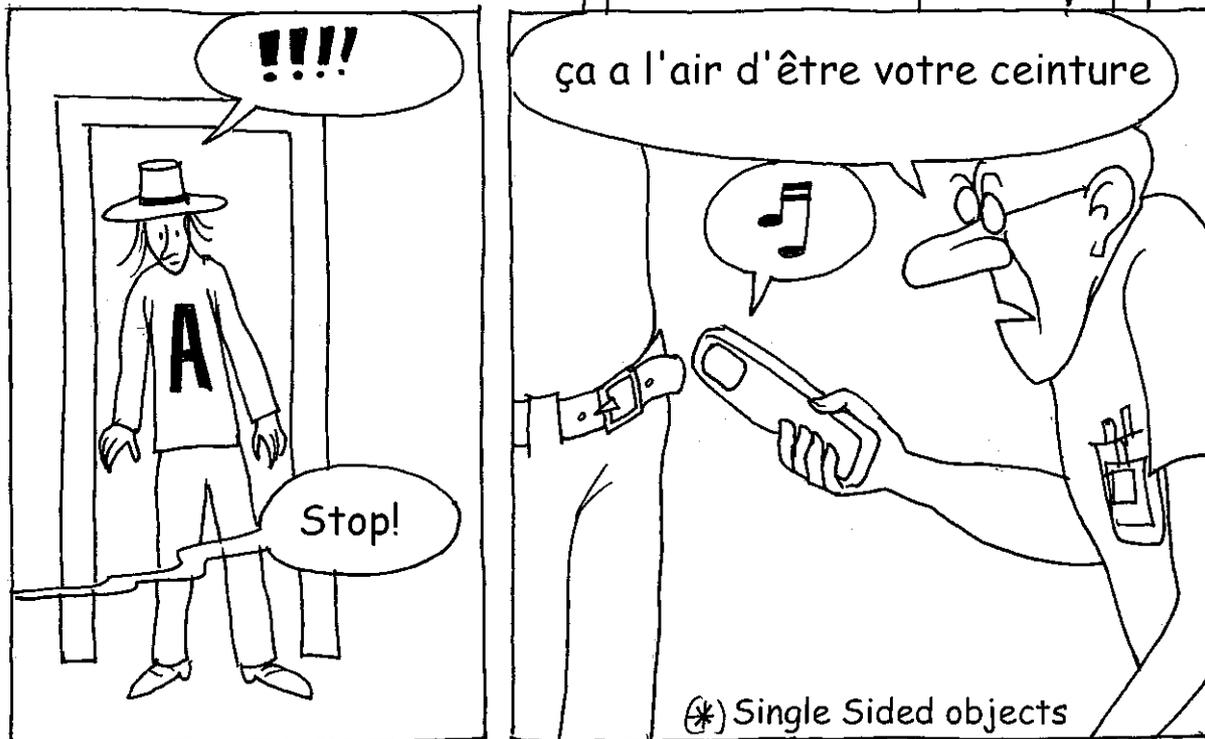
Bon, maintenant, passez sous le portique



!!!!

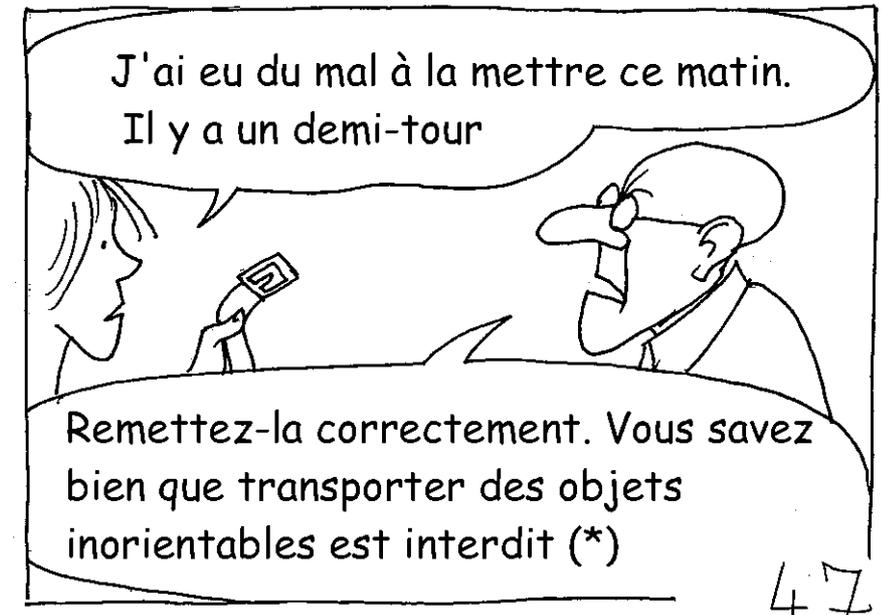
ça a l'air d'être votre ceinture

Stop!



J'ai eu du mal à la mettre ce matin.
Il y a un demi-tour

Remettez-la correctement. Vous savez bien que transporter des objets inorientables est interdit (*)



Alors ce voyage ?

on a une première réponse: cheminer à rebrousse temps c'est simplement avoir une masse et une énergie négatives

ravi de l'apprendre. Mais alors, circuler dans le sens passé-futur, ça signifie quoi ?!?

ça veut dire que ton énergie est positive, point

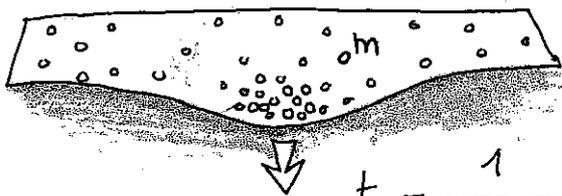
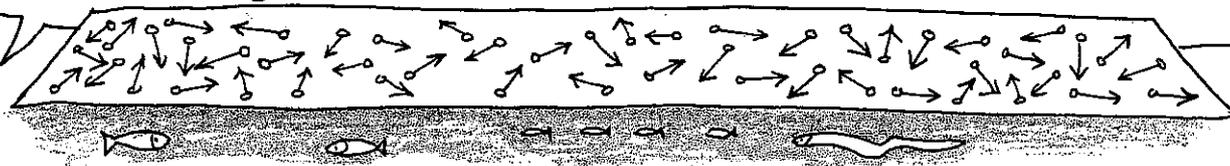
Hmmmm..

Il reste à construire un modèle cosmologique où l'univers soit empli de masses positives et de masses négatives. Si pour une raison qu'il conviendra de justifier la densité de masse négative l'emporte sur celle de la masse positive, elle provoquera une **ACCÉLÉRATION**. Ça serait donc ça, cette mystérieuse **ÉNERGIE NOIRE**

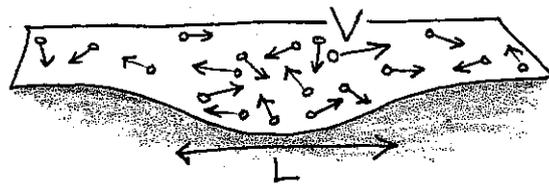
Repoussons cette discussion à plus tard et examinons le comportement de ce cosmos à deux populations

LA STRUCTURE A GRANDE ÉCHELLE : EXPLIQUÉE

Dans l'album MILLE MILLIARDS DE SOLEILS (1986) on avait présenté un phénomène fondamental en astrophysique: L'INSTABILITÉ GRAVITATIONNELLE ou INSTABILITÉ DE JEANS (page 12 à 23) Nous allons reprendre l'idée, en modifiant un peu le modèle. La matière sera figuré par des billes de plomb dispersées sur un vaste tapis de caoutchouc, souples, recouvrant une étendue d'eau. Ces billes de plomb se déplacent librement sur cette surface avec une vitesse aléatoire figurant la VITESSE D'AGITATION THERMIQUE(*) de ce milieu 2d.



$$t_a = \frac{1}{\sqrt{4\pi G \rho}}$$



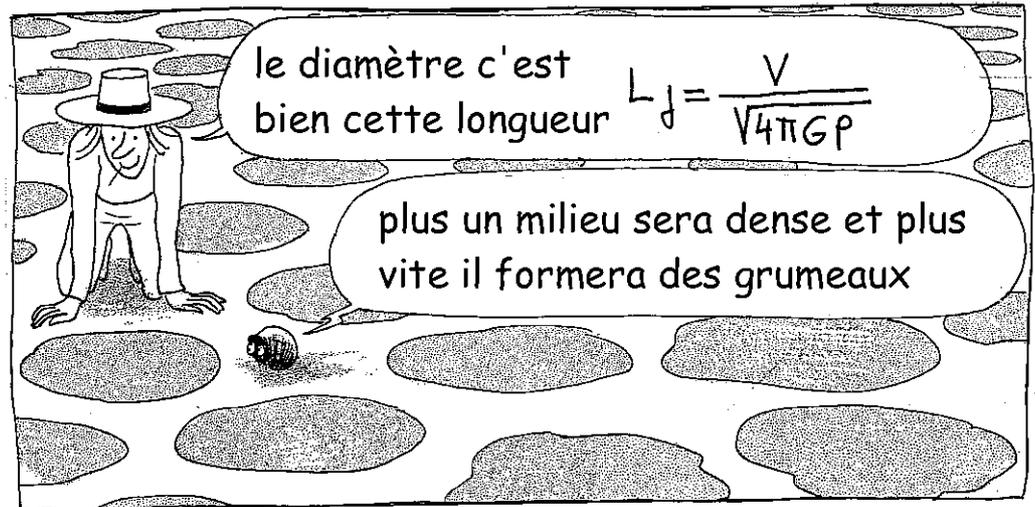
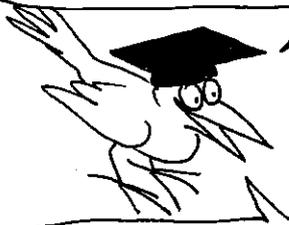
$$t_d = \frac{L}{V}$$

quand le hasard crée un rassemblement, une surdensité locale de matière, celle-ci attire la matière environnante (phénomène d'ACCRÉTION). Le temps caractéristiques t_a de croissance de cette perturbation est en $\frac{1}{\sqrt{\rho}}$ où ρ est la densité.

Inversement ce "grumeau" tendra à se disperser en un temps $t_d = \frac{L}{V}$

(*) la TEMPÉRATURE ABSOLUE est définie par $\frac{3}{2}kT = \frac{1}{2}mV^2$ où k est la Constante de Boltzman ($1.38 \cdot 10^{-23}$ MKSA)

Les grumeaux qui apparaîtront seront ceux dont le diamètre vaudra la distance de Jeans(*) qui, statistiquement, auront plus de chance d'apparaître que des grumeaux plus grands



