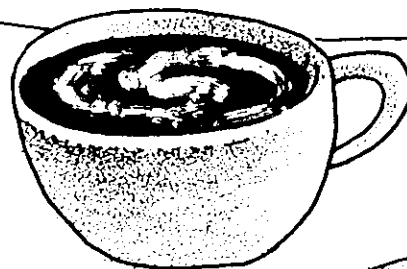


# ***O MIE DE MILIARDE DE SORI !***

Jean~Pierre Petit

*Intr-o zi; Dumnezeu  
isi pregati o ceasca de haos.  
Si, rotind lingurita ...*



# AVERTIZARE

ASTROFIZICA este o stiinta RECENTA. Pina nu demult, oame-  
nii inca mai primeau informatia  
prin GEAMUL MURDAR AL  
ATMOSFEREI.



DINAMICA GALACTICA e  
inca in asteptarea unui Kepler  
sau Laplace. Inca nu stim sa  
construim o solutie matematica  
satisfacatoare a sistemului ecu-  
atiilor, ce descriu obiectul nu  
mit GALAXIE.

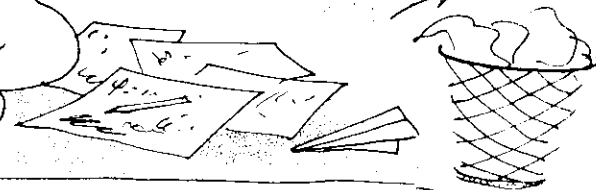
Teoreticienii sunt  
blocati in acest do-  
meniu de mai mult  
de un secol.

Paradoxal, copilaria Universului  
(BIG BANG) e mai usor de inteles de-  
cit adolescenta sa, ce e... in ceata.

Suntem departe de a cadea de acord  
si exista teorii perfect contradictorii referi-  
tor la nasterea si evolutia galaxiilor.



Informatiile colectate datorita teles-  
copului spatial, tratate de catre cele  
performante calculatoare, poate ca ne  
vor permite sa ajungem la un intreg  
coerent intr-un viitor... apropiat.

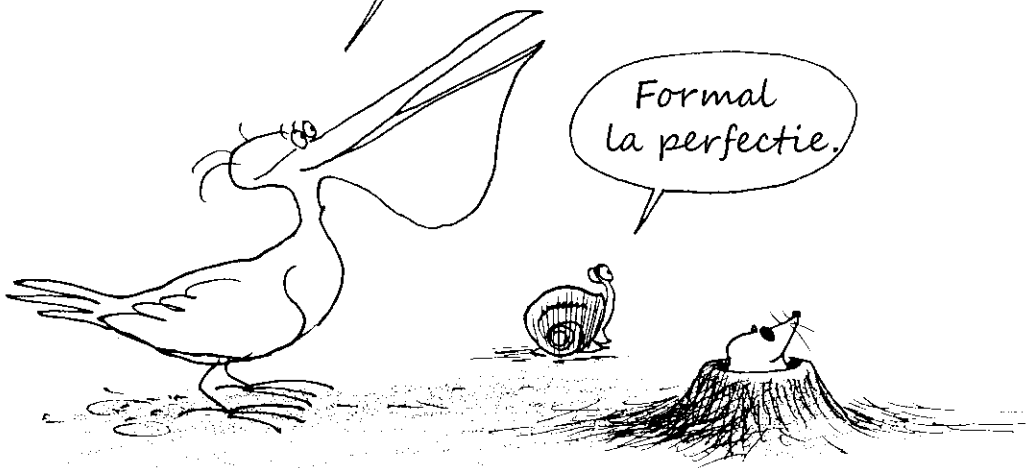


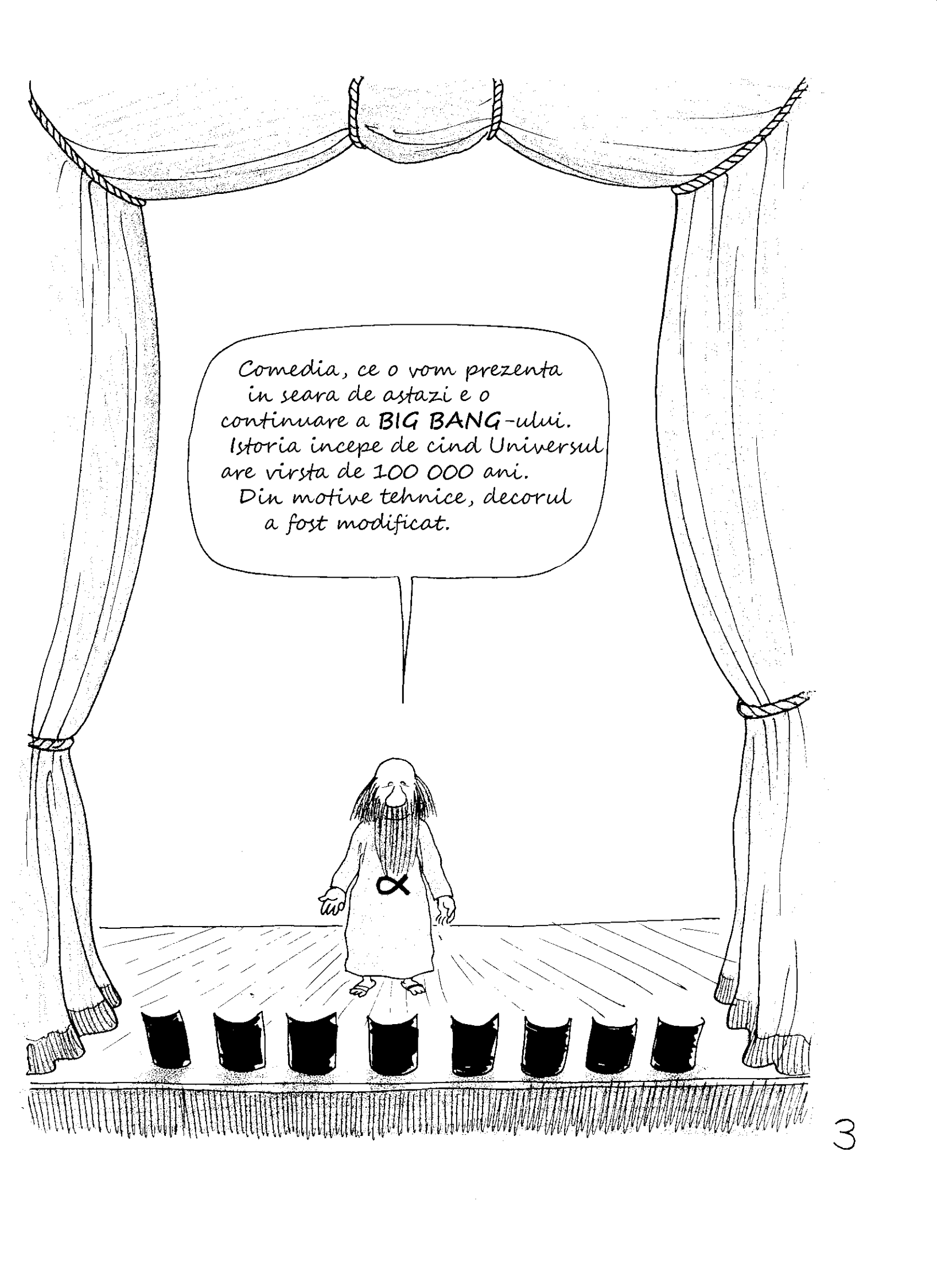
Deci, autorul a facut alegeri  
personale. Intr-o zi, istoria ce va urma,  
va aparea fie ca o sinteza explicita ...

... fie ca un sir de prostii!

Sunteti, la sigur,  
Tiresias, ce este cometa  
lui Halley ?

Formal  
la perfectie.





Comedia, ce o vom prezenta  
in seara de astazi e o  
continuare a **BIG BANG**-ului.  
Istoria incepe de cind Universul  
are virsta de 100 000 ani.  
Din motive tehnice, decorul  
a fost modificat.

# PLANETA UNIVERS



Aceasta supa, tinere, este MATERIA !

Ah, iata ca ati reaparut

La inceput, cugetul lui Dumnezeu plana asupra apelor ...

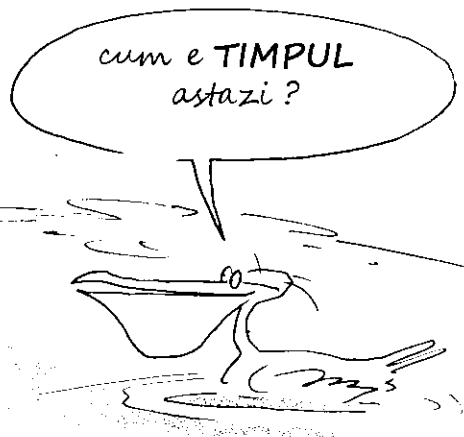
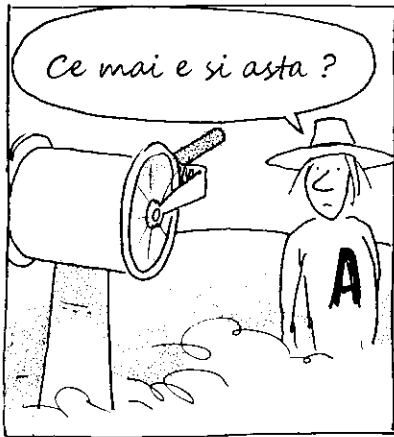
repede

Stop !  
Iconoclas  
tule !

Oh, priviti, e un miracol !

ba nu, el atinge fundul, asta-i tot

ia te vita, e adevarat



acest FLUID-MATERIE e bizar. ai spune ca adera la FUND.





la prima vedere, pamintul e rotund ?

Da, e un fel de sfera ce se umfla, se umfla ...

ce afacere !

La suprafata, **MATERIA** se comporta ca un **FLUID**.

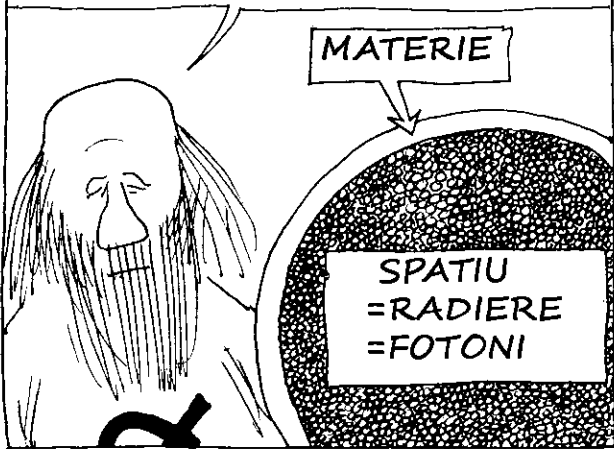
dar, dedesubt **CE** e ?

Dedesubt e **SPATIUL**. Exista cu mult mai mult spatiu decit materie.

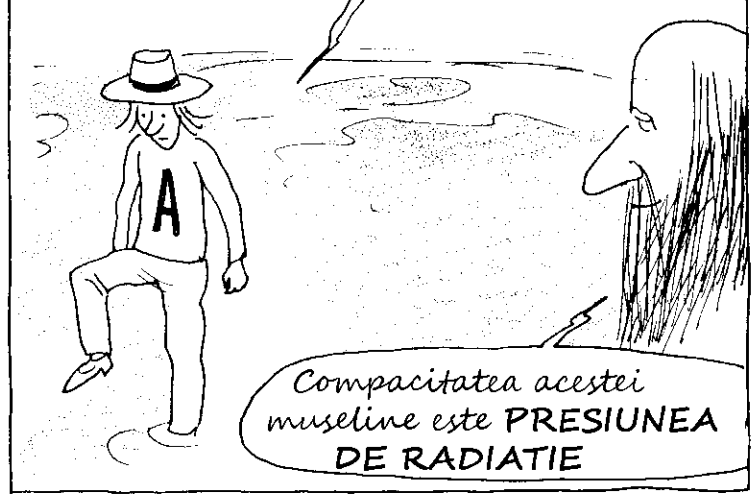
Vreti sa spuneti ca aceasta **PLANETA-UNIVERS** e gopla pe dinauntru ?

Draga mea domnisoara, stiti bine ca **VIDUL** nu exista. "Vidul cosmic" este, de fapt, un ansamblu, o ingramadire de **FOTONI-FOTONII ORIGINALI** sunt cei creati in **BIG BANG**.  
De atunci, exista un miliard de acesti fotoni pentru fiecare particula de materie.

Altfel spus, aceasta sfera e un fel de muselina **ELASTICA**, a carei fiecare alveola reprezinta un foton (\*).



**ELASTICA** ? spuneti ca aceasta e elastic ? e un adevarat beton, aceasta muselina !



Compacitatea acestei museline este **PRESIUNEA DE RADIATIE**

(\* ) Diametrul alveolei corespunde **LUNGIMII DE UNDA** a fotonului.



PREIUNEA este ceva legat de FLUIDE, nu ?

Da, dar un ansamblu de fotoni este de asemenea un gaz, ce are presiunea sa ...

Dar, VIDUL este un ansamblu de fotoni. Deci, VIDUL este un GAZ ! Sa mai zici !...

In realitate, MATERIA si "VIDUL", adica acest gaz de fotoni originali, formeaza un AMESTEC OMOGEN. Dar, in acest model, daca eu inteleg corect, aceste doua medii sunt separate. EXPANSIUNEA acestei PLANETE-UNIVERS, ce functioneaza ca o sfera din spuma, face sa scada PRESIUNEA DE RADIERE. Printre altele, grosimea "fluidului-materie" stimuleaza MASA VOLUMICA, ce diminueaza de asemenea.

Cum interactioneaza aceste doua medii ?

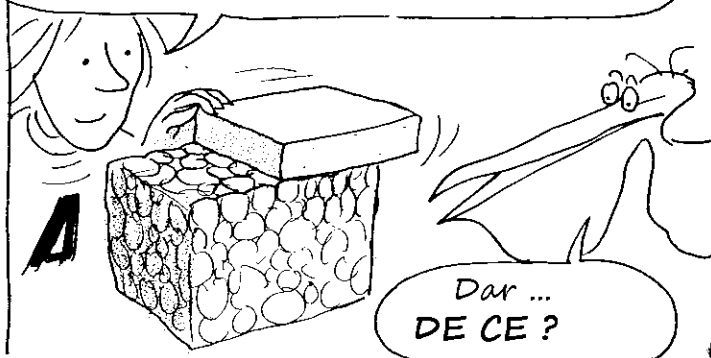
# INTERACTIUNEA MATERIE RADIERE

Cind universul are o temperatura  $> 3000^\circ$ , materia e CUPLATA strins cu baza de radiere, cu fotonii originali.

De fapt e ca si cum materia ar fi "lipita" pe vid ...

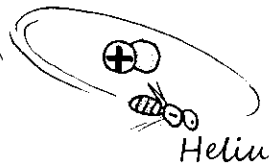
CE ?

Sub  $3000^{\circ}$ , MATERIA lungeca liber  
pe BAZA DE RADIERE  
COSMOLOGICA

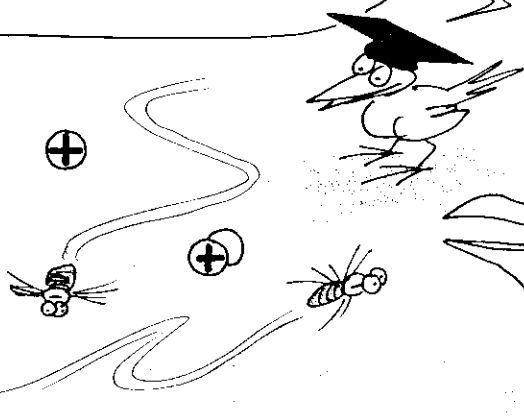
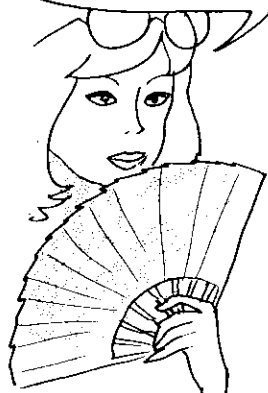


Dar ...  
DE CE ?

Atomii, Leon,  
sunt formati din  
nuclee, incarcati  
pozitiv, si din  
electroni, incarcati  
negativ.

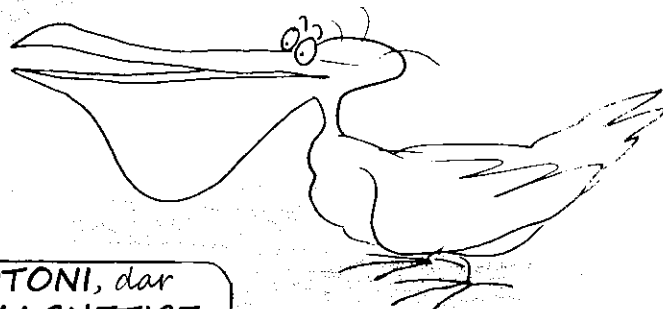


Mai sus de  $3000^{\circ}$  AGITATIA  
TERMICA devine intensa si  
COLIZIUNILE intre atomi impiedica  
electronii sa orbiteze in pace  
in jurul nucleelor...

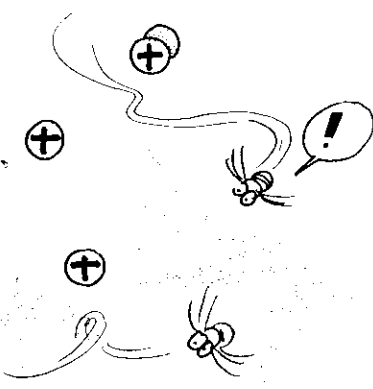
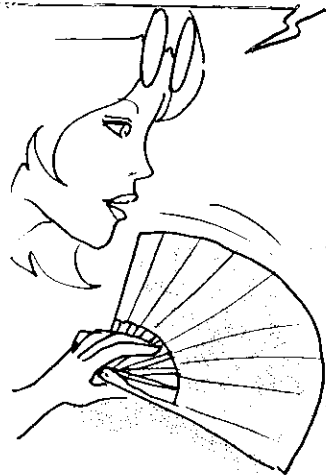


Atunci electronii devin LIBERI  
si spunem ca MATERIA este  
IONIZATA.

Bine, si  
atunci ?



LUMINA corespunde unei miscari de FOTONI, dar  
DE ASEMENEA si unei UNDE ELECTROMAGNETICE  
unei oscilari a spatiului.

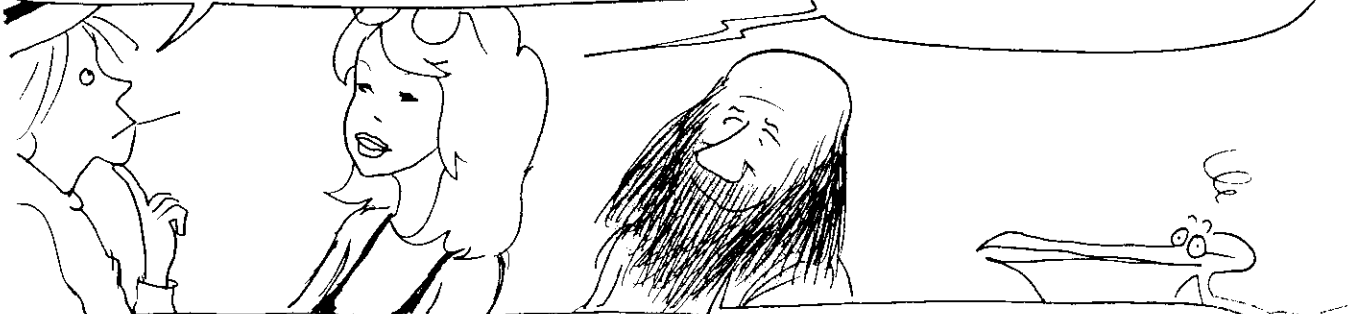


Si electronii, usori,  
resimt aceasta oscilatie mai  
profund, decit nucleele,  
grele.



Intr-un gaz, o oscilatie ce se propaga, este o unda de presiune (\*), o unda sonora. Lumina ar fi atunci o unda ... de presiune de radiatie, ce se propaga cu **300 000 km/sec.**

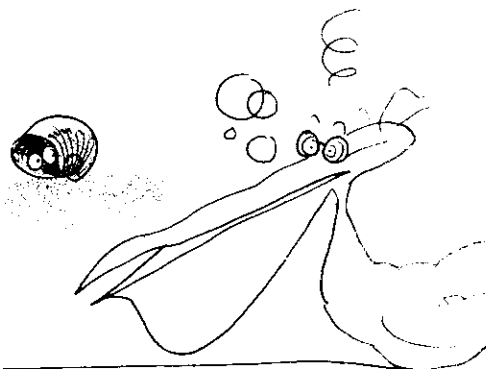
Intr-un gaz, viteza de agitatie a elementelor este aproape egala vitezei sunetului. In "gazul de fotoni" e acelasi lucru.



Trebuie sa recunosc ca acest gaz de fotoni este una din cele mai bune inventii. In acest caz, undele si particulele formeaza **UN INTREG.**

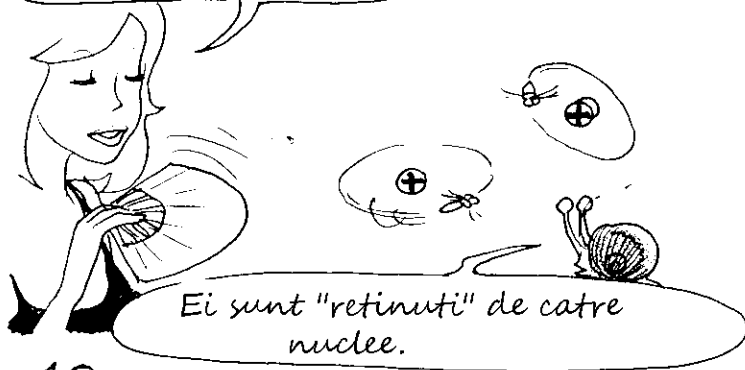
Bine, sa admitem :

- 1) Un **GAZ IONIZAT** interactioneaza puternic cu un "gaz de fotoni".
- 2). "VIDUL" este de fapt un "gaz de fotoni".
- 3). Deci materia ionizata e "asemanatoare" vidului.



Atunci cind temperatura materiei, in Univers, scade mai jos de **3000°**, electronii se unesc cu atomii si devin cu mult mai sensibili la oscilatiile electromagnetice.

Legatura intre **MATERIE** si **BAZA DE RADIERE** slabeste si atunci atomii pot luneca liber in **VID.**

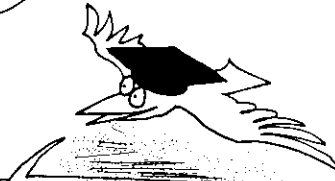


Ei sunt "retinuti" de catre nucleee.

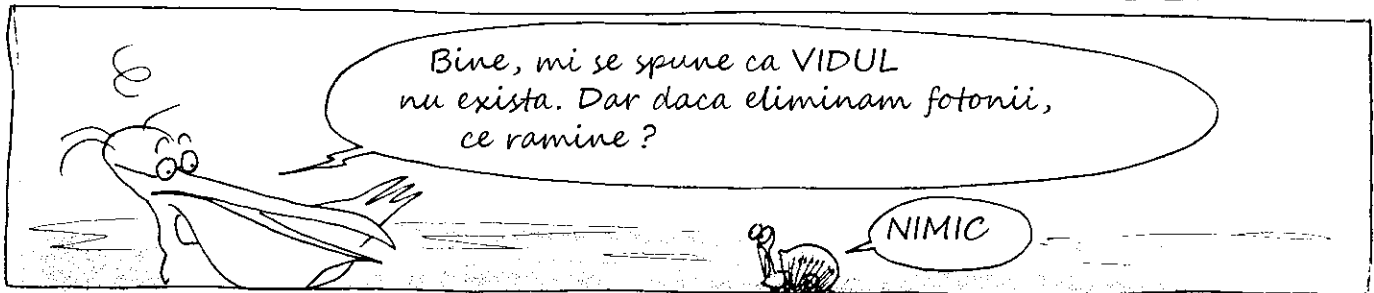




Mdaa... Dar sub etichetele noastre  
imi spuneti ca e un fel de spuma,  
cu alveole. Nu inteleg...  
**FOTONII** nu sunt  
... imobili !?



