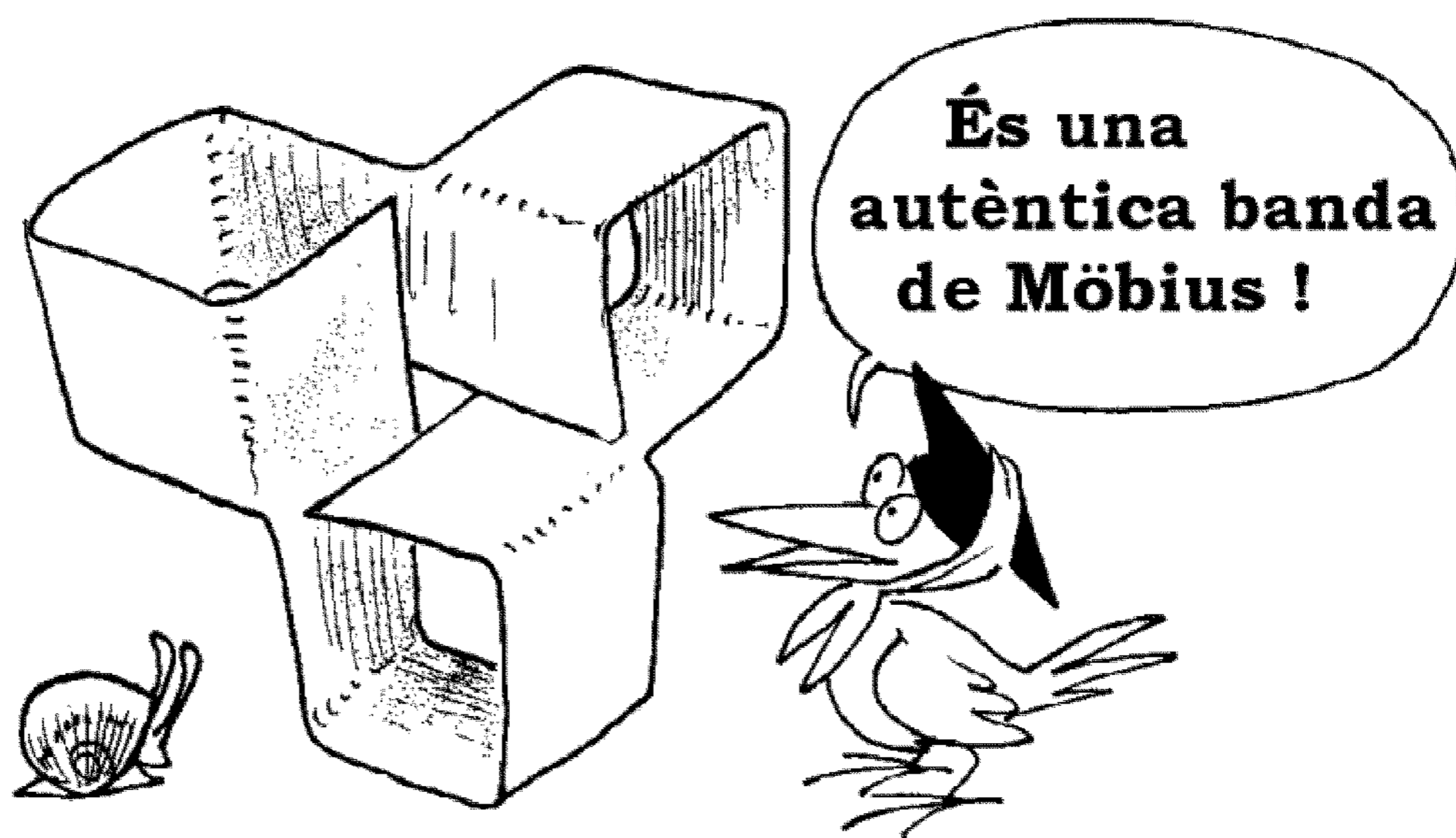


Les aventures d'Anselm Laturlu

EL TOPOLOGICÓ

DE

Jean-Pierre Petit



TRADUCCIÓ AL CATALÀ: F. XAVIER SAFONT J. (xavi_sa@yahoo.es)



L'autor, Jean Pierre Petit, és astrofísic, ha escrit una vintena d'àlbums com aquest i es disposa ara a oferir gratuïtament les traduccions d'aquests àlbums en el màxim nombre de llengües possibles. S'han fet ja desenes de traduccions en anglés, alemany, portugués, japonés, rus, iranià, italià, polonés, turc, xinés. Pocs d'aquests llibres han estat traduïts a l'espanyol i aquest és el primer que es presenta en llengua catalana.

Si voleu participar en aquest esforç de difusió dels àlbums traduïts podeu contactar amb l'autor al seu lloc "web":

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

Advertència als lectors.
Es desaconsella llegir aquest àlbum:
-abans d'anar a dormir
-després un gran àpat
-o quan no s'està segur de res, donat que
això no farà més que agreujar les coses.

L' Autor

NOTA DEL TRADUCTOR:

El cognom LANTURLU del protagonista de l'àlbum es podria traduir com FACÈCIA i, encara que mantindrem el seu cognom en la forma original, conèixer la versió catalana ens pot proporcionar alguna pista del caràcter irònic de l'esmentat personatge Anselm Lanturlu (o Facècia).

EL PLANETA SENSE POL SUD

Hem descobert el pol nord .

El felicito senyor PERRY

Hmm... em
em queda el
Pol Sud

AAA..TXUM! !

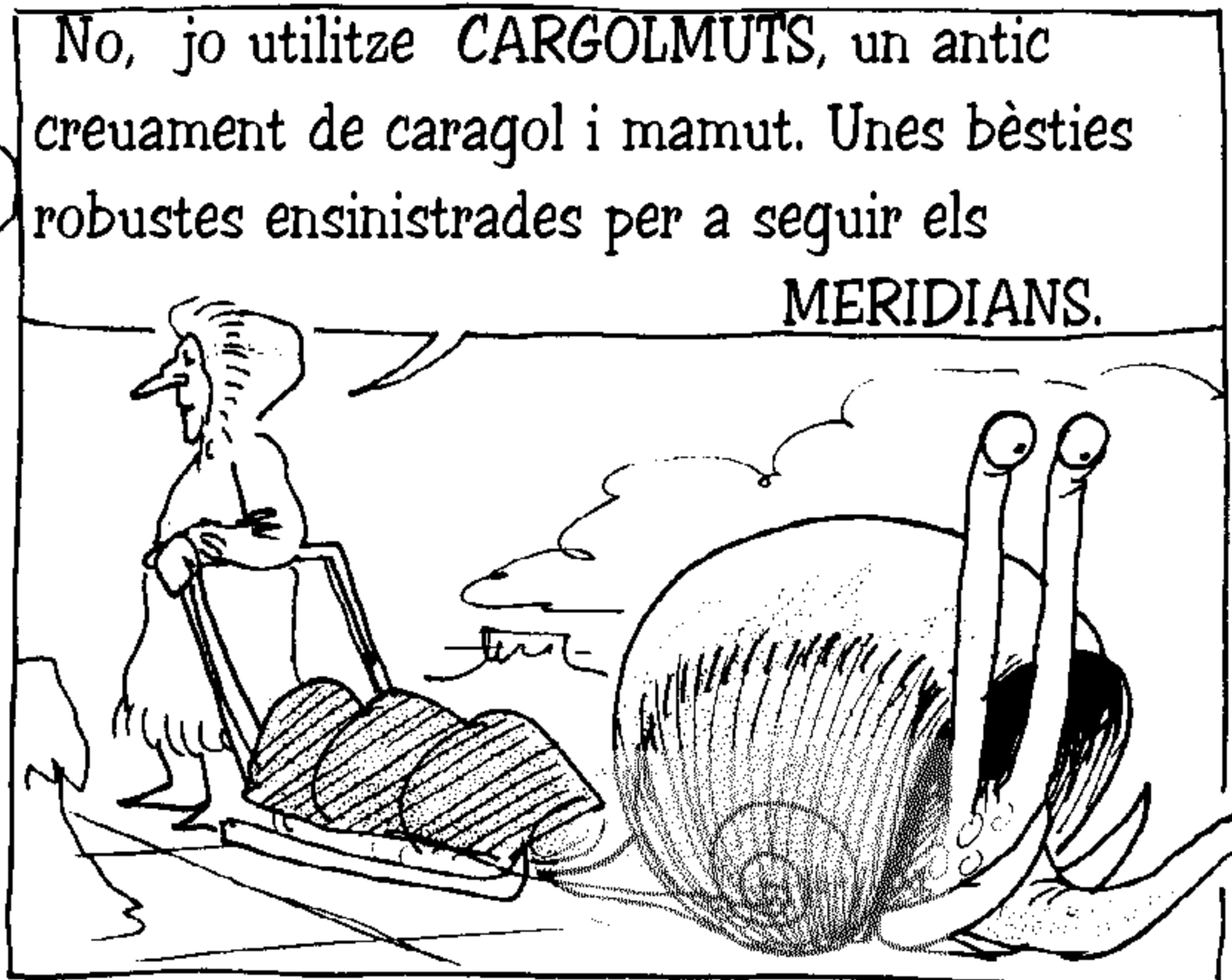
Aleshores, jo, Amundsen
me'n vaig a descobrir el pol sud!

Hum ...portar una dona en una
expedició com aquesta m'empipa...

Seguiré un
MERIDIÀ

Els meus col·legues
i jo podríem escriure la
seua història, referir les
seues proeses.

Podem venir
amb vosté?



Sóc el primer...

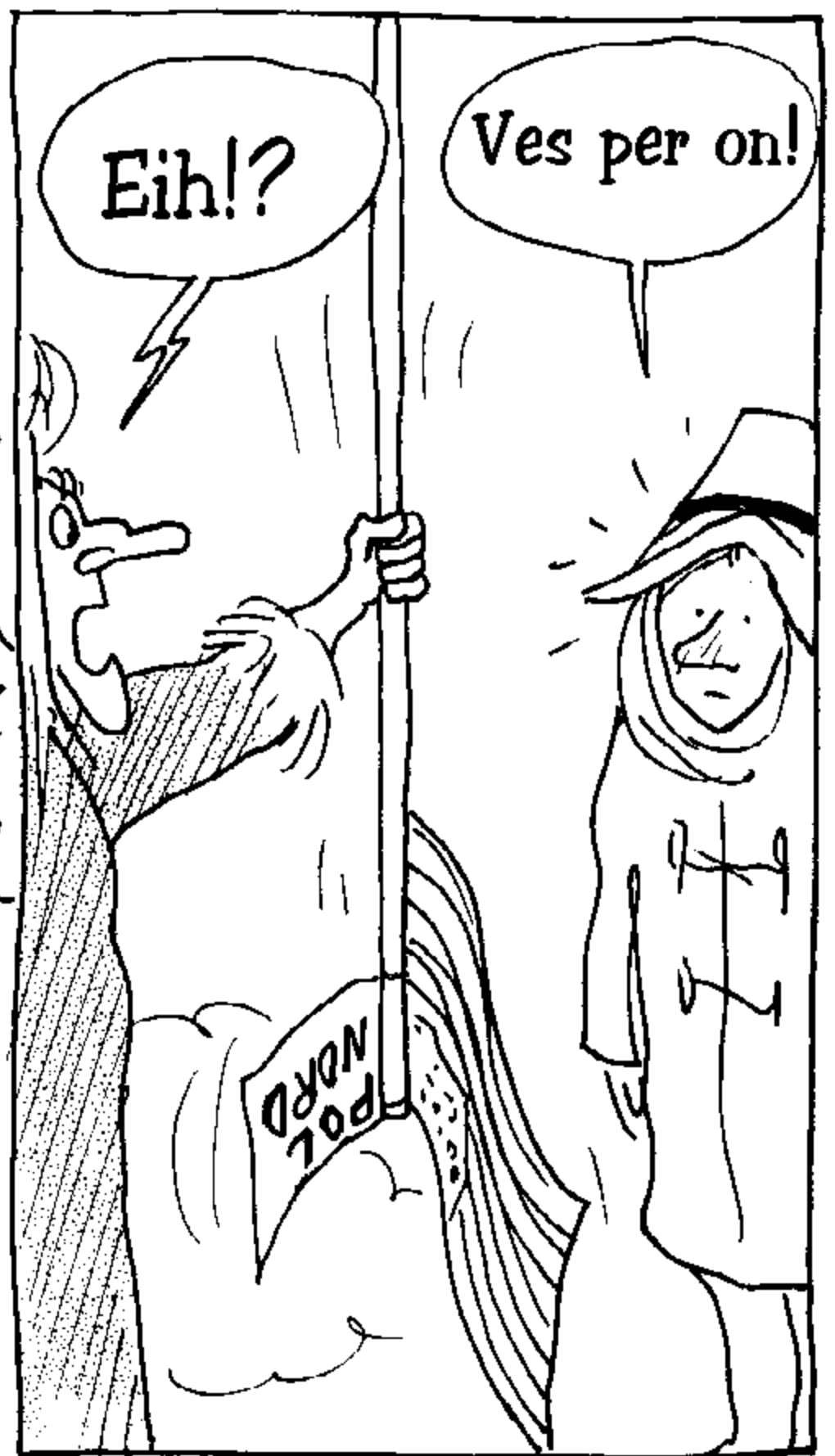
la GLÒRIA!



Però !?
què és açò??

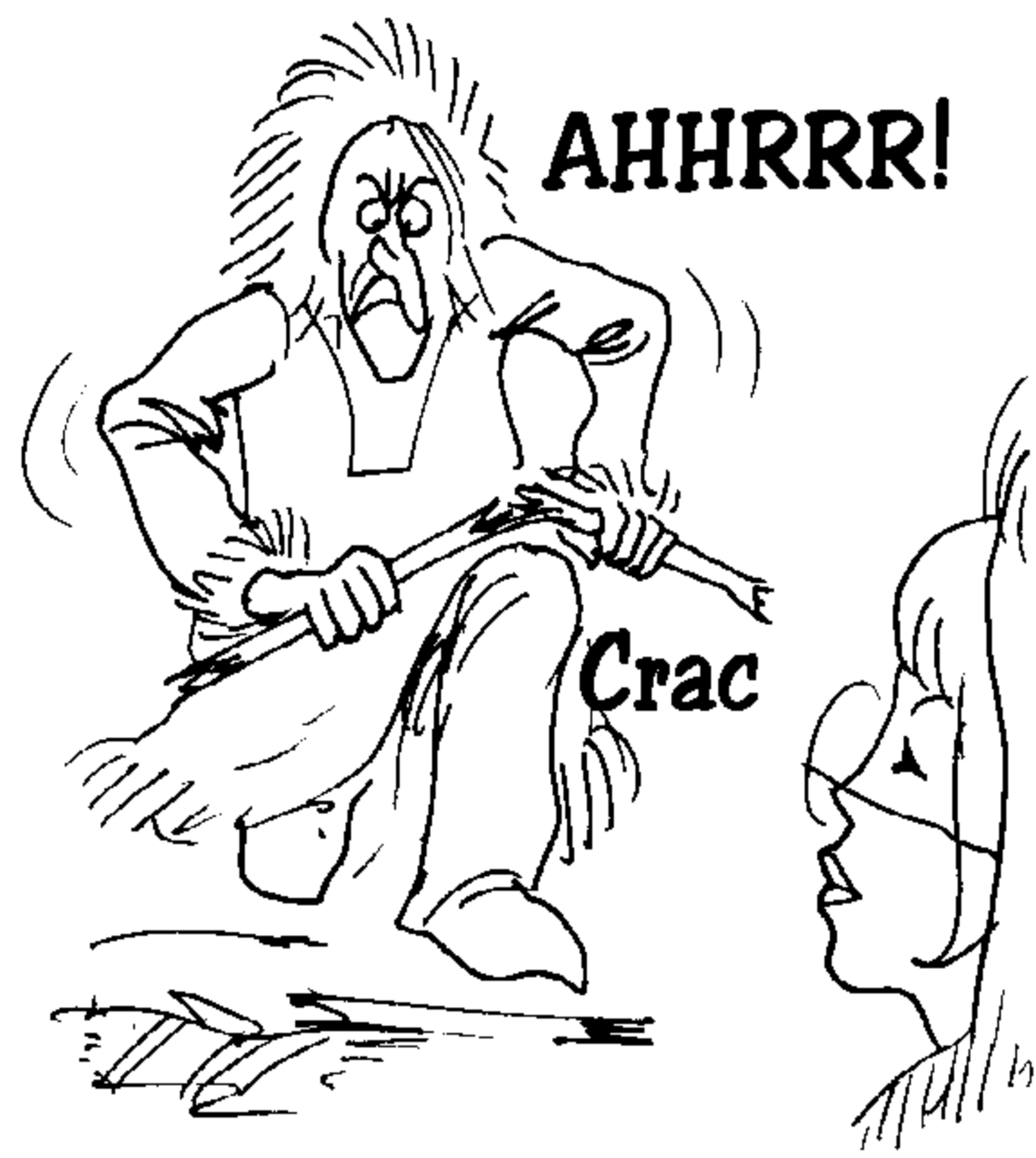


què és esta
burla! ?!



Eih!?

Ves per on!



AHHRRR!

Crac



Ja està! algú té alguna
cosa a dir?

I ni una paraula
d'açò a ningú!

Hei, mireu!

La meua senyera!
Desapareix !!!

Calme's senyor Amundsen

Eih!!?!

Dieu, acabaran prompte
les vostres rucades?

Curiós... juraria que
és la veu del senyor Perry

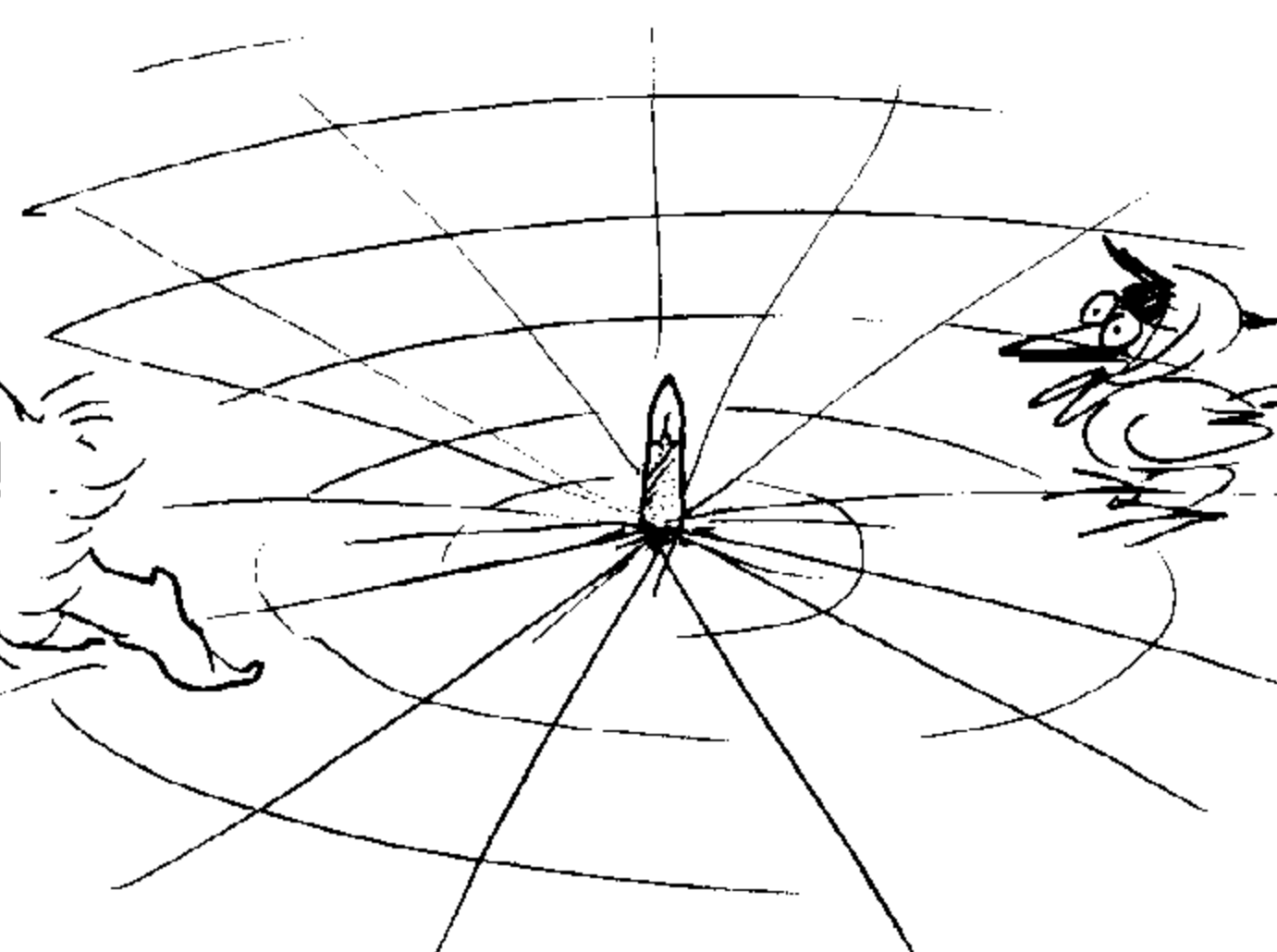
TONC
TONC
TONC

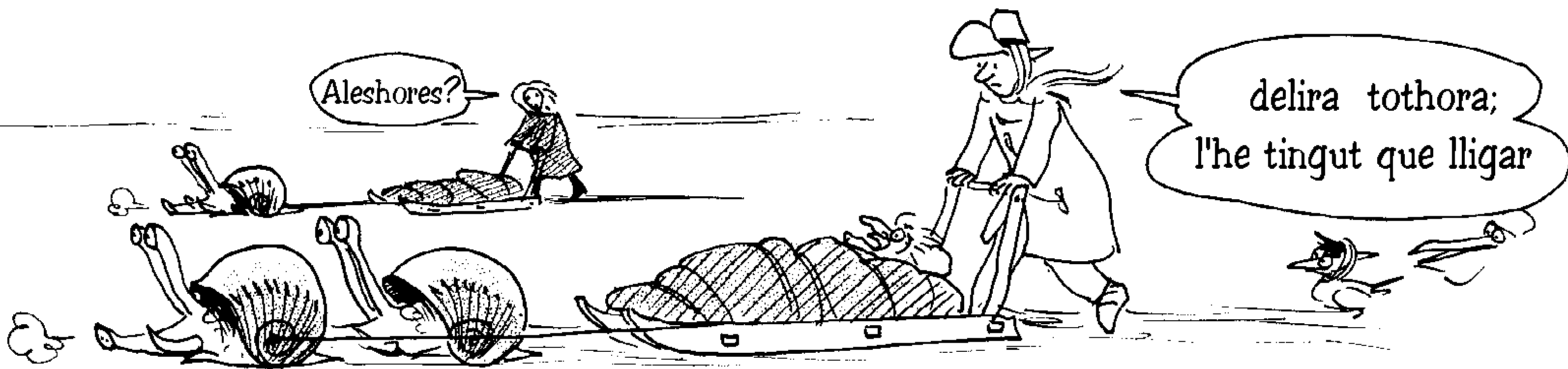
Anem, senyor Amundsen,
cal que tornem.

quin xoc!

Hauriem d'aclarir
aquest assumpte.

ARGL...





Aleshores?

delira tothora;
l'he tingut que lligar

els cargolmuts llisquen silenciosament pels meridians gelats.



ja torneu?

POL
NORD

En la vostra absència ha passat una cosa emocionant. De sobte ha desaparegut la meua bandera i n'he vist brotar una altra amb la inscripció "POL SUD"!!

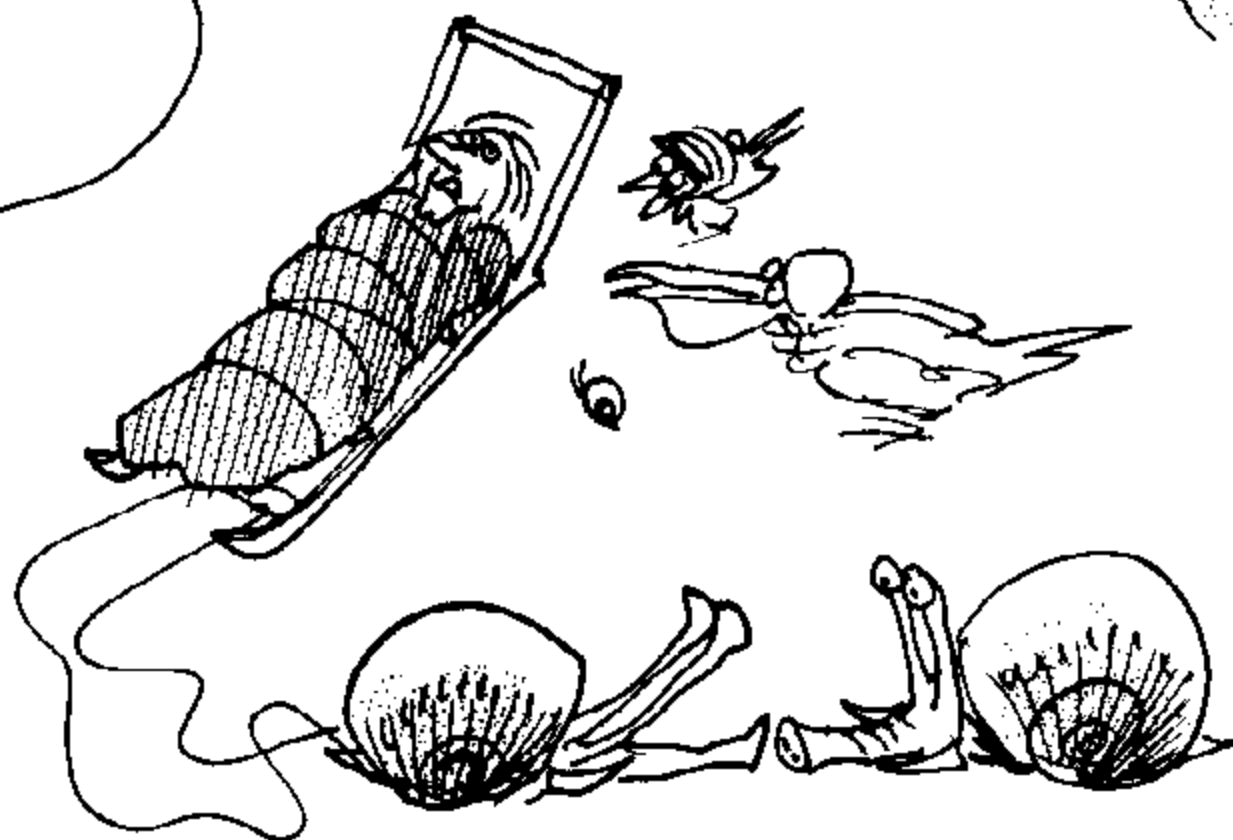
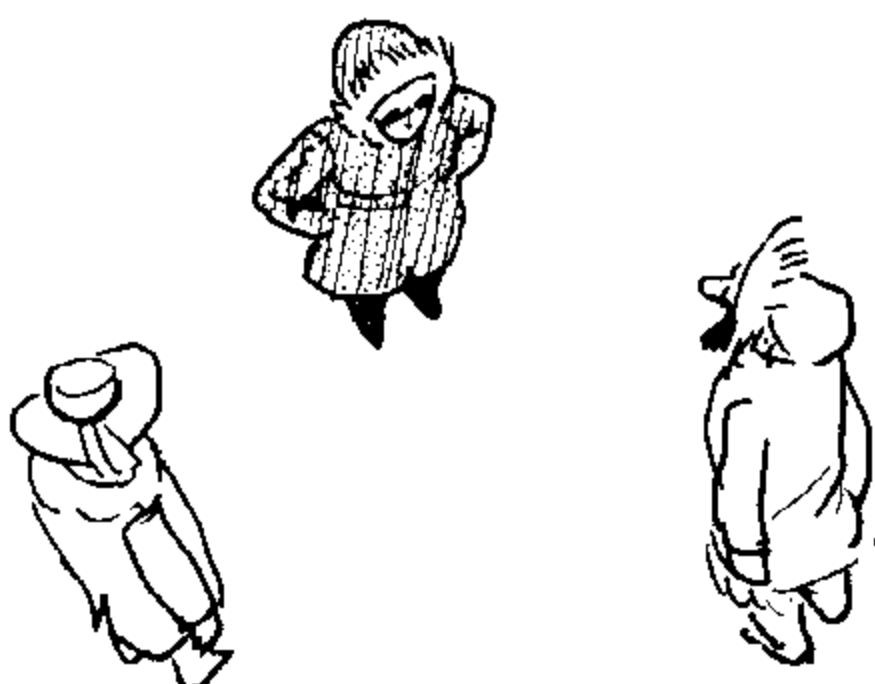


Tot açò és totalment
incomprensible!

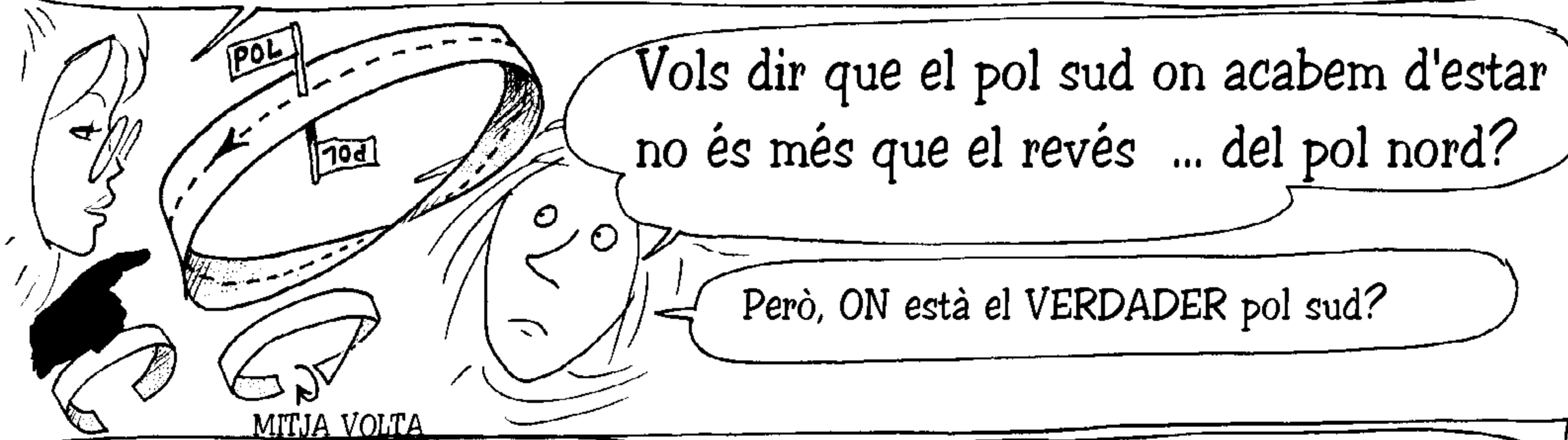
No, escolteu... la bandera
POL SUD ha començat a apareixer
per la punta?

Si, però
com ho sap?

Crec que comence
a comprendre-ho.



és completament clar si estimem que l'entorn del meridià que hem seguit constitueix una SUPERFICIE UNILÀTERA (*), UNA BANDA DE MÖBIUS, amb una sola cara (vore "LE GÉOMÉTRICON", ed. BELIN, pàgina 54)



Vols dir que el pol sud on acabem d'estar no és més que el revés ... del pol nord?

Però, ON està el VERDADER pol sud?



tot açò és pertorbador ...

aleshores, que passa?

sembla que s'ha perdut el pol sud.

aquesta sí que és bona!

cal reflexionar.



què diuen ara?

Segons Sofia, podríem estar en una espècie d'esfera amb una sola cara!

això no té sentit!

Aleshores, com va per ta casa?

(*) Una banda que es gira mitja volta abans de tornarse a unir, no té més que una cara.

Doncs, més o menys com per ací.

Si volem recuperar el senyor Amundsen de la seua penosa situació, necessitem abans que res, comprendre quina és la FORMA d'aquest estrany planeta. Provem a utilitzar alguns principis bàsics de la TOPOLOGIA. Per a ferho descomposarem qualsevol objecte en:

CÈL·LULES CONTRÀCTILS



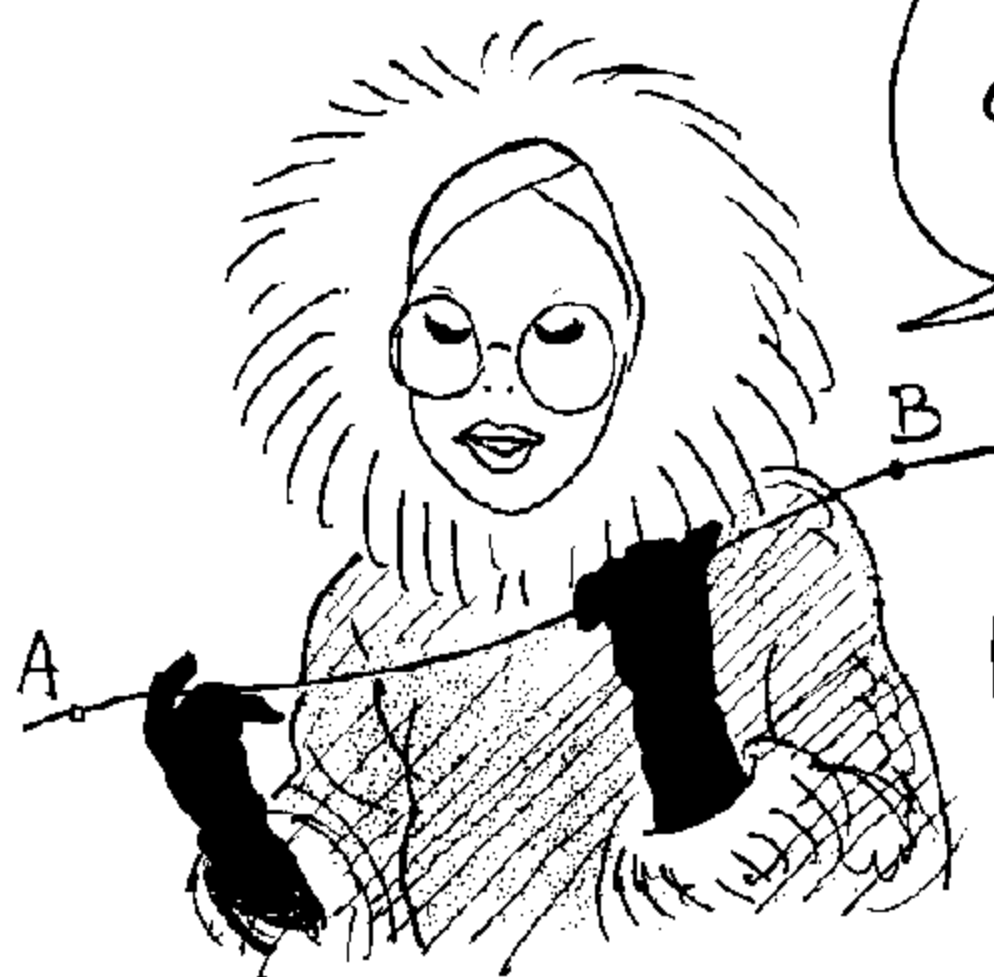
L'objecte indescomposable sembla ser el PUNT ...

Però, què es pot fer amb un punt?

Un objecte considerat com un conjunt de punts, ocupa cert lloc en l'espai. Es dirà contràctil si es pot contraure fins a un punt, però **SENSE SORTIR-SE'N D'ELL MATEIX**.

Considerem, per exemple, aquest element de corba. És un **OBJECTE AMB UNA DIMENSIÓ ESPACIAL**.

Ah, clar. La posició d'un punt en aquesta corba es pot determinar amb una sola quantitat: l'abscissa curvilínia o la longitud del fil que separa el punt d'un altre punt que prenem com a origen.



puc posar aquest tros de corba en una espècie de tub dins d'on es podrà encongir, encongir ...



Com el mercuri dins d'un termòmetre.

Així, tota corba és **CONTRÀCTIL**?



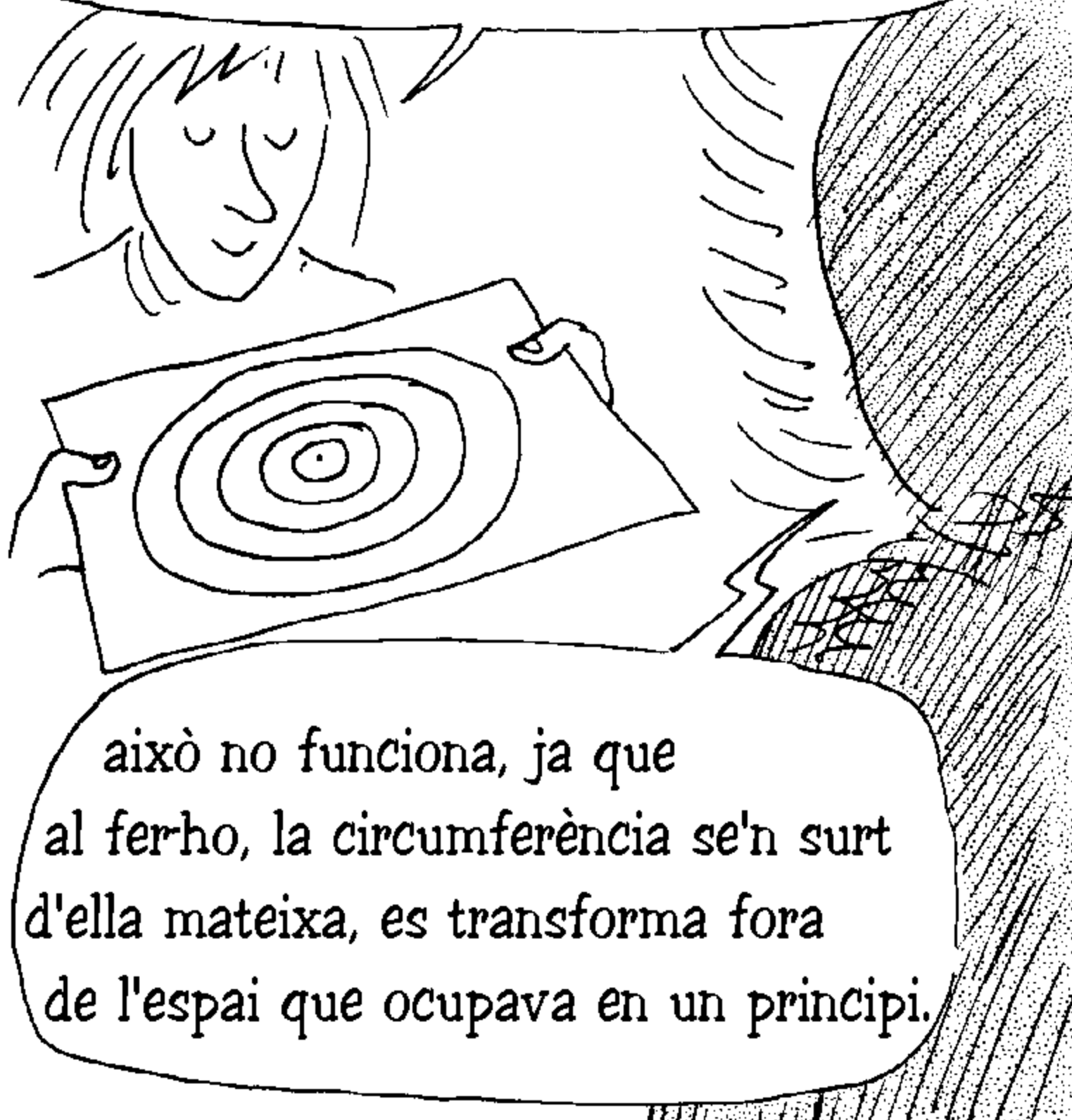
Les corbes **TANCADES** no ho són

però ...n'hi ha prou en tallar-la!



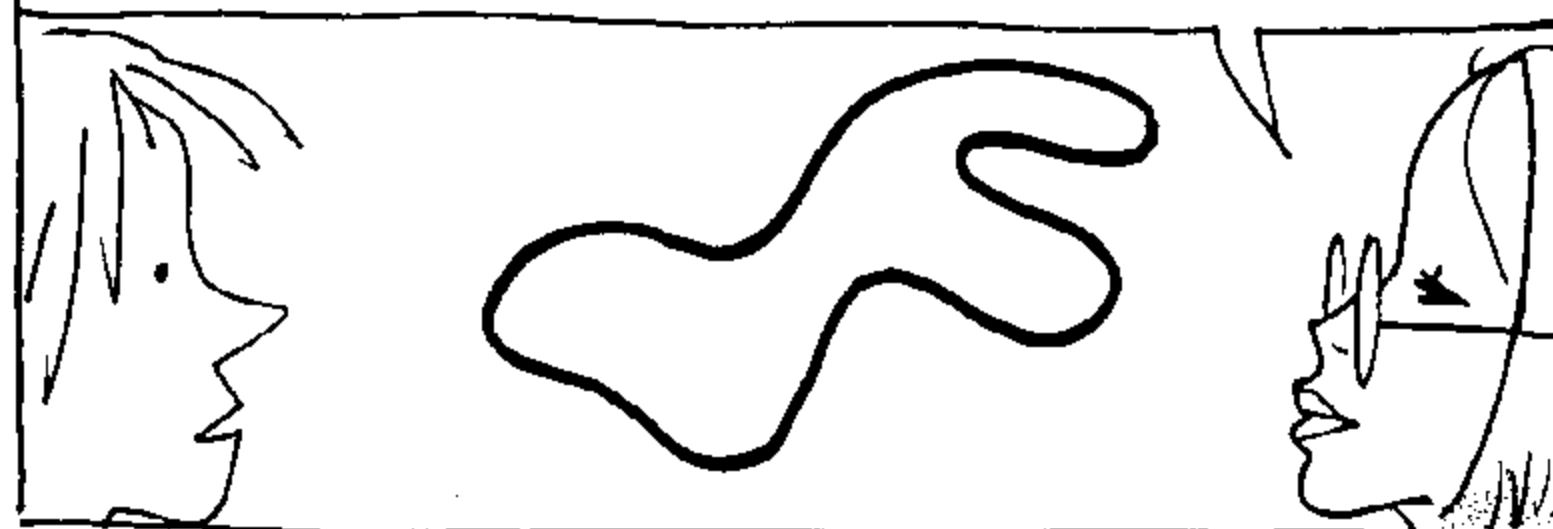
Però aleshores la **CORBA** es transforma en un **SEGMENT**. Ja no és **TANCADA**.

Si agafe, per exemple, una circumferència puc encongir-la com aquesta fins arribar al punt, no?

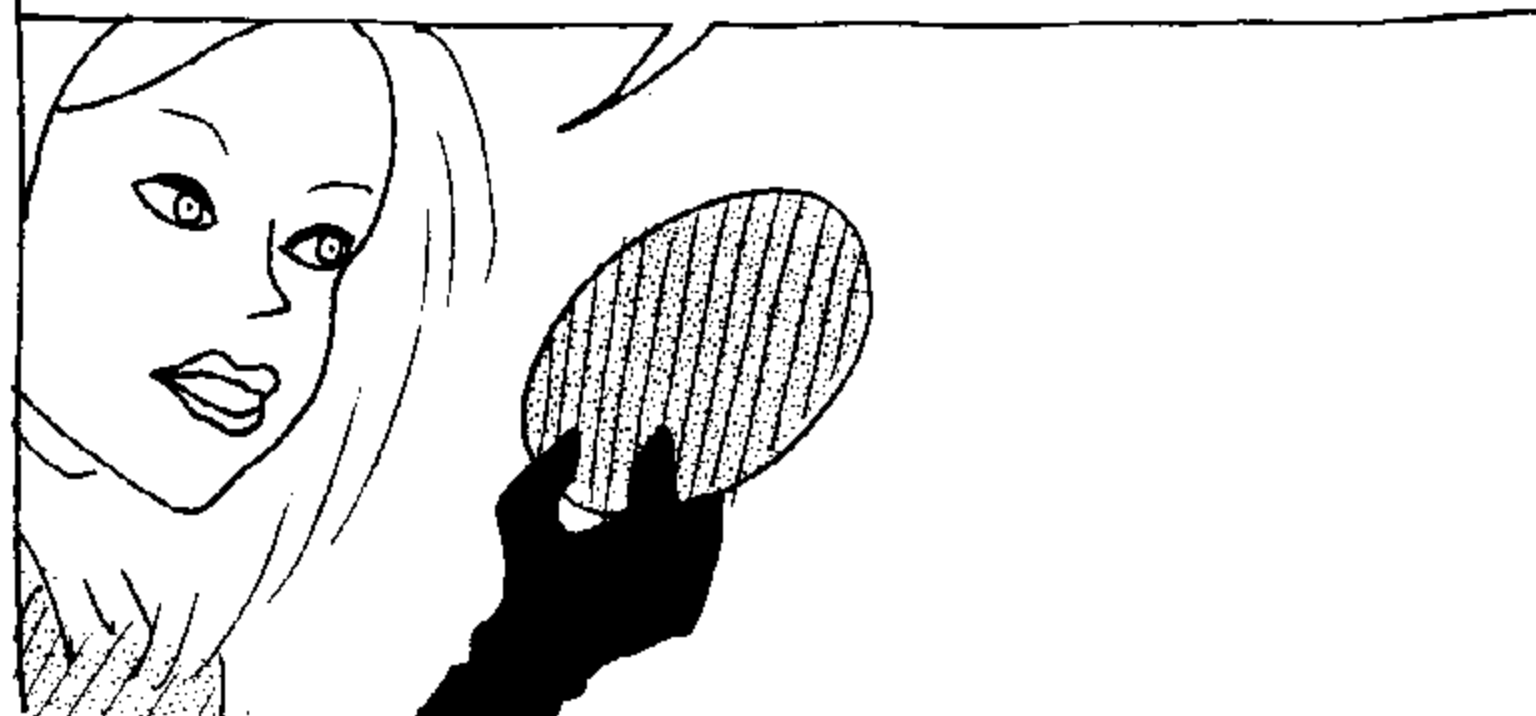


això no funciona, ja que al fer-ho, la circumferència se'n surt d'ella mateixa, es transforma fora de l'espai que ocupava en un principi.

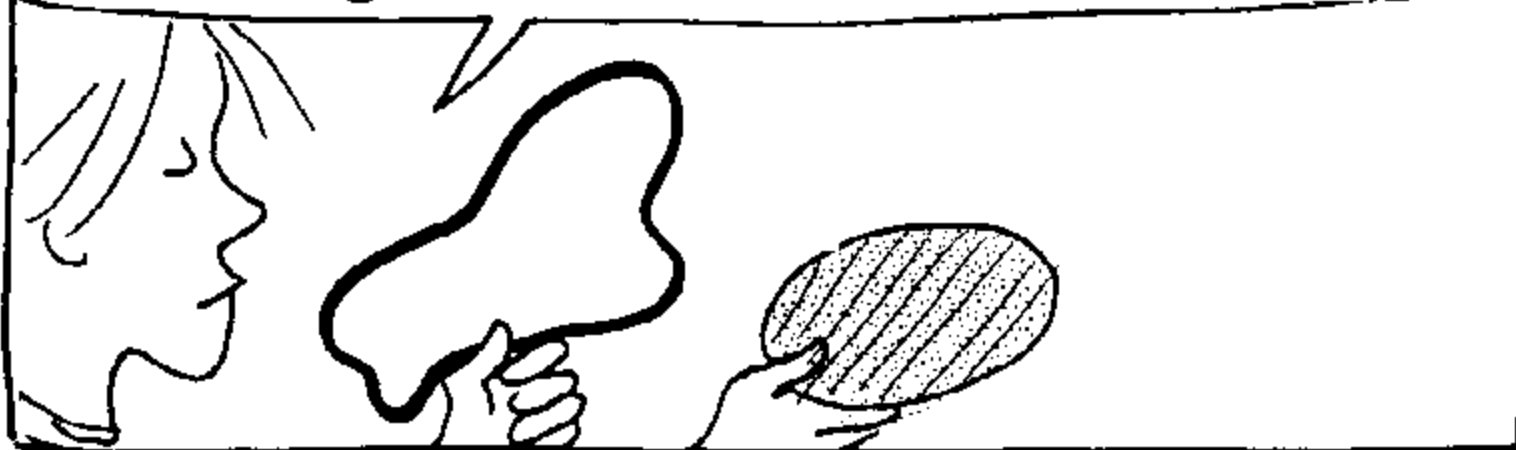
Una **CIRCUMFERÈNCIA** no és doncs **CONTRÀCTIL** i el mateix li ocorre a qualsevol corba tancada, plana o no.



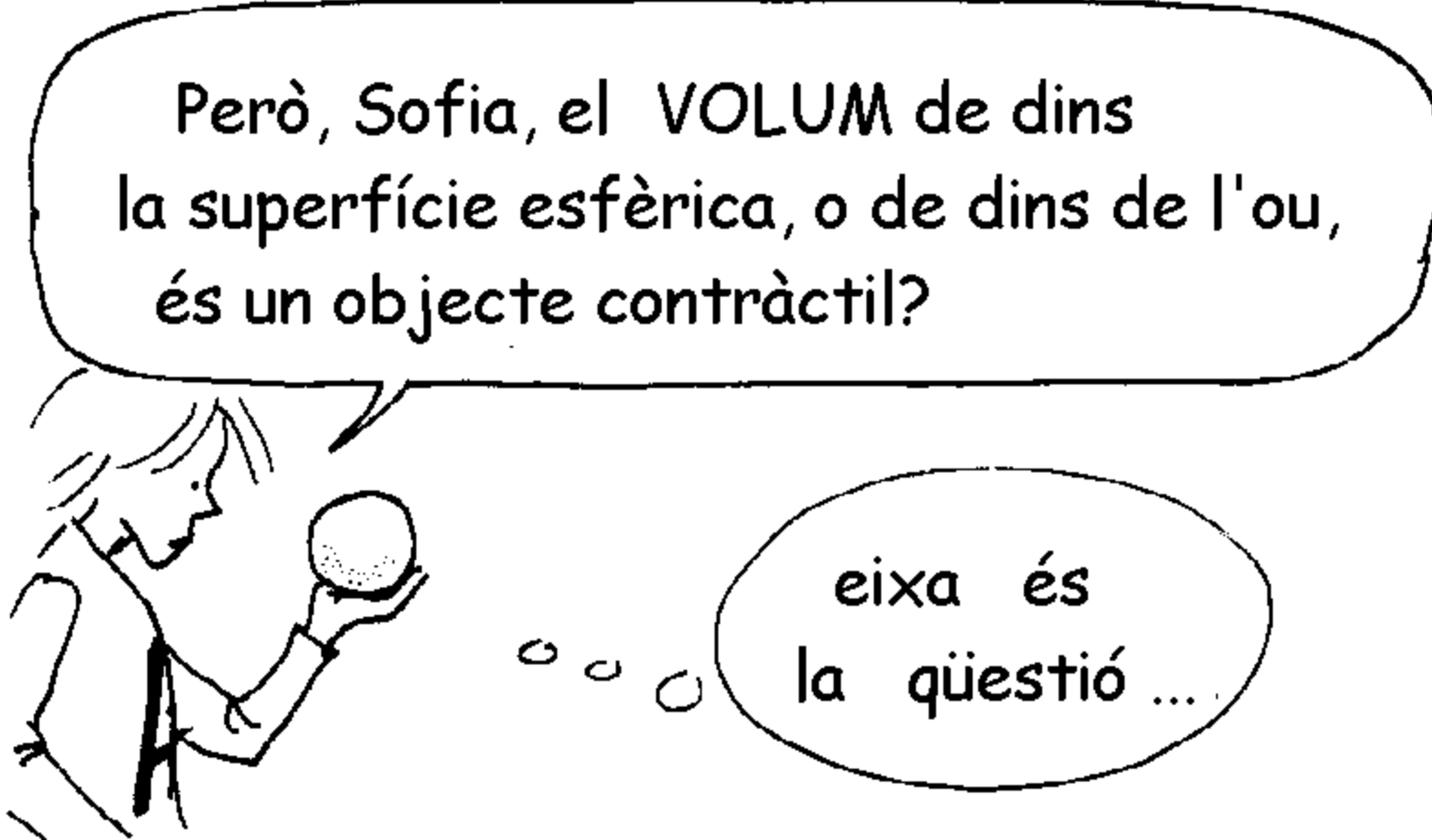
En canvi, un **DISC**, que és un element de **SUPERFÍCIE**, sí és contràctil.



Aquest disc és un element de SUPERFÍCIE, donat que té 2 DIMENSIONS. Quin és l'objecte de 2 DIMENSIONS que és al disc com la circumferència és al segment?



Per a contraure una corba tancada, cal tallar-la. El mateix per a la superfície esfèrica o qualsevol objecte del GÈNERE esfèric



Precisament. La "superfície esfèrica" S^2 (*) no és contràctil, però l'"esfera massissa" ho és.



Altrament dit, la closca d'un ou no és contràctil, però el rovell sí ho és.

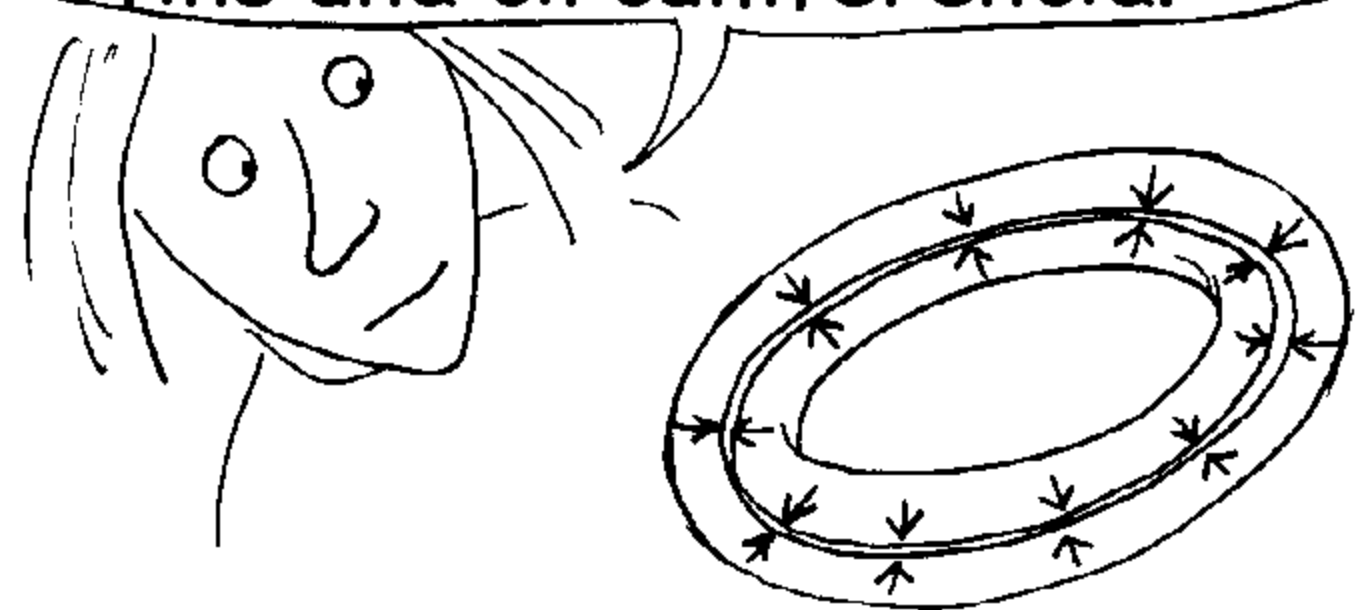
(*) Vore "LE GÉOMÉTRICÓN", edicions BELIN



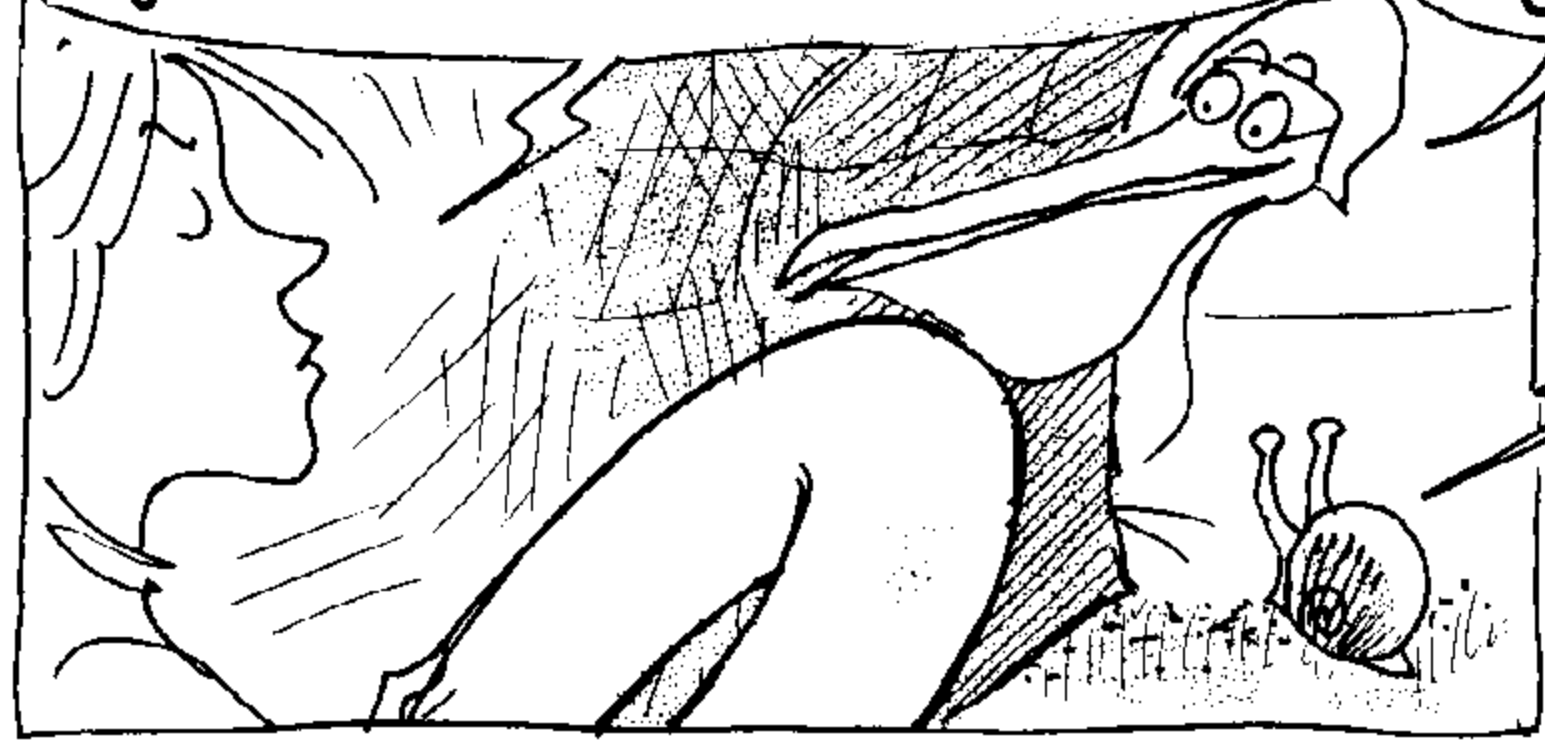
Hi ha volums no contràctils?

Sí, per exemple el "TOR MASSÍS"

És clar. Si no el talle, el podré contraure, com a molt, fins una circumferència.



la "superfície TÒRICA" ja no és contàctil.

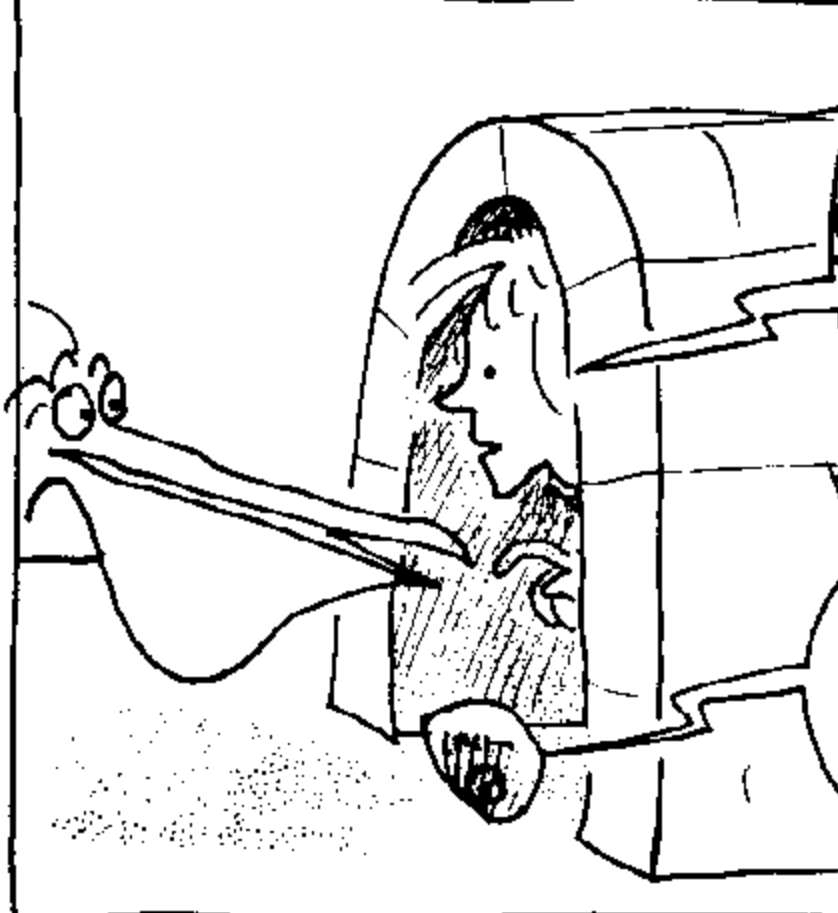


dieu, exactament, a què jugueu?

apanyat!

jo no sé si sou conscients que tenim un explorador catalèptic en les nostres mans

creeu vosaltres que tallant pastissos és com sortirem d'aquí?



La seua GEONEUROSI té un origen geomètric. Solament aprofundint en els conceptes geomètrics trobarem, potser, el remei que el cure

Tot el seu ser estava dedicat al descobriment del POL SUD, idea a la qual estava totalment dedicat, en l'aspecte personal i social.

Efectivament, la seua desventura l'ha enfrontat amb una situació que ja no podia assumir.

Breument, l'única solució és trobar on ha anat el cartell del pol sud

Oh, sí, un brutal replantejament del seu jo profund!

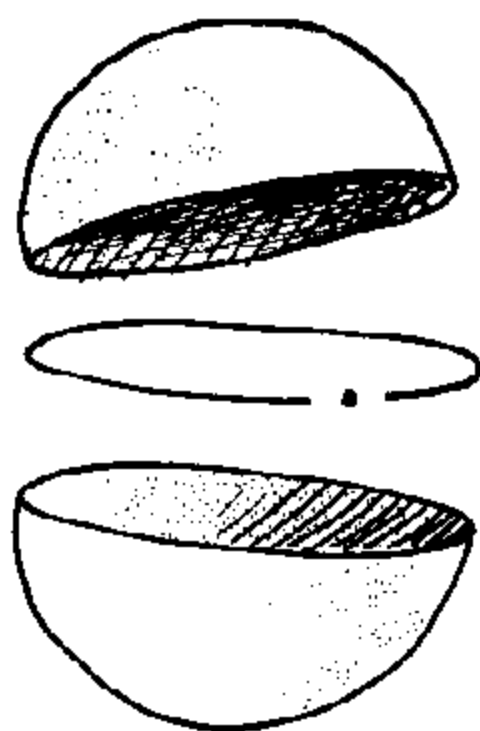
DESCOMPOSICIÓ CEL·LULAR

Tot objecte geomètric es descomposarà en elements, en cèl·lules **CONTRÀCTILS** de qualsevol dimensió **PUNTS, SEGMENTS, SUPERFÍCIES, VOLUMS, ...**

I el **PUNT**, de quina dimensió és?

Per extensió, direm que el **PUNT** té dimensió **ZERO**.

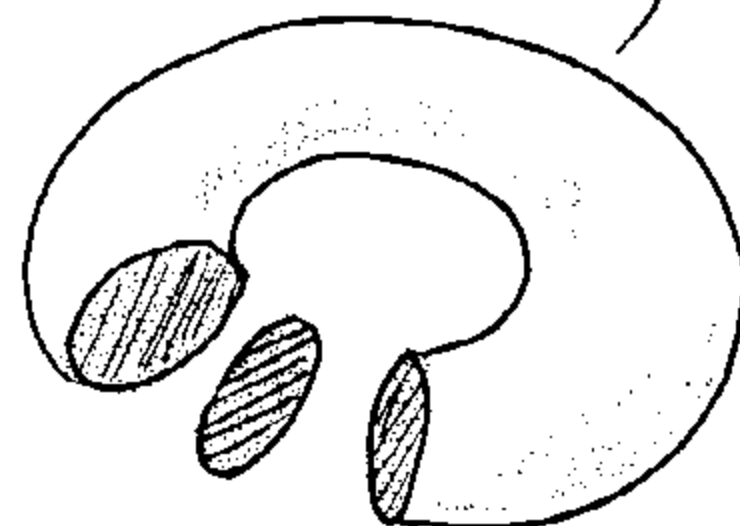
Per altra banda, per a descomposar una circumferència, n'hi ha prou en considerar-la com un segment tancat sobre ell mateix mitjançant un **PUNT**. Si lleve el punt queda doncs el segment.



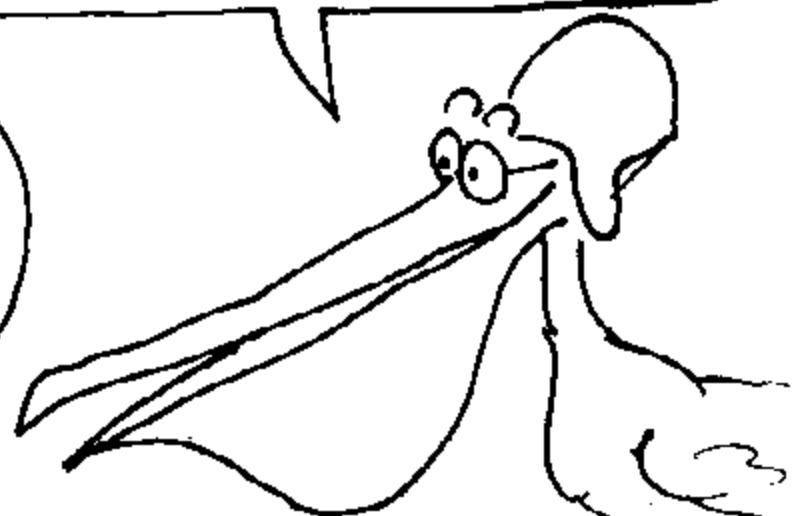
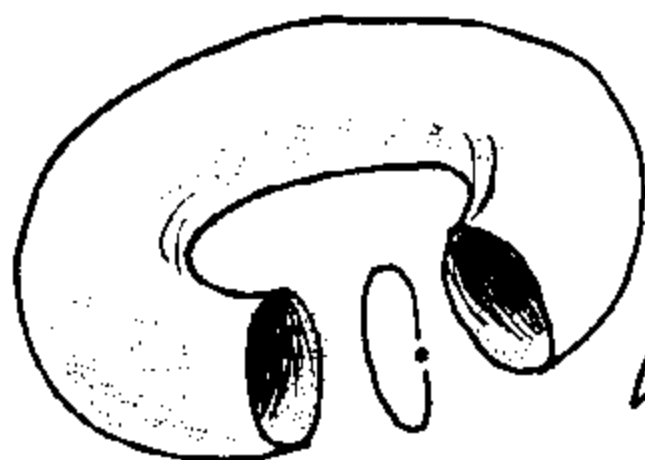
Una "SUPERFÍCIE ESFÈRICA" S^2 es pot descompondre en dos casquets i un segment tancat per un punt.