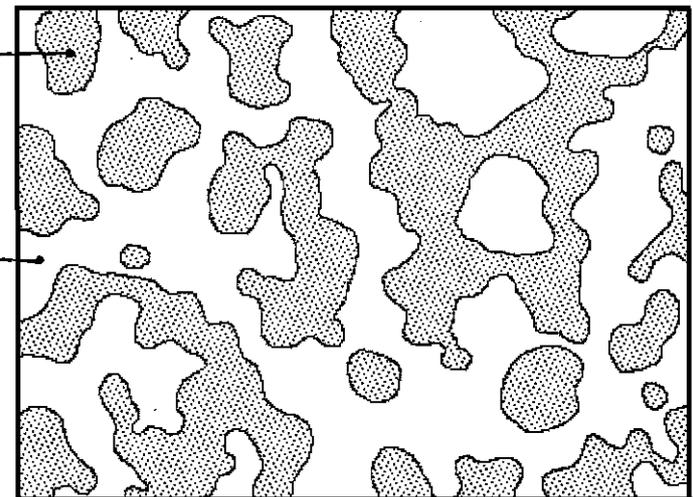
comme les masses négatives s'attirent mutuellement, elles vont également former leurs propres "grumeaux". Si on part d'un milieu où les masses positives et les masses négatives auraient les mêmes densités et les mêmes vitesses d'agitation thermique, elles se partageraient simplement l'espace disponible, puisqu'elles se repoussent mutuellement

comme des gens qui ne peuvent pas se supporter

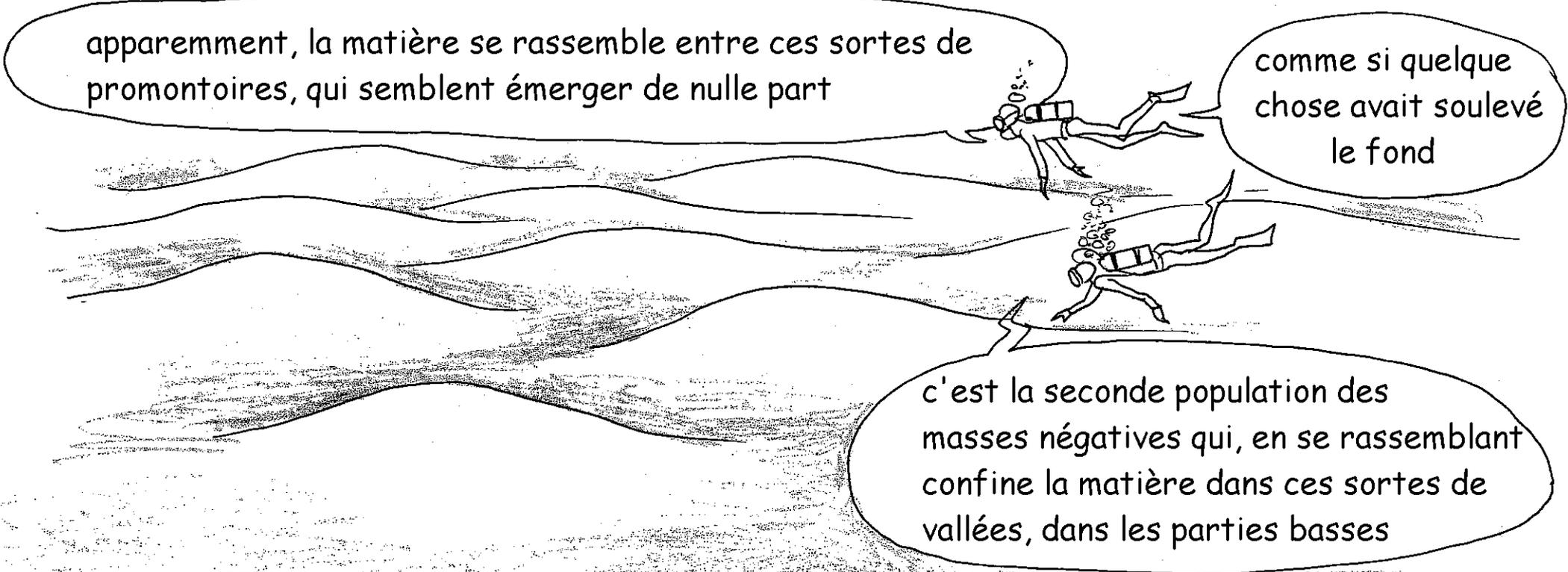
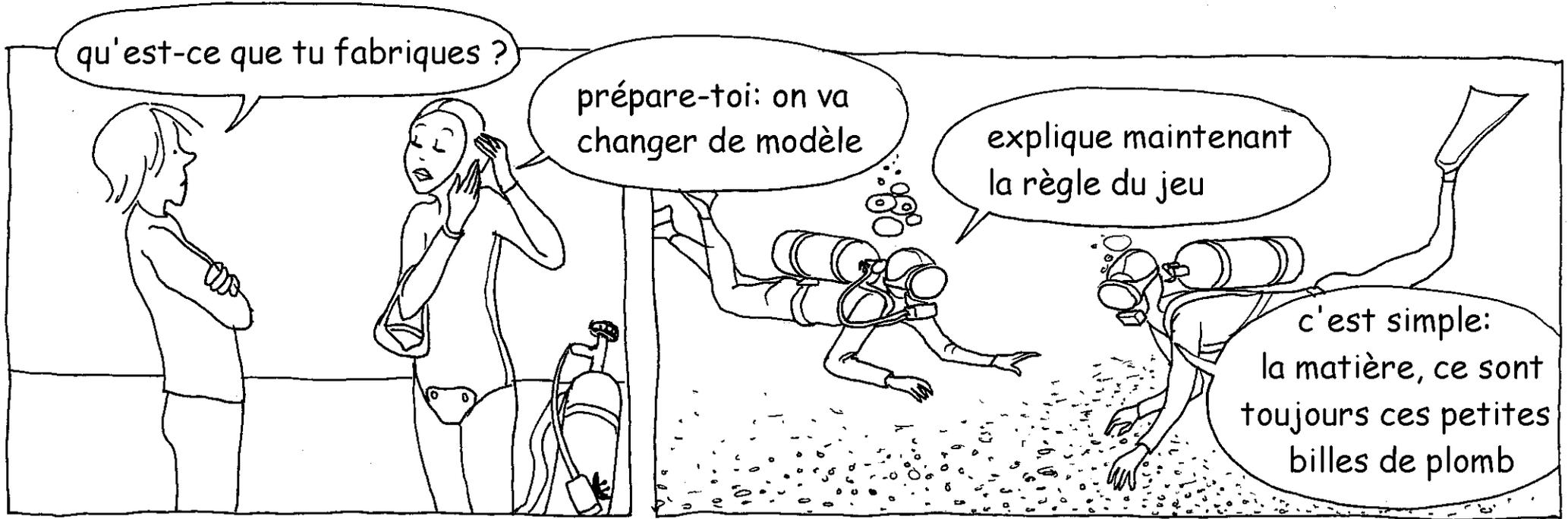


matière à masse positive

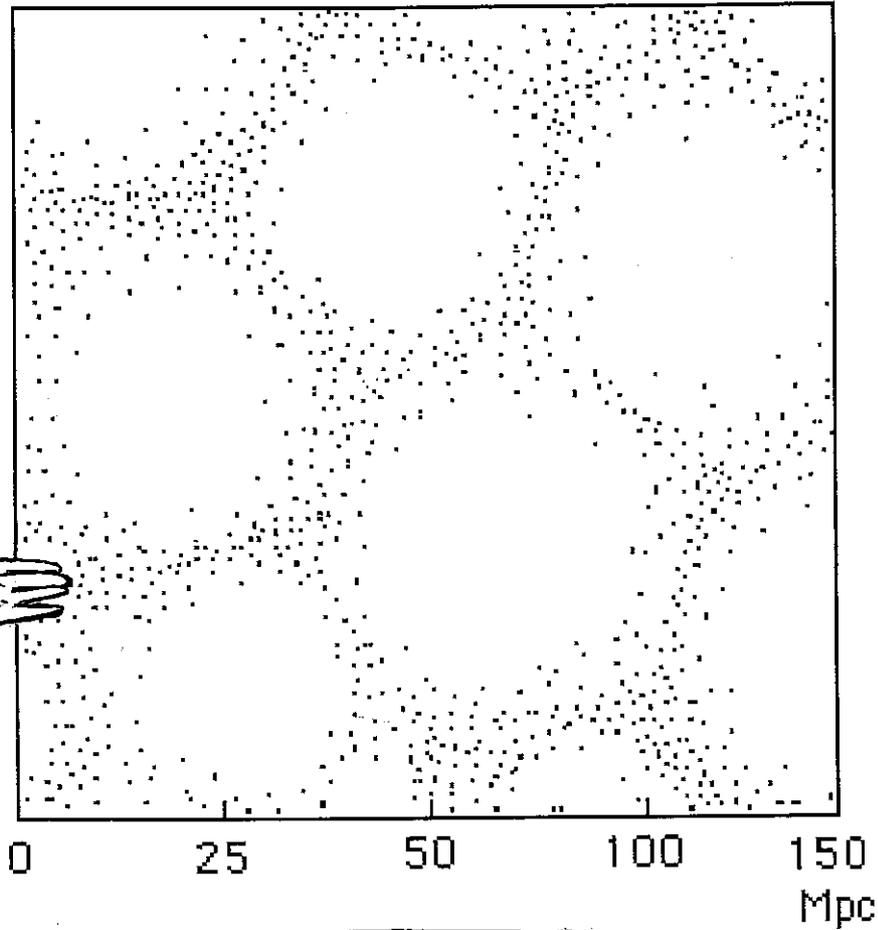
matière à masse négative



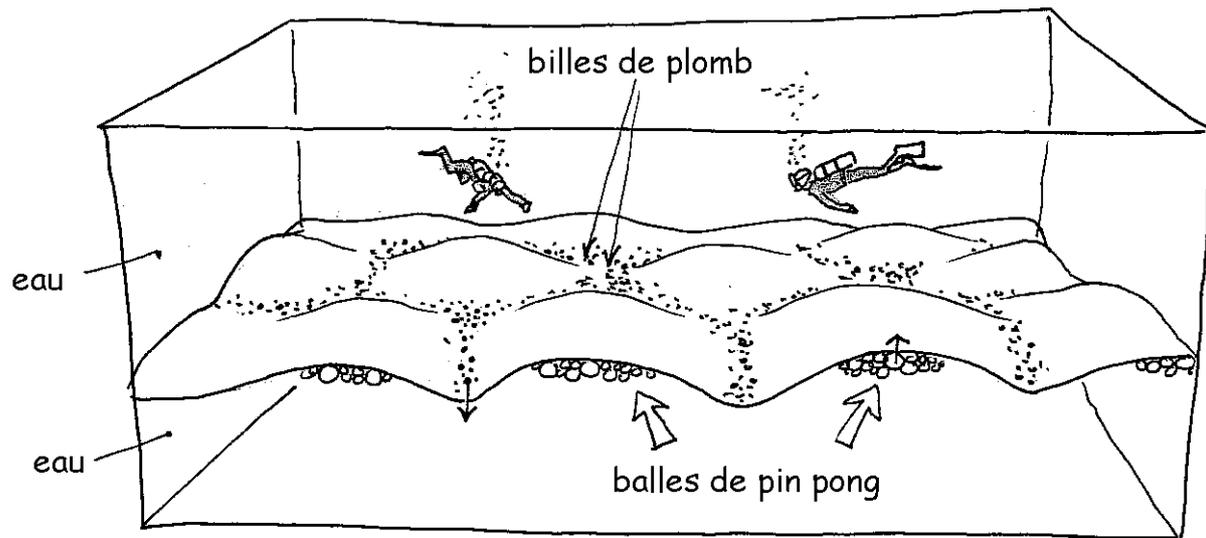
(*) Sir James Jeans, astronome Anglais (1877-1946)



très joli coup d'oeil



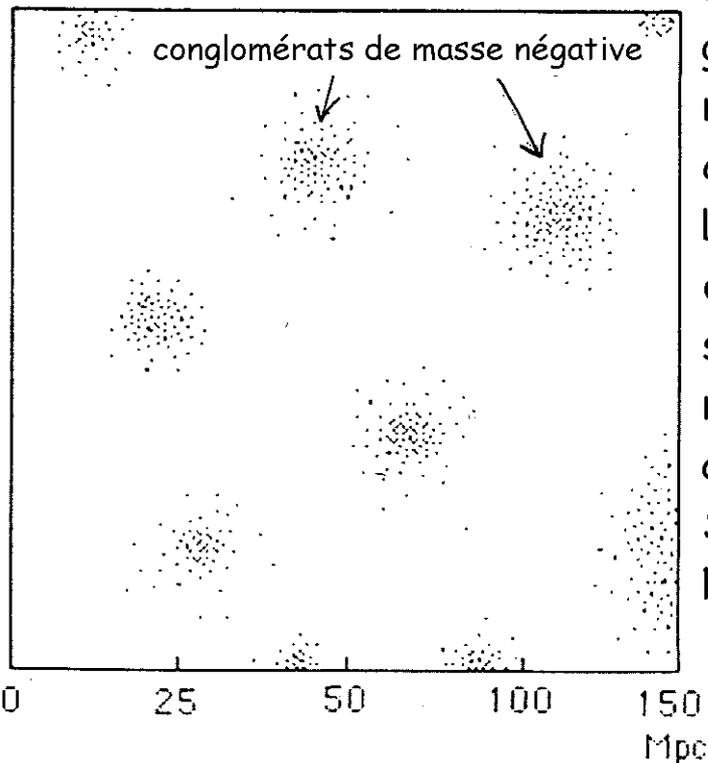
chacune de ces mailles fait dans les cent millions d'années-lumière de diamètre



Ce modèle est là pour illustrer ce concept d'INSTABILITÉS GRAVITATIONNELLES CONJOINTES qui affecteraient un mélange de masses positives et de masses négatives au cas où la densité ρ de masse négative serait plus élevée

