

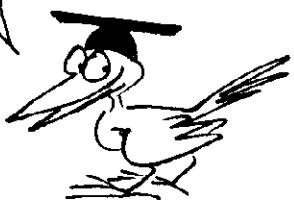
Les Aventures d'Anselme Lanturlu

TOUT EST RELATIF

Jean-Pierre Petit



Et en plus
c'est vrai !



Sophie, parfois
je me demande...

quoi, mon cheri ?

... Je ne sais pas... si les choses sont
réellement comme on croit... si la
réalité est bien réelle...

s'il n'y a pas
des choses derrière
les choses

Attention ! un univers
peut en cacher un autre



Tu n'as qu'à aller y voir

Nous voilà dans les
catacombes de la physique

Il y a quelqu'un
qui joue du violon

Cosmic PARK

MONSIEUR ALBERT

propriétaire - fondateur





Top!

Dites donc, votre horloge,
elle boucle la minute en
cinquante neuf secondes

Pas du tout ! j'ai
une minute pile !

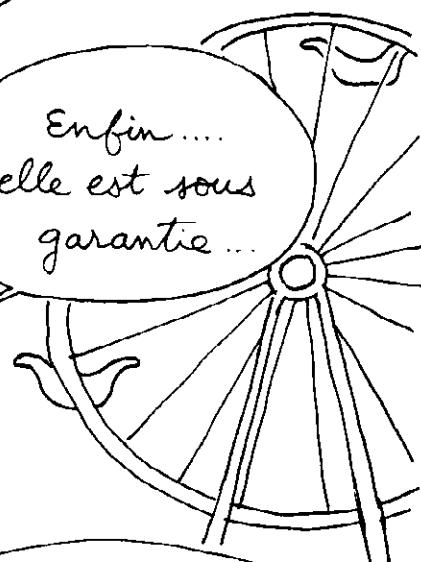
Et c'est une
CHRONOPERFECTA,
qui mesure le
temps avec une
précision absolue

moi aussi j'ai une
CHRONOPERFECTA. Bizarre...
Une montre neuve !...
Peut être une
mauvaise série ...

Enfin
elle est sous
garantie ...

ta montre marche
très bien, Anselme.
les CHRONOPERFECTA
sont indéréglables.

Donc, ça vient
du manège ! ..



Dites, monsieur Albert,
c'est possible de faire
tourner le manège
à l'envers ?

Pas de problème. C'est toujours un franc la minute.

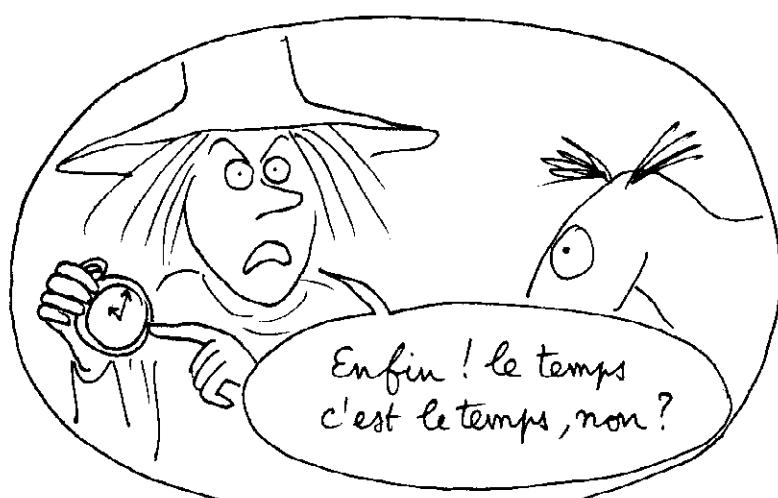
TOP!

Hé !?!

Pffff ...