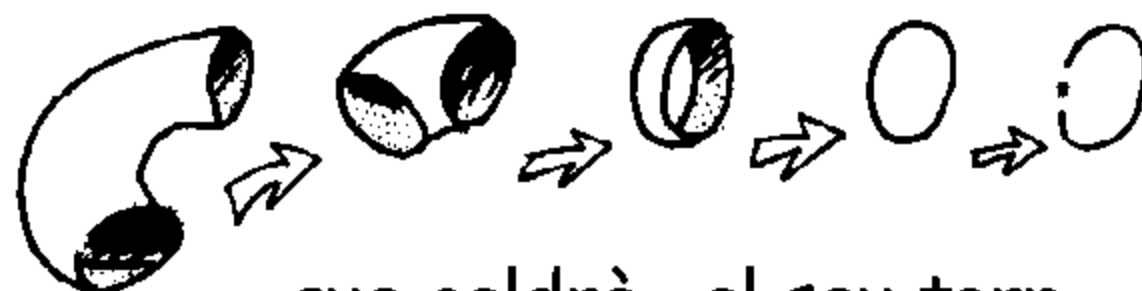
Un "TOR MASSÍS"?
Vejam, no tinc més que tallar-lo amb l'ajut d'un disc



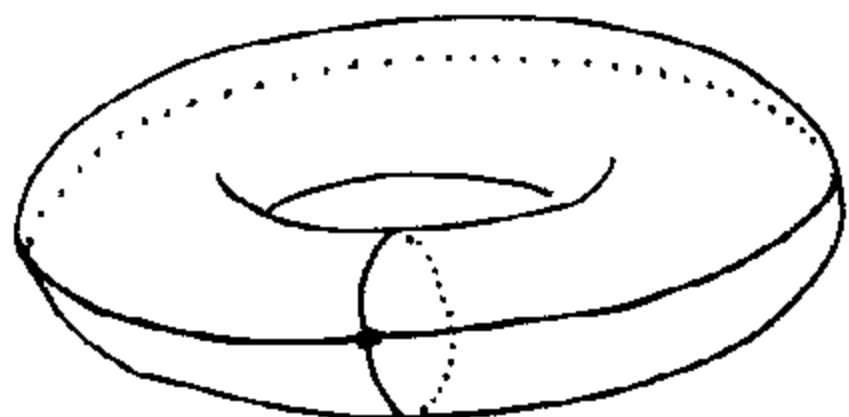
I per a la "SUPERFÍCIE TÒRICA"?
Vejam ... la talle per una circumferència que al seu torn tallem per un punt



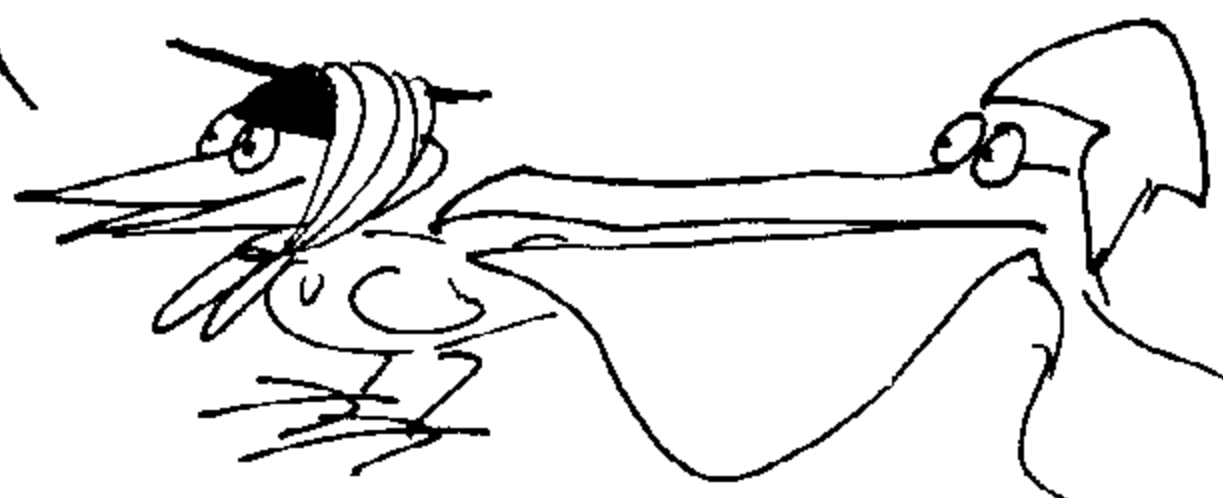
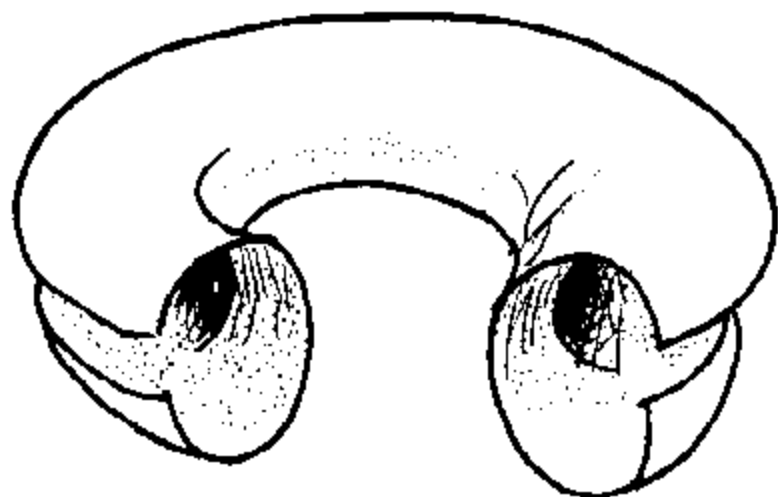
La superfície tòrica així tallada es contraurà en una circumferència:



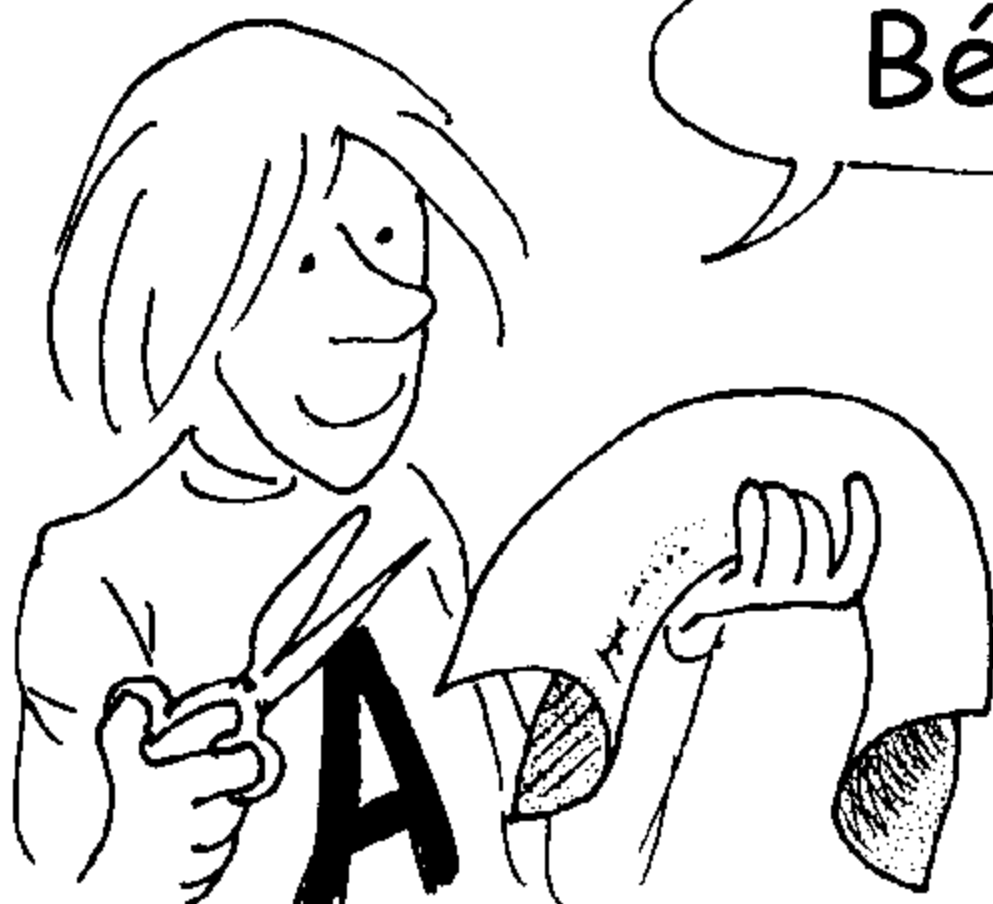
que caldrà, al seu torn, descomposar-la segons un segment i un punt.



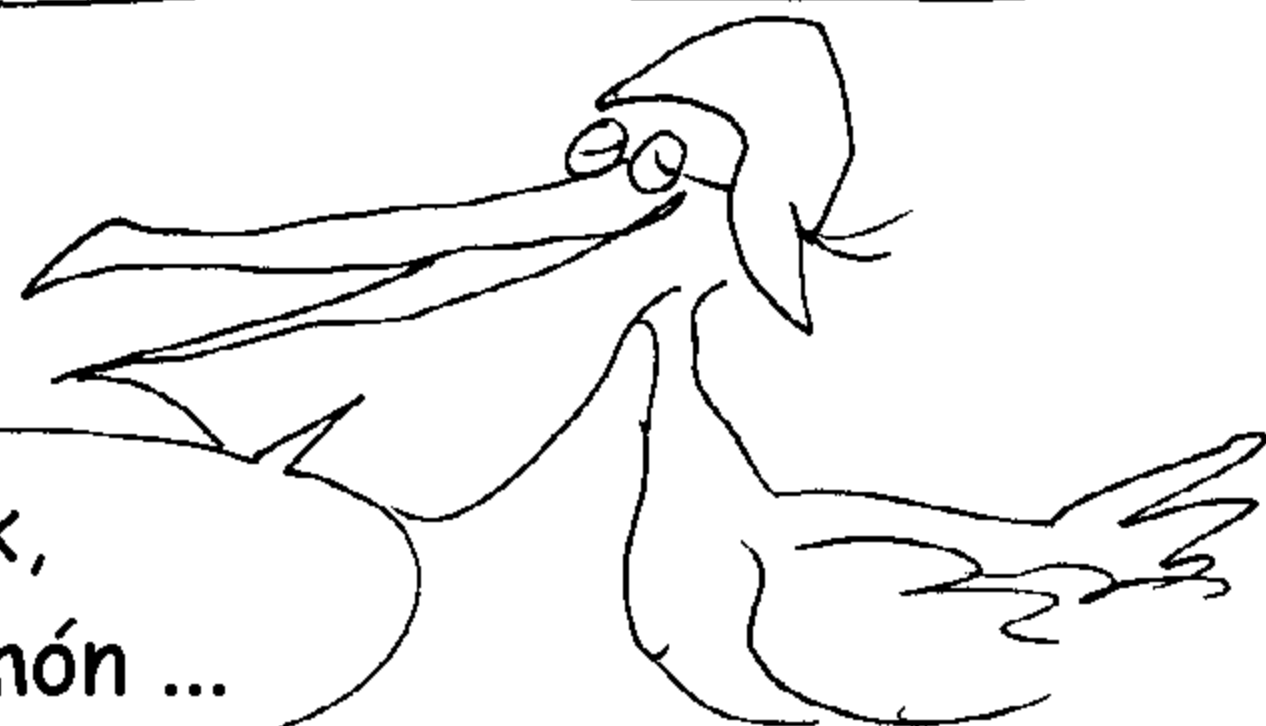
Ací una altra solució amb un punt, dos segments i una cara única, on tots els elements són ja contràctils



Bé i què farem amb tot açò?



Segons pareix, comprendre el món ...



LA CARACTERÍSTICA D'EULER-POINCARÉ

Si tenim un objecte així descomposat, podem definir un nombre χ que serà igual al nombre de punts, menys el nombre dels segments, més el nombre d'elements de superfície contràctils, menys el nombre de volums contràctils (*), i s'anomena a aquest nombre χ la **CARACTERÍSTICA D'EULER-POINCARÉ**.

Així per a la circumferència $\chi=1-1=0$



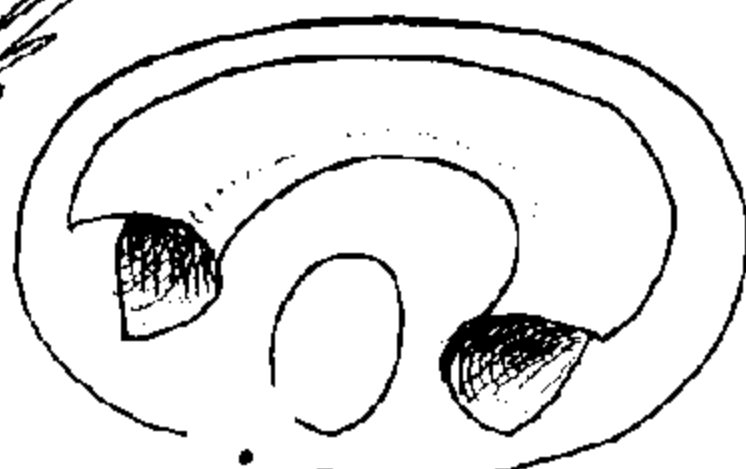
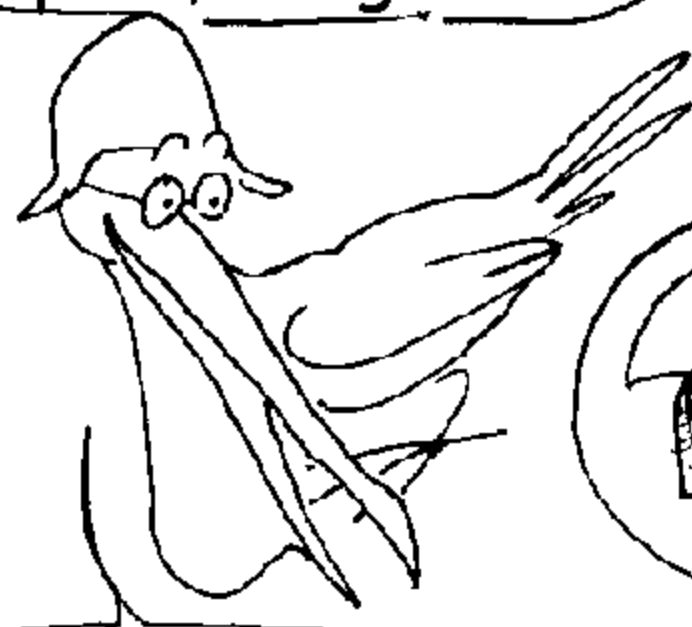
1 punt, 1 segment

Per a la SUPERFÍCIE ESFÈRICA

$$\chi=1-1+2=2$$



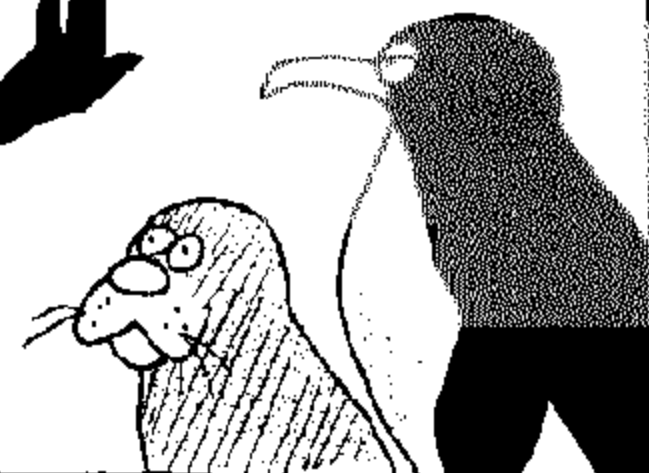
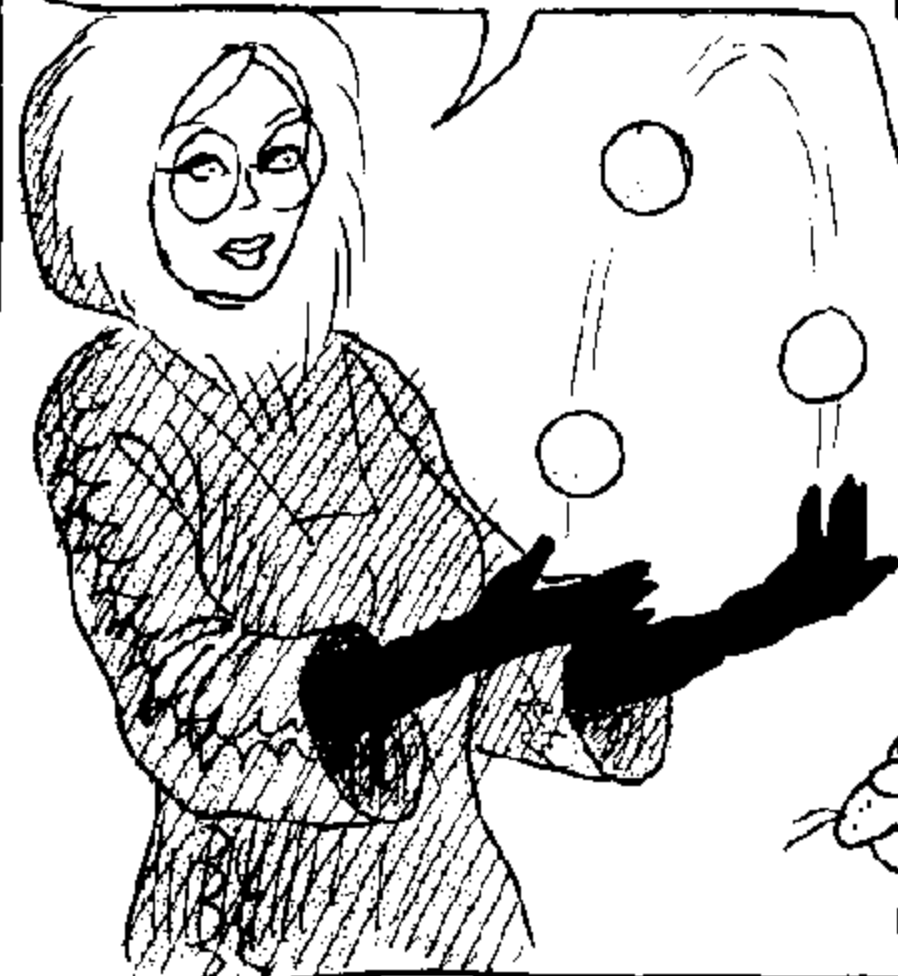
un punt, un segment, dos casquets



Per a la SUPERFÍCIE TÒRICA. vejam ... un punt, dos segments, un element de superfície $\chi=1-2+1=0$

És a dir, 1 punt, 2 segments i 1 element de superfície contràctil

La característica de l'ESFERA MASSISSA és evidentment -1 , mentre la del TOR MASSÍS és $1-1=0$ (Mireu el dibuix de la part superior dreta de la pàgina 14)



(*) Açò es generalitza immediatament a qualsevol nombre de dimensions superior a tres (és una suma alternada).

I ara, escolteu bé: esta característica χ és INDEPENDENT DE LA FORMA DE DESCOMPOSAR LA SUPERFÍCIE (en cèl·lules contràctils)!!

Per exemple, aquesta corba tancada s'ha tallat en 8 segments, units amb 8 punts i la seua característica serà sempre nul·la.

Efectivament.

Vejam aquesta descomposició de l'esfera: 4 vèrtex, 6 segments, 4 cares.

$$\text{Encontrem } \chi = 4 - 6 + 4 = 2 .$$

I aquesta: 8 vèrtex, 12 segments, 6 cares
 $\chi = 8 - 12 + 6 = 2$

Pots intentar-ho tant com vullgues, sempre tornaràs al valor

$$\chi = 2$$

Bufa quina bufa!

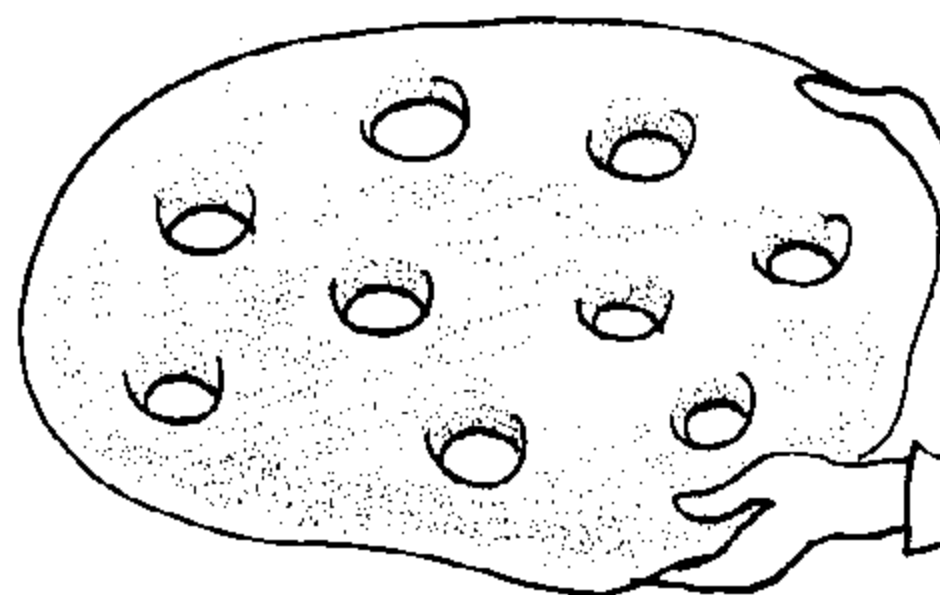
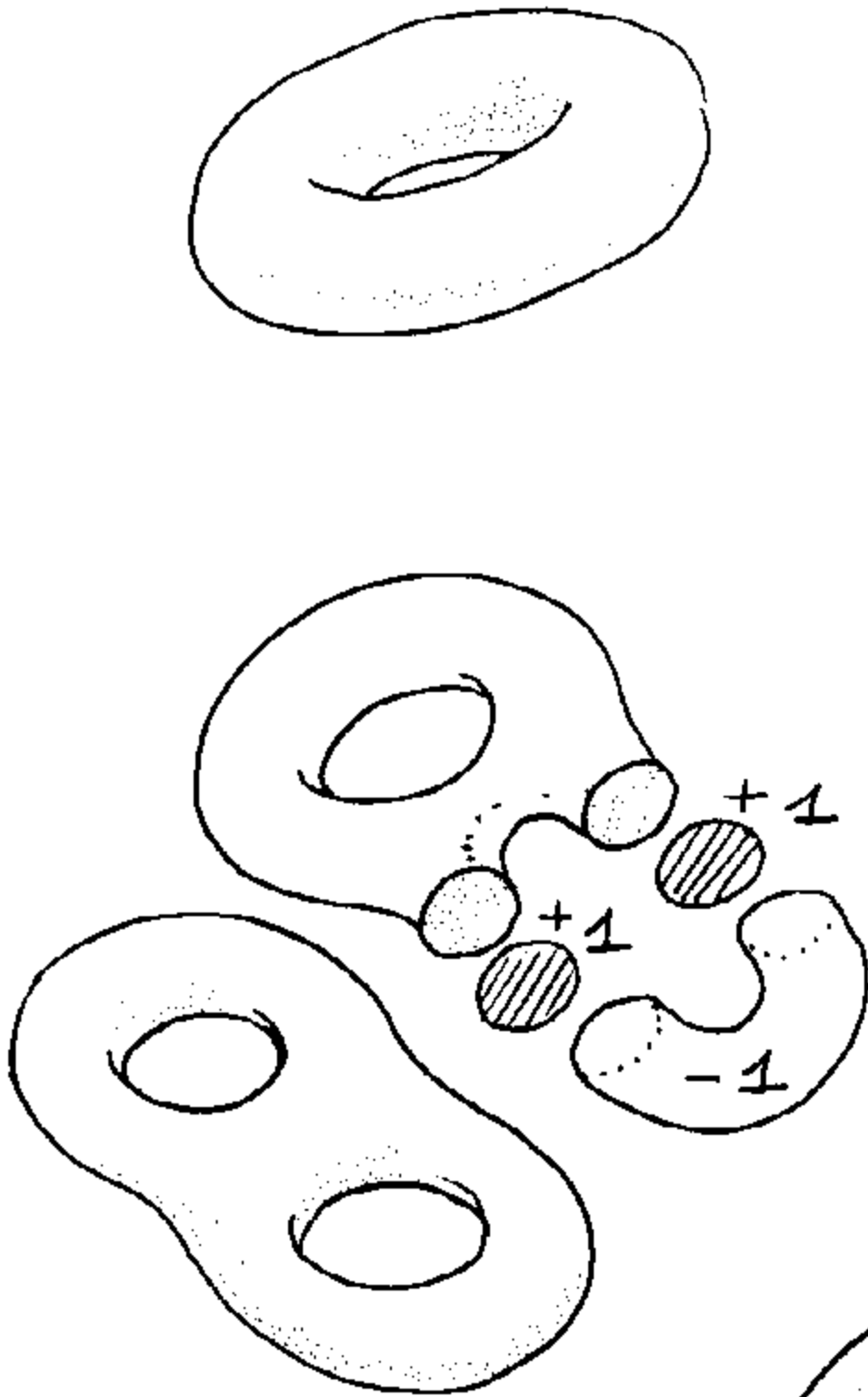
Asombrós, no?

Ací un Teorema útil: Si un objecte és unió d'altres dos la seua característica és la suma de les dels dos objectes que el formen.

La Direcció

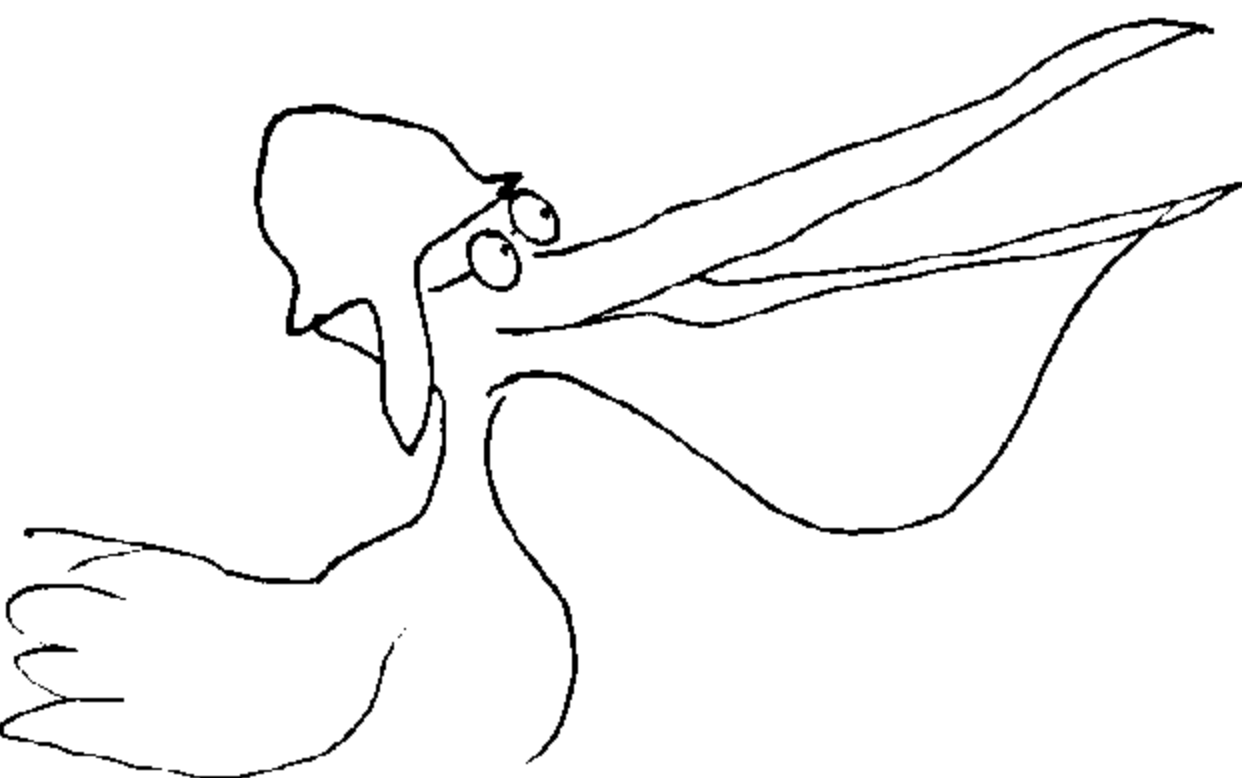
El Tor massís té la característica nul·la

Si se li afegeix una ansa se li suma una unitat a la característica




Per extensió, la FOGASSA MASSISSA (*) ha de tindre una característica igual al nombre de forats menys una unitat

Supose que passarà una cosa semblant per a la SUPERFÍCIE DE LA FOGASSA



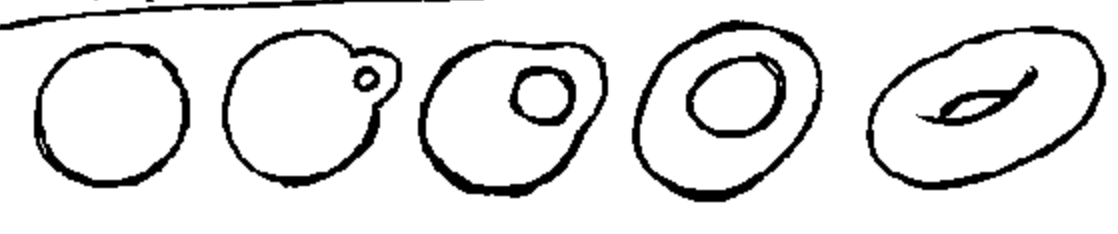
*Classe de pa del Migdia de França i d'Espanya.



Res a veure! la SUPERFÍCIE de la FOGASSA no es pot contraure fins un disc amb N forats!



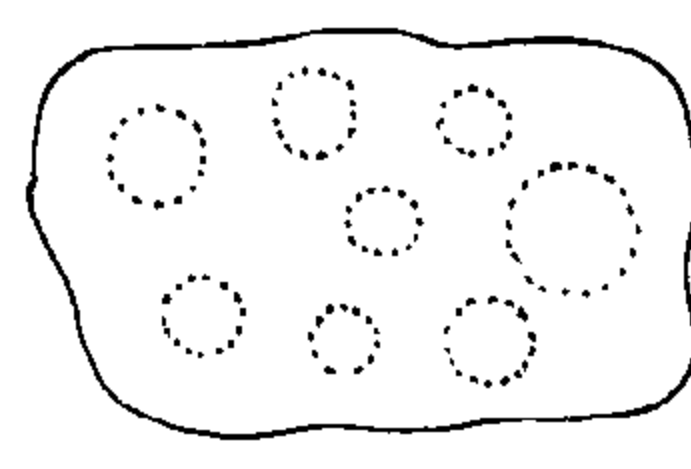
Quina planxa!



Es pot passar des de la SUPERFÍCIE ESFÈRICA (característica 2) fins a la SUPERFÍCIE TÒRICA (característica zero) afegint-li una ansa. Doncs al afegir-li una ansa es disminueix la característica d'una superfície en 2 unitats.



Així la característica de la SUPERFÍCIE de la FOGASSA és igual a 2 menys dues vegades el nombre de forats!

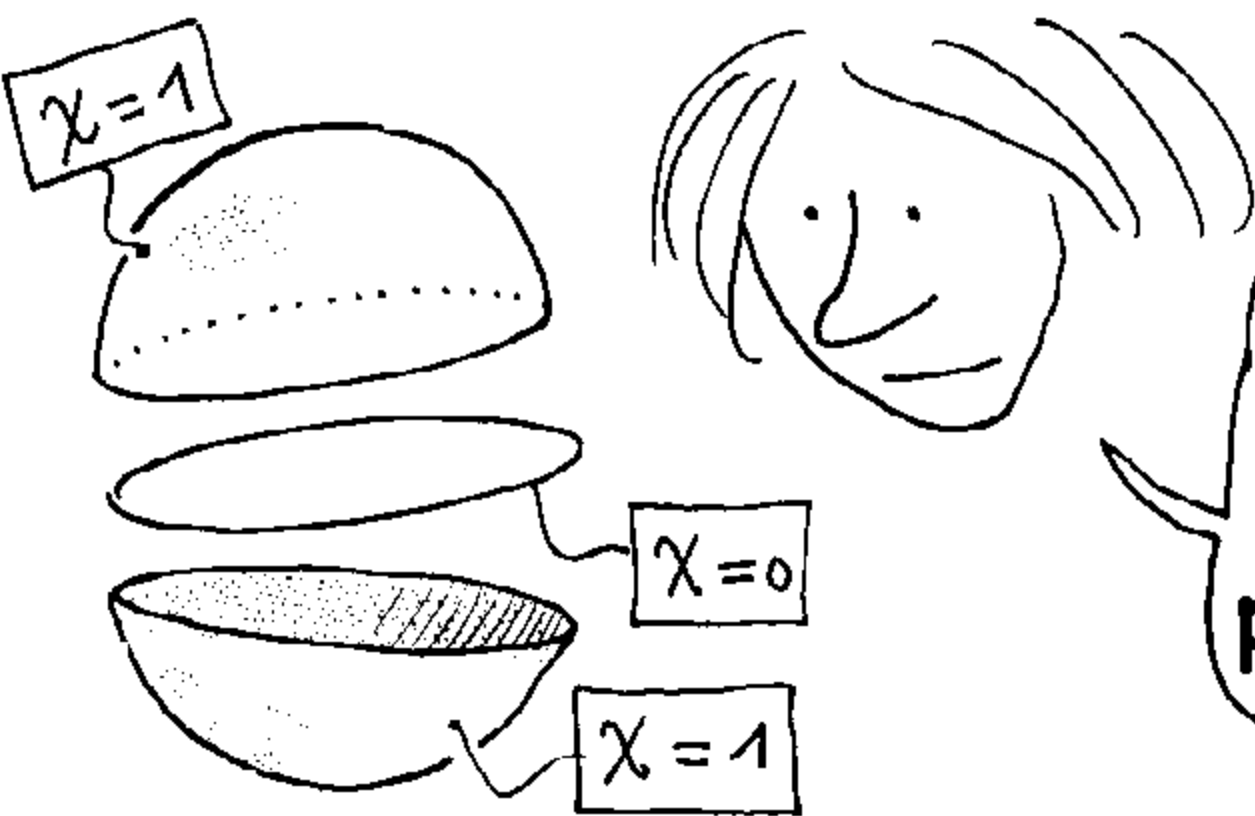


La SUPERFÍCIE d'un tros de gruyère amb N forats està formada per N superfícies esfèriques més l'esfera exterior. Per tant la seua característica és $\chi=2(1+N)$

Quan per a constuir el GRUYÈRE MASSÍS, es parteix d'una esfera massissa ($\chi=-1$) i es lleven N conjunts d'ESFERES MASSISSES + una SUPERFÍCIE ESFÈRICA ($\chi=2-1=1$). La característica del GRUYÈRE MASSÍS és aleshores igual a $-(1+N)$

Vosaltres creeu que amb aquestes bestieses podrem curar al pobre Amundsen de la seua geoneurosi ?!!

EL MÓN ON VIVIM



Es pot calcular la característica d'una esfera S^2 considerant-la com la unió de dos hemisferis i d'un equador, això porta a un valor $\chi = 1 + 1 + 0 = 2$

En "LE GÉOMÉTRICON" vaig presentar el concepte d'HIPERESFERA S^3 , amb tres dimensions, espai tridimensional totalment TANCAT SOBRE ELL MATEIX

Anem a calcular la característica d'aquesta hiperesfera S^3 . Com ja havíem vist a "LE GÉOMÉTRICON" l'equador (*) és una esfera S^2 la característica de la qual és 2.



La nostra hiperesfera S^3 és doncs constituïda per dos volums contràctils, que compten cadascun per -1

Esteu boigs o què?

$$\chi = -1 - 1 + 2 = 0$$

SNAP!

* El qual divideix l'objecte en 2 elements semblants

Aleshores la característica d'una hiperesfera S^3 és nul·la!

Considerem una hiperesfera S^4 de quatre dimensions



és a dir un espai hiperesfèric S^3 evolucionant cíclicament en el temps (*). Aquesta hiperesfera S^4 tindrà com a equador una S^3 i cadascun dels dos hemisferis val 1

Així la característica χ d'aquesta hiperesfera S^4 serà novament igual a $1 + 1 + 0 = 2$



Si considerares una hiperesfera S^5 de cinc dimensions, la seua característica seria novament nul·la i el seu equador seria una hiperesfera S^4 .

I així successivament ...
La característica d'Euler-Poincaré d'una hiperesfera S^N és 2 si N és parell i 0 si N és senar.



Escolteu, si açò continua així, em passarà el mateix que en Amundsen



(*) Vegeu "BIG BANG" i els models de FRIEDMAN a la pàgina 64

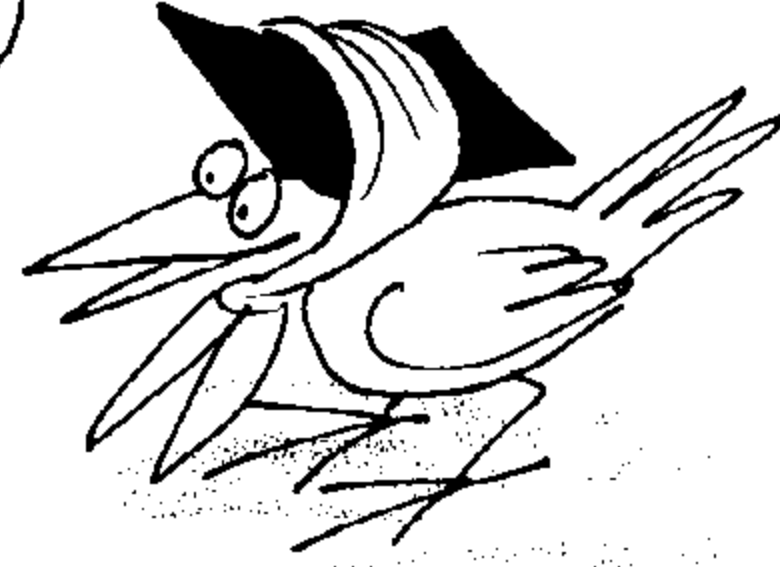
Bo, aquesta característica d'Euler-Poincaré ens ha permès introduir un cert ordre en eixa jungla dels objectes geomètrics.



Així aquest extrem de cilindre és topològicament idèntic a un disc amb un forat i la seua característica és nul·la.

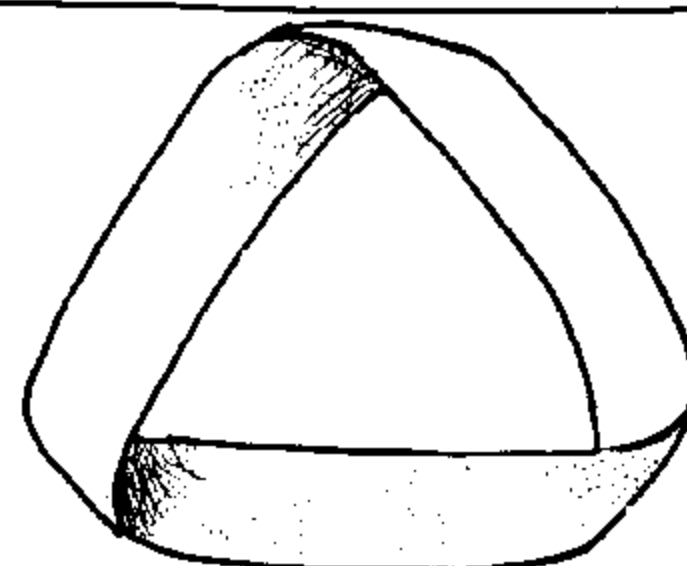
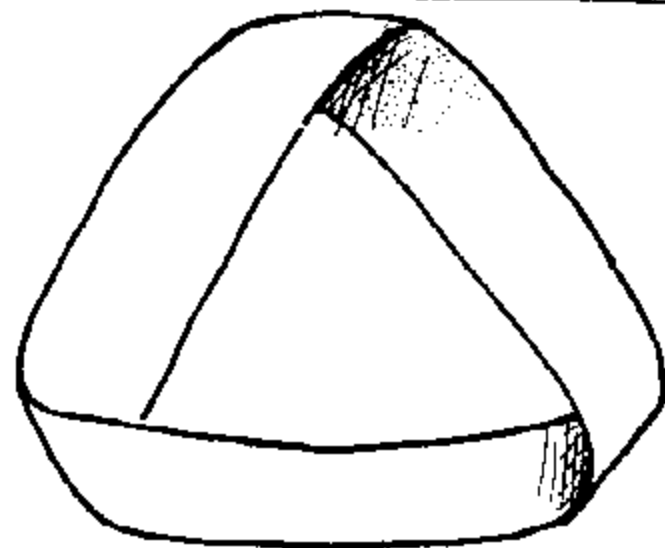


Però, què penses d'açò?



És la banda de Möbius, que té un únic costat. Com no se li pot assignar ni la cara, ni el revés es diu que és "no orientable".

De fet, totes les bandes que presenten un nombre IMPARELL de SEMI-GIRS són les bandes de MÖBIUS, NO ORIENTABLES. Però aquestes dues bandes tenen aspectes diferents ...



Les he ben girades en tots els sentits i no aconsegeisc fer-les idèntiques

No estan TORÇUDES en el mateix SENTIT. De fet l'una és la imatge d'espill de l'altra; es diu que són ENANTIOMORFES.

Com la meua mà esquerra és la imatge en l'espill de la meua mà dreta

Totes aquestes bandes que poden contraure's segons una corba tancada tenen una característica igual a 0

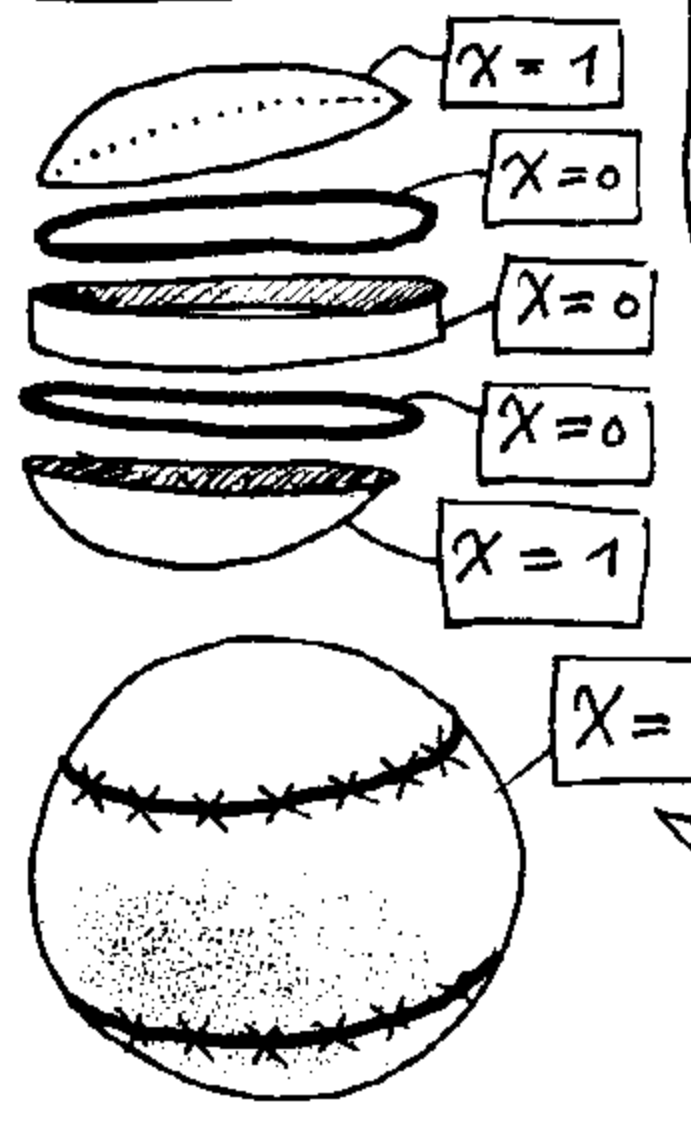
Clarament, hi ha **ESP AIS NO ORIENTABLES** de **DIMENSIÓ N (*)**

La **BANDA DE MÖBIUS** és una superfície **NO ORIENTABLE** que té **VORA**.
Hi ha **SUPERFÍCIES NO ORIENTABLES, SENSE VORA, TANCADDES SOBRE ELLES MATEIXES?**

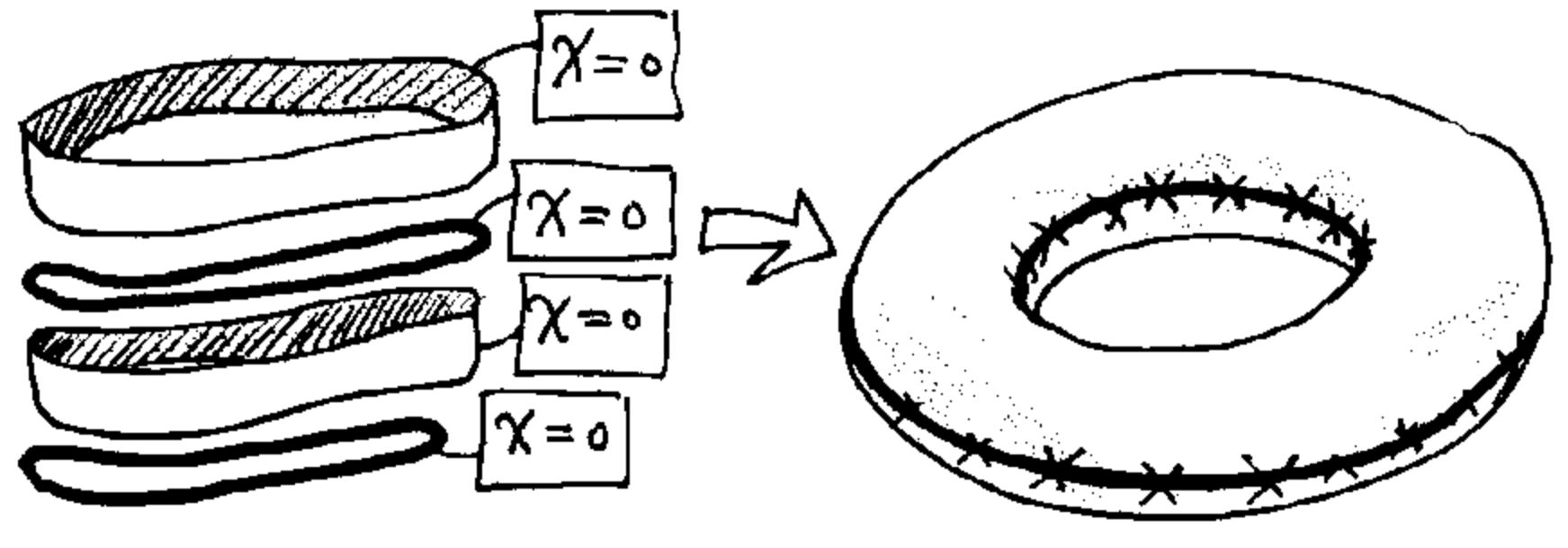
La resposta en el capítol següent.

VORA SOBRE VORA

Una **CORBA TANCADA** (descomposable en un segment i un punt) té característica nul·la. El mateix per una **BANDA**, bilàtera o unilàtera, que es puga contraure segons una corba tancada (vegeu el Teorema de la pàgina 17). Al tancar una banda bilàtera, amb l'ajut de dos discs units al llarg de dues corbes tancades, s'obtindrà una **SUPERFÍCIE ESFÈRICA S^2** (de dues dimensions)



També es poden cosir dues bandes bilàteres, l'una sobre l'altra, al llarg de dues corbes tancades i s'obté una **SUPERFÍCIE TÒRICA T^2** .



A priori es deurien poder recosir dues bandes de Möbius al llarg d'UNA SOLA CORBA TANCADA



Ep! estic bloquejat!

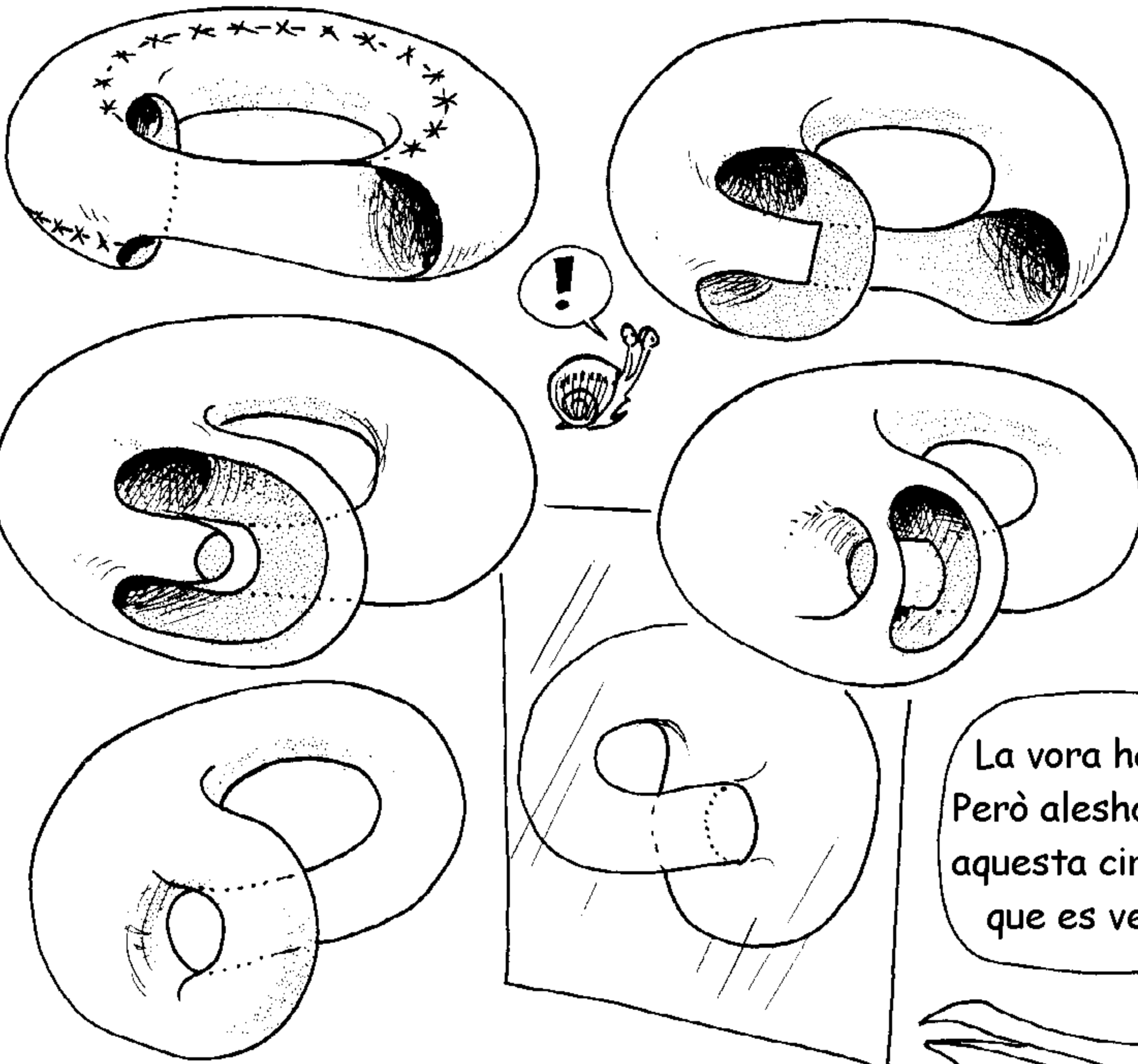
Espera, cal utilitzar la TRAVERSINA (*)

la TRAVERSINA!?

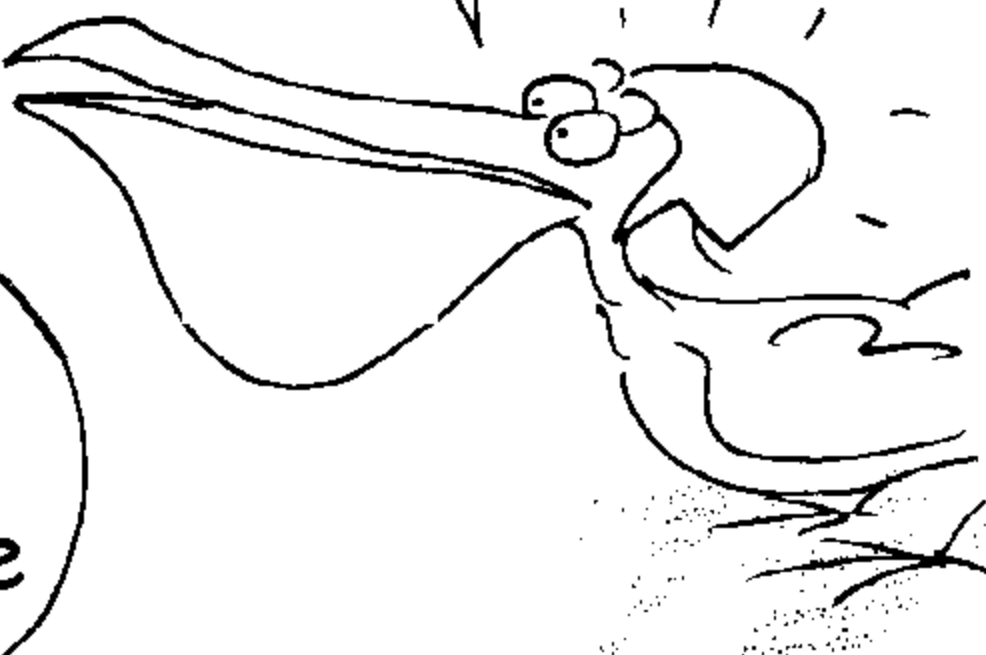


(*) La TRAVERSINA s'obté de la petxina dels HOMÒTOPS

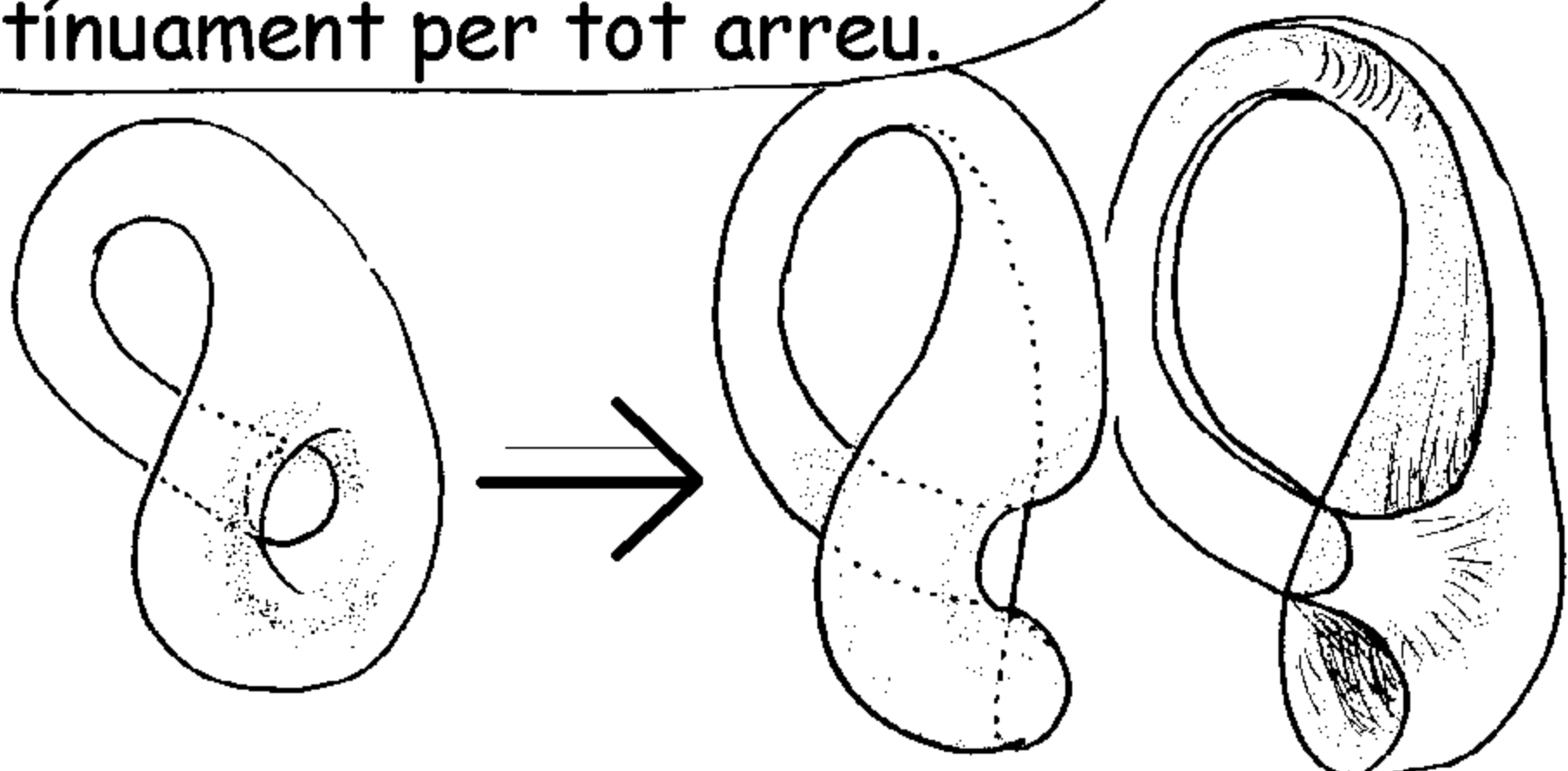
Si s'empastifa de TRAVERSINA una petxina, comença a brotar, a créixer, seguint la seua vora, tendint a formar una superfície tancada, donant-li a la superfície la propietat de poder TRAVESSAR-SE ELLA MATEIXA!



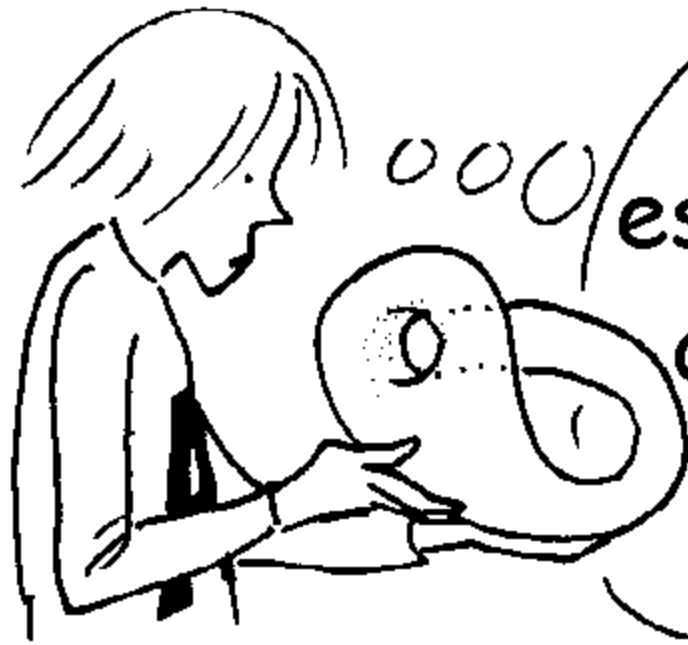
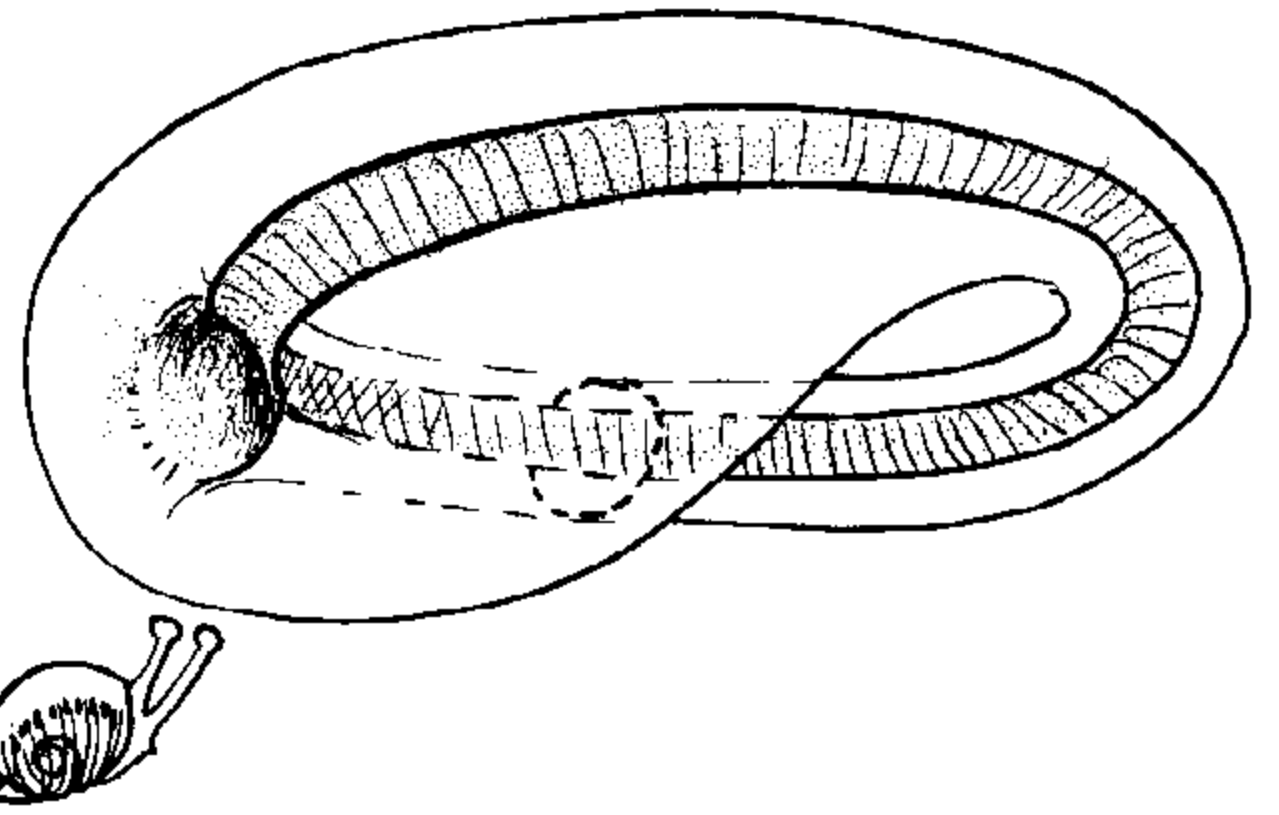
La vora ha desaparegut. Però aleshores què és aquesta circumferència que es veu?



És la CORBA D'AUTO INTERSECCIÓ, no és pas una VORA. Pots verificar que en aquesta BOTELLA DE KLEIN la superfície evoluciona contínuament per tot arreu.



La seua característica és nul·la donat que ha sigut fabricada a partir de dues bandes de Möbius ($\chi = 0$) i d'una corba tancada ($\chi = 0$). Per tant no hi ha cap mal en retrobar una d'aquestes bandes.

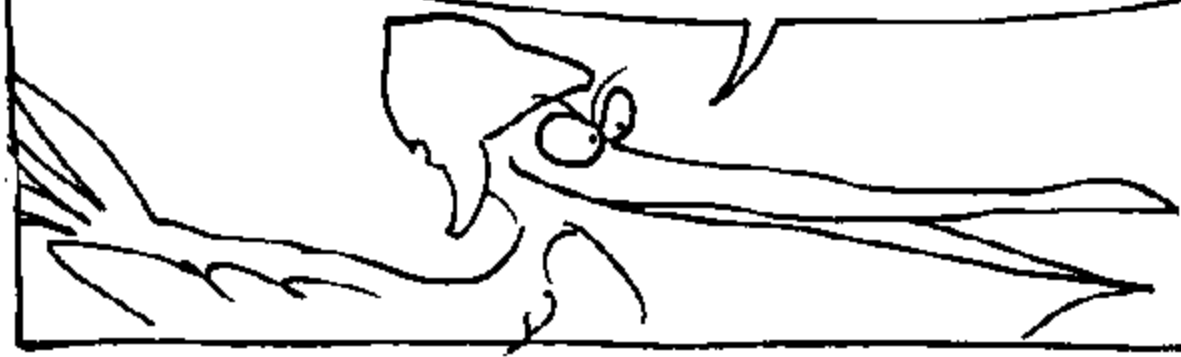


Clar, per bé que es pot trobar una banda de Möbius en una superfície vol dir que solament té una cara.

Anem per feina, Tirèsias, per casualitat no es podria trobar una banda de Möbius en la teua petxina?

Ei, vosaltres dos no comenceu ara!

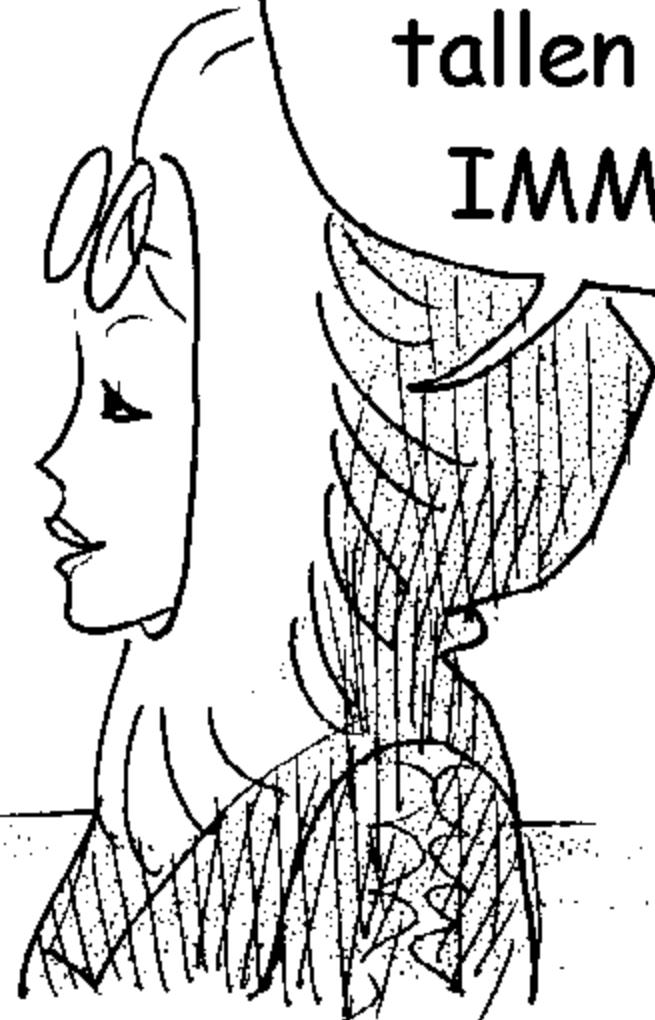
Arg!



Com a poc, és una superfície de broma açò...

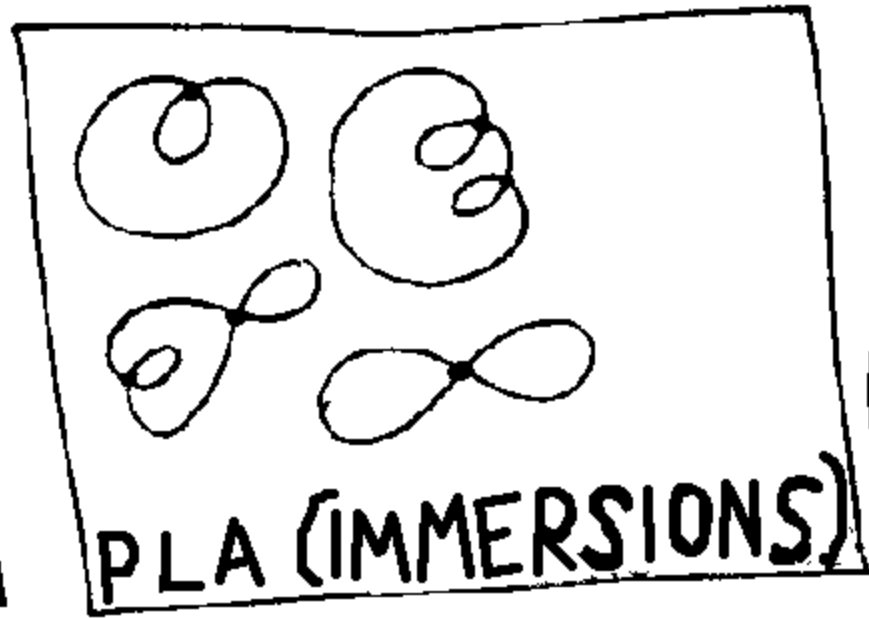
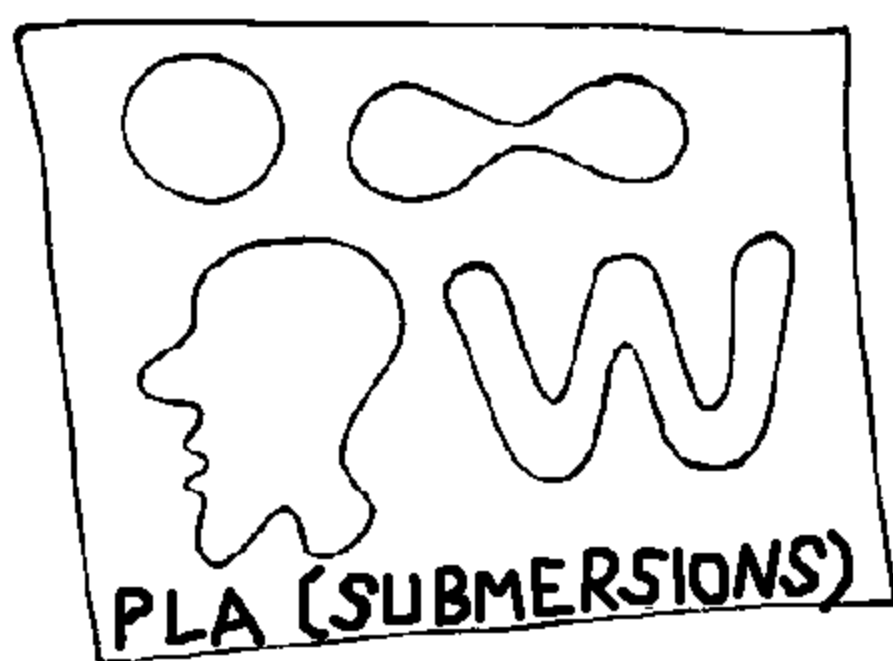
Fins ara solament coneixies superfícies que no es tallen, com l'ESFERA o el TOR. Les superfícies que sí es tallen en l'espai s'anomenen IMMERSIONS.

... IMMERSIONS?



SUBMERSIONS I IMMERSIONS

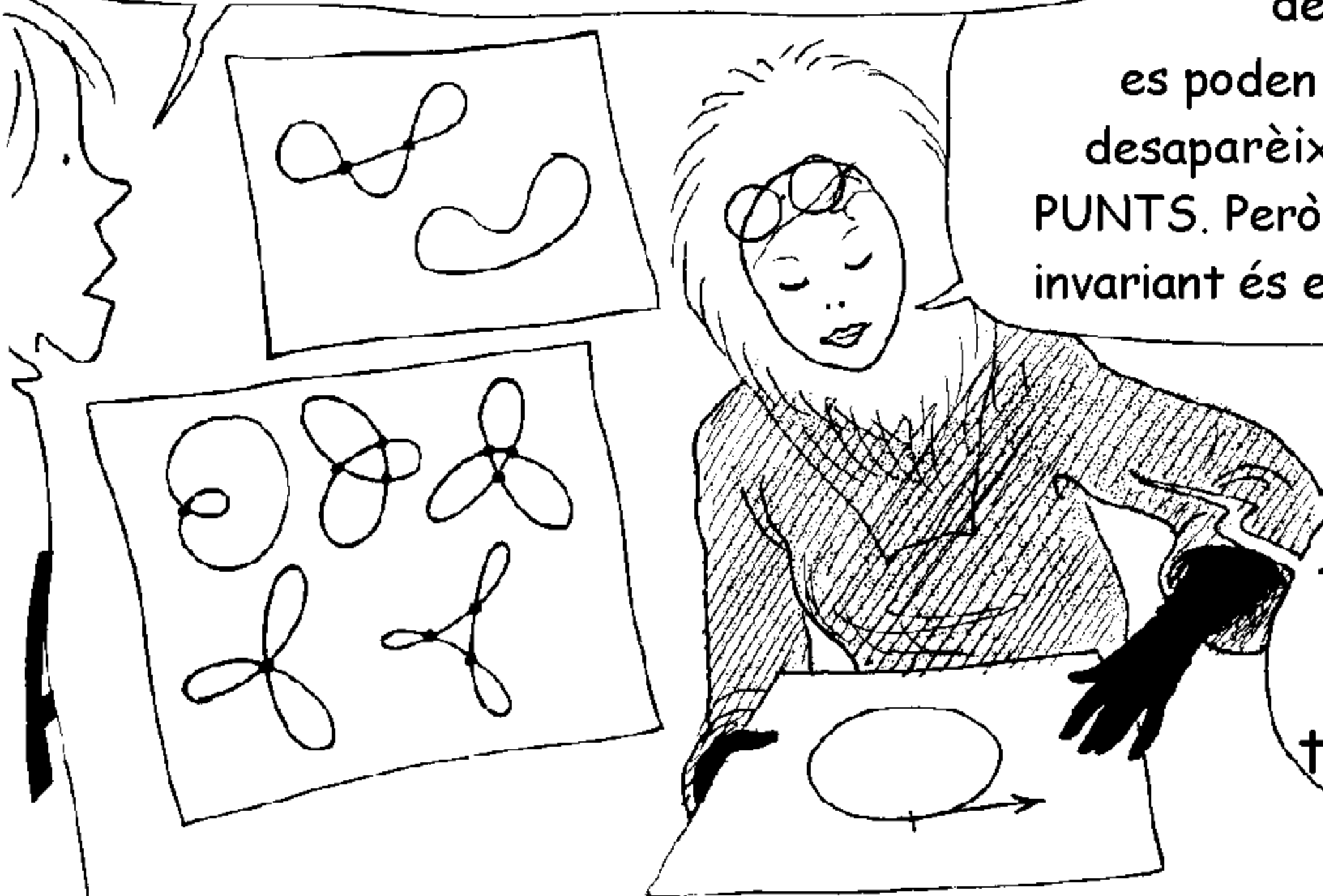
Una corba tancada és un ens geomètric unidimensional, sense trencadures, i l'única característica de la qual és no tenir començament ni final. Hi ha infinites maneres de situar-la en el pla.



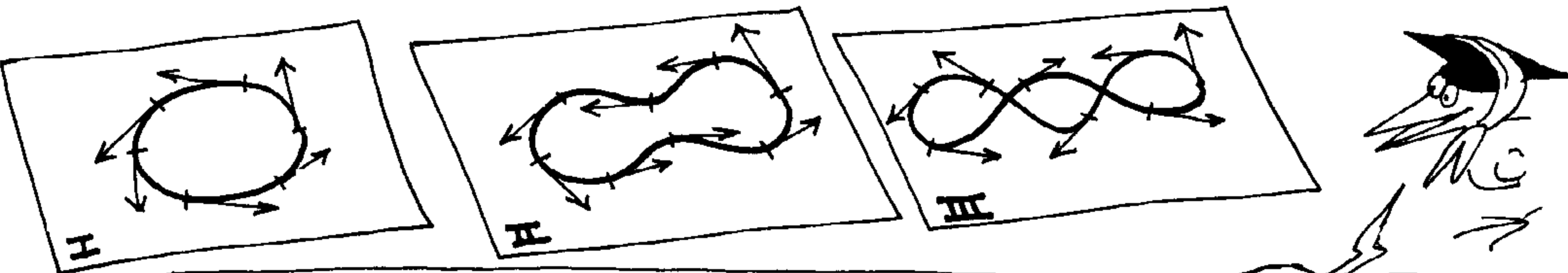
Quan no es talla a si mateixa es diu que està **SUBMERGIDA EN EL PLA**, en cas contrari es diu que hi està **IMMERSA (*)**.

suposo que el que les caracteritza, és el seu nombre de punts d'intersecció?