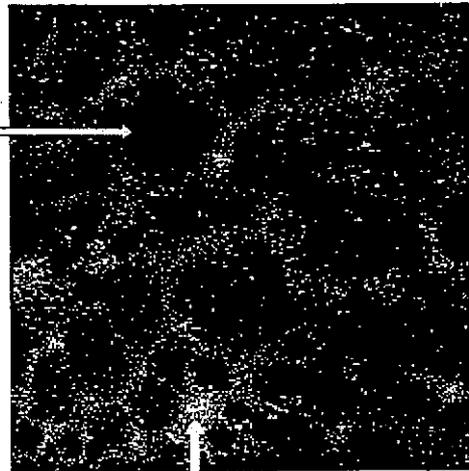
Elle formerait des conglomerats plus rapidement, en imposant sa structure à

l'univers à grande échelle. La membrane de caoutchouc évoque leur invisibilité pour un observateur fait de masse positive. En bas, à gauche, voici ce que verrait un observateur constitué de masses négatives, qui ne verrait plus notre propre matière, laquelle, et c'est un fait OBSERVATIONNEL AVÉRÉ, se distribue de manière LACUNAIRE, à la manière de "Bulles de savon jointives", autour de "vides" de cent millions d'années-lumière de diamètre. Des simulations numériques, menées dès 1992 avec un mélange des deux matières ont conduit à des images conformes aux observations, alors que le modèle classique, même en recourant à force MATIÈRE SOMBRE FROIDE donne UNE STRUCTURE FILAMENTEUSE QUI NE COLLE PAS AVEC LES OBSERVATIONS (page suivante)



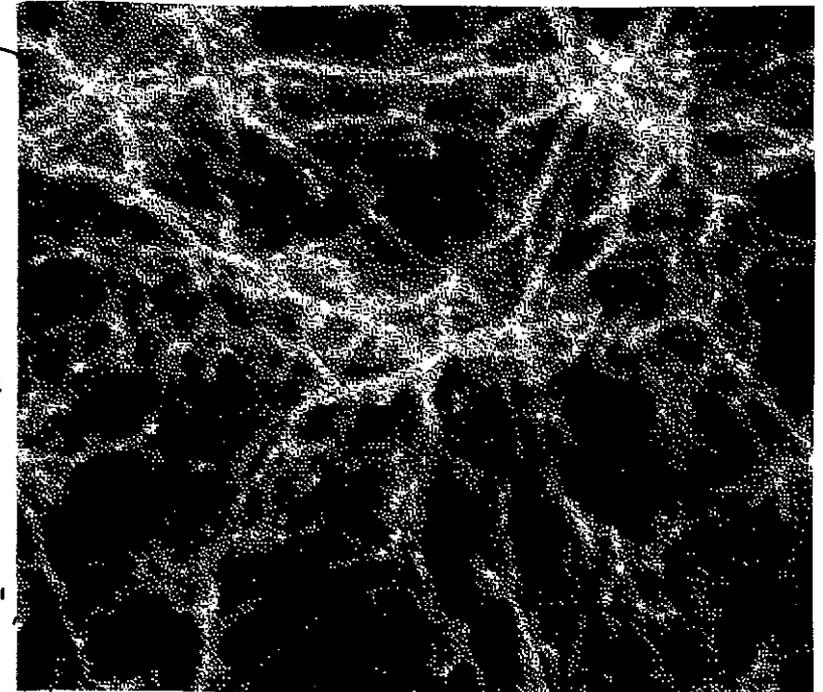
LE SURRÉALISME SCIENTIFIQUE

bulle vide



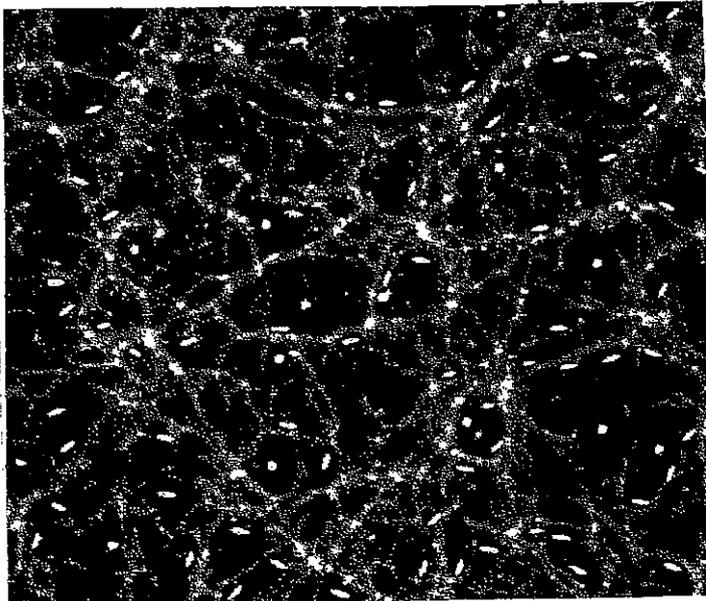
amas de galaxies

En haut et à gauche la PARTIE VISIBLE de l'univers, dont l'aspect résolument LACUNAIRE se confirme d'année en année. En bas et à gauche LA PARTIE INVISIBLE déduite du décodage des micro-effets de lentille gravitationnelle. En haut et à droite le résultat des simulations à coups de MATIÈRE SOMBRE FROIDE, qui colle avec les secondes "observations" mais pas du tout avec ce que l'on voit.

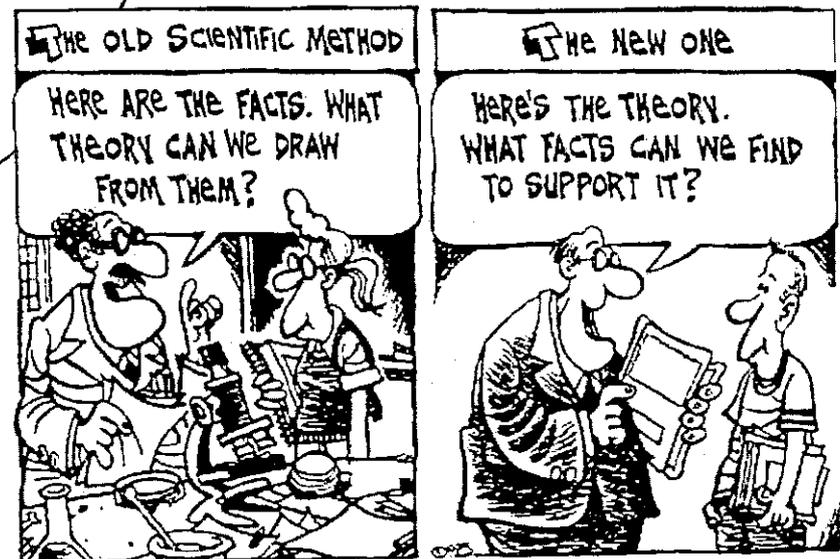


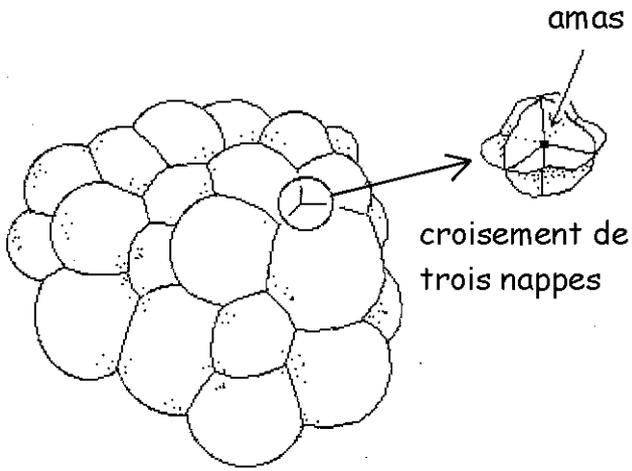
simulation: L'univers âgé de 2 milliards d'années

Il ne reste plus qu'à cartographier L'ÉNERGIE NOIRE...



cartographie de la matière sombre





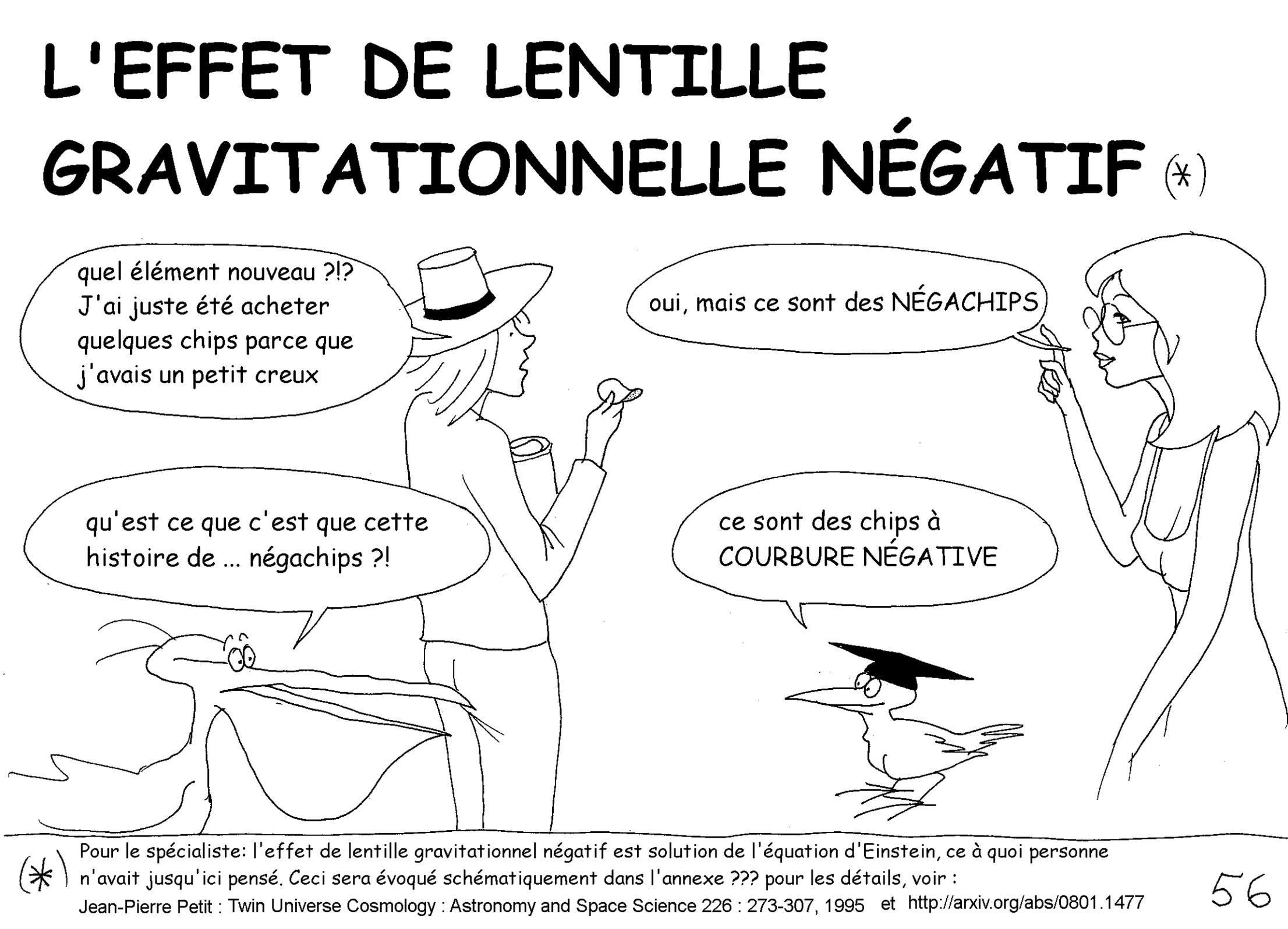
bulles de savon jointives

vous vous accrochez comme des malades à ces misérable 4% de l'univers qu'on observe. Soyez modernes que diable! Voyez ces fantastiques avancées effectuées par cette NOUVELLE ASTRONOMIE. De toute façon vous n'échappez pas à un FAIT incontournable: les forts effets de lentille gravitationnelle qui vous PROUVENT L'EXISTENCE DE LA MATIÈRE SOMBRE

des bulles de savon jointives!

Ah, je crois que Lanturlu apporte un élément nouveau!