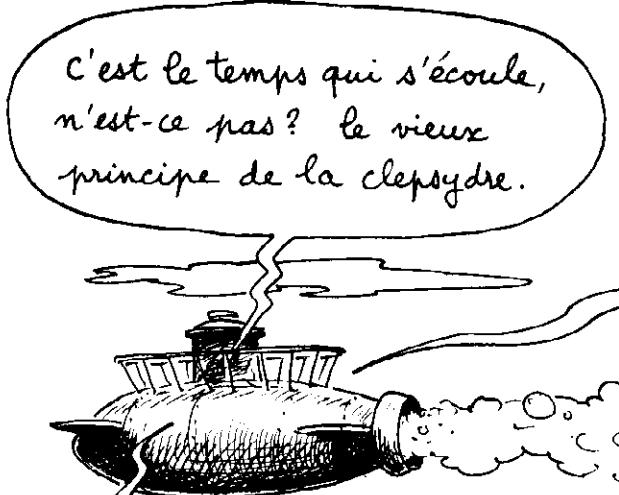
mmm...



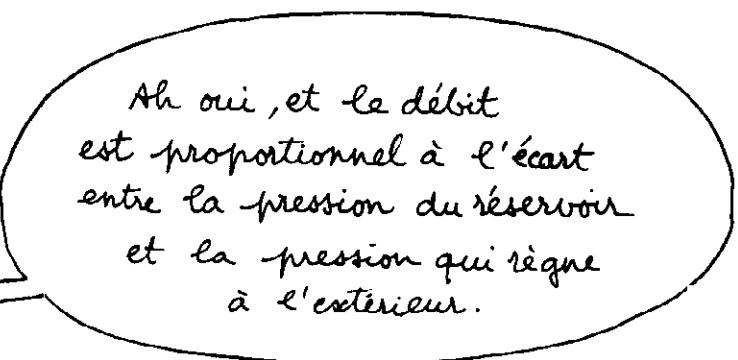


PENDANT CE TEMPS-LÀ

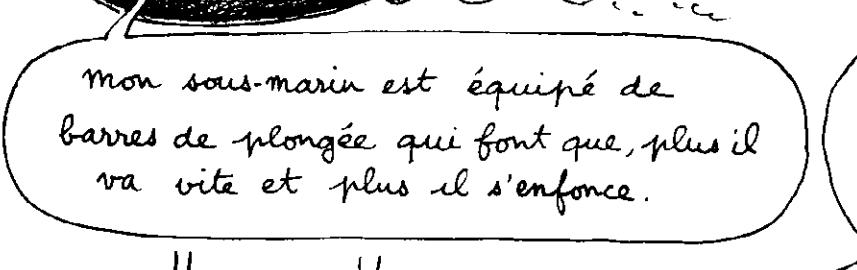




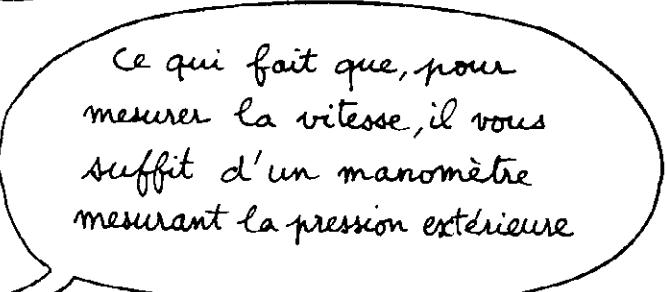
C'est le temps qui s'écoule,
n'est-ce pas ? le vieux
principe de la clepsydre.



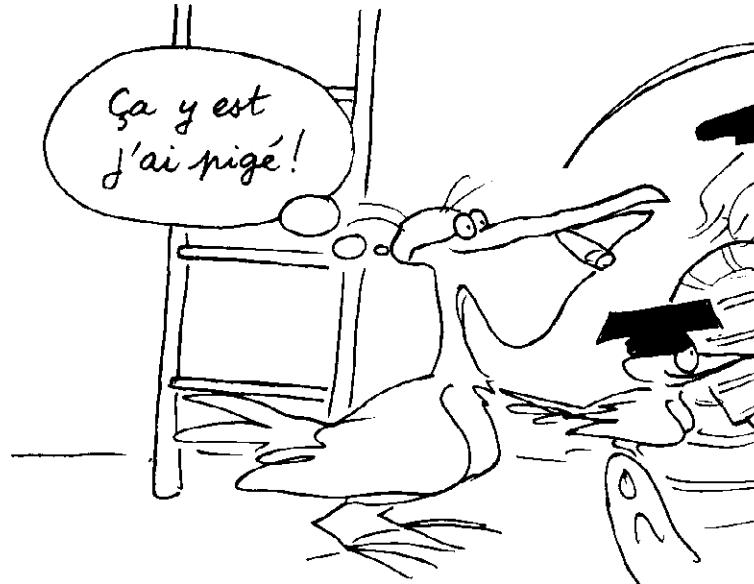
Ah oui, et le débit
est proportionnel à l'écart
entre la pression du réservoir
et la pression qui règne
à l'extérieur.