No, donat que si es deformen aquestes corbes de manera contínua es poden fer aparèixer o desaparèixer **PARELLES DE PUNTS**. Però el que es manté invariant és el **NOMBRE DE GIRS**.



Mira:
faig que el vector es mantinga tangent a la corba



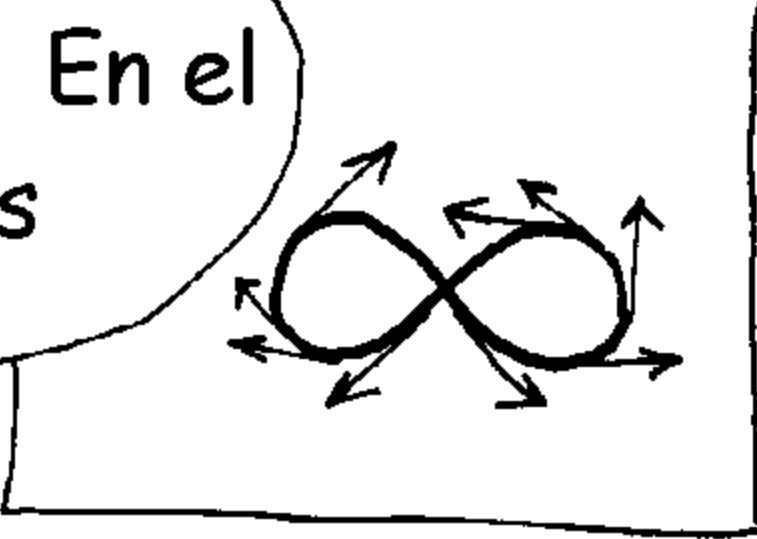
Per deformació regular (sense punts angulosos) dins del PLA es pot passar de la corba I fins la corba III. Al fer-ho hem conservat la rotació total del vector (360°) en cada recorregut de la corba

Aquesta és una HOMOTOPIA REGULAR en un PLA, que conserva el nombre de voltes del vector tangent a la corba.

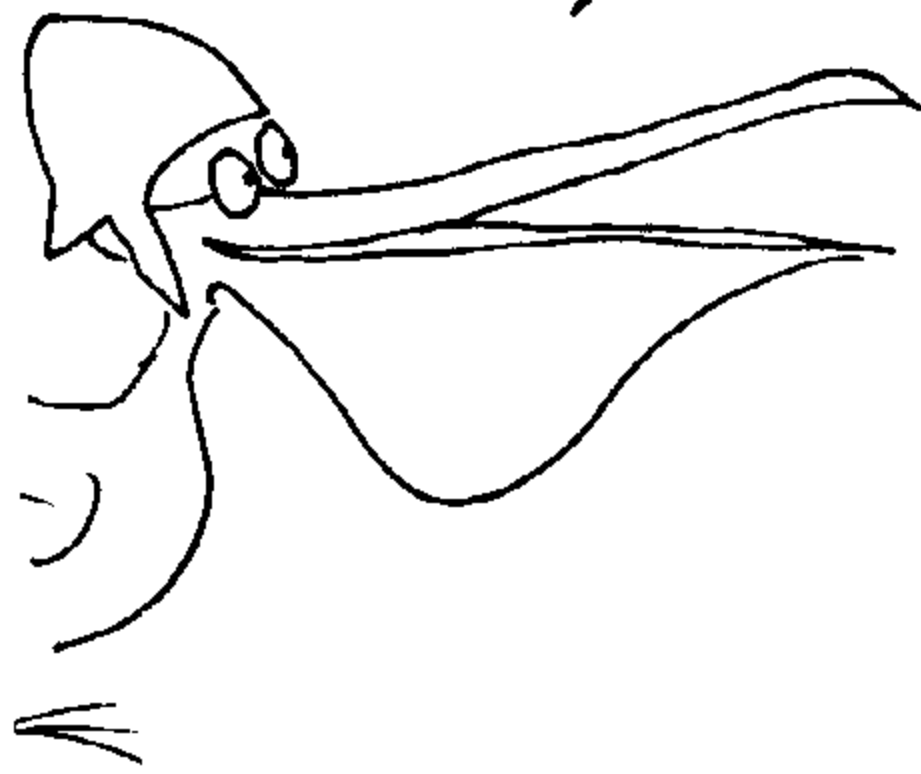
Per més que ho intente, no aconsegeisc transformar aquest HUIT en una CIRCUMFERÈNCIA! ...



És evident, el vector no ha fet el mateix nombre de girs. En el HUIT la suma algèbrica dels girs és nul·la!



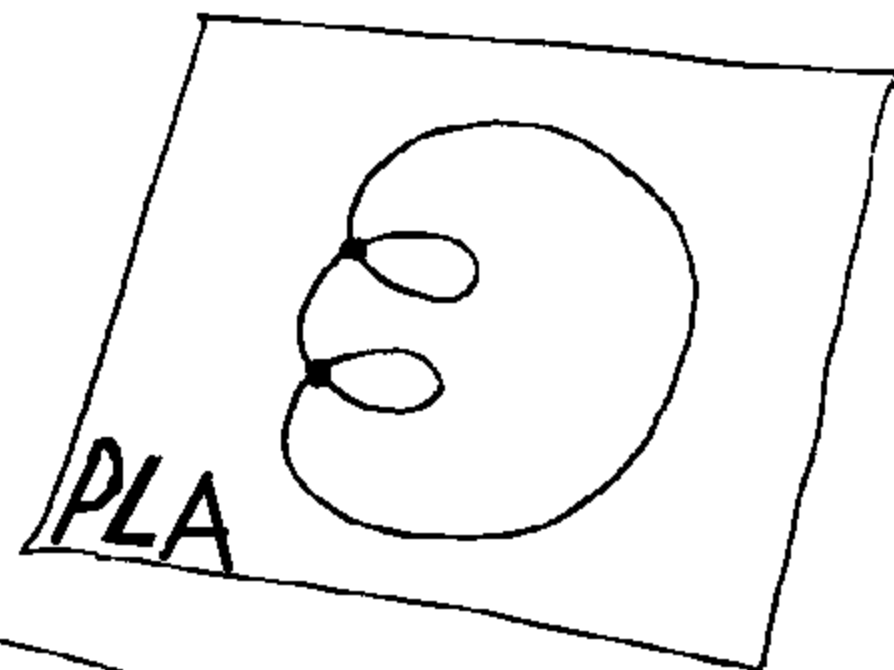
Cal tindre en compte esta regla de transformació de les corbes tancades (continuitat, regularitat) en una superfície: hi ha coses que són POSSIBLES i d'altres per sempre IMPOSSIBLES



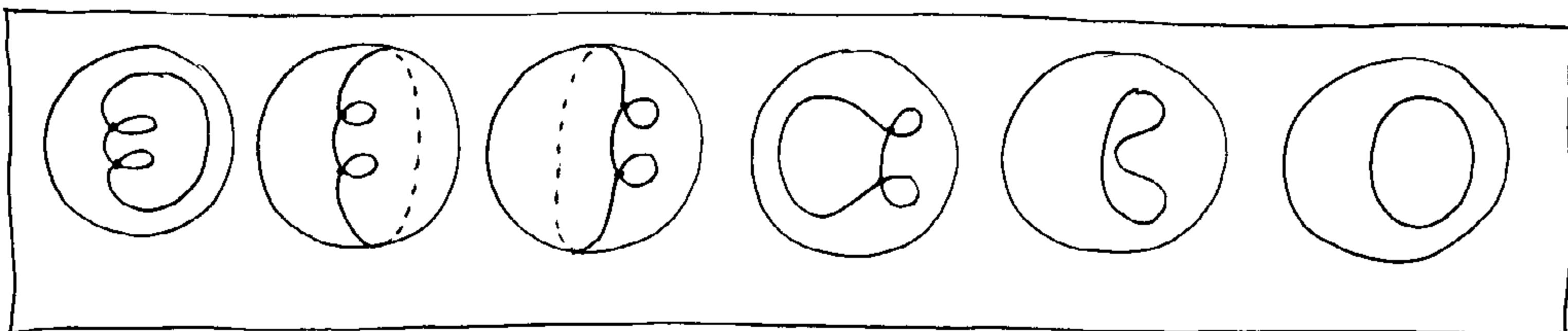
no tan senzill!



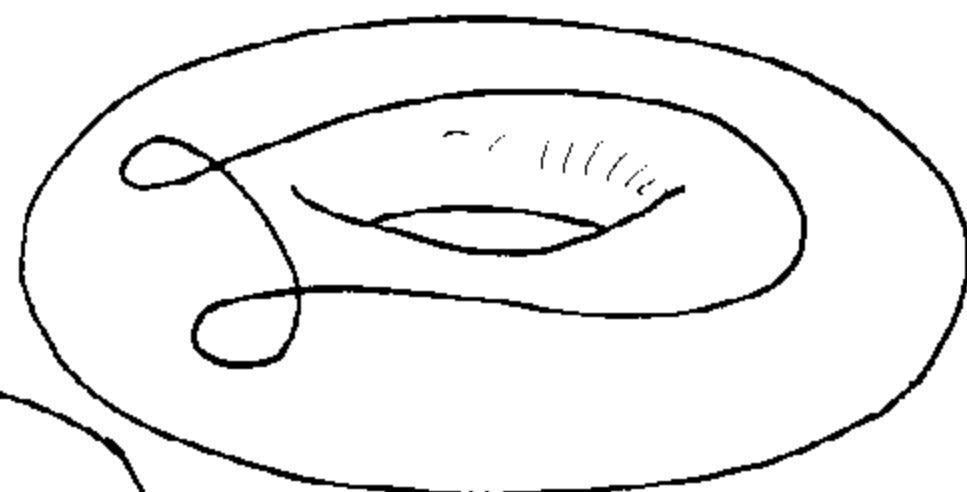
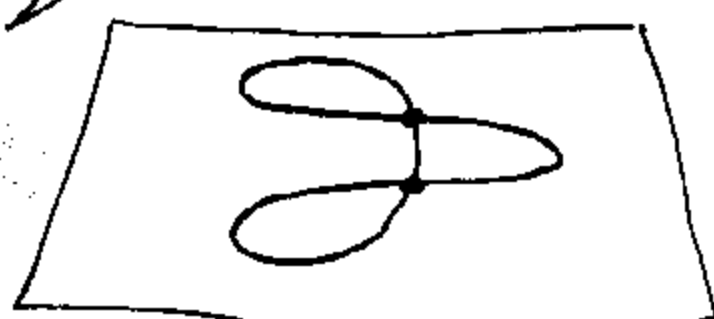
açò depèn de l'ESPAI on estiga representat l'objecte. Mira, per exemple, esta corba. En el PLA no hi ha manera de fer desaparèixer els seus dos punts dobles



En canvi, sobre una ESFERA:

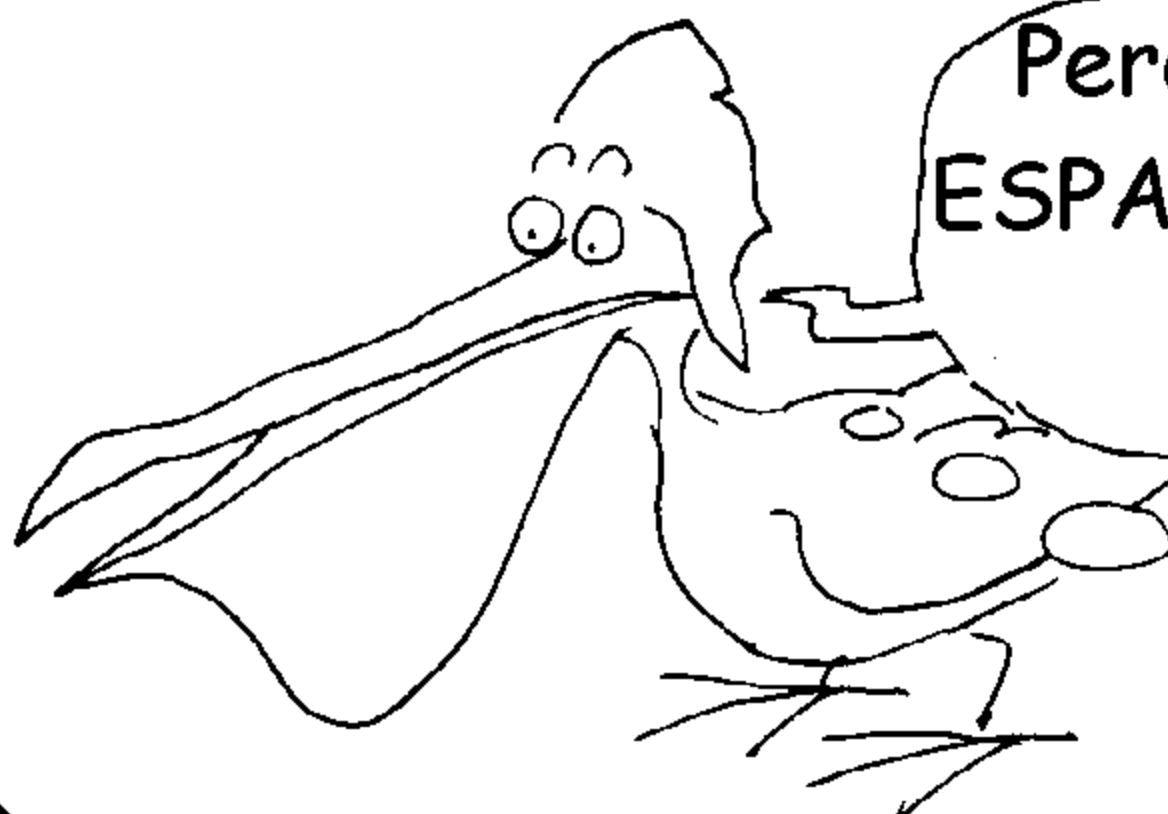


Així certes coses que, ara com ara, semblen impossibles en determinat ESPAI DE REPRESENTACIÓ (ací el PLA) es tornen possibles tot canviant aquest espai, munit d'una topologia diferent. I a l'inrevés.



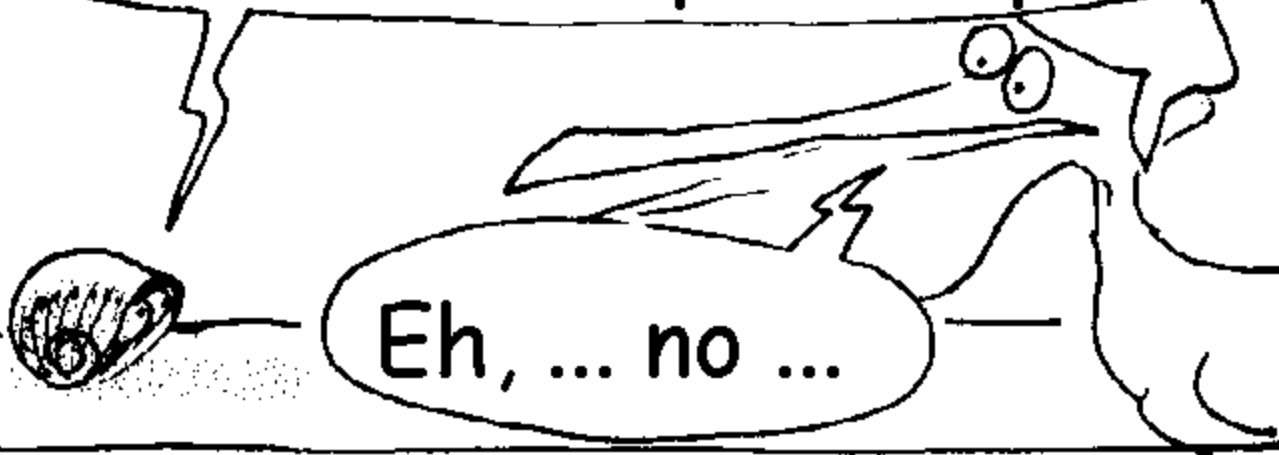
En el pla, esta corba es desembolica fàcilment, mentre això no es pot aconseguir si la representem en un tor

Però, en fi Tirèsias, en el nostre ESPAI-TEMPS hi ha coses POSSIBLES i d'altres definitivament IMPOSSIBLES no?



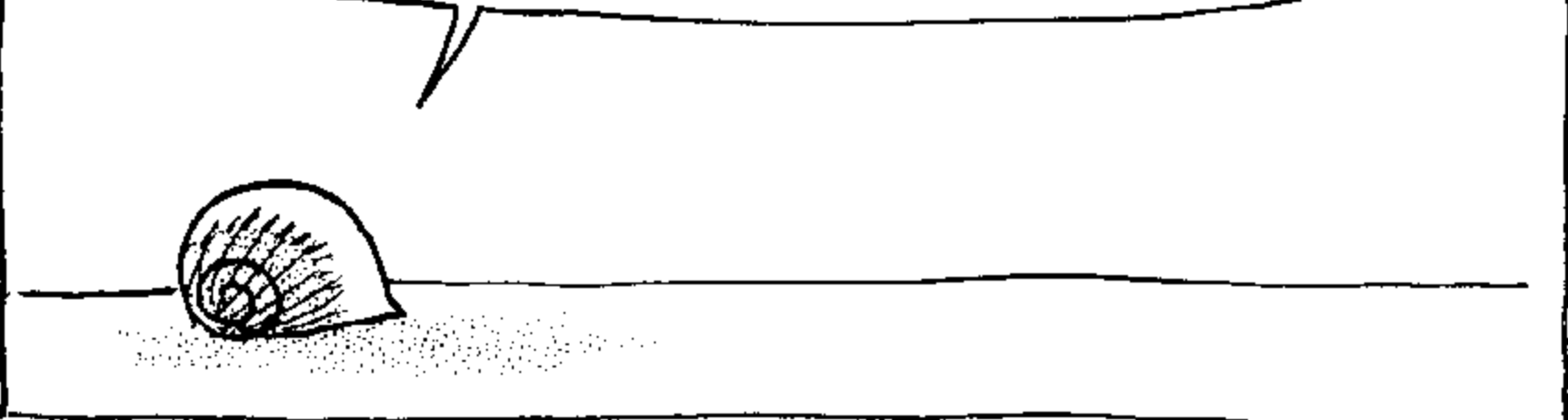
l'angoixa ...

Tu coneixes la topologia del nostre espai-temps?

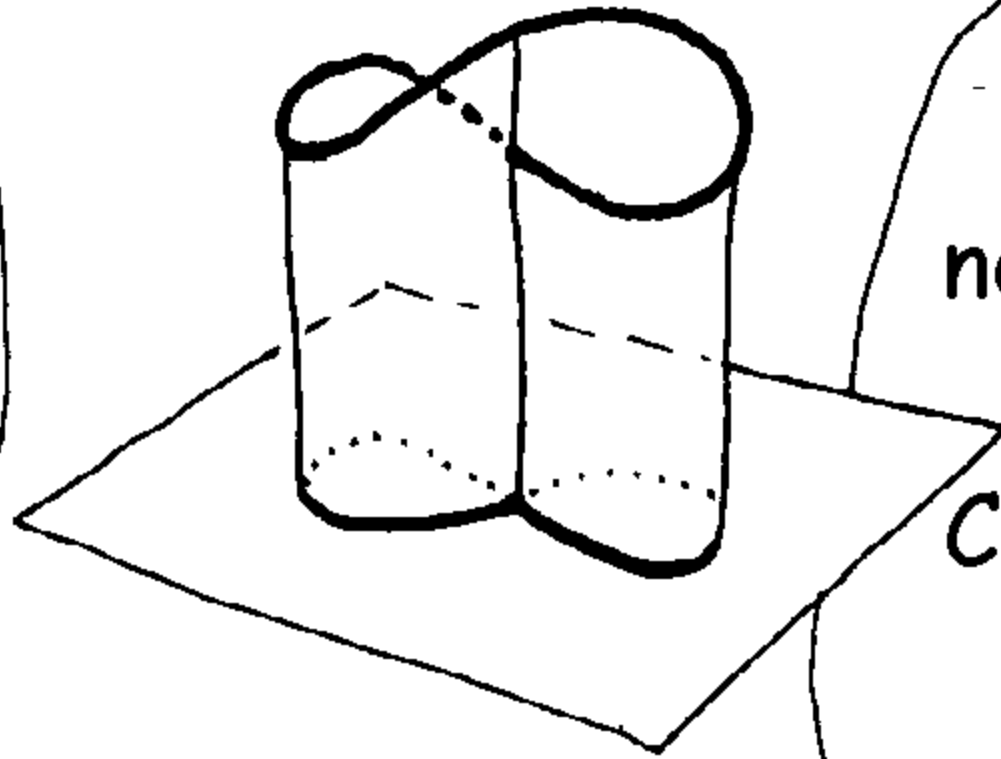


Eh, ... no ...

No vivim més que d'aparences ...
i encara gràcies!



Els punts d'intersecció de la corba tancada solament pertanyen al mode de representació sobre una superfície. La imatge bidimensional no és més que una projecció



Ací fonamentalment no hi ha més que un sol objecte: LA CORBA TANCADA, UN ENS UNIDIMENSIONAL



En un espai de representació de 4 dimensions, la BOTELLA de KLEIN no es talla a si mateixa!



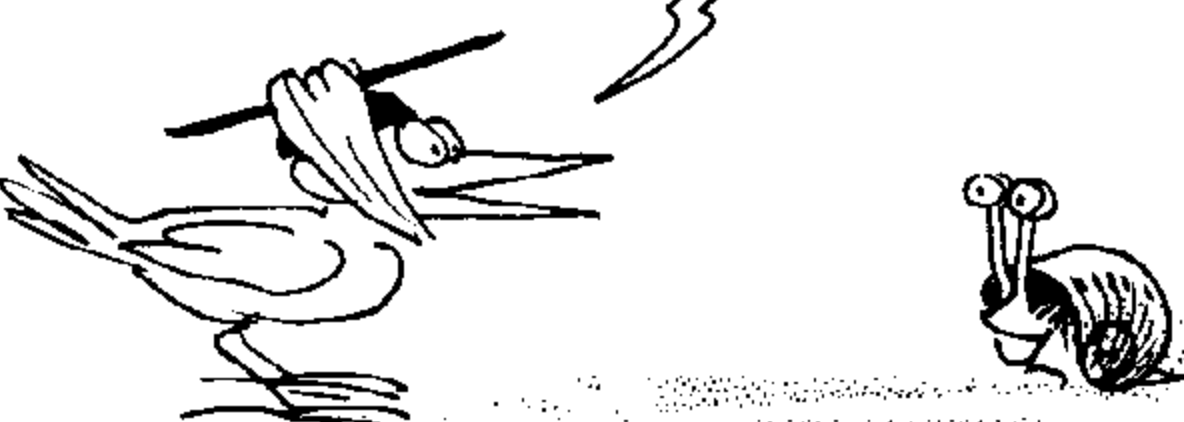
Però aleshores, tot canviant l'espai de representació, podré fer qualsevol cosa? Per exemple, transformar una botella de Klein en una superfície esfèrica?

No, hi ha certes característiques que es mantenen INDEPENDENTS DE L'ESPAI DE REPRESENTACIÓ

LA TOPOLOGIA

Per exemple: la característica d'Euler-Poincaré, l'orientabilitat, el caràcter tancat.

Per als objectes de dimensió 1, tot es resumeix amb la qüestió: DE SI UNA CORBA ÉS OBERTA O TANCADA.



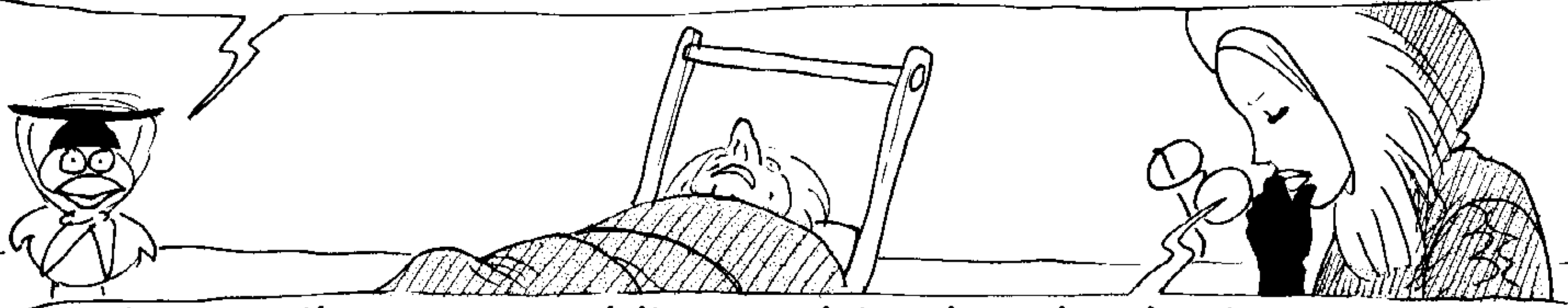
Aleshores, com està Amundsen?

Res de nou, sempre igual ...

GEONEUROSI? jo m'inclinaria més cap a una TOPONEUROSI.



Les nostres estructures mentals, la nostra LÒGICA, la nostra percepció del món descansen en unes bases geomètriques que es poden esquerdar en qualsevol moment.



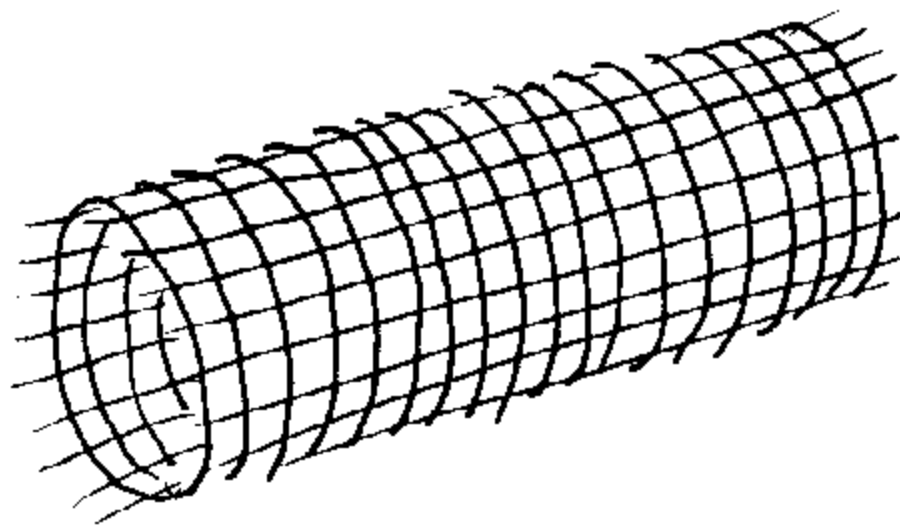
Si no arribem a restablir un mínim de coherència en la visió que el nostre amic té de les coses, s'arrisca a persistir en el seu rebuig del món sensible.

ENREIXATS

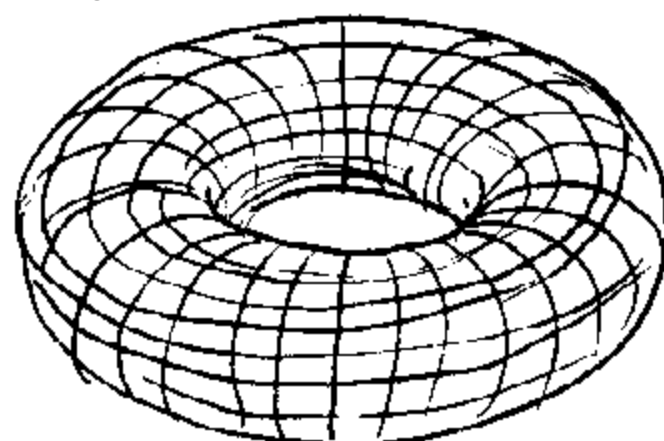
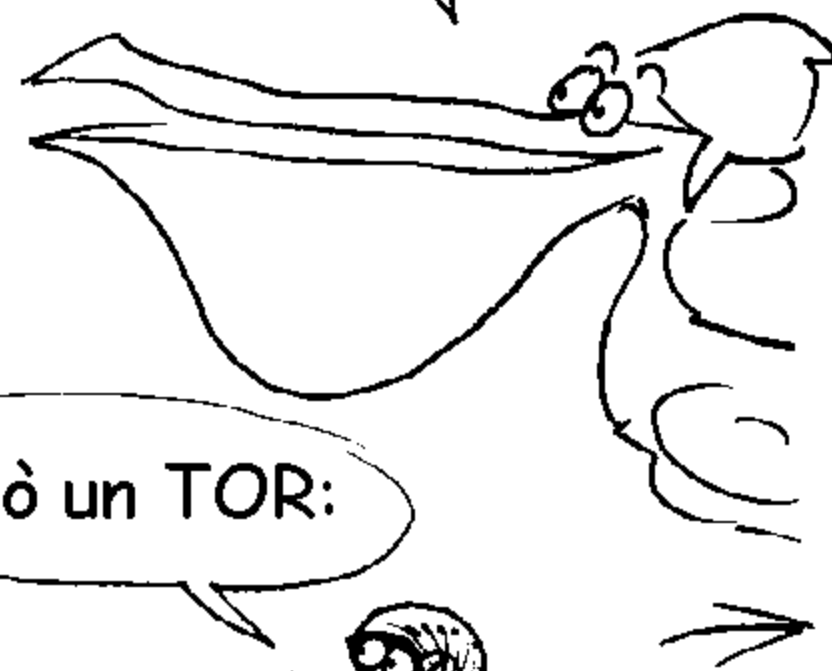
He trobat una altra manera de representar
còmodament les superfícies: LA CISTELLERIA



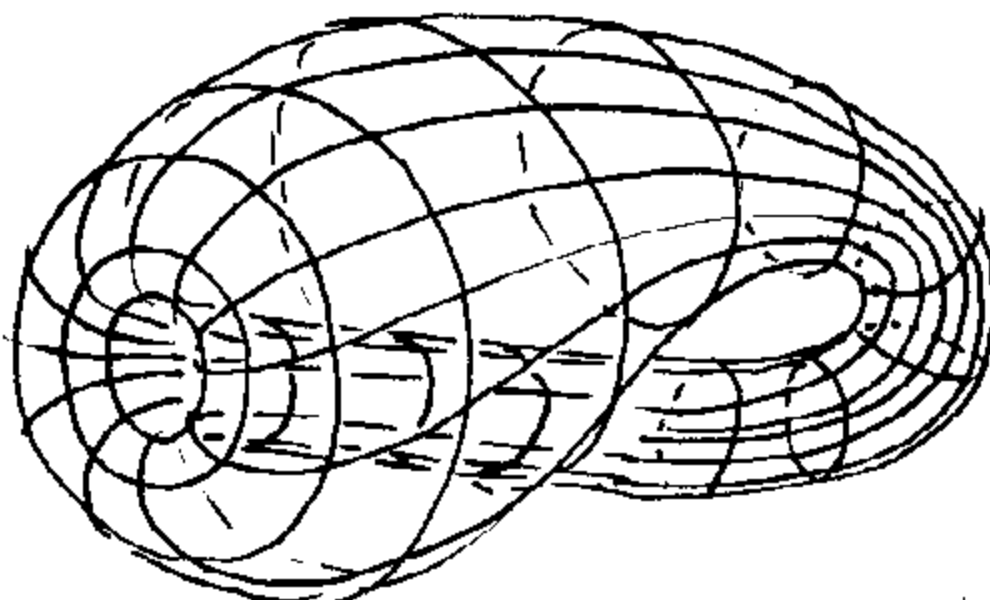
Amb l'ESFERA tinc
uns problemes ...



Açò per exemple,
és un cilindre:



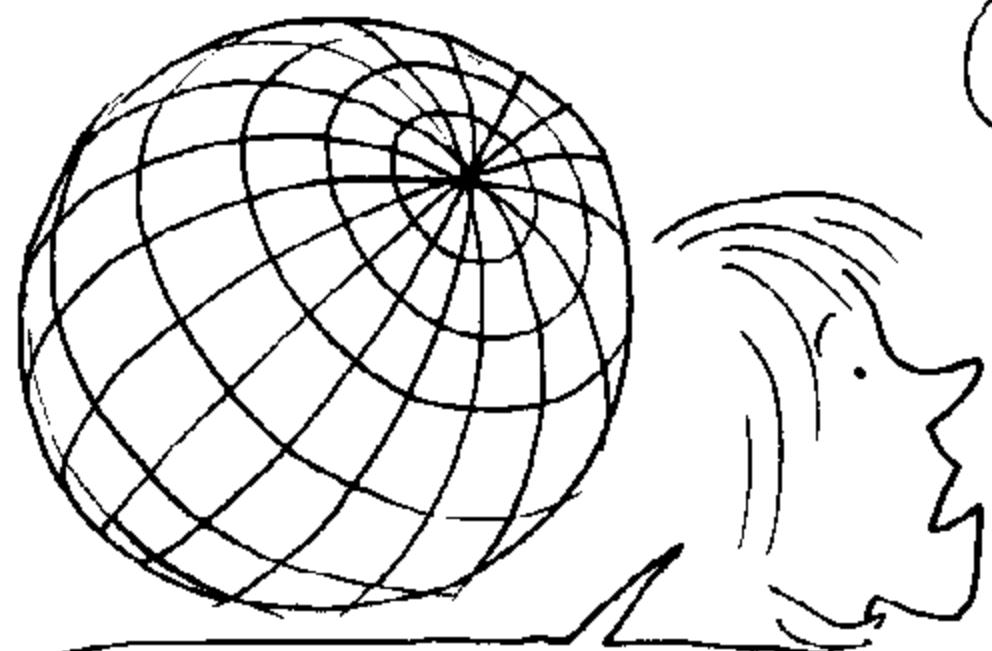
I açò un TOR:



una botella
de KLEIN:

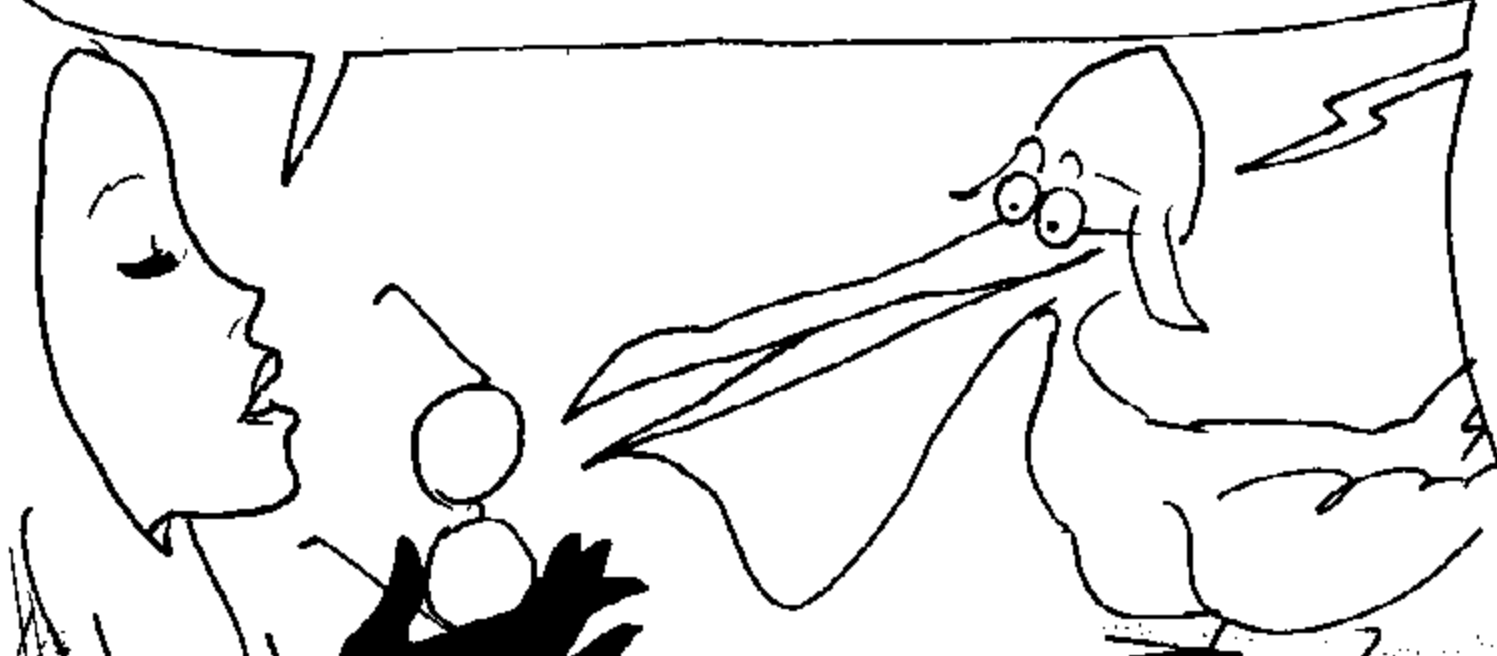


Per a l'ESFERA cal introduir 2 POLS.



Però ... no ho comprec.
Per al TOR o la botella
de KLEIN, no ho
he necessitat ...

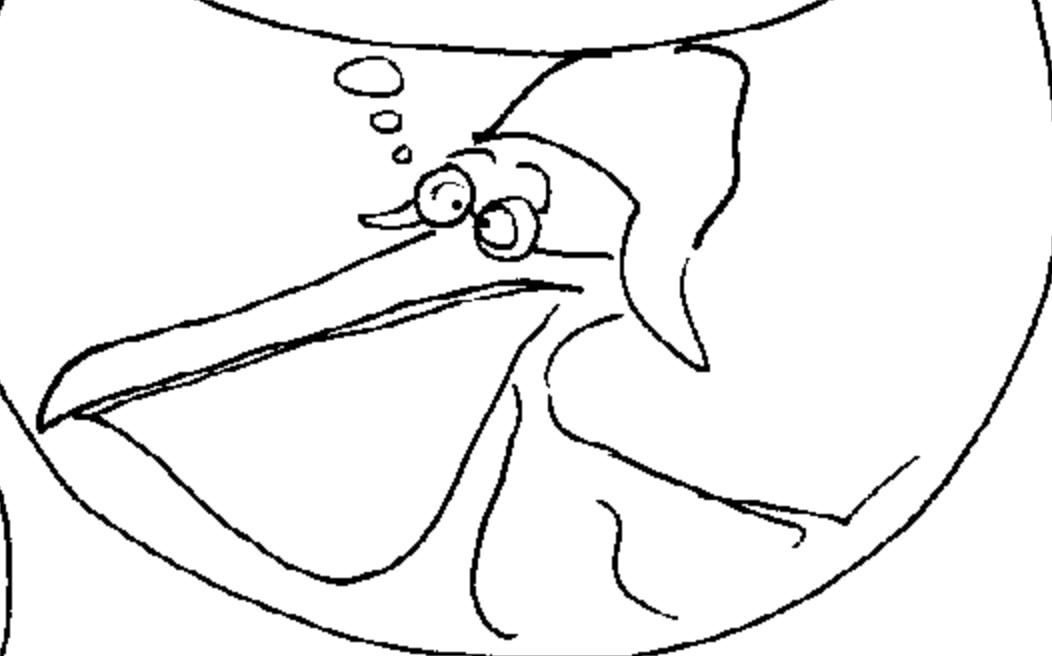
La característica d'Euler-Poincaré et proporciona
el nombre de POLS necessaris per ENREIXAR
la teua superfície. Per al TOR o la BOTELLA DE KLEIN
és zero. En canvi per l'ESFERA és 2.



Ben entés, que aquest concepte es pot estendre a les HIPERSUPERFÍCIES, en els espais de 3, 4, ...N dimensions

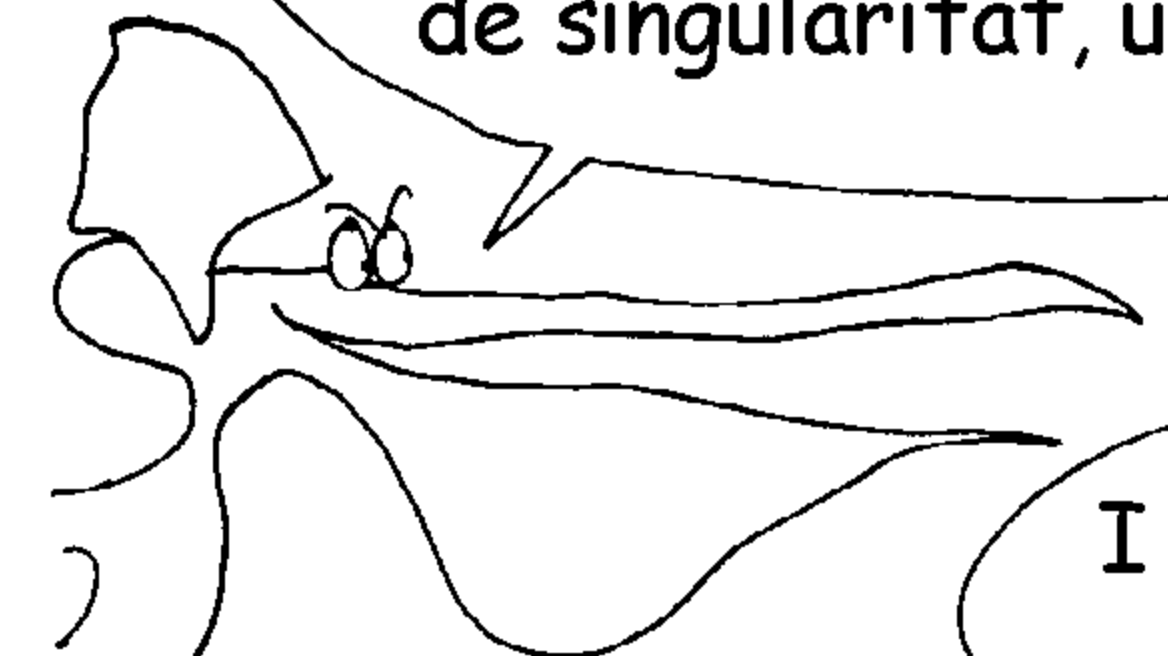
Excepte error l'univers és, si seguim el model cíclic de FRIEDMANN (*), una hiperesfera S^4 . Entenc que es puga PAVIMENTAR un espai tridimensional amb l'ajut d'estructures cúbiques. Però i amb quatre dimensions?

Senzill, tu els pavimentes amb HIPERCUBS




hipercubs?
Ah bé ...

Però, anem a vore ...
La característica d'una hiperesfera S^4 és 2. Així el nostre espai-temps deuria presentar al menys una classe de singularitat, un pol?



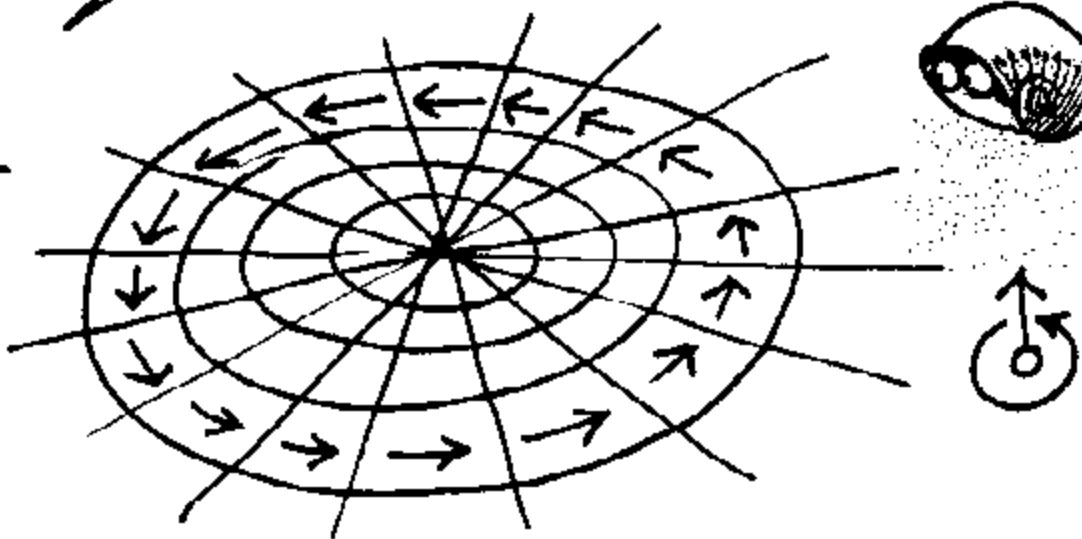
I el BIG-BANG què és !?!



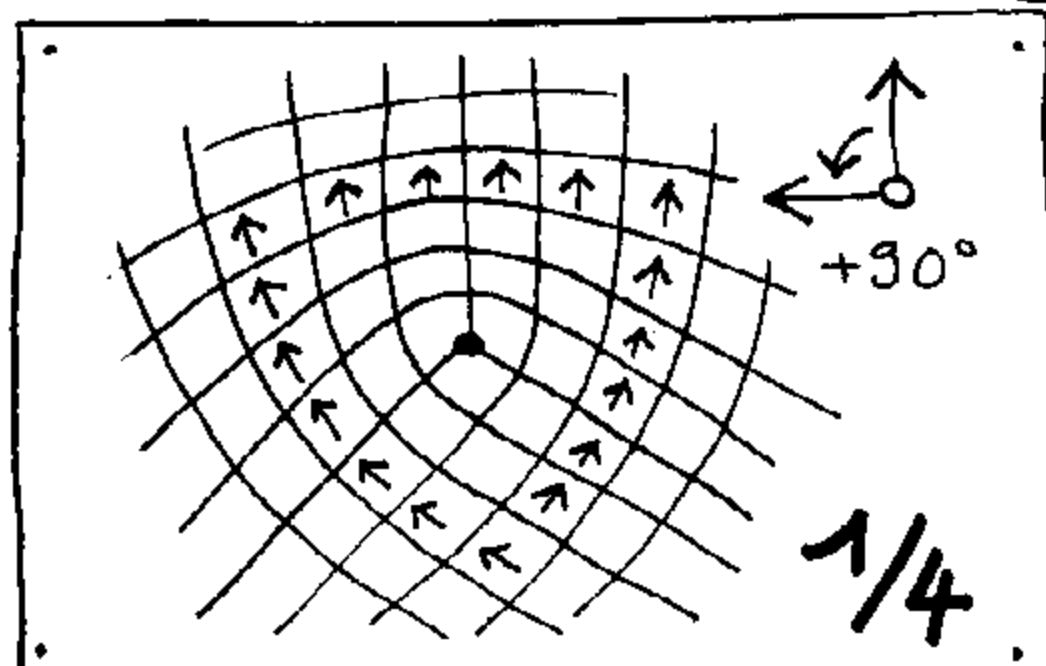
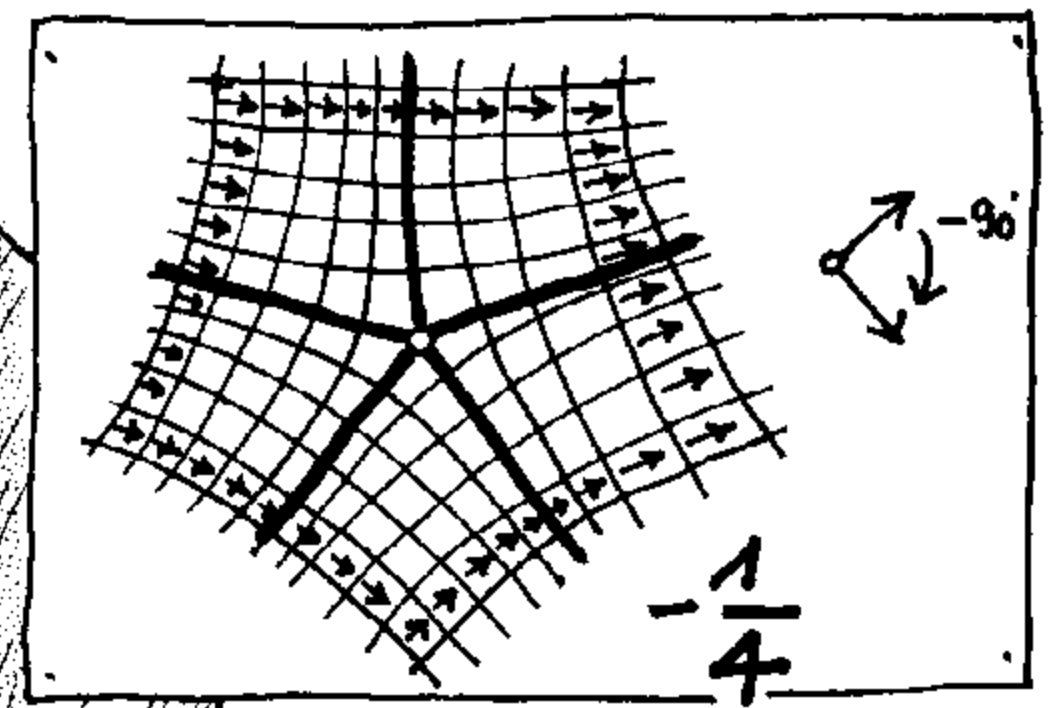
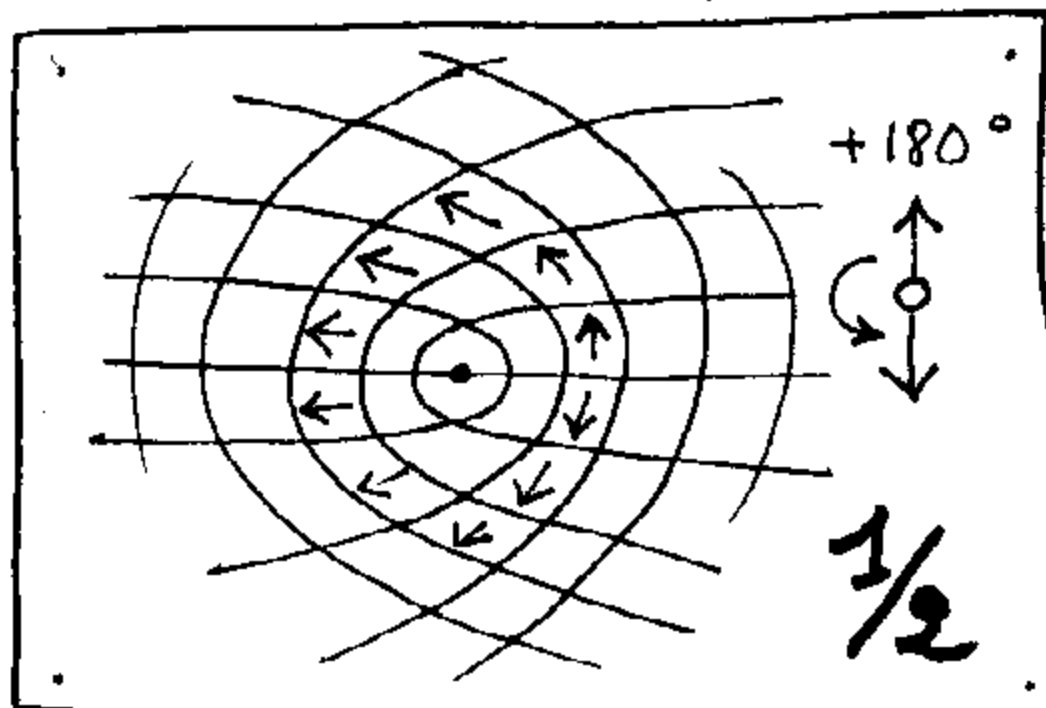
Així, consideracions purament geomètriques ens haurien permés preveure un dels aspectes més fantàstics de la història de l'univers, descoberta al mateix temps que el fenòmen d'expansió de l'univers.

SINGULARITATS

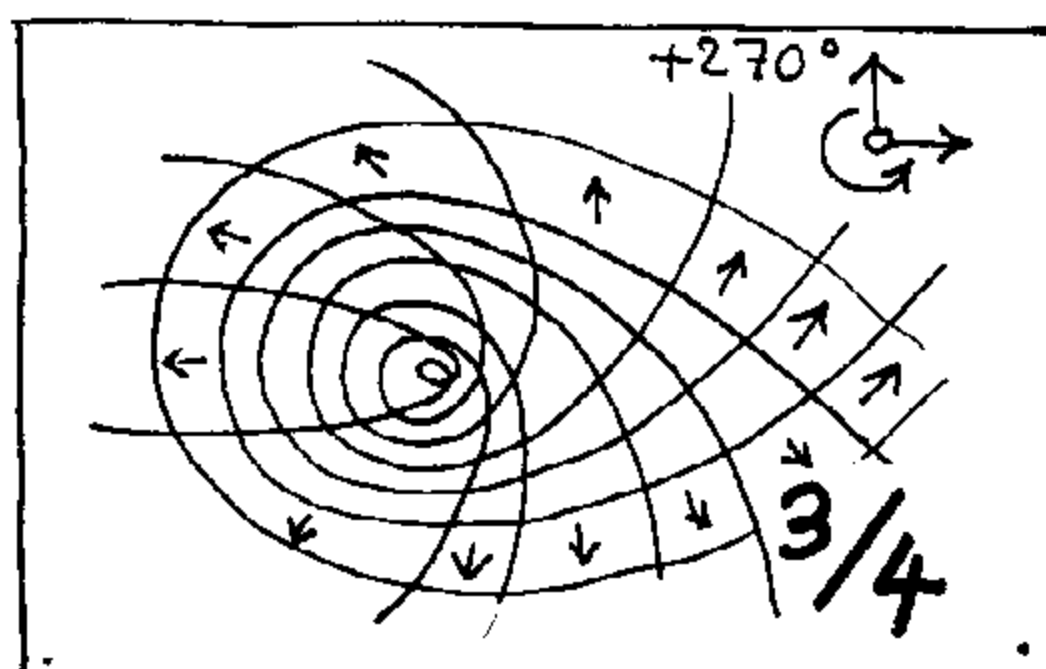
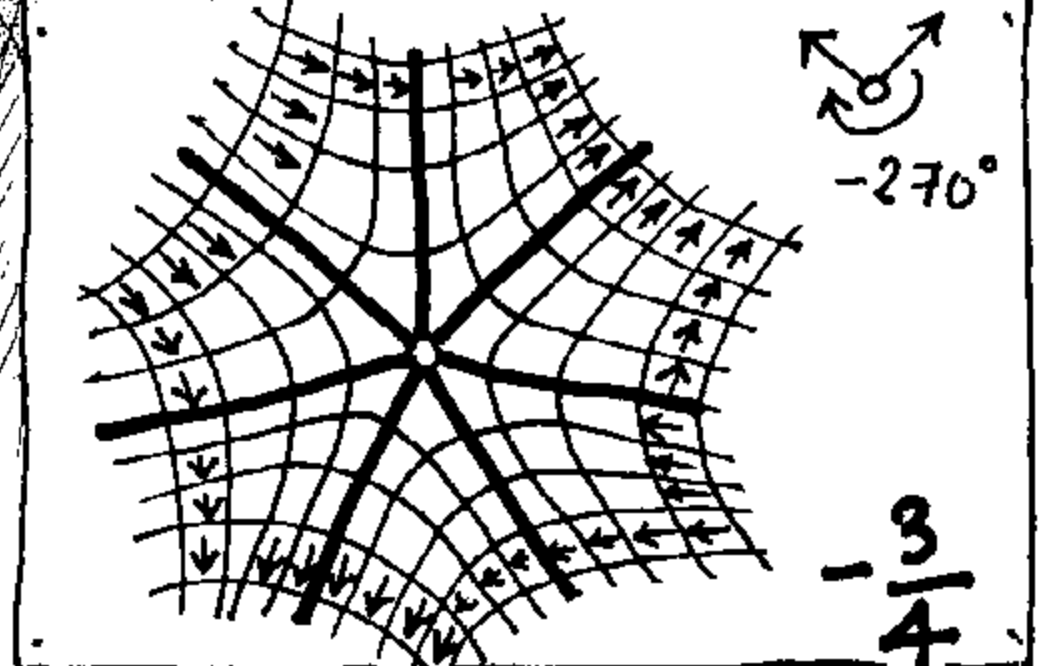
L'ORDRE D'UNA SINGULARITAT DE XARXA és igual a l'angle que gira el vector, positiu o negatiu, dividit per 360° (2π).



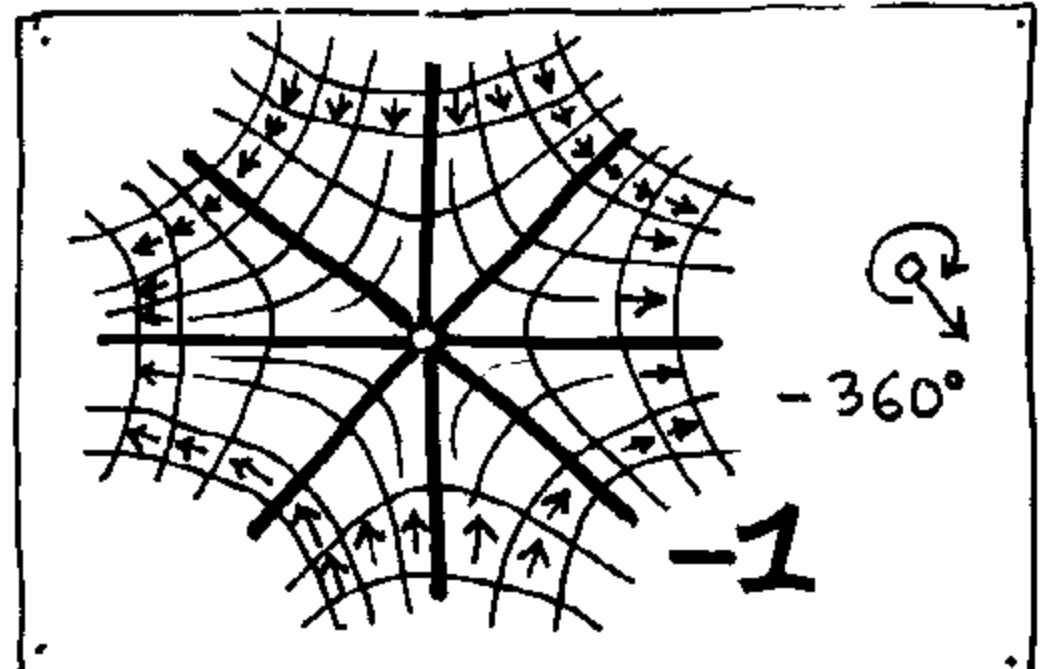
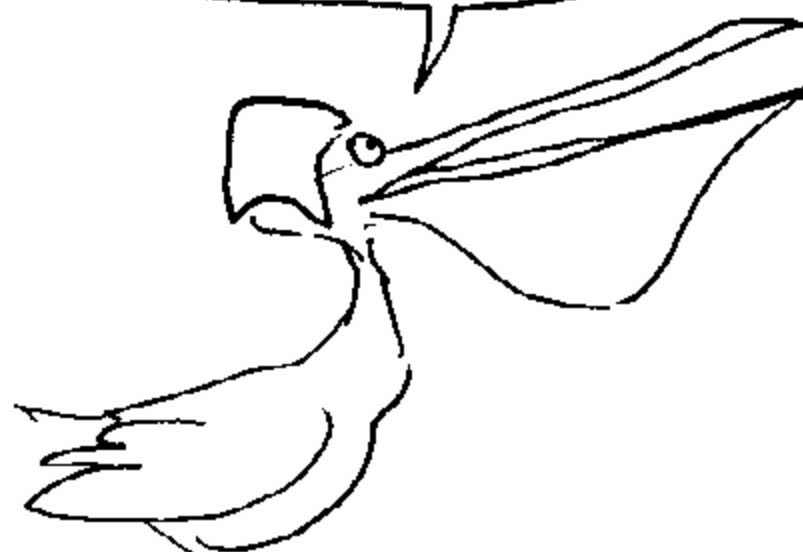
el del POL és 1.



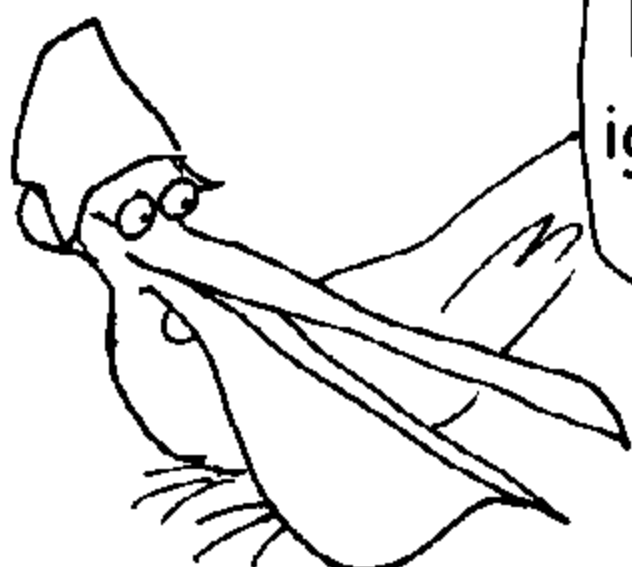
Ací veieu unes singularitats d'ordre positiu (a l'esquerra) i negatiu (a la dreta)



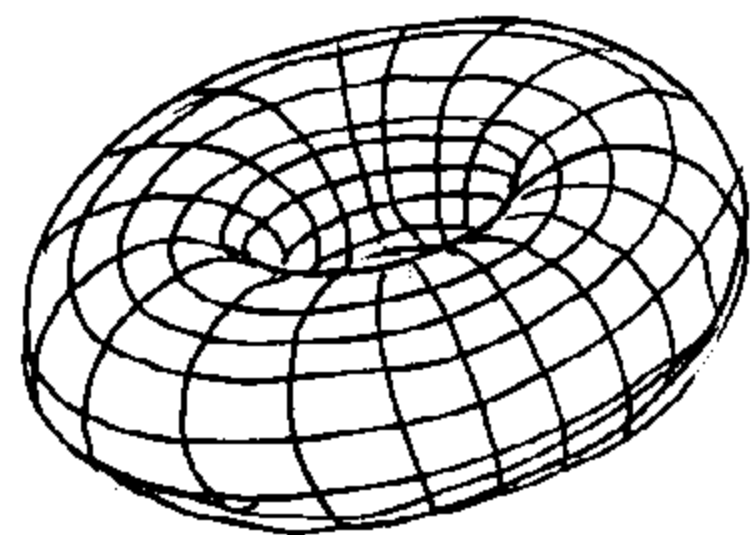
Per a què serveix?



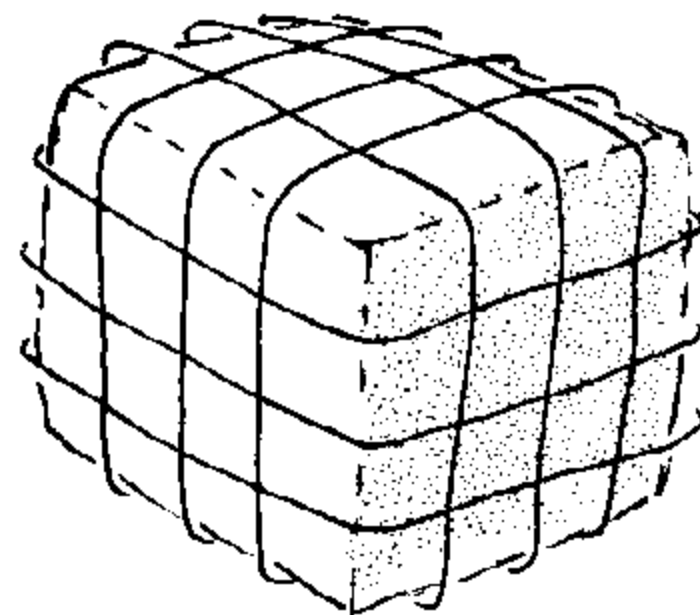
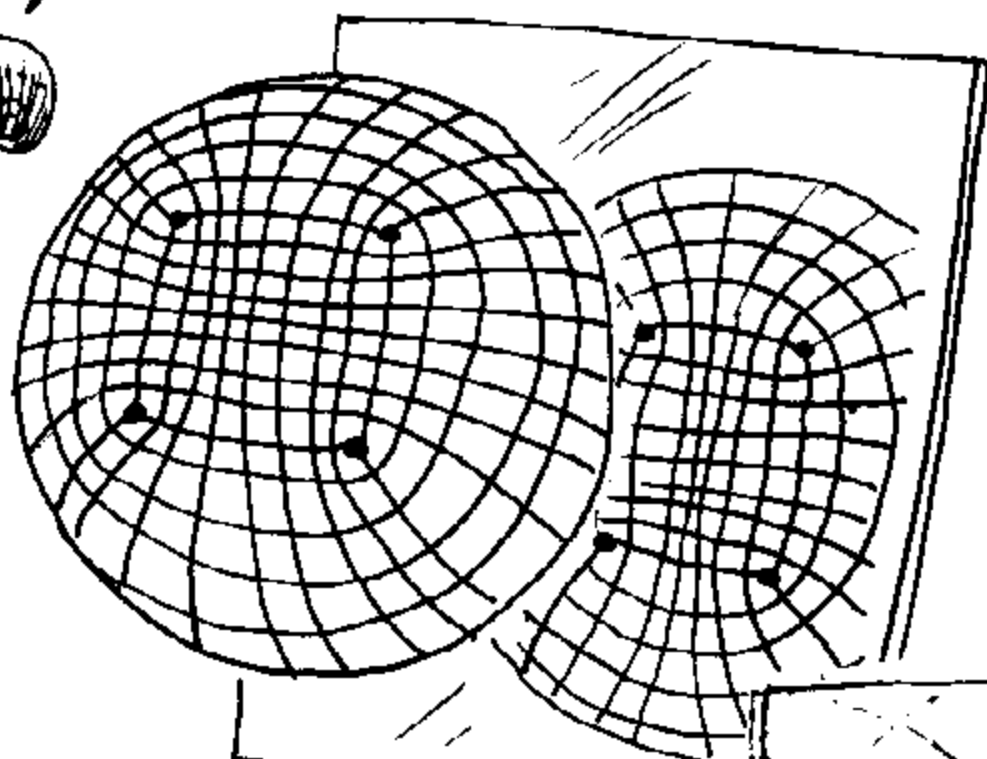
Si emmalles una superfície tancada et trobaràs amb singularitats. Doncs bé la característica d'Euler-Poincaré serà igual a la suma algebraica dels ordres de les singularitats



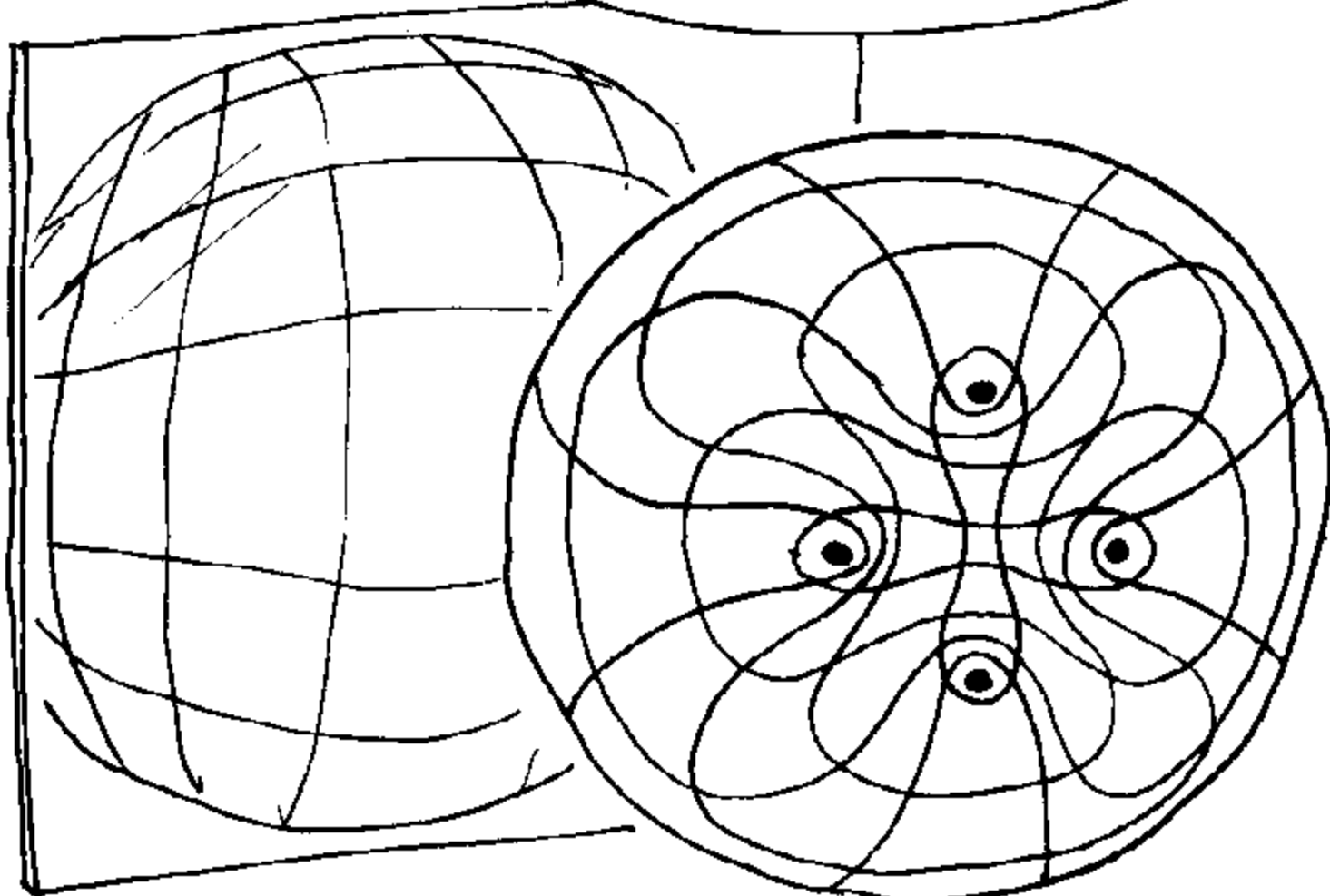
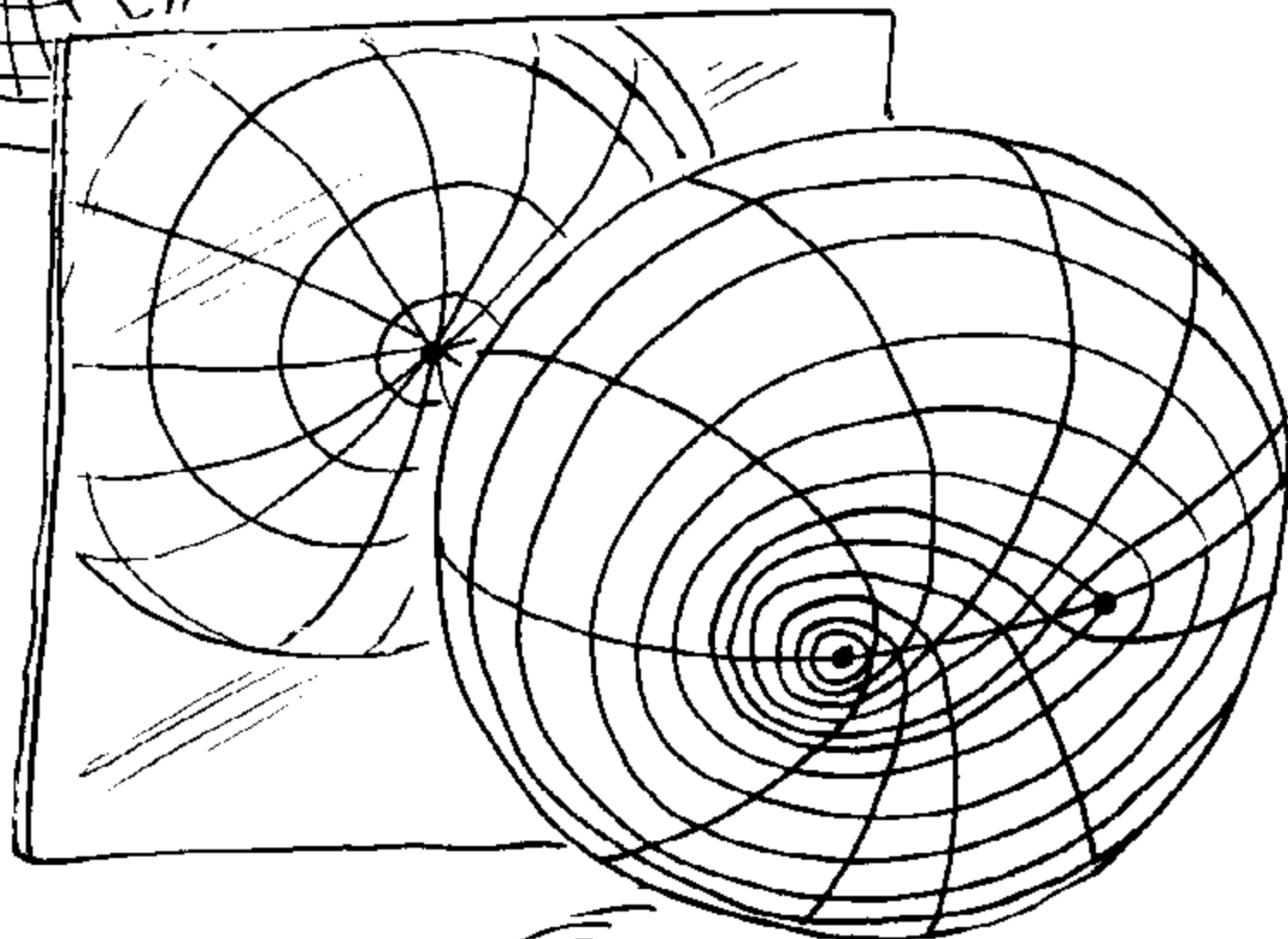
Es pot emmallar un TOR sense singularitats. Està clar: la seua característica d'Euler-Poincaré és nul·la



Ací veiem una esfera emmallada amb huit singularitats d'ordre 1/4 ...