L'EFFET DE LENTILLE GRAVITATIONNELLE NÉGATIF (*)



quel élément nouveau ?!?
J'ai juste été acheter
quelques chips parce que
j'avais un petit creux

oui, mais ce sont des NÉGACHIPS

qu'est ce que c'est que cette
histoire de ... négachips ?!

ce sont des chips à
COURBURE NÉGATIVE

(*) Pour le spécialiste: l'effet de lentille gravitationnel négatif est solution de l'équation d'Einstein, ce à quoi personne n'avait jusqu'ici pensé. Ceci sera évoqué schématiquement dans l'annexe ??? pour les détails, voir :

Jean-Pierre Petit : Twin Universe Cosmology : Astronomy and Space Science 226 : 273-307, 1995 et <http://arxiv.org/abs/0801.1477>

quoi ?!?

Je pense qu'un industriel a soudain eu l'idée de produire des chips en forme de SELLE DE CHEVAL. Un mathématicien qui se sera reconverti dans l'agro-alimentaire, sans doute

Quand on trace une géodésique sur une surface à courbure négative, sa projection plane évoque une FORCE RÉPULSIVE. Rappelez-vous le coup du POSICÔNE ÉMOUSSÉ

un TRONC DE POSICÔNE est une calotte sphérique, surface courbe, complétée par un tronc de cône, surface euclidienne. La projection plane donne l'impression qu'un objet, sur sa trajectoire, subit l'attraction d'une masse M

qu'est ce que j'entends ? Vous voulez faire du cheval sur un chips ?

comment faire en sorte que le plan tangent au tronc de cône se raccorde exactement avec celui de la calotte sphérique ?

Simple comme bonjour. La COURBURE TOTALE de la sphère vaut 4π (*)
La quantité de courbure angulaire contenue dans une calotte sphérique de surface s , prélevée sur une sphère de surface S est

$$\theta = 4\pi \times \frac{s}{S}$$

pour que les plans tangents se raccordent, il suffira que le tronc de cône soit prélevé dans un cône correspondant à une découpe θ

et en s'arrangeant pour que la découpe ait le même périmètre

on est GÉ-NIAUX

est-ce qu'on peut imaginer un NÉGACÔNE ÉMOUSSÉ ?

bien sûr. Il suffit de coller bord à bord un négachips avec un tronc de négacône

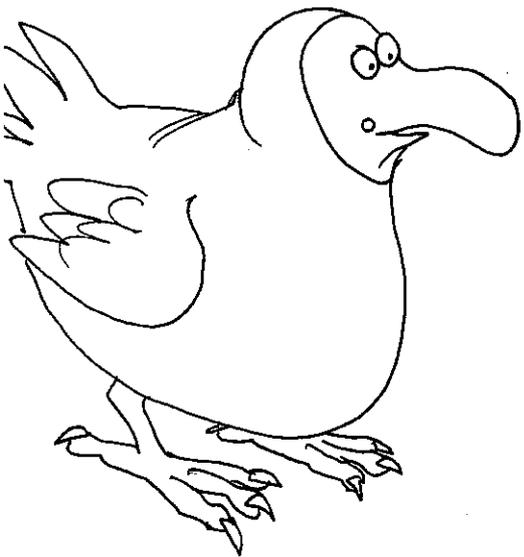
ouh la la ...

et comment assure-t-on la continuité du plan tangent ?

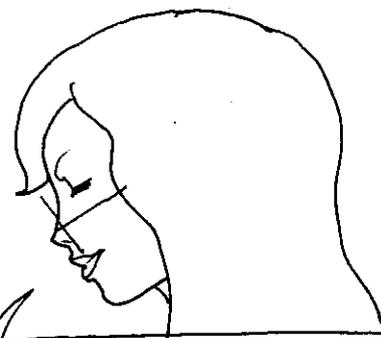
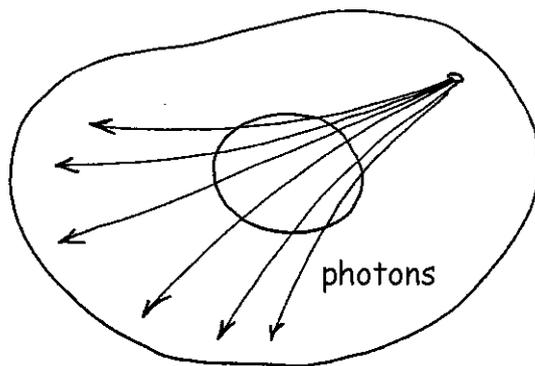
un négacône est un disque où on a inséré un secteur d'angle θ

et là, il n'y a pas de règle aussi simple que pour le positif émoussé. Nous avons mesuré la courbure négative du négachips et trouvé -11° . Ça a été délicat car on n'a pas trouvé d'adhésif pour négachips

je trouve que les fabricants de négachips devraient faire figurer cette courbure, histoire de savoir ce qu'on mange !

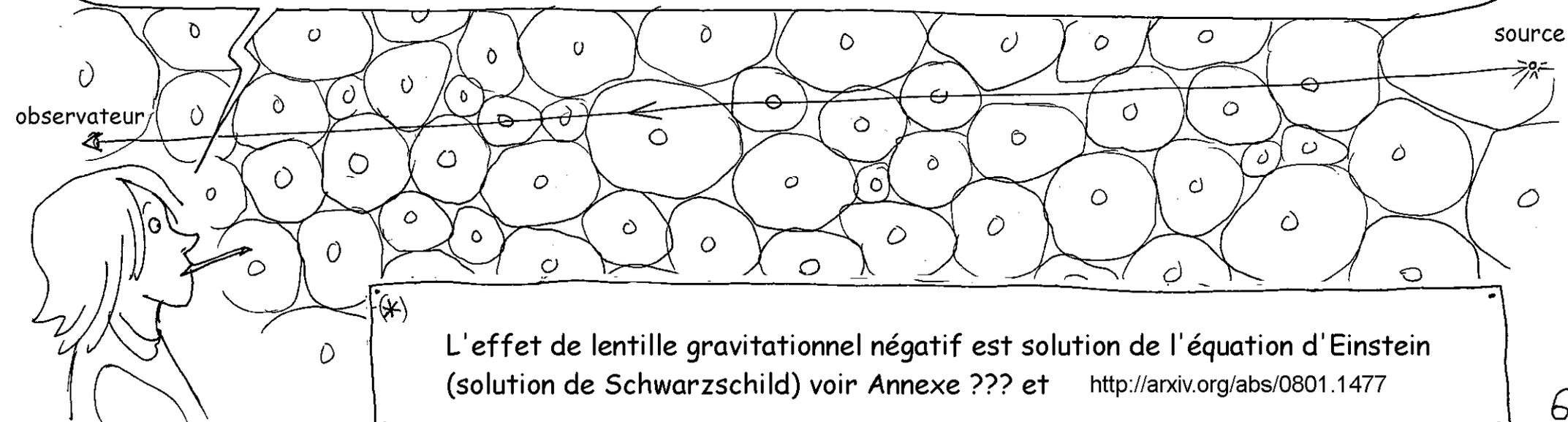


qu'est-ce que vous prétendez
montrer avec vos ... négacônes ?



c'est une image 2d de l'EFFET DE LENTILLE
GRAVITATIONNEL INVERSE (*) que subira,
sans autre interaction tout photon d'énergie
positive traversant "sans le voir" un conglomérat
de masse négative

Ce qui signifie que si on observe dans une direction quelconque des objets situés a de très grandes distances, aux confins de l'univers observable il y a toutes les chances pour que les rayons lumineux traversent plusieurs conglomérats de masse négative sur leur passage et que ceci atténue leur luminosité. Ainsi, en toute logique les images des galaxies très distantes, à fort redshift, devraient les faire apparaître comme des naines



(*)

L'effet de lentille gravitationnel négatif est solution de l'équation d'Einstein
(solution de Schwarzschild) voir Annexe ??? et <http://arxiv.org/abs/0801.1477>

alors, monsieur Handshic ?

Eh bien... les premières galaxies qui se forment sont effectivement des ... naines. C'est ce qu'on observe aux forts redshifts. Puis on suppose qu'elles s'assemblent pour constituer des objets plus massifs

c'est la thèse qui est retenue

il me semble que nous progressons, non ?

et ces galaxies, en général comment se forment-elles ?

nous y travaillons chère mademoiselle, nous y travaillons

depuis plus de trois quarts de siècle

COMMENT SE FORMENT LES ÉTOILES

vous marquez un point, certes, mais n'oubliez-pas, bande de petits malins que votre histoire de masses négatives n'explique nullement les forts effets de lentille gravitationnelle au voisinage des galaxies, et surtout des amas de galaxies

pour le moment, il a raison

avant de se demander comment se forment les galaxies, on peut réfléchir à la façon dont se forment les étoiles

les étoiles: on sait à peu près comment ça fonctionne. Au regard de nos vies humaines éphémères et même de nos civilisations, leur évolution s'étend sur des temps incommensurablement plus importants. Le progrès-clé, réalisé au tout début du XXe siècle a consisté à réaliser qu'il n'y avait pas une infinité d'étoiles possibles mais que nous avons sous les yeux différents types d'étoiles classables selon leur masse, nous apparaissant dans des états évolutifs différents,

et les étoiles massives brûlaient leur hydrogène par les deux bouts

les étoiles se forment dans des nuages de gaz, dans les galaxies. On verra plus loin pourquoi et comment se forment des "grumeaux", les PROTO-ÉTOILES. Quand la FUSION démarre, l'étoile brûle son "carburant", l'hydrogène. Plus la masse de l'étoile est importante, plus elle "carbure" et plus brève est son existence. Jupiter est une "étoile ratée" qui rayonne, se contracte, mais ne s'allumera jamais. Quand la masse est suffisante, disons supérieure à dix fois la masse de Jupiter, l'étoile connaît un temps de latence avant que les réactions de fusion ne démarrent

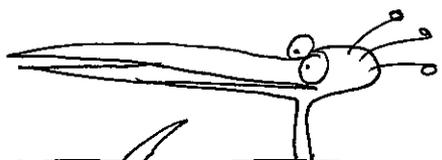
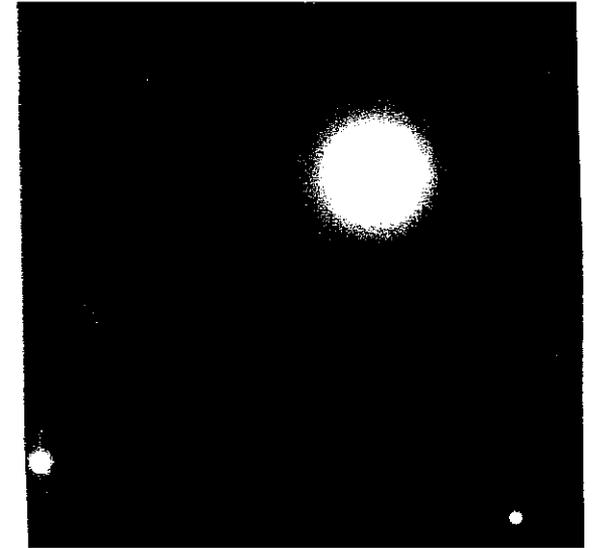
combien de temps cela prend-t-il ?

Soit R le rayon de l'étoile. Le grumeau se contracte jusqu'à ce que sa température atteigne 3000° . Alors ce grumeau s'ionise et les forces de pression s'opposent à la poursuite de cette contraction. La quantité de chaleur à évacuer, par rayonnement, est comme le volume de l'étoile, comme le cube du rayon. Le "radiateur" c'est sa surface $4\pi R^2$. Le temps de dissipation de cette chaleur, qui permet la reprise de la contraction, débouchant sur la fusion varie donc comme la racine cubique de la masse de l'étoile, comme son rayon R

on a parlé de ces conglomerats sphéroïdaux de matière à masse négative qui se situeraient au centre de ces grands vides. Comment ces objets évoluent-ils ?



Il faudrait être constitué de masse négative pour apercevoir ces immenses proto-étoiles, rayonnant dans le rouge et dans l'infrarouge dont le temps de contraction excède l'âge de l'univers. Ce qui fait qu'elles ne s'allumeront...jamais !