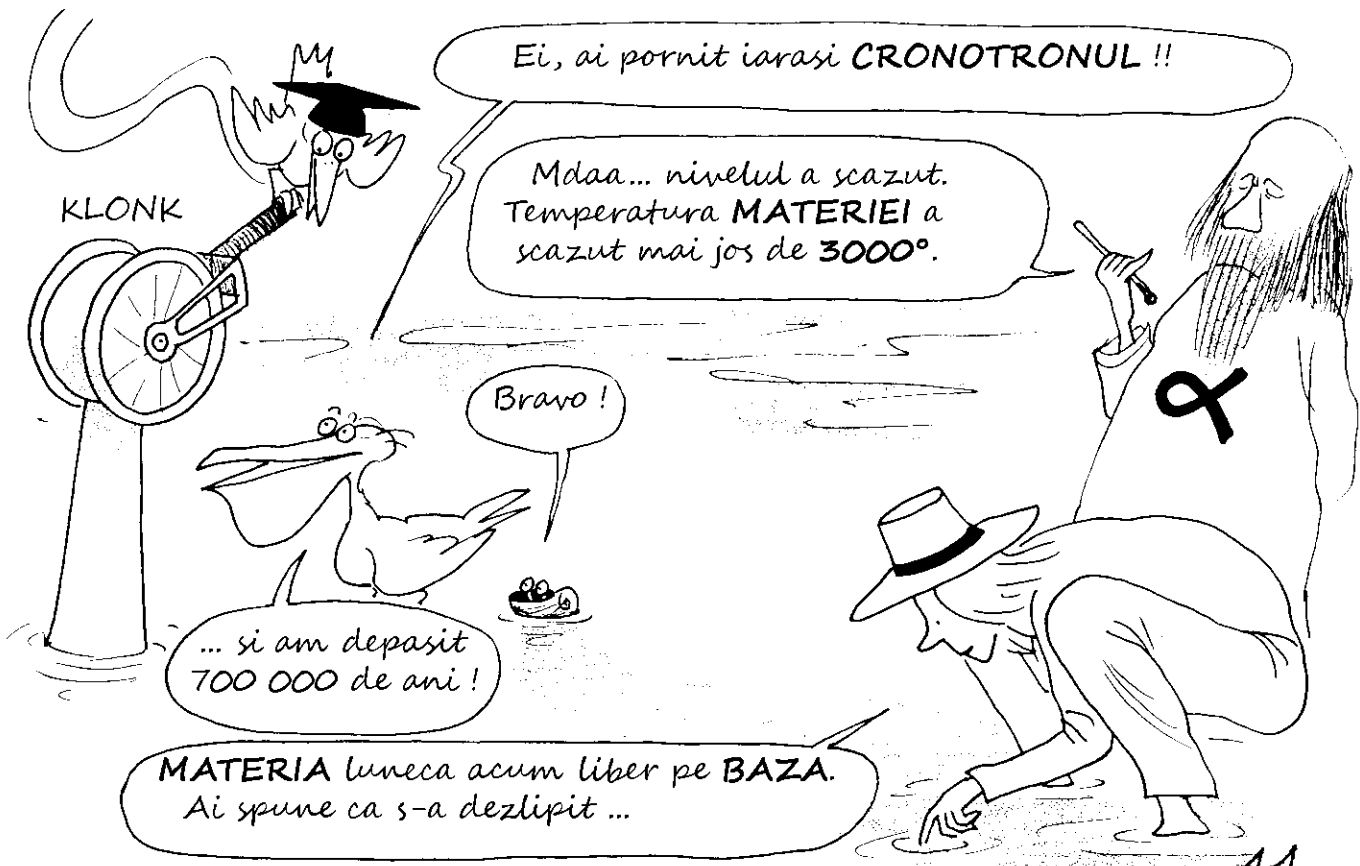
Leon, chestia cu spuma nu e decit un  
mijloc comod pentru a reprezenta spatiul,  
si **RADIEREA PRIMITIVA** ce o contine.



Bine, mi se spune ca **VIDUL**  
nu exista. Dar daca eliminam fotonii,  
ce ramine ?

NIMIC

# DECUPLAREA



Ei, ai pornit iarasi **CRONOTRONUL !!**

Mdaa... nivelul a scazut.  
Temperatura **MATERIEI** a  
scazut mai jos de **3000°**.

Bravo !

... si am depasit  
700 000 de ani !

**MATERIA** tuneca acum liber pe **BAZA**.  
Ai spune ca s-a dezlipit ...

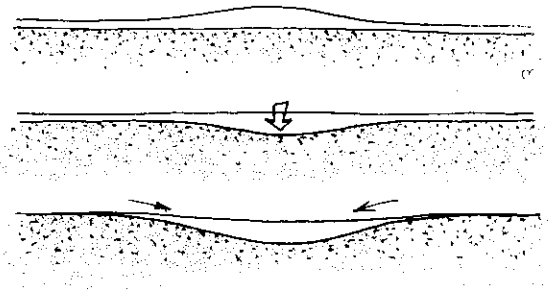
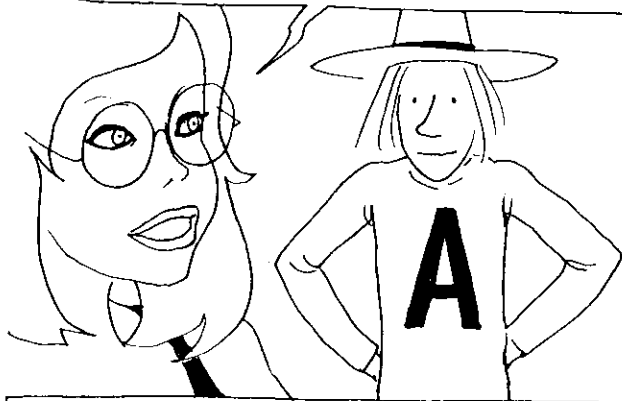
Si asta nu e tot.  
Iata ca materia se aduna  
in baltoace.

Fundul devine mai suplu.  
De parca ar forma gropite  
pe alocuri si materia se aduna  
in ele.

Fluidul-materie e greu. El apasa asupra suportului, ce se cufunda.

# INSTABILITATEA GRAVITATIONALA

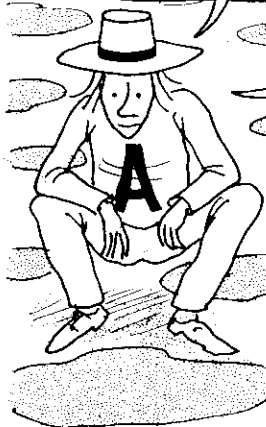
E ceva normal. Cind apare o concentratie  
de materie, ea **CURBEAZA SPATIUL**, si  
materia de alaturi e atrasa (\*).



Se formeaza deci un sistem de baltoace  
de **CONDENSARI DE MATERIE**.



E adevarat ca aceste gropite nu sunt prea adinci.



Toate acestea sunt foarte stagnante.



Aceasta materie spumanta e inca prea **COMPACTA**, pentru ca sa se formeze adincituri profunde in ea. Chiar si baltoacele de dimensiuni importante creeza doar niste curburi infime. Trebuie de asteptat ca Universul sa se destinda, pentru ca suportul sa aiba o flexibilitate suficienta...

... **PRESIUNEA DE RADIATIE** e inca de trei zecimi de miime de atmosfere

Trei zecimi de miime de atmosfere !!... Si numiti asta presiune excesiva ?

**FORTA GRAVITATIONALA** e atit de slaba, ca aceasta presiune e suficienta pentru a-i contraria efectele.



Ah, e adevarat. Aceasta forta e cea mai slaba dintre cele ce anima Universul.

Compacitatea materiei spumoase (presiunea de radiatie) impiedica deci suportul sa se gaureasca si materia sa se condenseze. Dilatarea Universului diminueaza aceasta compacitate, aceasta presiune. Dar cit timp va fi oare necesar, pentru ca forta de gravitate sa invinga ?

Circa **4,5 miliarde de ani**

Asteptind acest moment, as vrea sa stiu de ce baltoacele au aproape acelasi diametru si de ce anume acest diametru si nu altul...

Ce reprezinta aceste condensatii ?

de la zece la o suta de mii de mase solare.

# LUNGIMEA LUI JEANS

Printre altele, din ce cauza aceste baltoace ? De ce Universul nu ramine uniform ? Mi-ar placea sa cunosc cauza suficienta a acestui fenomen ...

Are nevoie de un timp oarecare pentru a se intinde, a se dispersa .

Voi vedea mai intii cum se comporta o concentratie de materie pe un suport **RIGID**.

Da, e un bun experiment ...

Fora ce provoaca intinderea acestei materii, este **PRESIUNEA**, ce o incita sa ocupe o suprafata cit mai mare.

Se pare ca timpul, necesar baltoacei pentru a se intinde, a-si dubla dimensiunile, este proportional razei sale initiale.

Apoi, cu cit materia e mai **FIERBINTE**,  
cu atit mai **REPEDE** se disperseaza.

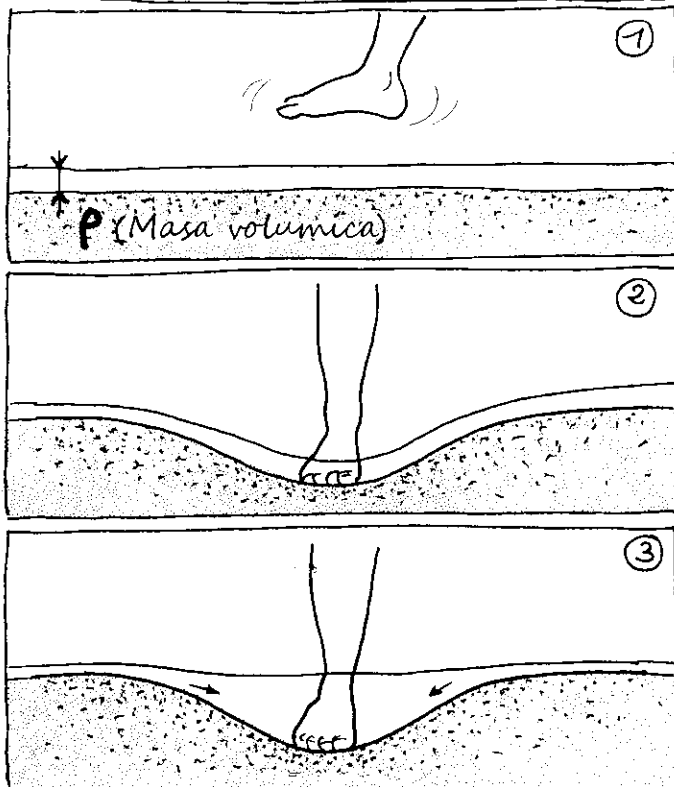
E ceva normal :  
Temperatura egala Presiunii :  
cu cit mediul este mai fierbinte  
cu atit fortele ce tind  
sa-l disperseze, fortele de presiune  
sunt mai intense.

Dumnezeule ...  
ce incurcatura !



Am aflat deci lucruri noi despre modul  
in care o baltoaca de materie tinde sa se  
disperseze. Acum etapa 2 :

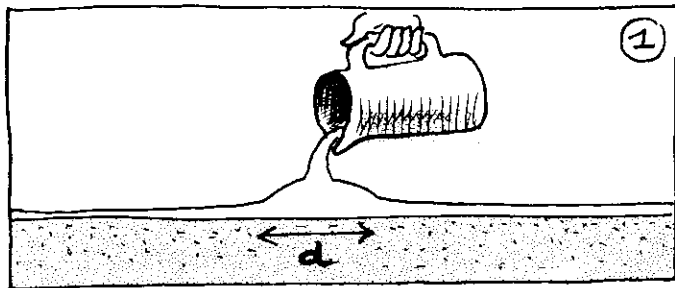
Eu nu creez **SUPRADENSITATE**, dar  
accentuez artificial curbura suportului  
elastic.



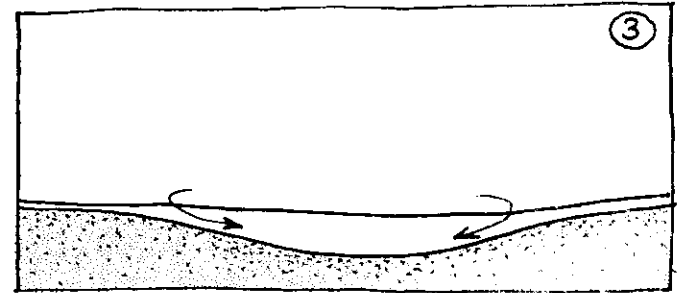
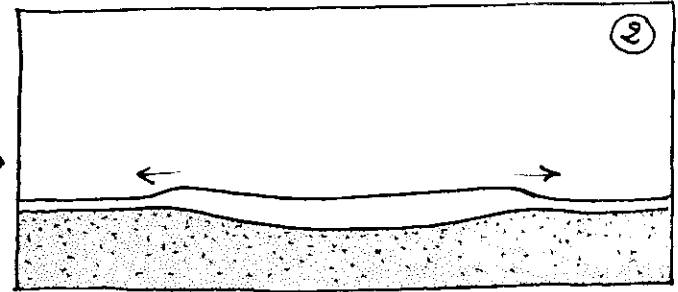
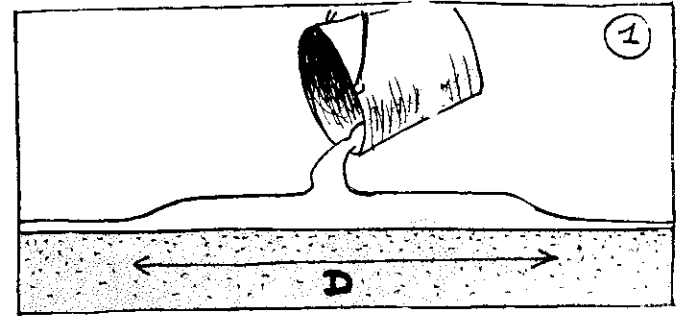
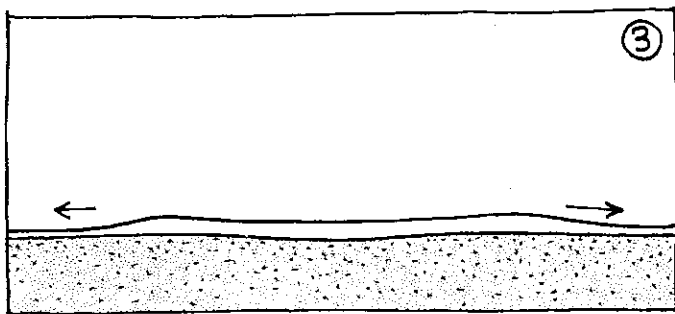
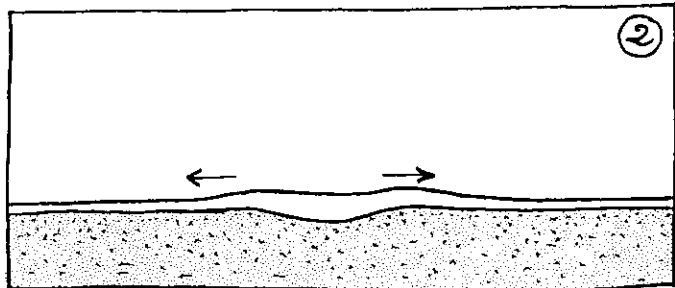
Aceasta depresiune,  
creata in mod  
artificial, se umple  
intr-un timp, numit  
**TIMP DE ACRETIONE**,  
care e cu atit mai  
scurt, cu cit grosimea  
fluidului (ce simuleaza  
masa volumica),  
e mai importanta.

Acum nu ne ramine  
decit sa conjugam aceste  
doua efecte...





O perturbare de dimensiuni mici va avea un timp scurt de dispersare. Ea nu va avea timp pentru a se amplifica si vasul se va goli mai repede decit se va umplea.



Din contra, o perturbare **IMPORTANTA** va avea nevoie de un timp de dispersare **LUNG**. Vasul se va umplea mai repede decit se va goli si va avea deci tendinta de a se amplifica.



Si presupun ca exista o raza critica, in afara careia totul se amplifica?

Exact, aceasta este **RAZA** (sau distanta)  
lui **JEANS** (\*).

Si baltoacele ce s-au format au toate o raza  
mai mult sau mai putin egala acestei raze critice.

Bine, de acord.  
Acest fenomen de  
**INSTABILITATE  
GRAVITATIONALA**  
provoaca fragmentarea materiei  
in aceste parcele, ce au o raza  
de tipul celei a lui Jeans.  
Si atunci ?

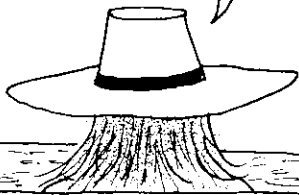
In aceste parcele materia este comprimata  
si incalzita. Temperatura sa se maresta pina  
la **3000°**. Consecinta : ea se ionizeaza si  
se imbogateste cu electroni liberi. Reapare  
cuplarea intre materie si **BAZA DE  
RADIERE** : materia "adereaza" iarasi  
"vidului".

Materia va incerca sa atraga suportul,  
gazul de fotoni, cu ea. Dar asa cum acestei  
baze de radiere inca ii lipseste suplete, aceasta  
va impiedica parcelele sa continue miscarea  
lor de condensare.

altfel spus, Universul va fi populat  
de aceste tipuri de masini, cu o tempe-  
ratura de circa **3000°** si masa de zece  
sau o suta de mii de mase solare.

(\*) Sir James JEANS, astronom englez. (1877-1946).

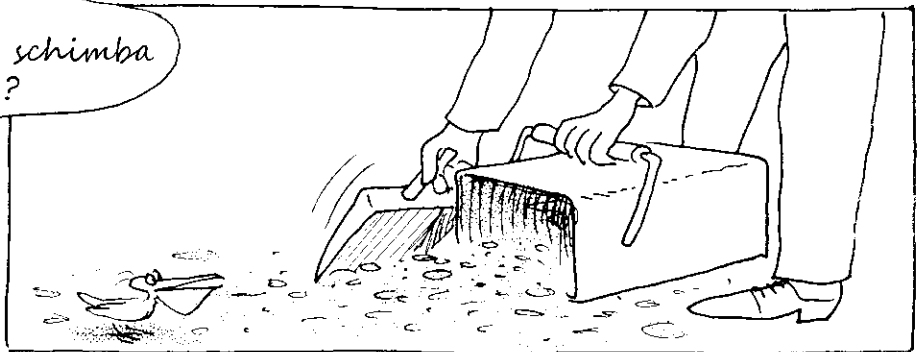
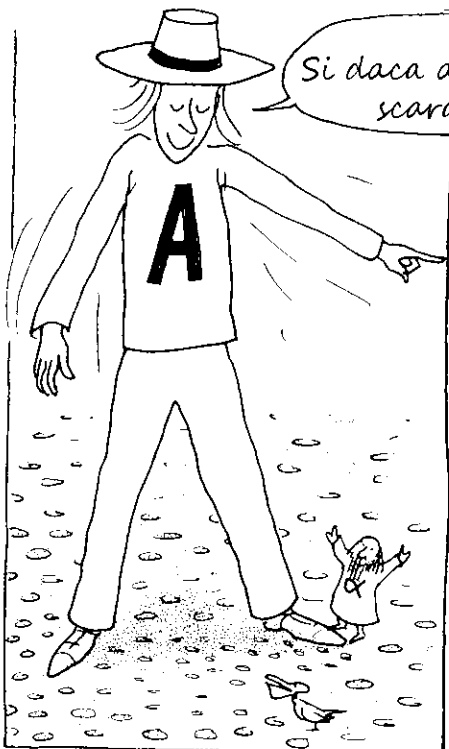
Nu se mai petrece nimic important. Expansiunea nu face decit sa indeparteze aceste parcele una de la alta. Mai inainte, Universul era un amestec de atomi de hidrogen si de heliu; acum, ai spune ca e o emulsie ce se intinde la infinit.



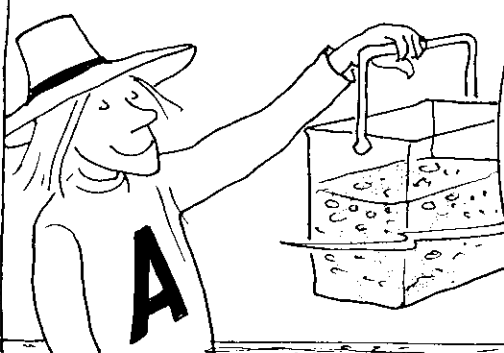
Universul,  
o trista cimpie...

# MACROCOSMUL

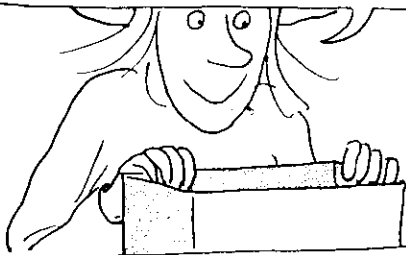
Si daca as schimba scara?



La aceasta scara materia e acest tip de emulsie de parcele.



O voi varsa pe un suport rigid si voi vedea de cit are nevoie pentru a se dispersa. Apoi voi reincepe pe un suport suplu...



Altfel spus, tu refaci, la o scara mai mare, aceleasi experimente.



Acest nou mediu are de asemenea o temperatura, ce o deducem, in emulsie, din viteza de agitatie a parcelelor. (\*)

Altfel spus, ai o noua tendinta spre fragmentare, la o scara mai mare.

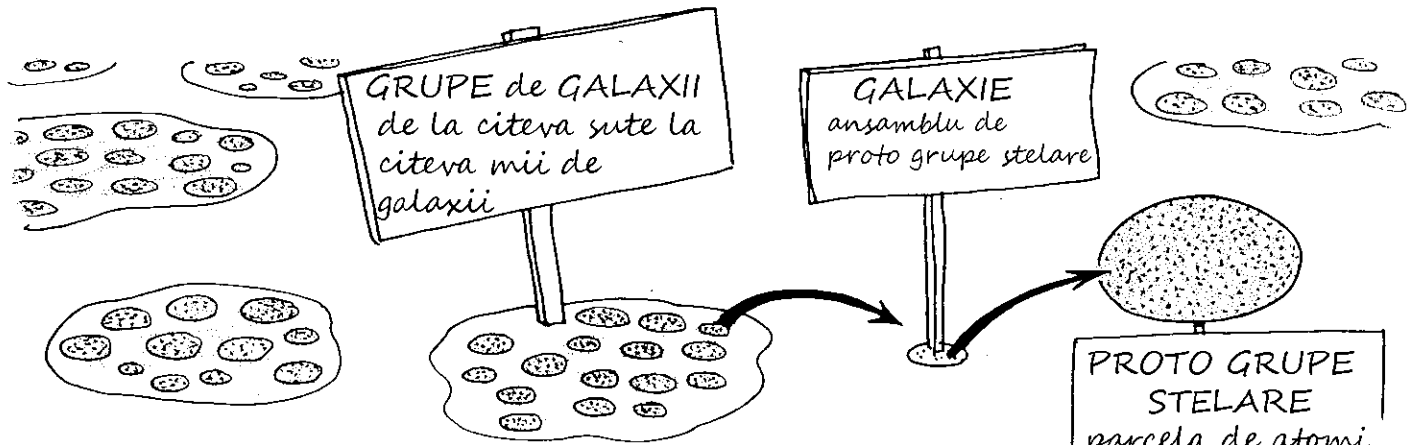
Iata cum se formeaza **GALAXIILE**. Frumos, nu ?