O amb una singularitat d'ordre 3/4, una d'ordre 1/4 i un POL ...



o amb quatre singularitats d'ordre 1/2.

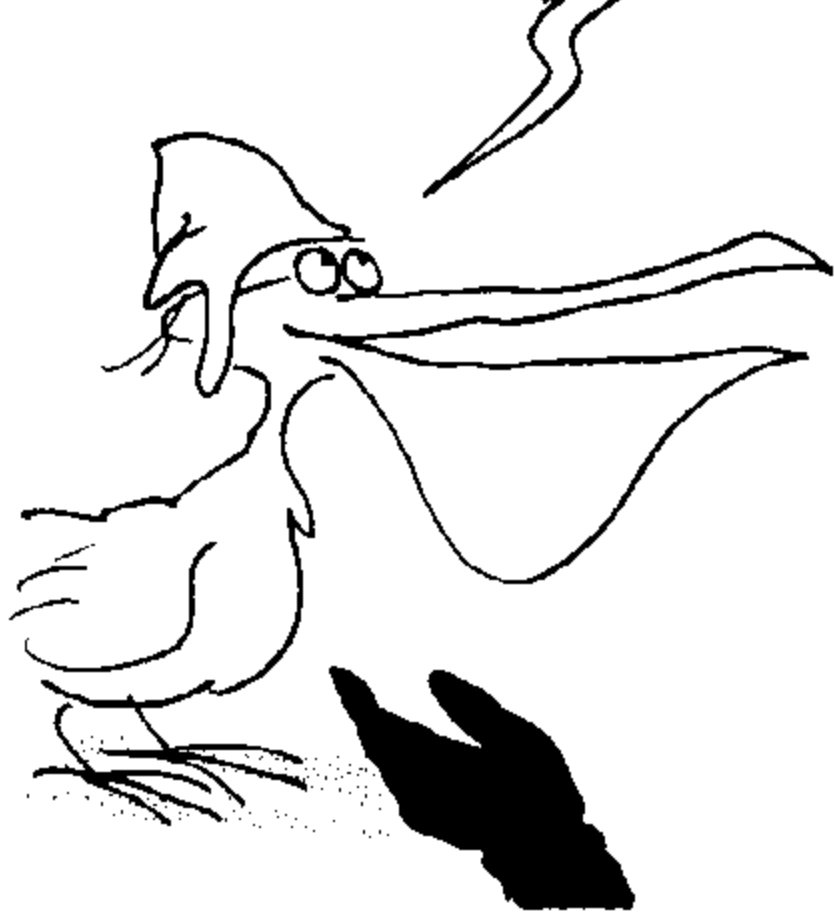


NOTA:

Els lectors de "LE TROU NOIR" (Edicions BELIN) (en les pàgines 14 fins a la 36) hauran, sens dubte, notat la similitud entre els dibuixos de les singularitats de xarxa i les que apareixen en aquesta obra en els POSICONS, en els NEGACONS i en la corbatura. Totes aquestes nocions, essencialment ANGULARS estan estretament lligades amb la CORBATURA TOTAL d'una superfície que, en el nostre espai de tres dimensions, és precisament igual a la característica d'Euler-Poincaré, multiplicada per 360° (o per 2π).

La Direcció

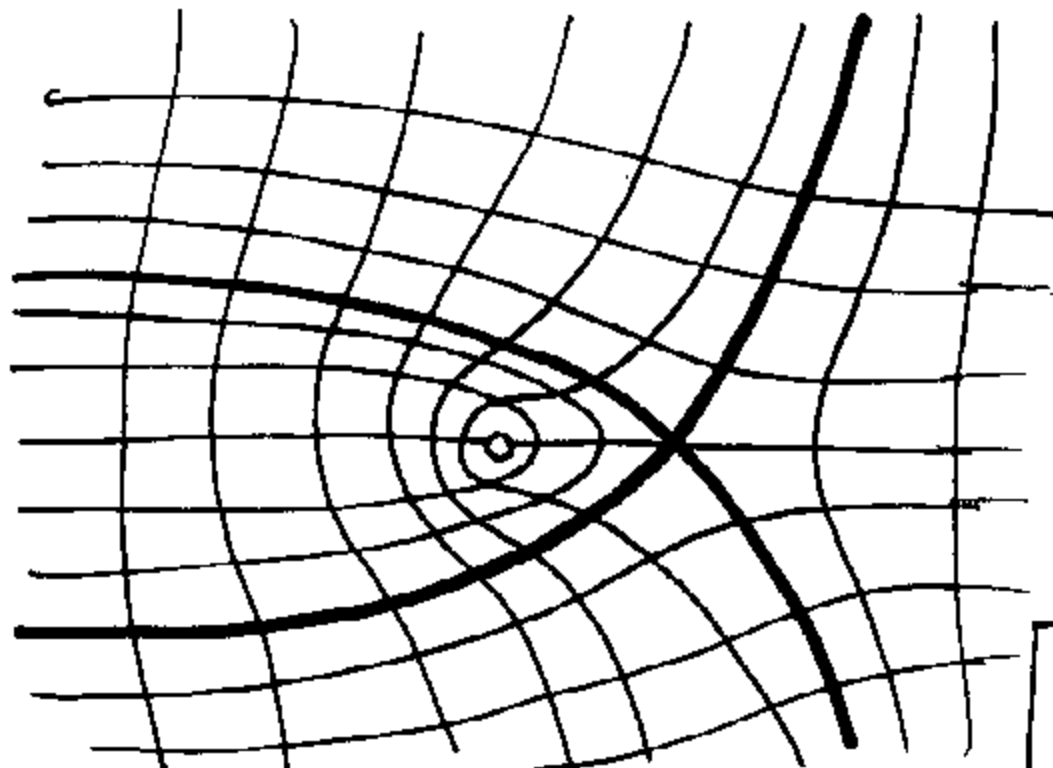
Llàstima que aquestes coses no servesquen per a res,
com el grec o el llatí.



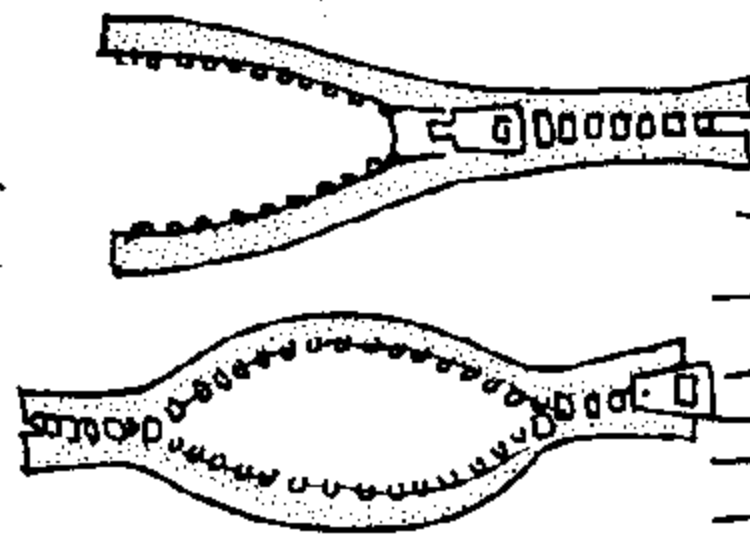
En absolut, Lleó!
la natura és plena
de singularitats!



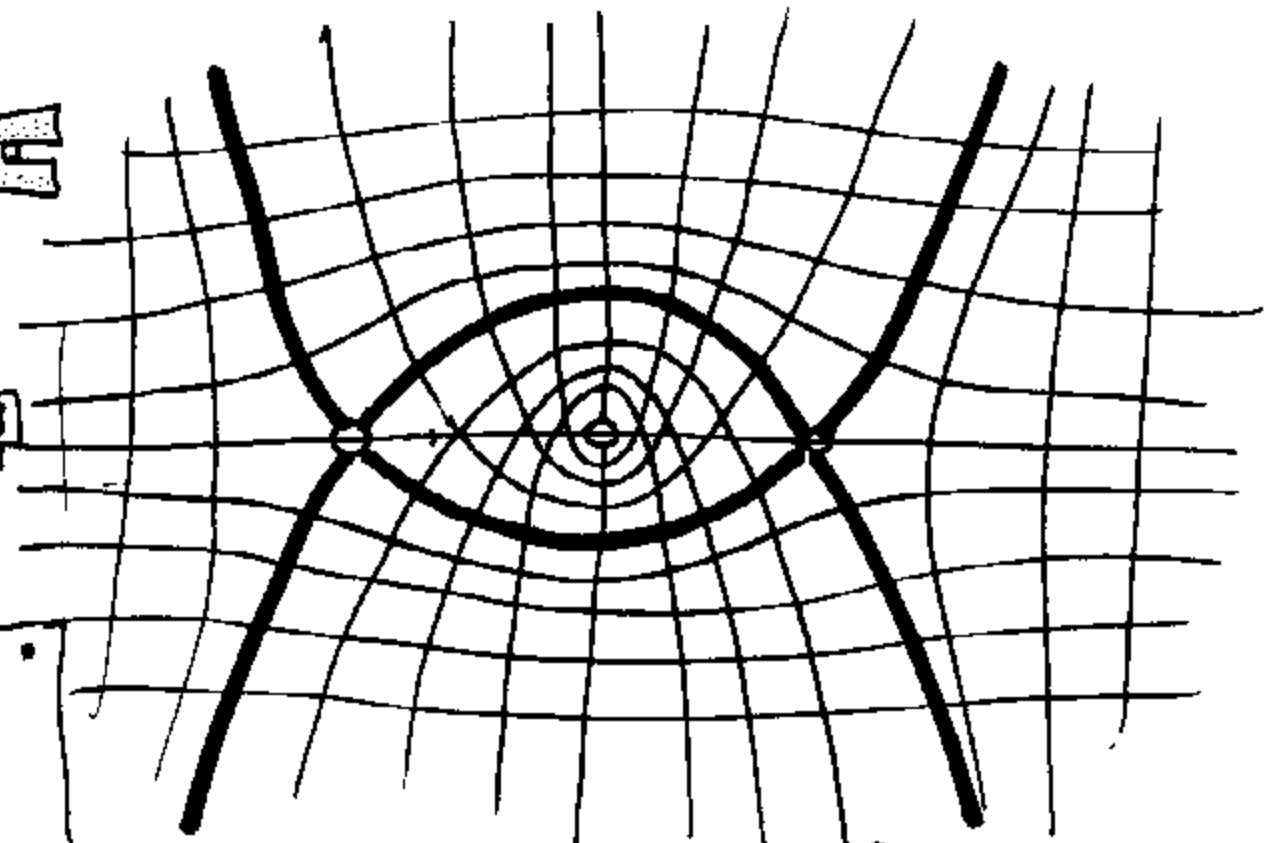
però on?



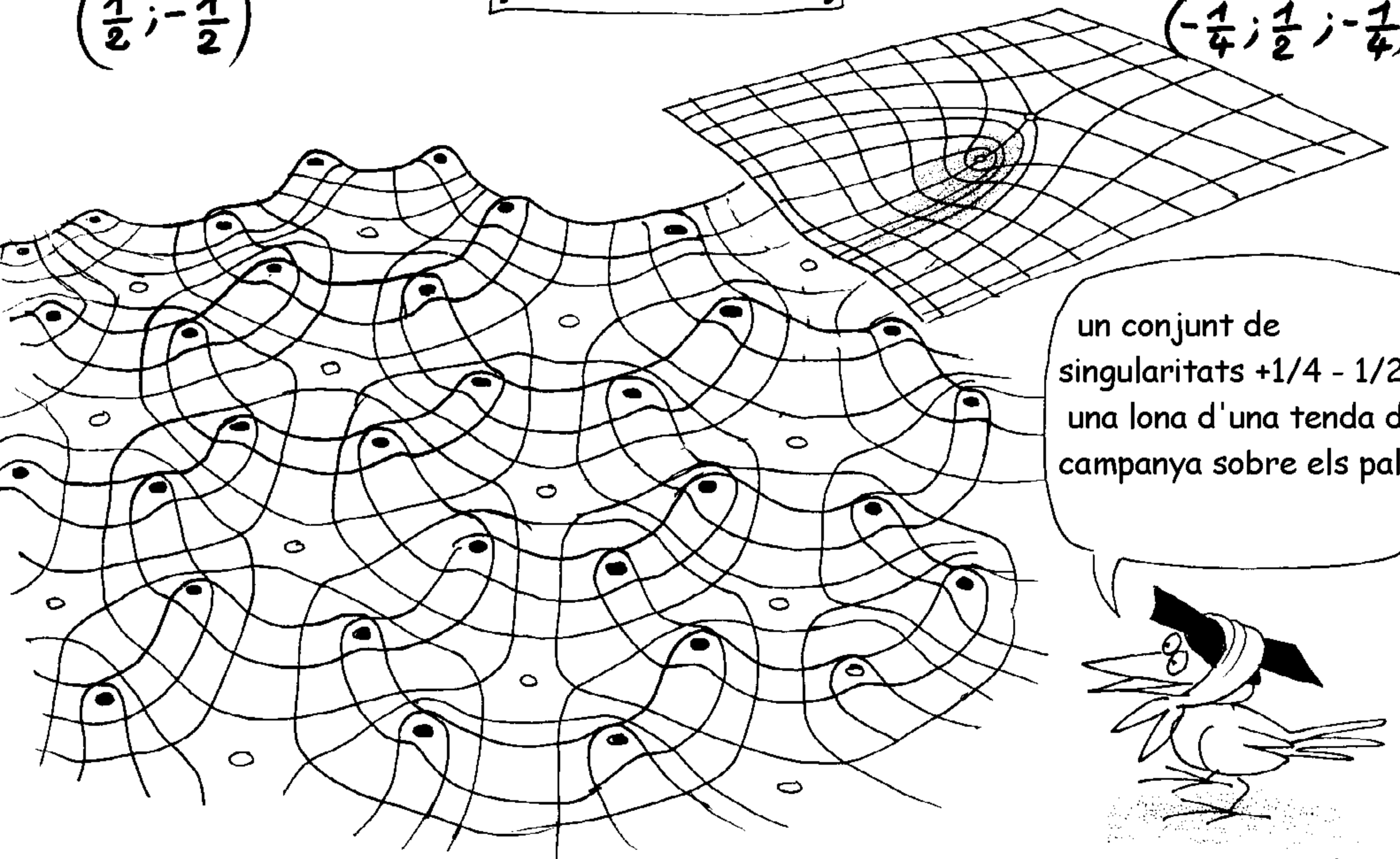
$$\left(\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}\right)$$



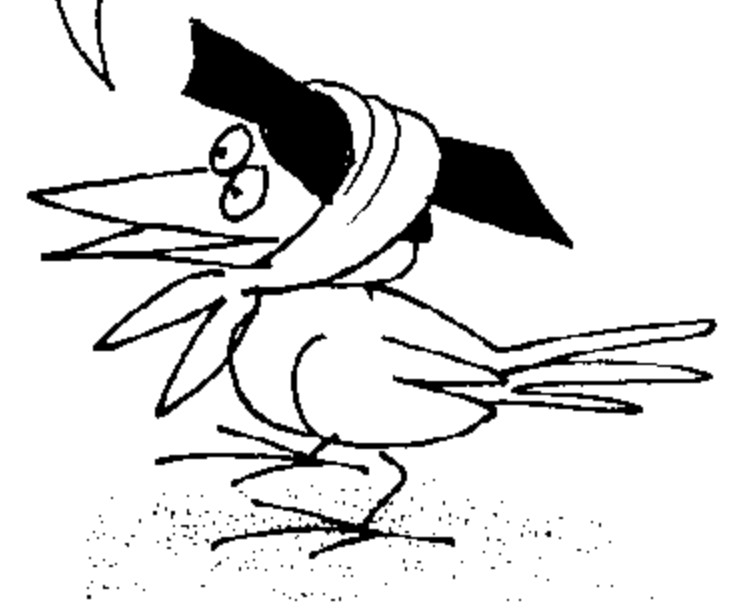
trencar una
cremallera



$$\left(-\frac{1}{4}; \frac{1}{2}; -\frac{1}{4}\right)$$



un conjunt de
singularitats $+1/4 - 1/2$:
una lona d'una tenda de
campanya sobre els pals

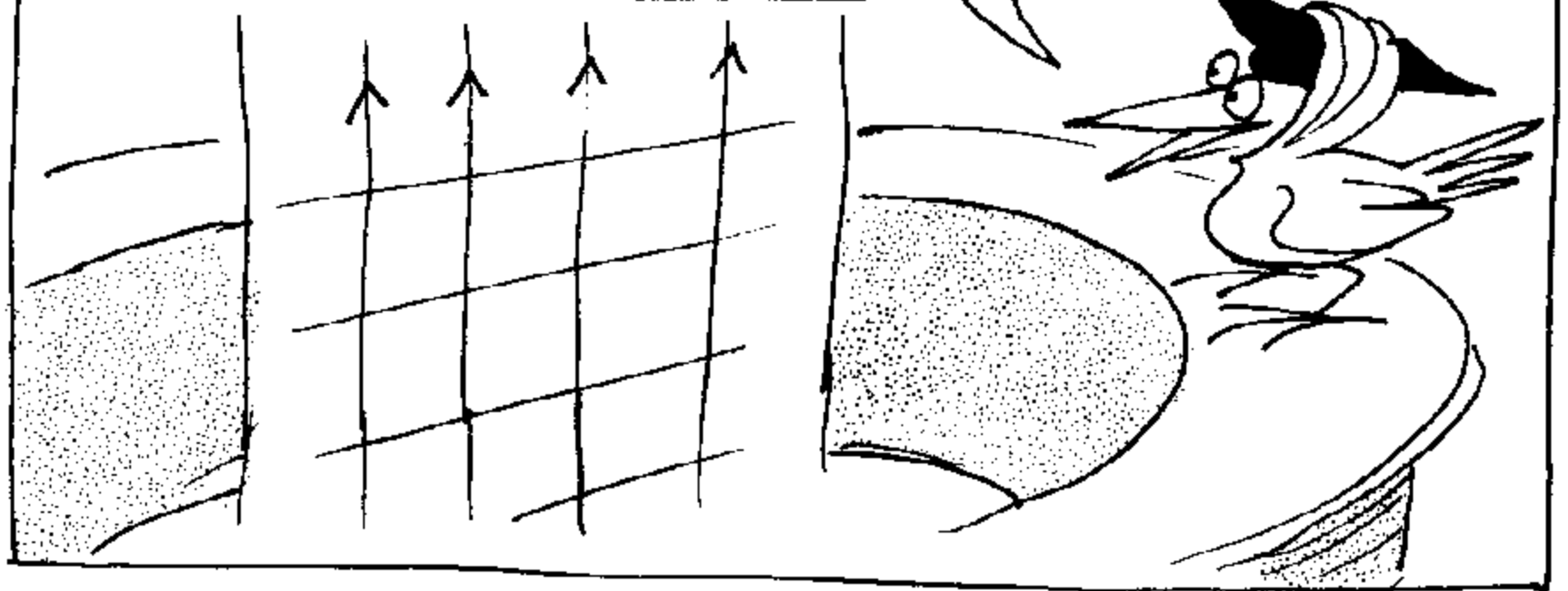


Aleshores
vosté què fa?

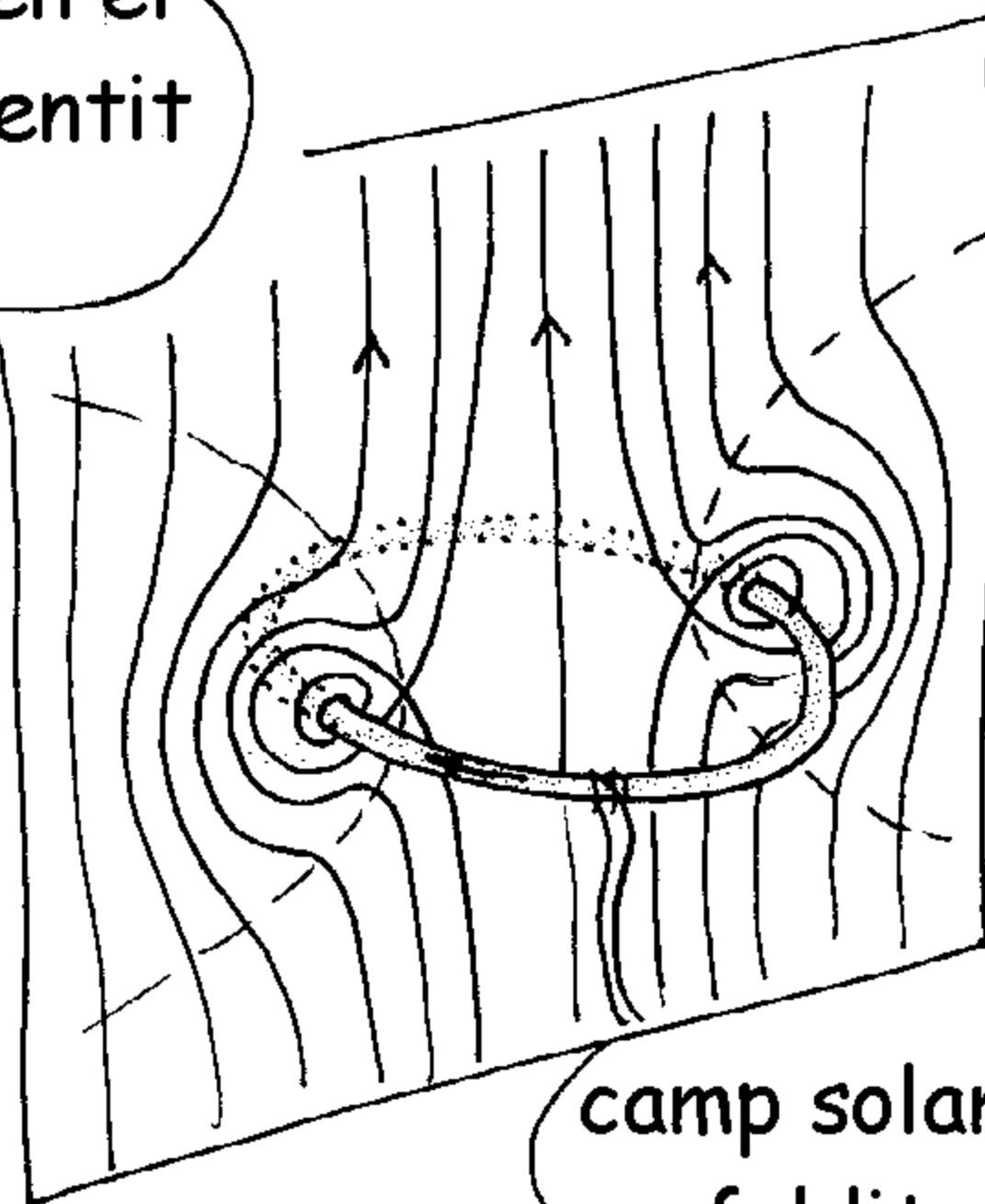
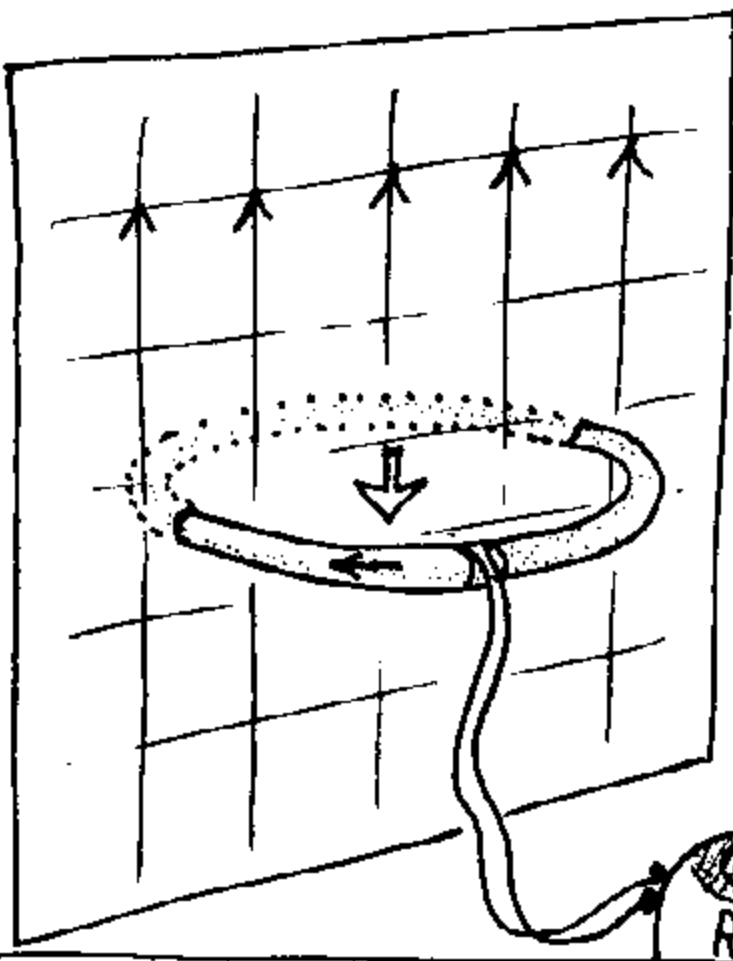


CAMPS MAGNÈTICS

Aquest sistema produeix
un camp magnètic uniforme
i aleshores les línies de camp
són simples rectes paral·leles



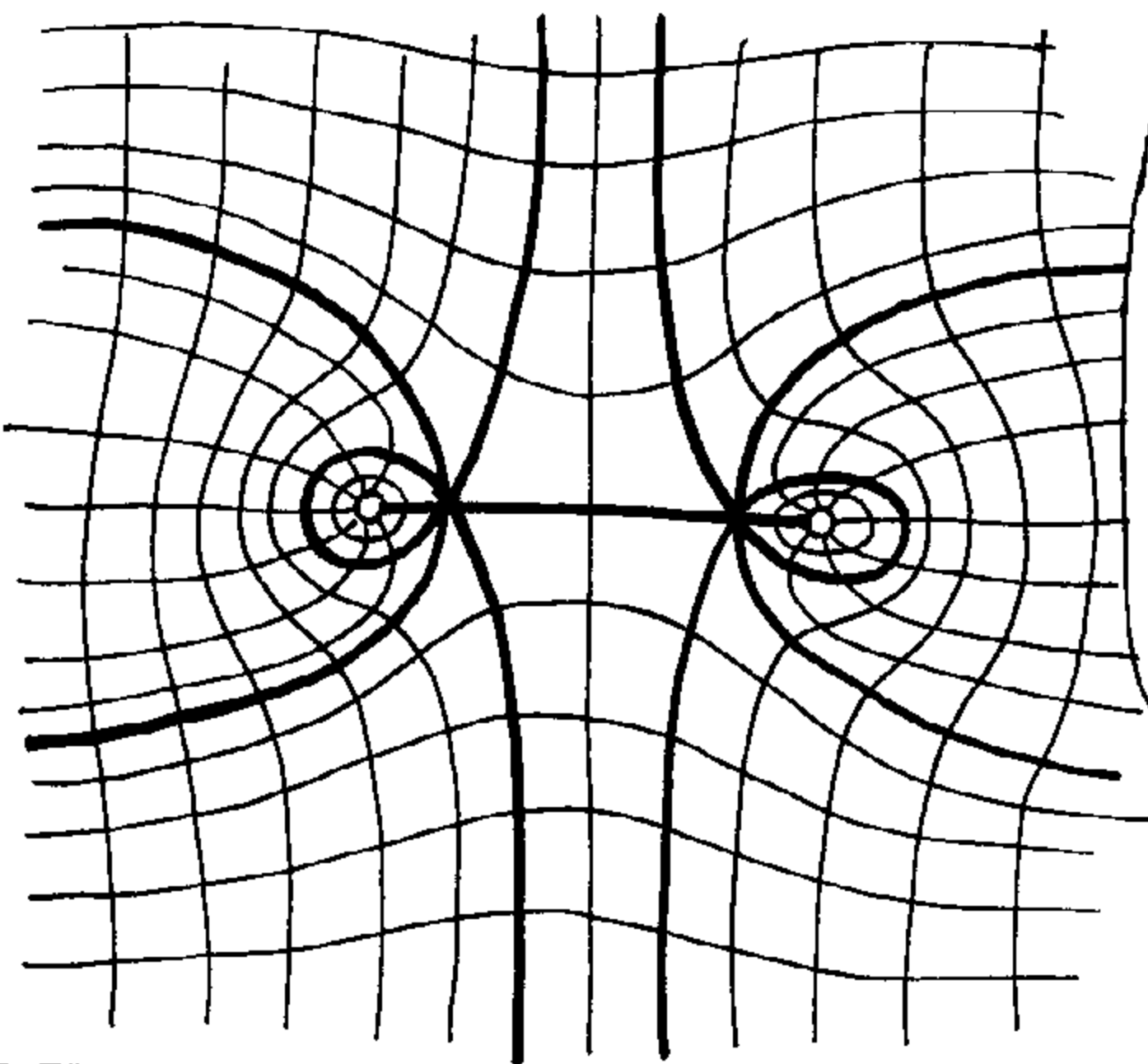
Lavors, si introduïsc una espira en el
camp aquesta crearà un camp de sentit
oposat en el seu centre



Contacte!

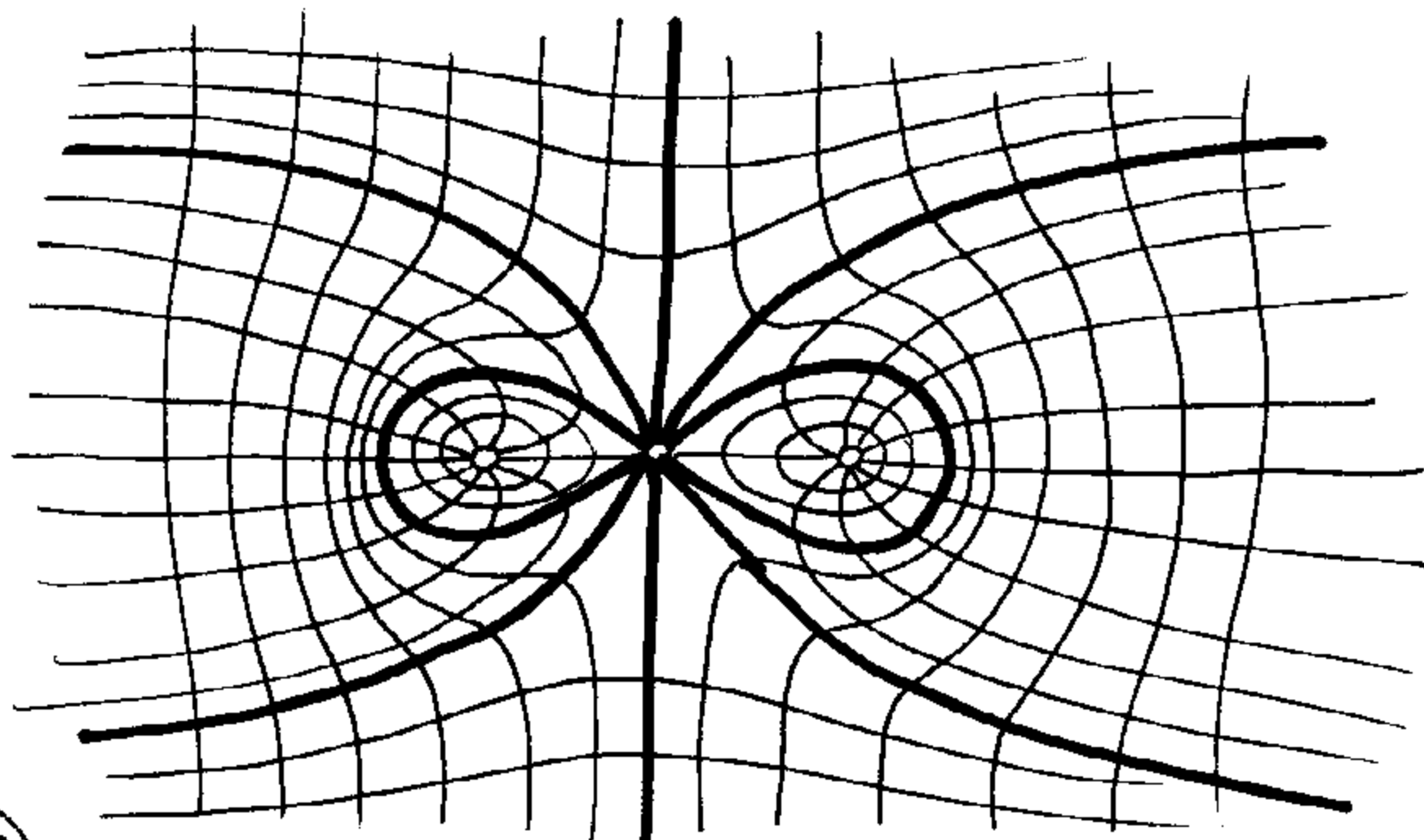
Ací el
camp solament s'ha
afeblit pel centre.

Bufa! has fet aparèixer dos POLS
(les marques del solenoide en el pla
de la figura) i dues singularitats
d'ordre -1 . La suma és zero.
Les singularitats negatives apareixen
allà on el camp B s'anul·la.

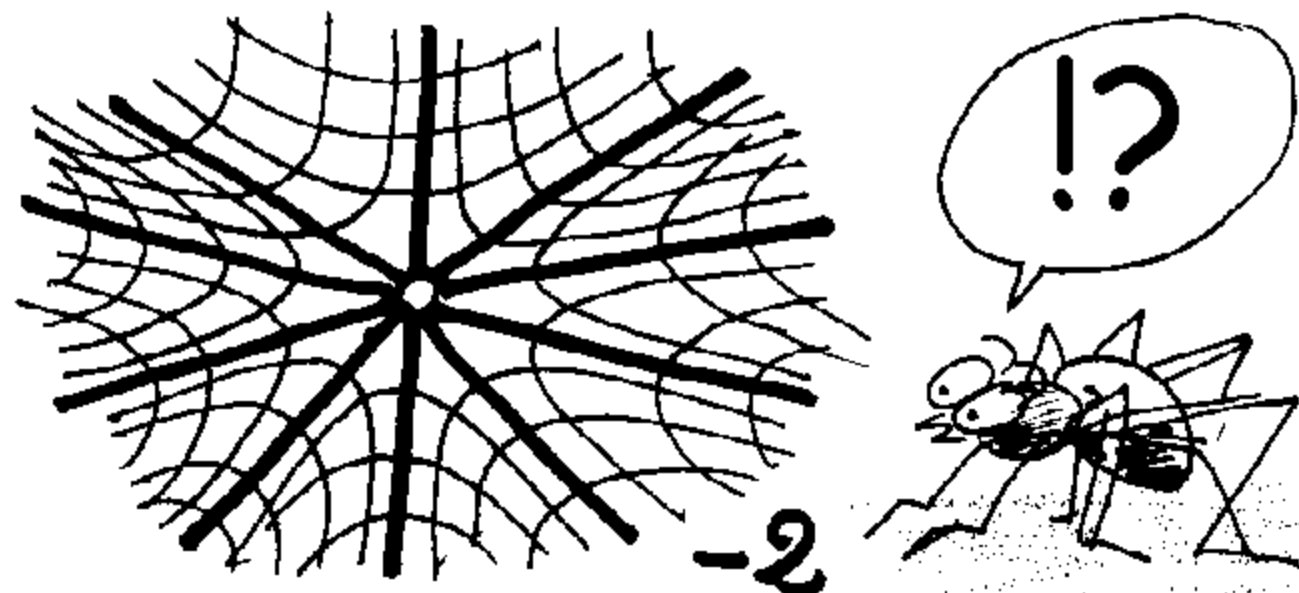


De fet, el sistema té una simetria de revolució i obtenim un exemple de enreixament amb les línies de singularitat

Ara vaig a montar el corrent de manera que anul·le el camp magnètic al centre del solenoide

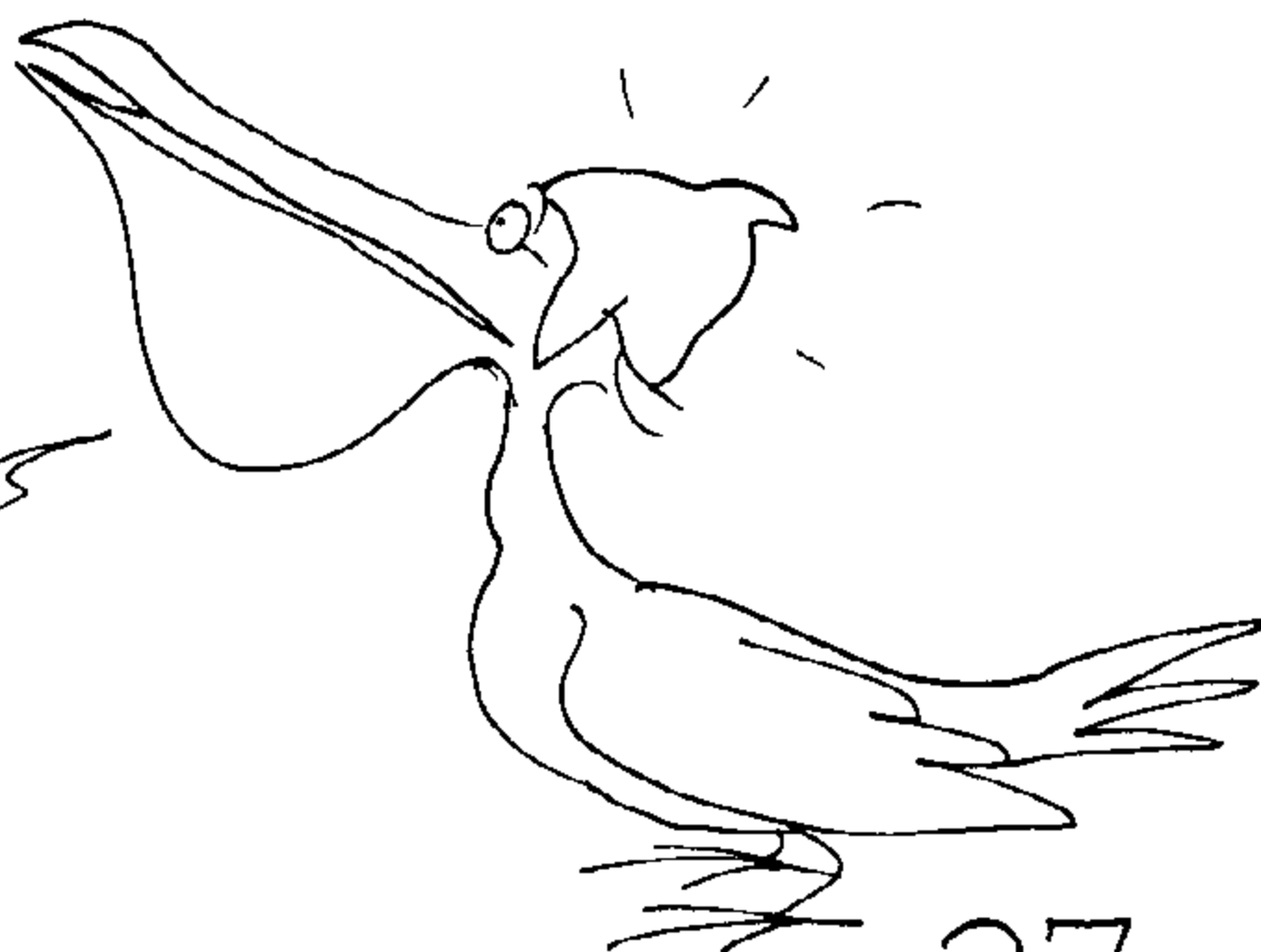


Els dos punts de camp nul, en pla de la figura, aleshores s'uneixen en un sol, d'ordre -2 (exemple de CONFLUÈNCIES DE SINGULARITATS)



Aquest aparell és divertit. Tornem a augmentar el camp?

No correm el risc de que esdevinga perillós?



a què li tens por Lleó?
a que hagem creat alteracions
irreversibles en l'espai-temps?
Amic meu, si sols té cent gauss
aquest camp magnètic ...

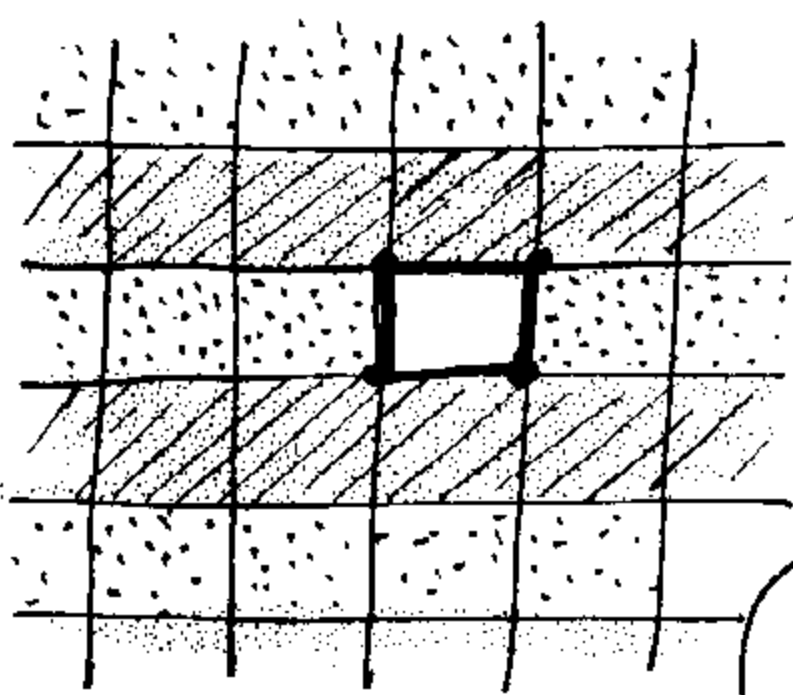
Des de "LE MUR
DU SILENCE" Lleó ha
desenvolupat una autèntica
fixació amb les camps
electromagnètics!

Fantàstic!

El camp magnètic B s'ha
invertit al centre de l'espira.
La singularitat s'ha desdoblada
en dues singularitats d'ordre
 -1 . S'ha creat un VÒRTEX
magnètic amb geometria
tòrica

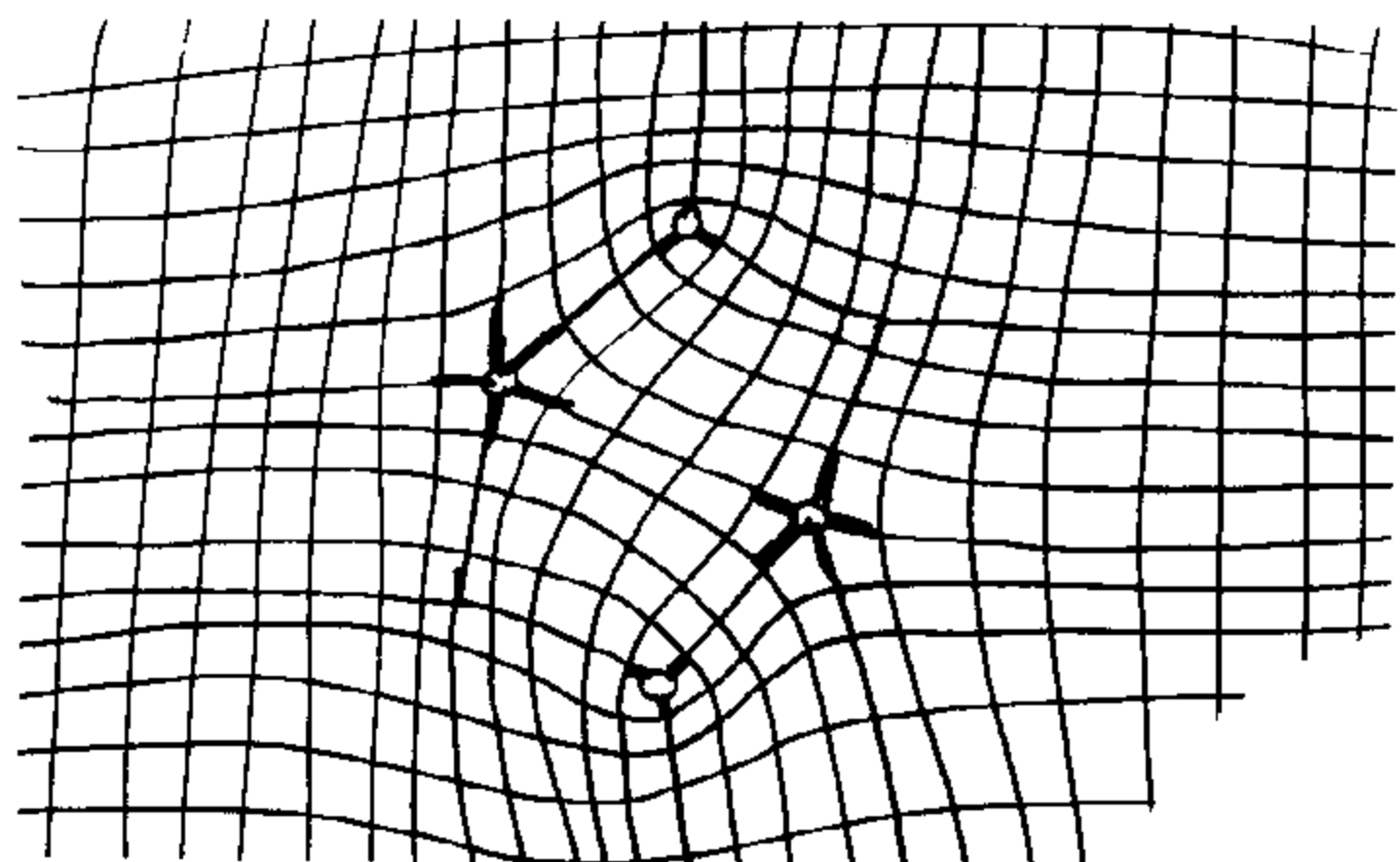
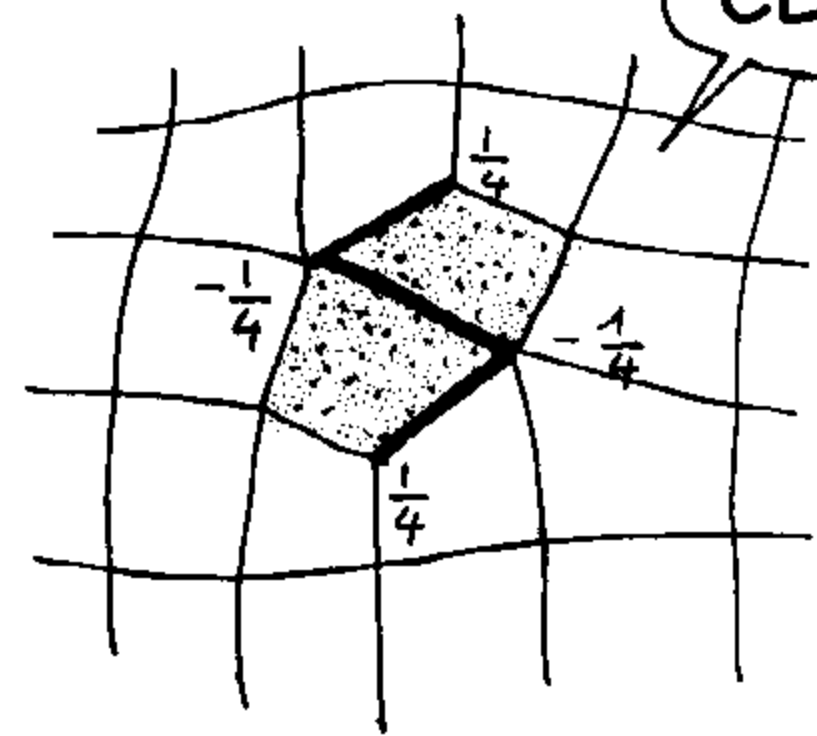
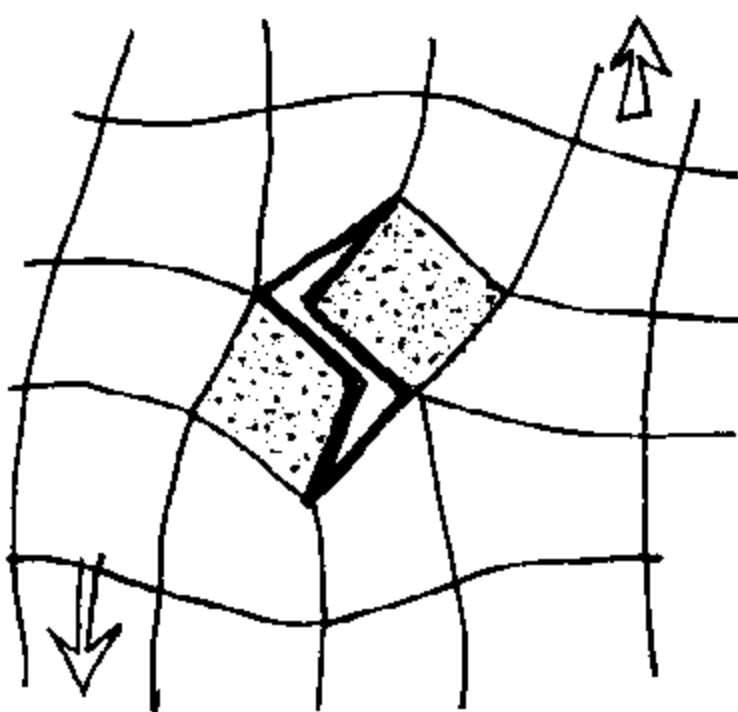
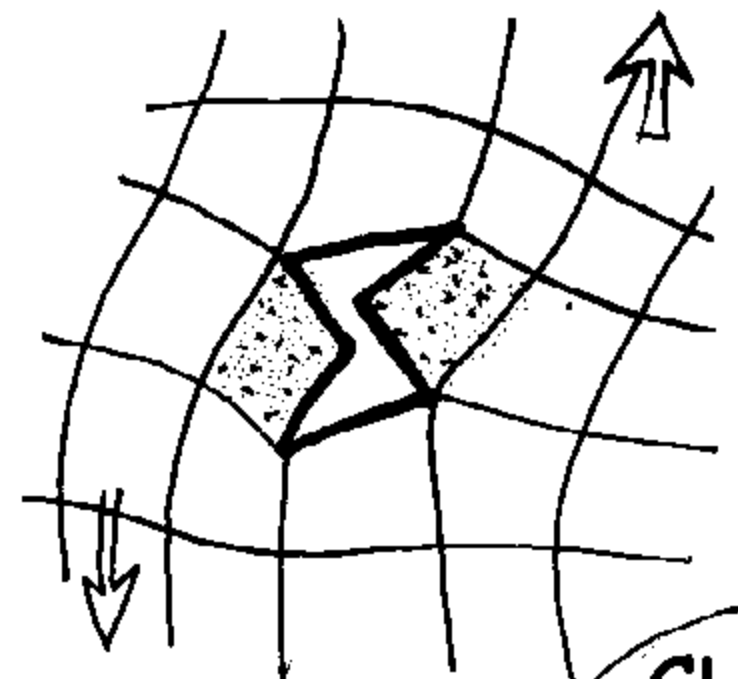
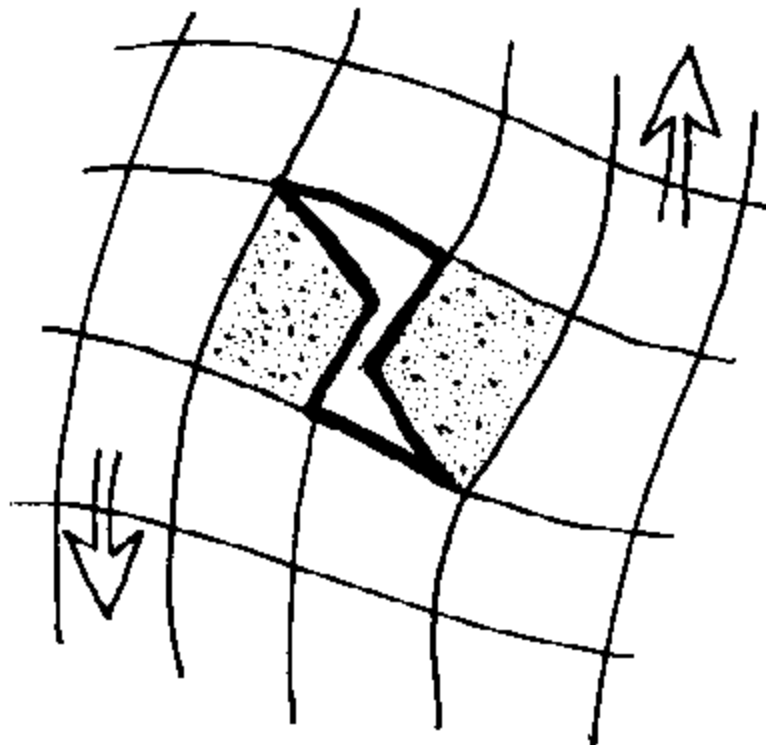
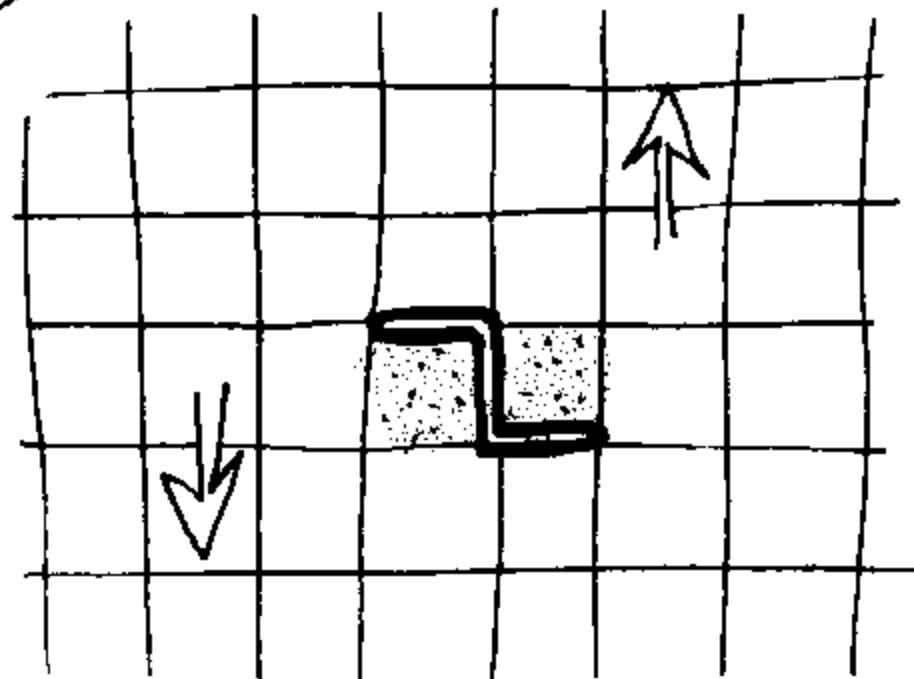
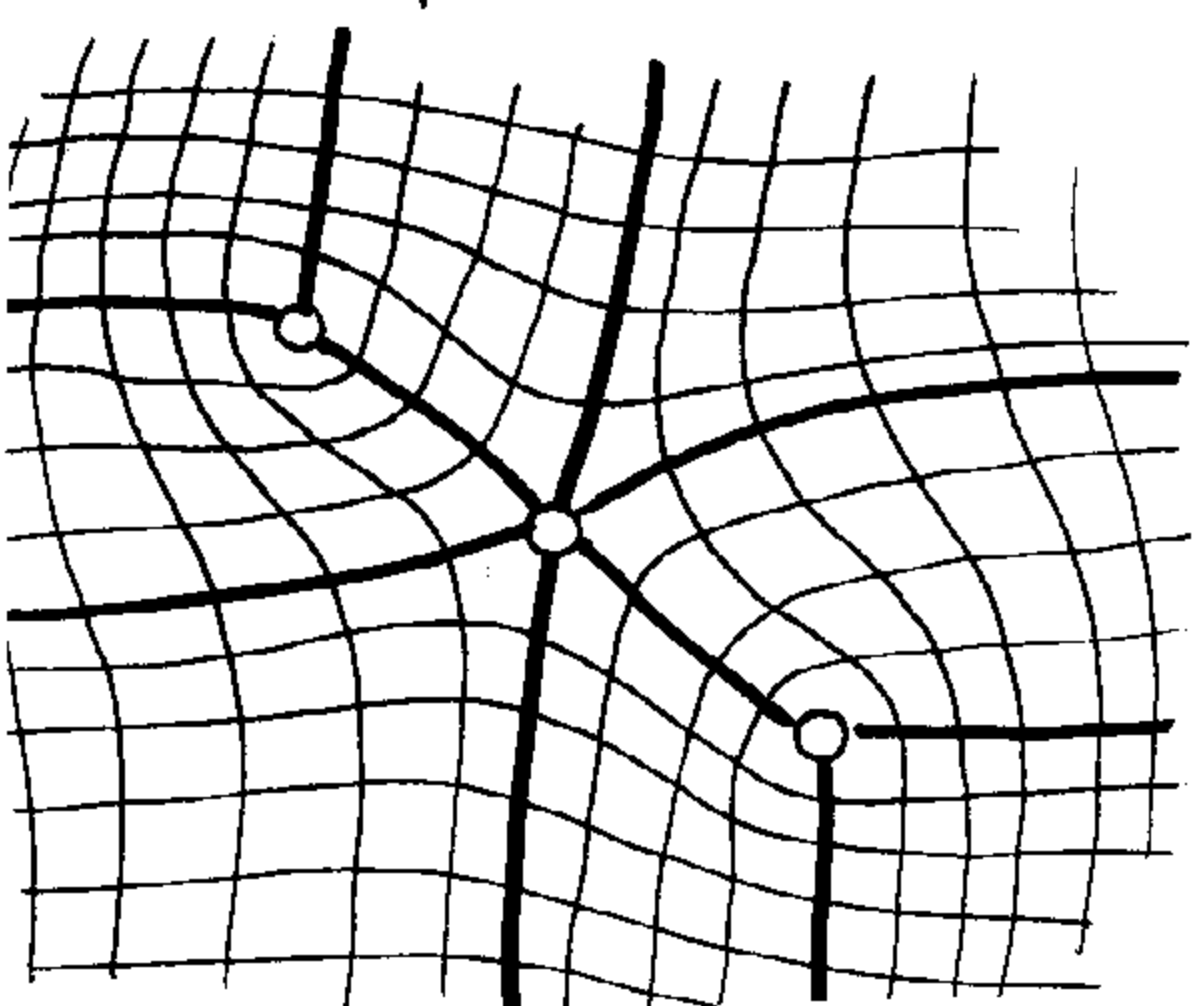
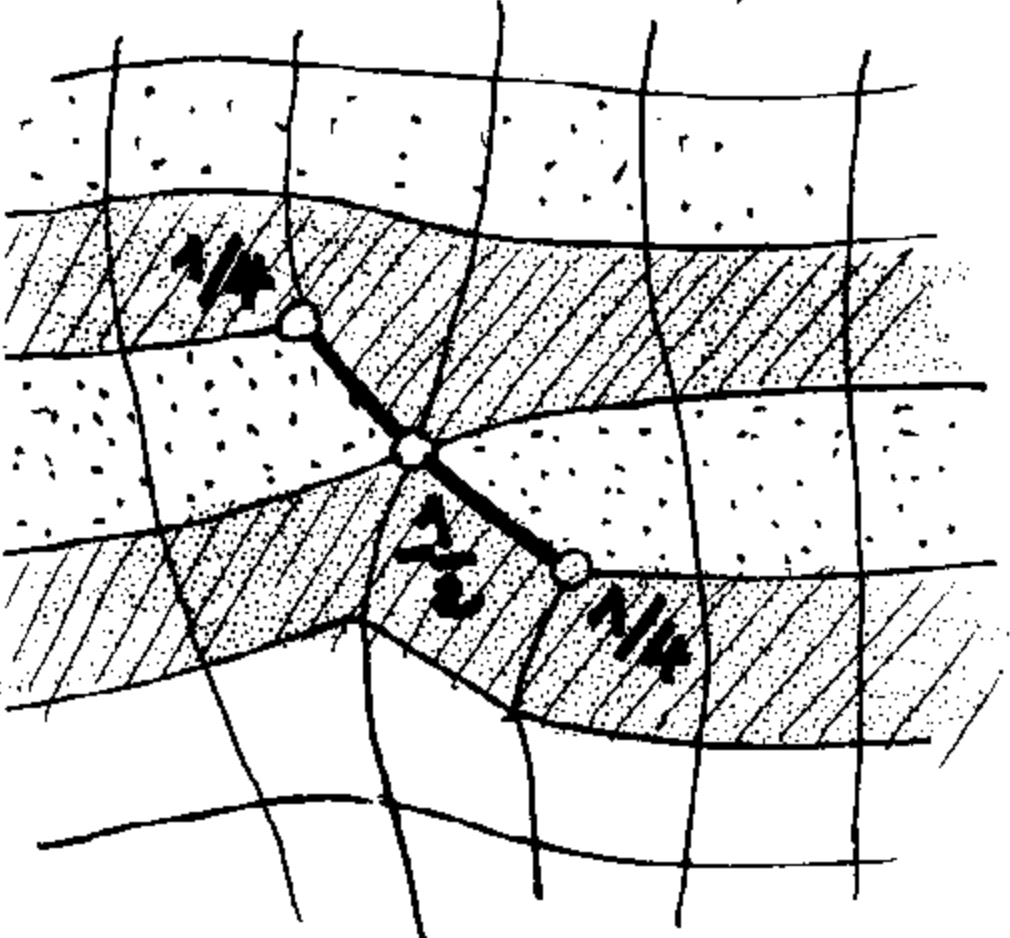
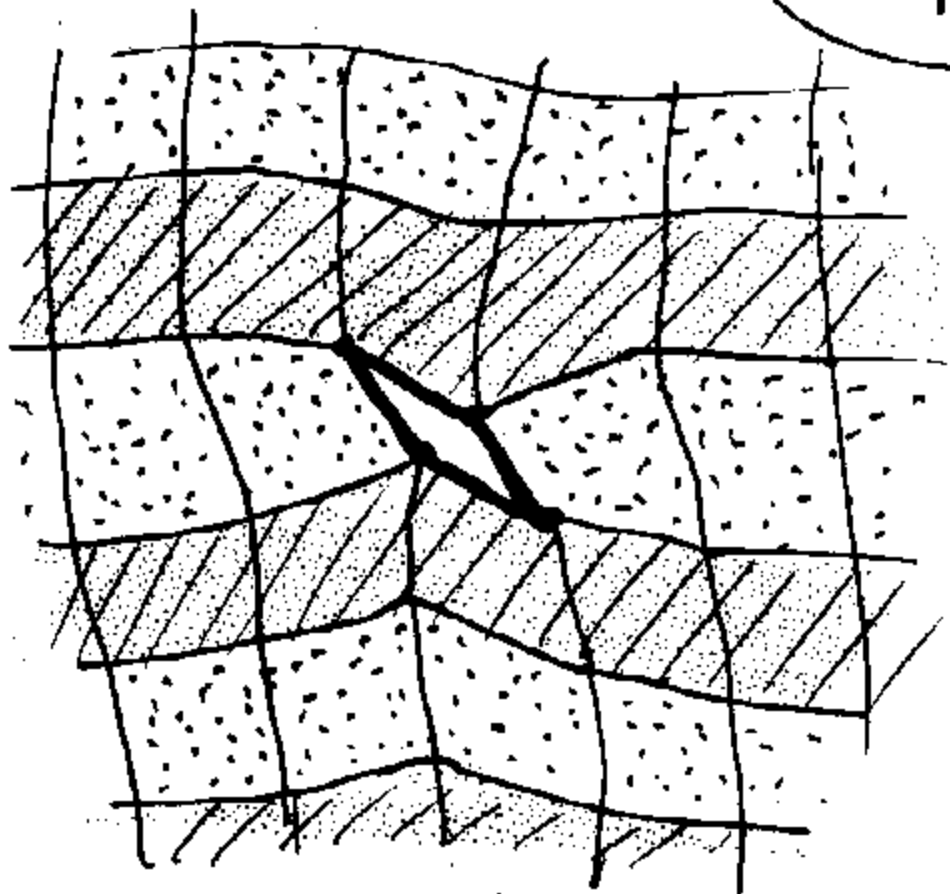
els emmallats, les singularitats
sorgeixen en tots els camps de
la física

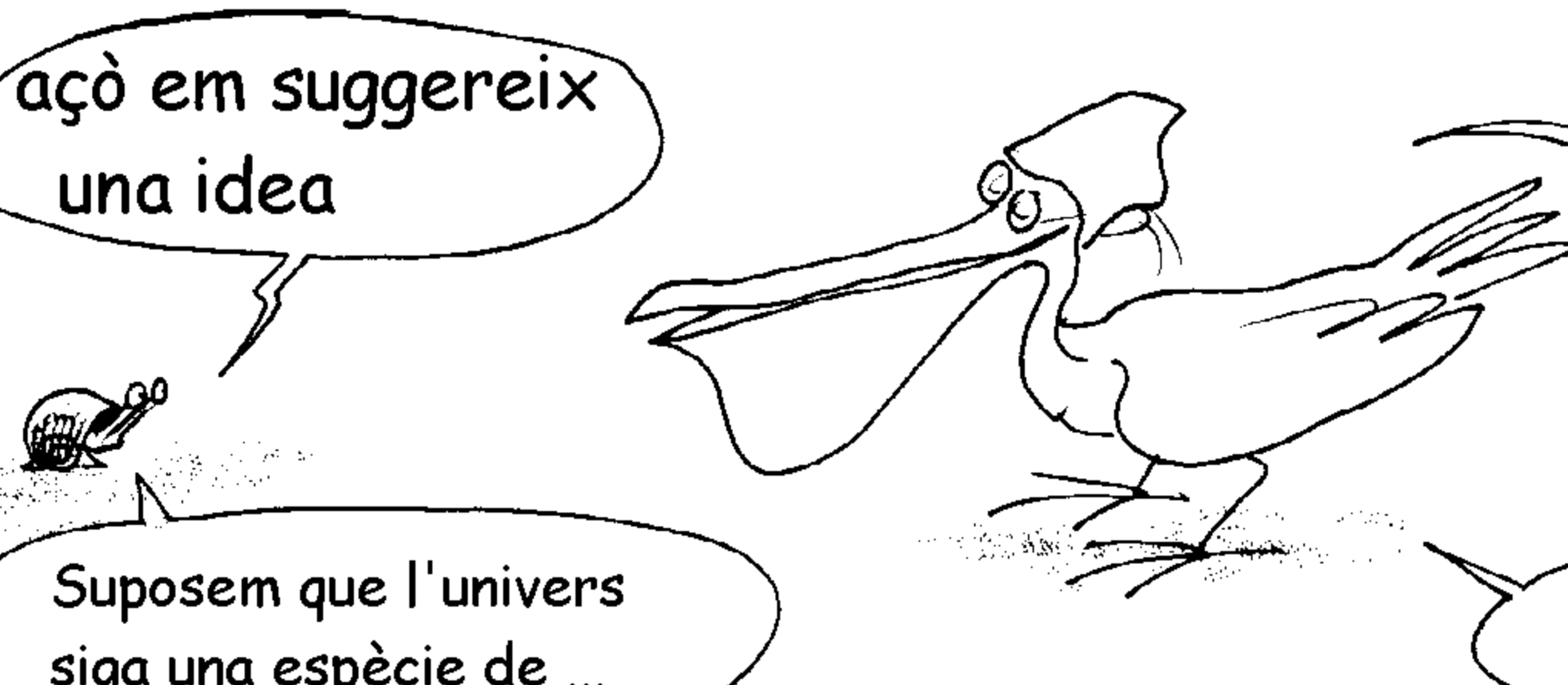
els CRISTALLS són mines de singularitats. Dins d'aquest cristall pla de xarxa quadrada hem creat un DEFECTE quan llevem un element, el combriment del buit es fa al preu d'una singularitat $-1/2$ i de dues singularitats $1/4$



lleve un quadrat ...

Ací un esforç de cisalla ha provocat un realineament en la xarxa plana al preu de dues singularitats d'ordre $1/4$ i de dues singularitats d'ordre $-1/4$






açò em suggereix una idea

Però, de què estimat Tirèsias?

Suposem que l'univers siga una espècie de ...

de cristall?

si l'univers estigués format d'una espècie de caselles, les PARTÍCULES ELEMENTALS podrien ser defectes o dislocacions, o combinacions de singularitats d'EMPEDRAT(*). El moviment o les interaccions correspondrien a realineaments de tot açò ...



És una bella idea, per a una idea bella !

jo ... ehm ..

(*) L'ENREIXAT es refereix als objectes de 2 dimensions.