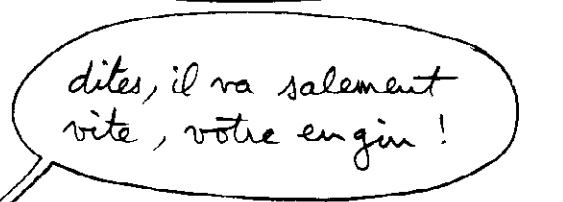
mon sous-marin est équipé de
barres de plongée qui font que, plus il
va vite et plus il s'enfonce.



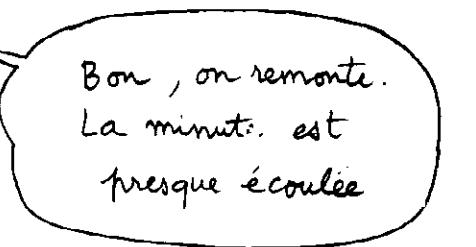
Ce qui fait que, pour
mesurer la vitesse, il vous
suffit d'un manomètre
mesurant la pression extérieure



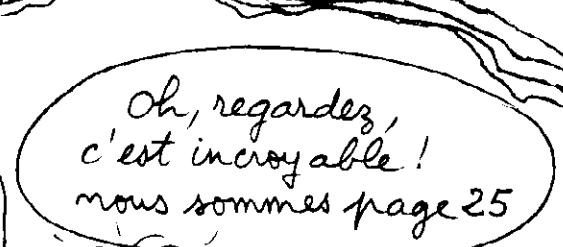
Il
Ga y est
j'ai pigé !



dites, il va sallement
vite, votre engin !



Bon, on remonte.
La minute est
presque écoulée



Oh, regardez,
c'est incroyable !
nous sommes page 25

LAISSONS MAX ET LÉON TIRER LES CONSÉQUENCES DE LEUR AVENTURE SUBAQUATIQUE, ET REVENONS À ANSELME :



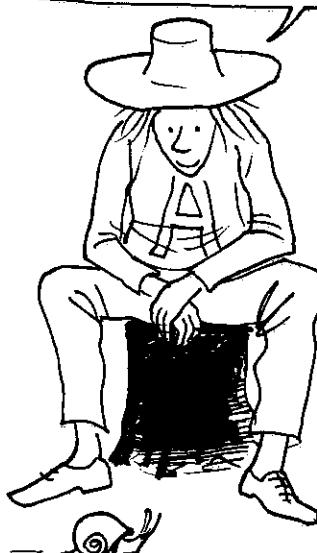
C'est drôle, quand on y pense. Dans l'espace, quelle que soit la direction choisie, il semble qu'on puisse toujours retourner sur ses pas, aller dans la direction opposée.



vaine agitation

Je peux aller beaucoup plus vite que Tirésias, l'escargot, et le dépasser.

ou alors m'arrêter et le laisser me dépasser



mais quand il s'agit du temps tout semble si différent.