Donc, si je comprends bien, dans ce négamonde, pas de véritables étoiles, pas de fusion, pas de supernovae, pas d'éléments lourds, donc pas de planètes et pas de VIE ?



ces objets ne sont que la charpente de notre univers à masse positive



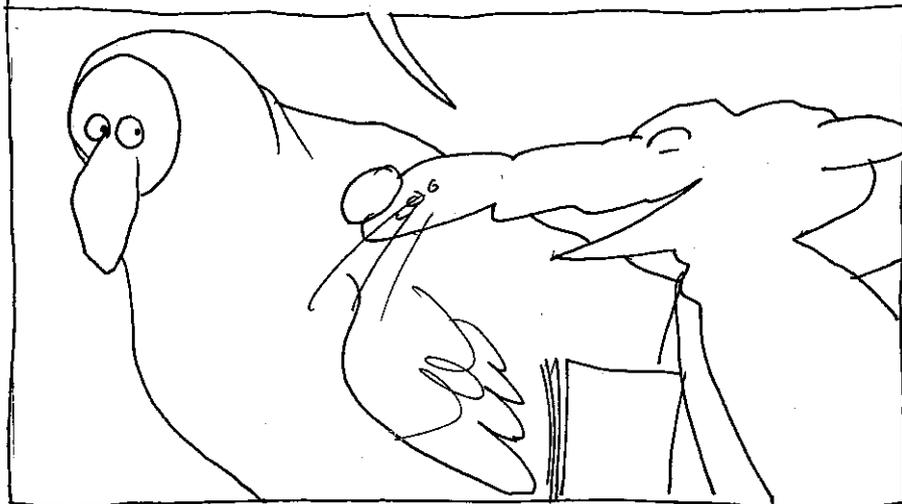
ridicule, fantasmagorique! Vous pouvez inventer ce genre de chose à perte de vue. Alors que LA MATIÈRE SOMBRE et l'ÉNERGIE NOIRE sont, elles, bien réelles !

LE PROBLÈME DE LA FORMATION DES GALAXIES





l'essentiel c'est de trouver les mots, les bon mots. Trou noirs, matière noire, énergie noire. Le côté noir est extrêmement porteur, croyez-moi

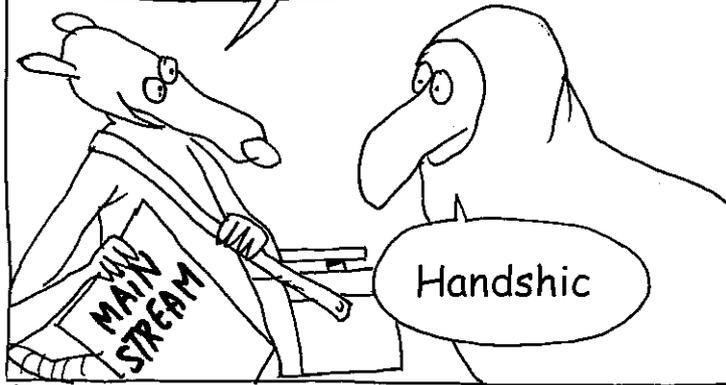


qu'est ce que vous transportez avec vous ? In dirait un nécessaire pour cirer les chaussures.



Vous connaissez ma devise: toujours dans le sens du vent dominant, toujours!

en science c'est la seule façon de progresser monsieur ?



Handshic

Nous sommes à la recherche d'un article sur la formation des galaxies. Quel est votre sentiment sur le sujet ?



eh bien, on ne trouve pas de schéma de leur formation. Et au plan des observationnels, on ne trouve rien.

Tssss... la science, c'est de la cuisine. Vous mettez un paquet de cordes cosmiques, quelques monopoles magnétiques, de la matière sombre, froide, ou tiède. Et peut être, pour corser le tout, quelques mini trous noirs, non ?



vous croyez ?

vous écrivez et moi, je publie

qu'en penses-tu, Sophie ?

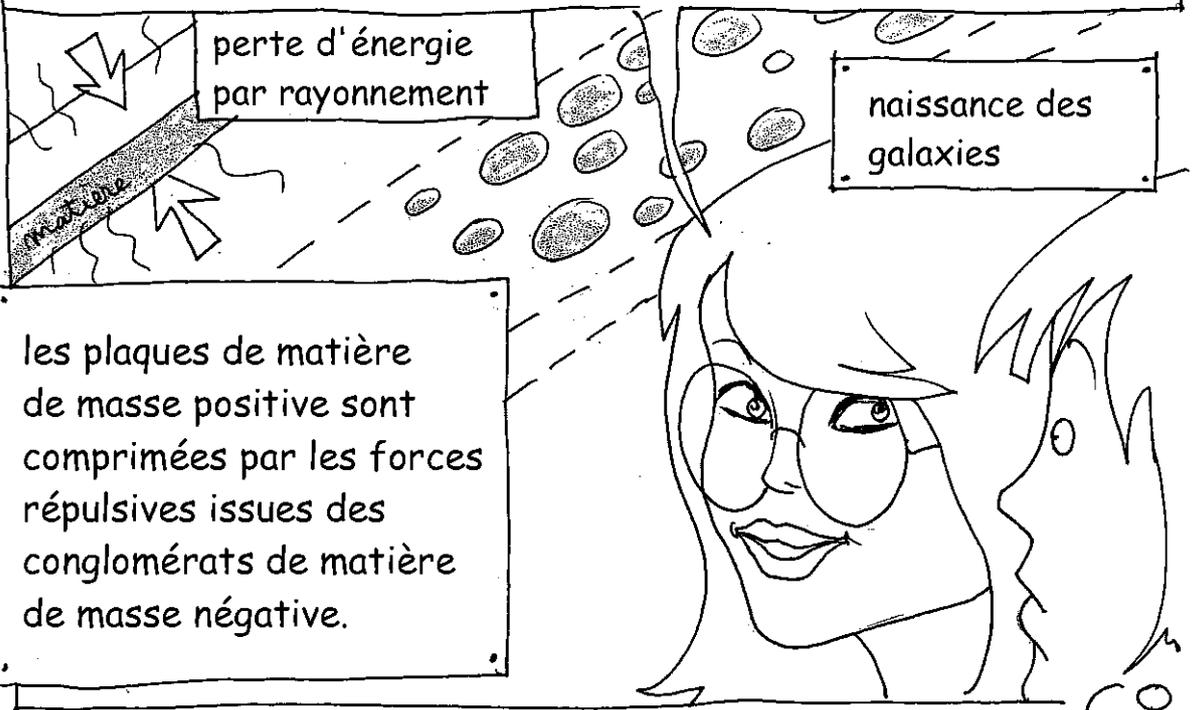


cette structure lacunaire joue peut-être un rôle dans la formation des galaxies

quand on part d'un mélange de masses positives et de masses négatives, avec une large supériorité de la seconde sur la première, celle-ci forme des conglomérats, par instabilité gravitationnelle. Ce faisant elle repose la matière à masse positive, la nôtre, dans l'espace résiduel. Mais elle le fait assez violemment, et cette matière, sous forme d'hydrogène et d'hélium, se trouve comprimée selon des PLAQUES(*)



Alors que la matière à masse négative se rassemble sous forme de sphère et ne pourra ainsi pas évacuer sa chaleur par rayonnement, la CONFIGURATION EN PLAQUES représente au contraire le radiateur optimal pour la matière qui pourra ainsi se refroidir par rayonnement, à la suite d'une forte excursion en température. Ce gaz se trouve ainsi déstabilisé et ce refroidissement déclenche l'instabilité gravitationnelle et la formation des galaxies TOUTES EN MÊME TEMPS. C'est pour cela qu'on ne trouve pas de jeunes galaxies.

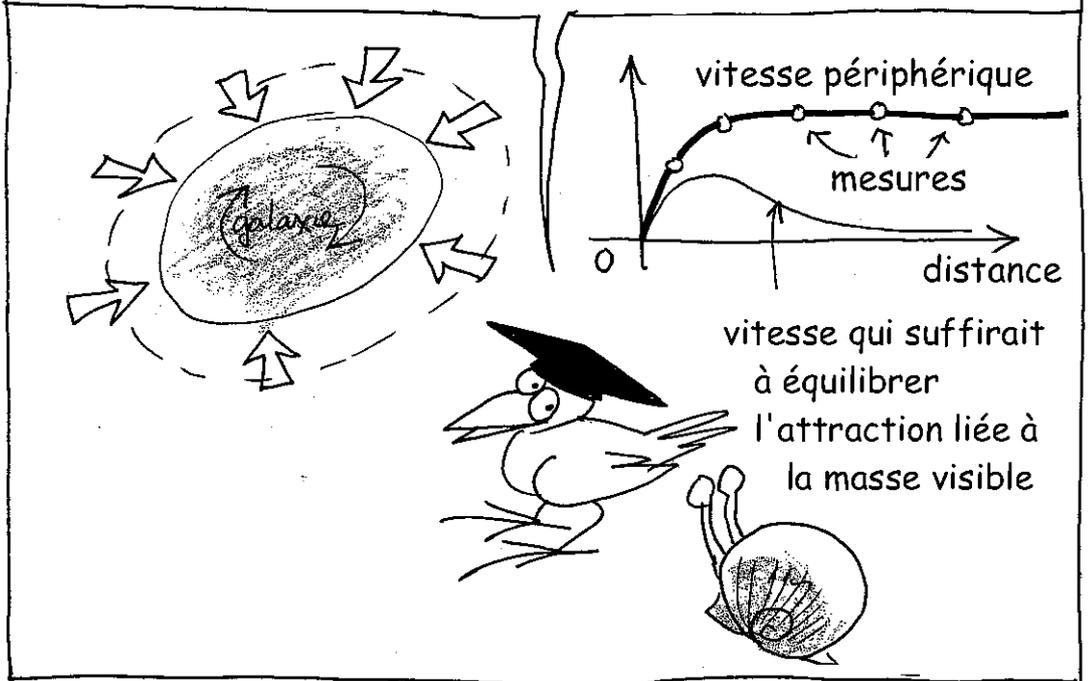


CONFINEMENT DES GALAXIES

actuellement les galaxies sont éloignées les unes des autres comme des petits pois distants d'un mètre. Mais au moment de leur naissance les jeunes galaxies étaient aussi serrées que des grains de raisin dans une grappe. Elles formaient un **SYSTÈME COLLISIONNEL** et ce sont ces interactions qui leur ont conféré leurs mouvements de rotation (*). Puis l'expansion les a séparées et les collisions quoique toujours existantes se sont faites beaucoup plus rares

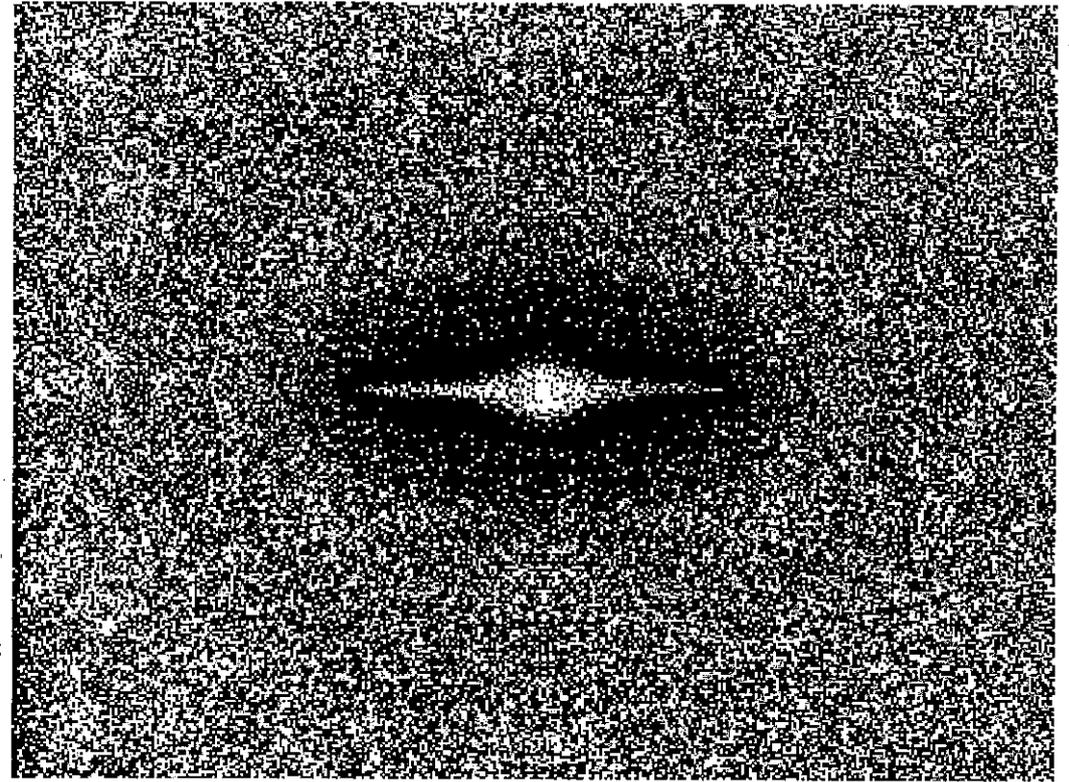


la matière à masse négative n'est pas concentrée dans les conglomerats. Elle forme une ambiance gazeuse qui exerce une **CONTRE-PRESSION** sur notre propre matière et, s'infiltrant entre les galaxies, les **CONFINE**. Sa présence aux frontières des galaxies explique les survitesses périphériques mesurées dans le gaz interstellaire