L'EMPEDRAT és l'equivalent, però per a un nombre superior de dimensions

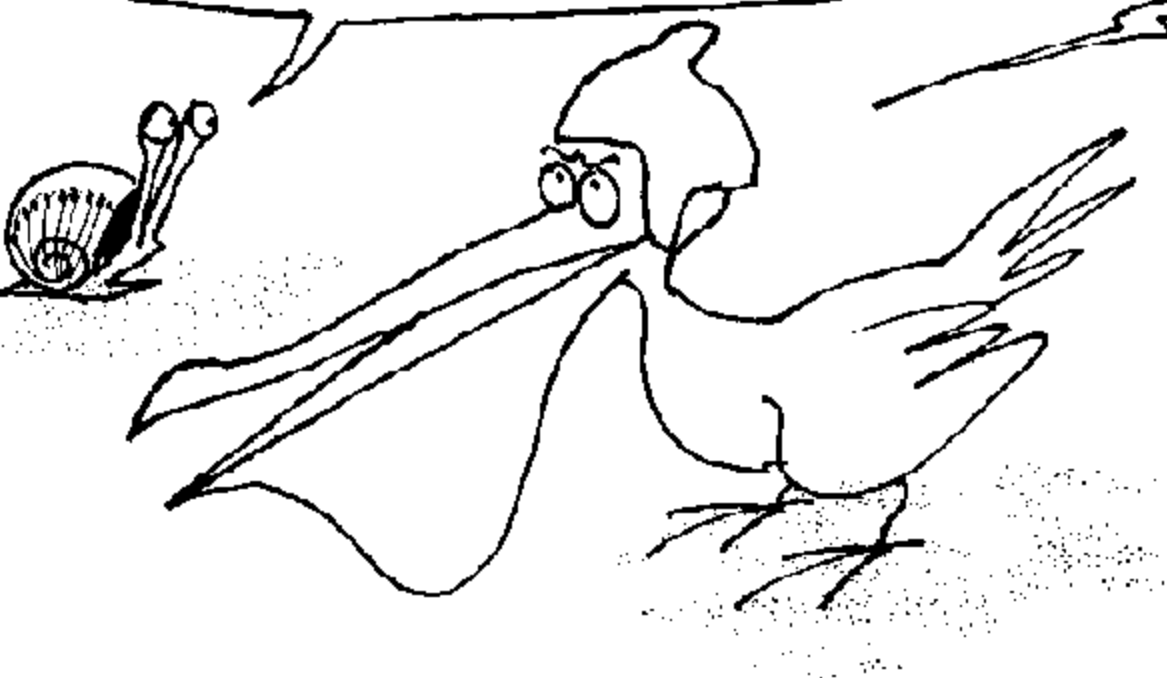
Tot el que segueix serà il·lustrat amb l'ajut de
DIBUIXOS ANIMATS FULLEJABLES
marcats amb les lletres A, B, C, D

La Direcció

LA SUPERFÍCIE DE BOY

Bé, estem ben divertits, però, mentrestant, aquest pobre Amundsen està encara amb eixe xivarri ...

I no sabem encara com és aquest extravagant planeta sense pol sud !



Escolteu ... per a que solament tinga un pol és necessari que la seua característica d'Euler-Poincaré siga igual a 1. Per altra banda sembla tindre UN SOLA CARA ...

A

TRANSFORMACIÓ DE LA BANDA DE MÖBIUS EN SUPERFÍCIE DE BOY

B

ÍDEM:
VORA DE LA CORBA I CONJUNT D'AUTO-INTERSECCIÓ

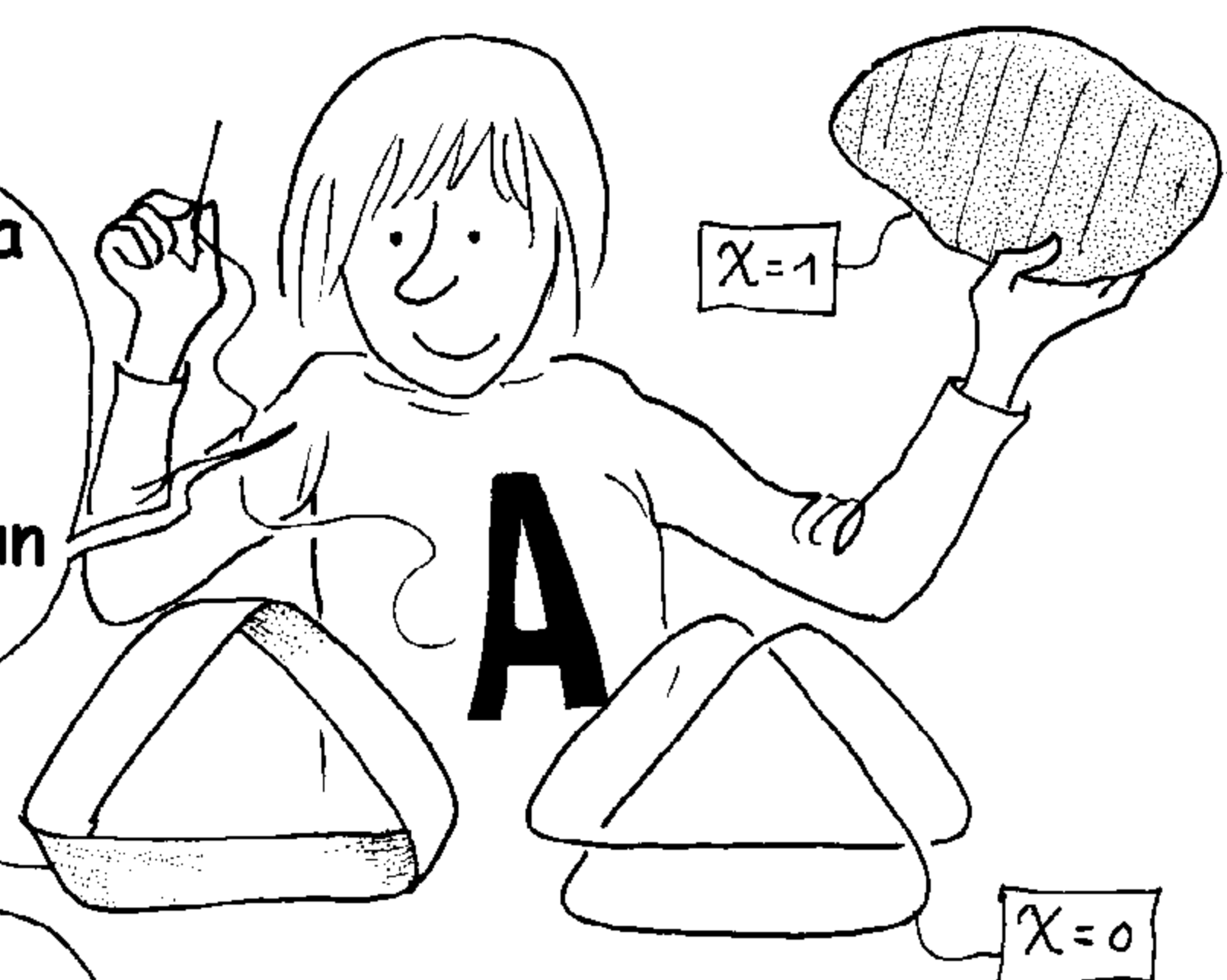
C

CONJUNCIÓ DELS PUNTS ANTIPODALS

D

INVERSIÓ APARENT DEL TEMPS

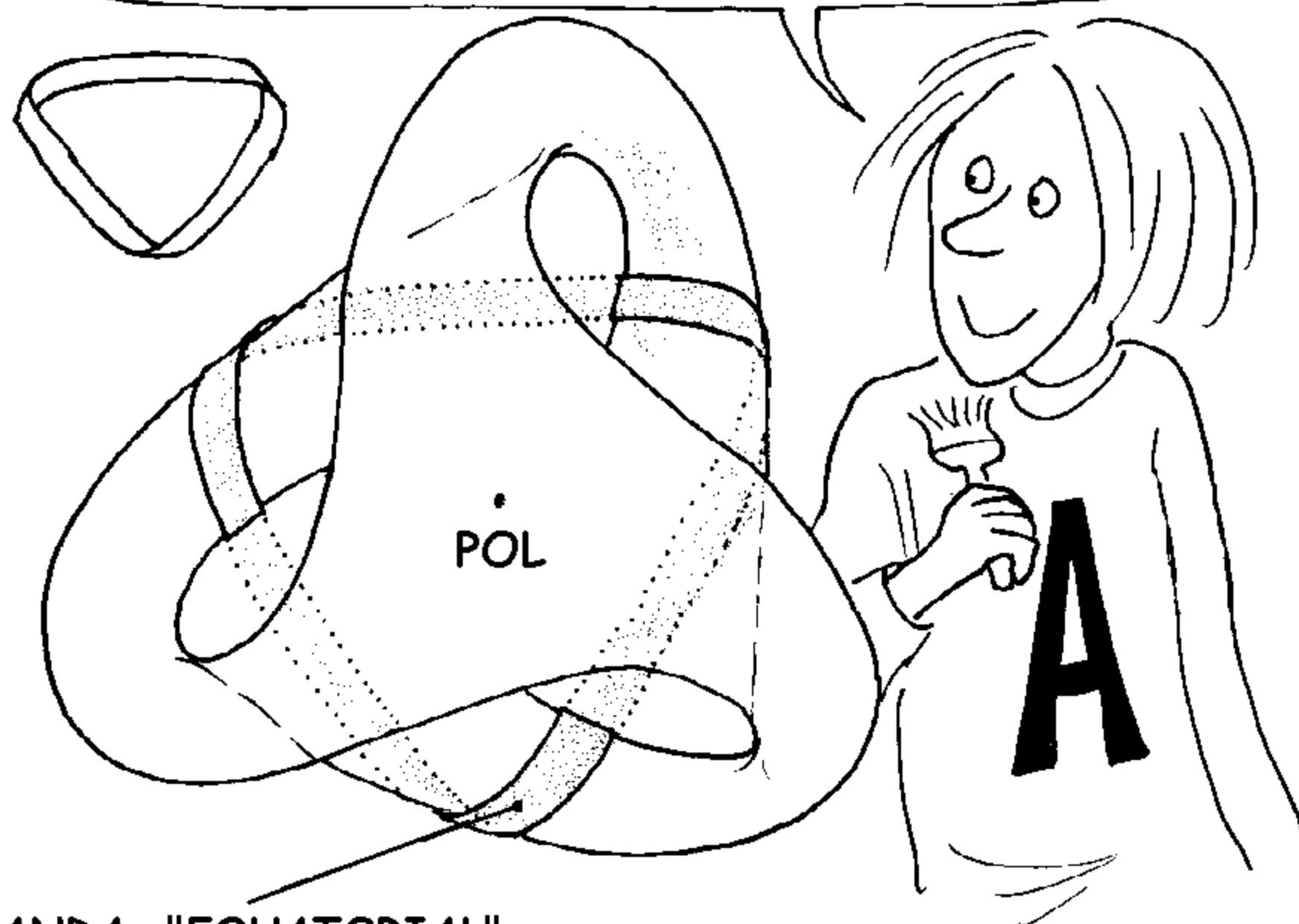
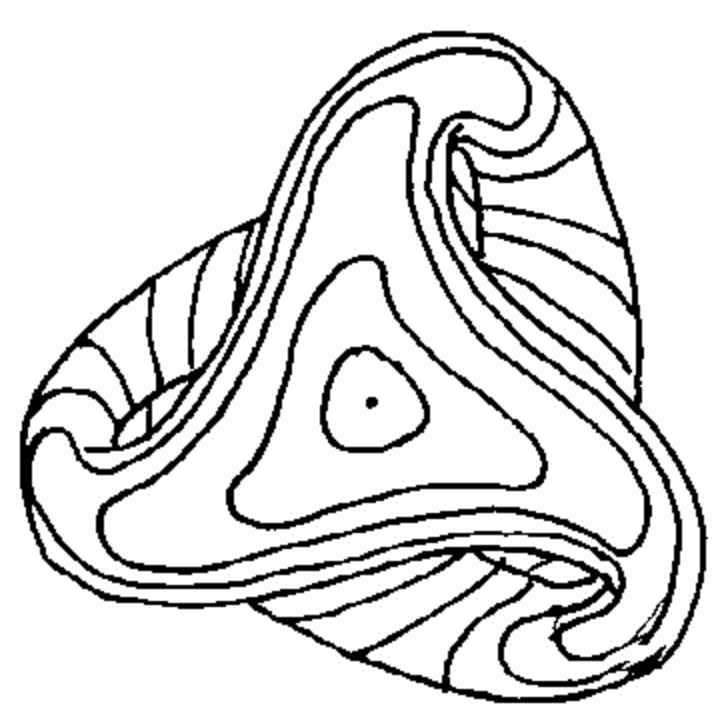
una banda de Möbius té característica nul·la. Podria cosir-la al llarg d'una corba tancada, que també té característica zero, la vora d'un disc per exemple ...



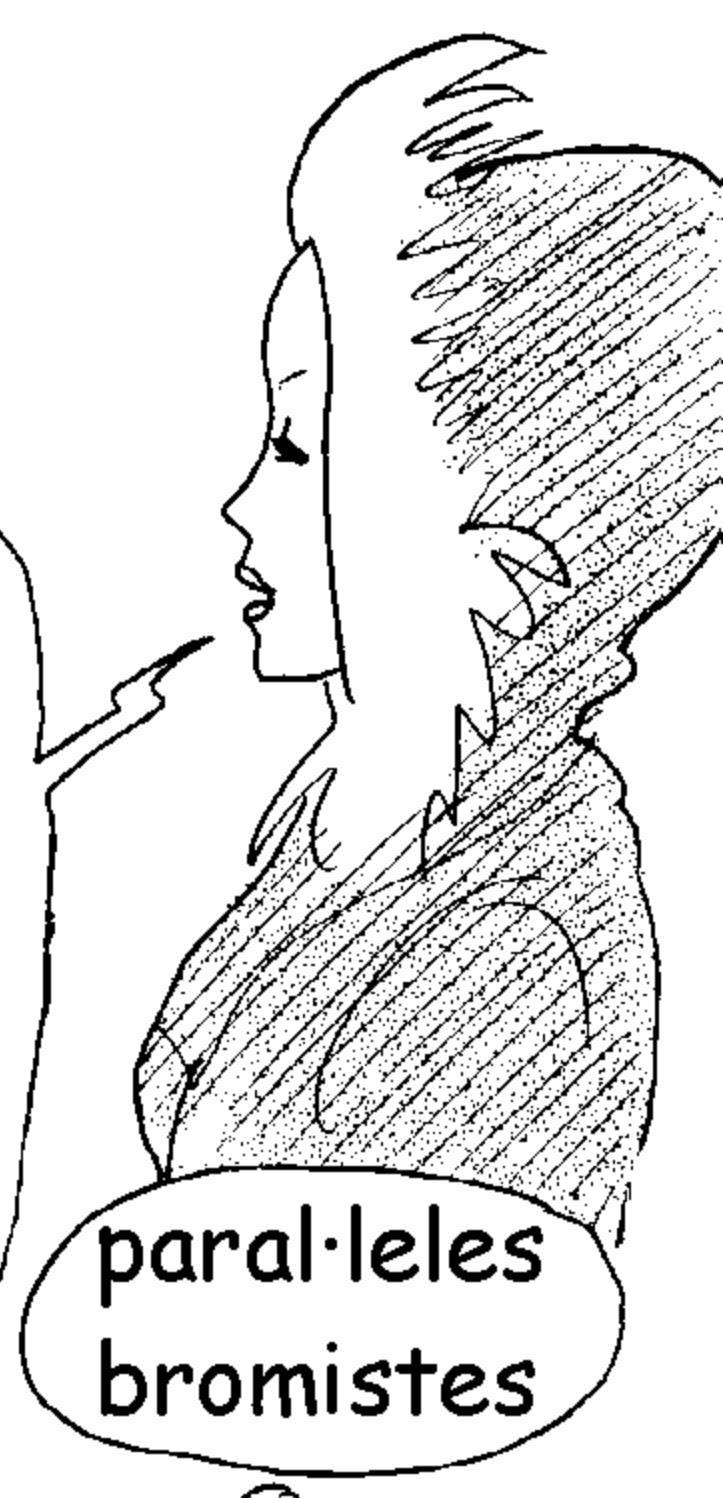
El conjunt resultant tindria efectivament característica unitat i seria una superfície tancada d'una sola cara. Però en comptes de cosir, per què no utilitzem la TRAVERSINA?



La història de la banda de Möbius que es transforma en superfície de BOY es veu en els dibuixos animats A i B. Ací tenim l'objecte final:

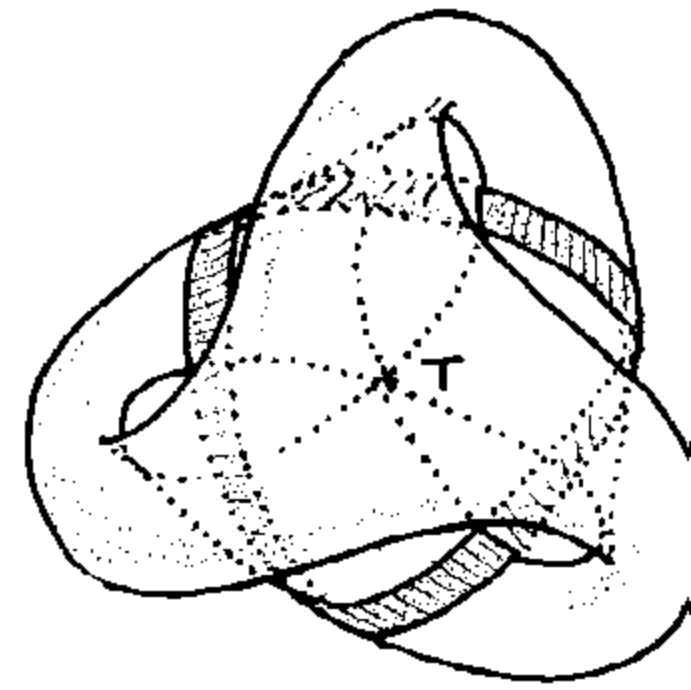


Ací tenim les "PARAL·LELES" de la superfície de BOY. També és l'evolució de la VORA de la banda de Möbius corresponen a la seqüència A

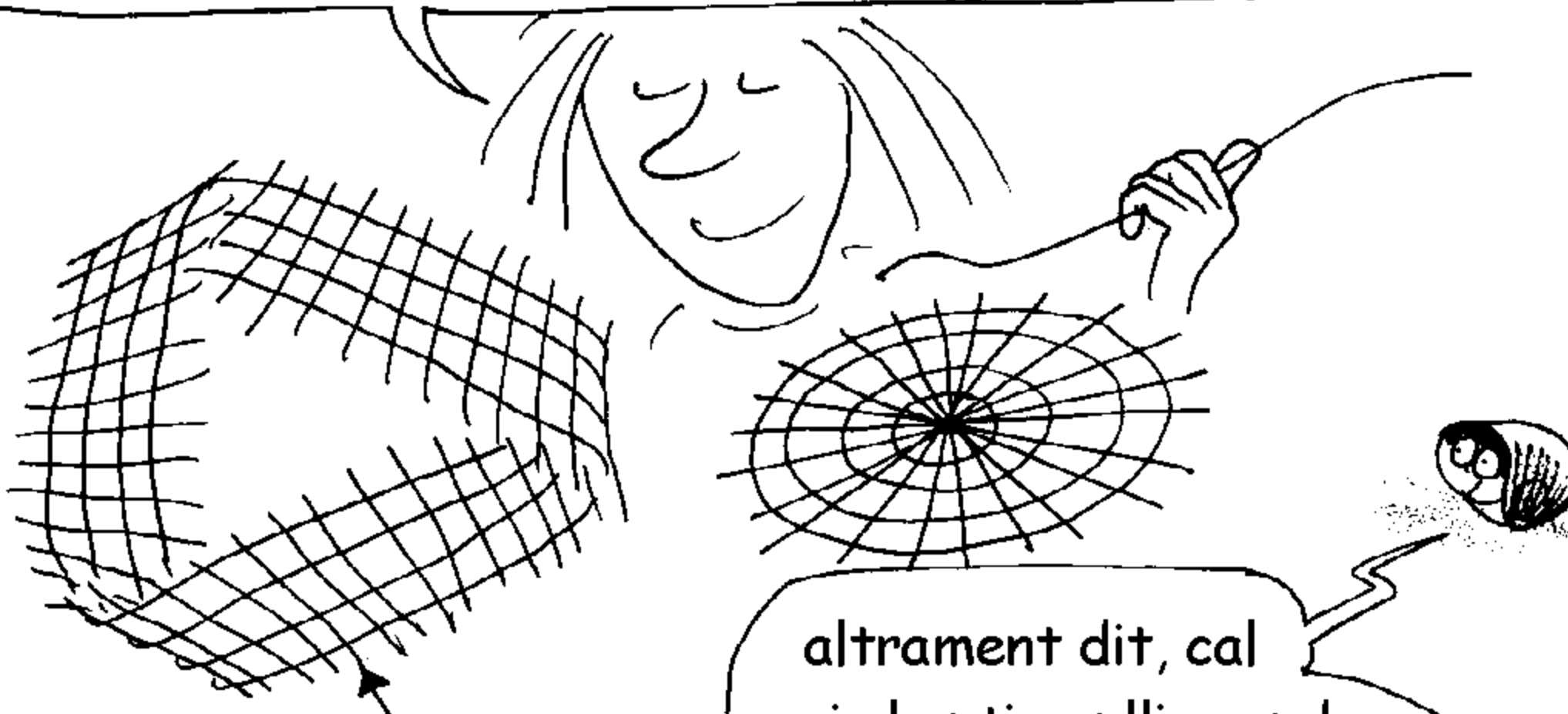


BANDA "EQUATORIAL"

és un treball de CISTELLERIA, Lleó.
 Simplement cal prolongar els "meridians" de
 la banda de Möbius i portar-los fins al fons
 de la panera, fins al pol.

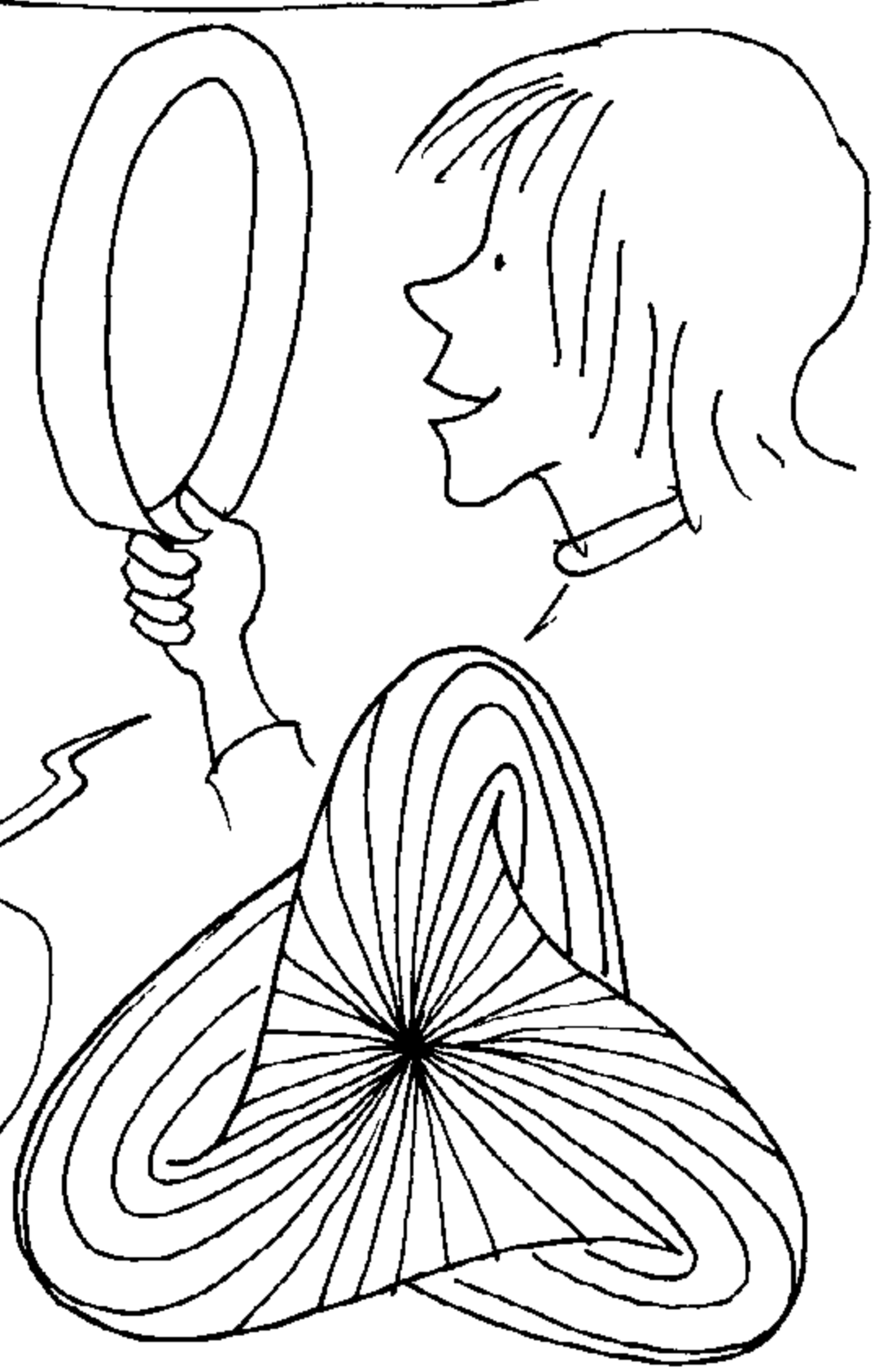
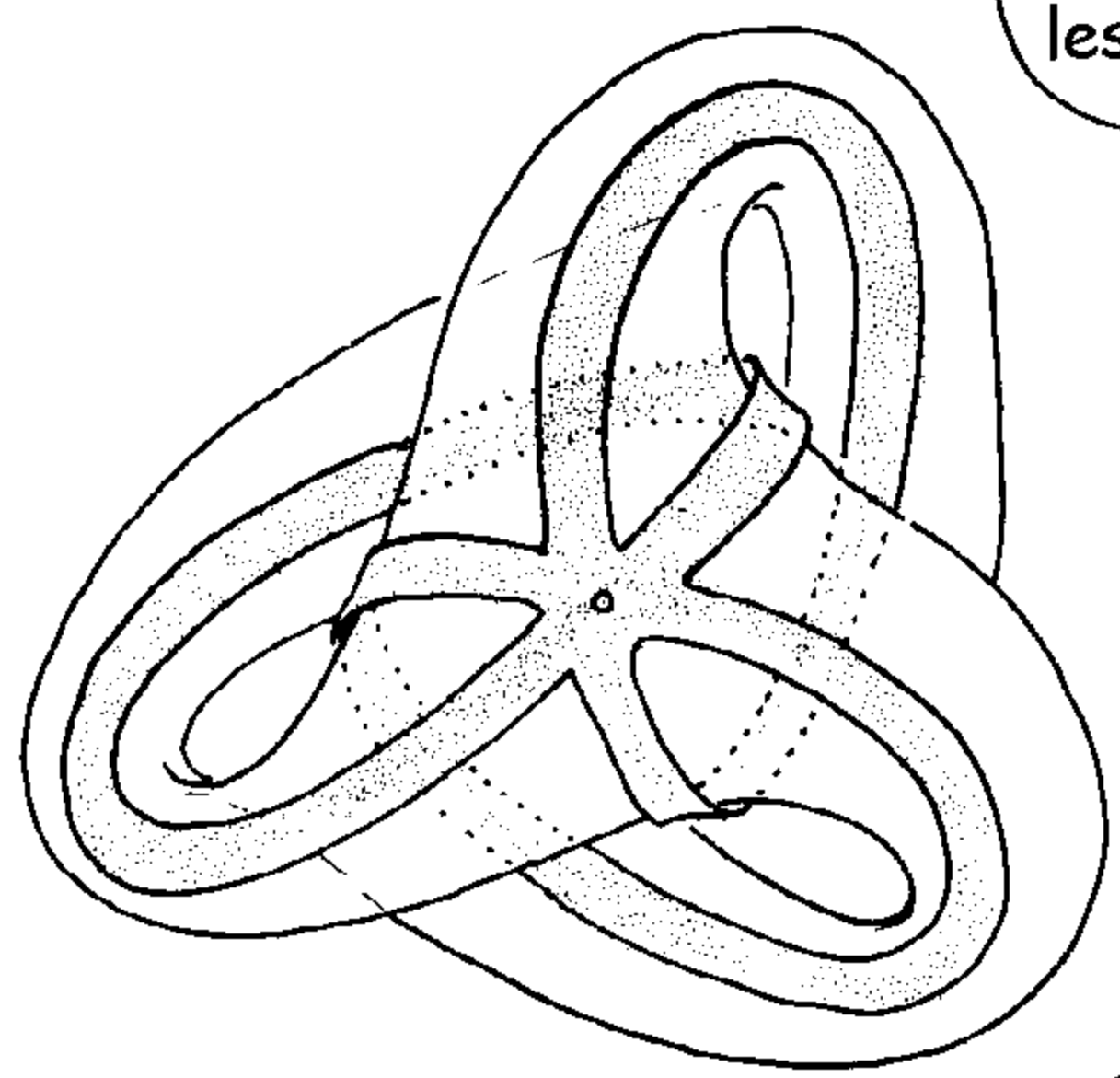
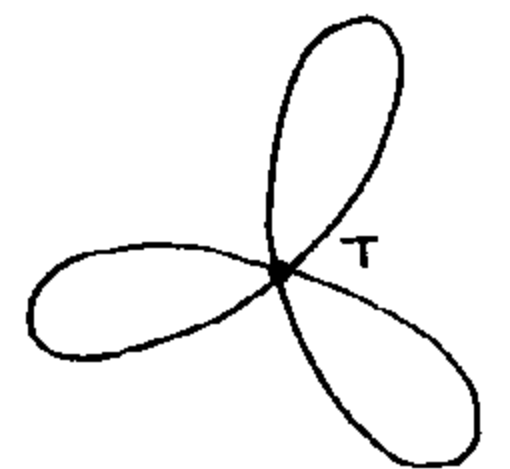


SUPERFÍCIE DE BOY
 AMB LA BANDA DE
 MÖBIUS INICIAL

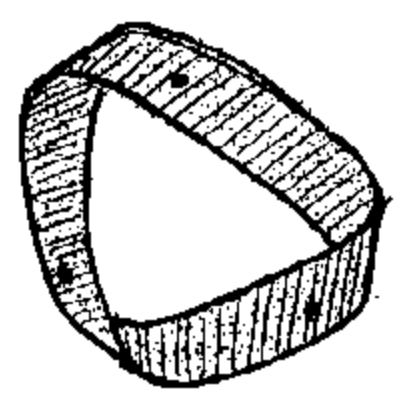


MERIDIÀ

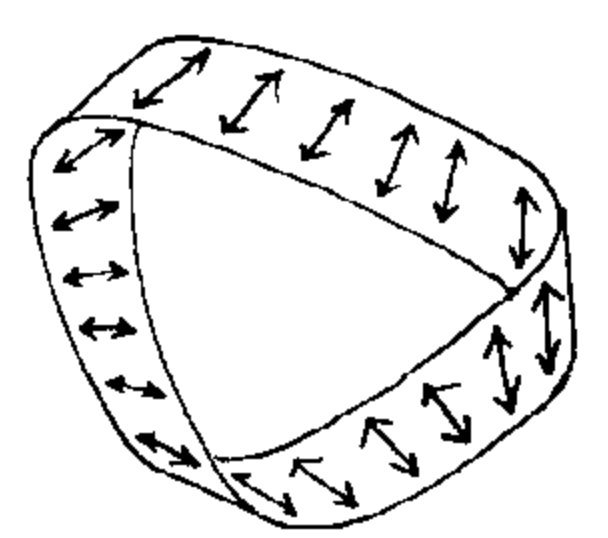
altrament dit, cal
 unir les tiges lliures de
 la banda de Möbius amb
 les del "fons de la panera"



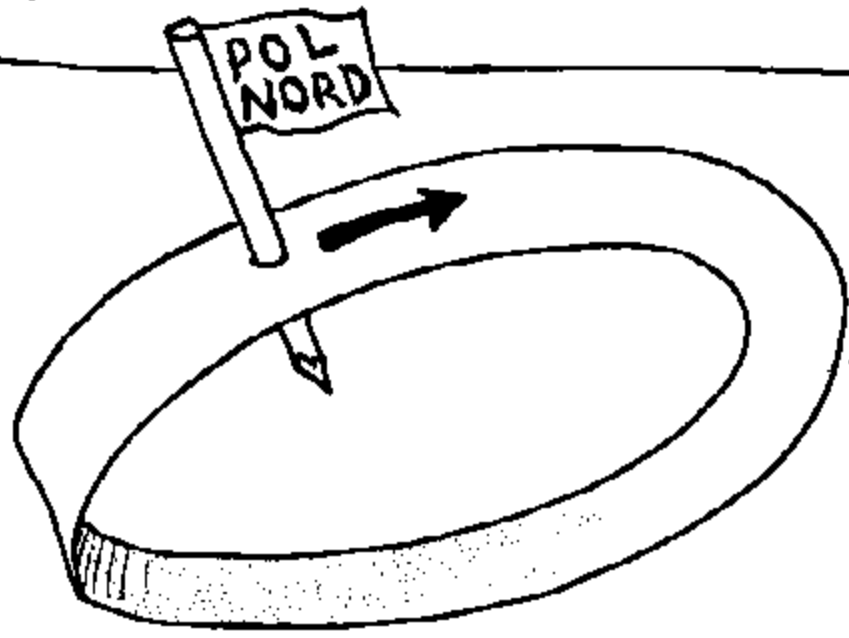
Els ENTORNS d'aquests
 "meridians" son bandes
 de Möbius amb un semi-gir.



L'AUTOR HA DISSENYAT EL PRIMER MODEL DE LA SUPERFÍCIE
 DE BOY AMB ELS SEUS "MERIDIANS" I "PARALLELS".
 EN LA "SALA " EN "EL PALAIS DE LA DÉCOUVERTE" A PARÍS ES
 POT ADMIRAR UNA BONICA MAQUETA REALITZADA PER
 L'ESCUPTOR MAX SAUZE.



Nosaltres caminarem per una d'aquestes bandes en el moment que sortint del "POL NORD" anàrem a cercar el "POL SUD".



I com es pot recordar retornarem fins la punta de la piqueta de Perry!



Però si hem caminat sobre una superfície de Boy, com és possible no haver descobert les regions d'auto-intersecció?

Ja saps que aquesta IMATGE d'auto-intersecció no és més que un efecte de la immersió de la SUPERFÍCIE DE BOY en l'ESPAI DE REPRESENTACIÓ TRIDIMENSIONAL. De fet la superfície de Boy i la botella de Klein EXISTEIXEN COM A OBJECTES DE 2 DIMENSIONS INDEPENDENTMENT DE L'ESPAI ON SE'LS REPRESENTA.

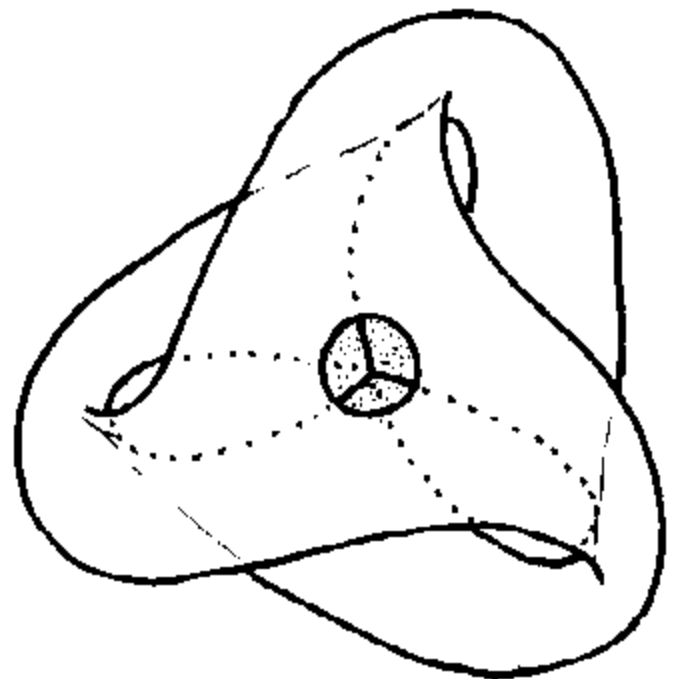
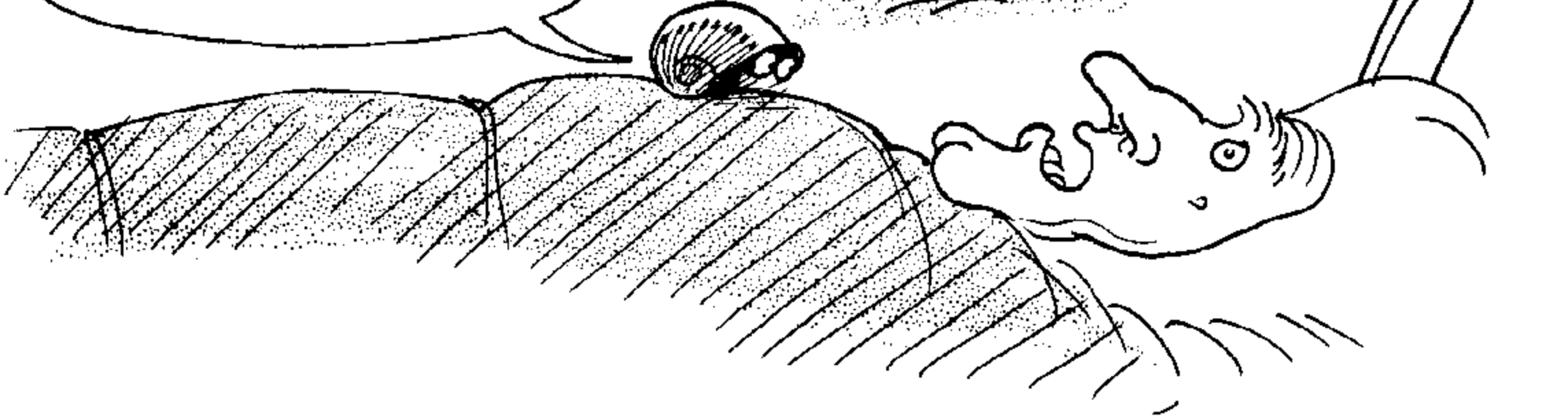
Ací tenim una bona manera de fer abstracció d'aquesta auto-intersecció.

Bo, una cosa està clara: el planeta té la forma de la superfície de Boy i no té més que un sol pol.

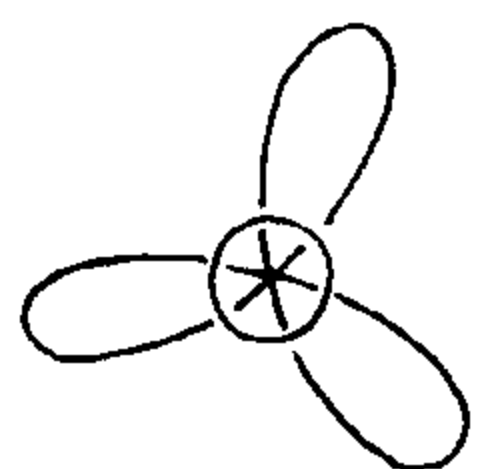


No seré jo qui li anuncie això a aquest pobre senyor Amundsen

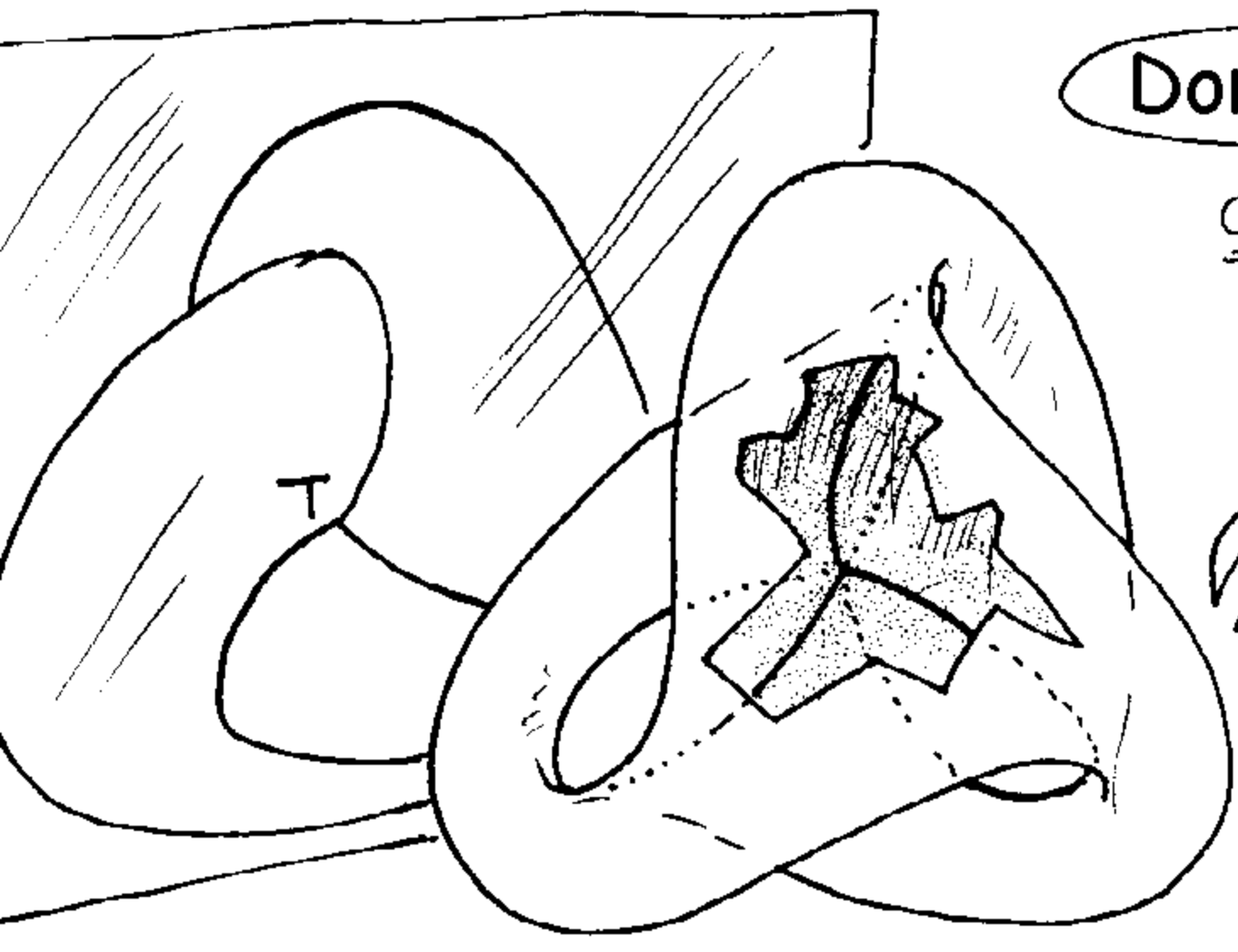
Es manté tothora en estat de xoc.



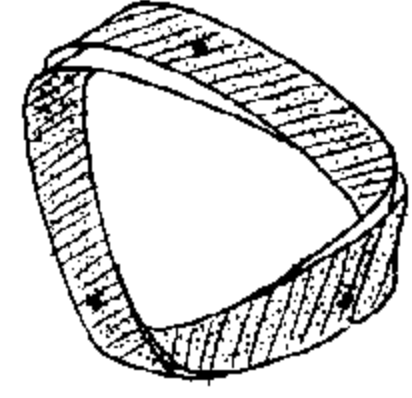
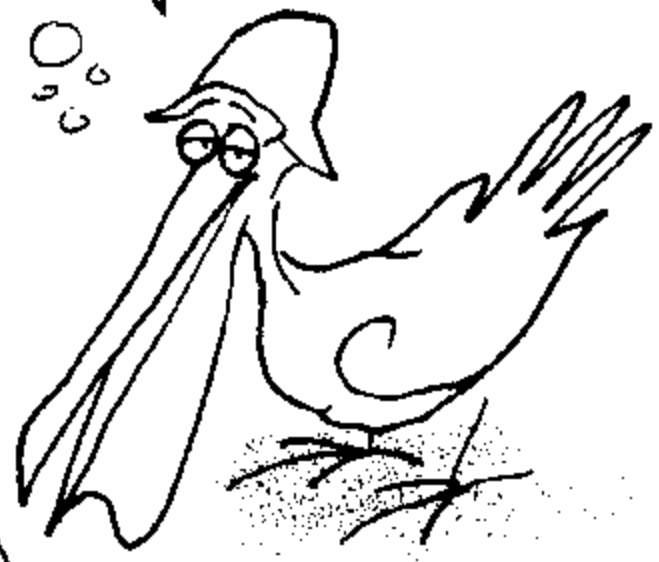
BANDA DE MÖBIUS DE VORA CIRCULAR



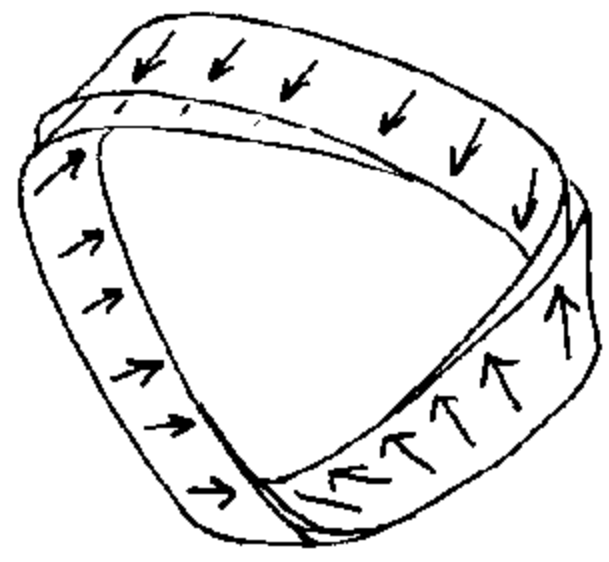
EL CUB DE BOY



Doncs bé jo ...



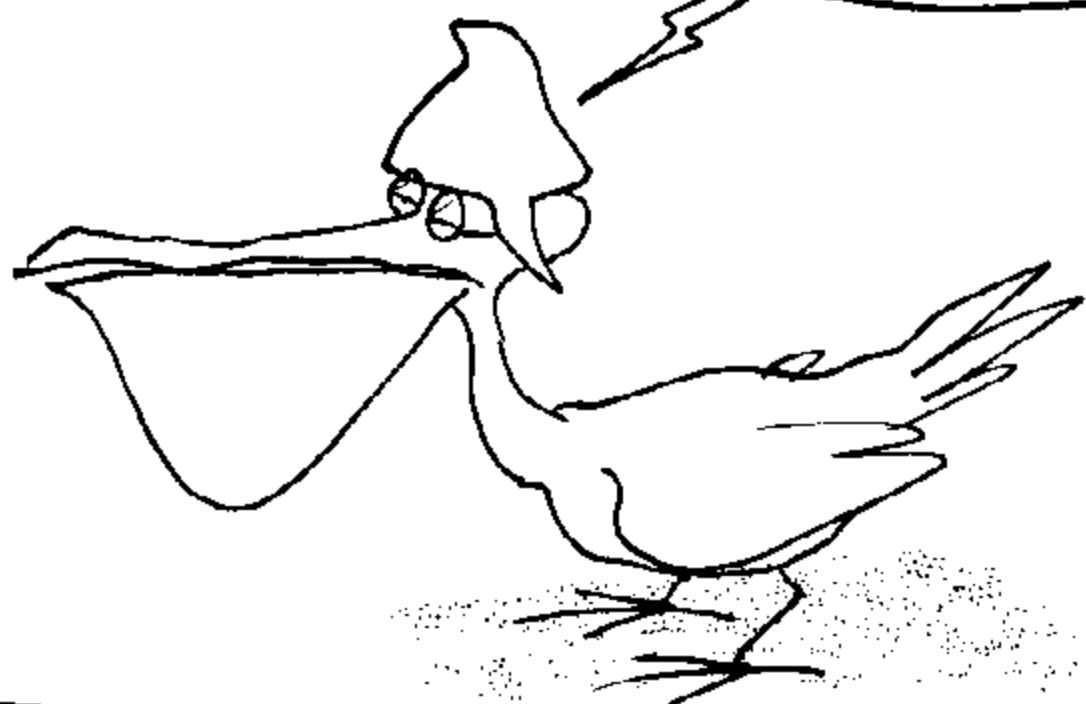
potser us semblaré un tant retrassat però malgrat els dibuixos, els talls, les diferents visions, confesse que no he entés la superfície de Boy ..



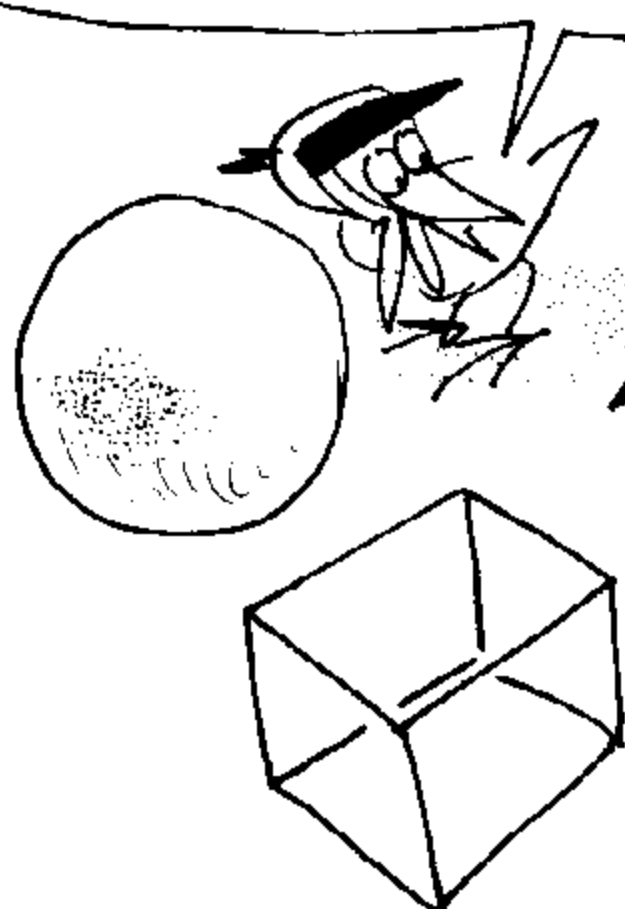
Et trobes malament per intentar comprendre la seua topologia?

compr ..? ..eh ...sí això deu de ser.

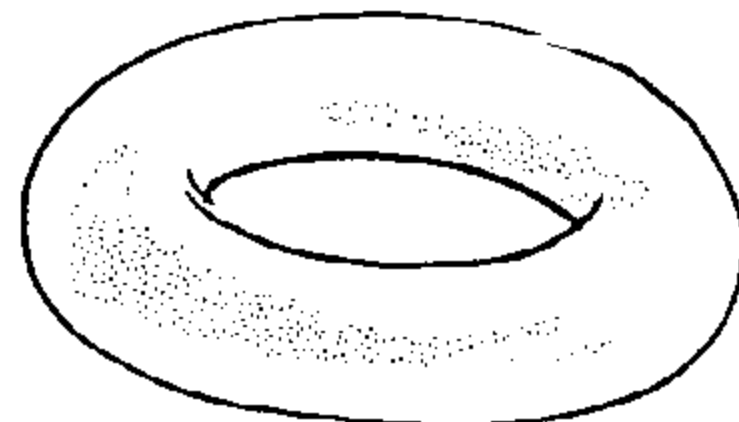
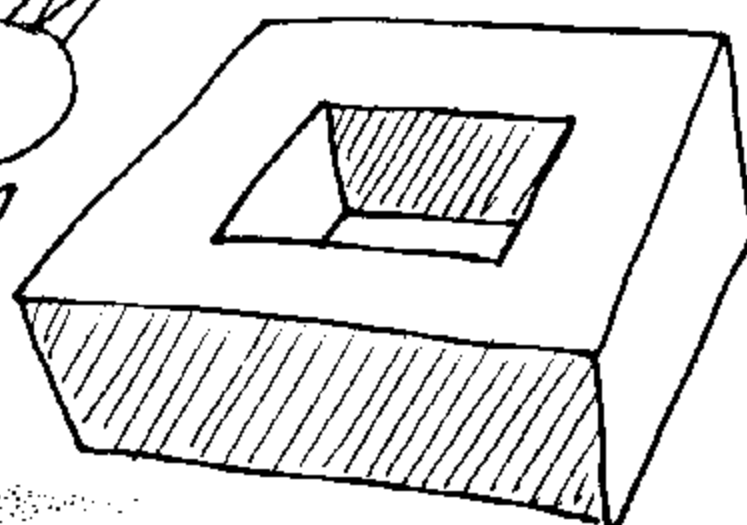
Espera't Lleó, he trobat una cosa que t'ajudará



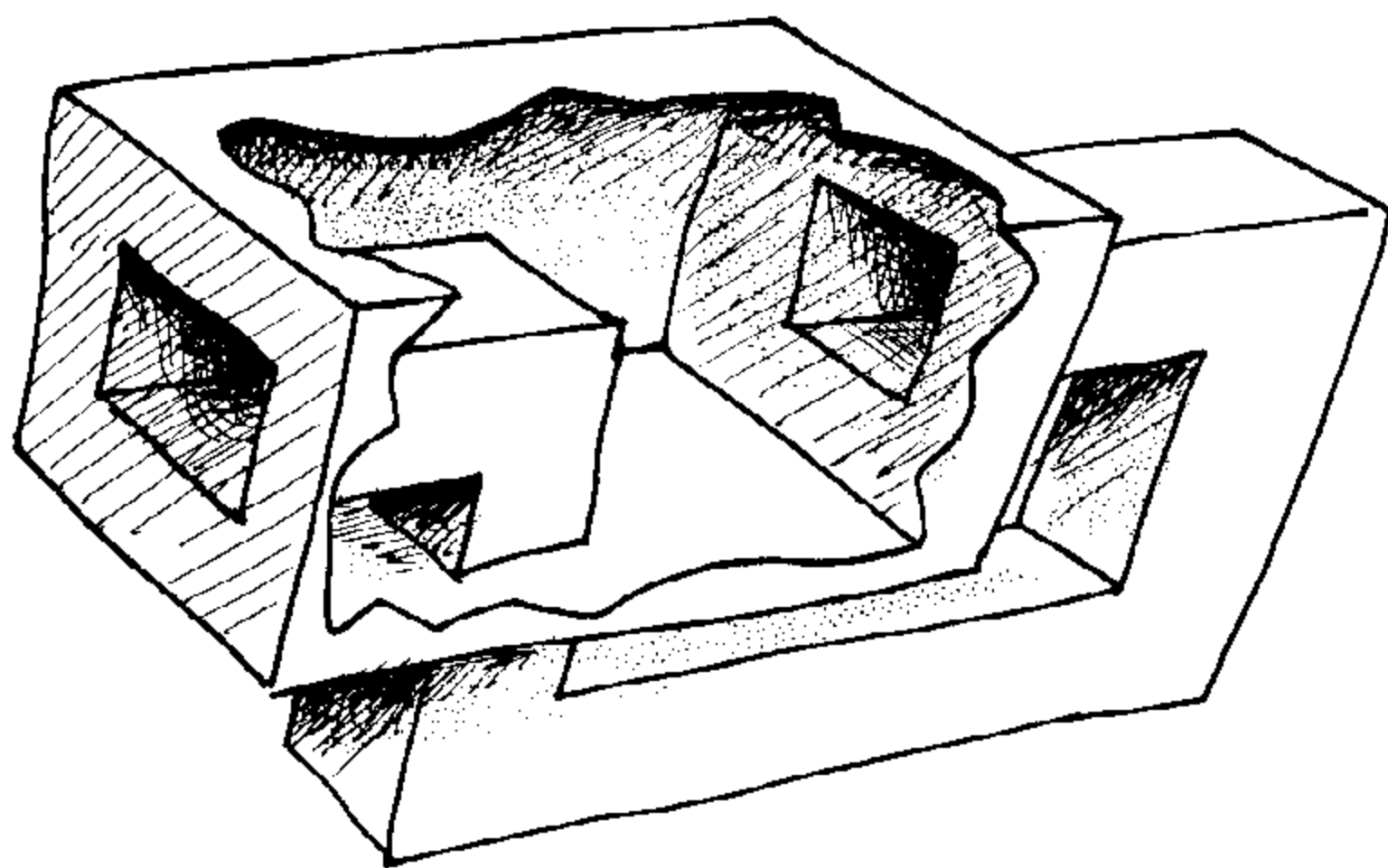
Lleó, una esfera o un cub, és semblant! la mateixa topologia, la mateixa característica d'Euler-Poicaré, la mateixa corbatura total.



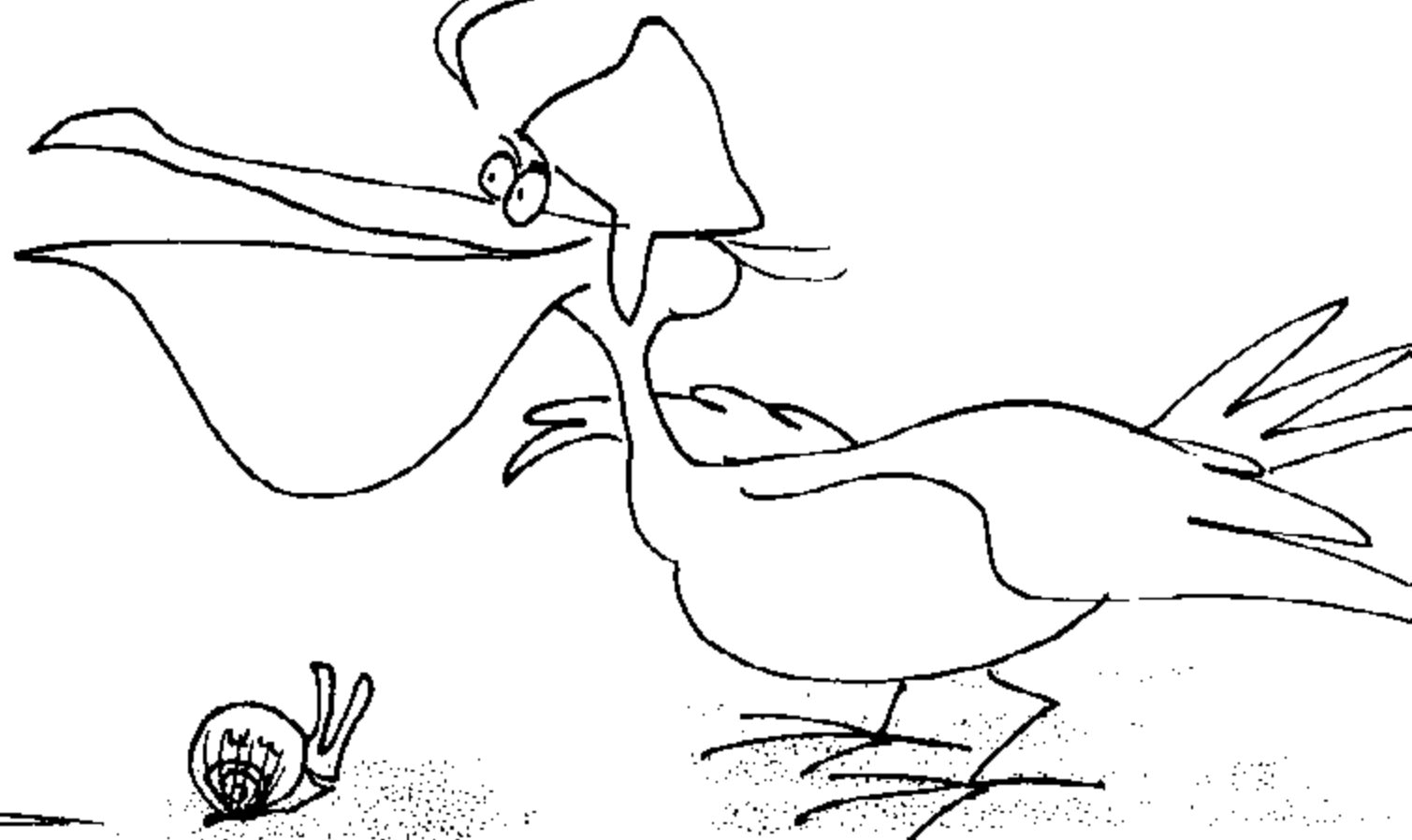
mmmsí...



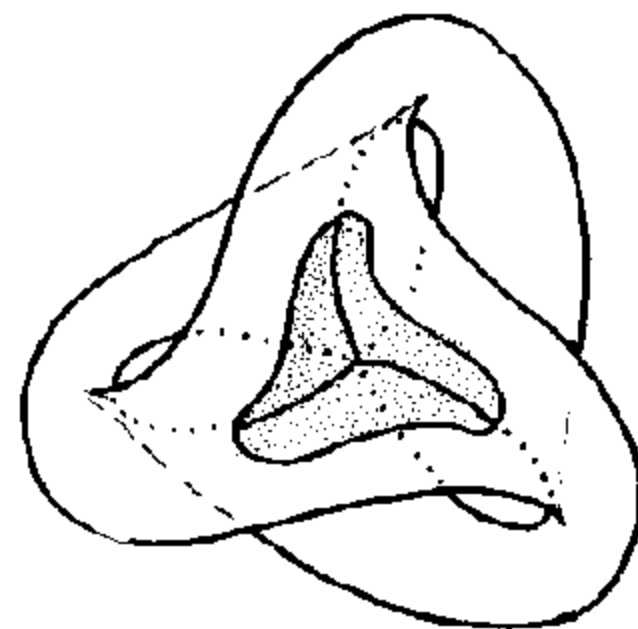
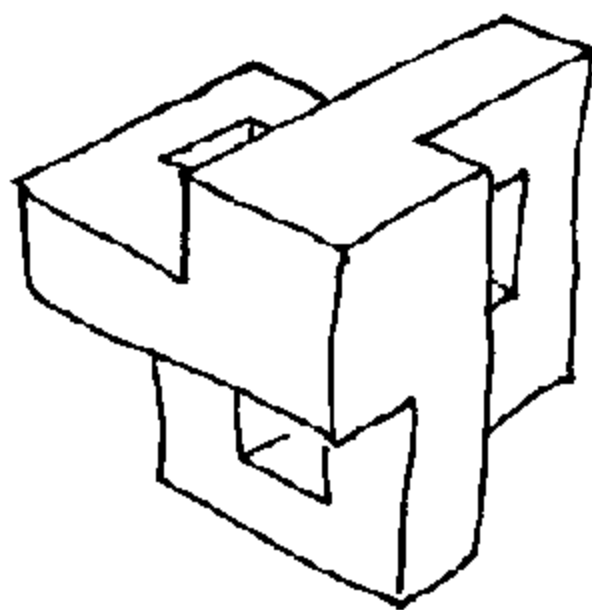
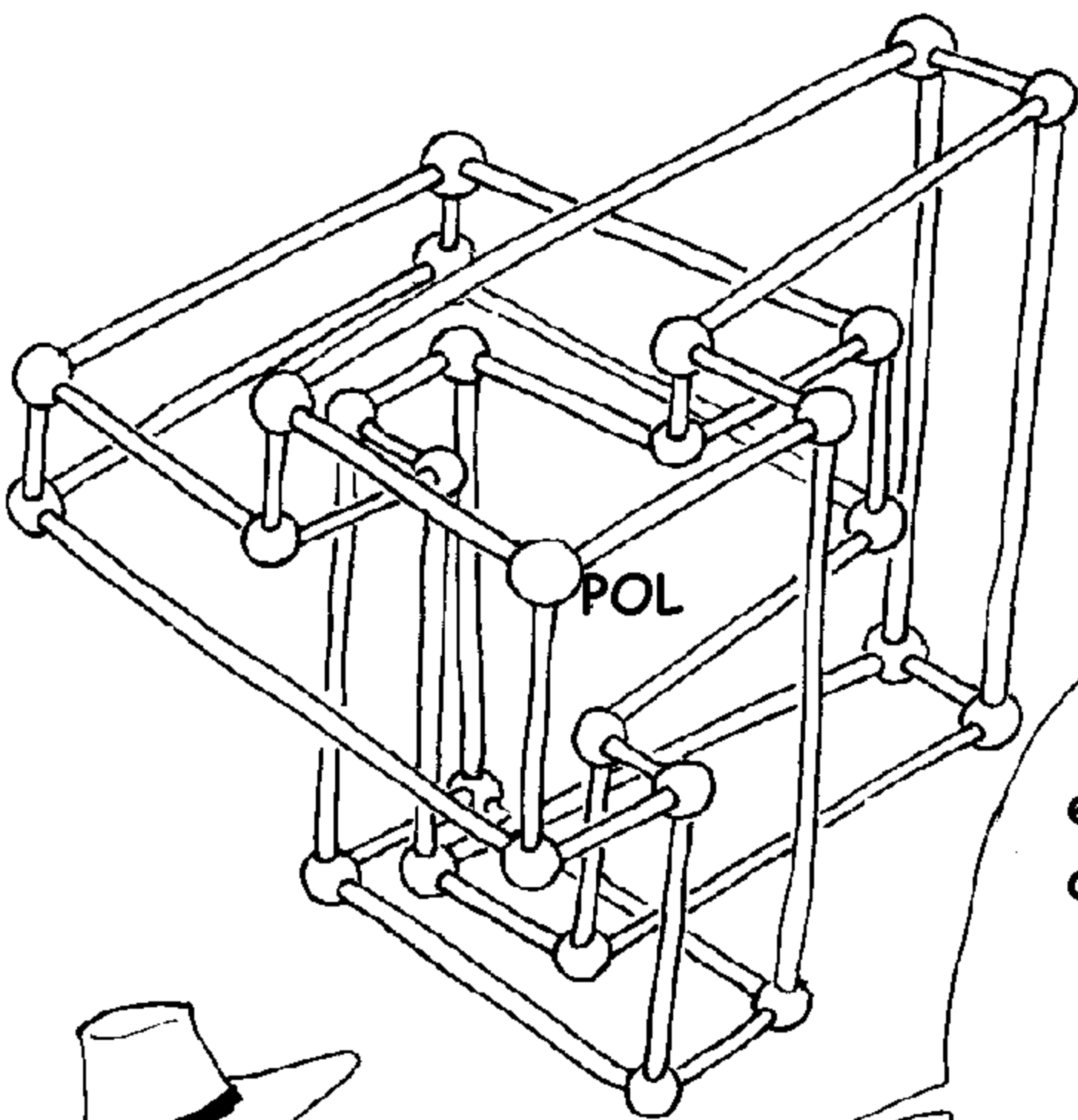
i açò és un TOR



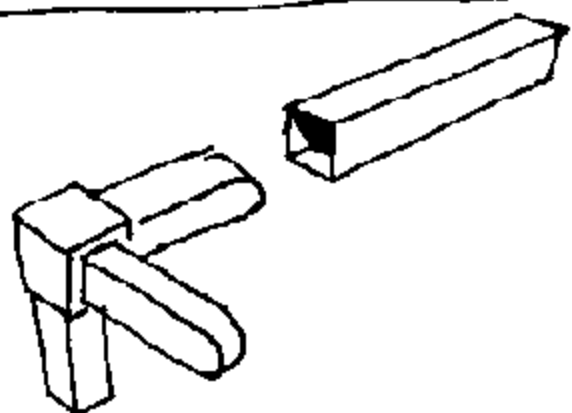
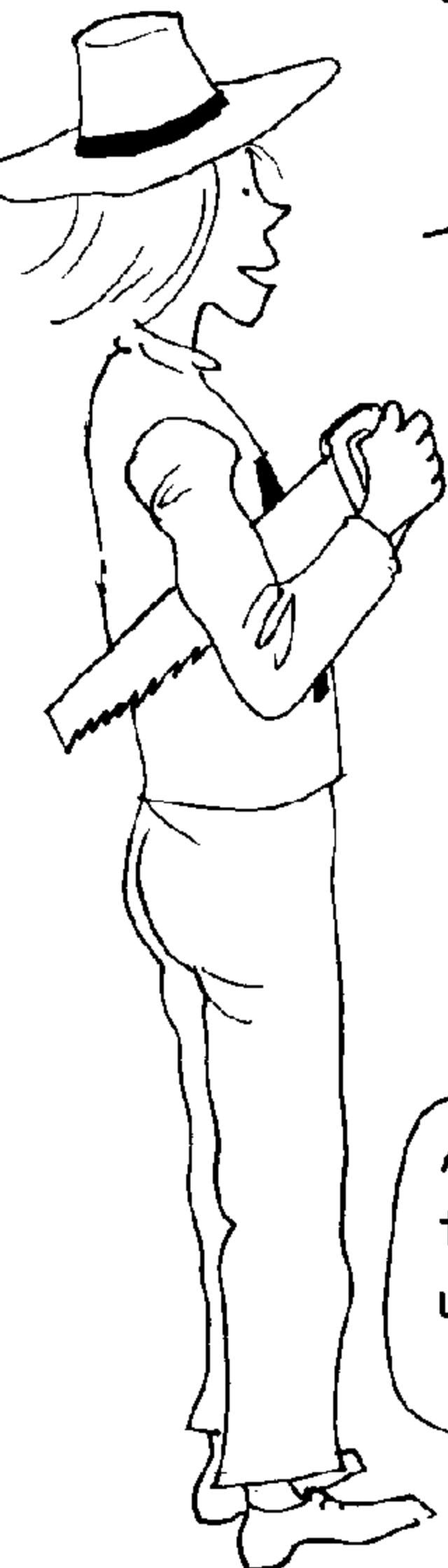
i aleshores, açò és un CUB DE KLEIN?



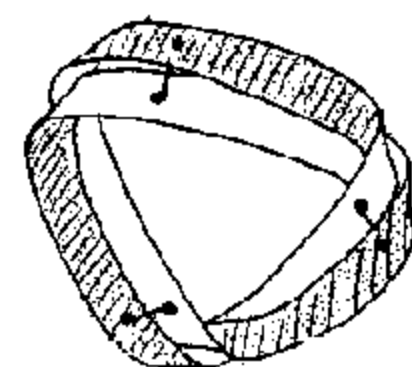
exacte!