Sa schimbam scara inca o data.

E simplu, acest fluid, considerat ca o emulsie de galaxii, va da nastere unui nou fenomen de **FRAGMENTARE** la o scara inca mai mare.

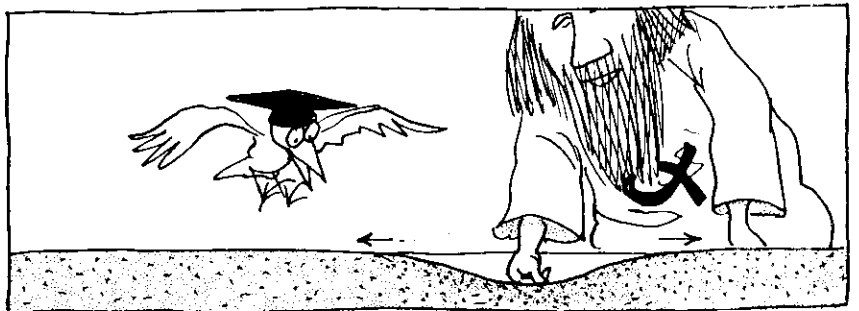
aceasta fragmentare va produce **GRUPELE DE GALAXII**

(\*) **TEMPERATURA** este masura energiei cinetice medii de agitare a elementelor, intr-un mediu fluid.



Universul este sediul unui fenomen  
de **FRAGMENTARE IERARCHICA**

Presupun ca aceasta se produce la infinit



... aceasta deformare, aceasta  
**CURBURA** a suportului se va propaga  
cu o viteza de circa 300 000 km/s.

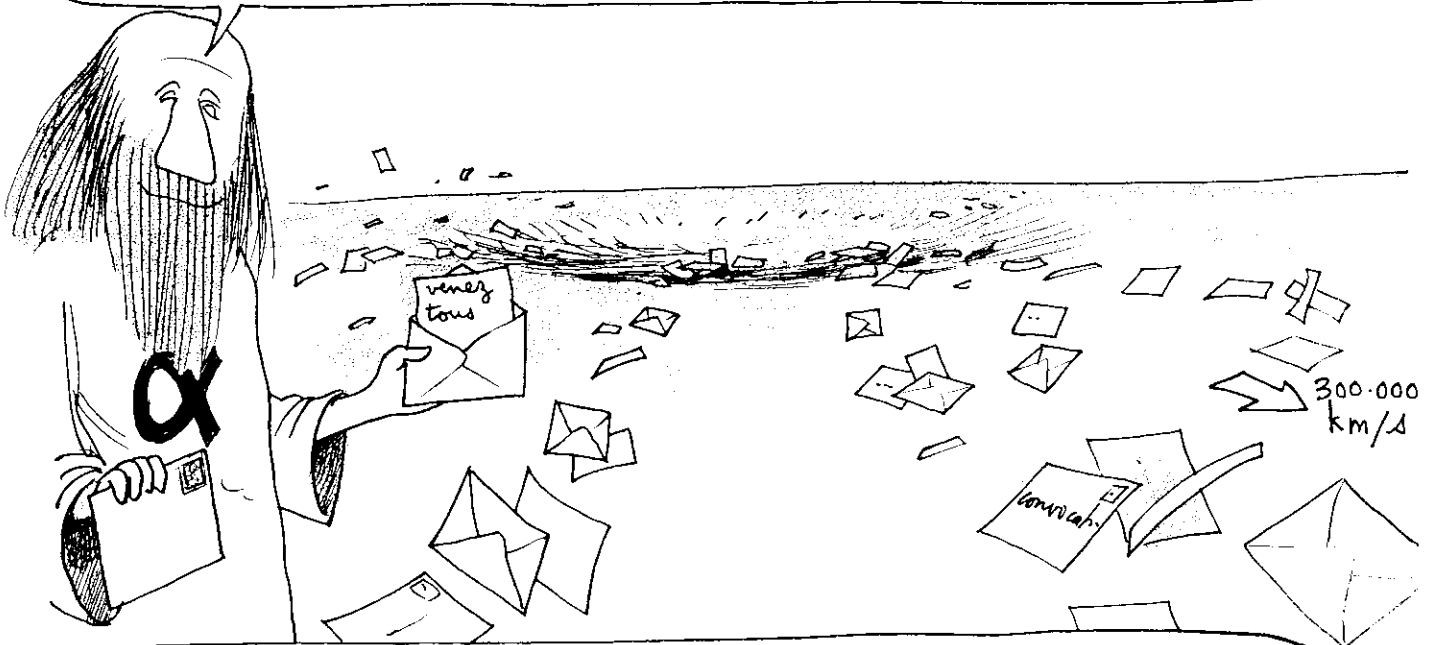


Dar atunci, ceea ce se propaga e... lumina?

Nu, e o unda de curbura, o unda de gravitate.

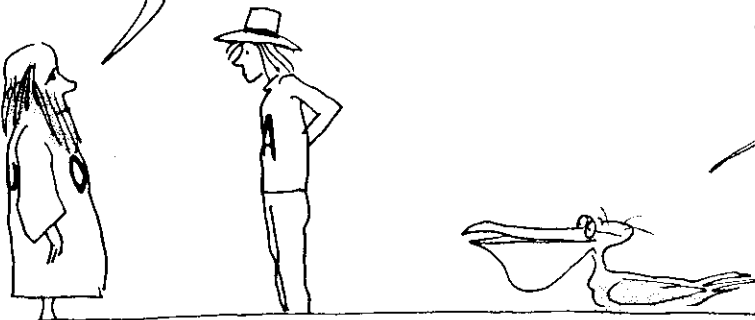
CIMPUL DE GRAVITATIE se propaga  $29c$  cu aceeasi viteza ca si lumina

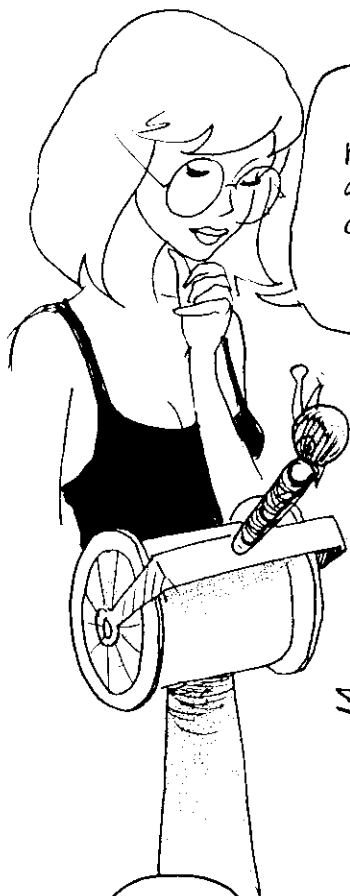
Prin intermediul acestei propagari a curburii, orice condensatie de materie 'invita' materia inconjuratoare sa i se alature.



Daca are loc un fenomen de instabilitate gravitationala, ce intereseaza o regiune a spatiului cu diametrul  $D$ , cel din urma va fi obligatoriu inferior lui  $Ct$ , unde  $C$  este viteza luminii si  $t$  - virsta Universului.

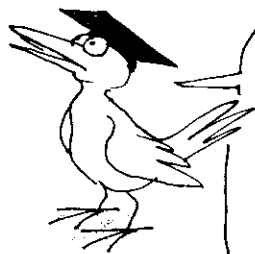
Si de ce aceasta constringere?





Eu am inteles. Sa presupunem ca tu vrei sa convoci, prin corespondenta, citeva persoane la o reuniune ce va avea loc peste 4 zile. Vei reusi sa o faci doar pentru persoanele ce locuiesc pe teritoriul Frantei. Dar, in strainatate, aceasta va fi imposibil din cauza lipsei de timp

Bineinteles! E imposibil de a convoca lumea la o adunare, intr-un interval de timp mai scurt decit timpul de propagare a corespondentei.



**CRONOTRONUL** indica o suta de milioane de ani. **DECI** cele mai vaste structuri ce pot exista in prezent trebuie sa aiba mai putin de o suta de milioane de ani-lumina in diametru. Ceea ce ne limiteaza la **GRUPURILE DE GALAXII**.



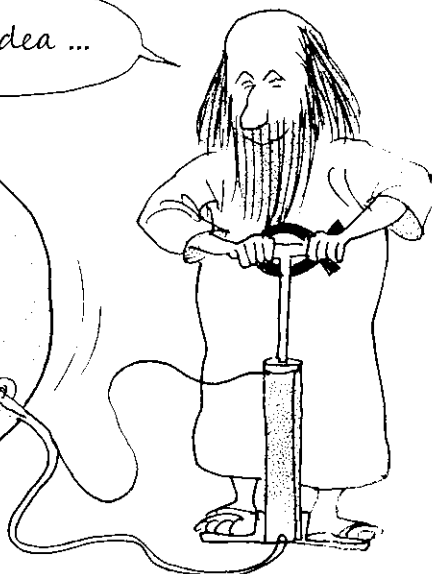
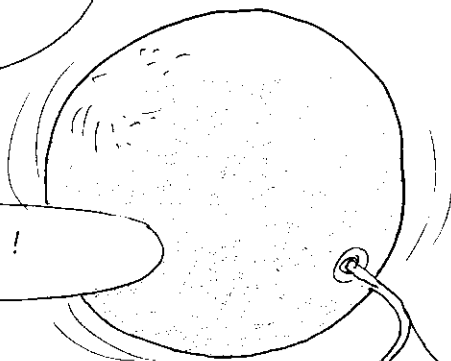
Cei ce vor avea rabdarea de a astepta vreo zece miliarde de ani, vor avea posibilitatea sa vada formarea **SUPERGALAXIILOR** (grupuri de grupuri de galaxii) -

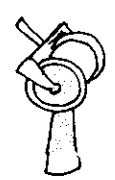
Dar Universul e in **EXPANSIUNE**. In general, el se dilata si local, se contracta ...

veti vedea ...



El nu stie ce vrea!



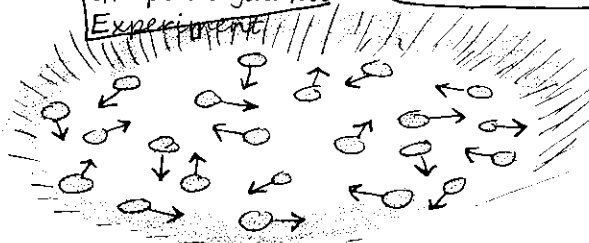






Ne aflam la  $t = 500$  milioane de ani.  
Galaxiile sunt deci formate, continind inca  
sfere de gaz la  $3000^\circ$ , proto grupele stelare.  
Ele se aduna in depresiuni - maldare de  
galaxii. Acolo ele se comporta asemanator  
moleculelor unui gaz si sunt animate  
de miscari neregulate.

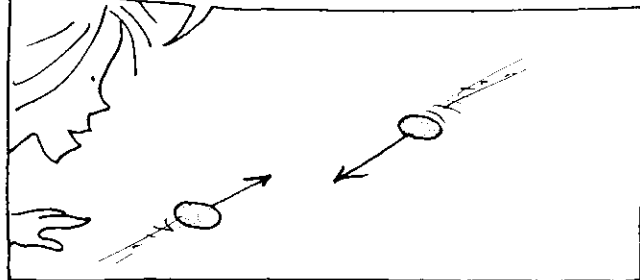
Grupe de galaxii  
Experiment



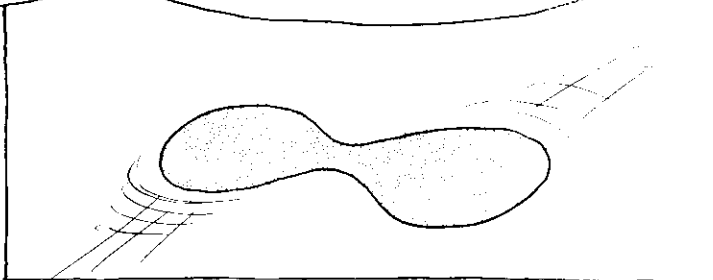
Universul este inca foarte  
inghesuit. Galaxiile vor interac-  
tiona, suportind **COLIZIUNI**.

# EFECTE ALE COLIZIUNILOR

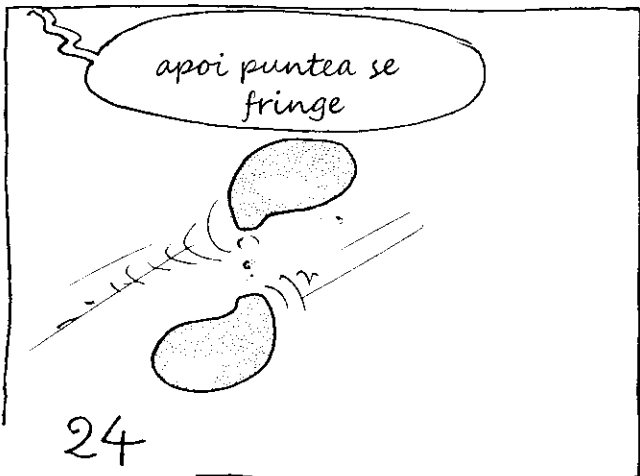
Priveste, aceste doua galaxii,  
sau mai bine spus, **PROTO-GALAXII**,  
se vor ciocni.



intre ele se formeaza  
un fel de punte



apoi puntea se  
fringe



aceste ciocniri  
provoaca miscari de  
**ROTATIE** in  
**GALAXII**.



Acelasi lucru s-ar produce intr-un **GAZ**.  
Aceleasi legi sunt in vigoare, in limitele de  
infinite de mare si infinite de mic. **COLIZIUNILE**  
pun **GALAXIILE- MOLECULE** in **ROTATIE**.  
Astfel, energia individuala a galaxiilor va tinde  
sa se distribuie in parti egale in **ENERGIE DE**  
**TRANSLATIE** ( $1/2 mV^2$ ) si in **ENERGIE DE ROTATIE**.  
Aceasta situatie de echilibrare a energiilor  
sau de **ECHILIBRU TERMODYNAMIC** este cea,  
spre care tinde, de la sine, orice fluid. (\*)

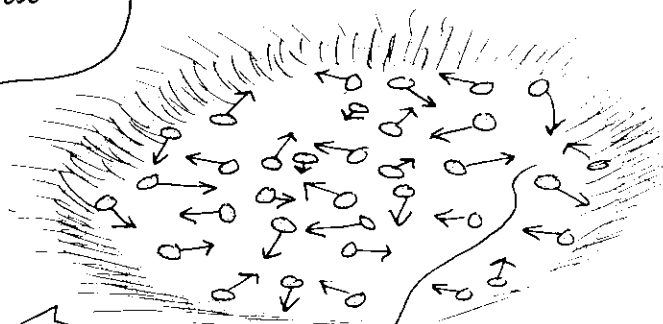
altfel spus, anume ciocnirile dintre galaxii  
**CREAZA** miscarea lor de rotatie ?

Numai la inceput.  
Galaxiile tinere  
suporta colizini frecvente.  
Dar, foarte repede, **EXPAN-**  
**SIUNEA COSMICA** le va  
indeparta unele de altele  
si aceste intalniri vor deveni  
foarte rare.

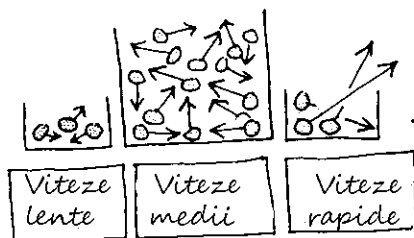
Altfel spus, miscarea de rotatie  
din zilele noastre nu e decat o  
amintire a unei epoci, in care  
Universul, **MAI DENS**, forma un  
**ANSAMBLU COLIZIONAL**.

(\*) Al Doilea Principiu al Termodinamicii.

Elementele au **VITEZE DE AGITATIE** apropiate de o valoare medie. Dar hazardul coliziunilor creaza, din cind in cind, elemente foarte rapide si elemente foarte lente.



CIAO!

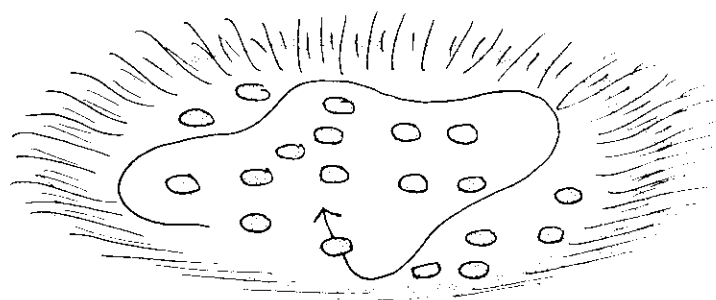


Elementele ce au o viteza super-rapida reusesc sa iasa din profunzime si sa paraseasca gramada. Aceasta se va produce daca viteza lor va depasi **VITEZA DE LIBERARE A GRUPULUI**.



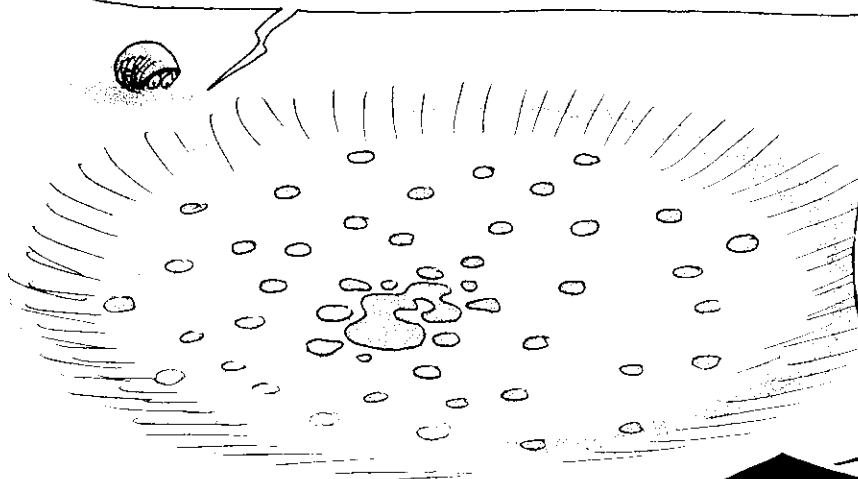
Asa cum, din cauza coliziunilor succesive, acest tip de elemente super-rapide sunt create incontinuu, un asemenea **SISTEM AUTO-GRAVITANT** va avea o tendinta naturala de a pierde mai repede sau mai incet elementele sale. (\*)

O mare majoritate a acestor elemente se vor limita la miscari in interiorul la interiorul vasului.

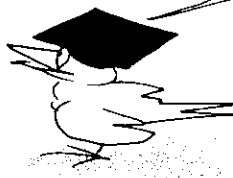


(\*) **TIMPUL DE EVAPORARE** fiind proportional masei grupului

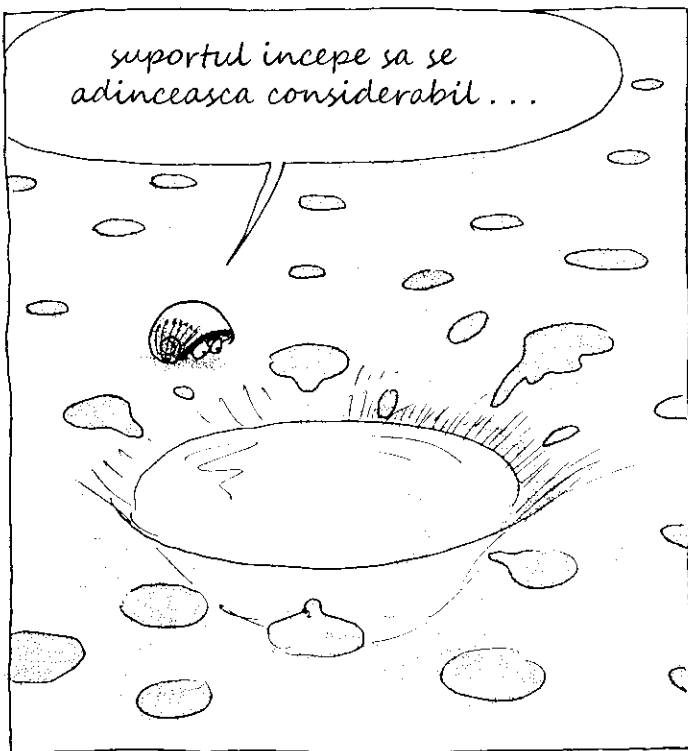
Si vice-versa, acelasi hazard al coliziunilor va crea **ELEMENTE SUPER-LENTE**, ce vor avea tendinta de a "cadea" in centrul acestui **SISTEM AUTO-GRAVITANT COLIZIONAL** si de a se aglutina. Centrul **GRAMEZILOR COLIZIONALE** (unde au loc intilniri intre elemente) va avea deci tendinta de a se imbogati in elemente din ce in ce mai **MASIVE**.



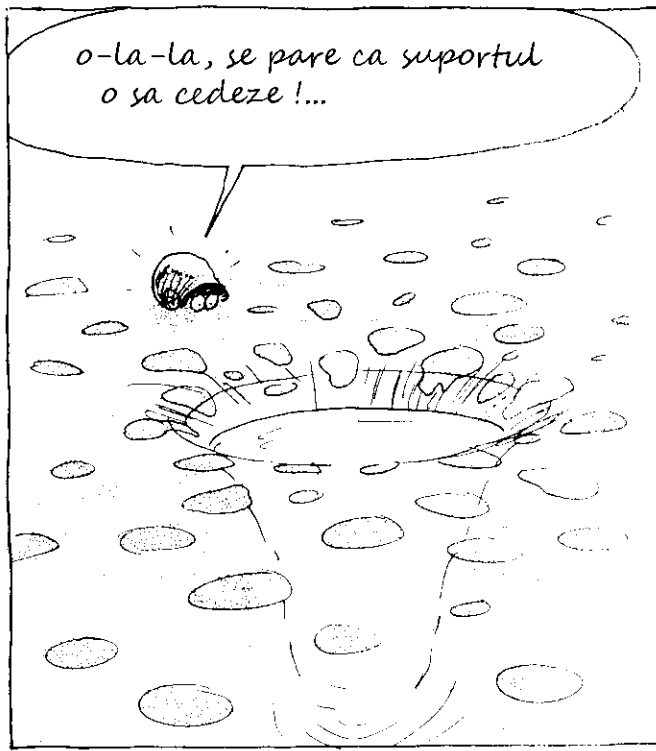
Priviti ce se intimpla in centrul acestei **GRAMEZI DE GALAXII**, de exemplu. Galaxiile **LENTE** se aglutineaza aici, pentru a forma o **GALAXIE CARNIVORA** !



suportul incepe sa se adinceasca considerabil...



o-la-la, se pare ca suportul o sa cedeze !...



# GAURI NEGRE

Max, ajutor, totul SE DARIMA !

Dracie!  
Tiresias!  
Tine-te!

**KRAAAK!**

Simt ca cochilia mea  
plesneste, repede!

dar, nu departe ...

oh, simtiti?

ce se intimpla?  
un cutremur de pamint?