L'ESPACE - TEMPS

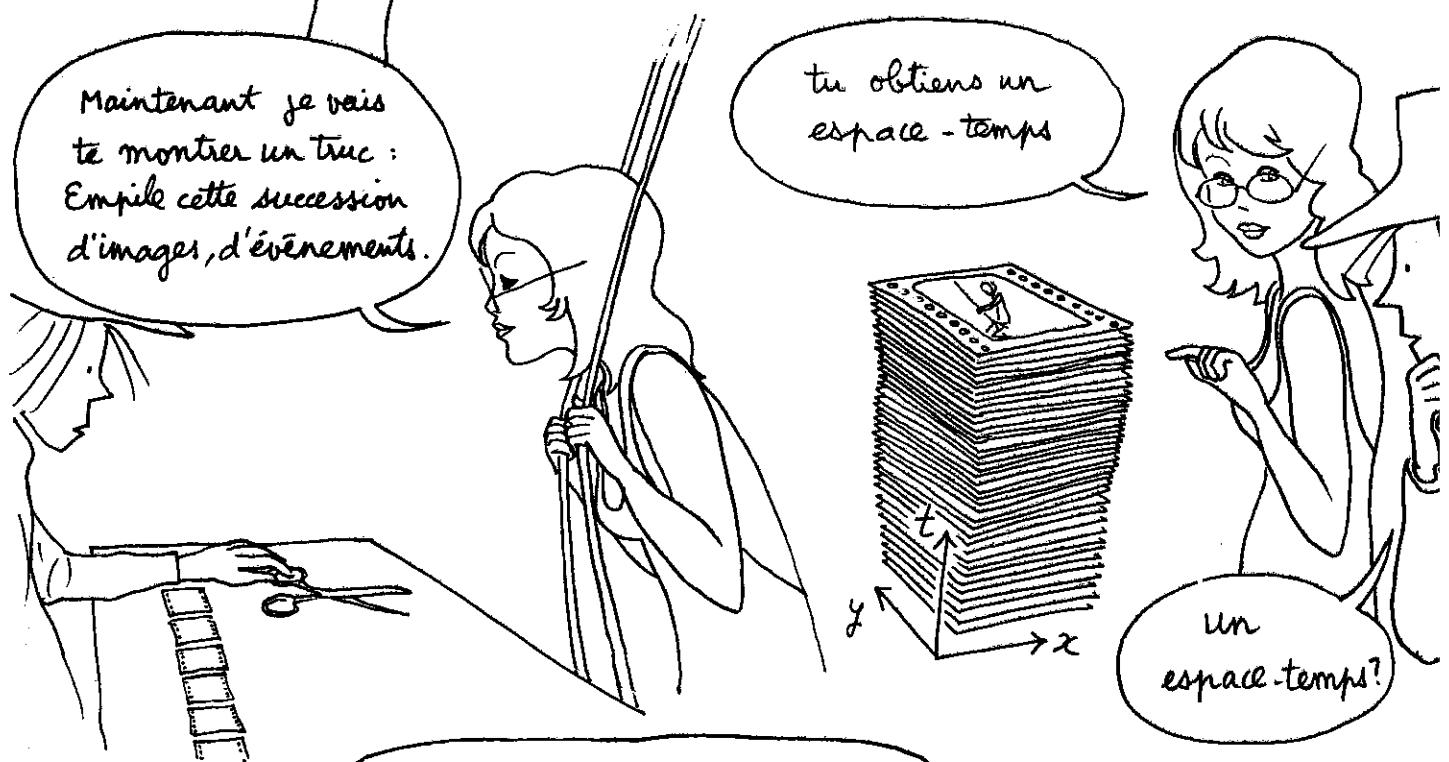


Tu vois, par exemple, pourquoi le temps va-t-il vers le futur et non vers le passé ?

attends,
je te filme

Et alors?

Passe-moi
des ciseaux





On rappelle que le nombre de DIMENSIONS d'un ESPACE est simplement le nombre de quantités qui suffisent à déterminer, à repérer la position d'un POINT de cet espace.

Nous vivons dans un espace-temps à QUATRE dimensions. En effet, il faut quatre quantités, quatre données, pour prendre rendez-vous avec quelqu'un, pour réaliser une rencontre en un même point de cet espace-temps.