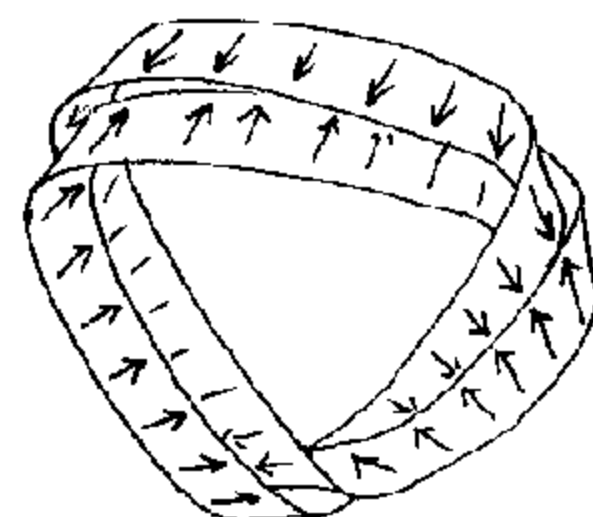
I ací tenim
 el CUB de BOY
 de patent Lanturlu:
 28 vèrtex
 43 arestes
 16 cares
 $\chi = 28 - 43 + 16 = 1$

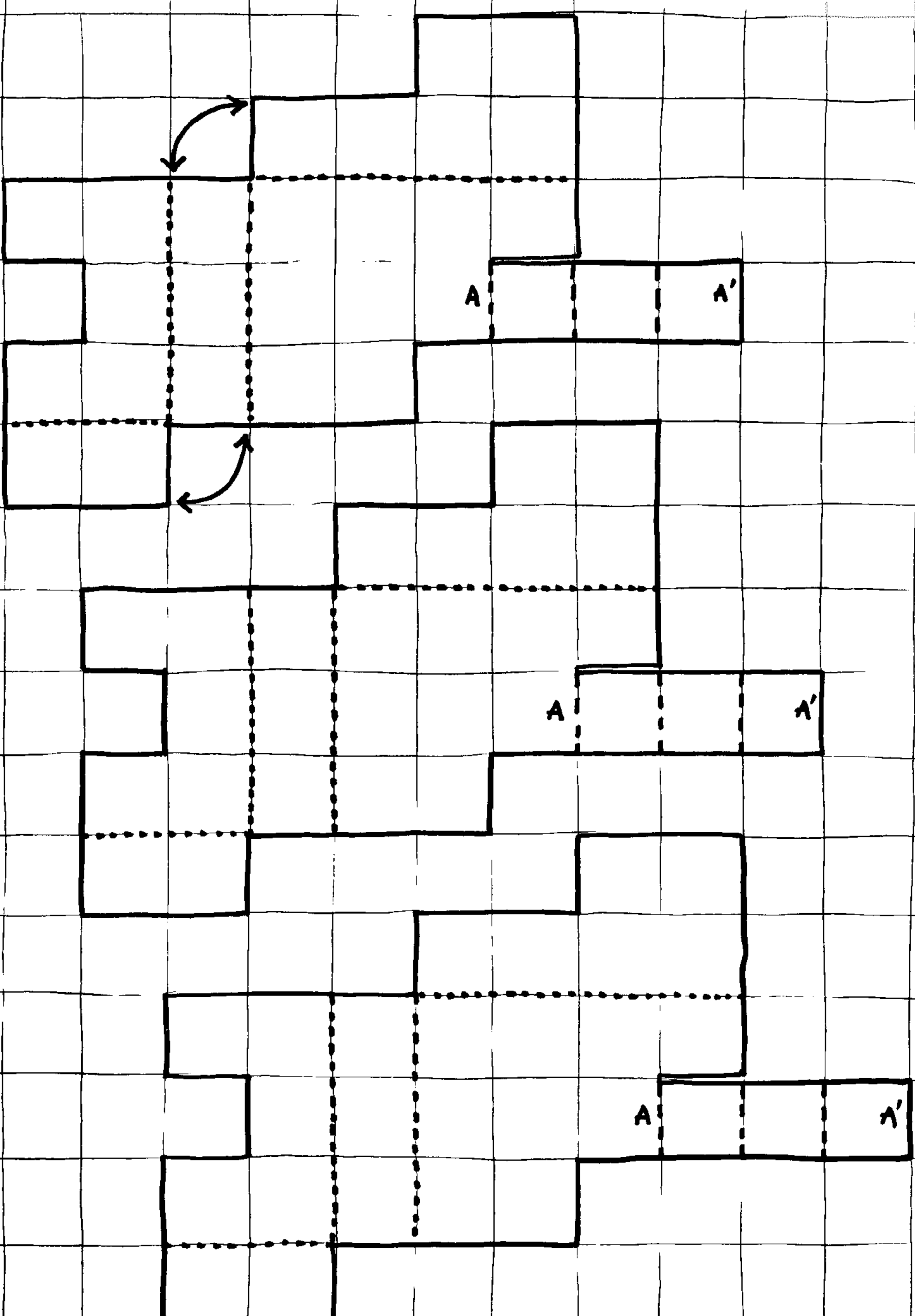


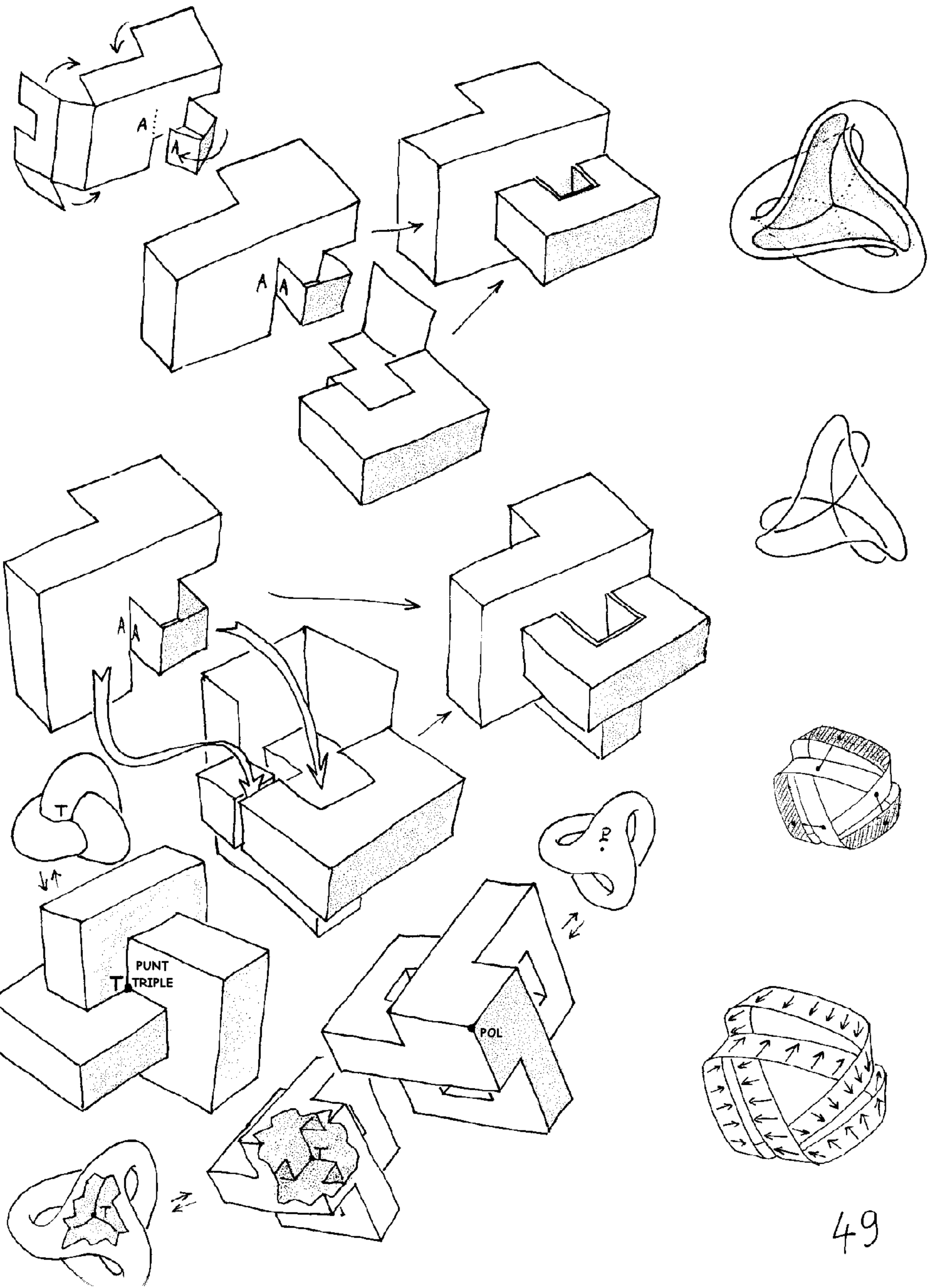
es poden fer models
 molt bonics amb
 elements modulables
 REYNOLDS (tubs quadrats
 de duralumini i peces
 d'angle de plàstic).



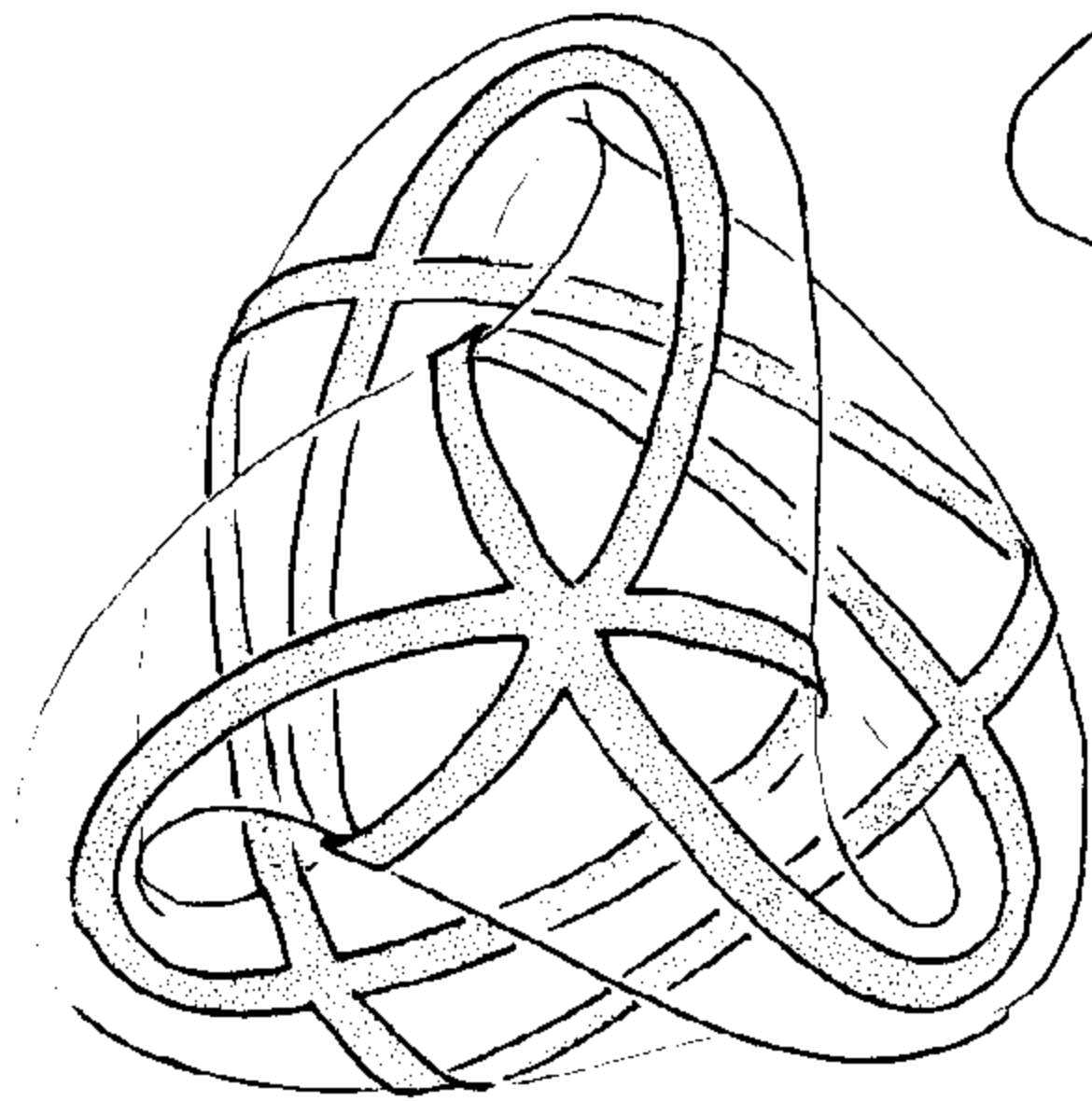
A la pàgina següent
 teniu un retallable que
 us permetrà fer el
 vostre propi CUB DE BOY







RECOBRIMENTS



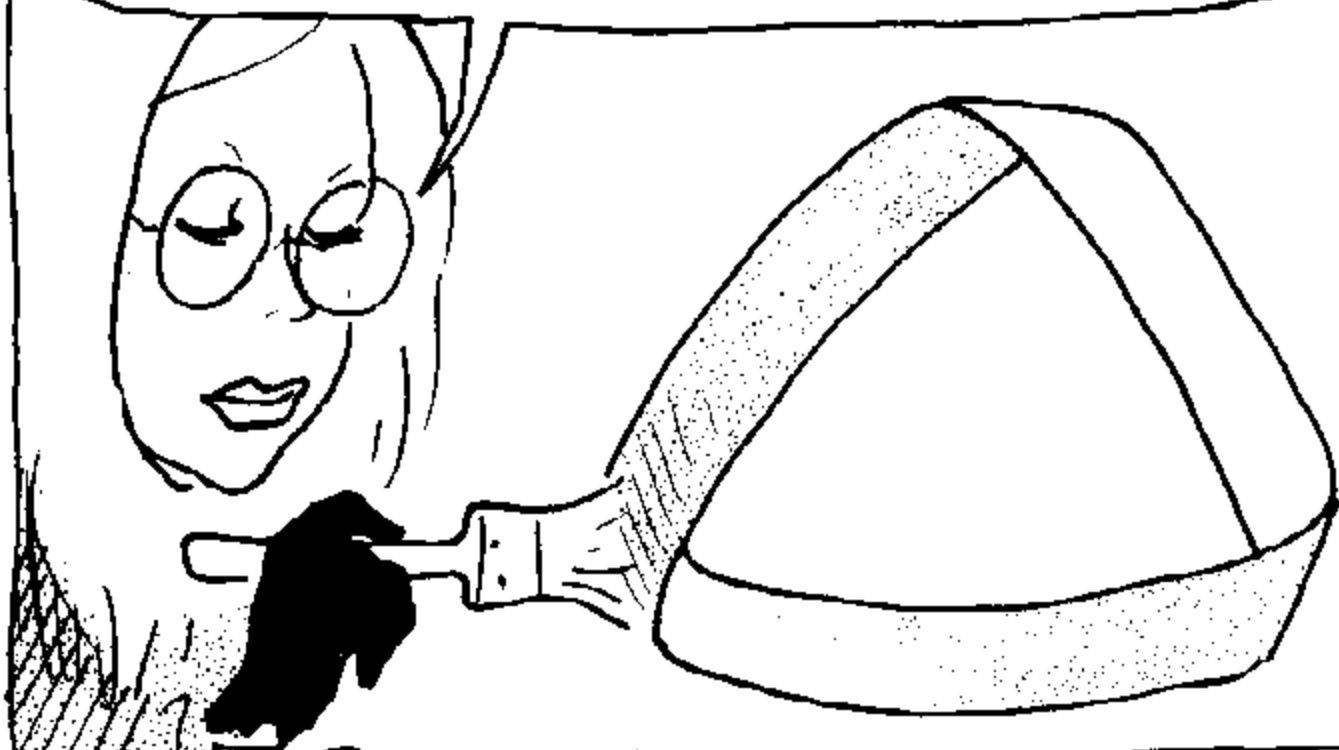
Aleshores, és la fi de la història?

No. Jo veig un gir imprevisit dels esdeveniments ...

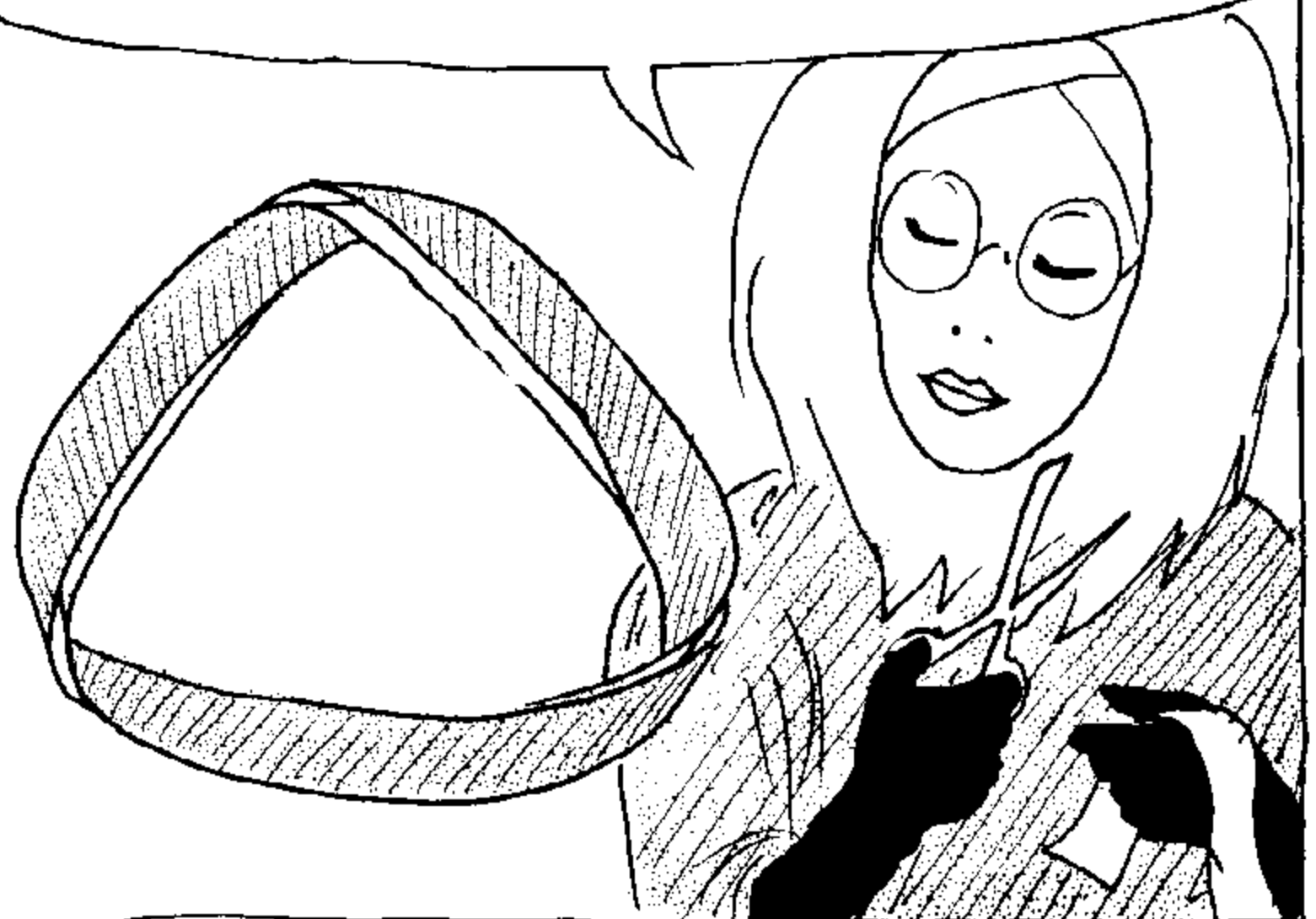
EL RECOBRIMENT AMB ELEMENTS DE DUES CARES d'un objecte D'UNA CARA, NO ORIENTABLE és BILÀTER, ORIENTABLE i té característica doble

Què és tota aquesta xerrameca?

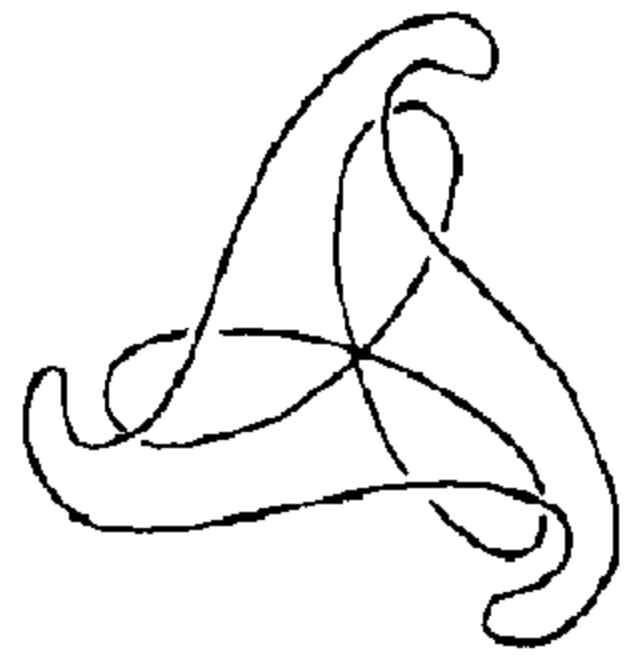
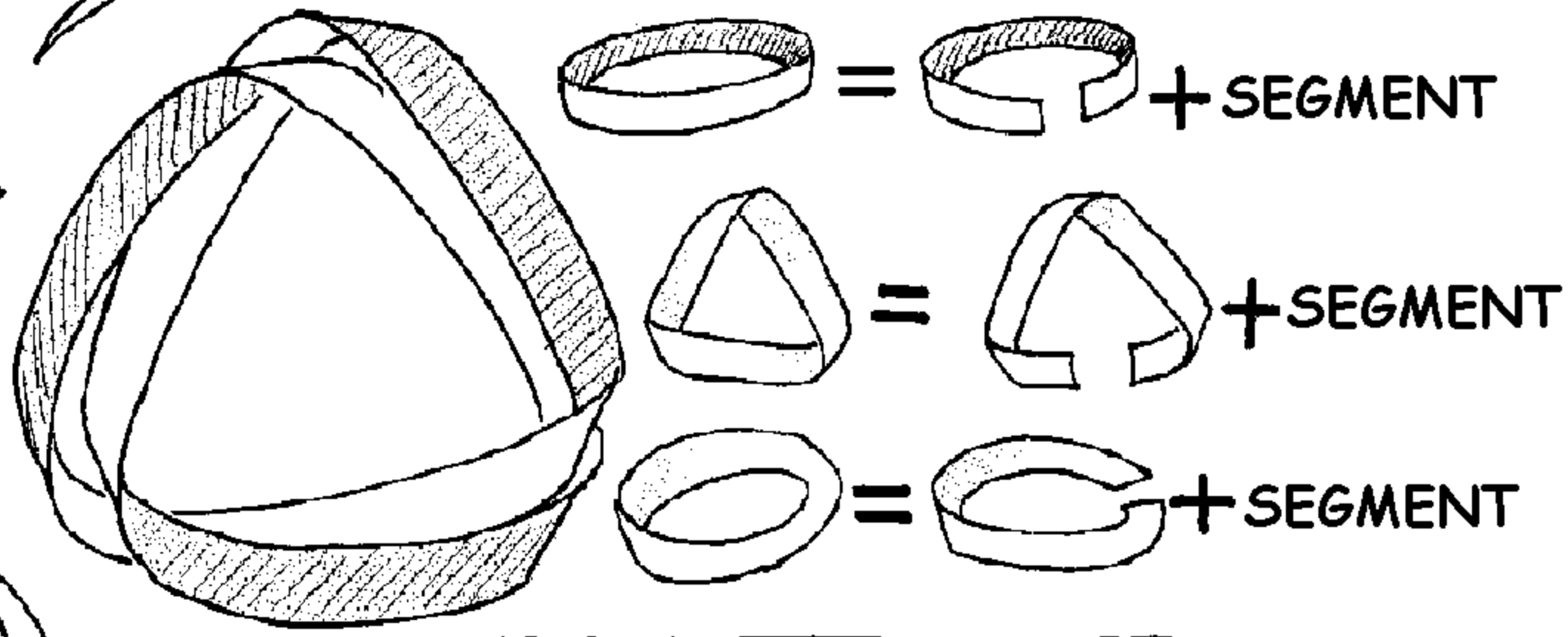
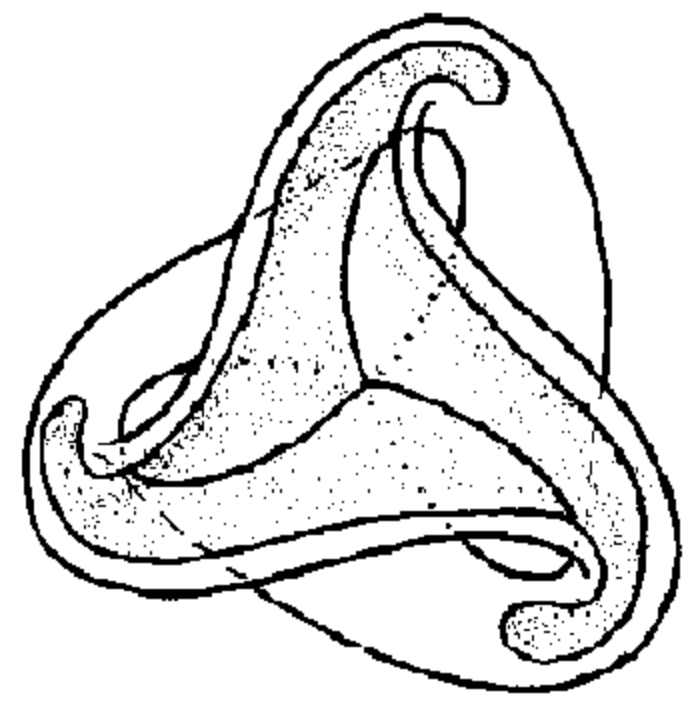
és senzill, agafem una banda de Möbius recobrim de pintura la seua ÚNICA cara, després llevem la banda ...



... i no guardem més que la pintura!

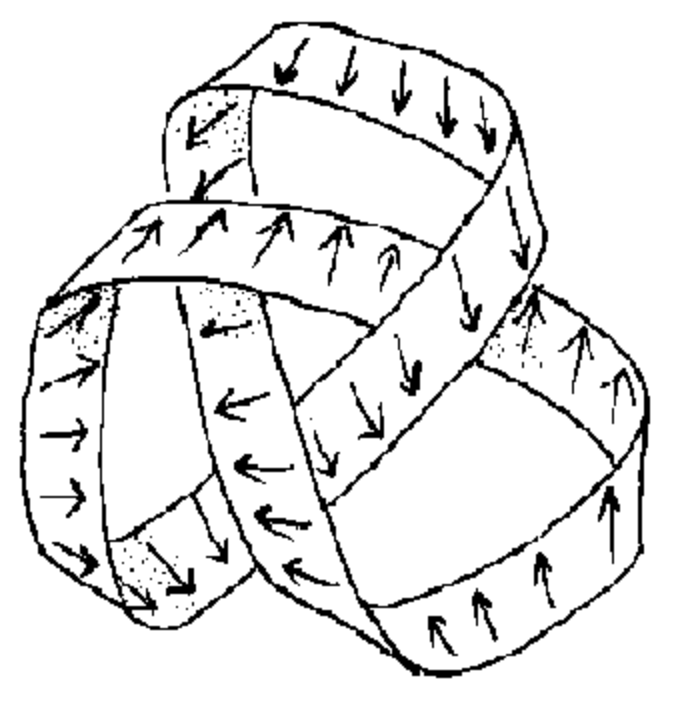
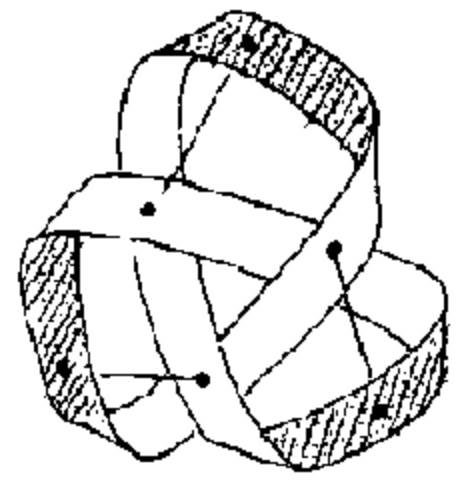


Aquesta nova banda, tancada sobre ella mateixa, té dues cares, donat que una d'elles està en contacte a tothora amb la banda de Möbius. Però pot observar la seqüència de imatges C:

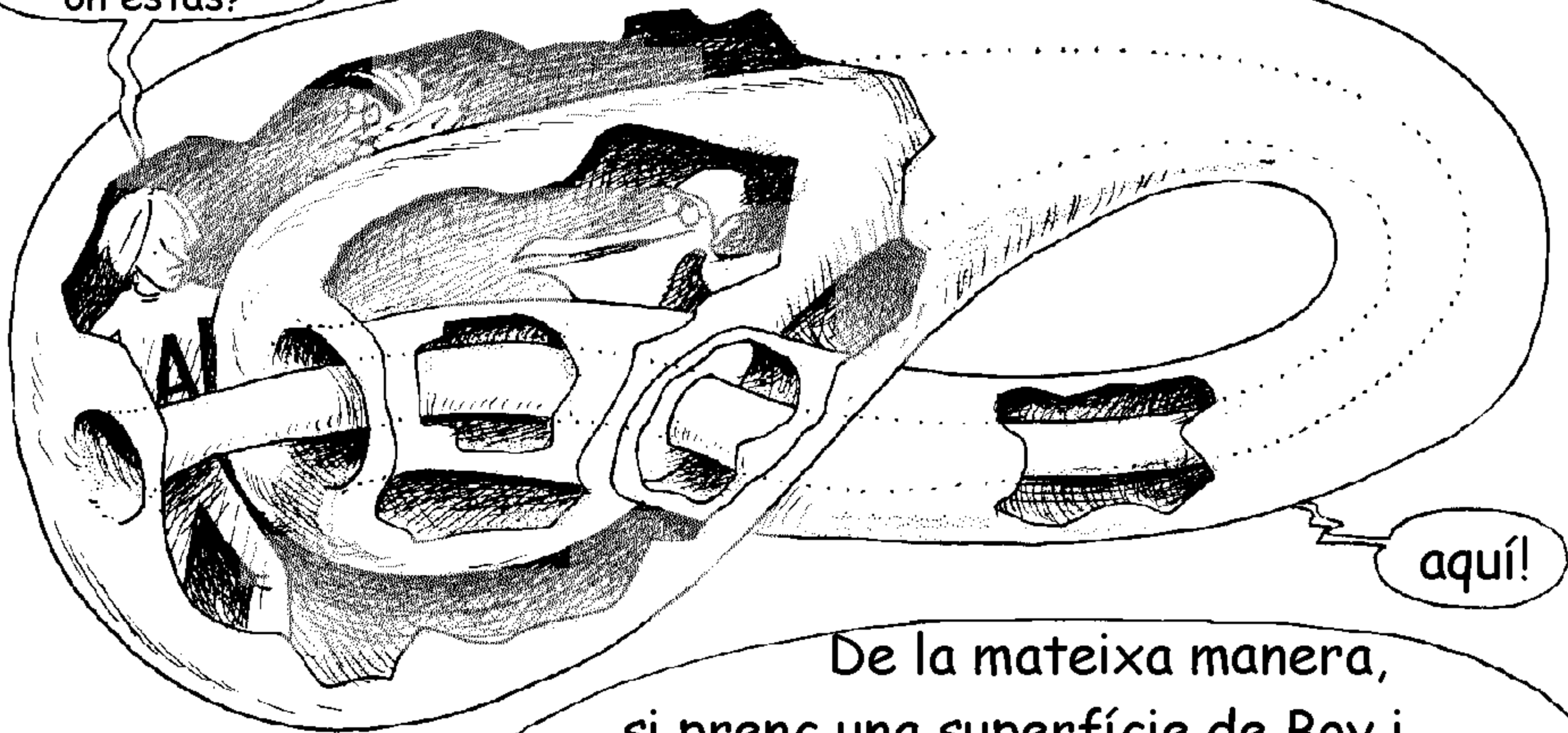


La seua característica i la de la banda de Möbius són nul·les.

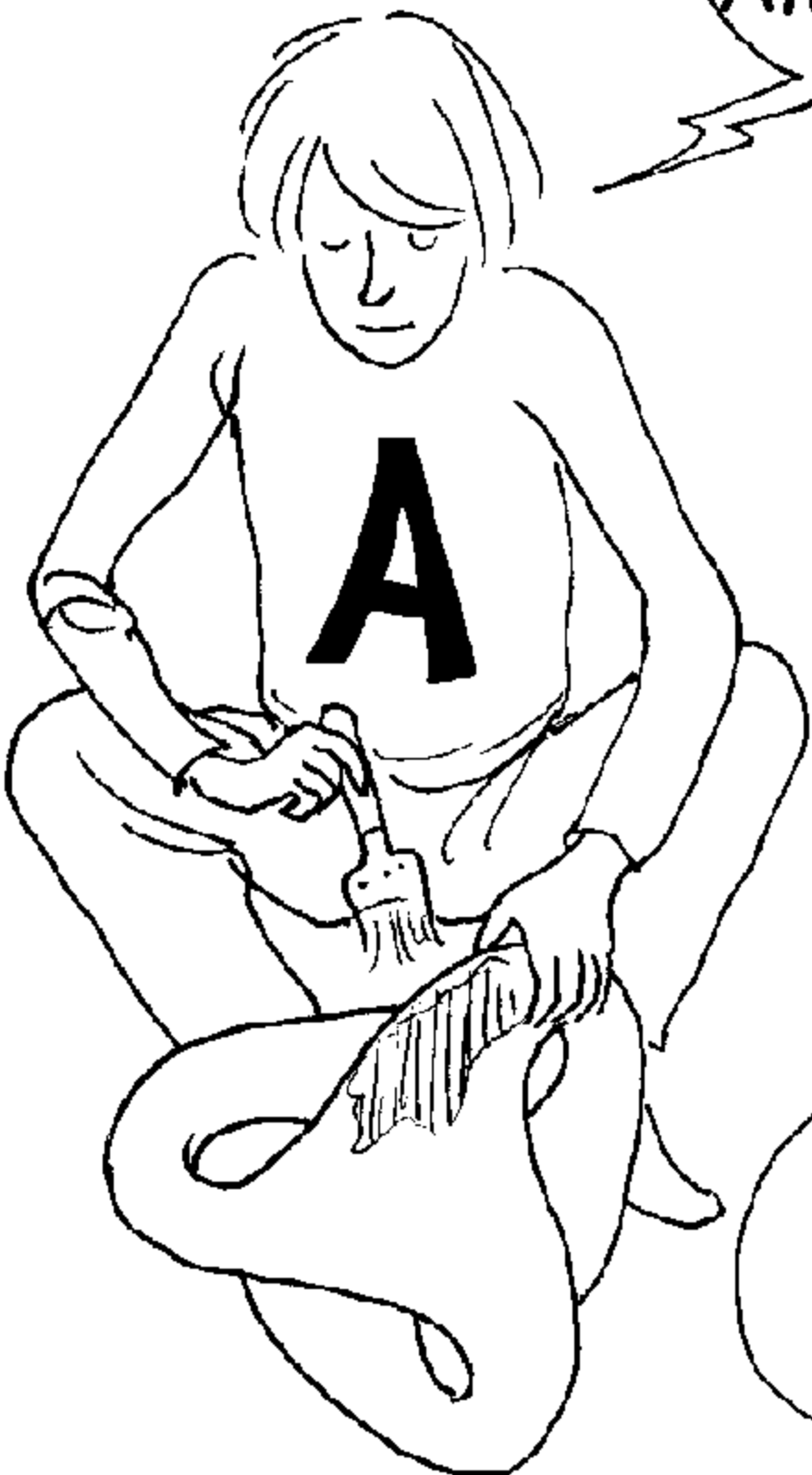
Anem a veure...si pinte una BOTELLA DE KLEIN per la seua ÚNICA CARA i lleve la botella deixant la pintura, obtinc una superfície TANCADA, COMPLETAMENT REGULAR, amb DUES CARES que té una característica d'Euler-Poincaré igual a $2 \times 0 = \text{ZERO}$.



Tirèsias,
on estàs?

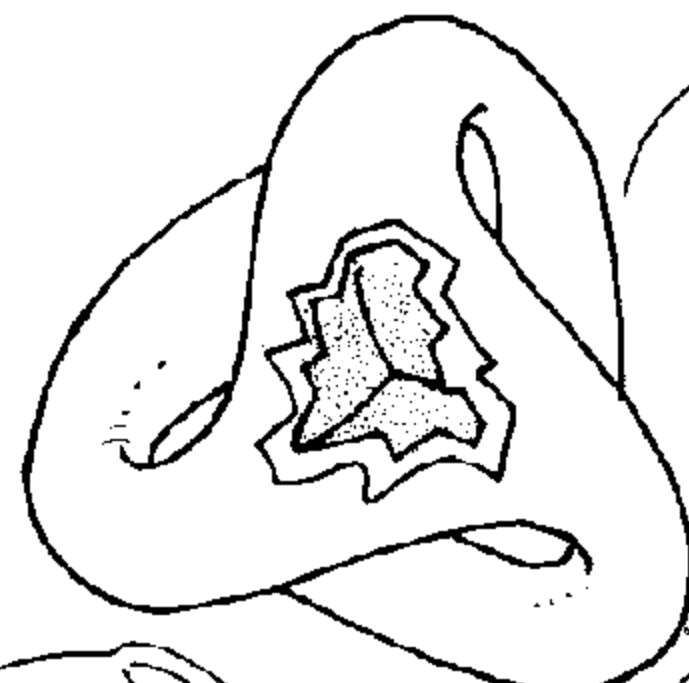


De la mateixa manera,
si prenc una superfície de Boy i
l'empastife de pintura, després lleve la Boy i
conserve la pintura obtindrè una superfície
TANCADA, COMPLETAMENT REGULAR,
AMB 2 CARES, que té una característica
d'Euler-Poincaré igual a $2 \times 1 = 2$.

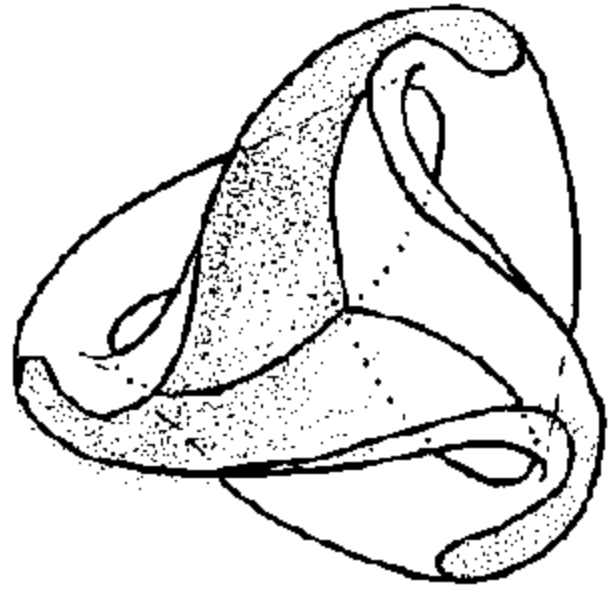


és a dir, una
IMMERSIÓ DE
L'ESFERA

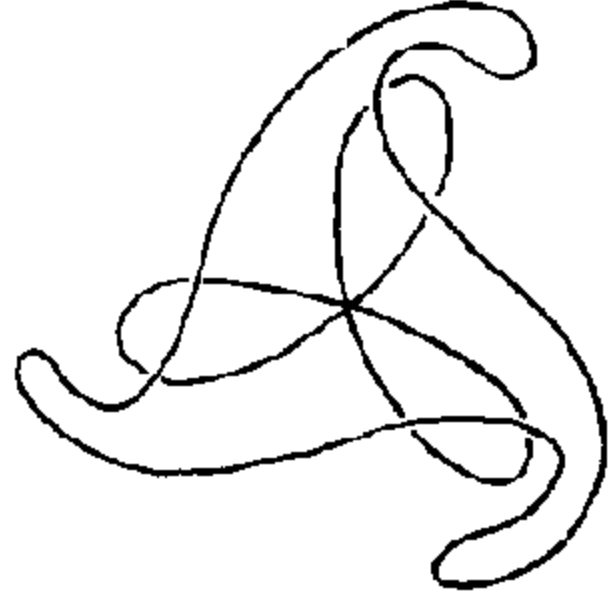




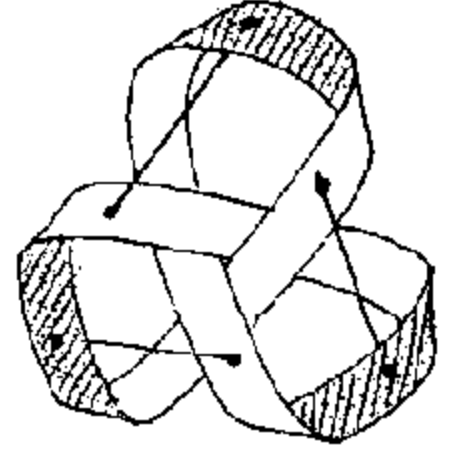
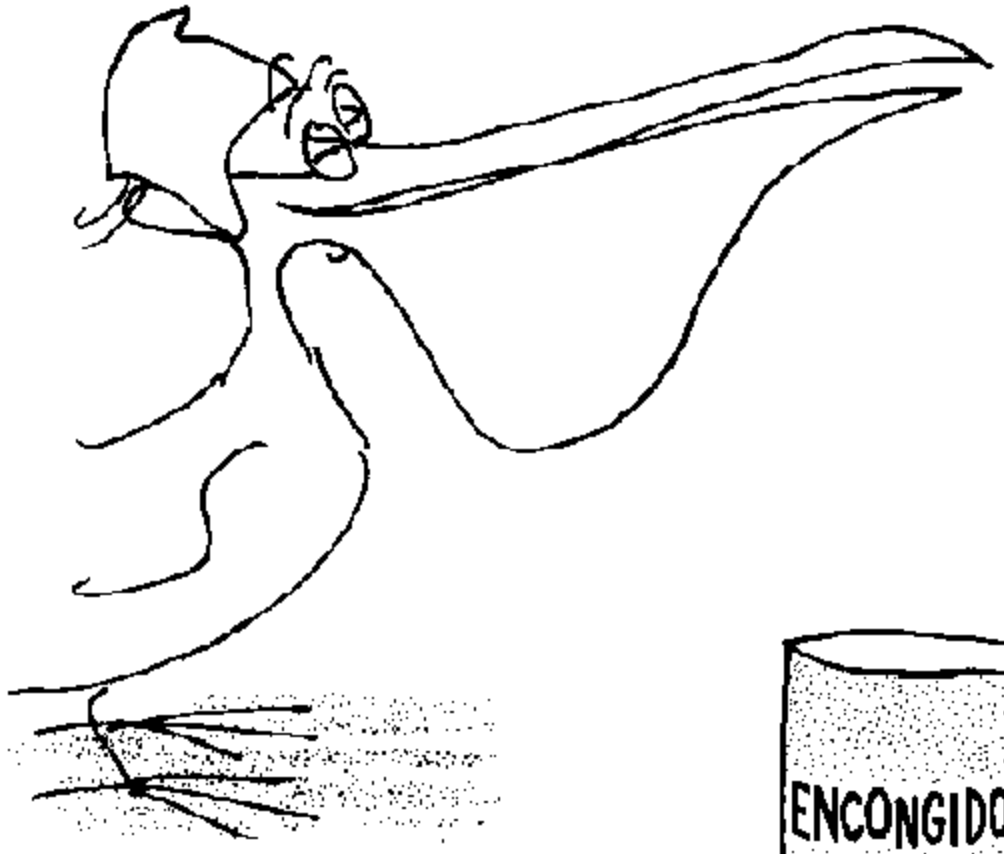
REALMENT,
es pot "desplegar" aquesta
estranya superfície
i transformar-la en
una esfera "normal"?



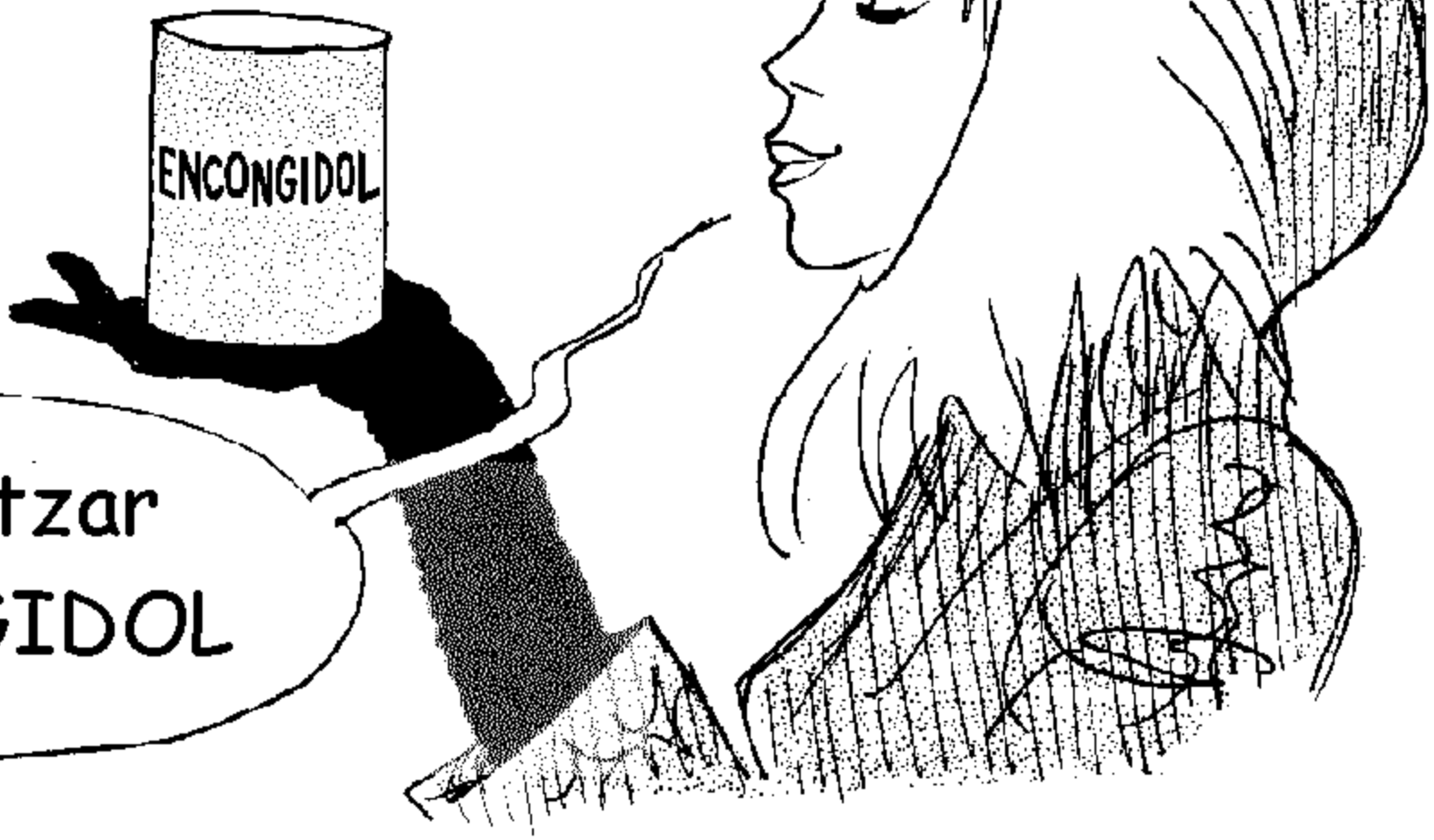
Cap problema, cal
utilitzar la TRAVERSINA
El mateix passa amb el
TOR.



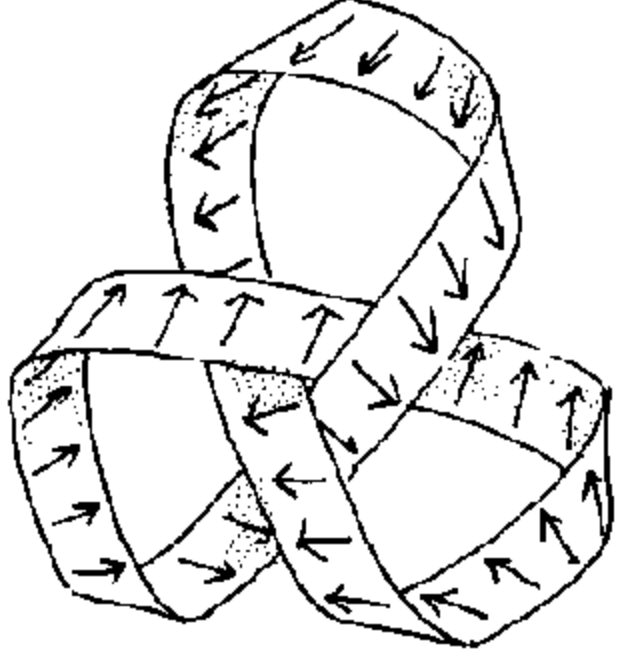
Actuem a l'inrevés.
Suposem que volem "plegar"
una esfera sense
fer-li plecs!

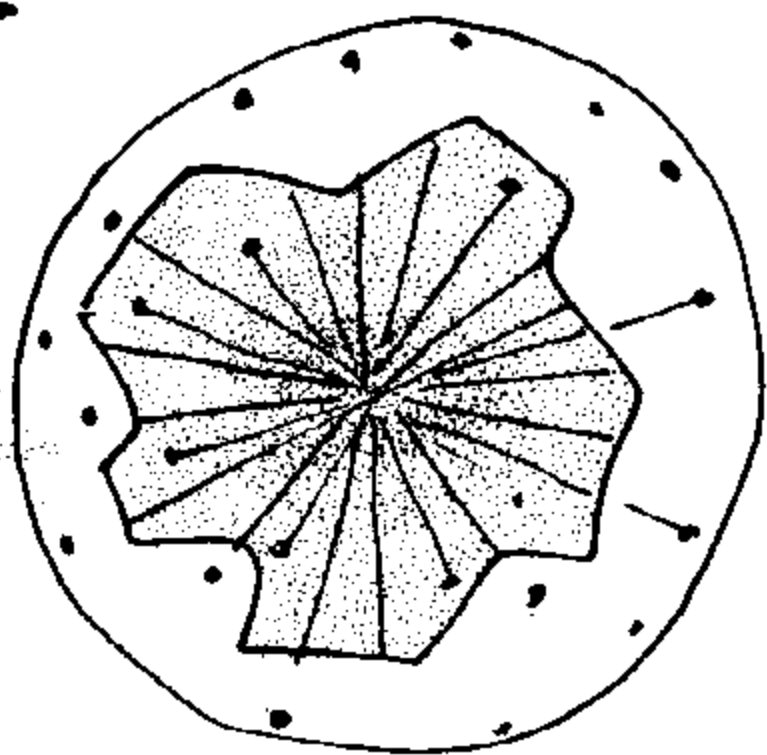


ENCREUAMENT DE
CINTES ACABAT



Cal utilitzar
l'ENCONGIDOL



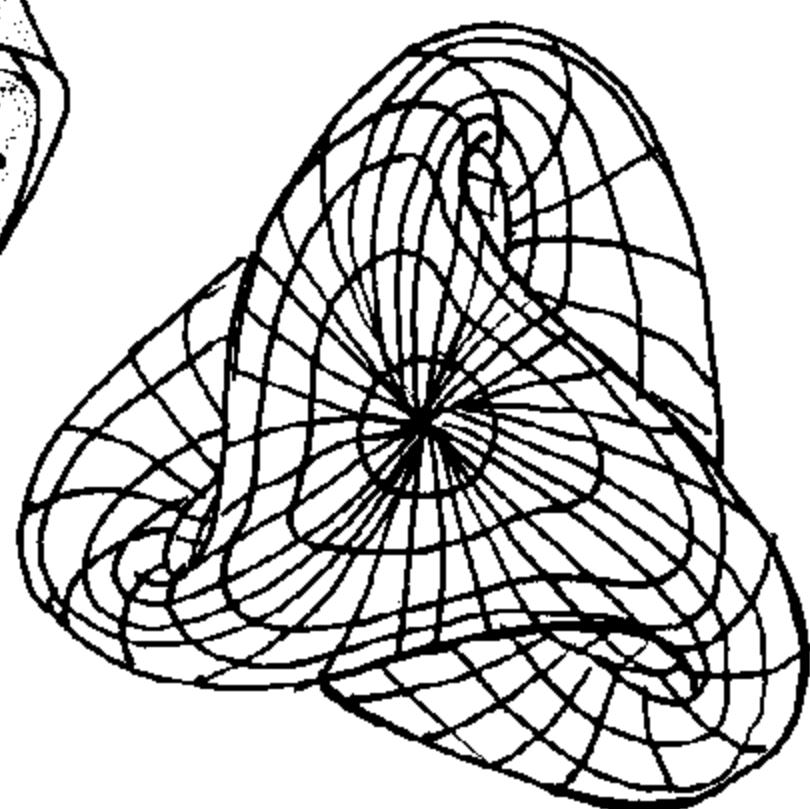
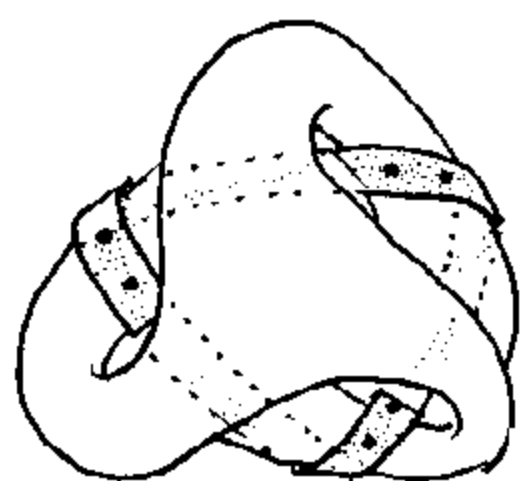
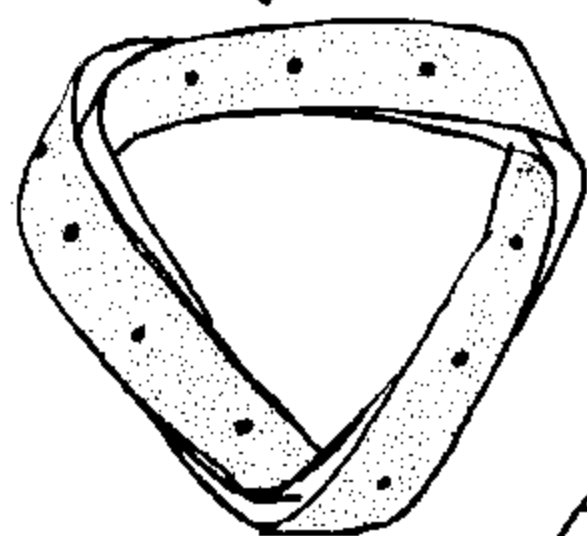
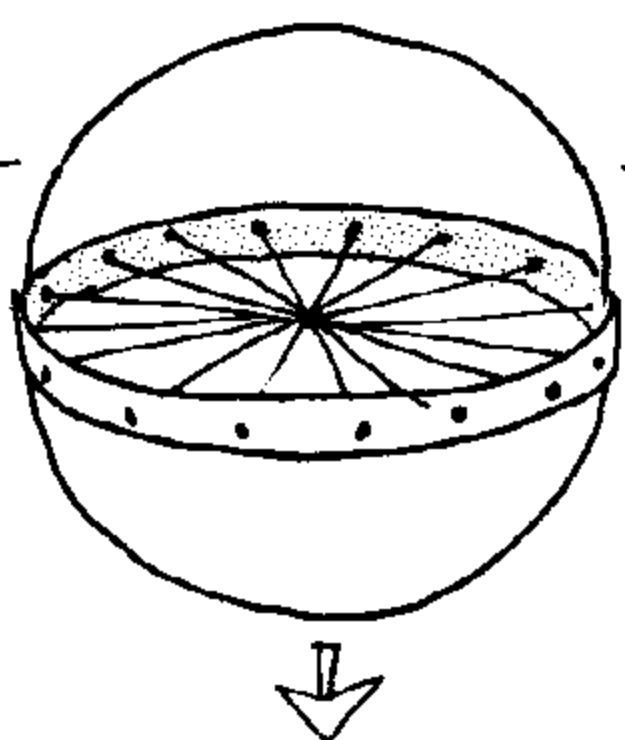


Comencem per unir cada punt de l'esfera amb el seu ANTÍPODA mitjançant uns fils banyats amb ENCONGIDOL.



Els fils es contrauran fins a tindre longitud nul·la, mentres que la superfície de l'esfera es manté constant. Així CONJUNTEM cada punt amb el seu ANTIPODAL.

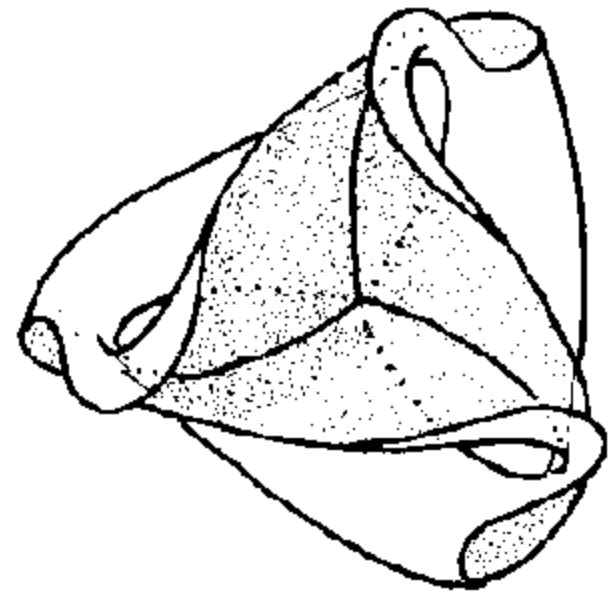
No obstant veureu açò en un altre àlbum, dedicat al "RETOURNEMENT DE LA SPHERE". Mentrestant, la serie d'imatges de la pel·lícula C mostra com es replega l'EQUADOR de l'esfera i es converteix en l'EQUADOR de la BOY. El pol nord s'ajunta, evidentment, contra el pol sud.



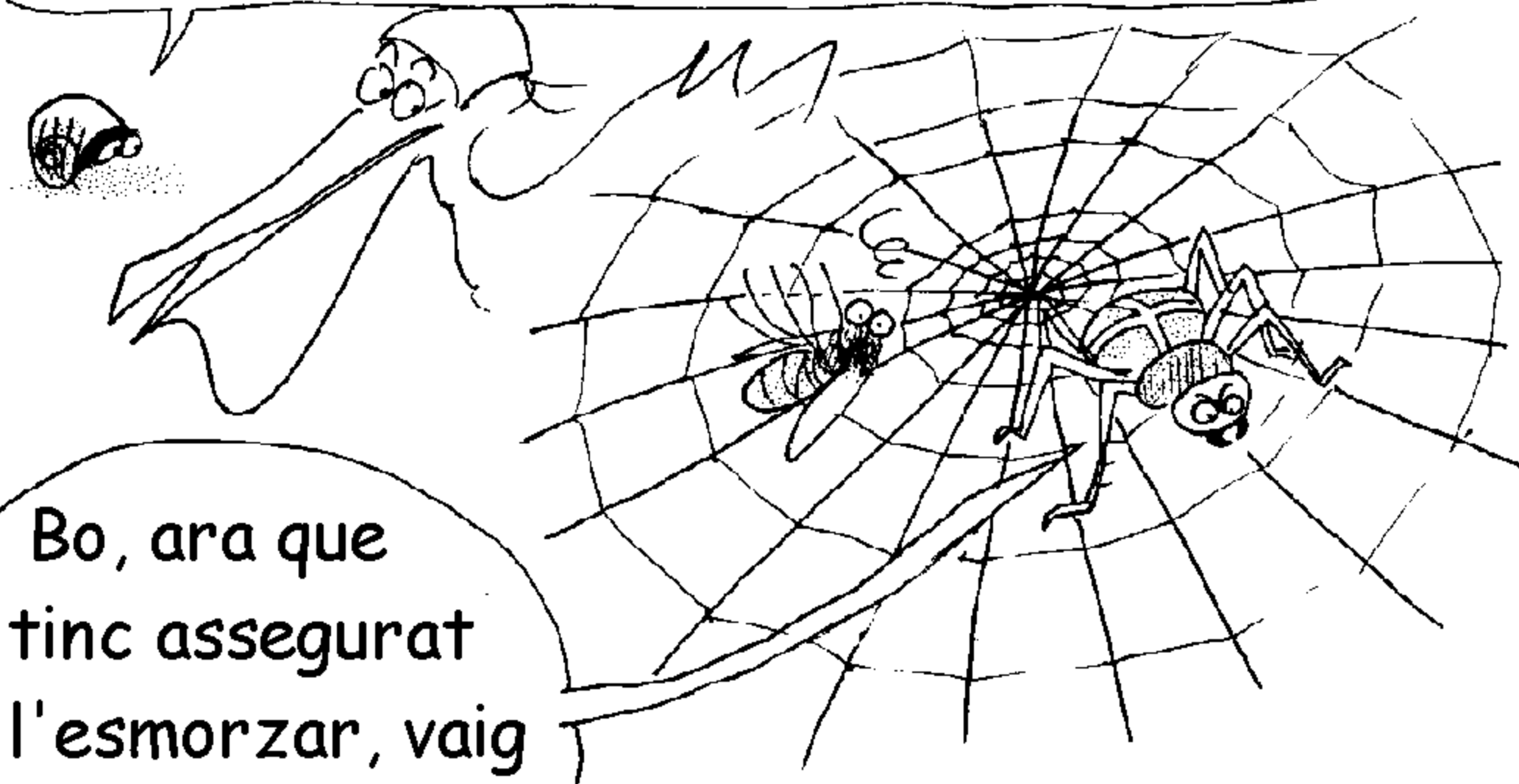
Tots els meridians i els paral·lels de l'esfera es recobriran els uns als altres.



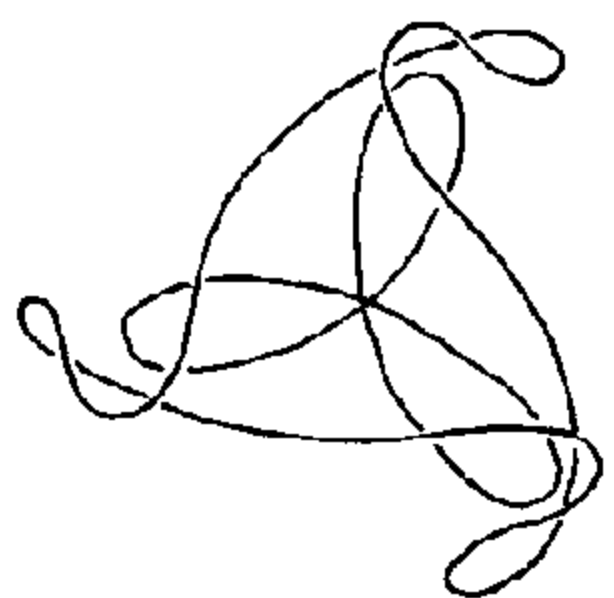
Imagina una aranya que viu sobre una superfície de BOY l'enreixat de la qual està constituït pels seus paral·lels i meridians. Creuria que viu sobre ... una esfera!



TANCAMENT DELS TRES "TIMPANS"



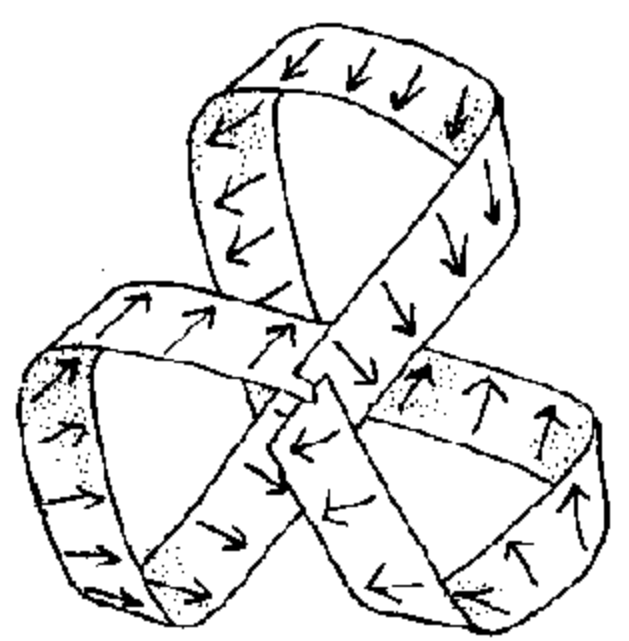
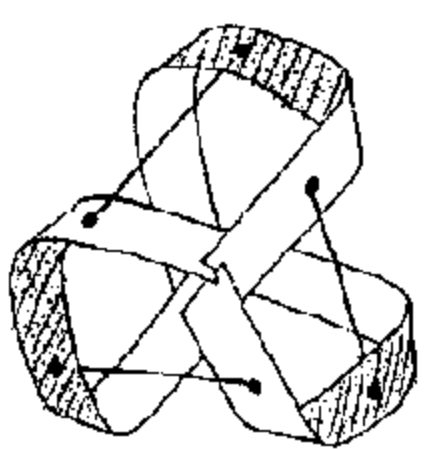
Bo, ara que tinc assegurat l'esmorzar, vaig a fer un tomb



CAMÍ SEGUIT PER L'ARANYA



Ala!, una segona tela. La meua col·lega viu a l'altra cara i també ha caçat una mosca

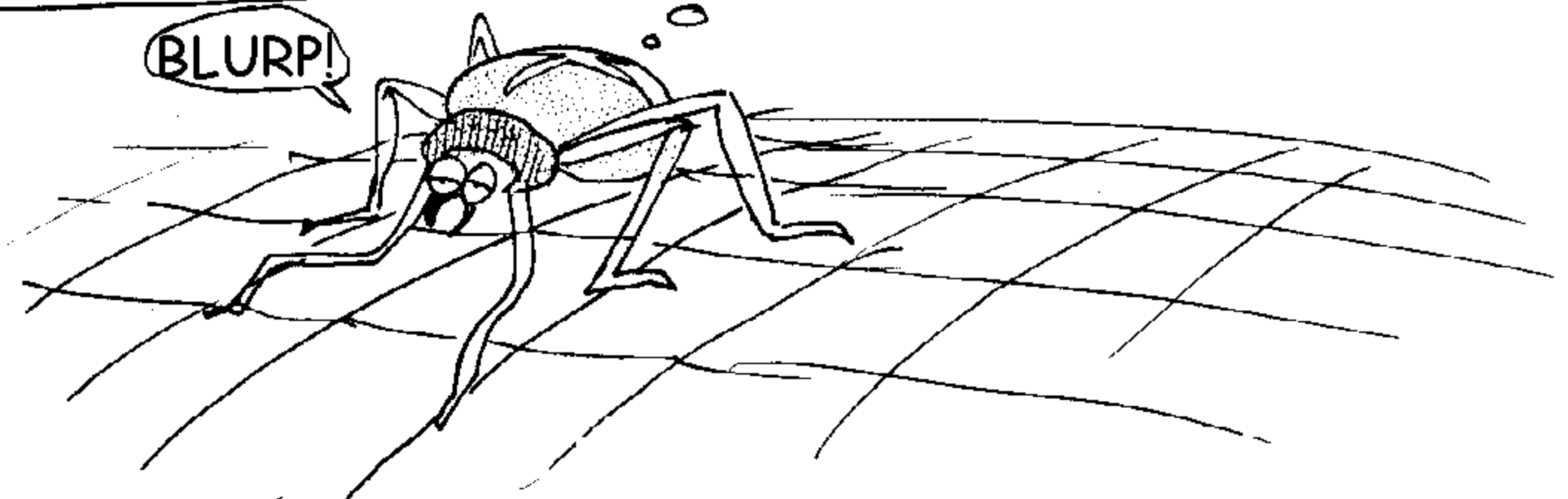
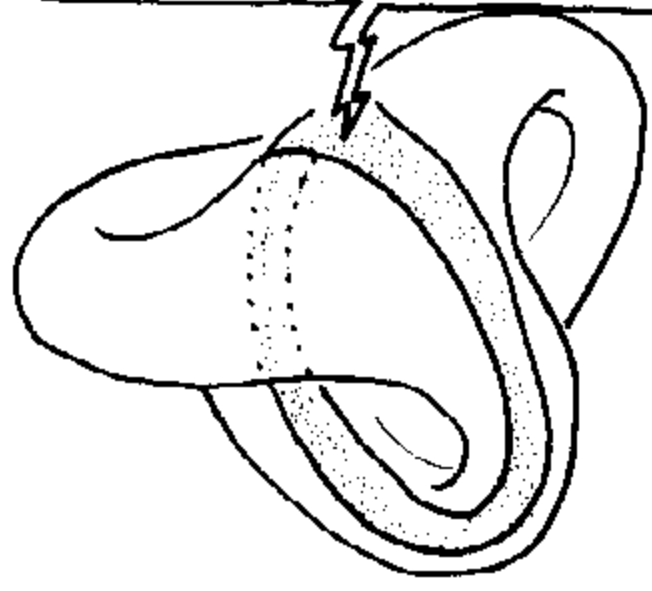


Ningú a la vista?

Bé ... em menjaré la seua mosca

Bo ... tornem-hi!

BLURP!



!

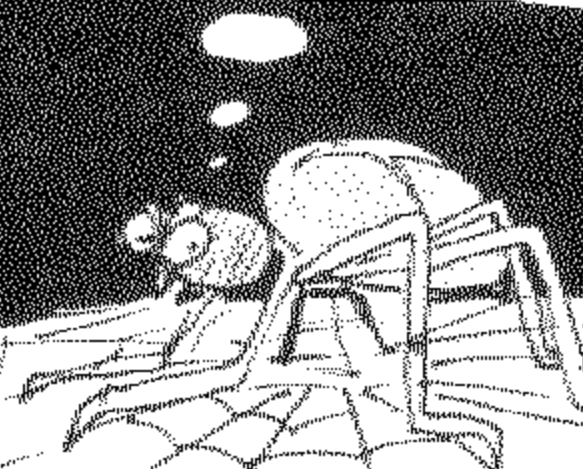
Ostres! Mentre he estat fora ha vingut l'altra aranya i s'ha menjat la MEUA mosca!

HI, HI, HI



De fet, hi ha solament una aranya i una sola mosca

vaig a esperar-la. I quan aparega li faré una festeta de benvinguda ...



més ... la història de l'aranya...m'ha donat una idea. Tenim la solució per Amundsen

Senyor Amundsen, tot està arreglat! hem trobat el vostre pol sud ...

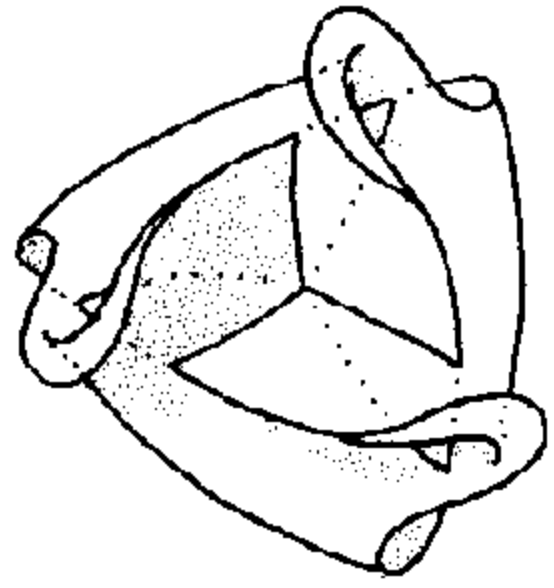
Com és això?

Ah...

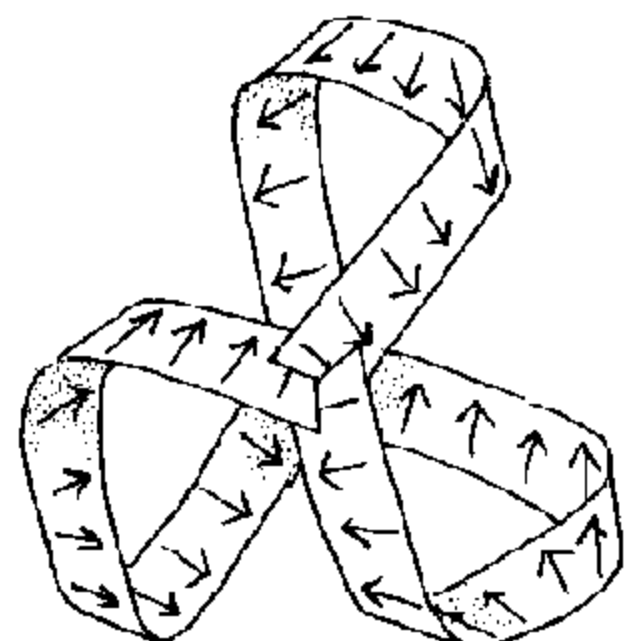
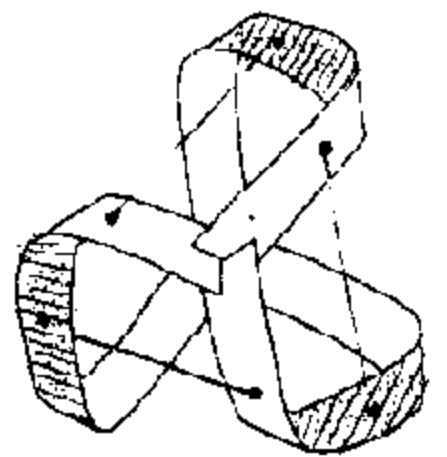
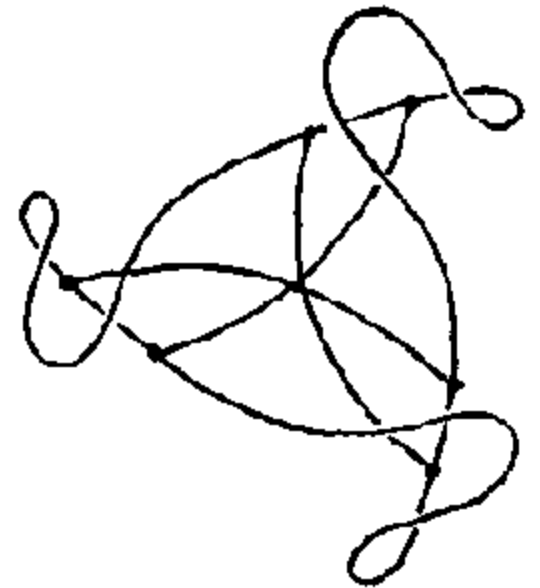
Torne a sortir però amb açò ...