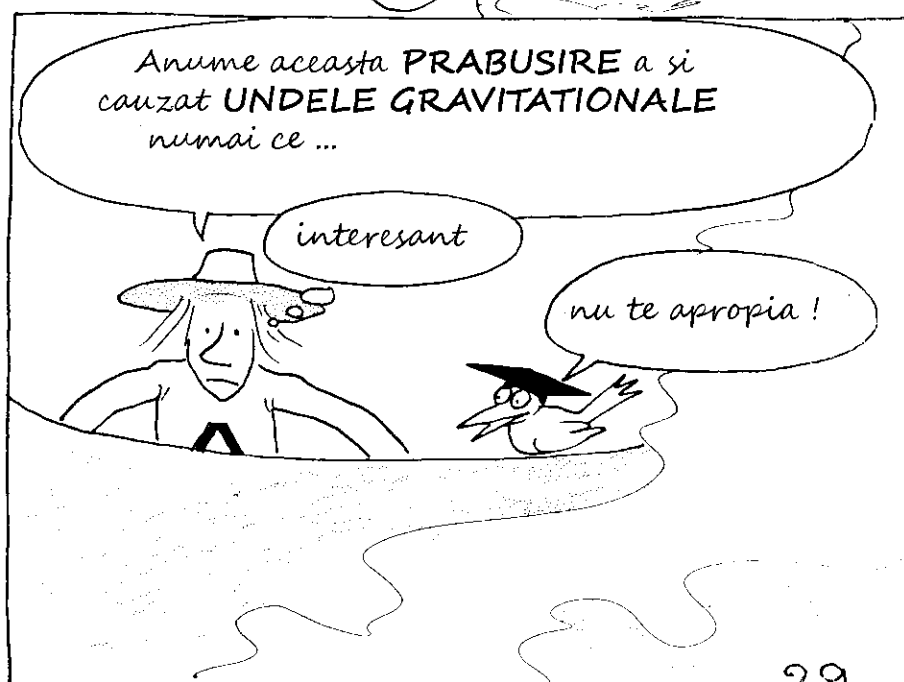
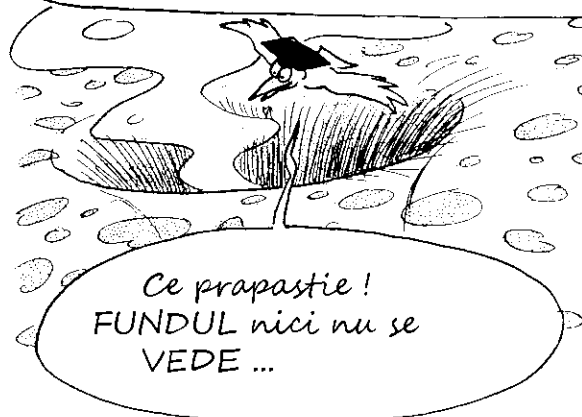
Suportul e parcurs de catre  
niste ondulatii ample, de parca  
ar fi niste unde de curbura!

Trebuie sa se fi  
produs o **PRABU-**  
**SIRE** undeva ...

Acestea **SUNT** unde de curbura, altfel spus,  
**UNDE GRAVITATIONALE**

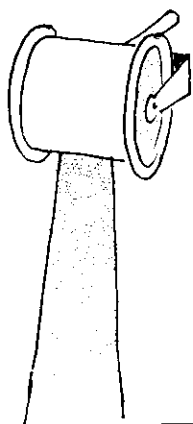
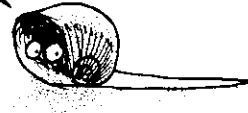


Suportul planetei. Universul nu e atat de solid precum se crede.  
Daca il incarcam excesiv, el cedeaza ...



Ca concluzie, Universul acesta nu numai ca nu asteapta decit sa se prabuseasca. Dar, in plus, in ceea ce priveste etanseitatea - zero!

# MARELE FOC DE ARTIFICII



**CRONOTRONUL** indica ca s-au scurs miliarde de ani. Universul s-a fragmentat. **COLIZIUNILE** au facut **GALAXIILE** sa se **ROTEASCA**.

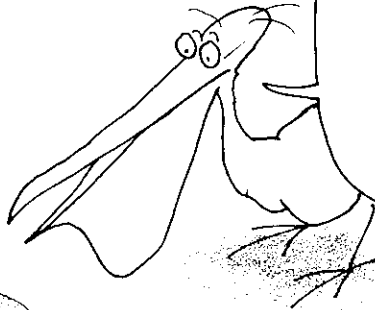
**EXPANSIUNEA** a indepartat toate aceste obiecte unele de la altele, pina intr-atit ca acul ele se ignora completamente.

In aceste "**PROTOGALAXII**" elementul de baza ramine aceasta concentratie de atomi ionizati **PROTO-GRUPUL STELAR**, a carui temperatura se apropie de  $3000^{\circ}$ , si care nu se poate narui din cauza acestei "aderari" pe **FONUL DE RADIERE**.

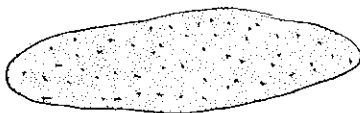
daca cineva ar contempla Universul la aceasta epoca, ar vedea niste nebulozitati vapoase, emitind o lumina difuza ...



Suportul a devenit mai suplu.  
Expansiunea Universului a redus  
considerabil **PRESIUNEA DE  
RADIATIE.**



Cum oare va mai reincepe  
**CONDENSAREA MATERIEI** ?  
Daca cocolosii se vor condensa,  
temperatura lor se va mari  
automat pina la mai mult de  
**3000°**, deci aderarea la **FUND**  
nu va inceta niciodata. si acest  
fund se va afla intotdeauna  
in miscare de condensare,  
nu ?

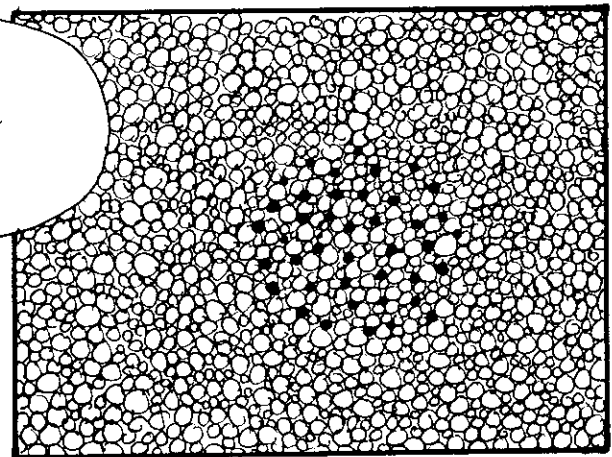


**PROTO-GRUPE STELARE**

Exact, Leon, dar acum fortele de  
gravitate in proto-grup vor putea  
"comprima **VIDUL**", format din fotoni  
foarte putin energetici.



Regiunea, unde se afla cocolosul,  
**PROTO-GRUPUL STELAR**, e asimilabila  
unui amestec de **MATERIE**, si de "**VID**",  
adica de fotoni originali, totul  
fiind la **3000°**.

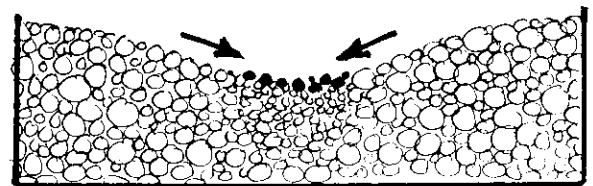
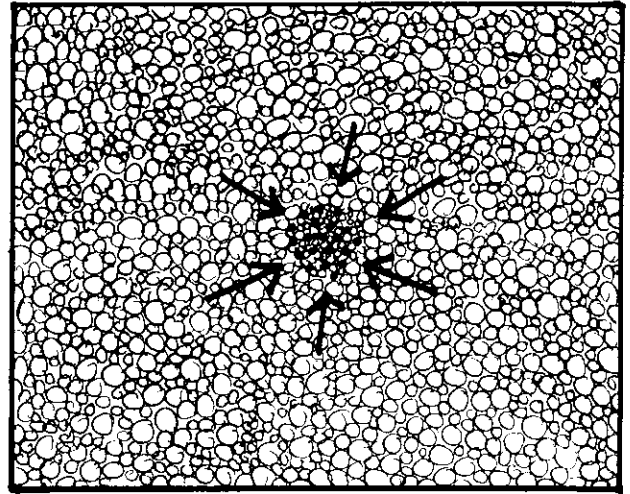
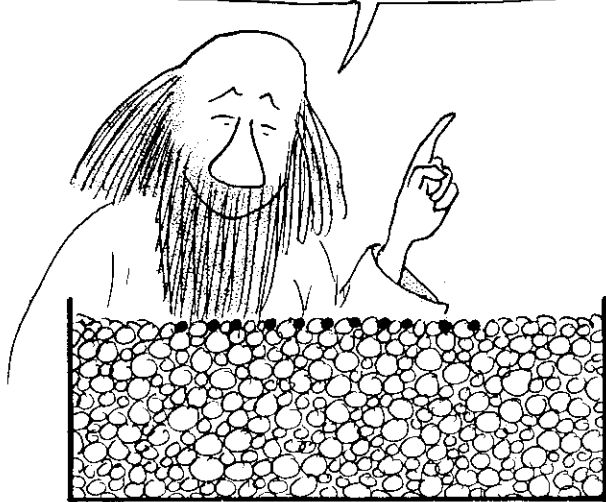


Si cind aceasta se condenseaza ?

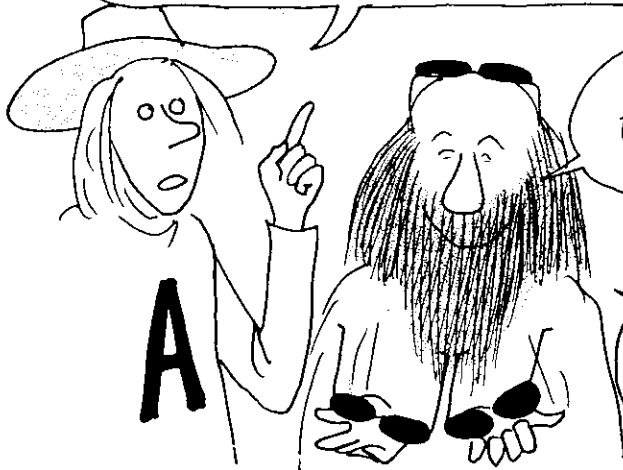




Materia nu va luneca pe spatiu, fundul de radiere cosmologic, ci il va atrage direct dupa ea, in felul urmator.



Asteptati, aceasta se va produce exact atunci, cind presiunea de radiatie va cobori mai jos decit o anumita valoare critica. Daca nu gresesc, atunci cind aceasta se va intimpla, totul se va petrece in **ACELASI MOMENT** in cele patru colturi ale Universului.



Acesta va fi **FIAT LUX (\*)**  
Puneti-va acesti ochelari,  
nu a mai ramas mult timp ...

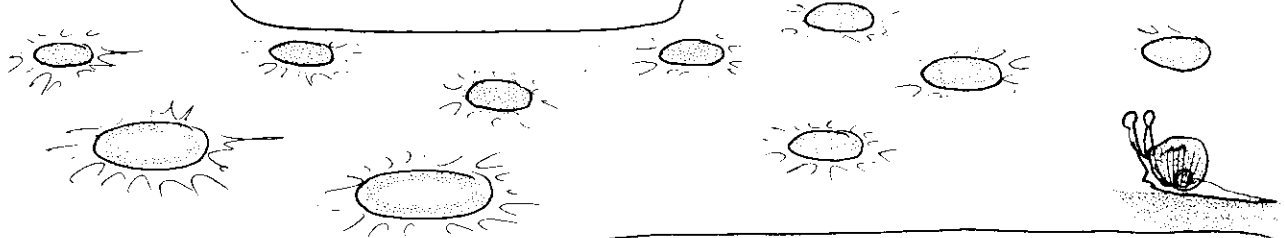
Recunosc ca sunt foarte multumit  
de aceasta smecherie, ce permite sa  
provoace totul in acelasi moment in  
tot Universul.



Foarte puternic. Se incepe,  
intr-adevar ...

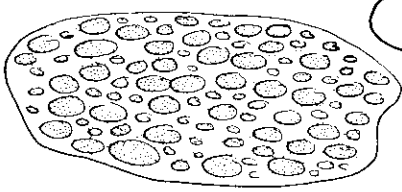


**PROTO GRUPURILE SE CONTRACTA.**  
 Temperatura lor creste. Atomii emit multa energie in ultra-violet si aceasta din urma reuseste sa se elibereze.

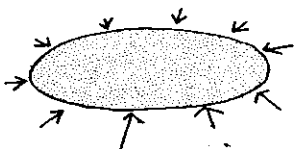
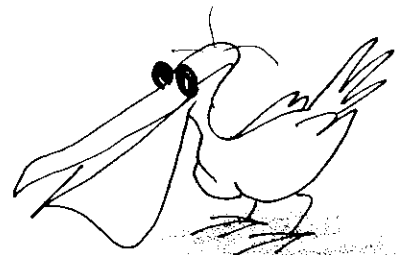
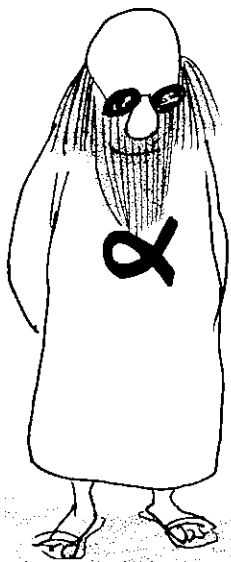


la te uita, **PROTO GRUPURILE STELARE** se fragmenteaza.

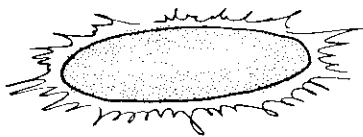
De ce ?!



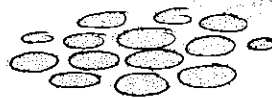
Sub influenta fortelor de gravitate materia tinde in mod natural sa se **FRAGMENTEZE** in "celule" ce au o raza egala **RAZEI LUI JEANS**. Raza e cu atat mai mare, cu cit temperatura e mai ridicata. Daca aceasta temperatura scade brusc, raza lui Jeans se micsoreaza si devine inferioara razei obiectului. Are loc deci o fragmentare imediata.



Cocolosul se contracta si se incalzeste.



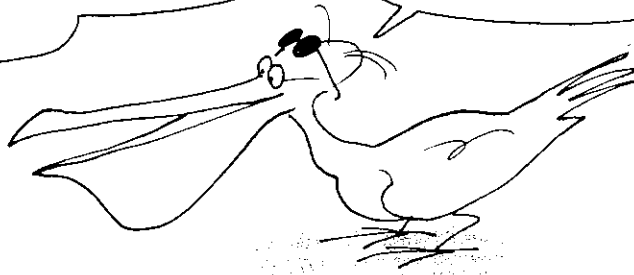
El emite brusc radiere UV



aceasta il raceste si el se fragmenteaza

Avem deci ocazia sa asistam la un fenomen de **FRAGMENTARE IERARHICA**, dar in sens opus

Si la ce moment se va opri tot aceasta ?



# FUZIUNEA

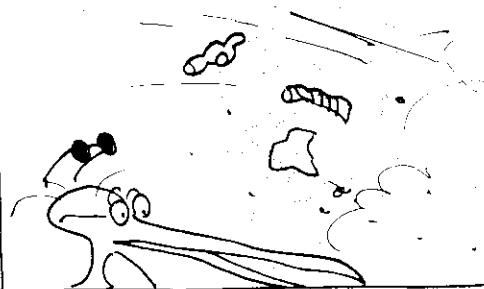


Cel mai simplu e de a experimenta. Voi comprima materie in acest cilindru si vom vedea ...



cunoastem deja...

## BUUUM



ce s-a intimplat ?



**FUZIUNEA**, draga, fuziunea  
Daca compresezi hidrogen, nucleele fuzioneaza si aceasta degaja energie.  
Daca m-ai fi intrebat ...

Priviti, nu e spre bine ...

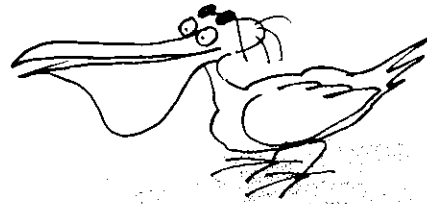


stelele se aprind

va dura mult timp ?

La o asa viteza tinerii nostri ar fi repede in lipsa de hidrogen, dar totul se va calma in curind.

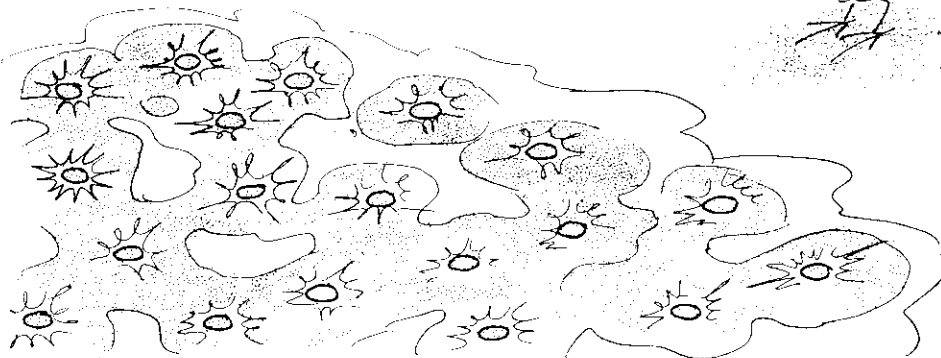
Ma reconfortati !!



Astfel, toata materia se transforma in stele ?

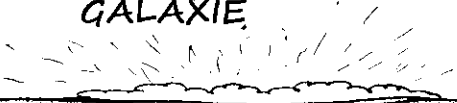
Nu chiar asa.  
Cind se naste o stea,  
ea emite multa energie si materie.  
Astfel, ea incalzeste (deci  
stabilizeaza) materia inconjuratoare  
sau deplaseaza ceea ce era pe cale  
sa se formeze cu greu in jur.

Altfel spus, la aceasta etapa,  
**GALAXIA** este un amestec de  
stele foarte emisivie si de  
**GAZ REZIDUAL**.



Stelele emit energie si incalzesc gazul.  
Astfel ele maresc **PRESIUNEA** sa ...

**GALAXIE**



si aceste **FORTE DE PRESIUNE** dilata haloul gazos.

**GAZ**



**GALAXIE DE STELE**

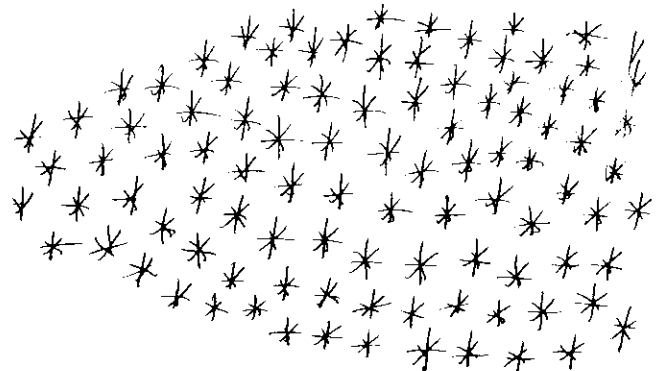
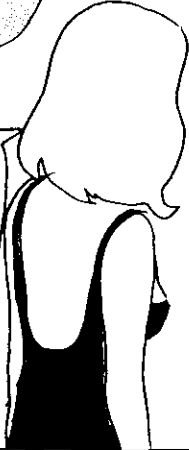


**GAZ REZIDUAL**

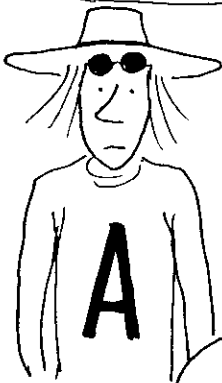
Aceasta "**ATMOSFERA GALACTICA**"  
depaseste considerabil frontiera  
"**GALAXIEI STELELOR**"



Aceasta galaxie  
foarte masiva (o mie  
de miliarde de stele)  
pare sa-si fi pierdut  
toate gazele.  
De ce?

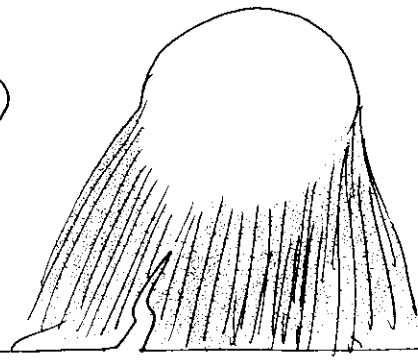


E adevarat!  
Unde a disparut **GAZUL**  
**SAU REZIDUAL**?



Poate ca nici  
nu a existat ...

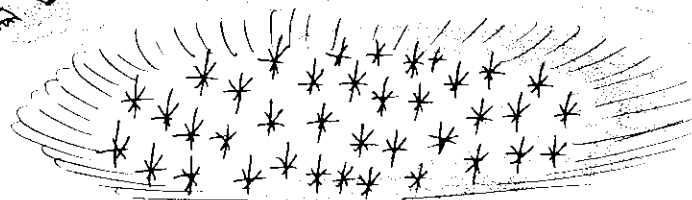
36



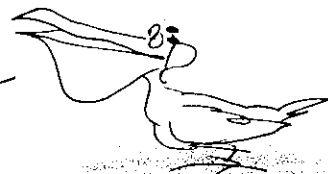
Totul s-a calmat. Dar atunci cind  
cele o mie de miliarde de stele s-au  
aprins in acelas timp, era un adevarat  
**CUPTOR.**

Astfel **VITEZA DE AGITATIE TERMICA** (\*) a atins citeva sute de kilometri pe secunda, valoare superioara **VITEZEI DE ELIBERARE**. La acest moment toti atomii **GAZULUI REZIDUAL** au parasit aceasta vasta chiuveta - aceasta galaxie.

Intr-un mod oarecare, **FORTELE DE PRESIUNE** au ejectat gazul din aceasta chiuveta.



eu presupun ca intr-o zi el se va intoarce in chiuveta ?



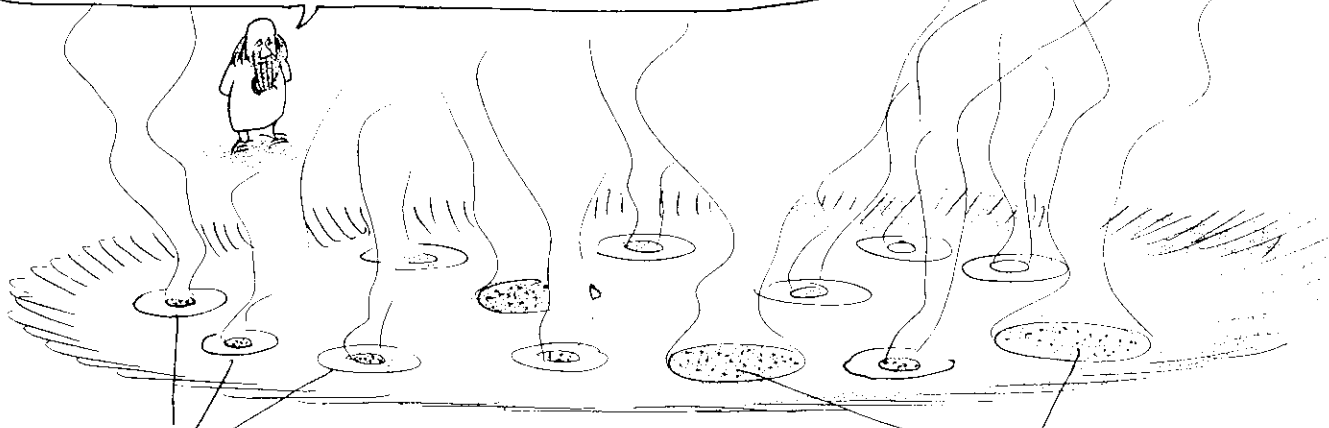
In acest caz, particulele gazului rezidual si-au atribuit prea mare viteza si au ajuns pres departe. Ele nu vor reveni niciodata. In plus, In plus, destindindu-se, acest gaz a devenit extrem de rarefiat.