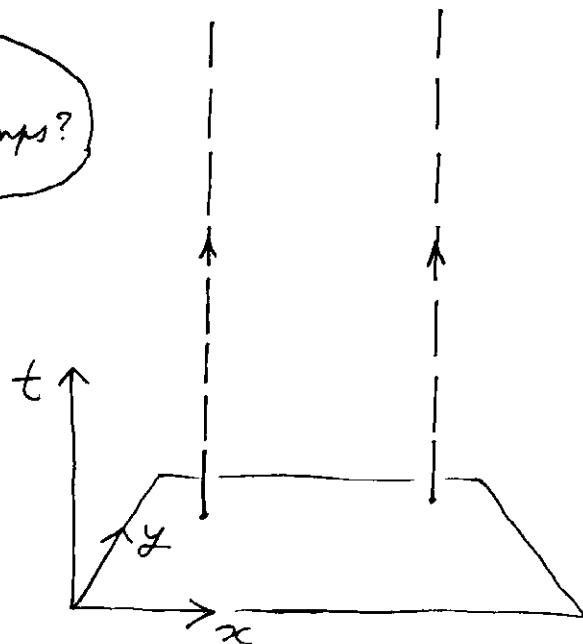
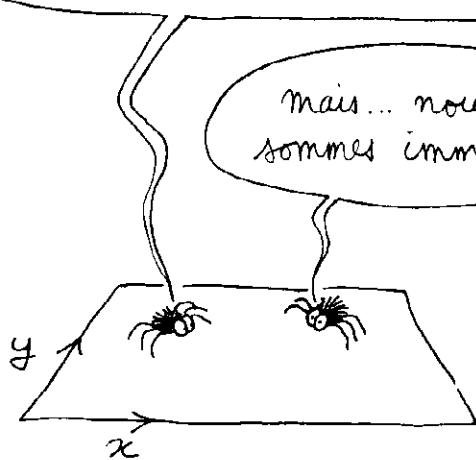
Tirésias m'a donné rendez-vous au numéro DOUZE de la QUATRIÈME rue, au TROISIÈME étage. Mais cet imbécile a oublié de me préciser l'heure. Je n'ai que trois données !



Mais revenons, pour des commodités de dessin, à des espaces-temps à trois dimensions (deux d'espace, une de temps).

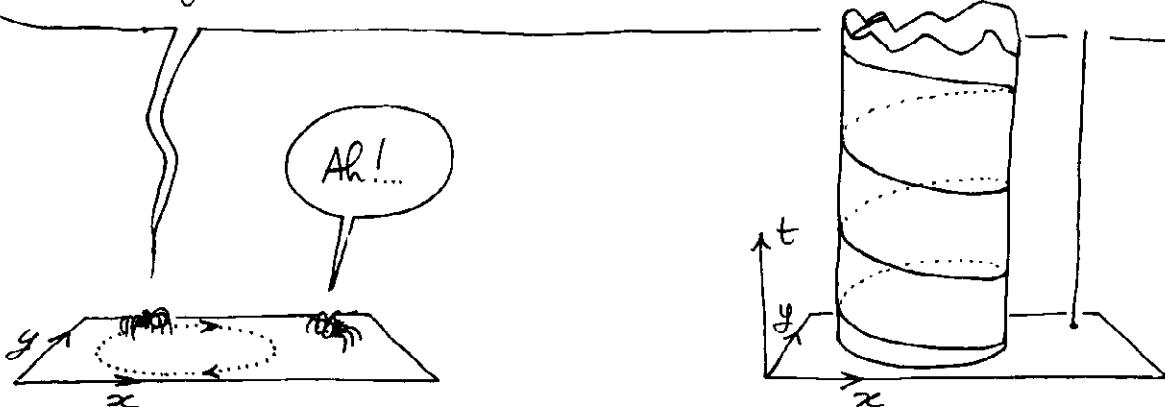
Savez-vous, chère amie, que nous nous déplaçons dans le temps ?

mais... nous sommes immobiles !

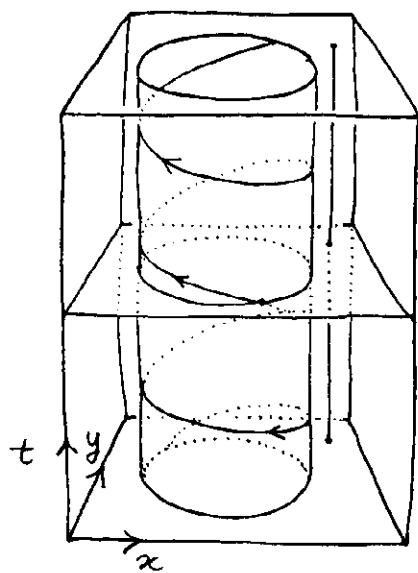


Le déplacement des deux araignées dans cet espace-temps a été représenté sur la figure de droite.