(*) dans un gaz les collisions mettent les molécules en rotation

Bon, essayons un peu de faire le point dans ce tourbillon d'idées nouvelles, qui diffèrent totalement de ce qu'on lit dans MAIN STREAM. Si je comprends bien, pour vous, la matière sombre et l'énergie noire sont des foutaises. La matière à masse négative suffit à elle seule à tout expliquer. Ses conglomérats fixent, stabilisent la STRUCTURE À GRANDE ÉCHELLE LACUNAIRE DE L'UNIVERS VISIBLE, à la manière de "clous". Cela donne un schéma original pour la formation des galaxies. Cette matière négative, en s'infiltrant entre elles, assure leur CONFINEMENT. Elles sont comme nichées dans des trous de gruyère.



je crois que je vais prendre une aspirine

Résultats de simulations numériques (1992). En bas la courbe de rotation qui s'en déduit et qui colle parfaitement avec l'observation

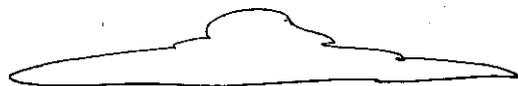
de même que les mini effets de lentille gravitationnelle permettant aux Nouveaux Astronomes de cartographier la matière sombre dans l'univers, de même des gens comme Albert Bosma, ci-contre, adaptent les distributions de matière sombre qui permettent de retrouver les courbes de rotation. Faute de nouveaux modèles théoriques, tout se résume à la loi de Newton et à des techniques d'ajustement pour coller aux données d'observation

$$F = \frac{Gmm'}{d^2}$$



Au XVII^e siècle Toricelli comprit que c'était la **PRESSION ATMOSPHÉRIQUE** qui faisait monter le mercure dans le baromètre qu'il avait inventé. Sinon les scientifiques en seraient encore à mesurer l'**HORREUR DU VIDE**.

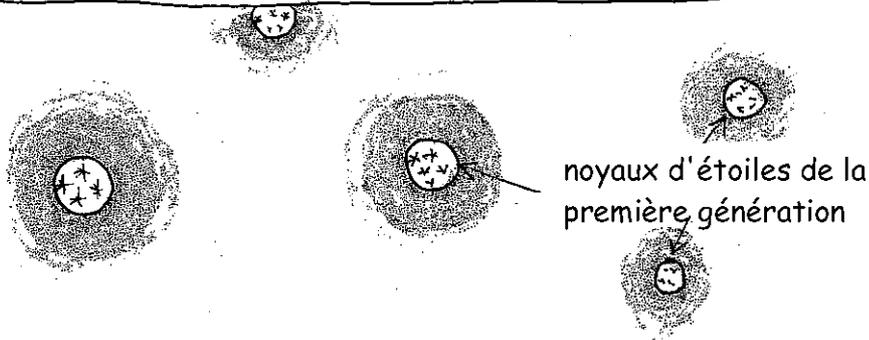
c'est une grande découverte : l'horreur du vide décroît avec l'altitude.



Pourquoi les galaxies légères ont-elle du gaz et les galaxies massives, non ?

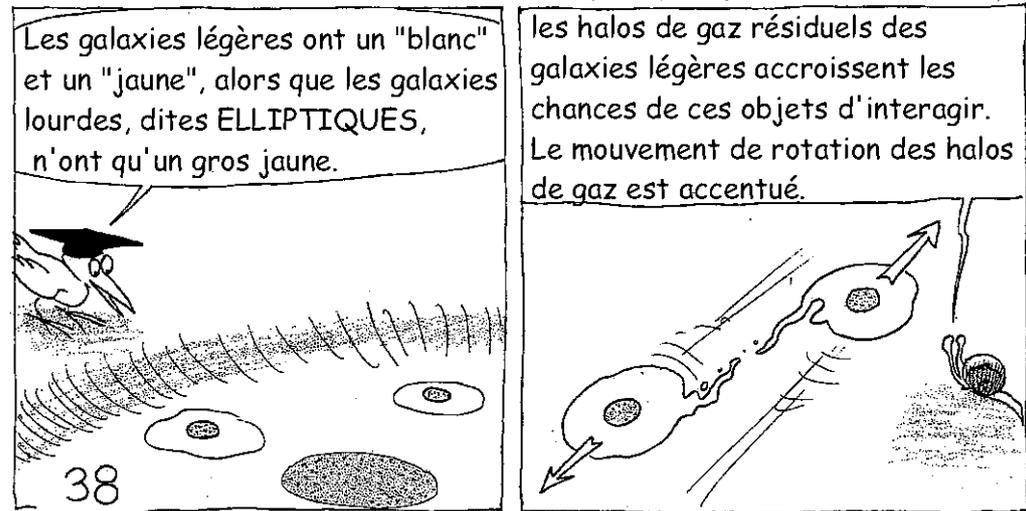


Mais s'il s'agit d'une galaxie dix fois plus légère le chauffage communiqué au gaz résiduel sera insuffisant pour lui faire quitter celle-ci. Il se dilatera alors en formant une sorte d'atmosphère. Les jeunes galaxies, encore très proches les unes des autres "se frotteront" lors de rencontres et ceci mettra ces auras gazeuses en rotation (mais pas le noyau central fait d'étoiles)



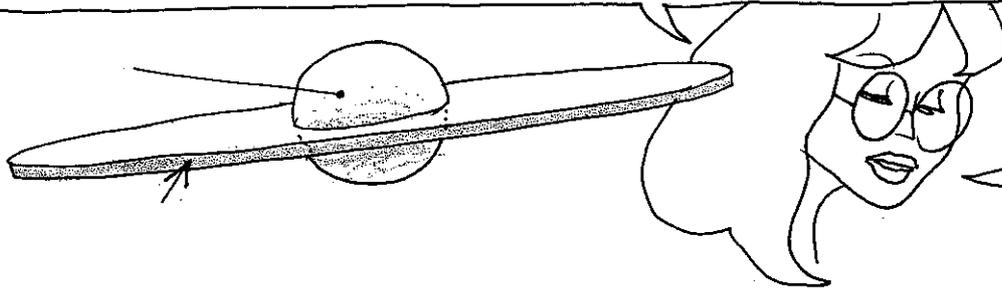
les étoiles de "premières génération" se forment immédiatement et portent à haute température le gaz résiduel ambiant. Pour les galaxies massives ce chauffage est si puissant que la vitesse d'agitation thermique $V = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$ dépassera la VITESSE DE LIBÉRATION(*) de la galaxie. Ce gaz ira donc se perdre dans l'espace et sera si raréfié que les collisions entre atomes ne pourront entraîner son REFROIDISSEMENT RADIATIF.

Comme déjà décrit en 1986 dans MILLE MILLIARDS DE SOLEILS, page 38 :



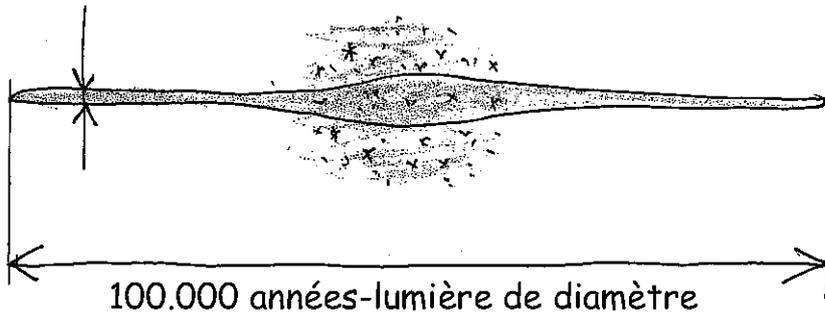
(*) Cette vitesse de libération est de l'ordre de 1000km/s. En appliquant $\frac{1}{2} mV^2 = \frac{3}{2} kT$ (annexe ???) on trouve que les galaxies doivent baigner dans du gaz à des dizaines de millions de degrés, ce qui a été mis en évidence.

l'expansion éloigne les galaxies les unes des autres. Les auras gazeuses conservées par les galaxies légères, forment des ensembles collisionnels d'atomes, se refroidissent en émettant du rayonnement. Conservant le **MOMENT CINÉTIQUE** acquis lors des rencontres cette masse gazeuse se mue en un disque très plat, associé au sphéroïde constitué par les étoiles de première génération qui, lui, **NE TOURNE PAS** et donnera les centaines d'amas globulaires, de 100.000 étoiles, constituant la "galaxie fossile"



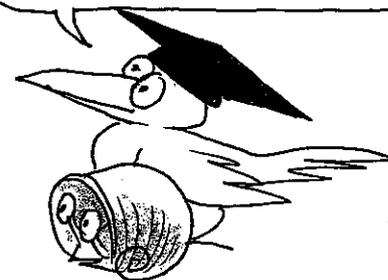
le refroidissement radiatif déstabilise cette masse gazeuse, ce qui entraîne la naissance d'étoiles de seconde génération par instabilité gravitationnelle

300 années-lumière d'épaisseur



l'épaisseur du disque de gaz se maintient constante car le rayonnement UV émis par les jeunes étoiles le réchauffe et l'empêche de s'aplatir complètement. Ceci étant, la géométrie du disque de gaz d'une galaxie qui en possède est comparable à celle d'un CD-ROM

Autrement dit, ces galaxies fonctionnent comme des chasses-d'eau. Quand la température du gaz baisse, de nouvelles étoiles se créent et le réchauffent.

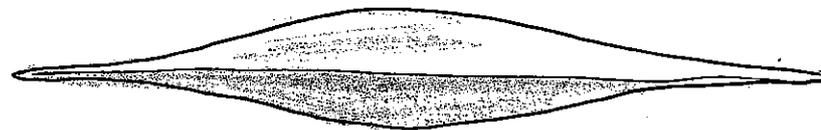


il y a une chose qui m'échappe: ces galaxies spirales, quand on les voit par la tranche ne me semblent guère aussi aplaties. Et on ne distingue guère de frontière entre les deux populations d'étoiles, celles du halo et celles du disque

le gaz interstellaire est fragmenté en nuage de masses très variées pouvant représenter 100.000 masses solaires. Les étoiles n'interagissent pas entre elles, s'ignorent(*) mais elles quittent le disque lorsque, croisant une masse de gaz interstellaire elles sont accélérés par EFFET DE FRONDE

le milieu interstellaire est aussi impermanent que les cumulus un jour ensoleillé. Sans cesse l'explosion de supernovae (une par siècle, soit un million par tour de galaxie) disperse le gaz dans un rayon de plus de cent années lumière, créant du désordre à la manière de pétards explosant dans un édredon. L'orage passé, un autre nuage se reconstituera plus loin, par instabilité gravitationnelle

paisible, la voie lactée? tu parles!...