Aceasta inseamna ca atomii nu se mai ciocnesc si ca isi vor pastra viteza lor ... vesnic ...



(\*) A vedea de asemenea SA ZBURAM, Editia BELIN

Ansamblul de galaxii ale unui **GRUP** va pluti deci in acest mediu de stele difuz, cu o temperatura de citeva milioane de grade, dar foarte rarefiat, emis de catre galaxiile grele.



**GALAXII USOARE**

**GALAXII GRELE**

Galaxiile usoare sunt niste cuptoare mai putin violente. Ele isi vor pastra gazele.

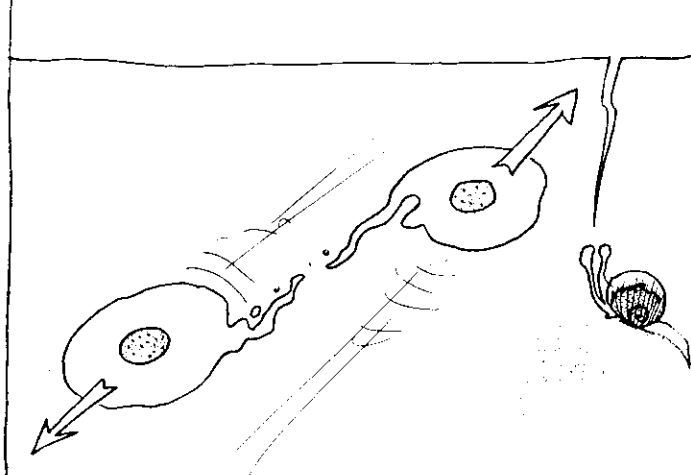
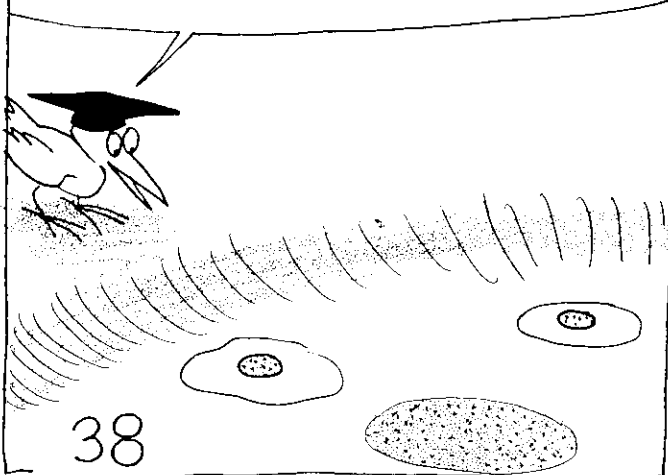


Ele evolueaza in depresiune-grup asemenea unor oua intr-i tigaie fierbinte.

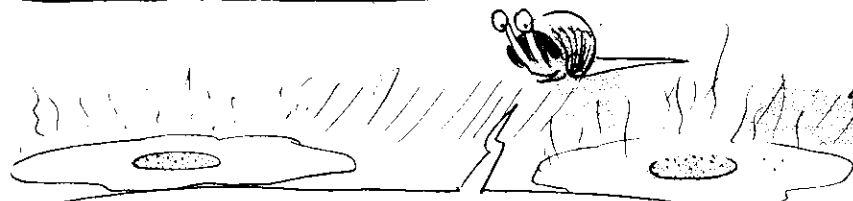


Galaxiile usoare au un "albus" si un "galbenus". Galaxiile grele insa, numite **ELIPTICE**, au numai un galbenus voluminos.

Haloul gazului rezidual al al maresc sansele acestor obiecte de a interactiona. Miscarea de rotatie a gazelor reziduale e accentuata.

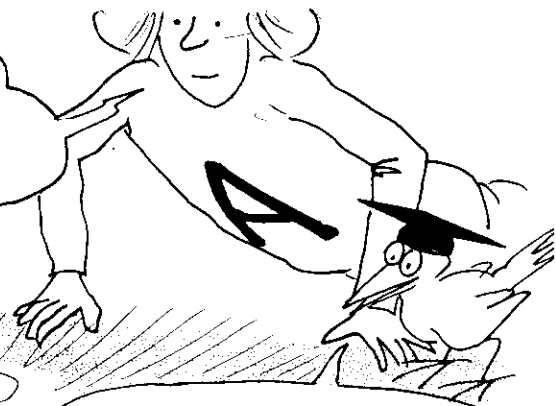


Uimitor cum s-au calmat stelele.  
In comparatie cu ceea ce erau la inceput,  
acum au devenit doar un simplu jar.



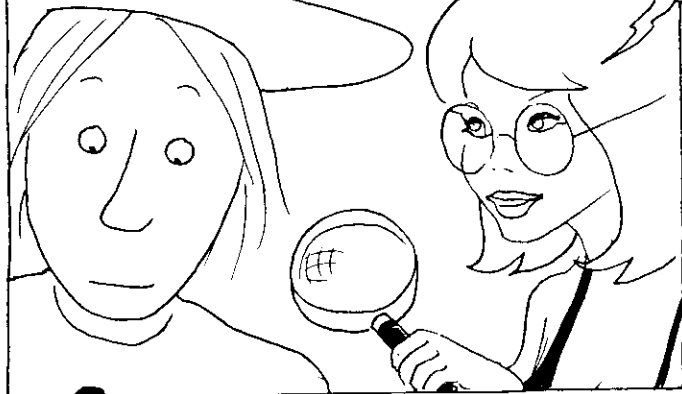
Daca ar fi continuat in acelasi ritm,  
nu ar fi ajuns departe.

Gazul rezidual al  
galaxiilor usoare emite  
radiere.

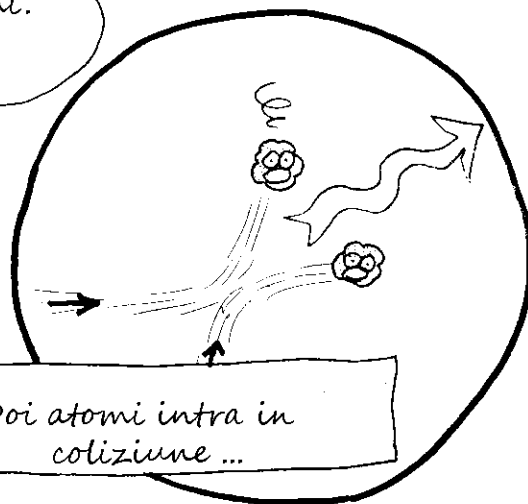


De unde vine aceasta radiere ?

de la atomi.  
ia te uita ...



Doi atomi intra in  
coliziune ...



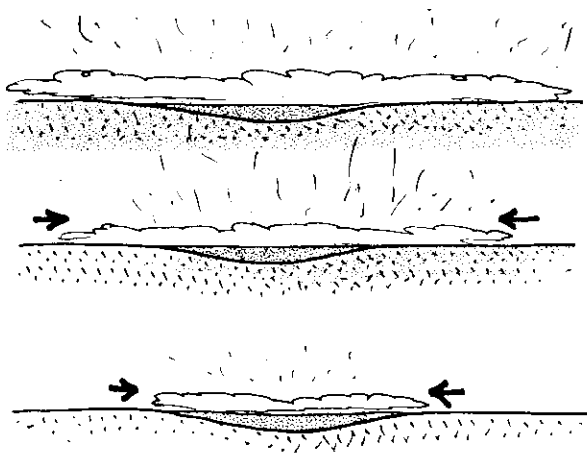
... si e insotita de emitere de  
radiere. In aceasta operatie,  
o parte din energia cinetica  
a atomilor se transforma in  
energie radiativa.

Viteza de agitatie termica  
a atomilor diminueaza.  
Aceasta masa gazoasa **SE RACESTE**  
si ce inseamna **TEMPERATURA**,  
inseamna **PRESIUNE**.

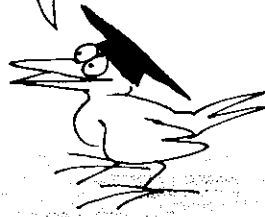




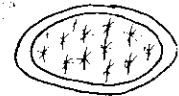
## RACIRE RADIATIVA A GAZULUI



Pe masura ce forta de presiune slabeste, gazul rezidual, **INTERSTELAR** isi va relua locul in "chiuveta-galaxie"



"albusul" se rastoarna asupra "galbenusului"

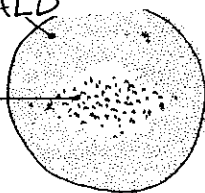


**MODELUL** prezentat aici e o descriere in **2 DIMENSIUNI** ( a treia dimensiune fiind utilizata pentru a figura curbura, cimpul gravitational, etc ... ) **GALAXIILE** sunt niste obiecte tridimensionale. Galaxiile ce nu se rotesc, sau se rotesc foarte putin vor avea o forma asemanatoare unei **SFERE**. In schimb, galaxiile in rotatie rapida, vor fi plate ca niste clatite. Galaxia noastra, **CALEA LACTEE**, face un tur in jurul ei insasi in 200 milioane de ani.

Atunci cind gazul rezidual revine in galaxia sa, forta centrifuga impiedica contractia intr-un sens radial. Din contra, nimic nu se va opune contractiei conform axei de rotatie. Gazul interstelar, in galaxii, va avea forma unui **DISC FOARTE TURTIT**.

GAZ CALD

STELE



GAZ RECE

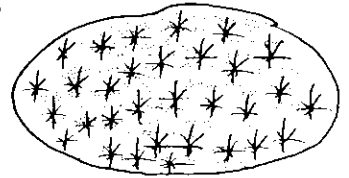
STELE



Din partea Directiei

Daca am inteles corect, in Univers exista de fapt doua tipuri de galaxii :

- > Galaxii grele, eliptice ,  
practic lipsite de gaz
- > Galaxii mai usoare, formate  
din zece pina la o suta miliarde  
de stele, ce se prezinta ca un  
**AMESTEC** de doua gaze :  
**GAZUL STELELOR**  
si **GAZUL INTERSTELAR**



**SUPA STELARA** contine de fapt atit de multe stele, ca ele sunt asimilabile **MOLECULELOR UNUI "GAZ DE STELE"**.

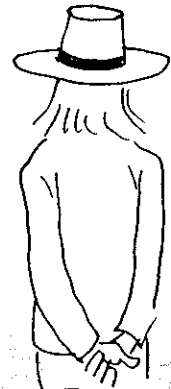
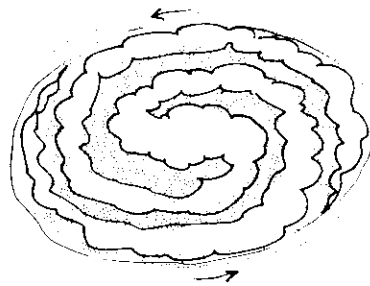
# STRUCTURA SPIRALA

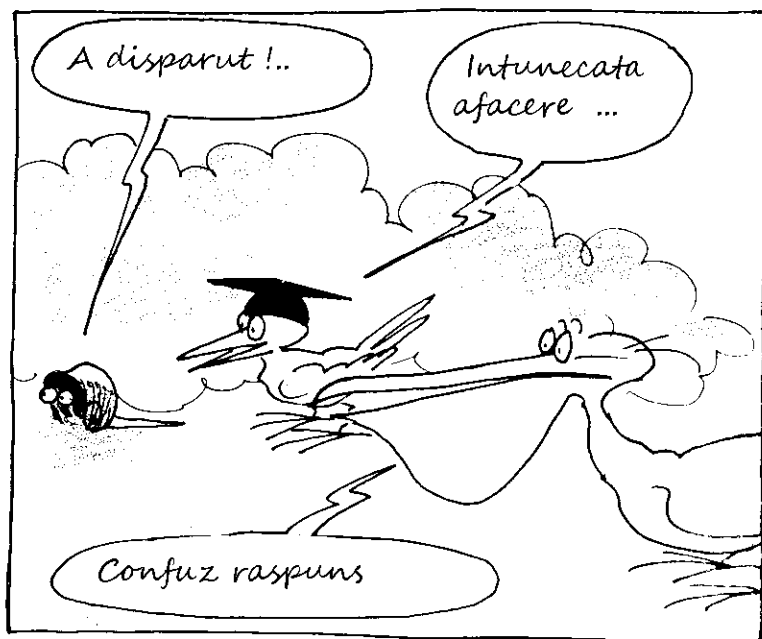
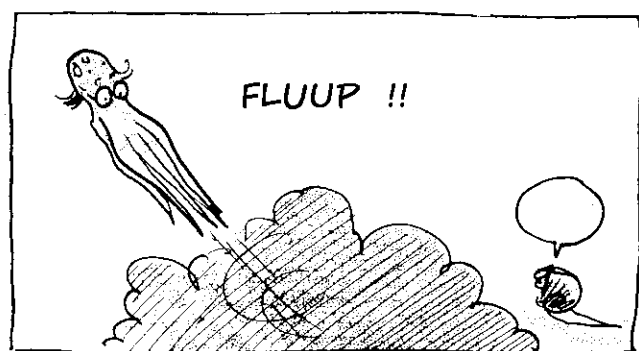
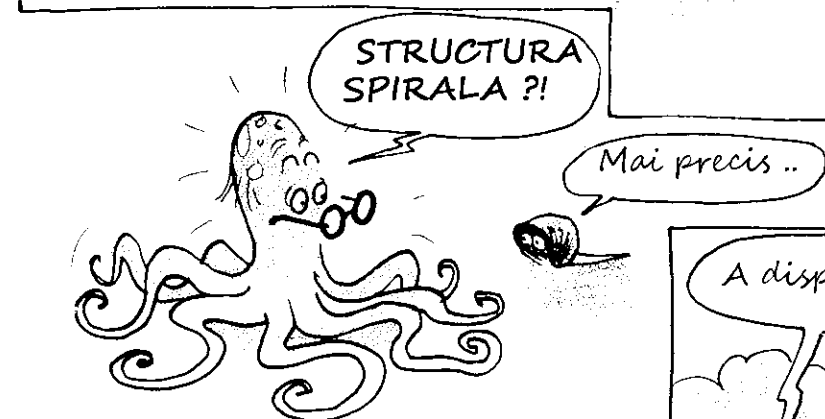
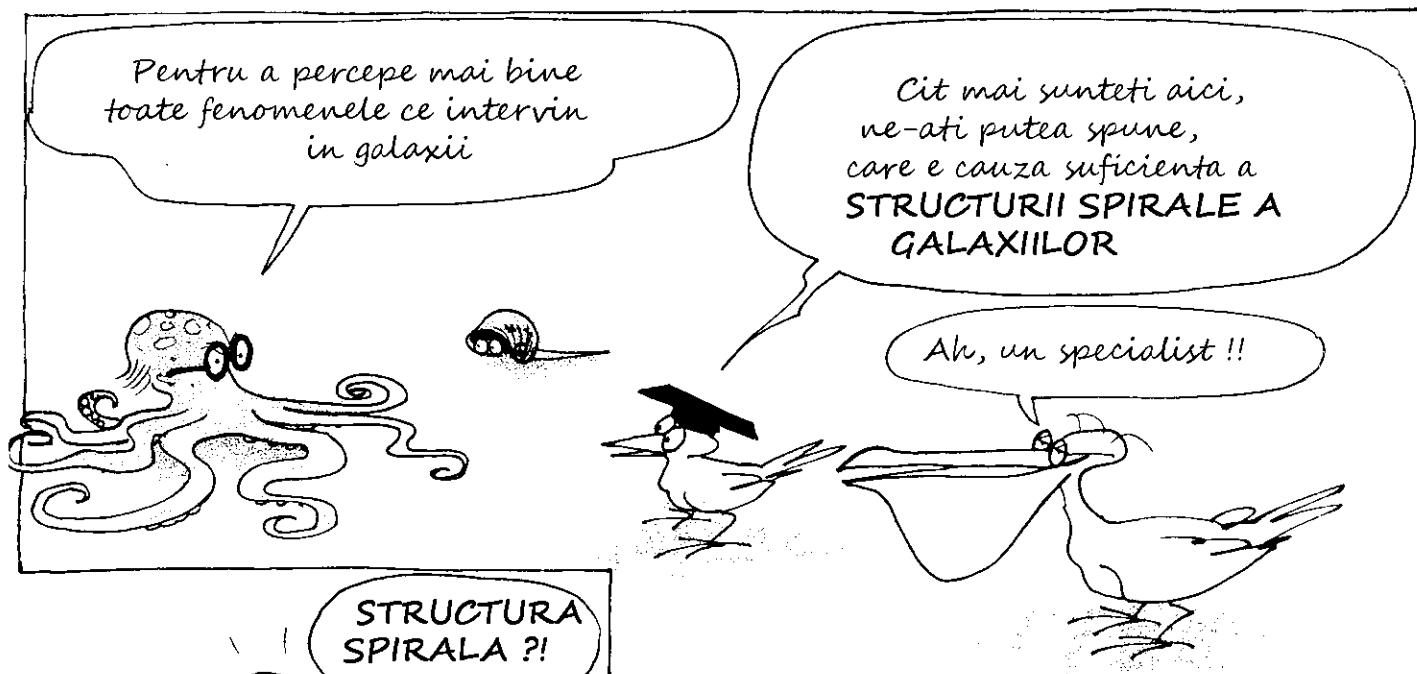
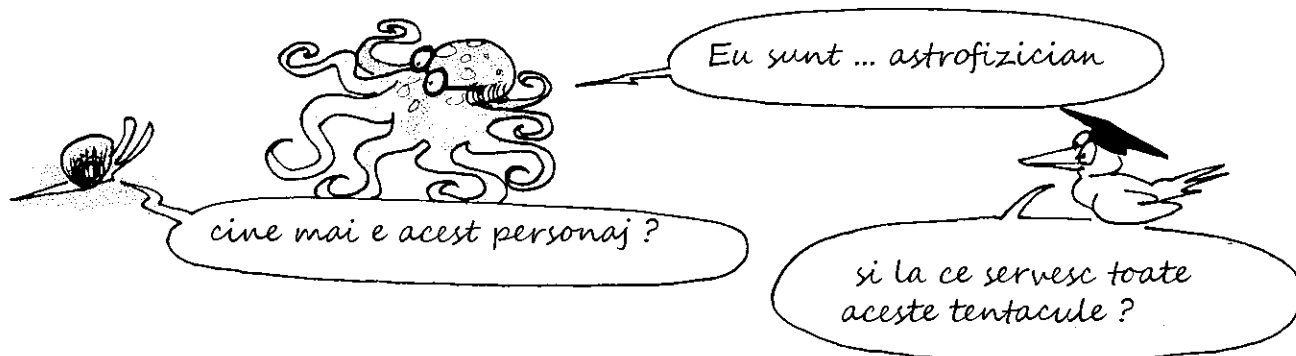


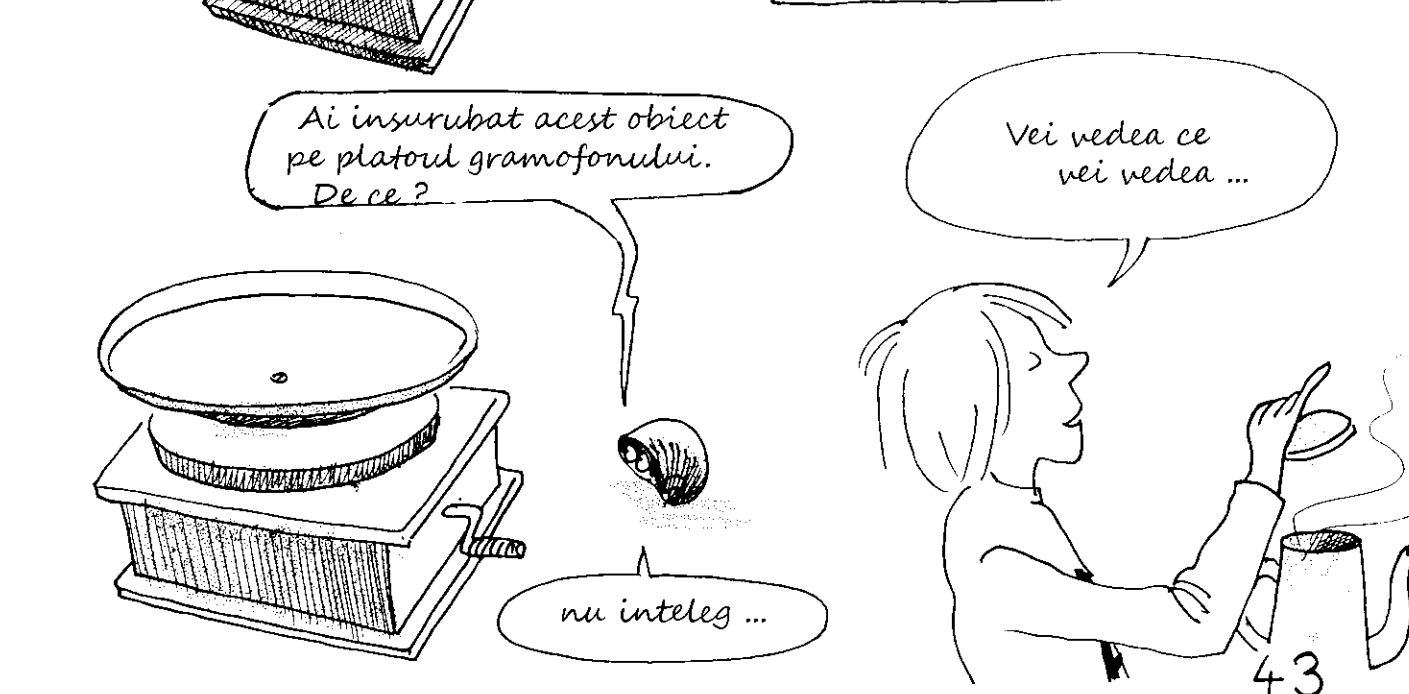
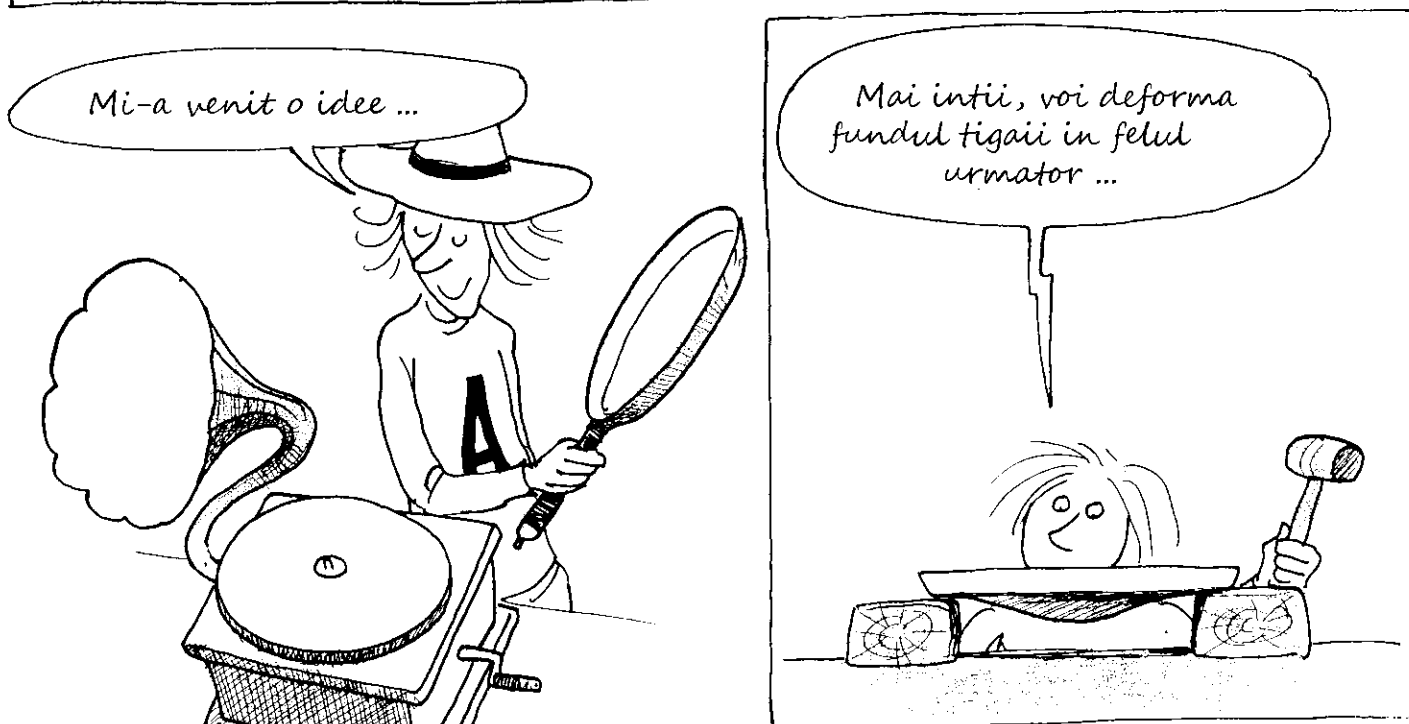
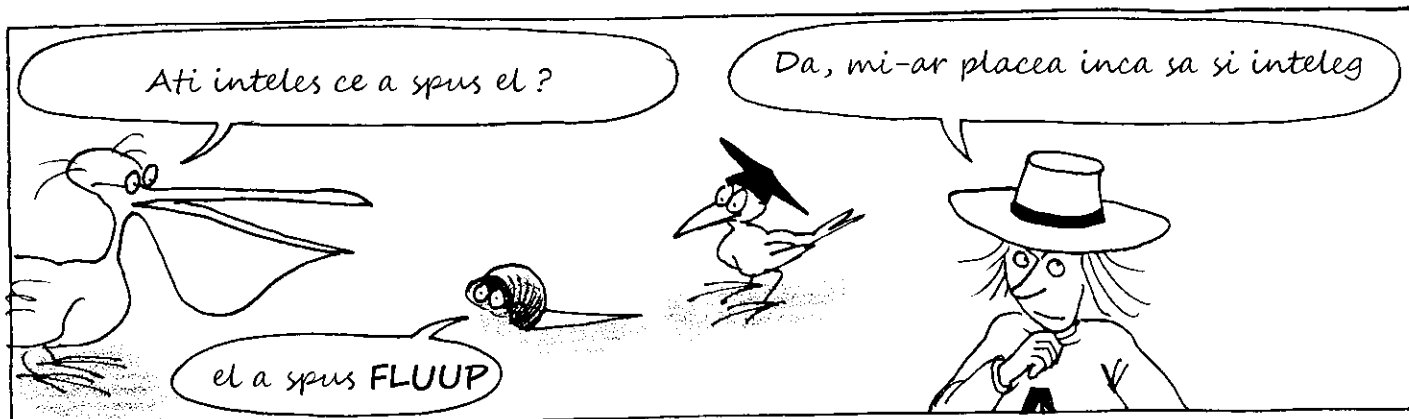
Priviti, se petrece ceva singular :  
Gazul interstelar si "gazul de stele"  
nu se rotesc cu aceeasi viteza.  
Atunci, mediul interstelar devine  
**ETEROGEN**.