Li ha donat la mateixa a Perry.

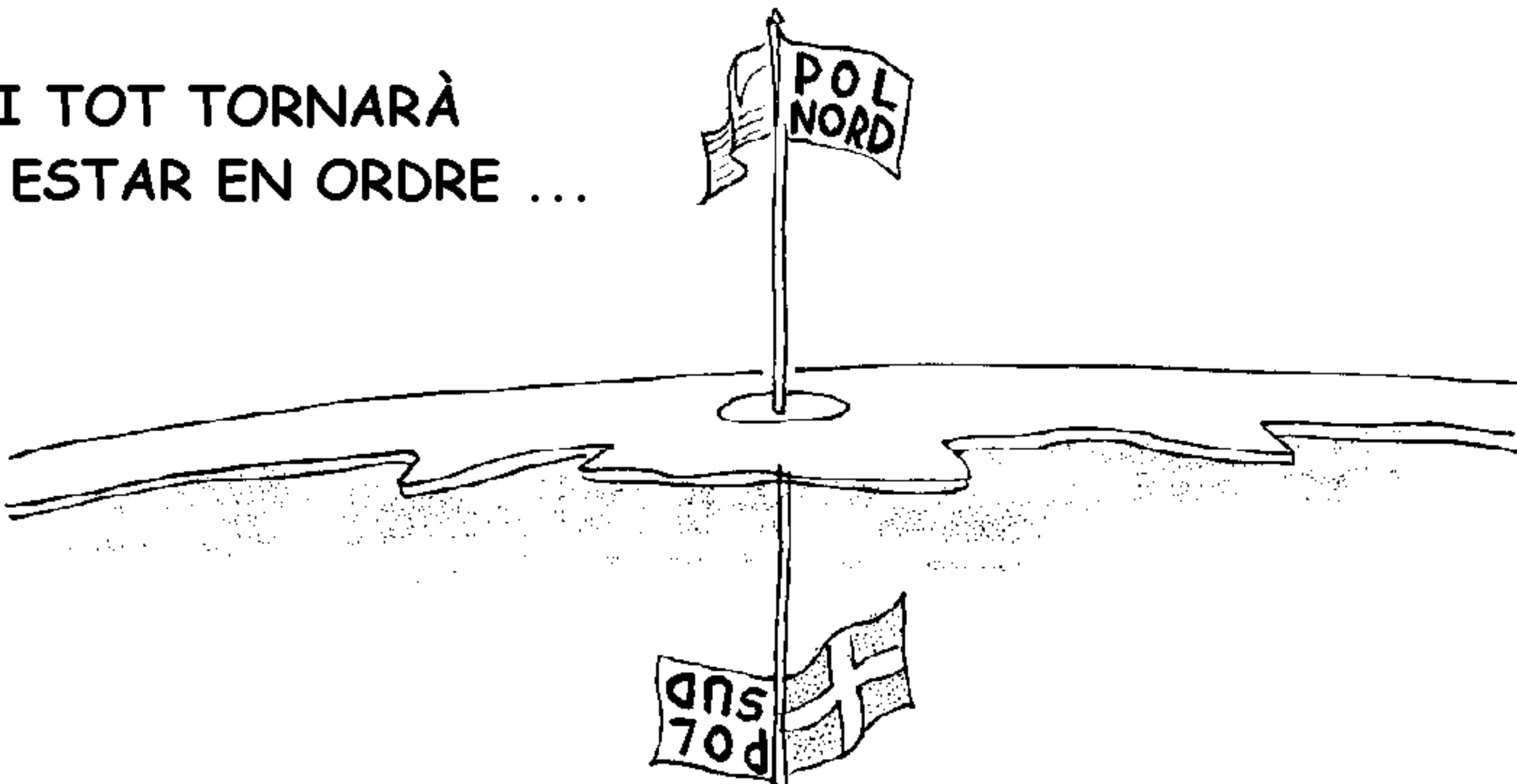
i DEIXE-LA solament!

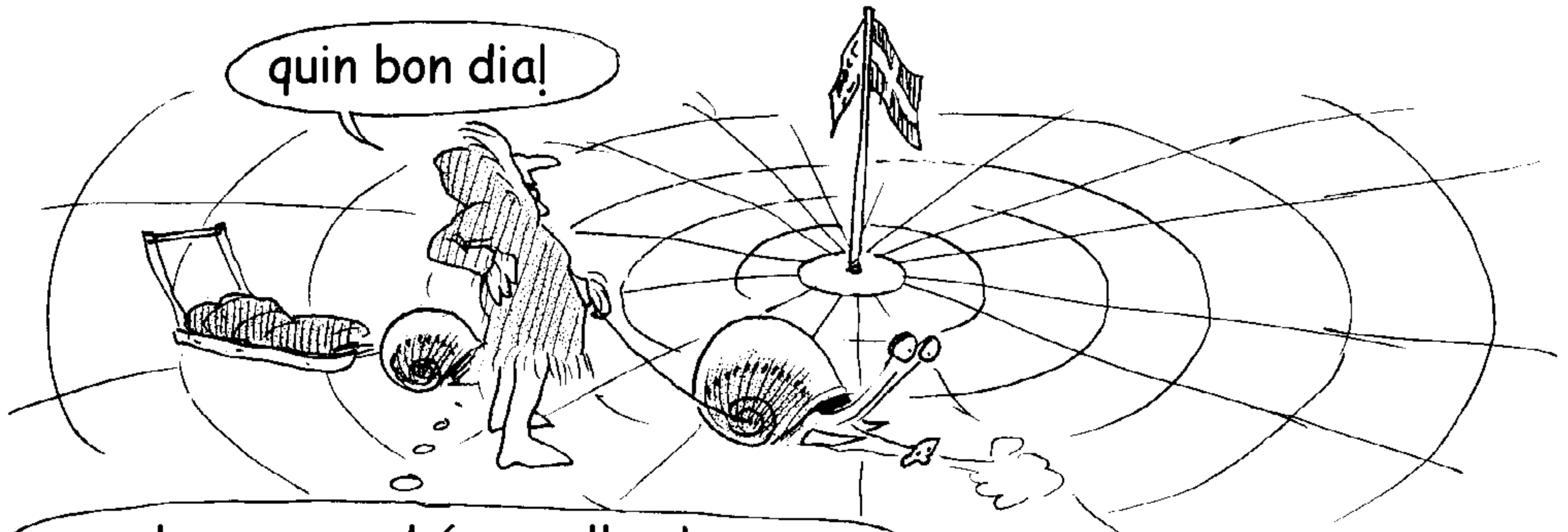


FORMACIÓ DE LES "ORELLES"



I TOT TORNARÀ A ESTAR EN ORDRE ...





quin bon dia!

almenys podríes callar!



La foto històrica, senyor Amundsen



Aneu-vos-en, vull estar sol en meua foto històrica

En ciència, com per tot arreu, de vegades, és millor no aprofundir massa...

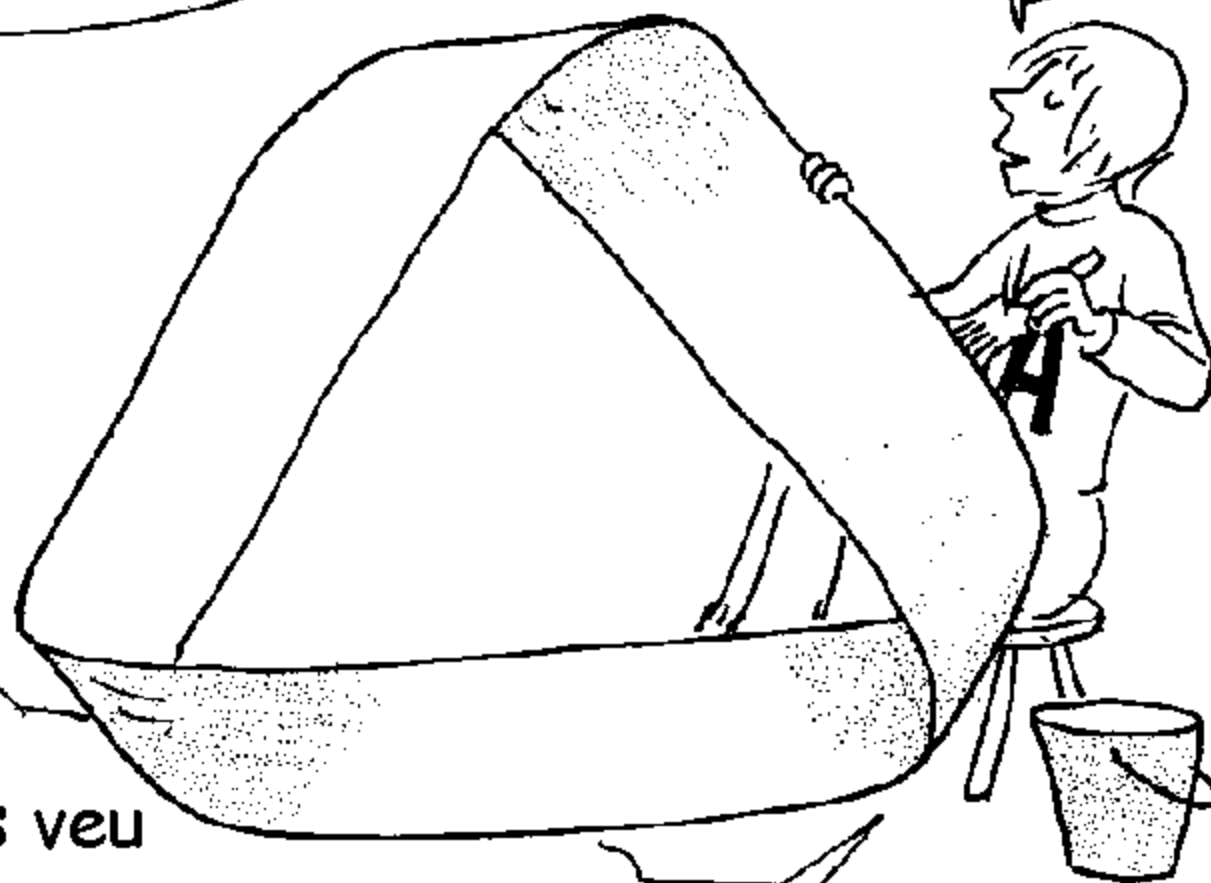
... cada pol al seu lloc i tot bé està si acaba bé ...



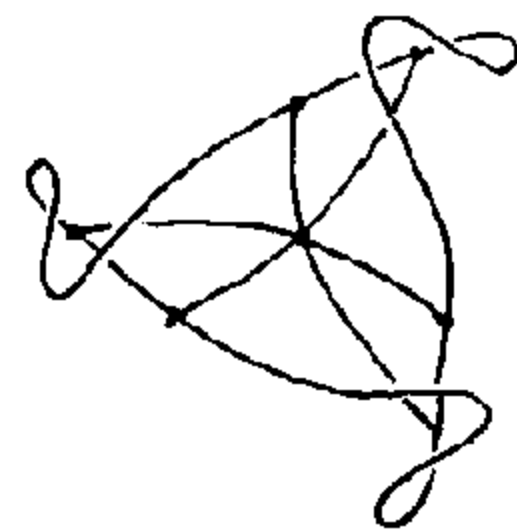
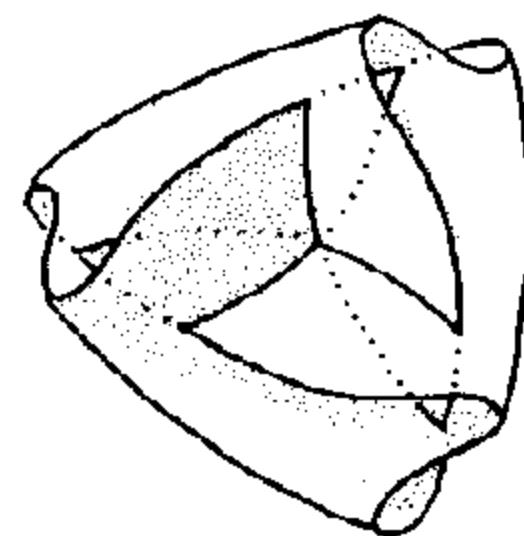
I, per altra banda, si creuarem sota el pol nord, potser tindriem sorpreses.

Hi ha qui es desencantaria, calla, calla

Bo, ja tenim un assumpte solucionat.
Però, què fa Lanturlu?

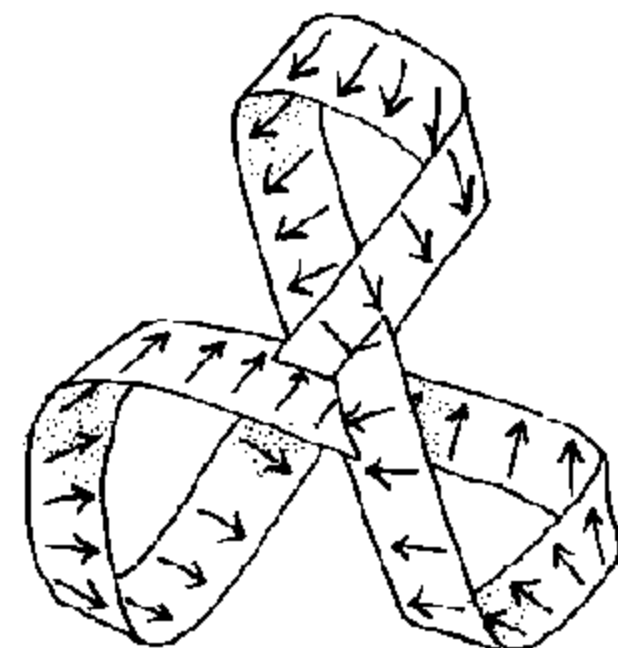
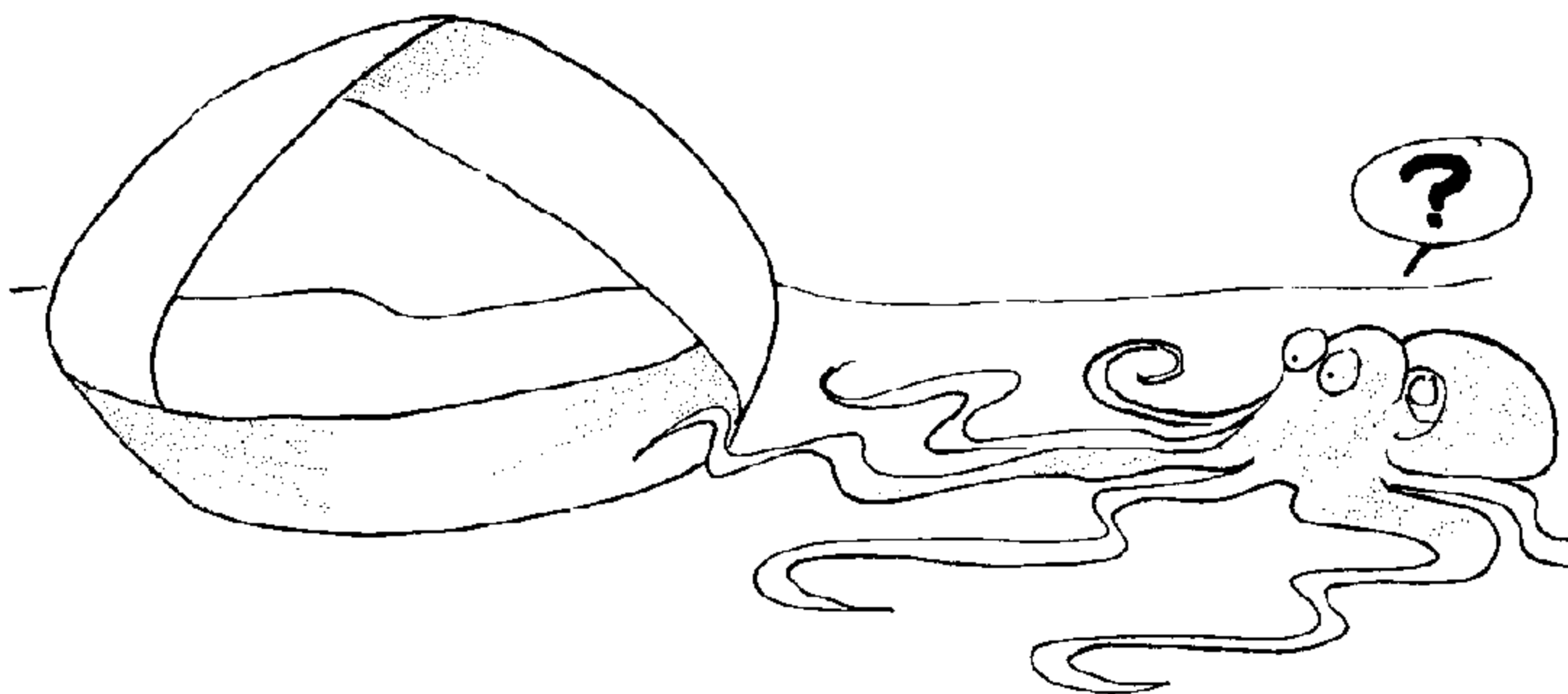
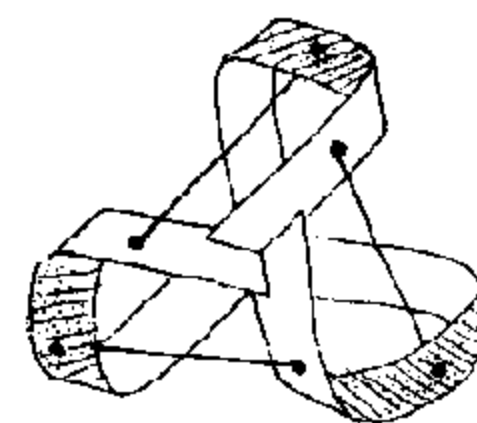


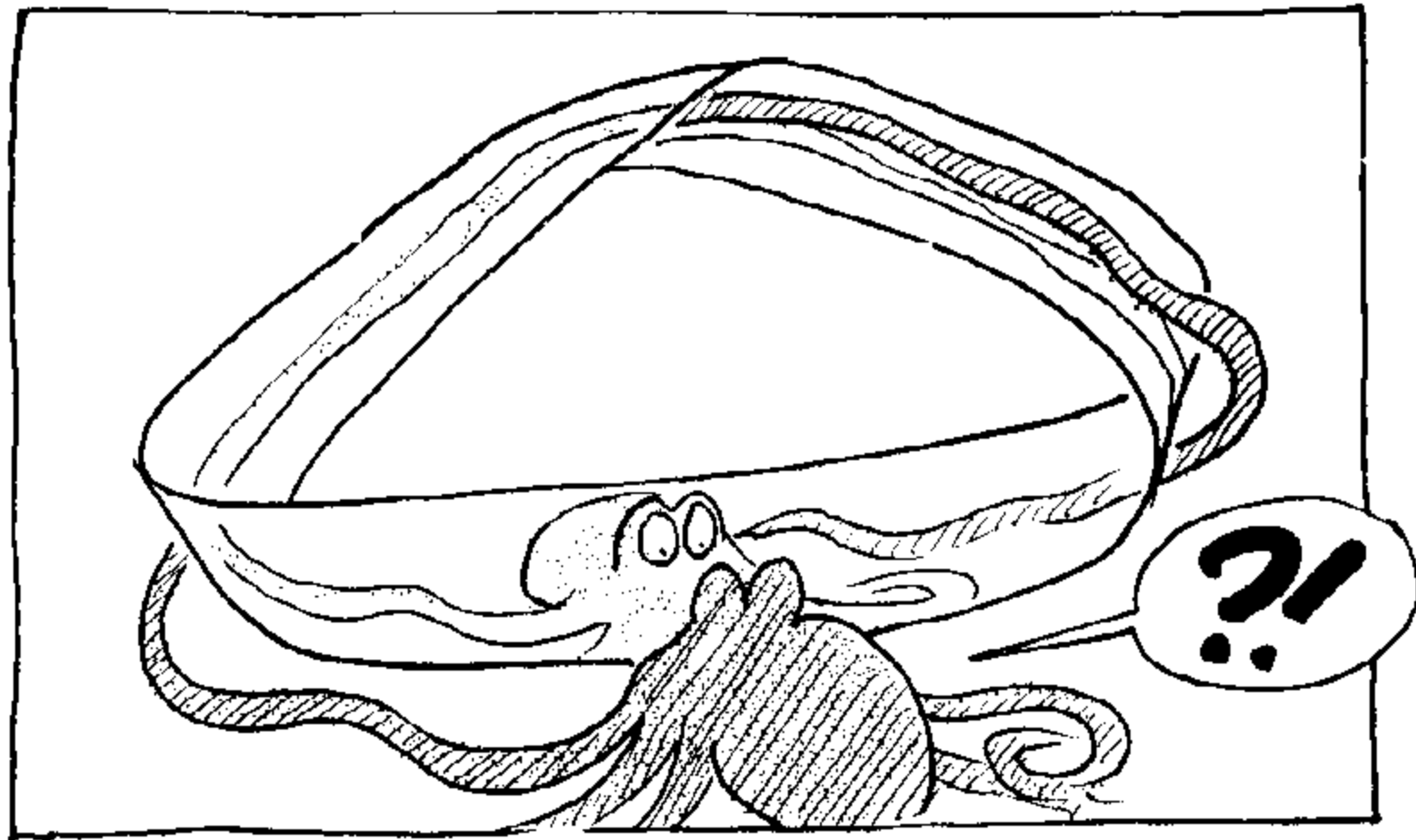
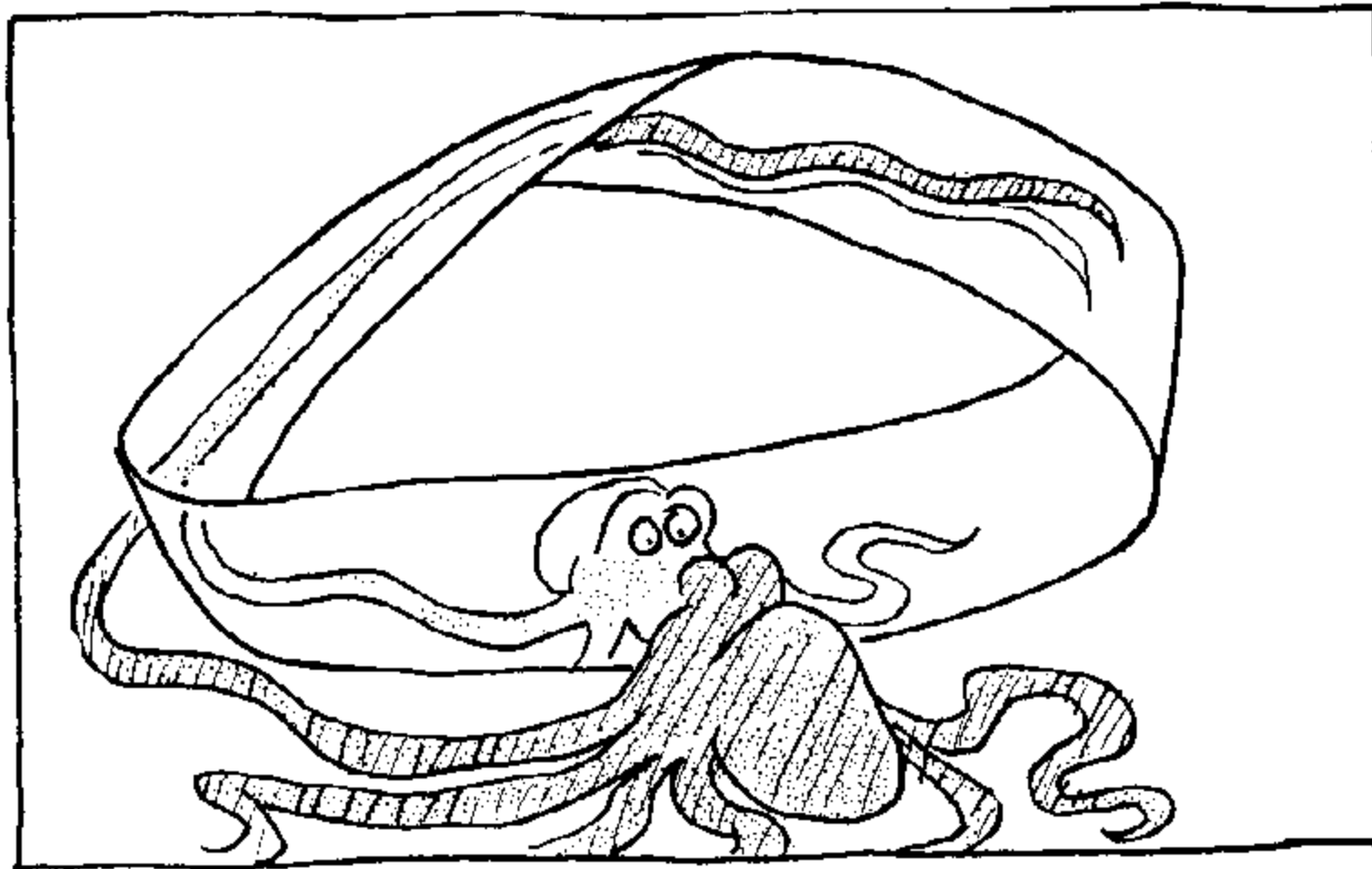
Ja saps què és un
mirall sense argent viu. Es veu
al mateix temps a través i el reflex. I bé, vaig a
transformar aquesta banda de Möbius en espill sense
argent viu.



L'ETAPA DEL MIRALL

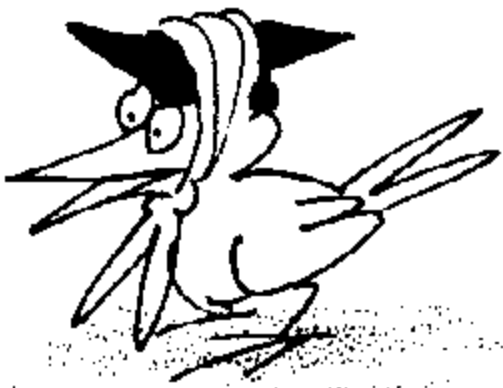
Per a caçar polps



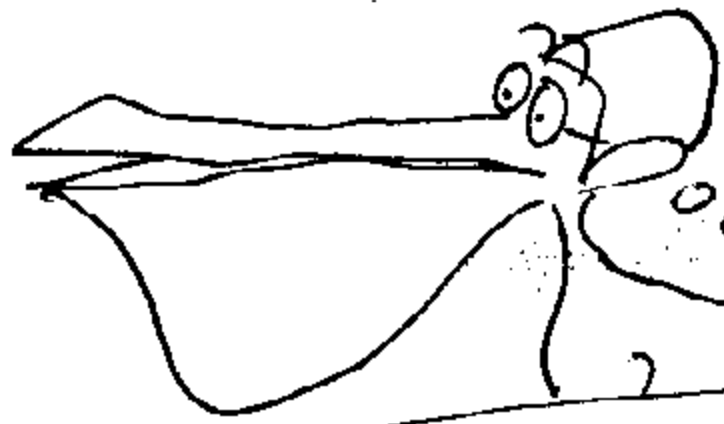


Què passa?! el polp té l'aspecte farcit d'estupor

No sent RES, perquè el seu braç verdader grata la imatge del seu cap, mentre el seu "bras imatge" grata el seu cap verdader!

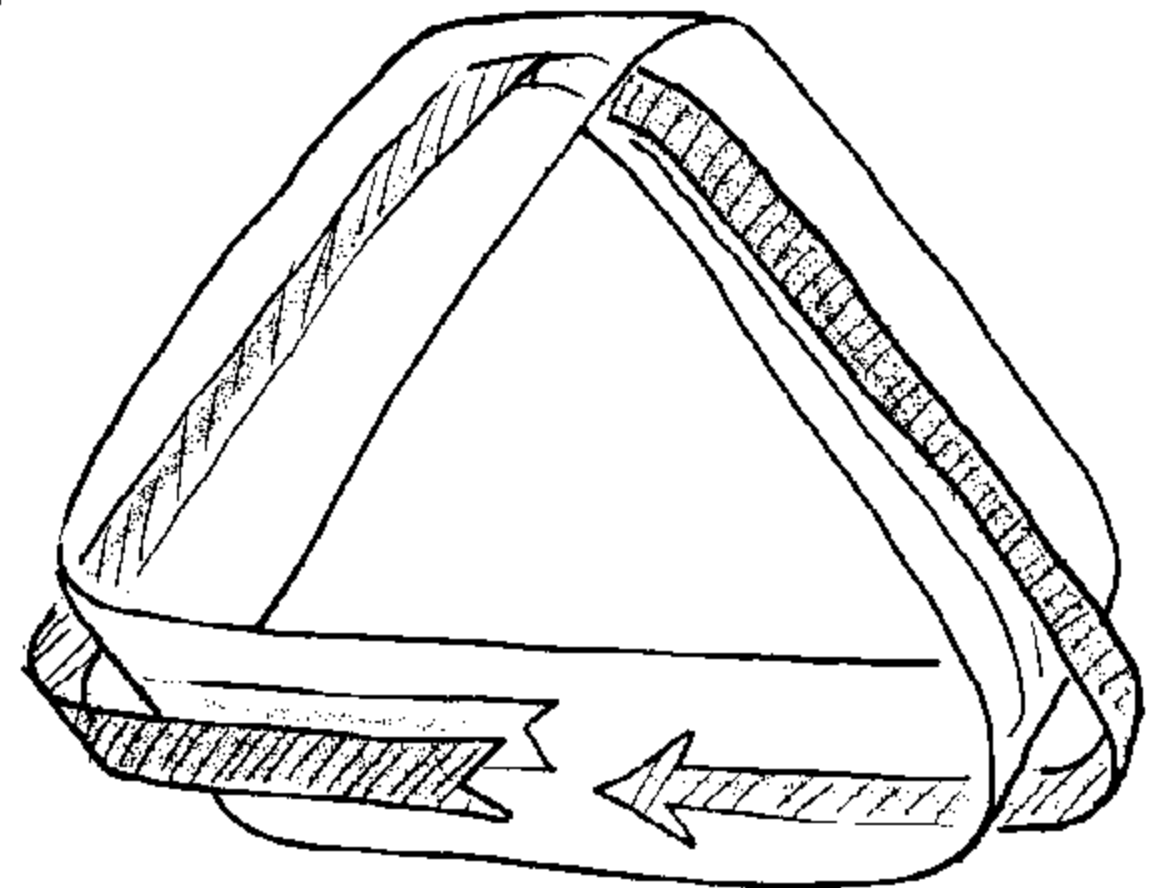


Es grata desesperadament el cap



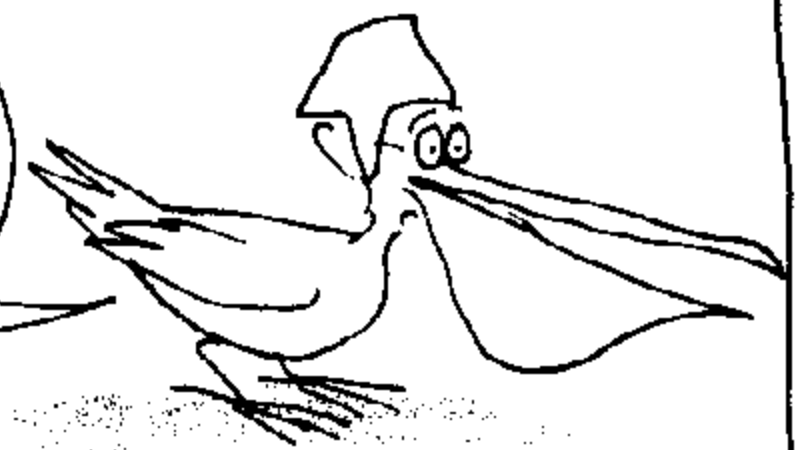
pobra bestiola...

com l'espill té solament una cara, quan fa un gir, el seu braç passa "d'un costat a l'altre"



I com el mirall és perfectament semi-transparent no és capaç d'adonar-se'n!!!

té un estrany aire de pànic!



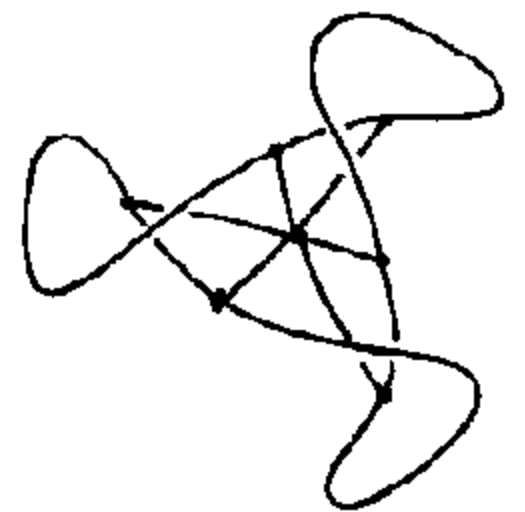
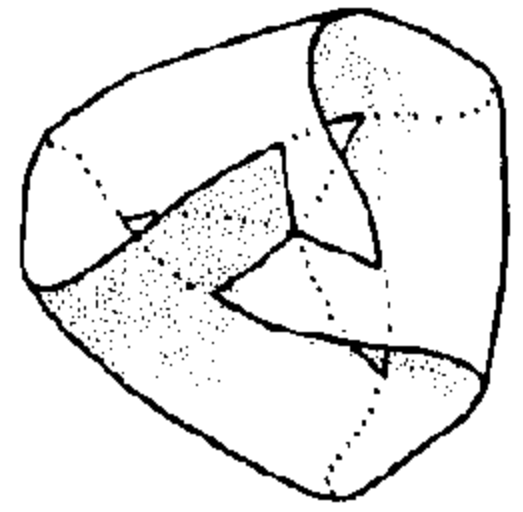
posa't en el seu lloc!



Ja saps, si un dia et grates l'orella davant un mirall i no sents res és perquè el mirall és d'una sola cara (*)

Si es transforma una superfície de Boy en espill sense argent viu, l'univers seria indissociable de la seua pròpia imatge.

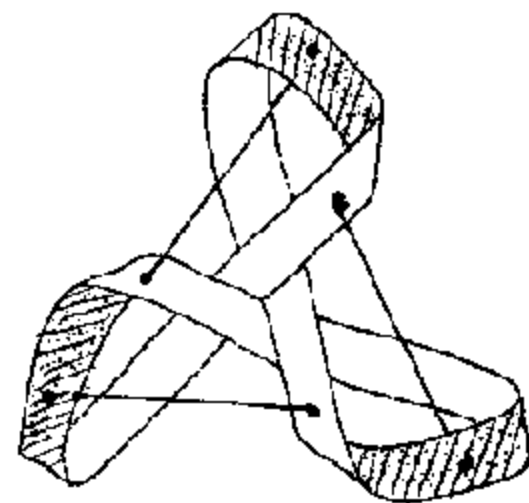
Però, no correm el risc que tot açò puga ser perillós?
No sé ...dominat per una sort de contradicció lògica, l'univers no corre el perill de desaparèixer? (*)



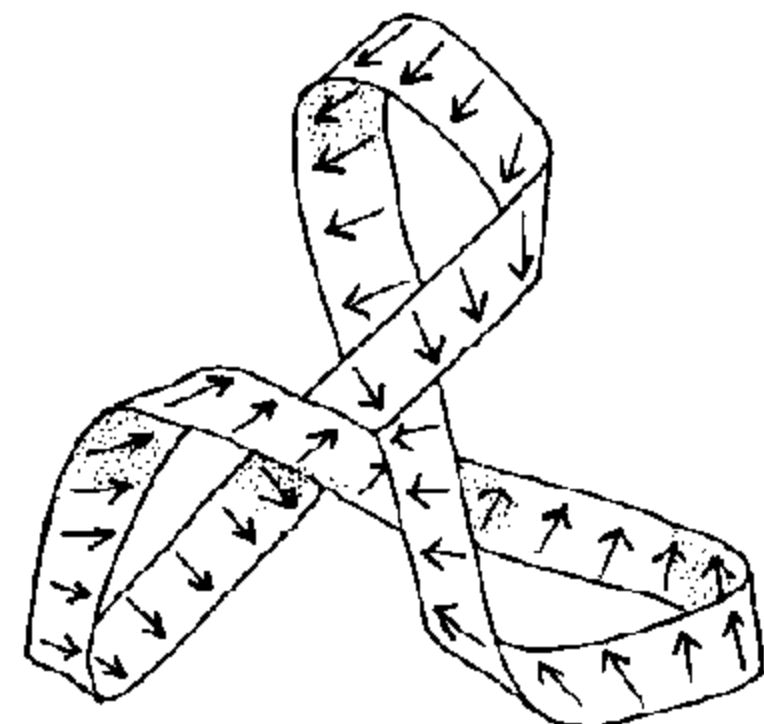
L'ESPAI-TEMPS EMOGIT

Es pot estudiar la topologia de l'espai-temps gràcies als models de dues dimensions, una per l'espai i l'altra per al temps.

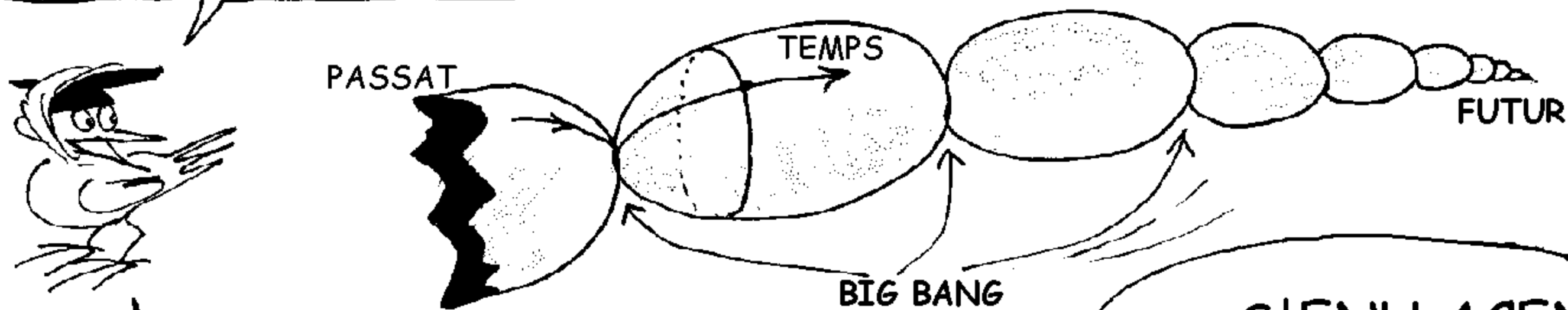
això forma un enreixat



CREACIÓ D'UN PUNT TRIPLE

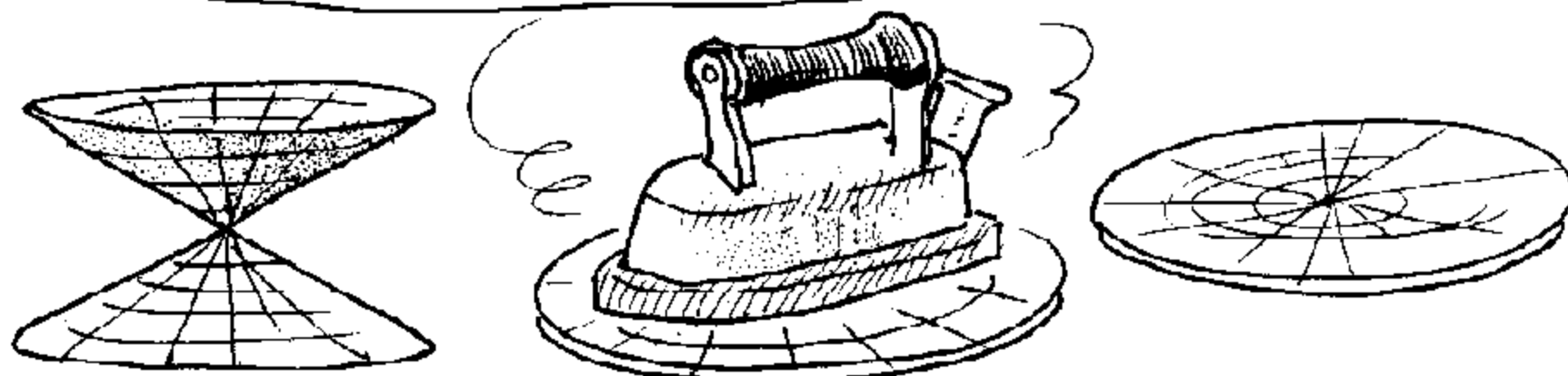


En el "BIG BANG" es veu que el model d'univers CÍCLIC de FRIEDMAN es podria representar amb la imatge d'un rastre de llonganisses infinit, cada estretament seria un nou BIG BANG

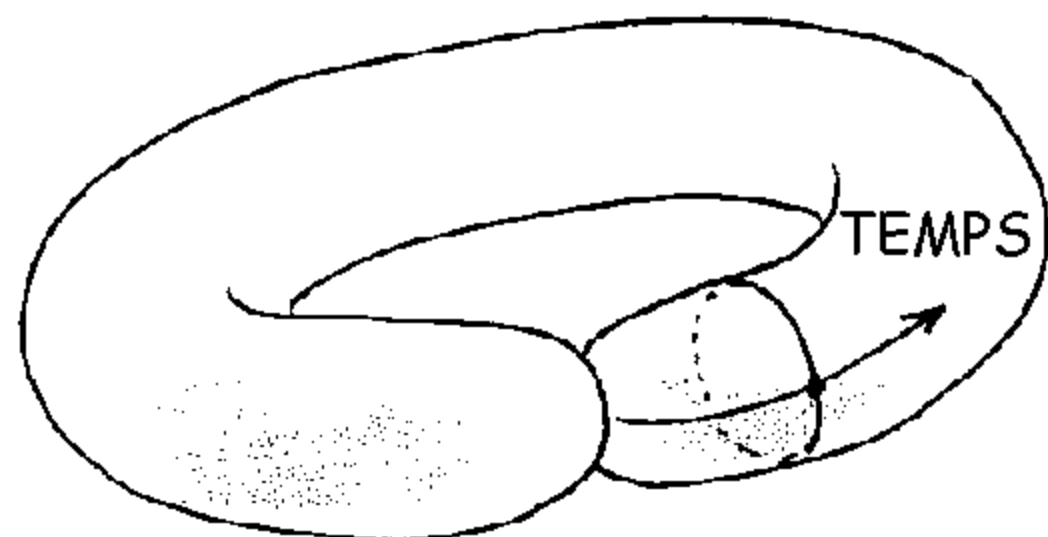


cada BIG BANG es una singularitat de tipus POLAR

com s'ENLLACEN les singularitats?



Agafes un con i el planxes.



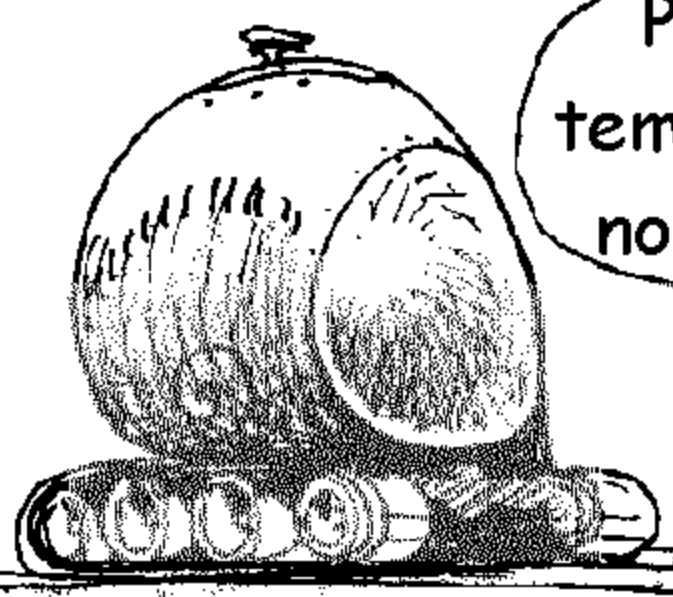
també pots imaginar-te que els mateixos successos es puguen repetir fins a l'infinit en aquest cas tindriem açò ...

O també es pot suposar que el TEMPS, senzillament, té un COMENÇAMENT i un FINAL, com ací

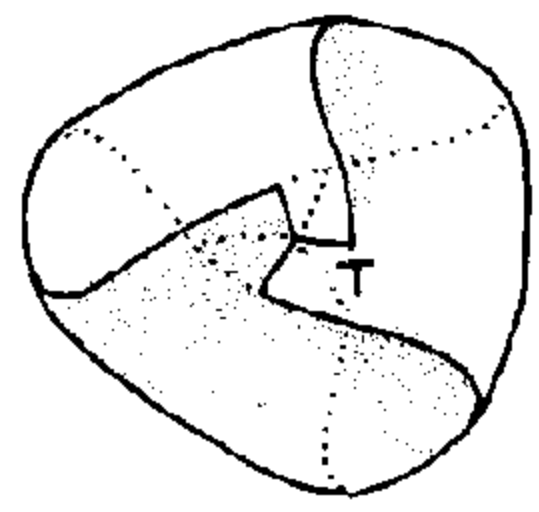


En el model clàssic d'ESPAI-TEMPS, un dels pols és el BIG-BANG i l'altre l'ANTI BIG BANG. L'espai s'assimila als paral·lels, l'equador representa l'estat d'extensió màxima. Les "línies de temps" es corresponen amb els meridians.



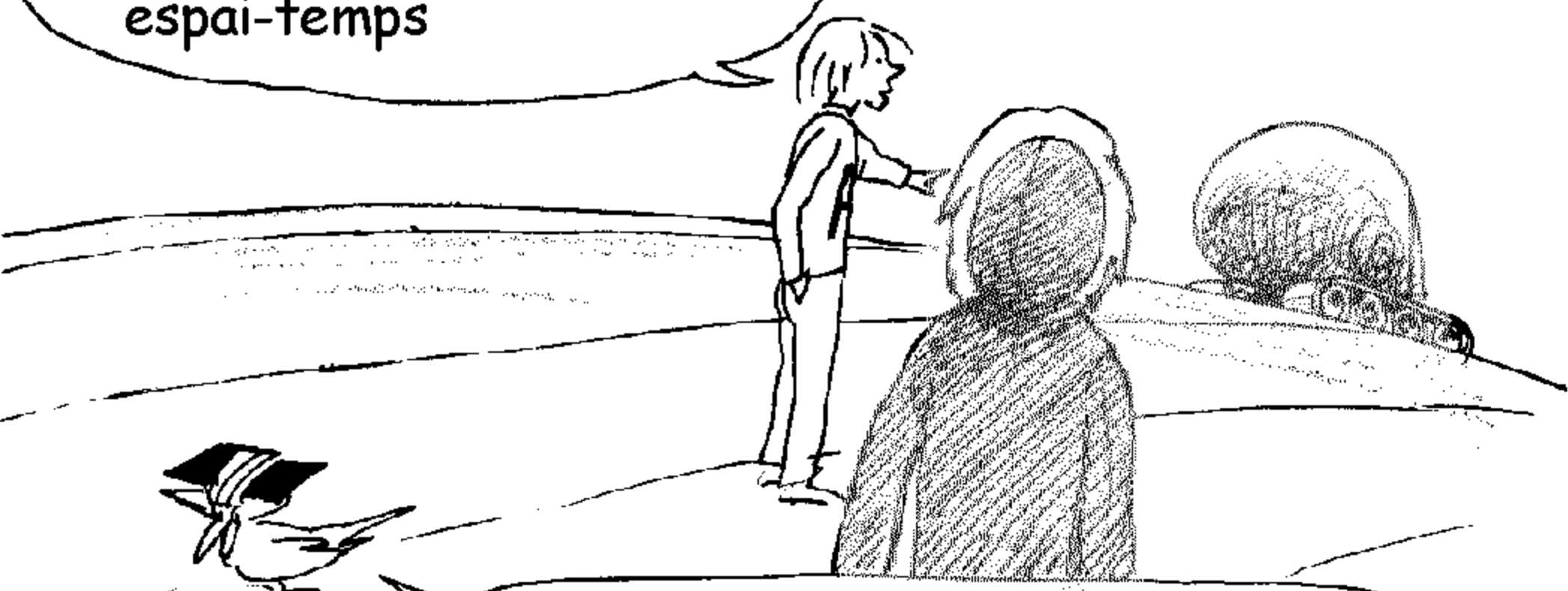


Per a recórrer aquests meridians de temps, aquestes LÍNIES D'UNIVERS, no hi ha res millor que un CRONOSCAF

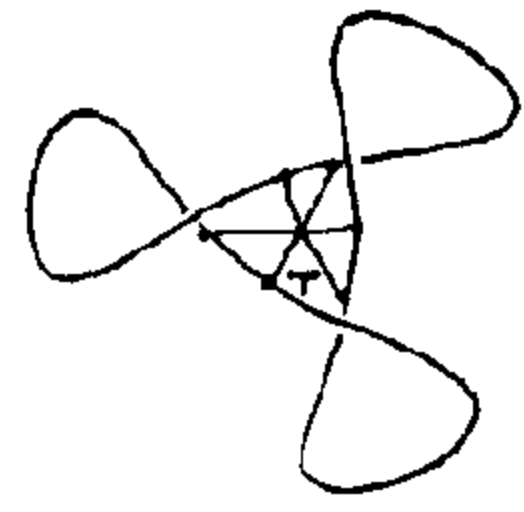


CREACIÓ DEL PUNT TRIPLE

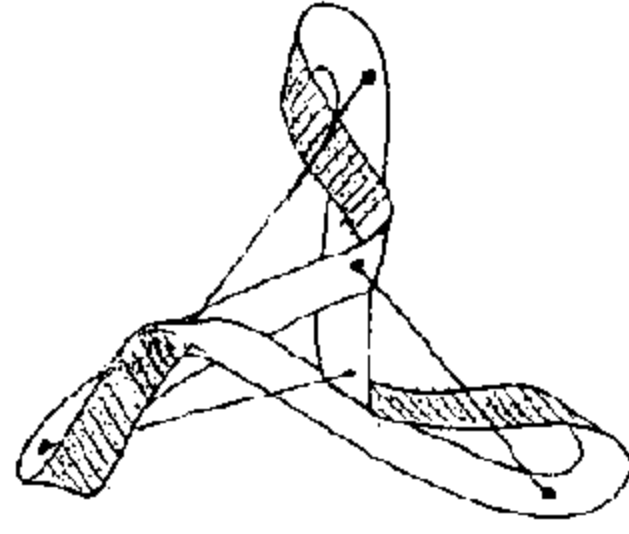
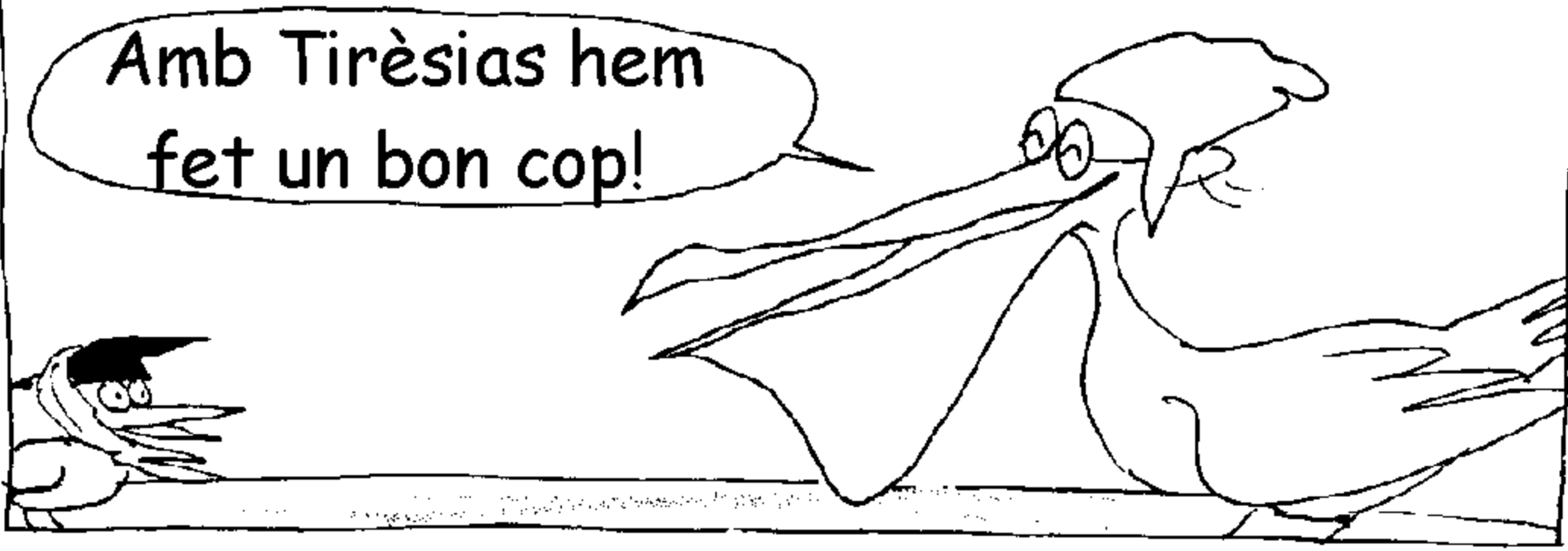
podríem manllevar una d'aquestes màquines. No em desplauria explorar aquest espai-temps



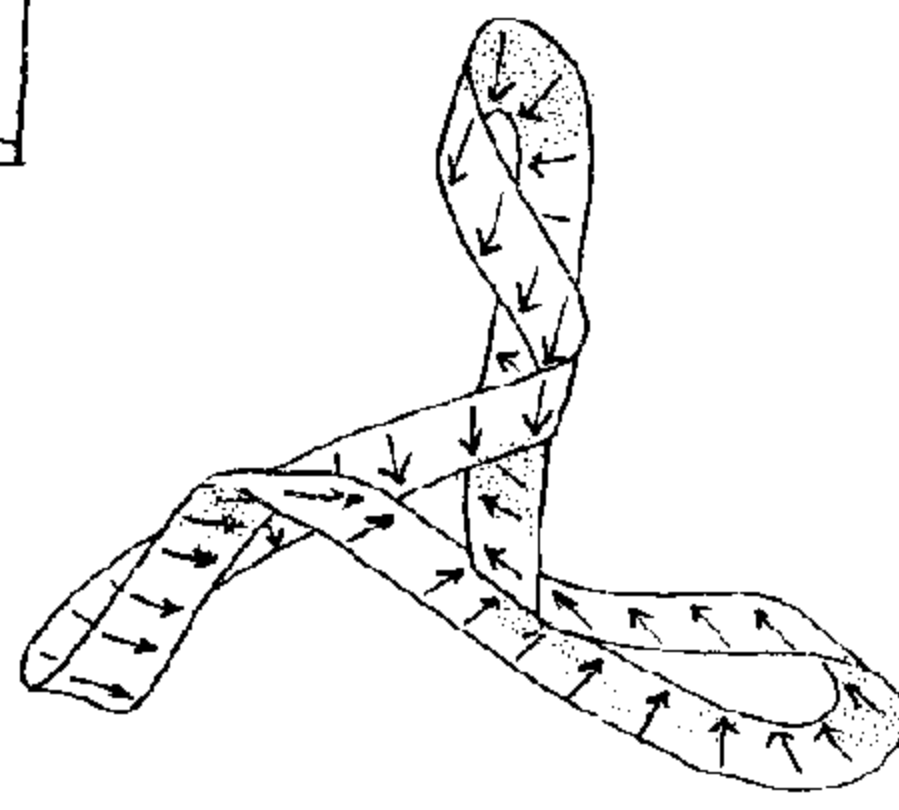
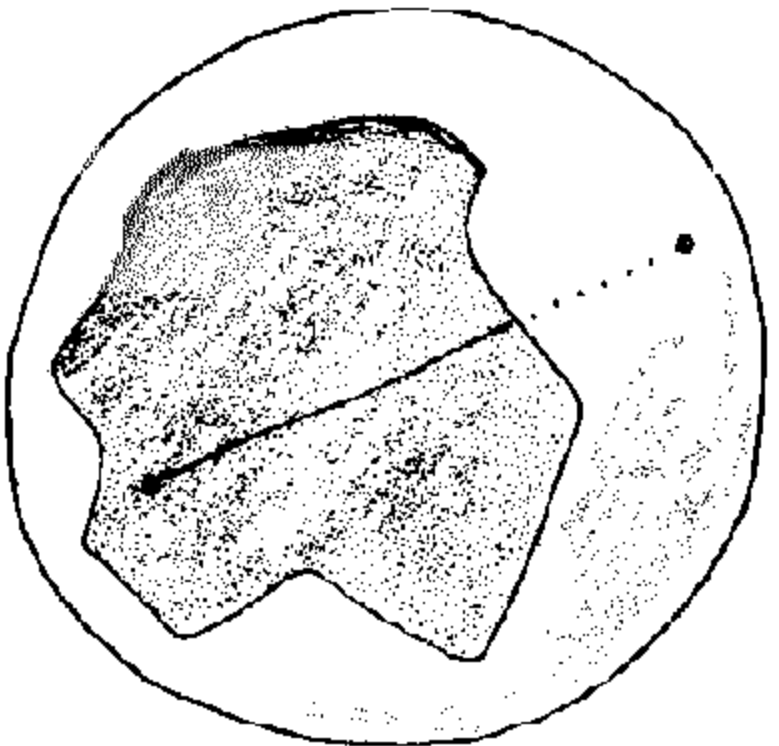
on han anat Lleó i Tirèsias?



Amb Tirèsias hem fet un bon cop!



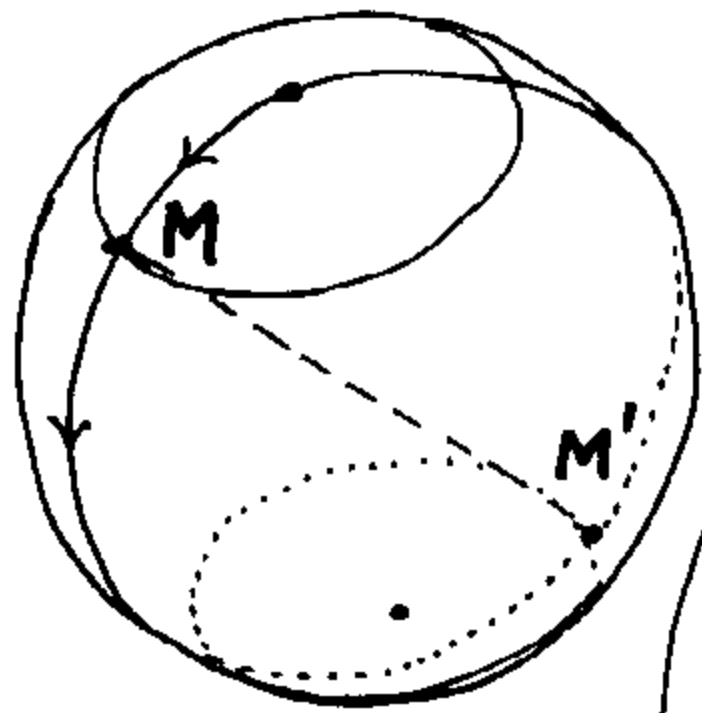
Hem pres els punts d'aquest espai-temps i els hem unit als ANTÍPODES amb fils ...



... després hem remullat els fils en ENCONGIDOL. Tirèsias ha dit que açò podria ser un elegant experiment espai-temporal

Esteu, tots dos, completament boigs. No heu mesurat les conseqüències!!!

i ara què passarà?



A causa d'aquest animal de Tirèsias, l'ESPAI-TEMPS és a punt de replegar-se sobre ell mateix. Tots els SUCCESOS corresponents a la fase d'EXPANSIÓ, és a dir, des del BIG BANG fins a la situació d'EXTENSIÓ MÀXIMA es trobaran en CONJUNCIÓ

amb els successos corresponents de la fase de CONTRACCIÓ, al fer coincidir les REGIONS ANTÍPODES.

EL BIG BANG i l'ANTI BIG BANG es confondran, no?

Com és d'extravagant i quina coincidència més rara!

Supose que tot açò ja ha estat considerat en alguna ocasió (*)

No havia d'haver escoltat mai Tirèsias.

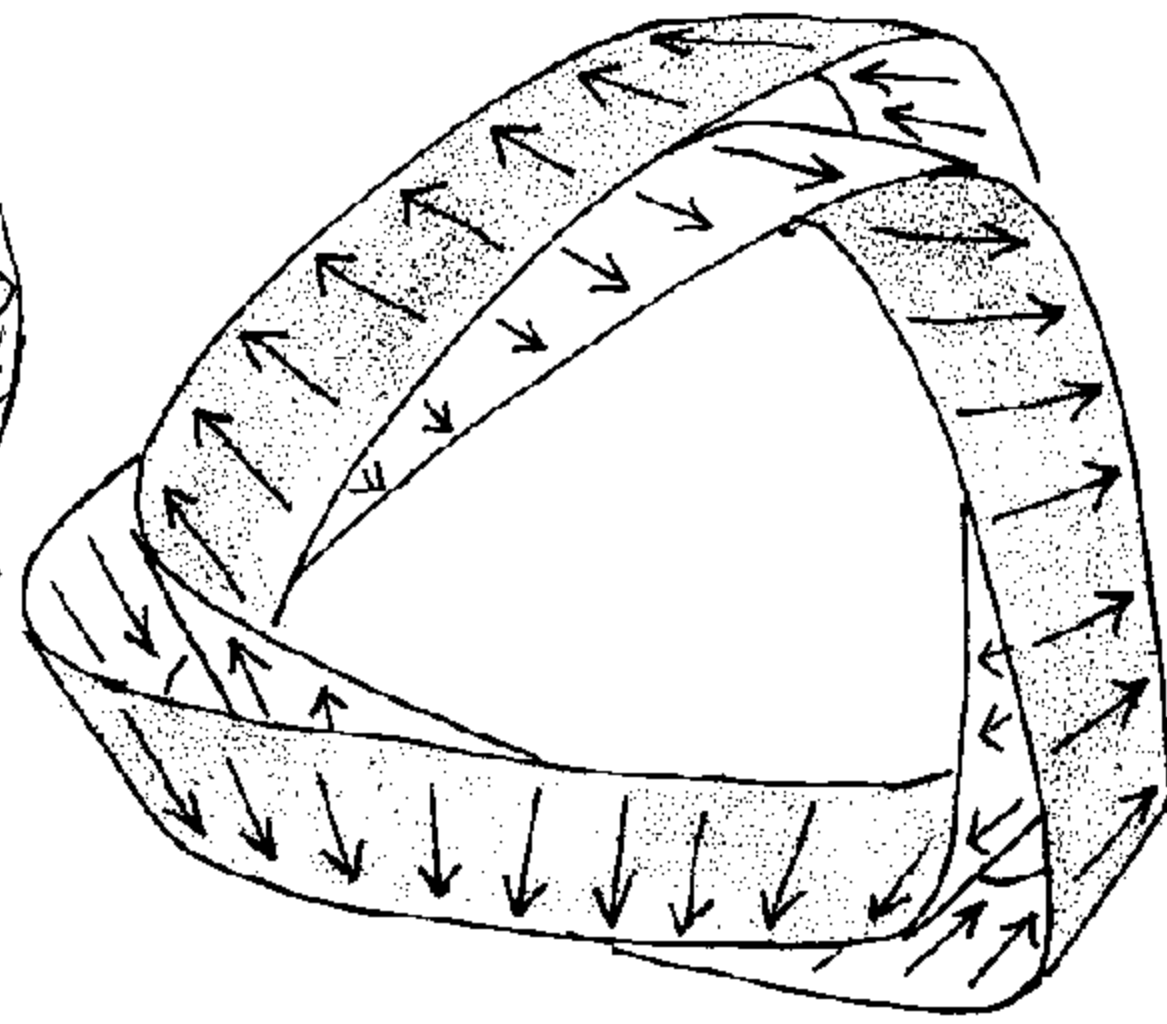
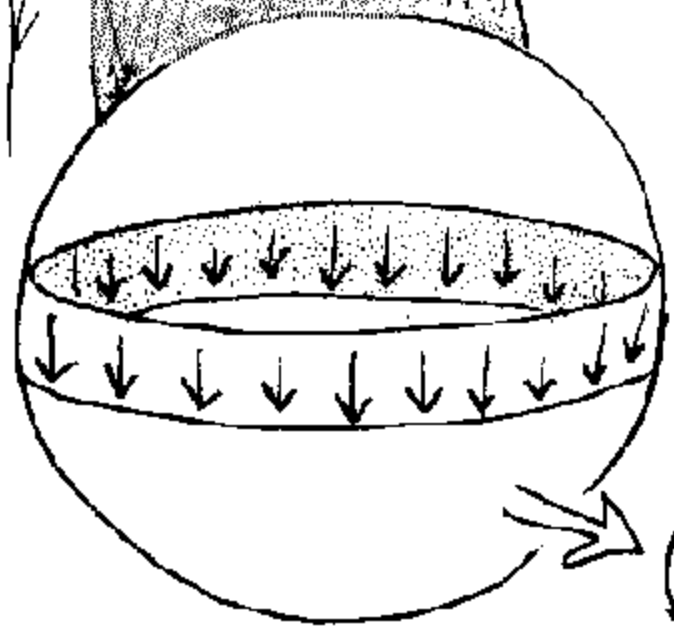


Però aquest fenomen de conjunció farà que regions de l'espai-temps, confrontades a llurs antípodes, es troben junt a unes altres regions que estan en OPOSICIÓ TEMPORAL.

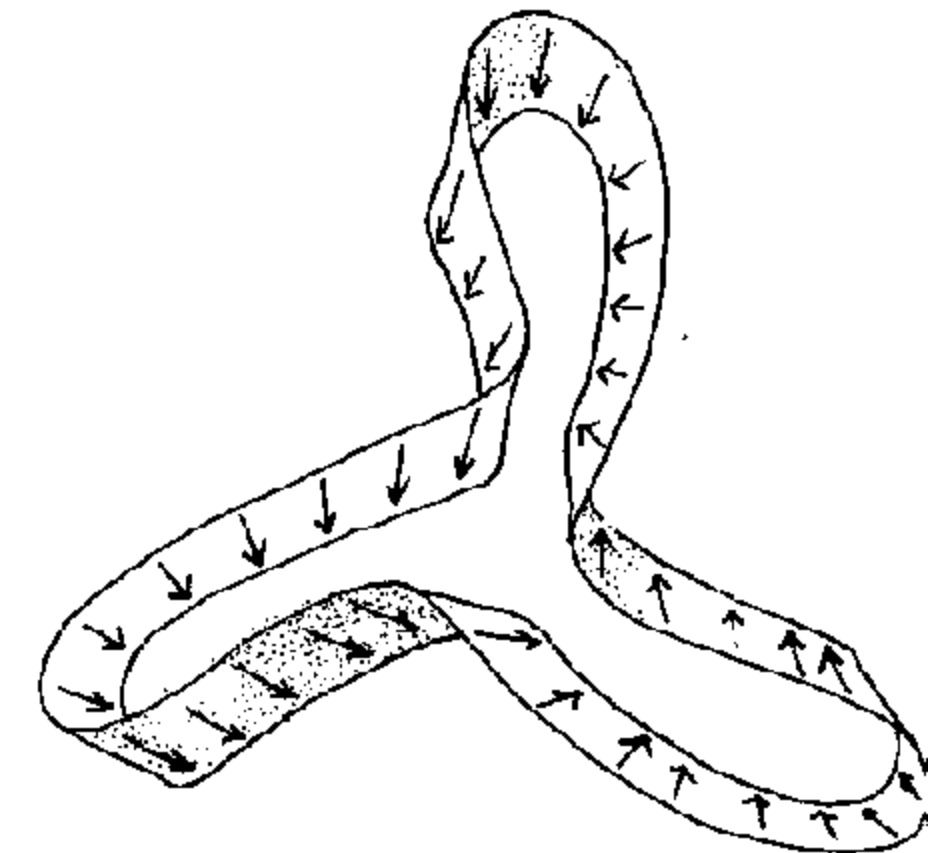
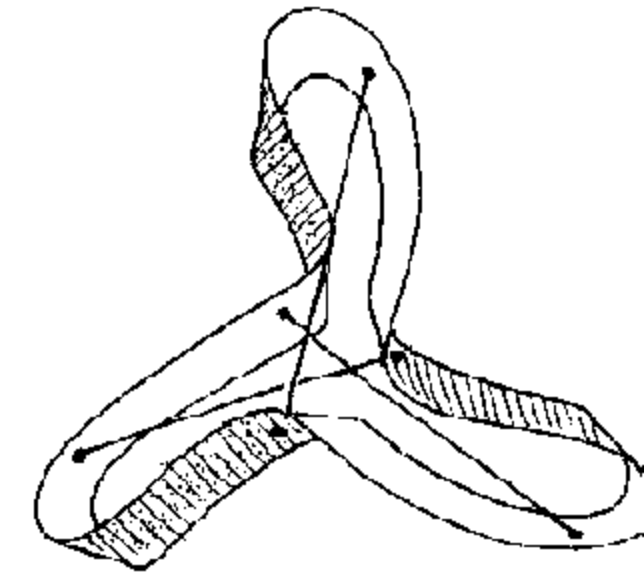
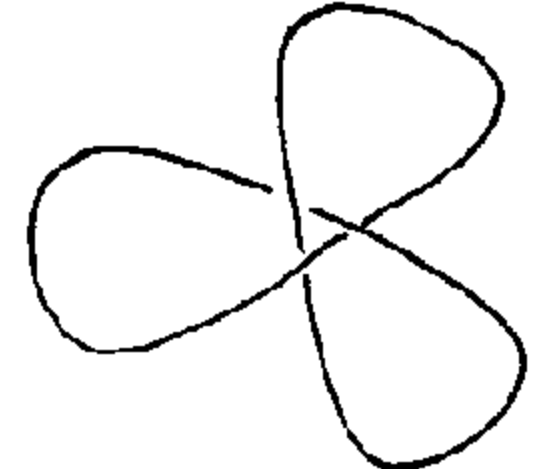
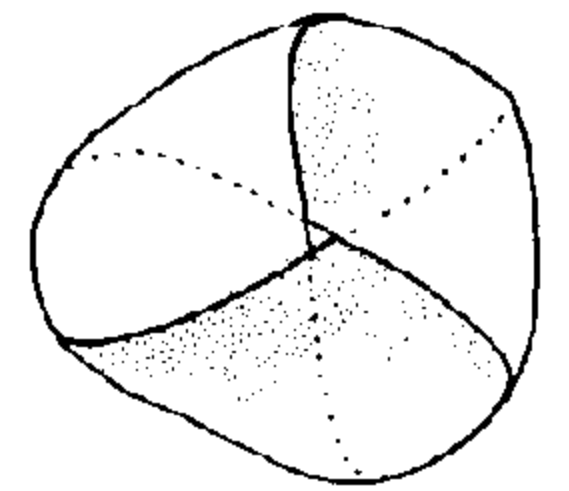
Impossible!