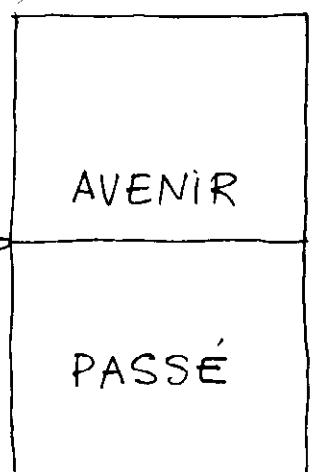
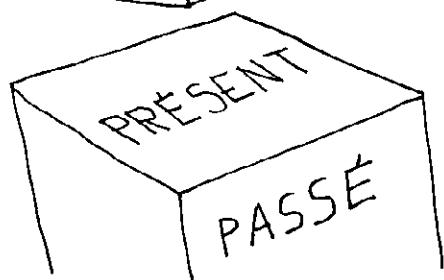
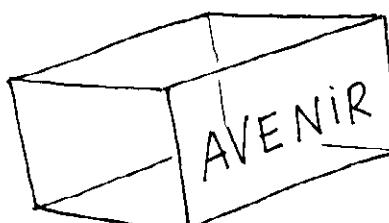
Si par exemple je me déplace selon un cercle, ma trajectoire, dans cet espace-temps à trois dimensions, aura la forme d'un ressort à boudin :



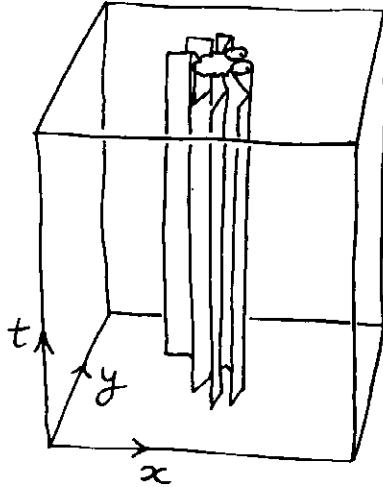
En somme, le PRÉSENT ABSOLU est une coupe plane effectuée dans cet espace-temps



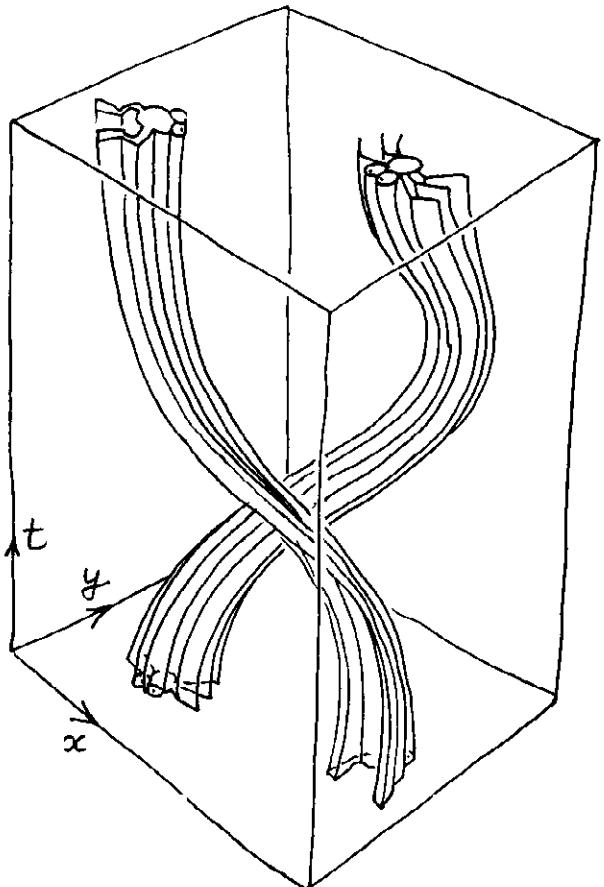
Ce qui est au dessus s'appelle l'AVENIR. Ce qui est au dessous s'appelle le PASSÉ



Aristote émit le premier
l'idée que le PRÉSENT
puisse avoir une
épaisseur nulle.