Gazul rezidual  
se invirte mai  
repede !!

El se distribuie in filamente  
de forma **SPIRALA**.









Implu platoul cu lichid  
si il pun in rotatie

Iata!

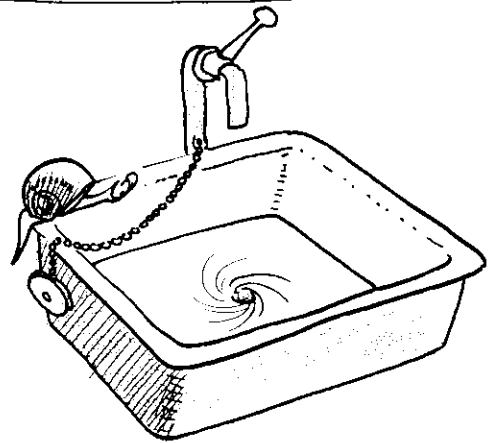
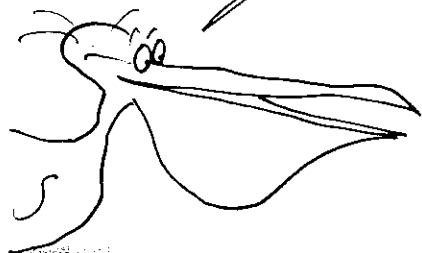
Tigaia reprezinta mediul  
stelar rezidual. Daca fac  
platoul sa frineze, lichidul  
se va invirte **MAI REPEDE**  
decit tigaia si vor  
aparea  
**UNDE SPIRALE.**

Deci faptul ca **STRUCTURA SPIRALA**  
a galaxiilor poseda gaz rezidual s-ar datora  
unui fenomen de **FRECARE DINAMICA** intre  
doua ansambluri fluide : **GAZUL INTERSTELAR**  
si "**GAZUL DE STELE**", ce se rotesc cu viteze  
diferite, "**FRECINDU-SE**" unul de altul, la fel  
ca si lichidul ce se freaca de fundul tigaii ...

... la fel si cafeaua actioneaza  
asupra fundului cescutei.

Dar de ce galaxiile **ELIPTICE** nu au structura spirala ?

Pur si simplu pentru ca ele nu contin **GAZ REZIDUAL**. Ele l-au pierdut in timpul aprinderii **STELELOR LOR PRIMARE**.



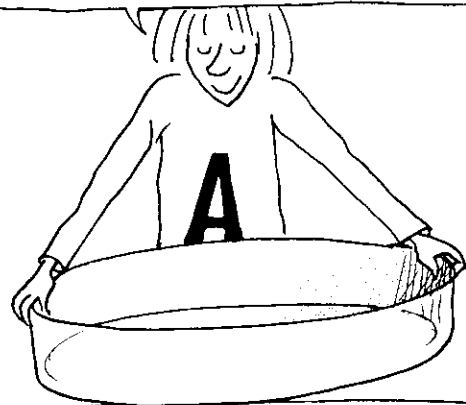
Structura spirala mai poate fi creata de catre un fenomen de **FRECARE DINAMICA** atunci cind se scurge apa in chiuveta de bucatarie.

Stati putin, e grav ceea ce spuneti ... Astfel e posibil ca cheea misterului galaxiilor spirale sa se afle la fundul cestilor cu cafea sau a chiuvetelor de bucatarie !!?

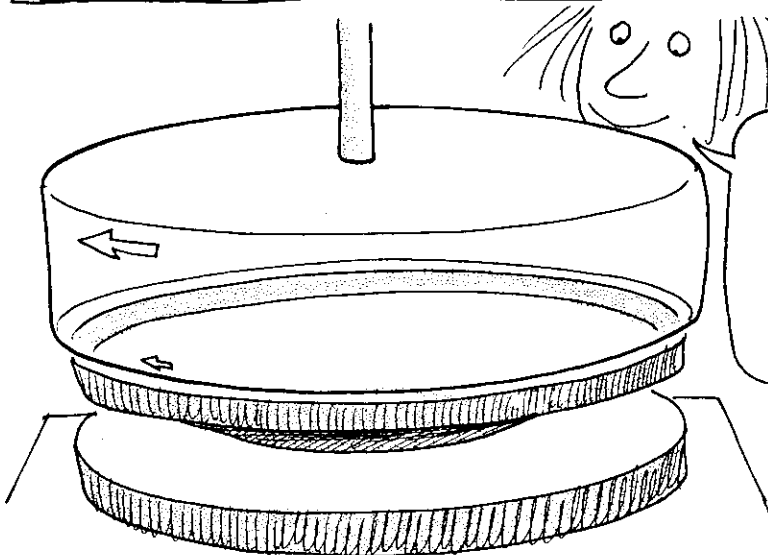
Acum am provocat o interactiune intre un fluid si o baza solida. Sa experimentam acelasi lucru cu un sistem unde vor interactiona doua mase fluide



Ar fi oare galaxiile orficii de vidanjare ale Cosmosului ?



Am inchis un gaz sub acest capac si am plasat un lichid in tigaie. Datorita acestui sistem, voi putea observa ce se intimpla in timpul unei interactiuni intre o masa gazoasa si o masa lichida.

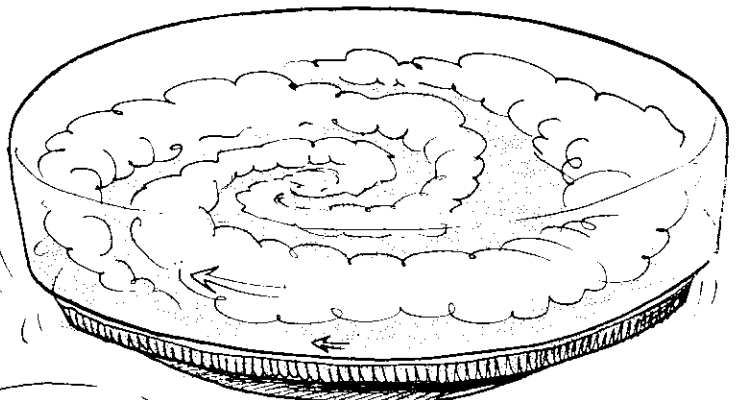


Frecarea între un lichid și un gaz e relativ slabă. Vei crea fluctuații locale de temperatură și presiune, dar destul de moderate: numai câteva procente ...

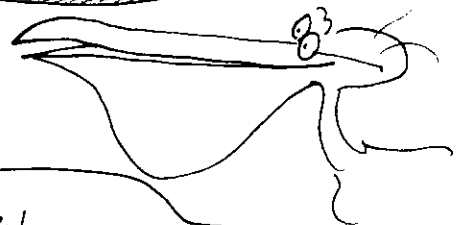


Dar gazul meu e supraincarcat de vapori de apa, ce nu asteapta decit sa se **CONDENSEZE** la cea mai mica schimbare de temperatura (\*)

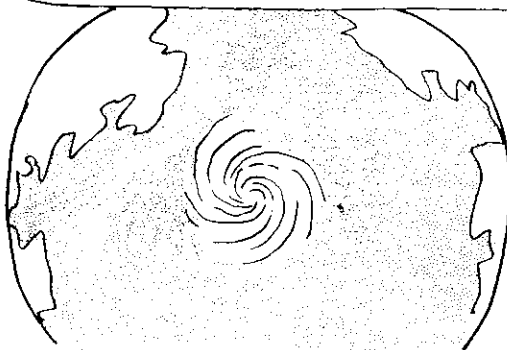
Priviti! Anselme a fabricat un superb **CICLON ARTIFICIAL**



Foarte frumos!



Pe cuvint, Max, ai dreptate!  
Intr-un ciclon, o masa de aer incarcata de de umiditate "frictioneaza" asupra suportului sau fluid, ceea ce creaza perturbari de **PRESIUNE**, de **TEMPERATURA**, ce **DECLANSEAZA** condensarea vaporilor de apa. Si acest fenomen **SECUNDAR** reveleaza foarte violent fenomenul spirala **PRIMAR (\*\*)**



Bine, dar ce raport cu gala-  
xiile? Structura spirala nu este totusi un nor de vapori de apa?

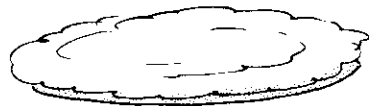


46

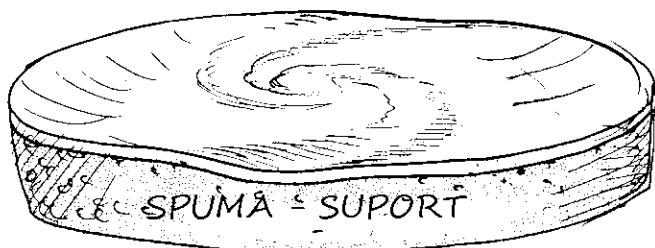
(\*) Vapori **SUPRACRITICI**

(\*\*) Fenomen ce, printre altele, degaja caldura si alimenteaza ciclonul in energie (dar aceasta este o alta istorie).

Sa revenim la **MODELUL** nostru de galaxie. O masa fluida, reprezentind "**GAZUL DE STELE**" se invirte in "**CHIUVETA**" sa. Ea este ridicata de catre o masa de **GAZ REZIDUAL** ce se roteste un pic mai repede. Aceasta da nastere unui fenomen de **FRECARE DINAMICA** si repartizarea de **MASA** variaza, perturbatia avind o geometrie **SPIRALA**.

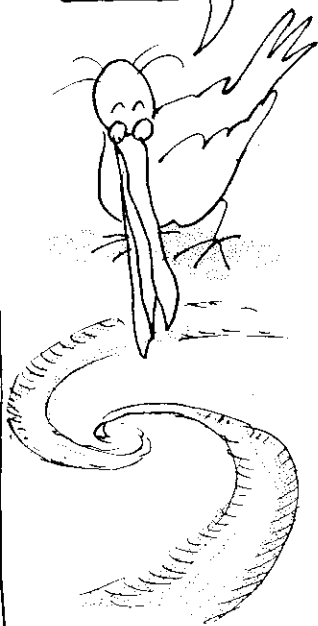


Orice concentratie de **MATERIE** (stele sau gaz) gaureste spuma-suport indata. Acolo unde exista **MASA**, exista **CURBURA**.



Altfel spus, vor aparea un fel de **VAI** in forma de spirala, unde gazul va tinde sa se adune.

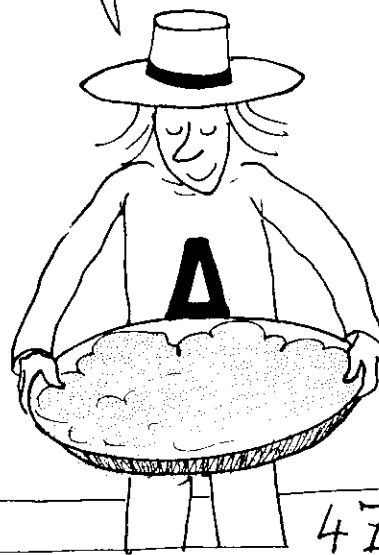
Dar nu vad nici o concentrare de vapori de apa ...



Sa luam putin gaz interstelar

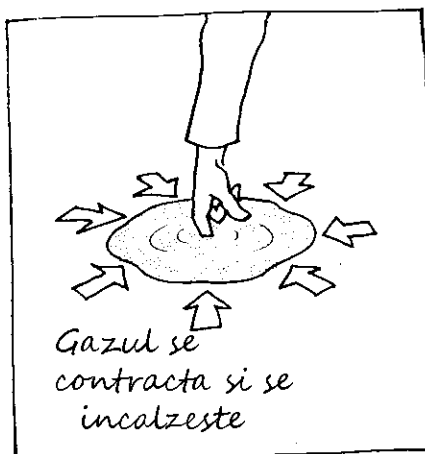
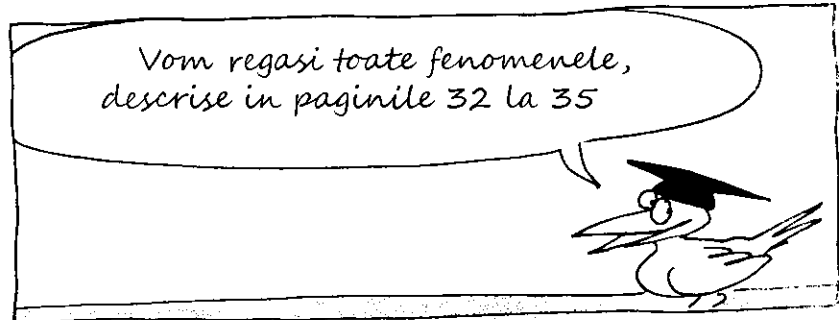
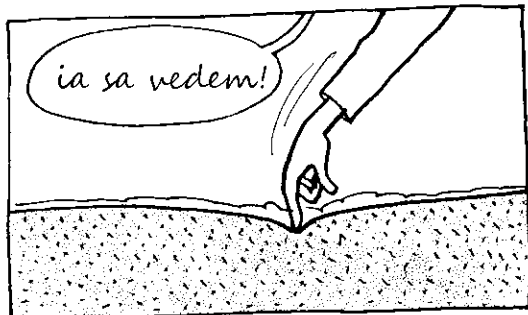
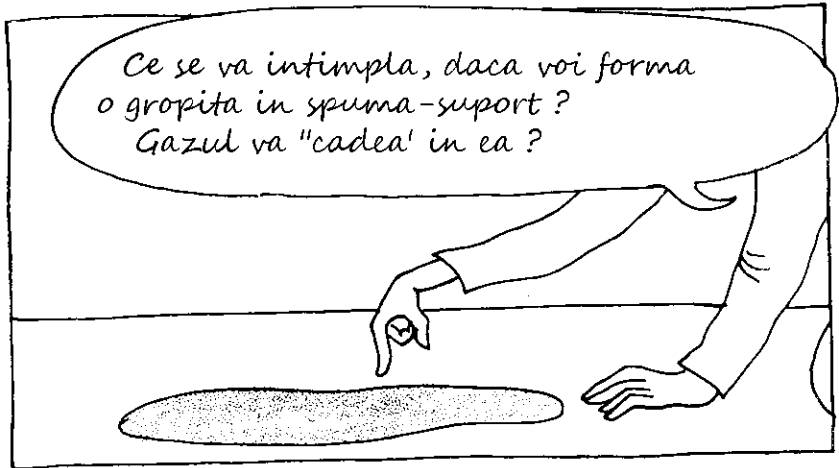
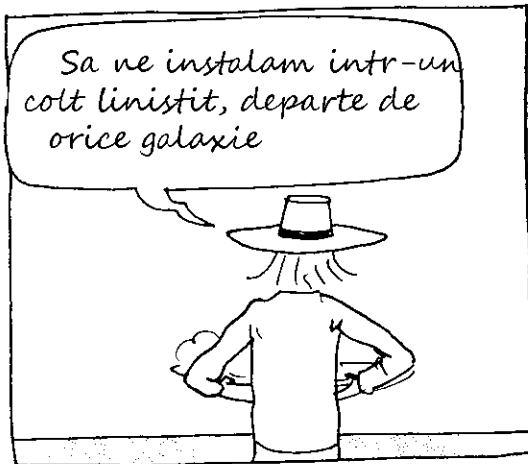


Sa vedem ce se intimpla cu gazul interstelar, atunci cind el "cade" in acest tip de vai

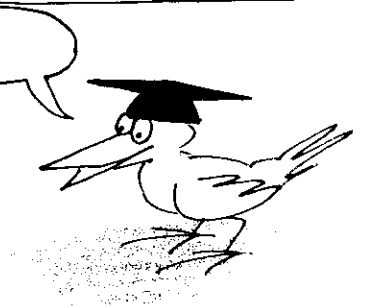
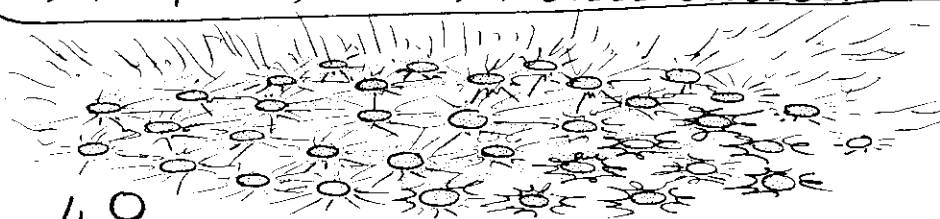




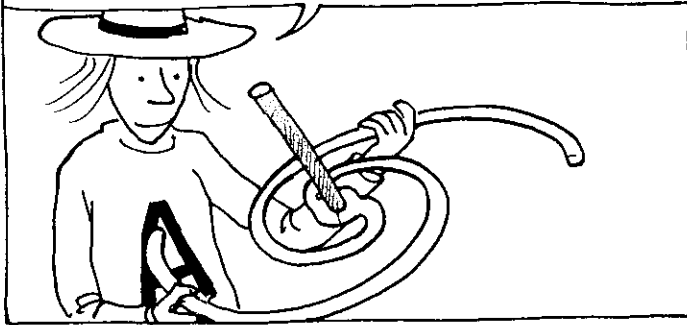
# METABOLISMUL GALACTIC



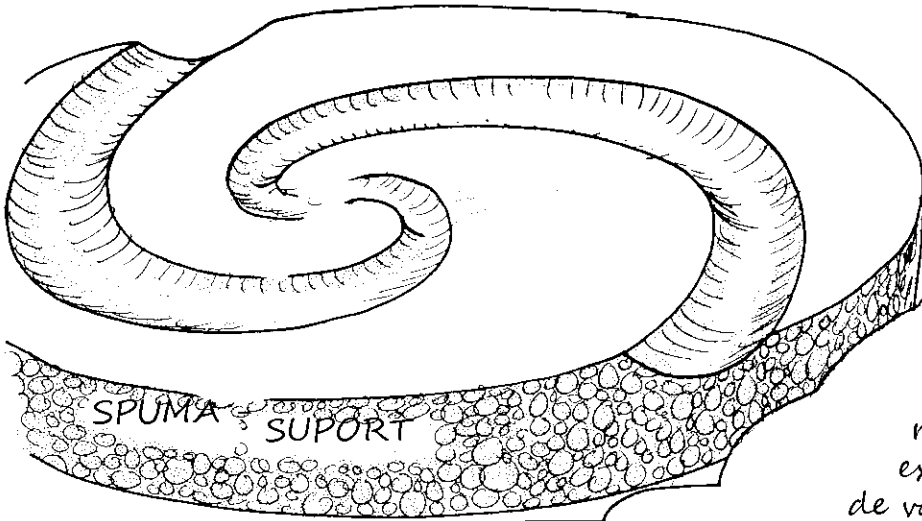
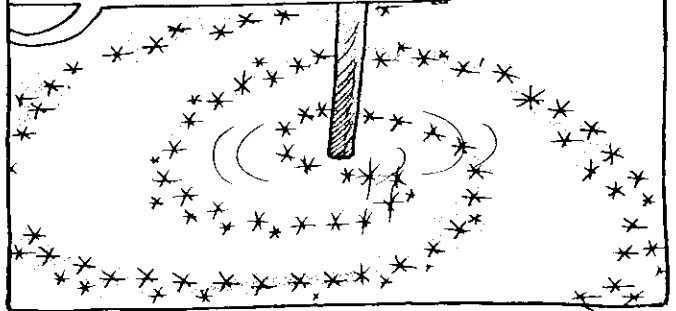
... se vor aprinde, dind nastere **STELEROR SECUNDARE**



Cu ajutorul acestei figuri, voi incerca de data aceasta sa creez o VALE

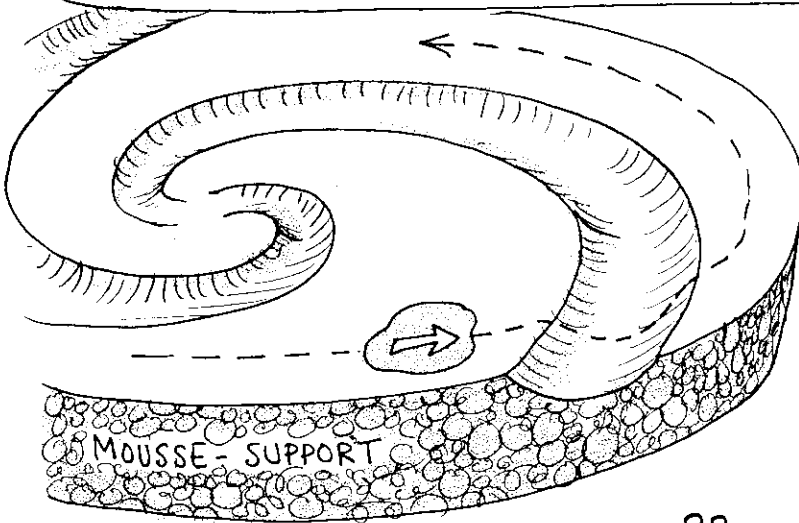


acelasi lucru : Stele iau nastere aici, in aceste gropite, in aceasta vale



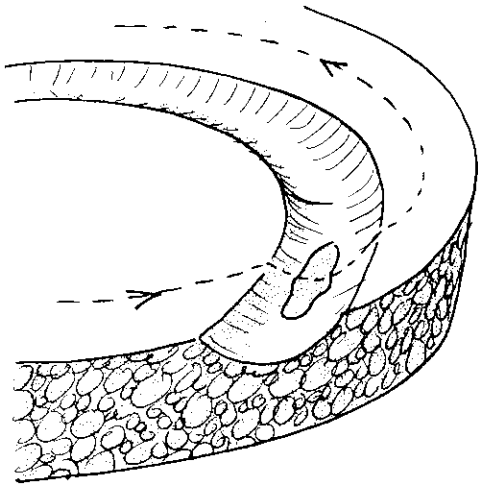
Anselm are dreptate : perturbarea finala, ce se rotește foarte lent, se exprima prin aceste tipuri de vai, relativ nu prea adanci,

(cîteva procente din adincitura generala a "chiuvetei-galaxii")



Gazul interstelar se rotește mai repede decit perturbarea-spirala. Putem vedea aici un element de gaz, ce încearca sa intre in acest tip de "Vale"





Ajungind in acest canal el e comprimat si da nastere, in timpul trecerii, la citeva **STELE DE A II-a GENERATIE**. Apoi el iese in pace. Aceste **BRATE SPIRALA** sunt deci locuri de nastere de noi stele.