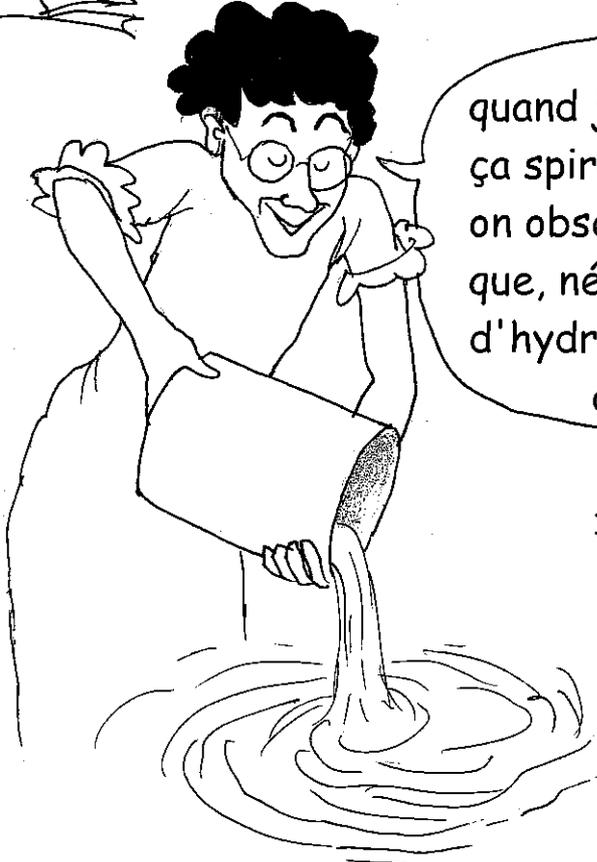
(*) Les croisements proches d'étoiles sont aussi fréquents que pourraient l'être les collisions de deux fourmis circulant sur le territoire français

STRUCTURE SPIRALE



où en est-on sur ce front-là ?

En considérant les galaxies isolément les bras spiraux ne tiennent pas. Ils se dissipent en un tour



quand je balance de l'hydrogène froid, ça spirale, pas longtemps, mais comme on observe des galaxies spirales c'est que, nécessairement un flux continu d'hydrogène froid les alimente en abondance



Cette matière froide est **NÉCESSAIREMENT** présente dans les amas de galaxies **PUISQU'IL** y a des galaxies spirales

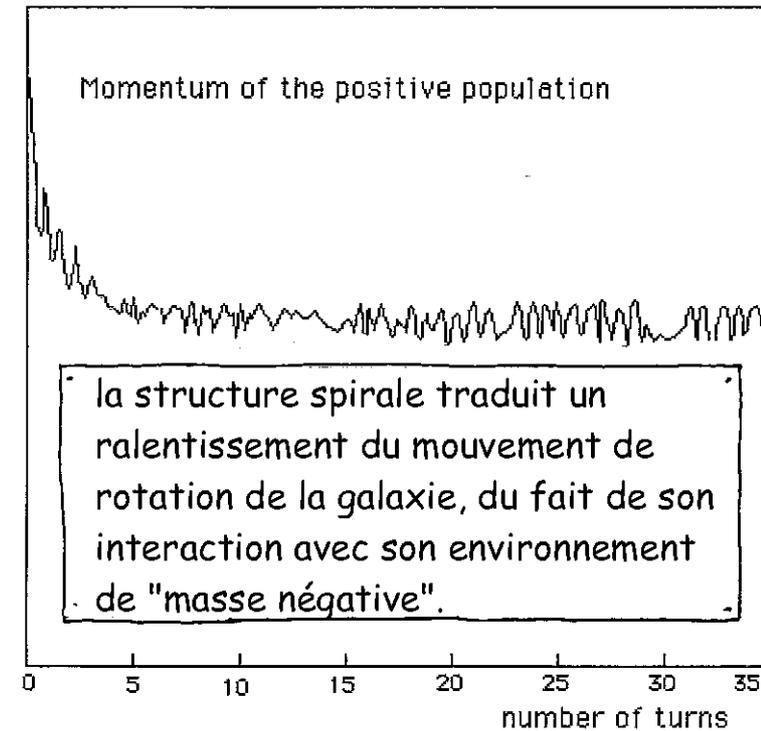
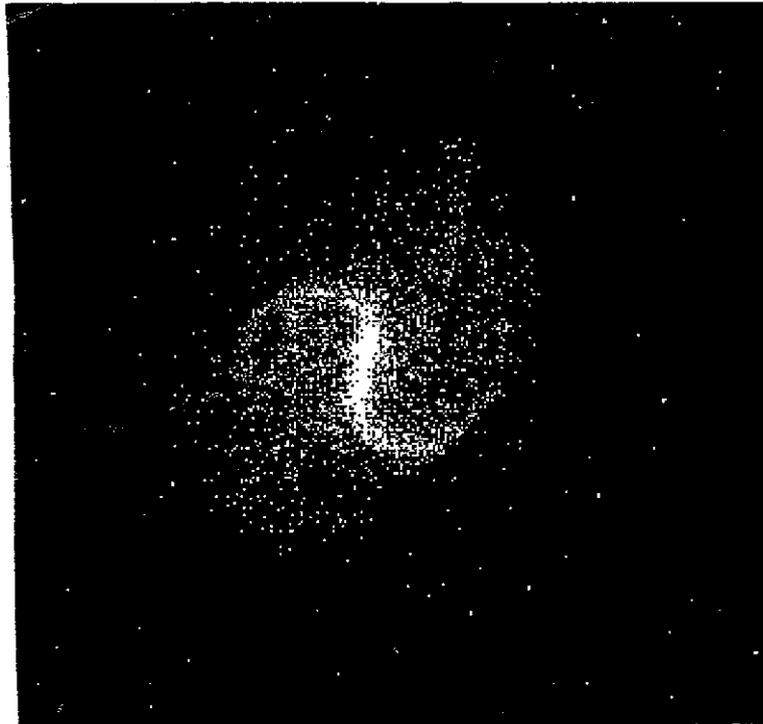
c'est un point de vue...



Cette matière ultra froide, vous l'observez ?

c'est fou le nombre de trucs qui sont aujourd'hui **NÉCESSAIRES** pour maintenir debout la boutique...

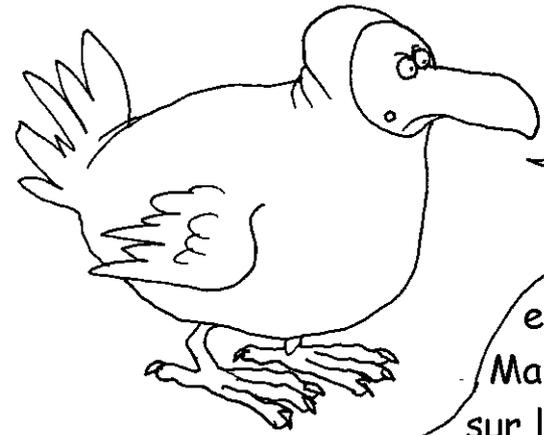
En 2002, en faisant interagir un grumeau de matière de masse positive, en rotation dans un trou ménagé dans une distribution de masses négatives : création immédiate d'une spirale barrée stable sur 30 tours. Mais abandon de ce thème de recherche face à l'hostilité violente de la concurrence.



Là, l'idée est très simple: la galaxie, confinée dans son "trou" de gruyère et tournant à l'intérieur de celui-ci subit les effets d'un phénomène de FRICTION DYNAMIQUE

Comme quand on fait tourner son cappuccino dans sa tasse avec une cuillère.

MYTHIQUE MATIÈRE SOMBRE



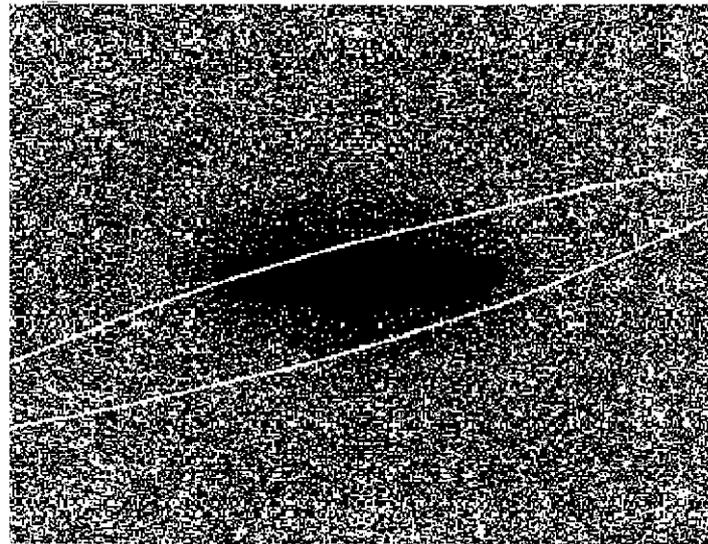
Tout ça c'est très joli. Mais que faites-vous des forts effets de lentille gravitationnelle qui PROUVENT l'existence de la matière sombre



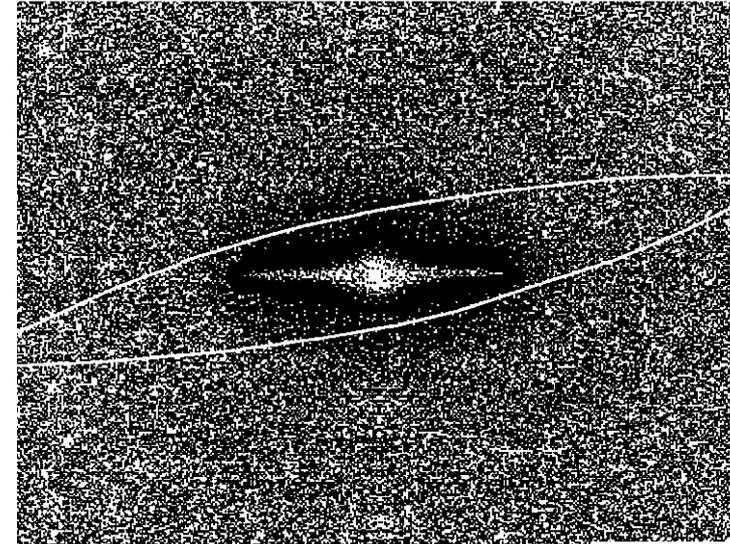
La galaxie, considérée isolément produirait un premier effet de lentille gravitationnelle, dû à sa masse (image de gauche). Mais la masse négative environnante, qui la confine, agit également sur les trajectoires des photons et produit un EFFET DE FOCALISATION (image centrale) qui produit un effet global renforcé (image de droite). Vous imputez ceci à un halo de matière sombre invisible qui ... n'existe pas.



effet de lentille gravitationnelle, galaxie seule



focalisation due à l'action de la masse négative



les deux effets, combinés

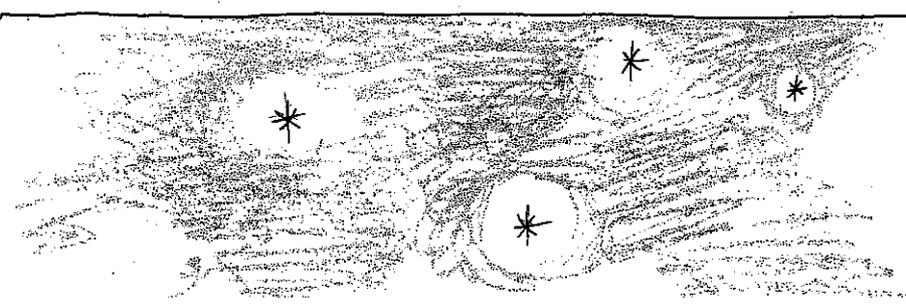
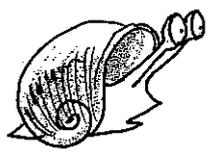
pour les AMAS DE GALAXIES, même cause, mêmes effets: renforcement de la focalisation des rayons lumineux

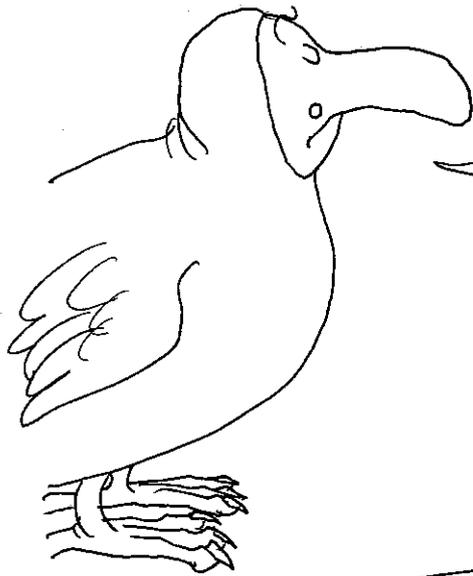


si je comprends bien, cette matière à masse négative exerce une contre-pression à différent niveaux. Elle assure d'abord la pérennité de la structure à grande échelle de l'univers, lacunaire. Puis elle maintient les galaxies dans les amas. À une échelle moindre elle confine les galaxies. Mais ne pourrait-elle pas s'infiltrer à l'intérieur même des galaxies ?

oui, et on la trouvera, avec de très faibles densités entre les étoiles

C'est drôle. À très grande échelle c'est la matière qui est structurée comme un gruyère, les conglomérats de masse négative se localisant au centre des "trous". À plus petite échelle c'est le contraire. C'est la matière de masse négative qui devient lacunaire. Dans les "trous" se logent les galaxies, et à plus petite échelle, les étoiles.