En absolut! Considerem, per exemple, la regió situada al voltant de l'equador d'aquest espai-temps esfèric i que correspon a l'estat d'extensió màxima. S'ha vist molt bé com es replega sobre ella mateixa en la pel·lícula D

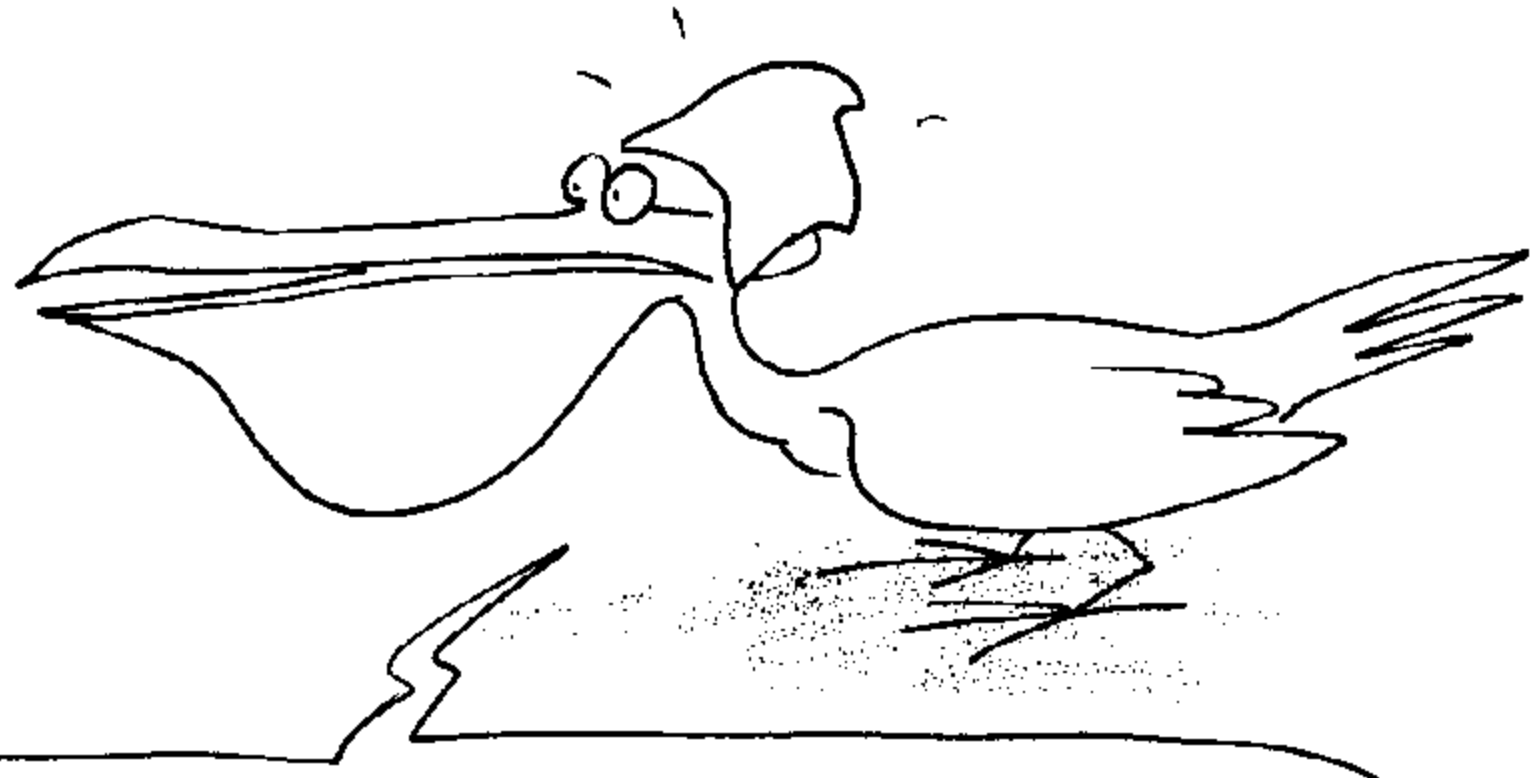
les FLETXES TEMPORALS es col·loquen en OPOSICIÓ



Vols dir que el PASSAT per a alguns es podria considerar el FUTUR per a llurs ANTÍPODES?

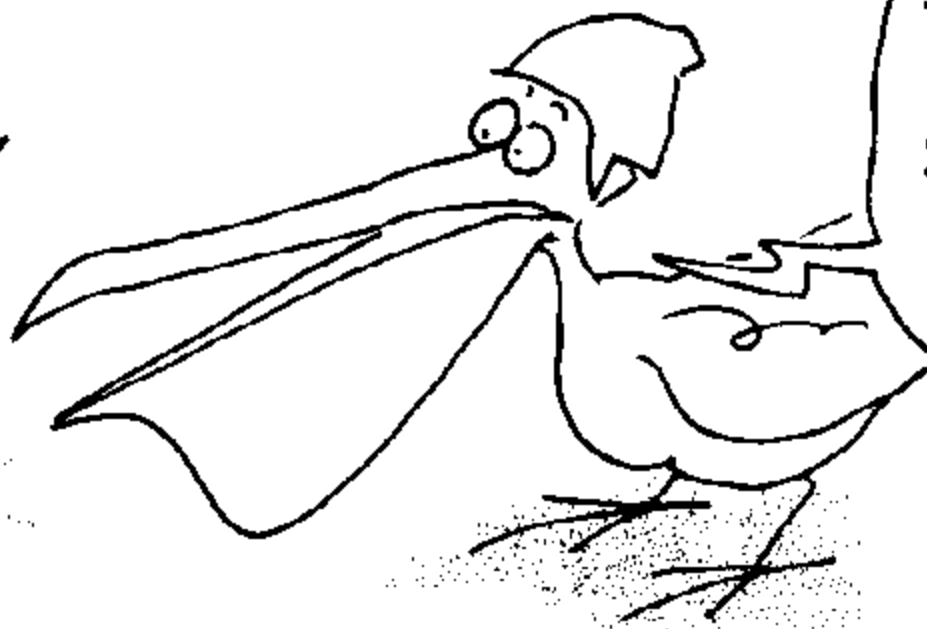


estimat Lleó,
bona l'heu feta!



Vols dir que aquesta situació ens fa córrer el risc de submergir
l'univers en una situació de contradicció insostenible?

Una espècie de cul-de-sac lògic

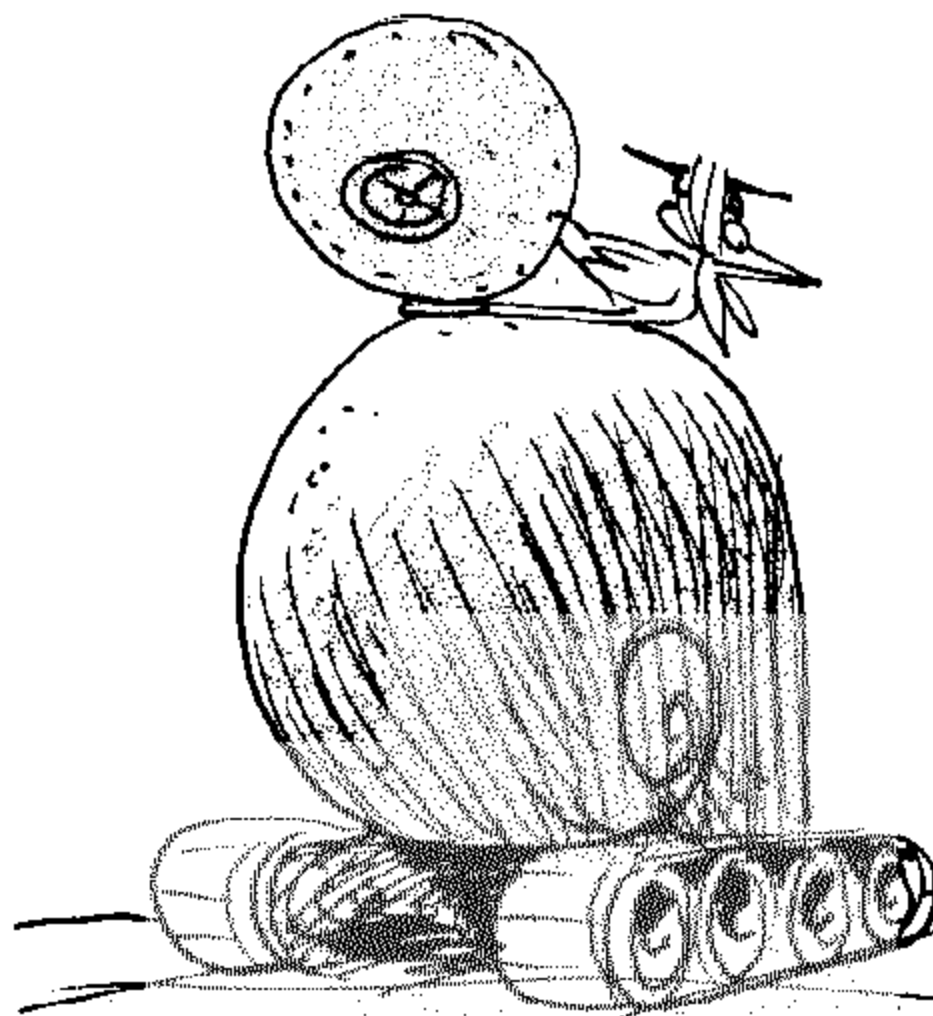


Quan l'ENCONGIDOL haja
fet efecte l'univers es retraurà
sobre si mateix i encararem el
temps a contrapèl .

A propòsit, on ha
anat Tirèsias?



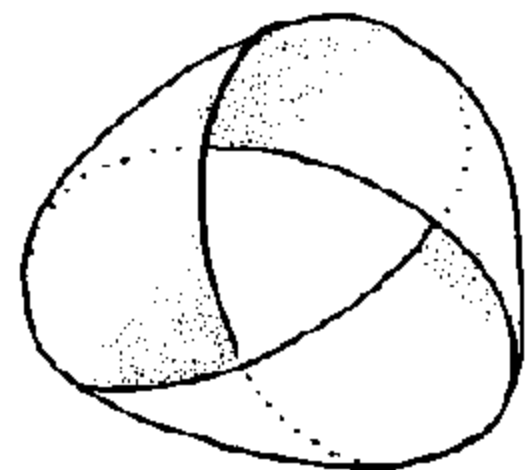
Pugem al cronoscaf.
Podem provar a enviar-li un truc



un avís de
recerca?

Escolta, Tirèsias,
que em sents?

Escolta, si Tirèsias és
per a nosaltres RETRÒCRON i
ens neguem a contactar amb ell,
sabrà igualment tot el que anaves
a dir-li



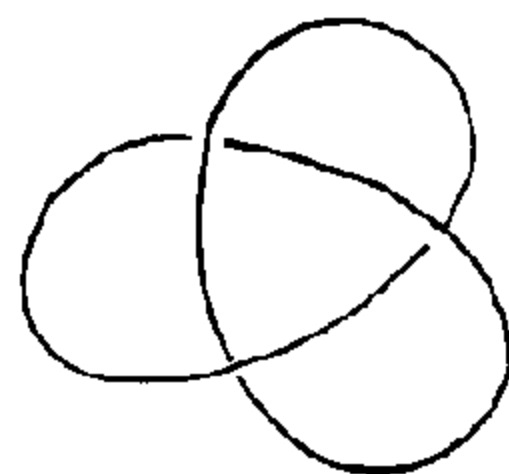
Pitjor encara, de fet, aquest
missatge en el seu TEMPS PROPI
és ell qui l'emetrà!!

Déu meu! ...



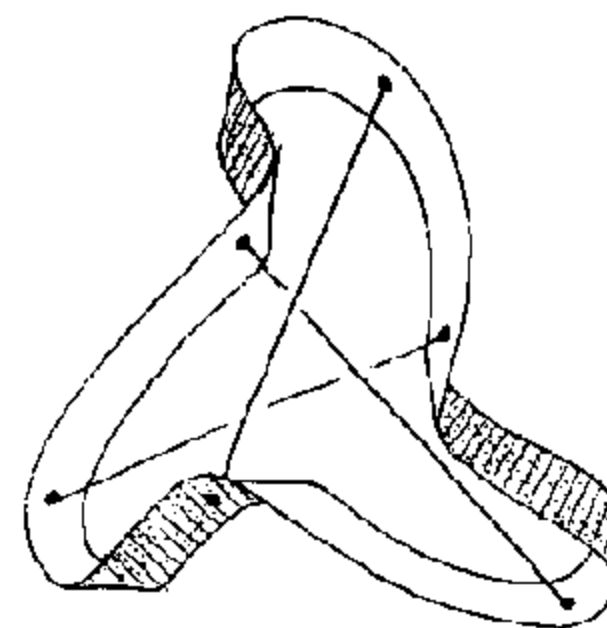
De tota manera, si ens el
trobàrem seria molt pitjor!

Feynmann pensava que
l'antimatèria vivia el temps
a l'inrevés!



Per què?

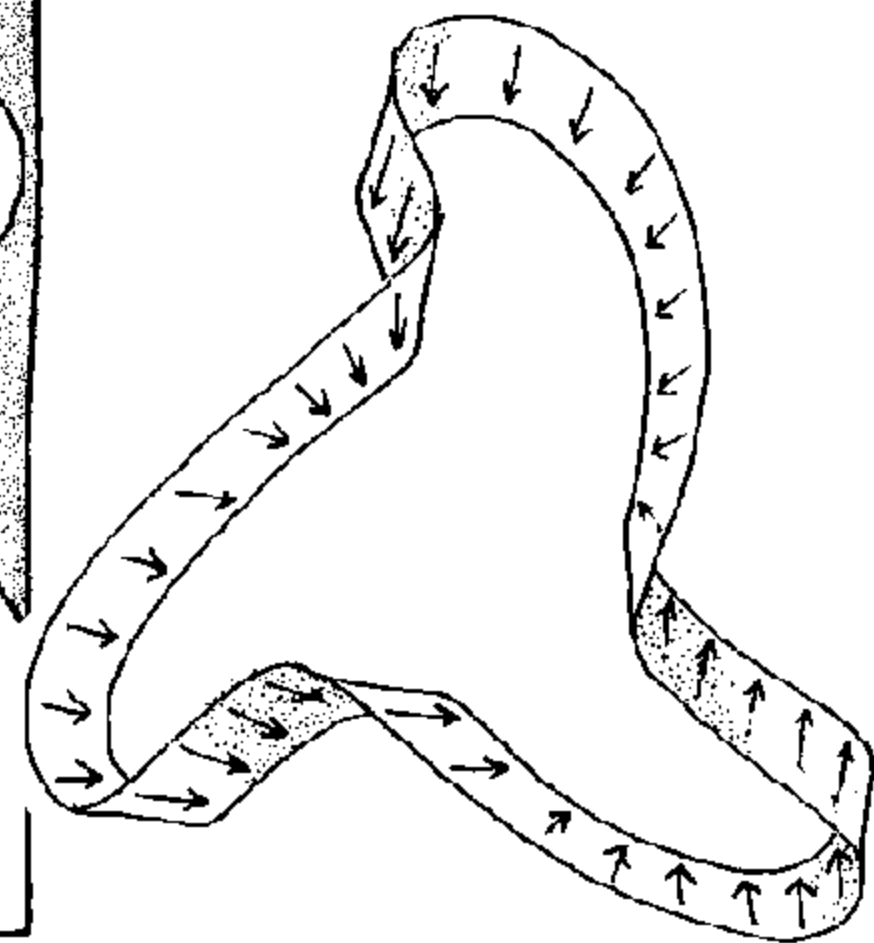
I l'abat LEMAÎTRE (*) pensava
que l'antimatèria era la matèria
vista A L'INREVÉS! (*)



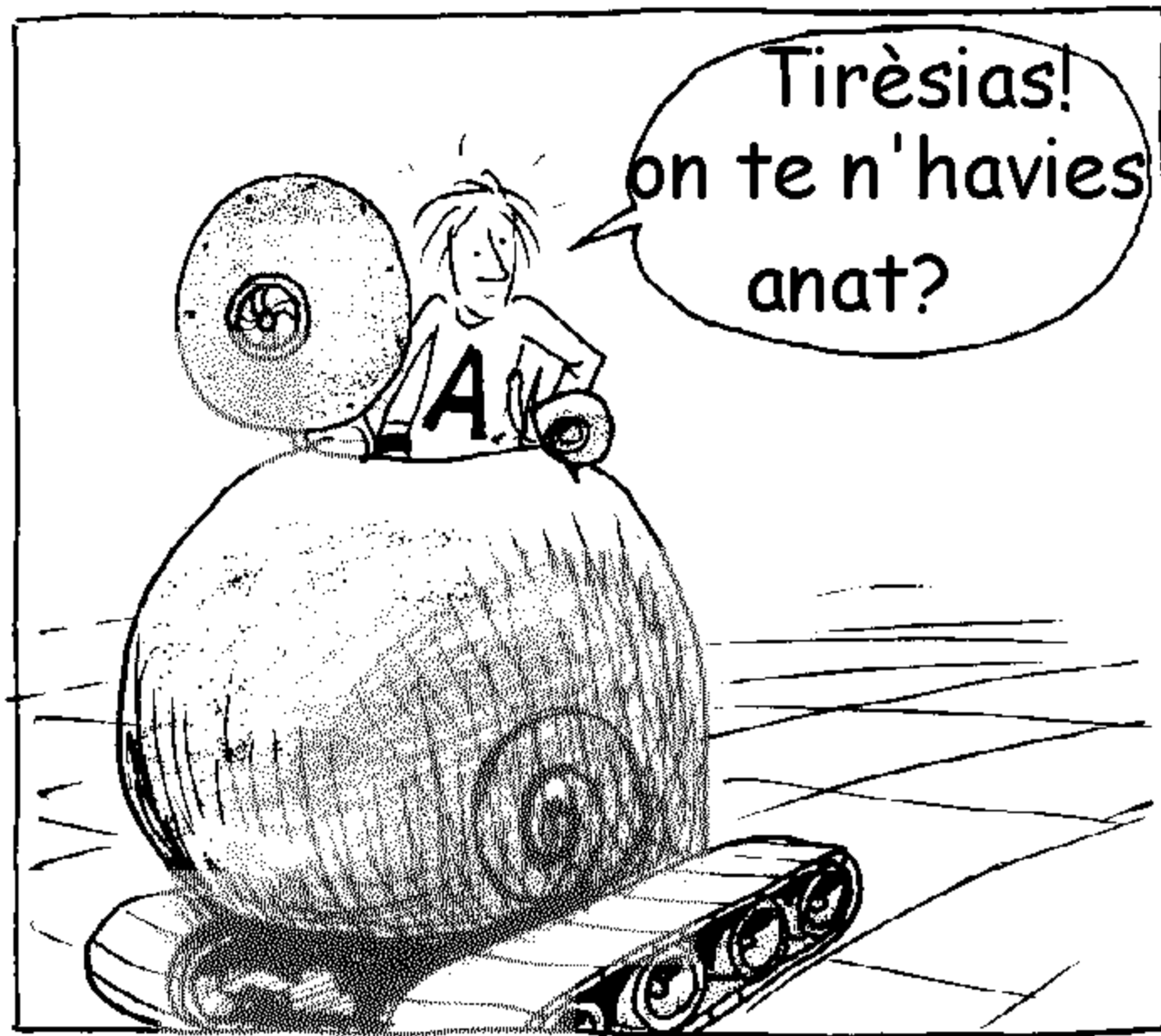
Aleshores, si per
desgràcia ens
trobàrem amb Tirèsias,
s'hauria convertit en
ANTI-TIRÈSIAS

Com que
BOUM?

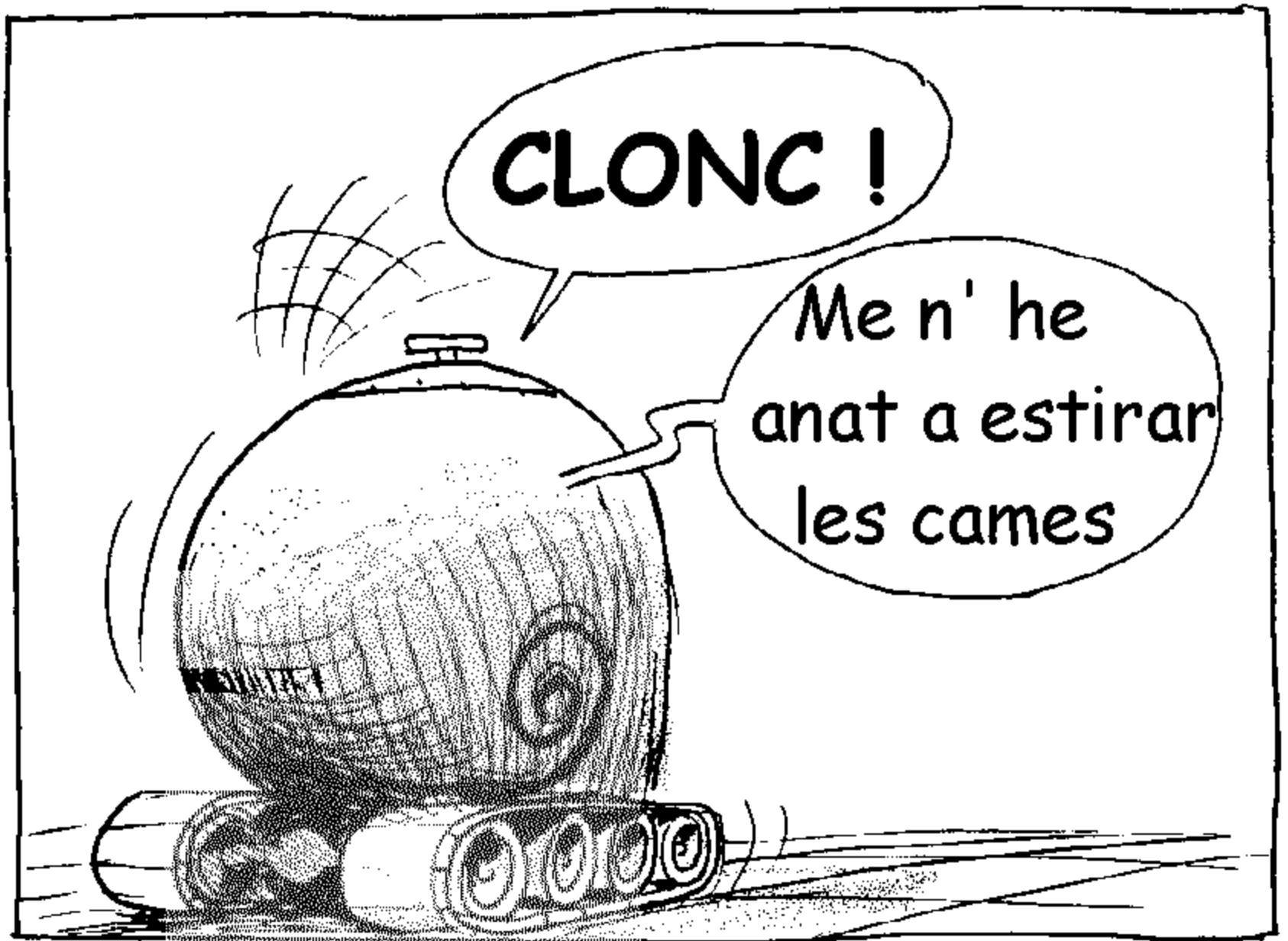
I llavors
BOUM!



(*) VEGEU "BIG BANG" (Edicions BELIN)



Tirèsias!
on te n'havies anat?



CLONC!

Me n'he anat a estirar les cames



Ei, el CRONOSCAF!
s'ha posat en marxa ...

Si no hagueres tancat la porta tan fort!



Com es para aquest aparell?

bé saps que no es pot parar!



I, com es condueix?

El CRONOSCAF no es condueix.
És ell qui et condueix a tu. Segueix una LÍNIA D'UNIVERS, és tot ...



tu i les teues idees!!

jooo!

Ei! mireu què hi ha ahí davant, tot recte!

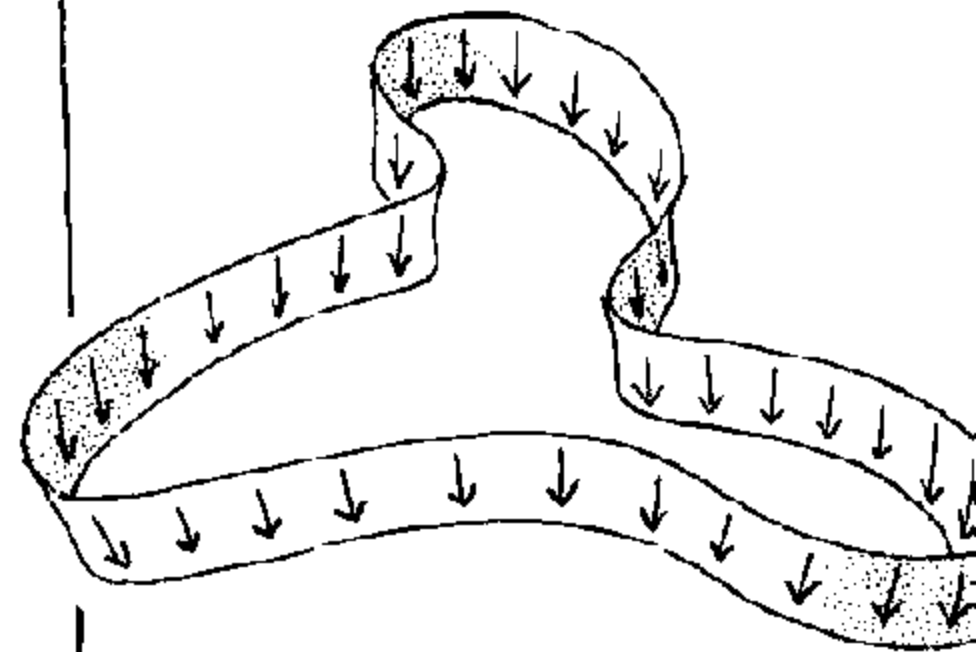
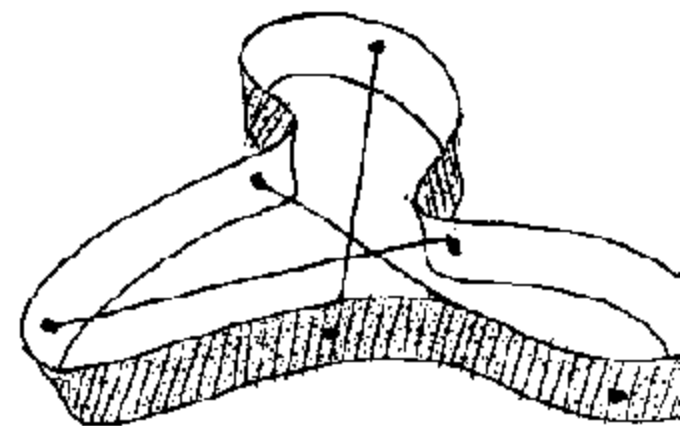
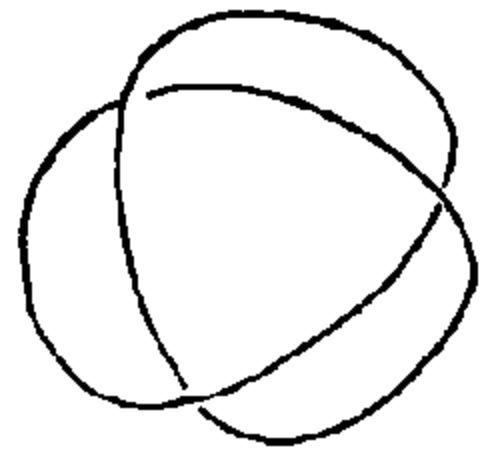
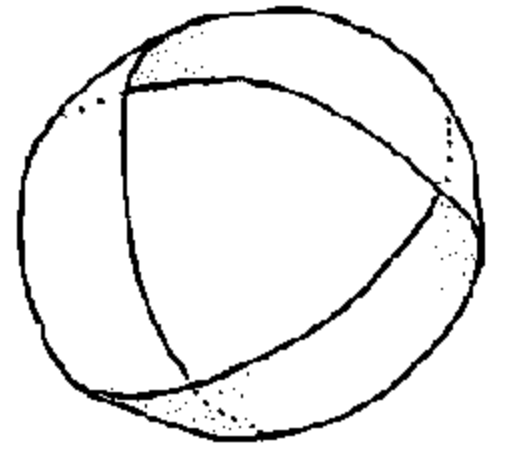
Sembla un melic

La nostra línia d'univers
va recte sobre ell!

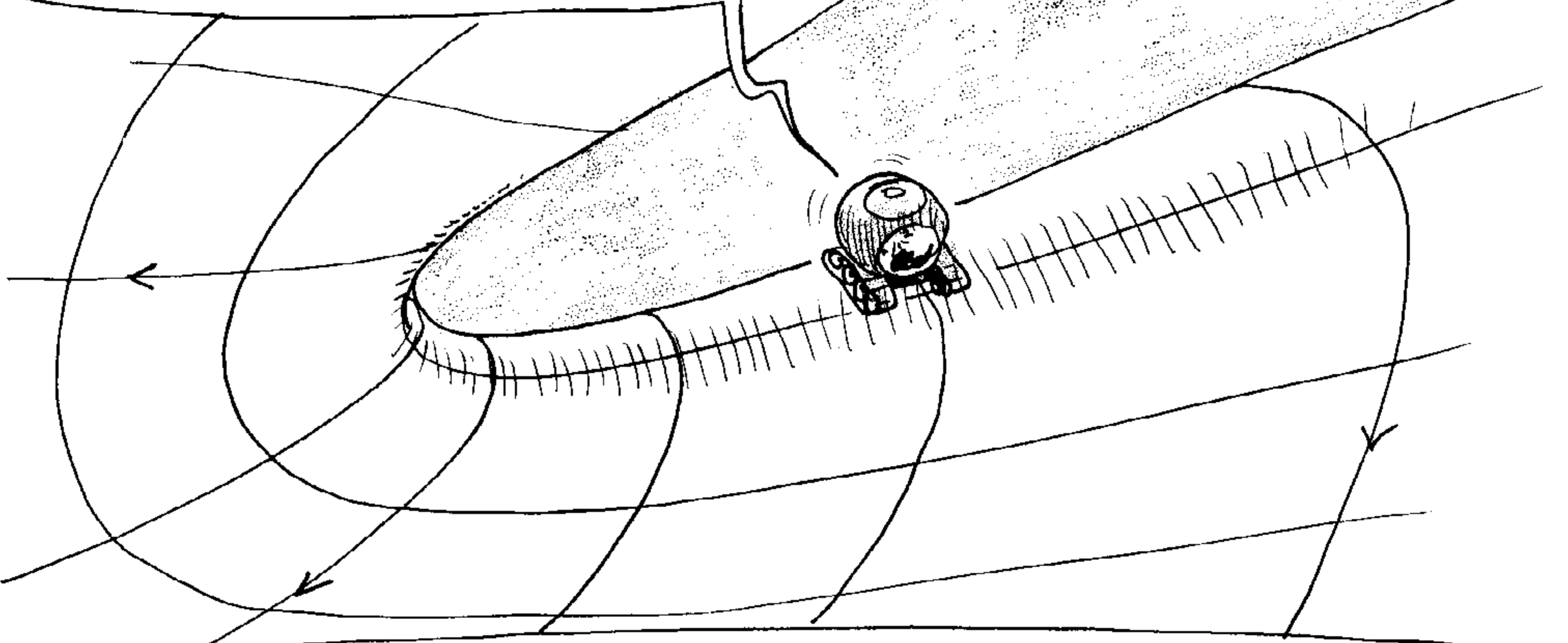
açò té tot l'aspecte d'un FORAT NEGRE!

de quin ordre serà
aquesta singularitat?

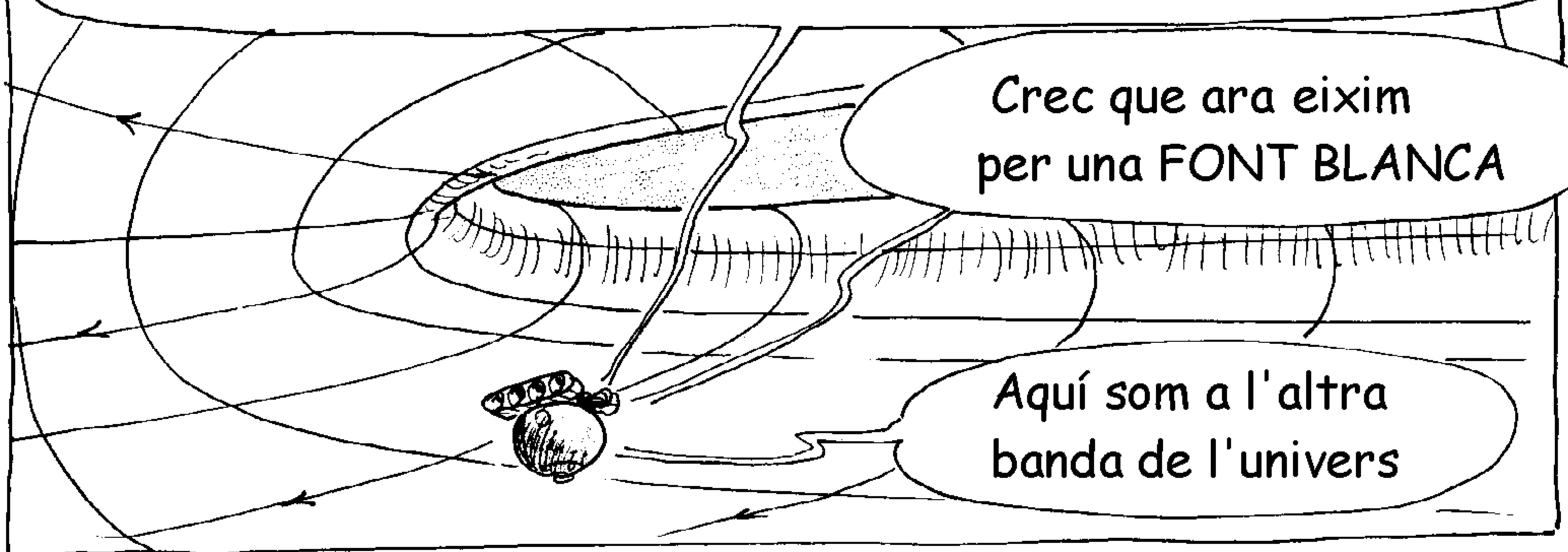
Ah, bon moment per a
plantejar-se una qüestió
com aquesta!



Sembla una espècie de trau de l'espai-temps

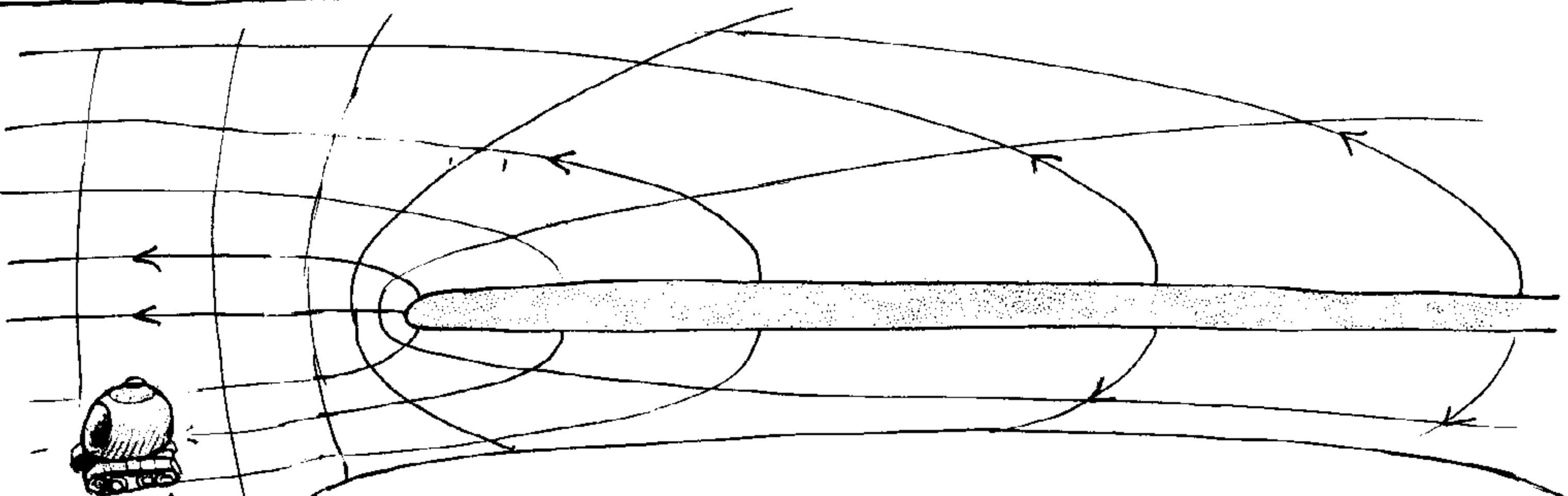


ara les línies de l'univers IXEN de la singularitat, aquí baix



Crec que ara eixim per una FONT BLANCA

Aquí som a l'altra banda de l'univers



açò es sembla moltíssim al que hi ha a l'altra banda, excepte en que seguim un camí invers. I per això jo sent un cert sentiment de "ja vist", vosaltres no?

Però, ja està, ja ho tinc!
el MIRALL! ...

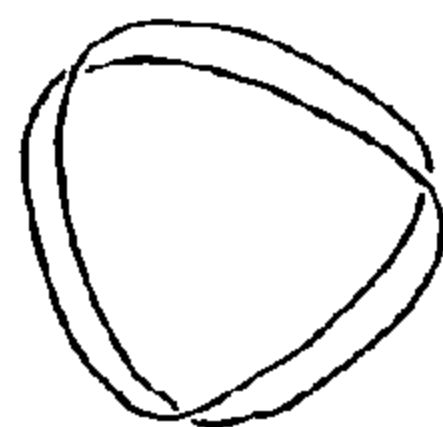
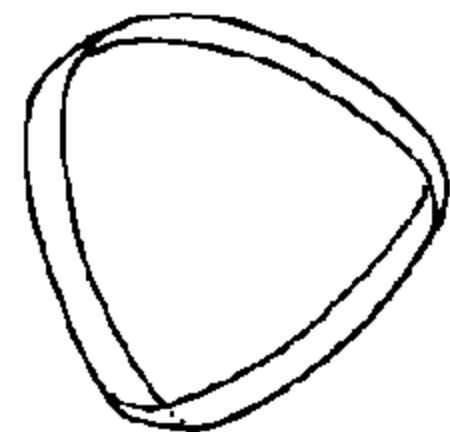
quin mirall?

Aquestes dues meitats de l'univers són imatges en un mirall l'una de l'altra. Però és un MIRALL ESPAI-TEMPORAL. A l'altra banda d'un forat negre, tot és invers respecte al temps. Les lleis de la física semblen invertides: la singularitat repel·leix la matèria en lloc d'atreure-la!! (*)

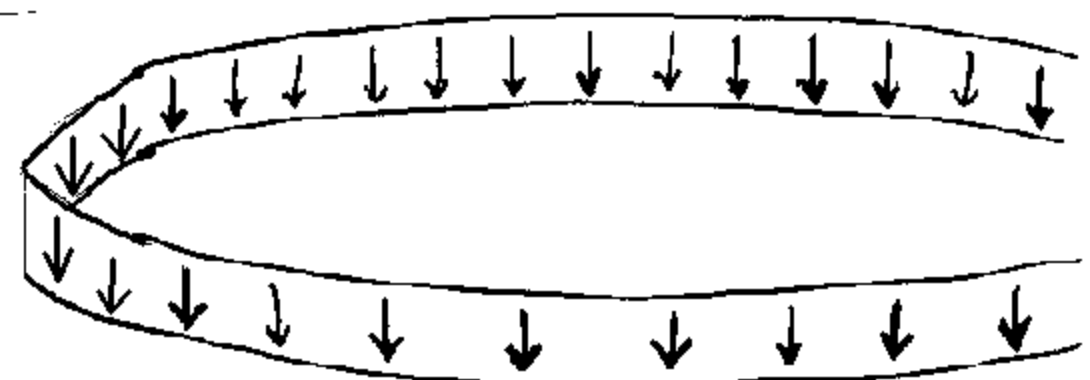
Lavors això significa que anem a revivre aquesta aventura a l'inrevés

Clar que sí. El CRONOSCAF es parará, després Anselm obrirà la porta i Tirèsias anirà a fer un passeig. Després ...

Fi



BANDA BILÀTERA AMB PUNTS ANTÍPODES UNITS



(*) LA MATEIXA ESTRUCTURA POT EXISTIR EN 4 DIMENSIONS

ANNEX CIENTÍFIC

BOY, alumne de Hilbert, descobrí la superfície que porta el seu nom en 1902.

La primera representació analítica fou donada en 1981 per Jérôme SORIAU (fill del matemàtic J. M: SORIAU) i per l'autor. El mètode, semi-empíric, consisteix a assimilar els meridians de la superfície amb el·lipses, que es parametritzen ràpidament. El punt genèric ve donat per:

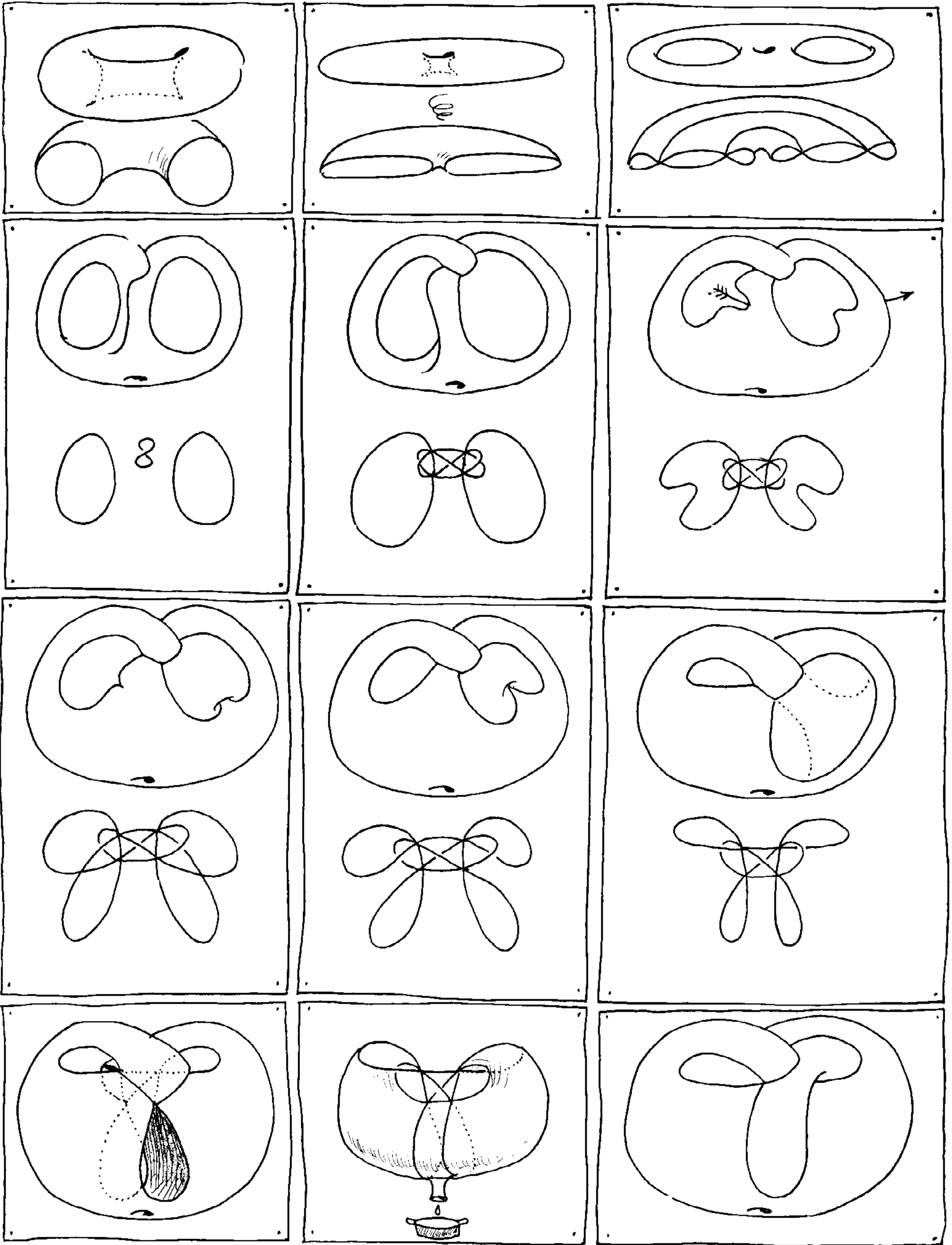
$$\begin{cases} x = X_1 \cos \mu - Z_1 \sin \alpha \sin \mu \\ y = X_1 \sin \mu + Z_1 \sin \alpha \cos \mu \\ z = Z_1 \cos \alpha \end{cases}$$

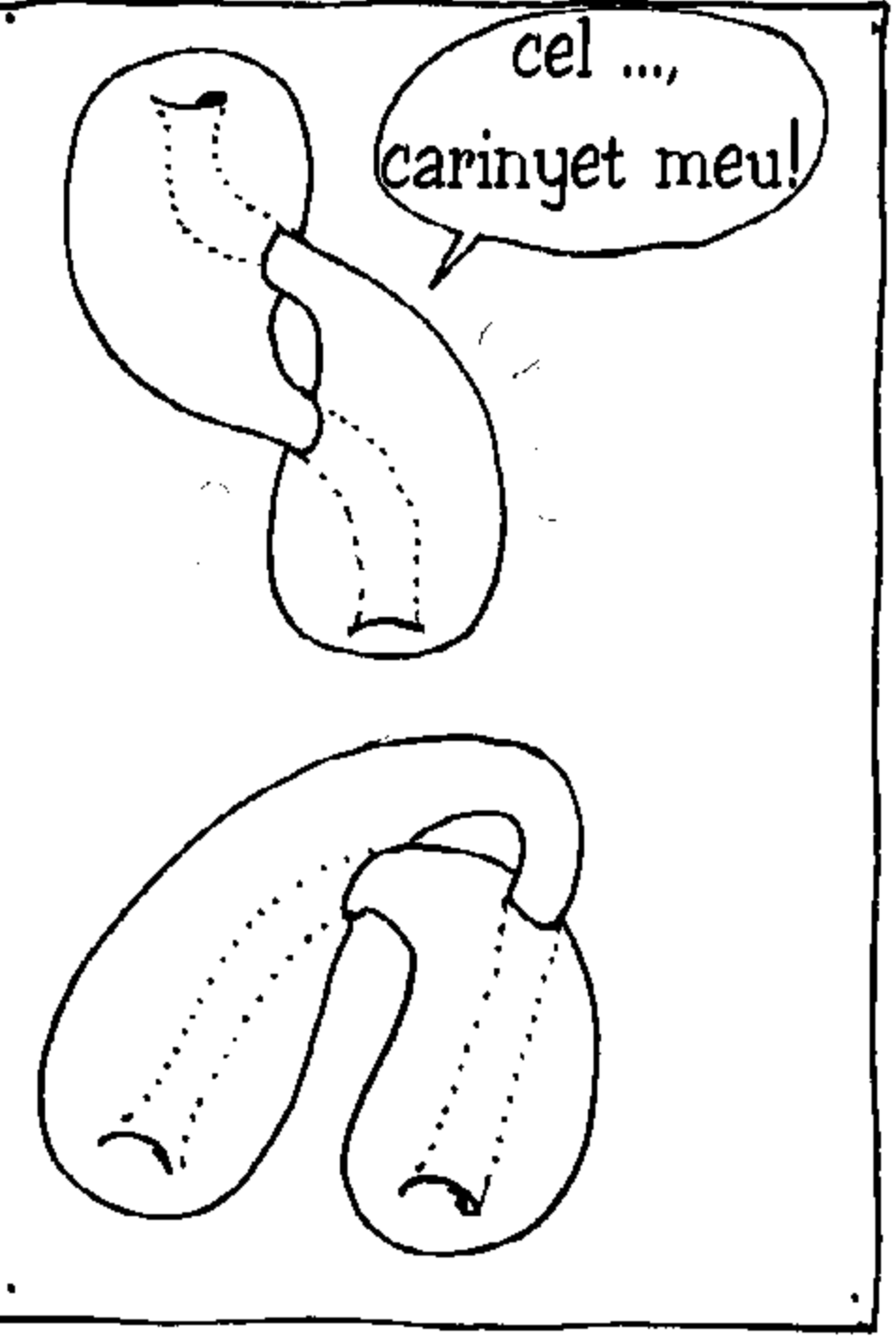
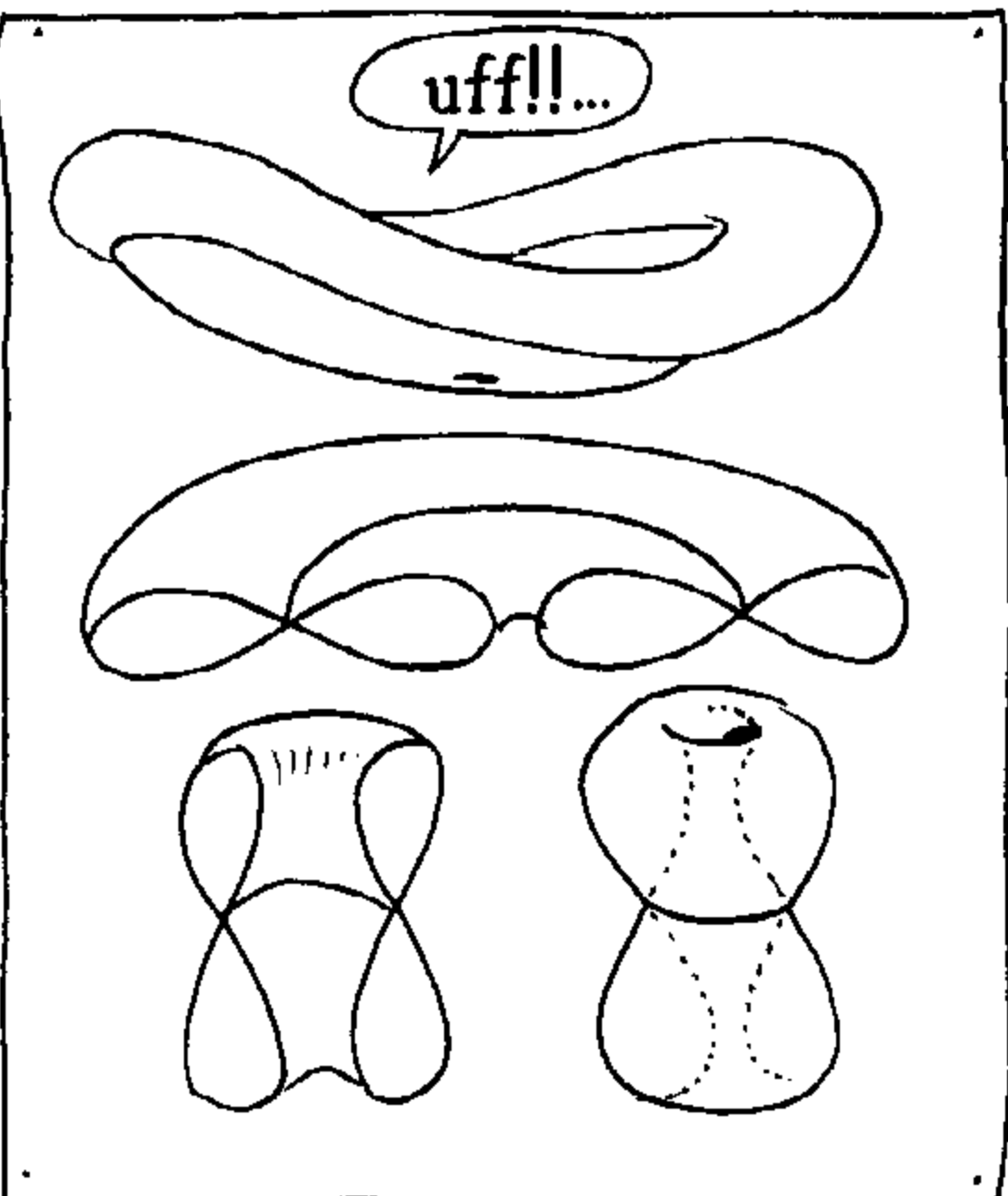
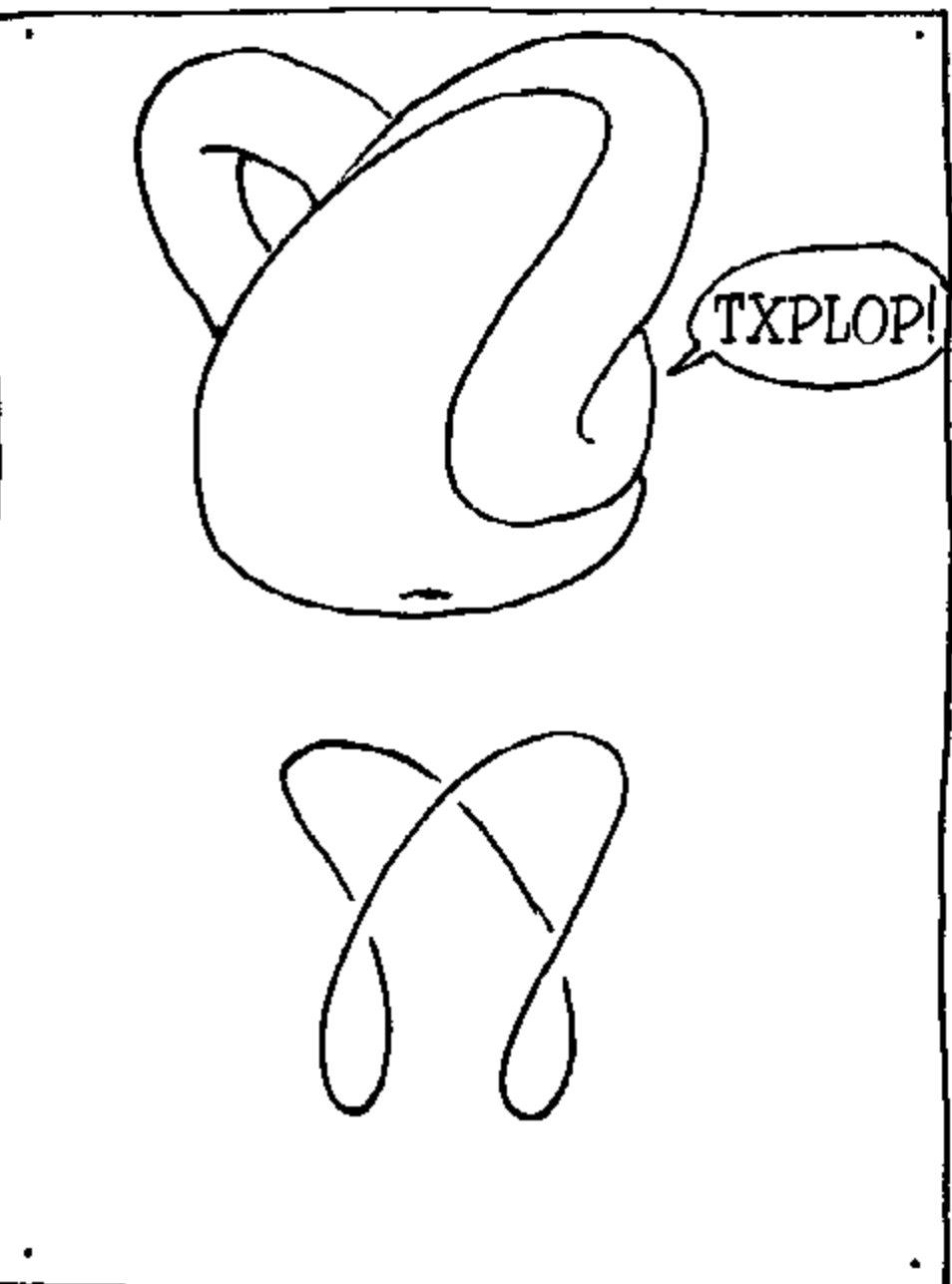
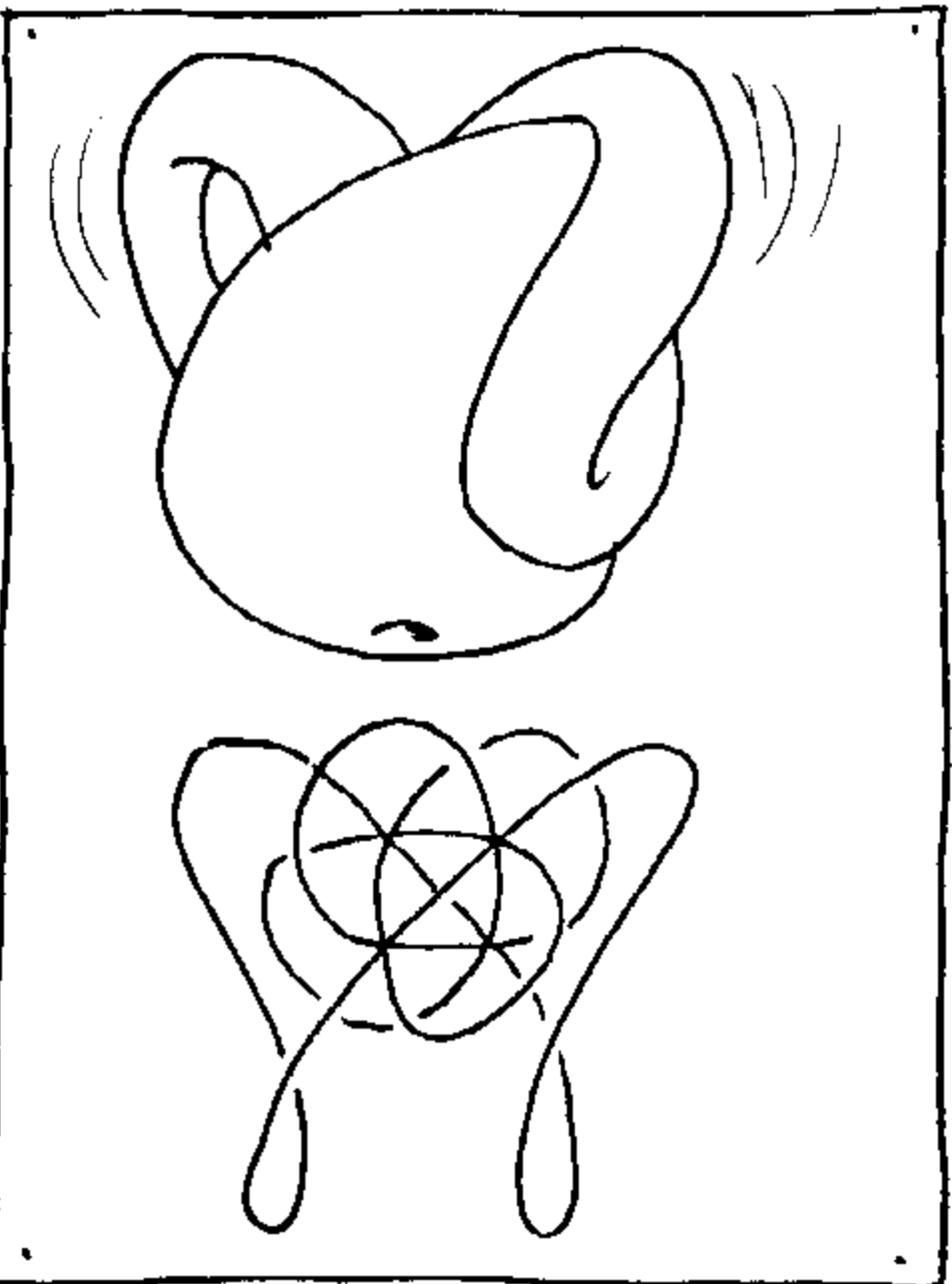
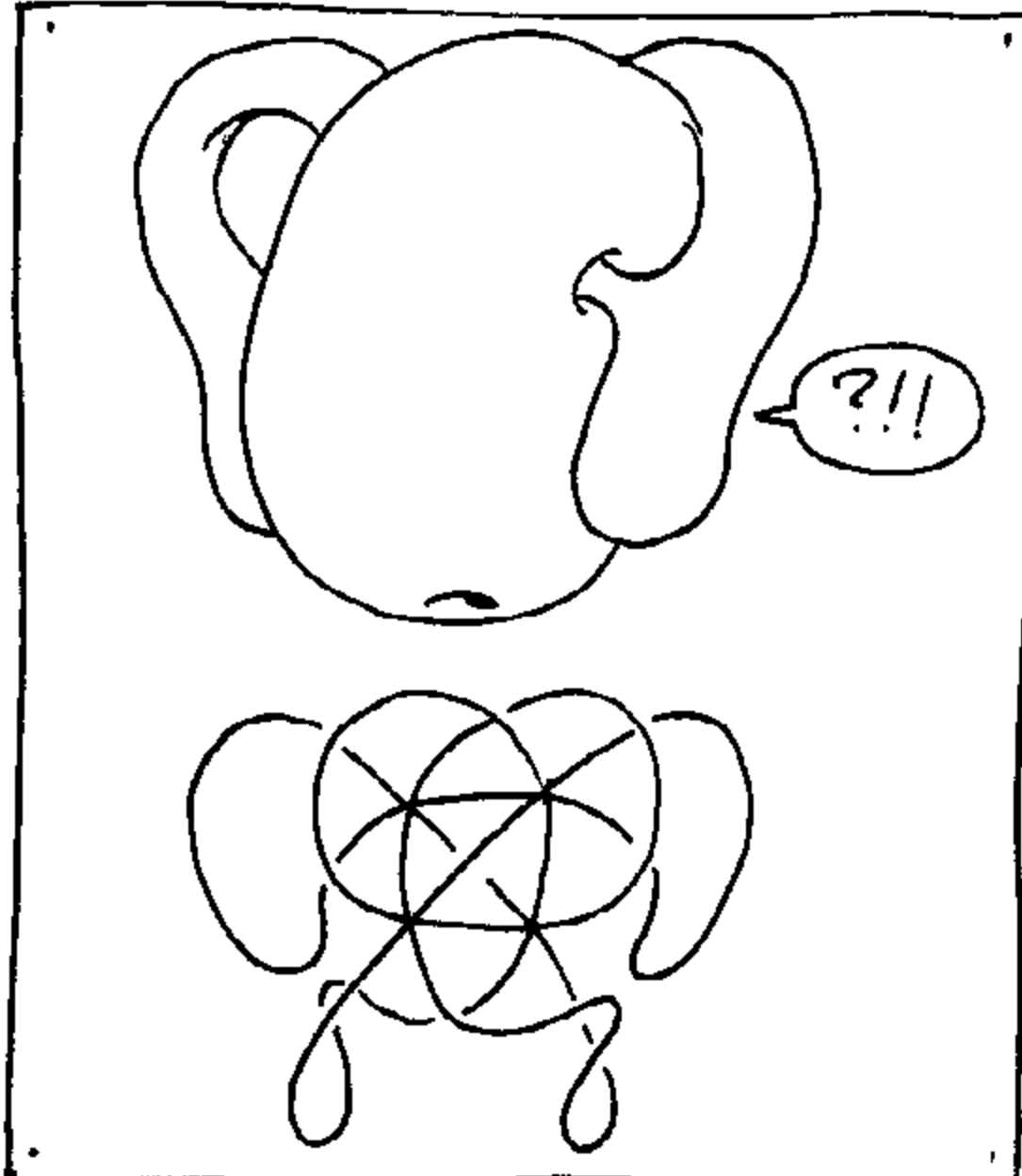
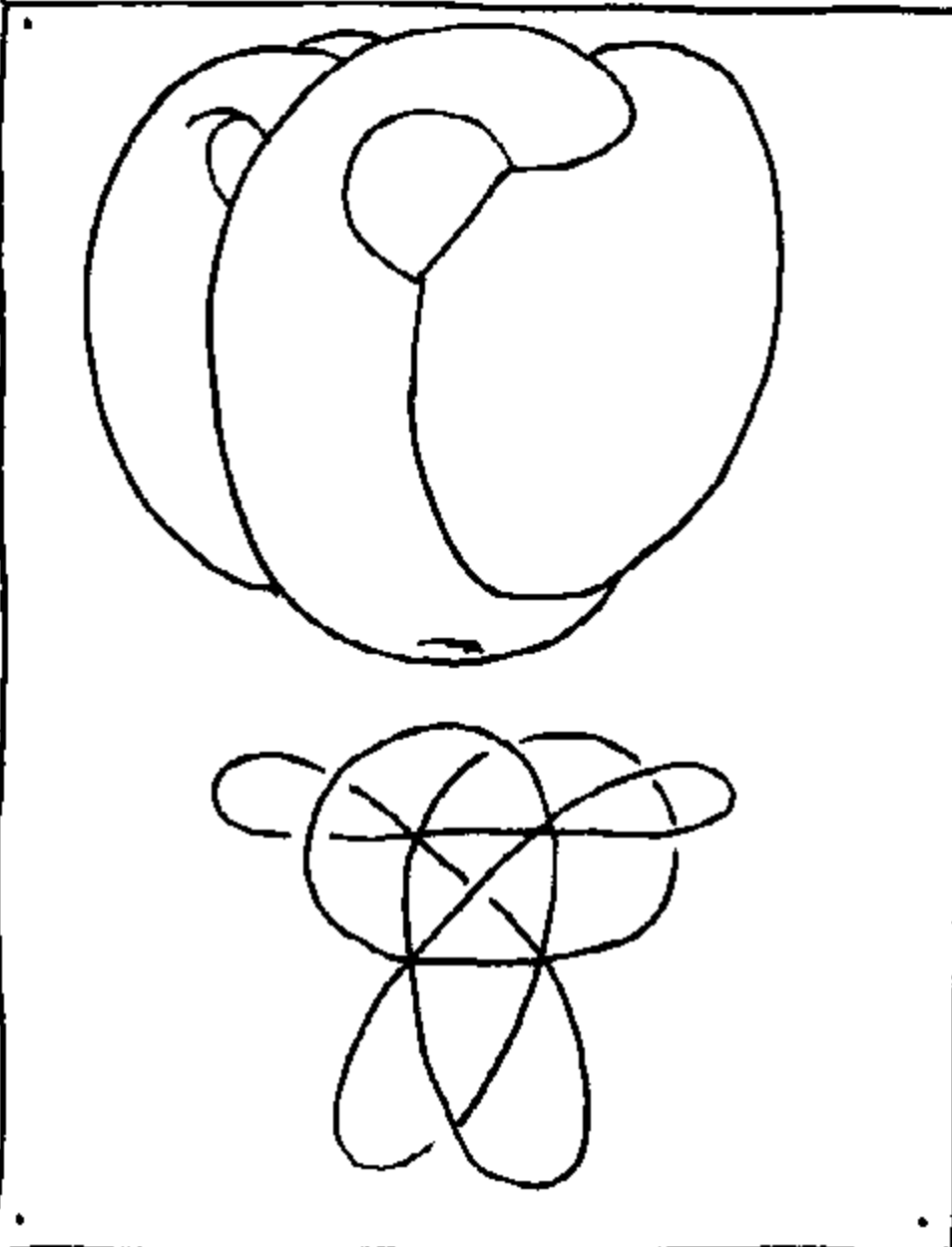
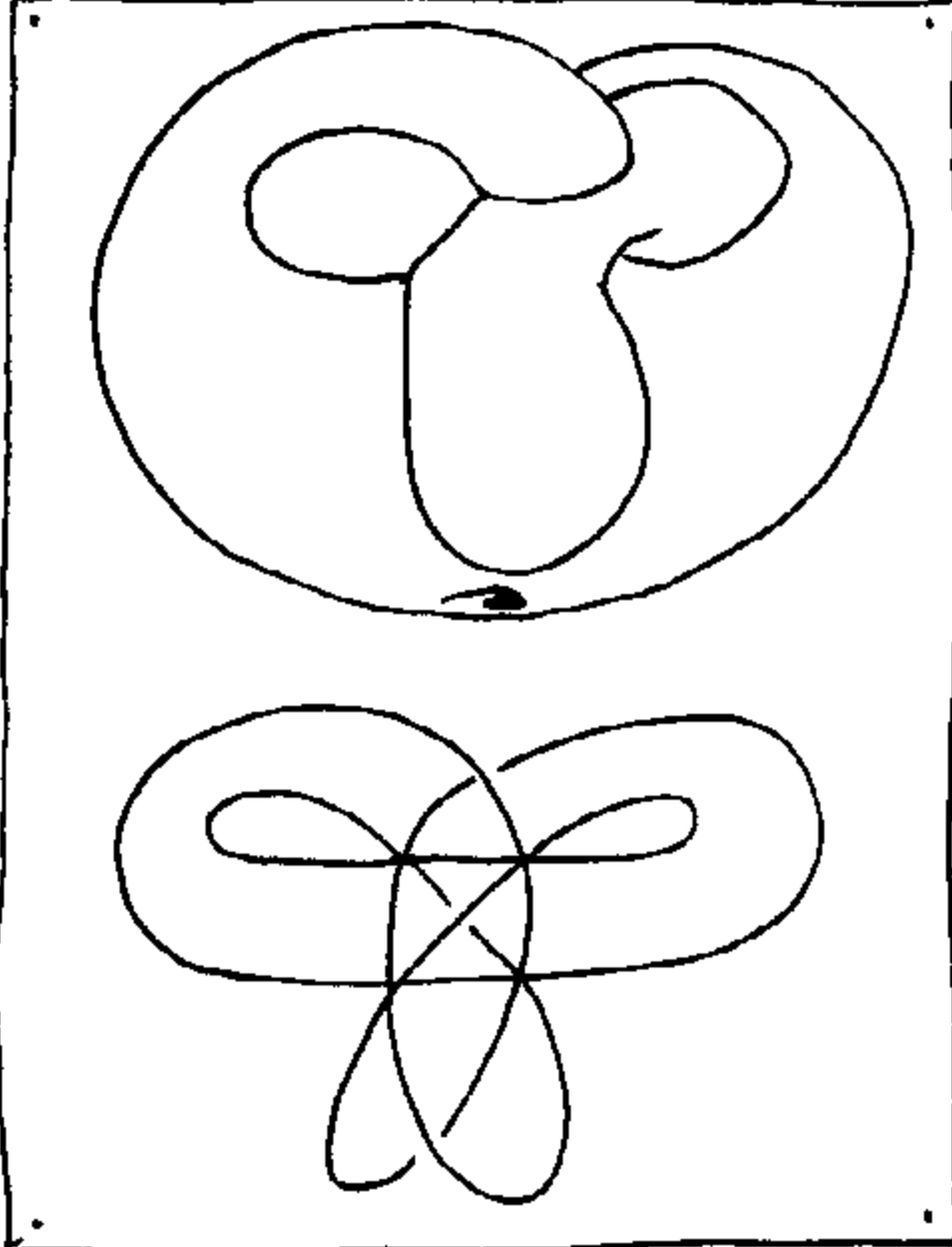
$$\begin{cases} X_1 = \frac{A^2 - B^2}{\sqrt{A^2 + B^2}} + A \cos \theta - B \sin \theta \\ Z_1 = \sqrt{A^2 + B^2} + A \cos \theta + B \sin \theta \end{cases}$$

$$\alpha = \frac{\pi}{8} \sin 3\mu \quad \begin{cases} A(\mu) = 10 + 1,41 \sin(6\mu - \pi/3) + 1,98 \sin(3\mu - \pi/6) \\ B(\mu) = 10 + 1,41 \sin(6\mu - \pi/3) - 1,98 \sin(3\mu - \pi/6) \end{cases}$$

```
1 REM TRACE MERIDIENS DE LA SURFACE DE BOY
3 HOME : TEXT
50 PI = 3.141592:P3 = PI / 3:P6 = PI / 6:P8 = PI / 8
60 HGR : HCOLOR= 3
90 FOR MU = 0 TO PI STEP 0.1
95 P = P + 1
100 D = 34 + 4.794 * SIN (6 * MU - P3)
110 E = 6.732 * SIN (3 * MU - P6)
120 A = D + E:B = D - E
130 SA = SIN (P8 * SIN (3 * MU))
140 C2 = SQR (A * A + B * B):C3 = (4 * D * E) / C2
160 CM = COS (MU):SM = SIN (MU)
180 FOR TE = 0 TO 6.288 STEP .06
190 TC = A * COS (TE):TS = B * SIN (TE)
200 X1 = C3 + TC - TS
210 Z1 = C2 + TC + TS
250 REM VOICI LES 3 COORDONNEES
300 X = X1 * CM - Z1 * SA * SM
310 Y = X1 * SM + Z1 * SA * CM
350 REM PROGRAMME DE DESSIN
360 HPLOT 130 + X,80 + Y
400 NEXT TE: NEXT MU
```







I de "Per a la Ciència", gener 1979