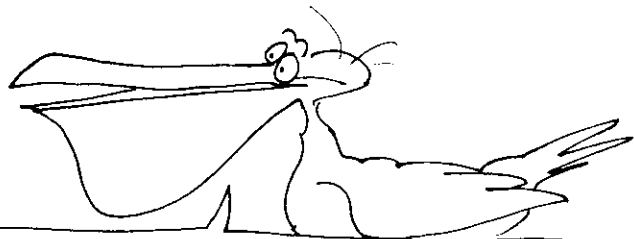
Mmm ...

## CICLONII UNIVERSULUI

In ciclonii terestri perturbatia initiala e slaba, dar atmosfera, incarcata de umiditate, si deci **INSTABILA** reveleaza fenomenul de condensare a vaporilor de apa.

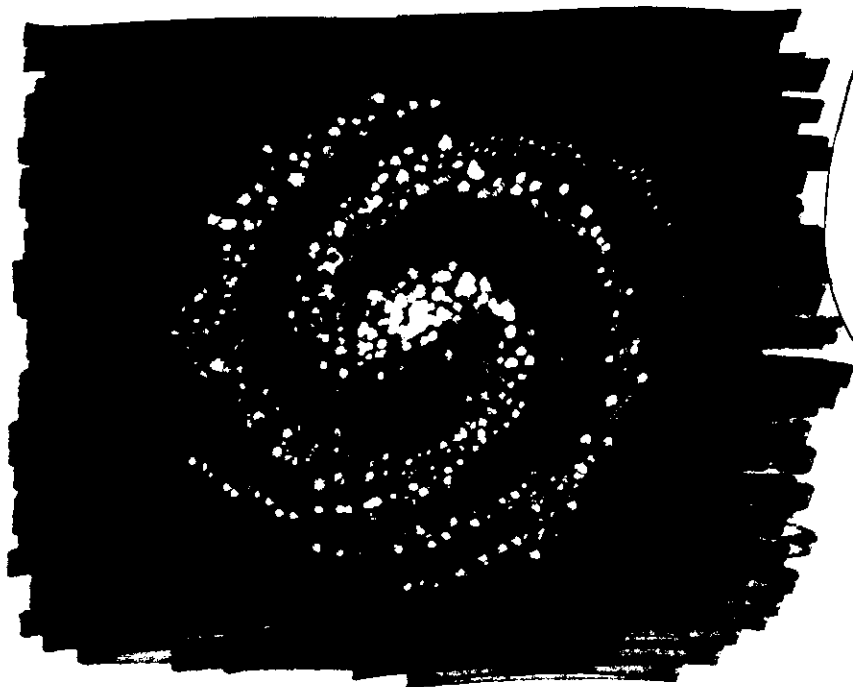


In galaxii, perturbatia spirala primitiva e slaba de asemenea, dar gazul interstelar, **INSTABIL**, reveleaza fenomenul prin declansarea condensatiei materiei.

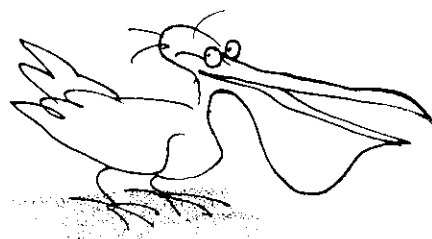


50

Foarte frumos, teoria voastra. Dar, aceste stele de a doua generatie - ar trebui sa fie o multime in galaxie!



Aceste stele tinere, foarte fierbinti se afla numai in bratele spirale, unde ele isi marcheaza prezenta, iluminind puternic gazul interstelar. ...



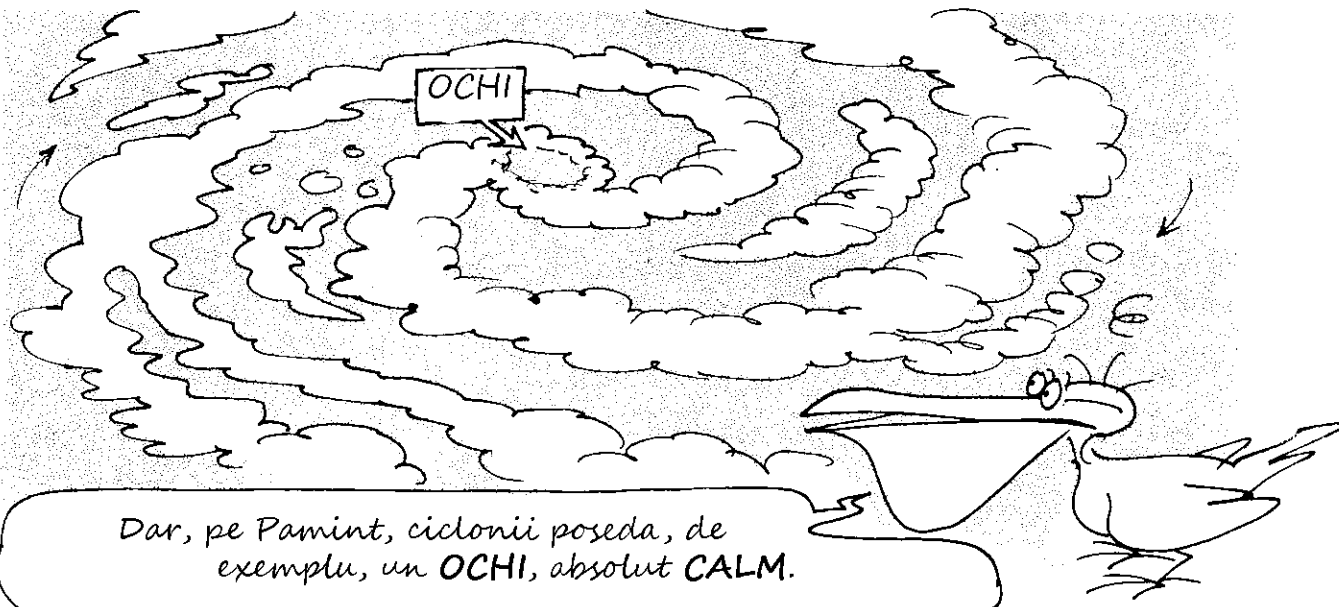
Uiti, Leon, ca stelele nu ramin tinere timp indelungat. Cel mult zece mii de ani - perioada suficienta de timp pentru a arde un maximum de hidrogen. Atunci cind ele parasesc bratele spiralei, stelele sunt MURIBUNDE, nu mai sunt decit jaratic.



si nu le mai putem detecta



**GAZUL INTERSTELAR** de asemenea e bine vizibil doar in bratele spirale, unde e puternic luminat de catre stelele tinere. Apoi, la exteriorul spiralei, el devine sumbru.



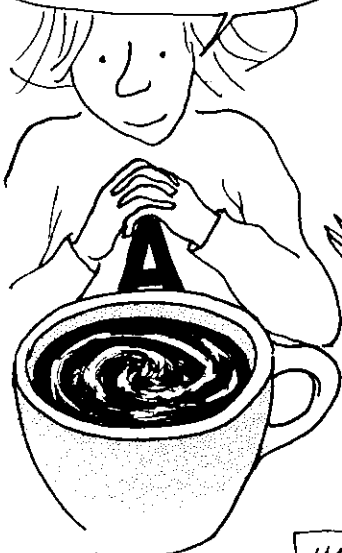
Dar, pe Pamint, ciclonii poseda, de exemplu, un **OCHI**, absolut **CALM**.

Bine, inchipuie-ti dar ca galaxiile spirale, acesti cicloni ai **PLANETEI-UNIVERS**, de asemenea poseda **UN OCHI CENTRAL** !



# ROTATIA DIFERENTIATA

Sa revenim la ceasca cu cafea



52

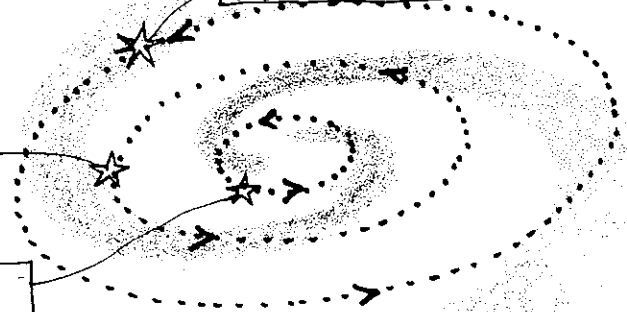
Ca si intr-o ceasca cu cafea, obiectele, intr-o galaxie, nu se rotesc cu aceeași **VITEZA ANGULARA**. Soarele, ce se afla la periferia galatică, face un tur in jurul galaxiei noastre timp de **200 milioane de ani**.



un tur in o suta milioane de ani

un tur in cincizeci milioane de ani

Soarele : un tur in 200 milioane de ani



Mai pe scurt, partea centrala a unei galaxii se rotește mai repede decât periferia sa.

acestea nu sunt decât niște canale de scurgere!

De când Tiresias a fost cit pe ce să cadă într-o gaură neagră, aceasta a devenit ideea sa fixă!

Nu e de mirare. O multime de persoane cred că există o gaură neagră în centrul galaxiilor ...

Iată o "ADEVARATA" galaxie, cu mișcări în trei dimensiuni:

Schematic, stelele, ce sunt niște elemente a "gazului de stele", (adică asimilabile unor "molecule") traversează, la fiecare tur, DISCUL DE GAZ, ultra-plat.

Acest fapt explică de ce interacțiunea între mediul stelar și cel interstelar e așa relativ slabă.

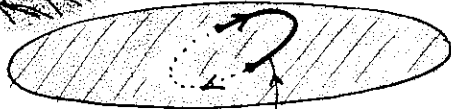
Eu presupun, pentru că ele nu interacționează cu gazul decât atunci, când ele traversează acest disc plat?

Exact!

In centrul galaxiilor in primul rind sunt mai multe stele, in al doilea rind perioada lor de rotatie este mai scurta.



Deci, in aceasta regiune, interactiunea, frecarea intre mediile stelar si interstelar este mai importanta.



un tur in 50 mln de ani

Din aceasta cauza, aceasta structura va fi mai marcata in regiunea centrala, ce poate chiar sa se transforme intr-o **BARA**.



Sa revenim la gaz. Ce se va intimpla, daca voi lasa in voia sa un cocolos de **GAZ INTERSTELAR** ?



de aceasta data nu intervenim !

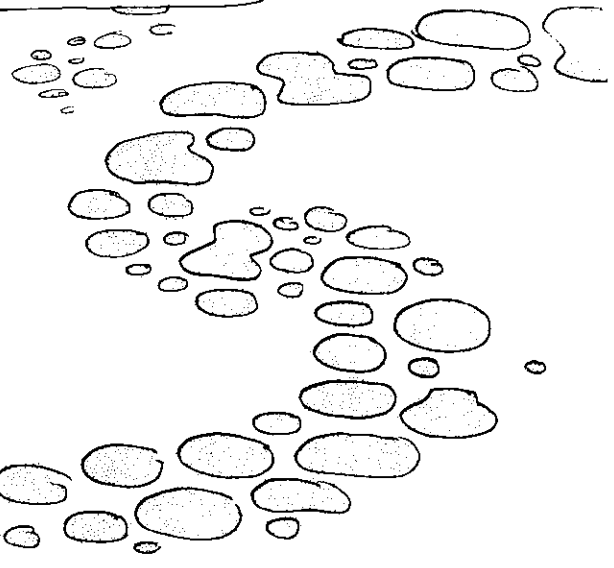


privim numai



Gazul se raceste in mod natural, prin iradiere. Distanța sa de Jeans diminueaza si gazul se fragmenteaza.

In bratele galaxiilor, gazul tinde sa se adune in cocolosi importanti, a caror raza e egala **RAZEI LUI JEANS** (\*)



(\*) In galaxiile "adevarate", grosimea discului e de asemenea aproape egala acestei raze

Dar aceste cocoloase de gaz vor continua sa se raceasca, emitind radiatie ?

Da, dar stelele tinere, ce se nasc in acesti nori, reinjecteaza incontinuu energie in ei

O sa vezi. Vom face o experienta. Vom lua o lampa cu raze ultra-violete.

Vrei sa bronzezi un cocolos de materie interstelara ?

Cu acest tip de radiere, ce simuleaza cea emisa de catre stelele tinere, foarte fierbinti, eu incalzesc cocolosul. **CALDURA** inseamna **PRESIUNE** si marirea presiunii interne dilata cocolosul de gaz.

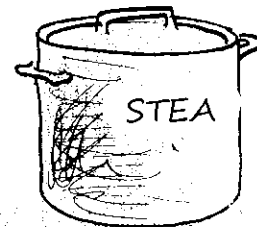
Daca injectarea de energie e prea violenta, pot chiar sa dispersez materia cocolosului, dislocindu-l.

o intrebare subzista : **CE** e o **STEA** ?



# FENOMEN STELAR

In centrul unui cocotos de gaz, conditiile de temperatura si de presiune ating un nivel, cind **HIDROGENUL** fuzioneaza, degajind o cantitate importanta de energie.

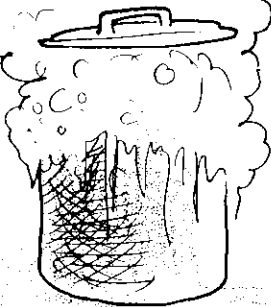


Acest fapt mareste **PRESIUNEA** in centrul stelei. Sa nu uitam ca presiunea nu e decit masura unei cantitati de energie la unitate de volum.



In fine, o **STEA** e un fel de oala, ce se incalzeste automat, de la sine.

**DIAMETRUL** stelei depinde de cantitatea de energie degajata. Imediat dupa nastere, steaua contine o cantitate importanta de hidrogen. Steaua "carbureaza" enorm si se dilata foarte mult.





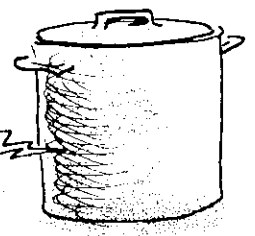
Apoi totul se calmeaza si steaua trece printr-o lunga faza relativ calma.

mocneste incetisor

la un moment dat, ramine putin hidrogen



!?

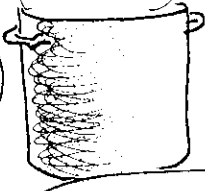


"Capacul" cade, adica steaua se **CONTRACTA**. Densitatea si temperatura se maresc, se maresc.

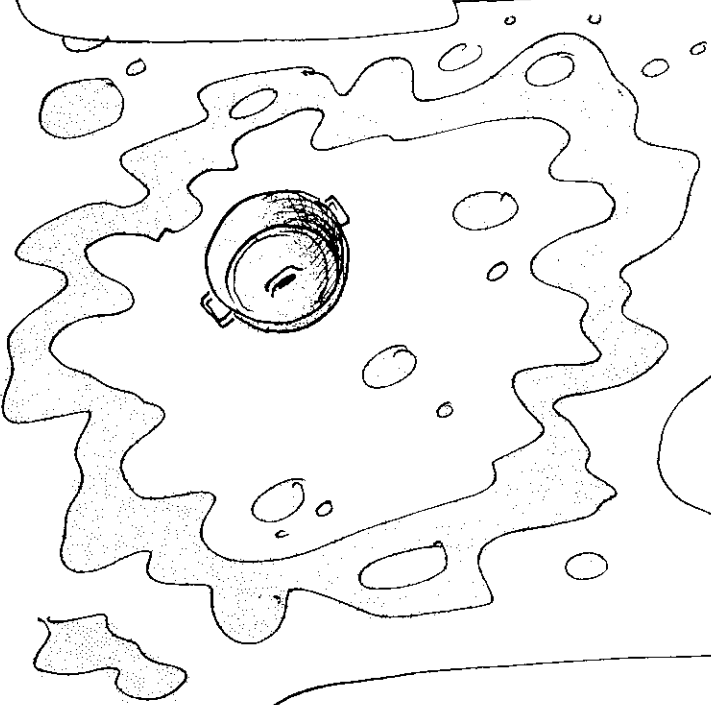


**PAAH !**

Destul de des steaua explodeaza, caci unele reactii de fuziune, consumind heliul format, apoi carbonul si siliciul, se produc foarte brutal.

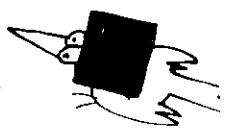


Steaua devine o **SUPERNOVA !**



Din fericire, asa tip de reactii au loc doar o data timp de un secol intr-o galaxie !

Capacul a cazut iarasi la fundul oalei. Nu a ramas decit un obiect de nimic. Trist sfirsit !



Dar o data in secol, Leon, e un ritm **FOARTE** rapid. Gindeste-te la faptul ca o galaxie se roteste insasi in jurul sau in 200 milioane de ani.

Dracie, ceea ce produce doua milioane de **SUPERNOVAE** la ... un tur !?

**SUPERNOVAE** isi proiecteaza cioburile la citeva sute de ani-lumina (\*)

Explodind oriunde si oricind, **SUPERNOVAE** creaza o dezordine importanta in mediul interstelar ...

Si aceste supernovae realimenteaza ele oare gazul interstelar in energie ?

**SPAAF!**

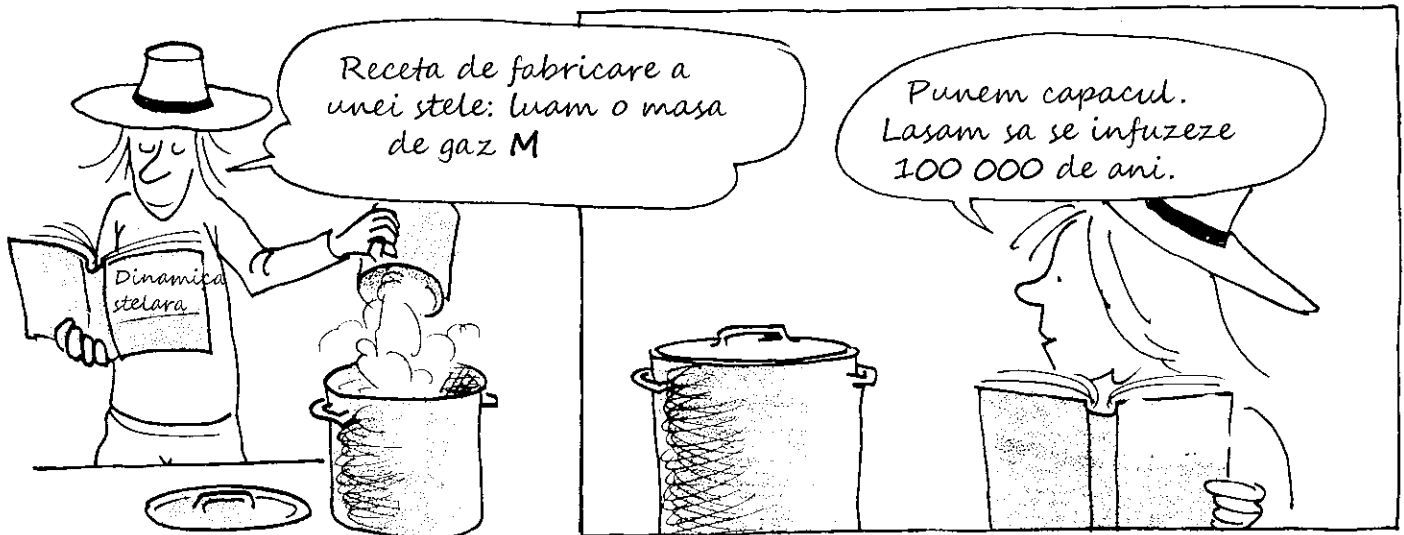
A mai explodat una

**SPAAF!**

sa cautam un loc mai calm

(\*) O galaxie are un diametru de o suta de mii de ani-lumina

# TIPURI DE STELE





**FLIOSC  
FLIOSC**

Ce mai e si asta?



**CEFEIDE**

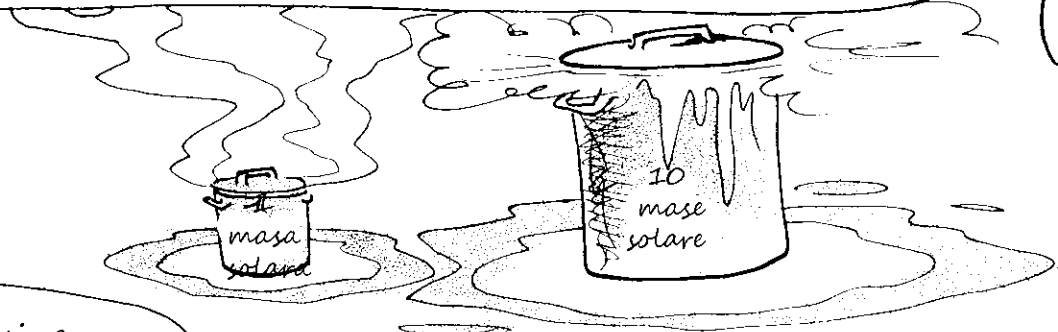


ai fabricat o STEA  
VARIABILA.  
Diametrul sau oscileaza  
si, la fiecare contractie,  
ea emite un val de  
radiere.