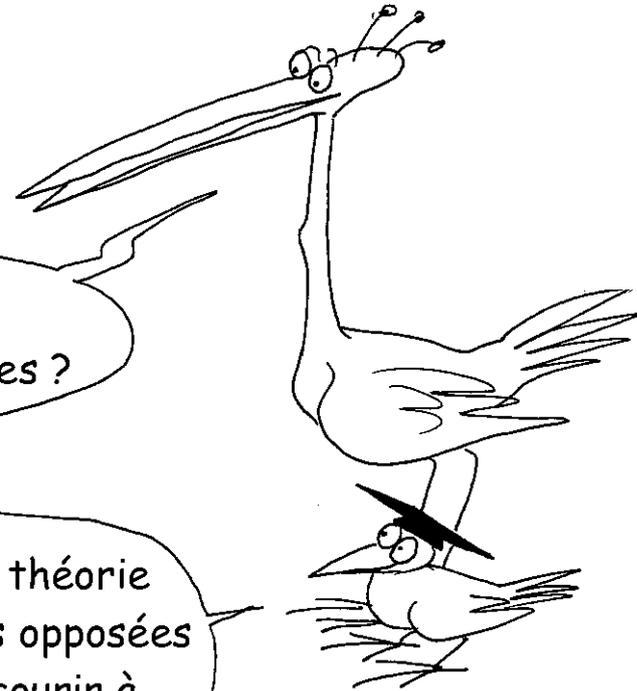


bon... vous avez trouvé une interprétation
ALTERNATIVE de ce phénomène.
Personnellement je préfère celle qui est
fondée sur la MATIÈRE SOMBRE

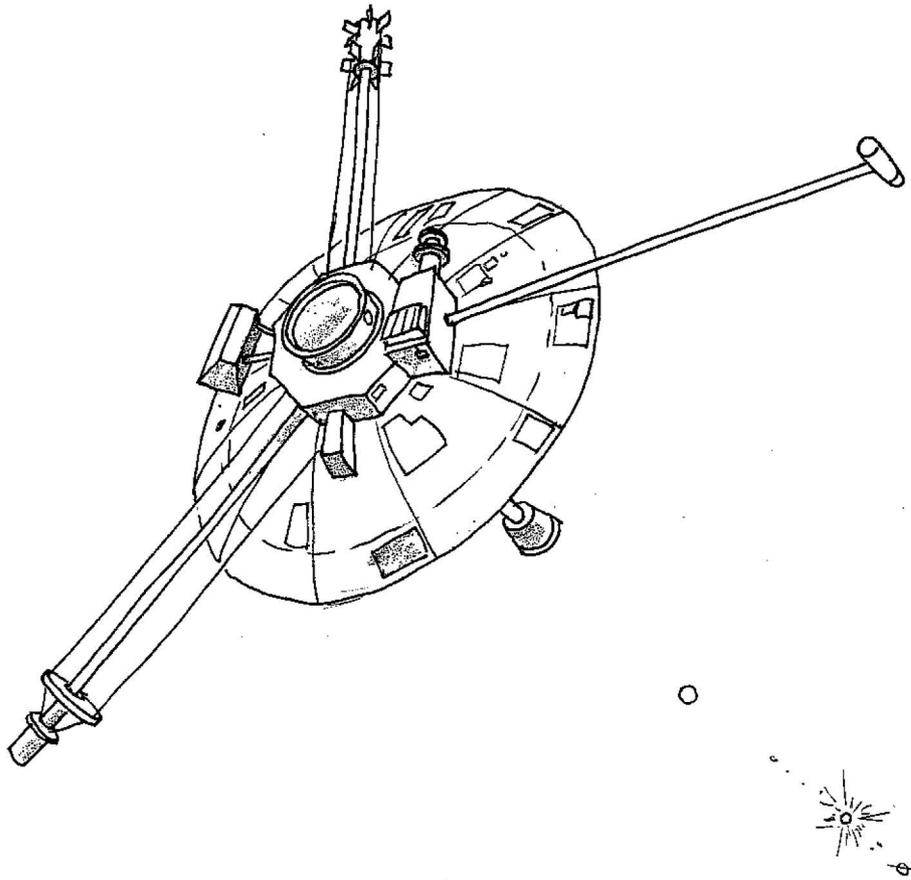
ce qui voudrait dire qu'il serait impossible
d'opter pour l'une ou l'autre de ces théories ?

il faut quand même remarquer qu'avec cette théorie
où on fait interagir deux matières de masses opposées
on fait coup double, puisque cela évite de recourir à
un autre ingrédient: L'ÉNERGIE NOIRE

l'idéal serait de considérer une observation dont on pourrait rendre compte avec
cette matière à masse négative, et pas avec la matière sombre



L'EFFET PIONEER



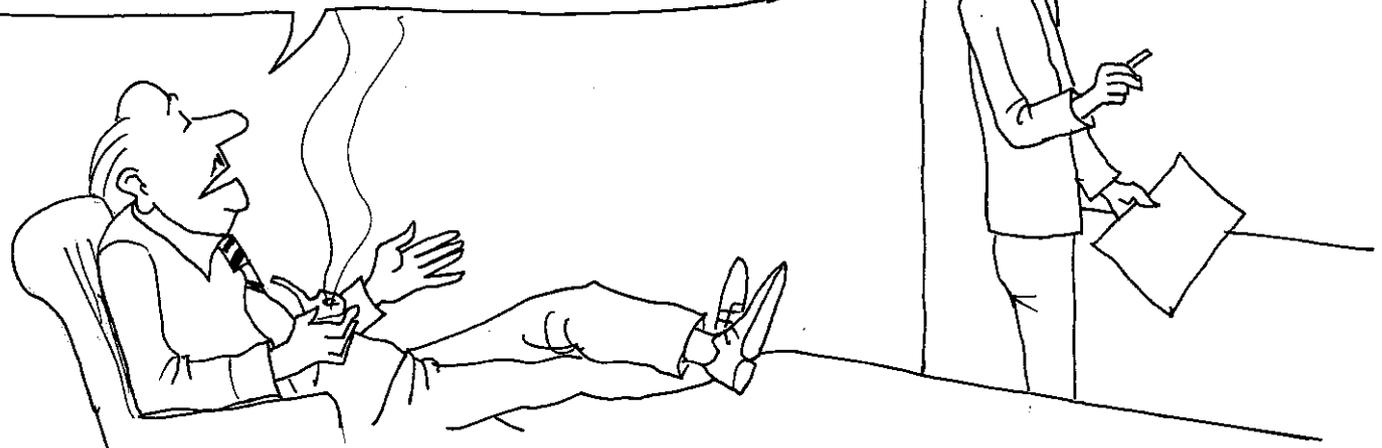
En 1972-1973 la Nasa procéda au lancement de deux sondes identiques : PIONEER X et PIONEER XI. Bénéficiant d'une impulsion par EFFET DE FRONDE en frôlant Jupiter elles purent acquérir une vitesse qui leur permit d'échapper à l'attraction du Soleil et de quitter le système solaire en ????. Alimentées par un générateur nucléaire elles purent envoyer des signaux jusqu'en 2003. On constata un phénomène insolite. Les sondes subissaient une décélération infime mais parfaitement mesurable (*). Tout fut envisagé pour rendre compte de ce phénomène, y compris le fait que le système solaire recèle, au voisinage du Soleil une certaine quantité de MATIÈRE SOMBRE.

Mais pour la première fois l'explication à tout faire ne fonctionna pas...



Le système solaire fonctionne comme une mécanique de précision, régie par la loi de Newton. L'ordinateur a permis au fil des ans de pouvoir situer à tout moment les planètes proches du Soleil à 20 mètres près. Une telle précision interdit toute modification de la masse, centrale, qui régit le mouvement des planètes de plus d'un cent millième de celle du Soleil. Or, pour pouvoir rendre compte des accélérations observées la quantité de matière sombre à rajouter au modèle classique excéderait largement cette valeur. On est donc contraint de chercher ailleurs la cause du phénomène. Actuellement (2008) les efforts se portent sur une ... modification (empirique) de la loi de Newton (MOND ou Modified Newton Dynamics)(*). Ceci entraîne une remise en cause des principes fondateurs de la Relativité Générale. Mais, au-delà, les ajustements nécessaires pour faire apparaître ces décelération à distance ne cadrent alors plus avec la dynamique à faible distance du Soleil (planètes telluriques)

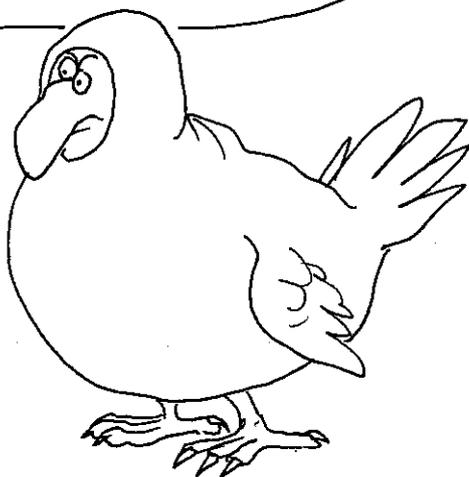
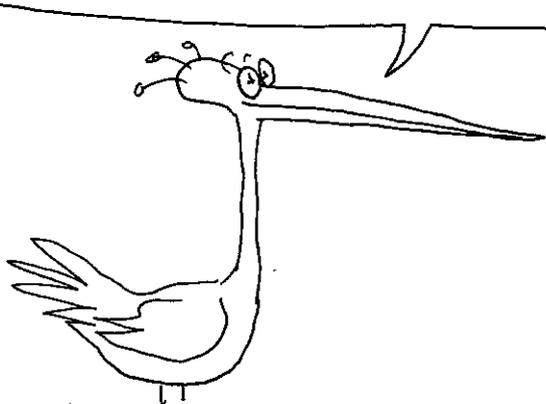
Je veux bien reconnaître que votre loi de Newton modifiées rend compte de la décelération des sondes. Mais si j'utilise votre loi pour envoyer une sonde sur Mars, je rate ma cible, et pas qu'un peu. Les dates des éclipses de Soleil et de Lune ne cadrent plus avec les ÉPHÉMÉRIDES. Que faire ?



(*) Toutes les autres causes à caractère physique, technique, ayant été recensées et éliminées

L'hypothèse "Matière Sombre" ne parvient donc pas à résoudre l'incontournable énigme soulevée par le phénomène, **INCONTESTABLE**, mis en évidence par les sondes spatiales PIONEER X et PIONEER XI

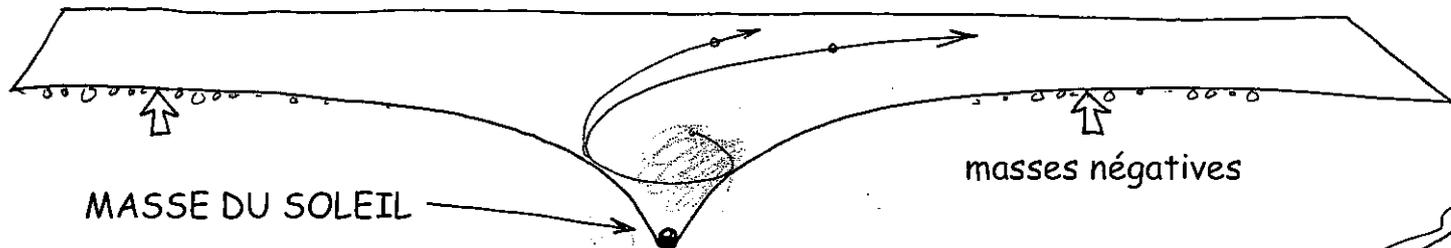
il ne reste que l'imputation de ce phénomène à l'action **RÉPULSIVE** de l'infime quantité de masse négative présente au voisinage du Soleil



qu'en est-il alors ?



les "balles de ping-pong" relèvent alors très légèrement, à distance, la surface sur laquelle les sondes se meuvent. La "côte à gravir" est simplement très légèrement plus pentue.



C'est LA SEULE explication qui ait un minimum de sens.