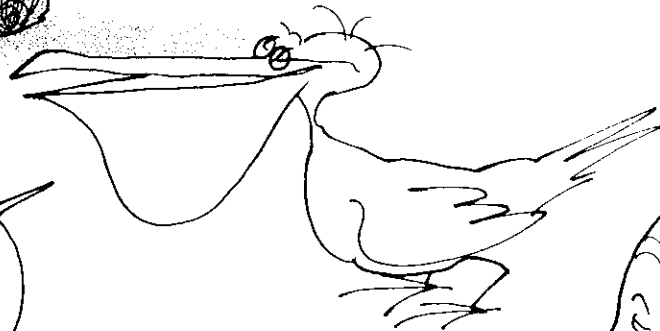
Cu cit masa unei CEFEIDE e mai importanta,  
cu atat perioada lor e mai lunga. Un etalonaj  
(paralaxa) la distanta a permis de a utiliza  
aceste stele, pentru a masura distanta ce ne  
separa de la galaxia lui Andromeda.

Din partea Directiei

Cu cit o stea e mai MASIVA, cu atit ea evolueaza mai REPEDE. O stea de tip solar poate sa carbureze linistit timp de citeva miliarde de ani, atunci cind o stea tinara, masiva, isi consuma hidrogenul timp de un milion de ani. Atunci sfirsitul sau e explozif.



Stelele masive sunt stele riscante



li voi pune o intrebare lui Tiresias:  
**LA CE SERVESC STELELE ?**



**EXCELENTA INTREBARE !**

In centrul stelelor, nucleeele de atomi sunt supusi unor presiuni foarte importante. Fuziunea intre patru nucleee de hidrogen formeaza ...



... heliu

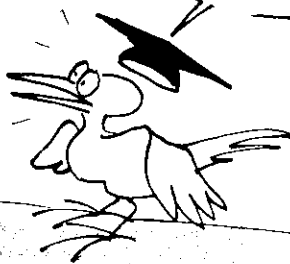


61

# SPORII UNIVERSULUI

Aceasta stea e foarte aproape de punctul sau de instabilitate. Ea si-a consumat tot hidrogenul. Dati-va la o parte, o voi declansa ;

Ah! Fiti atenti !!!



Frumos, nu ?

Dumnezeule!

Iata. Nu ne ramine decit sa stringem oxigen, fer, siliciu, toti atomii **TABELULUI LUI MENDELLEV**

dar la ce serveste **NUCLEOSINTEZA ?**

Pentru a da **VIATA !**



Atomii grei se aglomerara, pentru a forma  
**PRAFUL** microscopic ...



... ce va servi ca **CATALIZATOR**  
**NATURAL** pentru a sintetiza  
**PRIMELE MOLECULE** .



## NORI SI PLOAIE

Aceasta materie, respinsa de catre stele, fie printr-o  
exhalare lenta, fie printr-o moarte violenta, imbogateste  
masa de gaz interstelar.



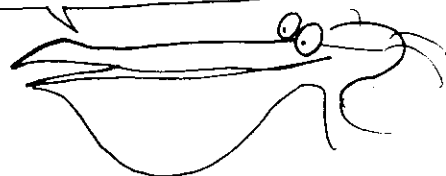
In fine, un atom luat la intimplare,  
poate sa fi trait in diferite stele, mai ales  
daca nucleul sau e greu.



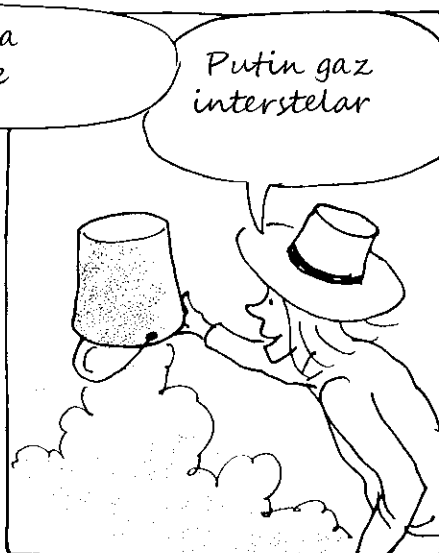
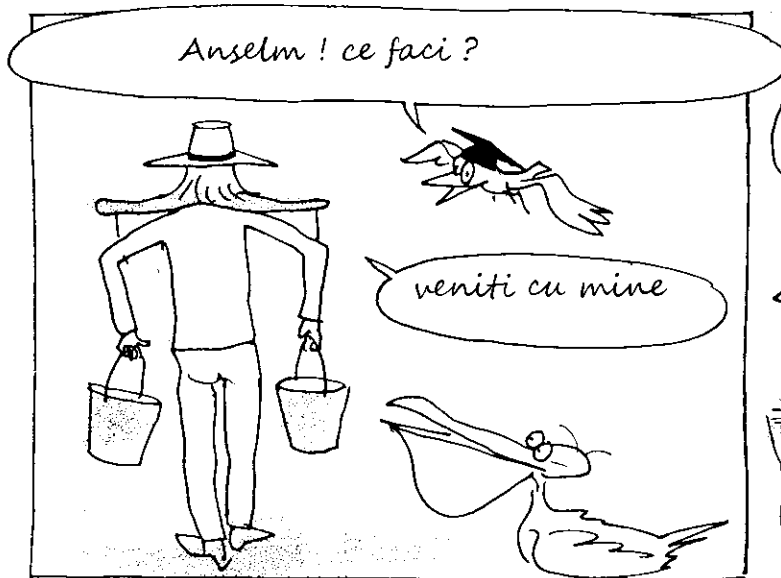
Ciclul de pasaj al atomilor in stele e insotit de o  
imbogatire constanta in **ELEMENTE GRELE**, de exemplu  
in metale : Fer, Nichel, Cupru



Atunci, cu cit stelele sunt mai **TINERE**,  
cu atit ele sunt mai bogate in **METALE**








# MASA ABSENTA


In aceasta reprezentare, forta centrifuga este mai puternica decit forta de atractie gravitationala. **MASA** pusa in joc e de **2 ORI MAI SLABA**.




Daca ne bazam pe datele de observari, acest model nu corespunde deloc. ... e complicat

Altfel spus :  
**200 MILIARDE DE STELE PIERDUTE  
ORICE INFORMATIE, CE NE-AR  
PERMITE SA REGASIM ACEASTA  
MASA ABSENTA E BINEVENITA**

nu contabilizam decit ceea ce **VEDEM**



Spre sfirsitul vietii, atunci cind steaua expulseaza o parte din viata sa, ea nu va mai exista decit sub forma unui reziduu, numit **PITIC ALB** sau **PITIC NEGRU**, in general prea putin emisivi pentru a putea fi detectati.



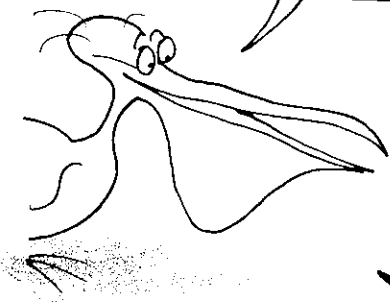
Ceea ce ar vrea sa spuna ca noi am fi incapabili sa detectam **MASA INVIZIBILA**, reprezentata de catre aceasta cenusa de stele primitive, ce s-ar fi format in acelasi timp ca si galaxia.

Intr-un sfirsit de tip **SUPERNOVA** stratul extern al stelei explodeaza. Retrocompresiunea ce rezulta poate comprima nucleul central pina chiar a-l transforma in **GAURA NEAGRA**.

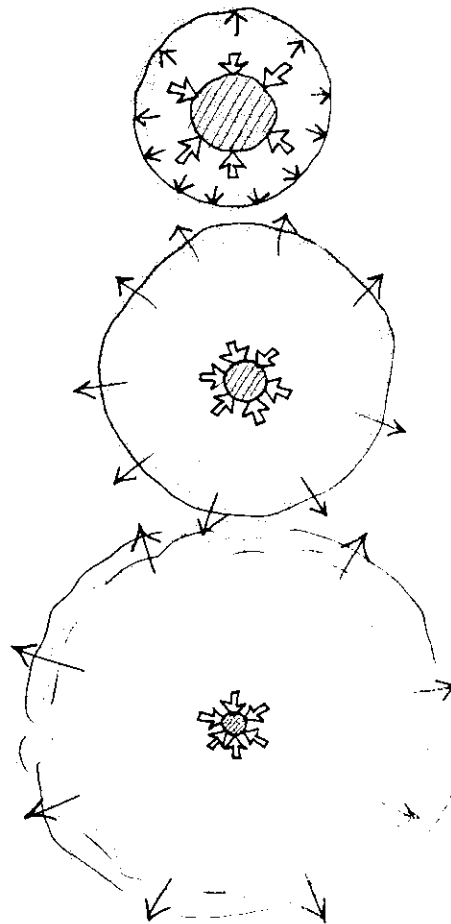


Inca obiecte ce vor trece printre degetele observatorilor ...

Exista oare stele primitive, ce au aparut odata cu galaxia si sunt totusi detectabile ?



Exista int-adevar in galaxii stele foarte vechi, adunate in **MASE GLOBULARE** si care ard de vreo cincisprezece miliarde de ani.  
Si aceasta se petrece in toate galaxiile, ce s-au format in acelasi timp.

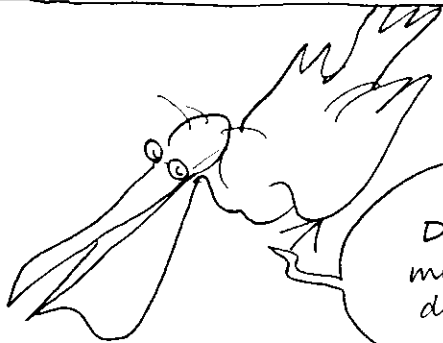


In ceea ce priveste celelalte stele - ele s-au dispersat in toata galaxia, sau au devenit pitice, albe sau negre, sau gauri negre indetectabile.

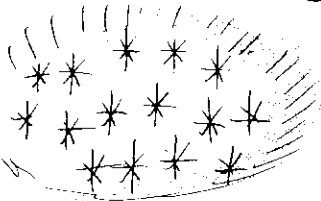


# MASE STELARE

O masa globulara e o structura de o suta mii de stele, ce a persistat de la aparitia galaxiilor (\*)



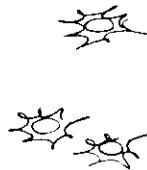
Dar galaxiile sunt presarate cu mici mase recente, in perioada de dispersie relativ rapida.



Aceste mini-mase au forma unor chiuvete cu marginile putin expresive, de unde stelele, accelerate de catre hazardul coliziunilor, pot sa se evadeze foarte usor !



atunci cind masa se dislocheaza, stelele pleaca la intimplare prin galaxie, singure sau in cuplu (STELE DUBLE)



(\*) timpul de evaporare a unei mase colizionale e proportional greutatii sale



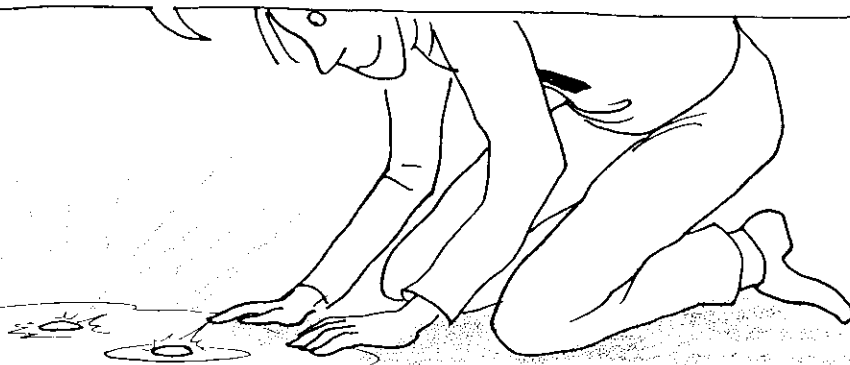
Grupurile de doua stele, de mase vecine sau toatl diferite, sunt sisteme **STABILE**.  
Aceste sisteme binare, foarte numeroase in galaxii, nu sunt decit semnul unei vechi prezente intr-un grup de stele

Presupun ca galaxiile isi pierd de asemenea, lent, stelele ?

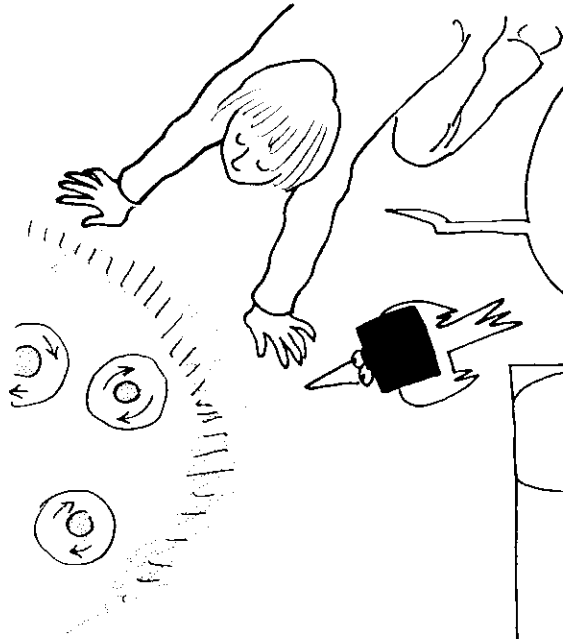
Pentru aceasta ar trebui ca stelele sa obtina superviteze, superioare vitezei de evaziune, prin jocul **COLIZIUNILOR**. Dar, dispersate prin toata galaxia, stelele formeaza un ansamblu absolut **NON-COLIZIONAL**. Ele nu se mai intilnesc aproape niciodata. Deci galaxiile nu pierd stele.

Dintre toate, eu prefer aceasta varianta

Urmaresc ce se petrece in acest mic grup de stele ce s-a format numai ce. In general, ele se comporta ca si tinerele noastre galaxii. Ele sunt fierbinti, inconjurati de un mic halo de gaz si de praf : atmosfera lor, intr-o oarecare masura ...



# PLANETELE



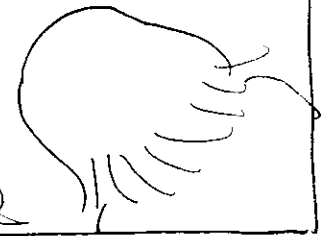
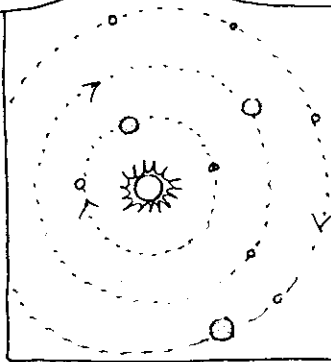
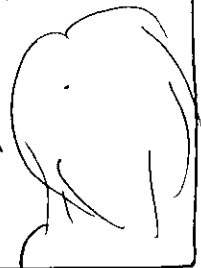
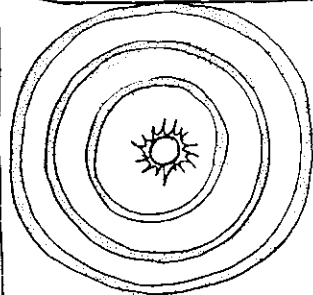
Stelele noastre tinere fac numeroase miscari in mini-grupurile ce le formeaza, asemenea unor oua intr-o tigaie bine unsa. Coliziunile fac ca halourile lor sa se roteasca.

Grupul s-a dislocat ca un spor. Stelele s-au calmat. Eu tot sunt o stea

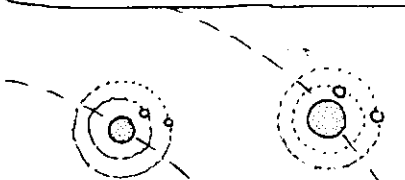


Fora centrifuga impiedica prafurile haloului sa se intoarca peste stea. Ele se aduna in inele concentrice.

Pe fiecare cerc, pe fiecare orbita, se formeaza **PLANETE**.

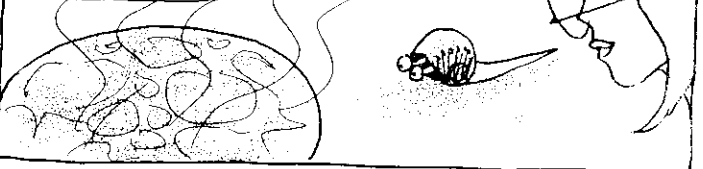
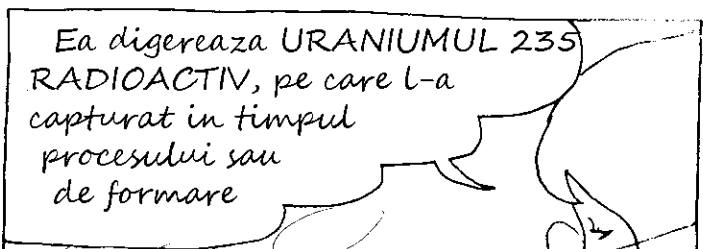
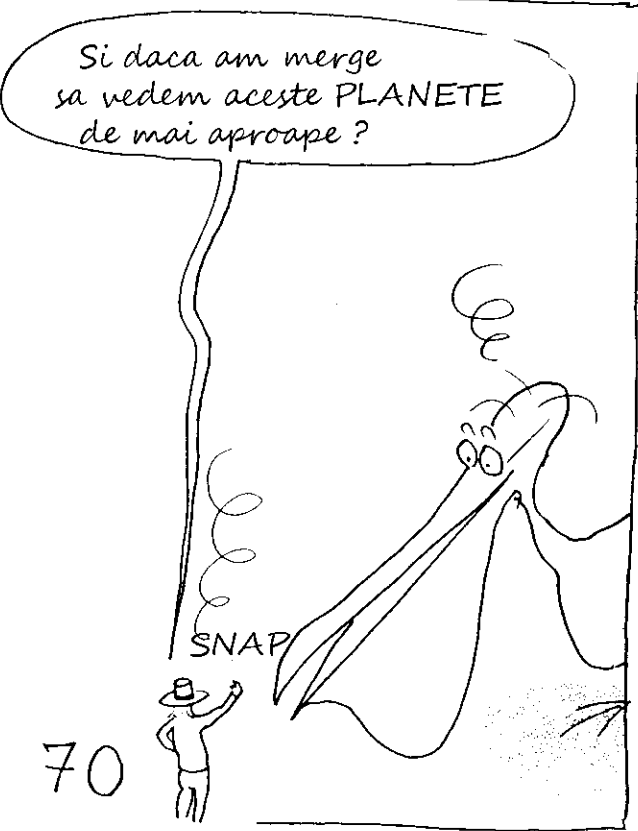
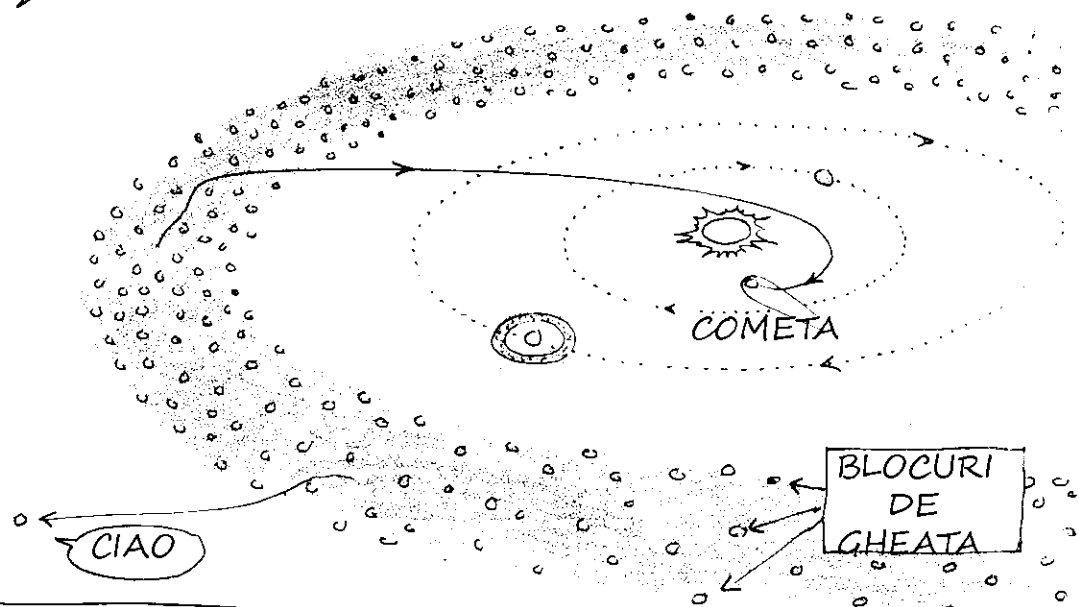


Pe aceeasi orbita, cea mai importanta planeta va captura planetele mai usoare, pentru a face sateliti din ele.



Iata. Afacerea e buclata.

Partea **GAZOASA** a acestei **ATMOSFERE STELARE PRIMITIVE** se va condensa intr-un fel de **HALO DE ZAPADA MURDARA**. Din cind in cind, o coliziune are loc intre doua elemente ale acestei centuri. In acest caz, sau blocul este accelerat si deci el paraseste **SISTEMUL SOLAR**, sau el e incetinit si "cazind" spre centrul sistemului, devine o **COMETA**.



e adevarat!? in momentul formarii lor, planetele erau niste **REACTORI NUCLEARI** ?!

De ce **ERAU** ?  
sunt inca !!  
Cum crezi ca Pamintul isi mentine nucleul in fuziune ?

PLUF!

O-la!

Ea de asememenea e incalzita de catre toti acesti meteoriti ce o percuta cind ea "**FACE ORDINE**"

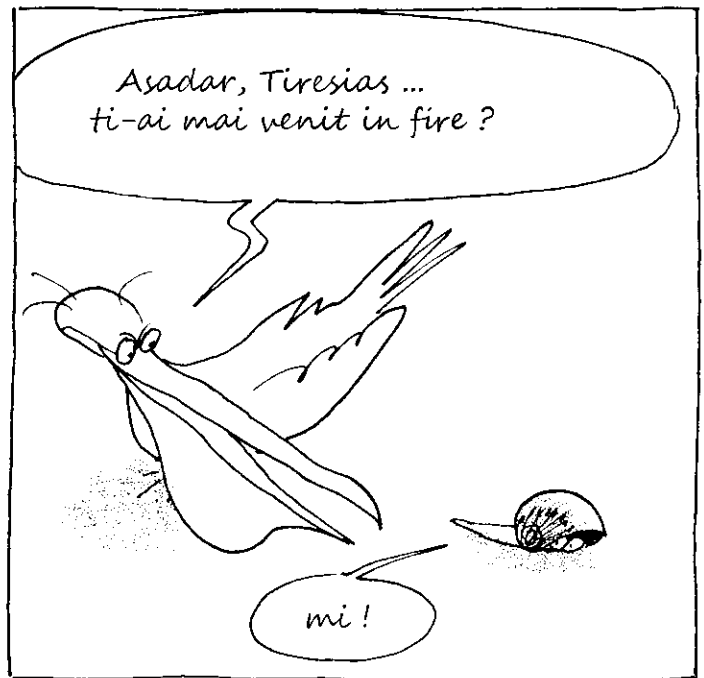
Sa mergem sa vedem de inca mai aproape





Anselme, asteapta-ma!  
Fii atent, vulcanismul e  
inca foarte intens.

Oh! nu  
asculta  
niciodata ...



Asadar, Tiresias ...  
ti-ai mai venit in fire?

mi!



Iata-ne deci pe o PLANETA. Ploi torentiale  
sterg putin cite putin cicatricile lasate de  
catre meteoriti. Nois ne aflam la  
 $t =$  zece miliarde de ani  
si temperatura radiatiei cosmologice a  
cazut la **4** grade Keloni.

Putem incepe cercetarile noastre  
intr-un nou domeniu : **BIOLOGICON**.  
Iata Sophie, ce va vorbeste in direct  
din Cosmos.

# SFIRSIT

*E posibil ca Universul sa nu fie decit  
o vasta operatie de vulgarizare stiintifica :  
Dumnezeu incercind sa ne faca  
sa intelegem ceva ...*