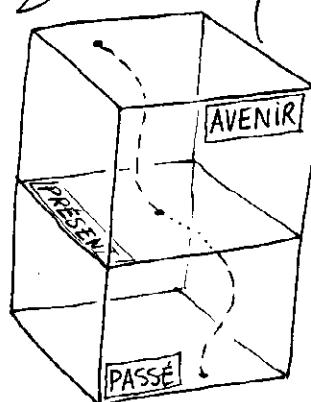
En toute rigueur c'est ainsi que nous devions représenter l'araignée dans cet espace-temps à trois dimensions



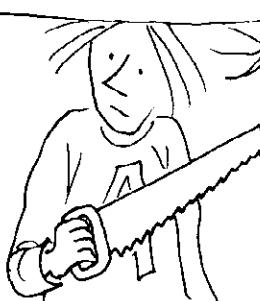
La survie de l'araignée est liée à la non intersection, dans l'espace-temps, de sa trajectoire avec celle de la grenouille



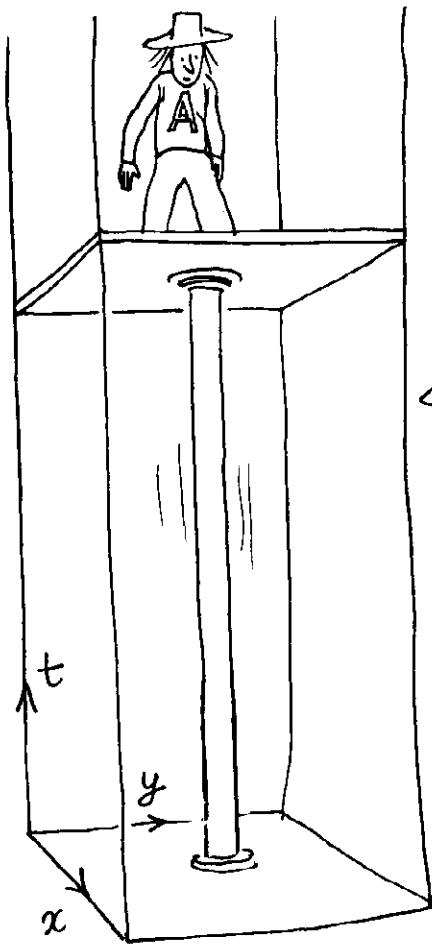
Brève rencontre dans l'espace-temps



Mais pourquoi est-ce que nous ne percevons pas ces trajectoires d'espace-temps ?



Tout simplement parce que nous ne percevons que le PRÉSENT !



Dans l'ascenseur du temps, nous sommes inexorablement entraînés. Il ne s'arrête ni ne redescend.

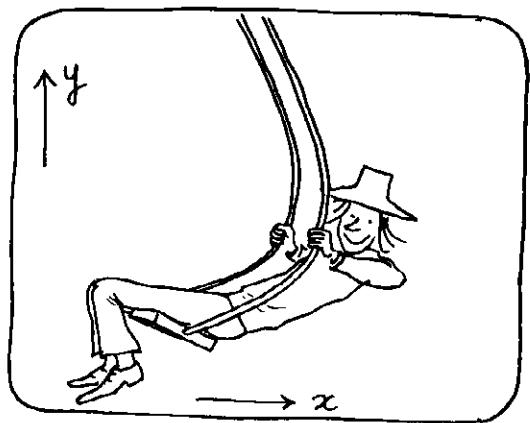


Sophie, regarde, j'ai fait une coupe oblique dans l'espace-temps!





c'est un truc
couramment utilisé
en dessin animé



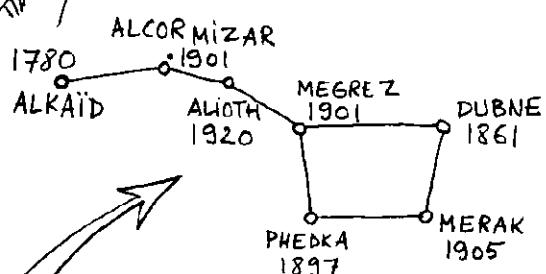
LE CÔNE DE LUMIÈRE



En fait nous jetons toujours un regard oblique sur la réalité.



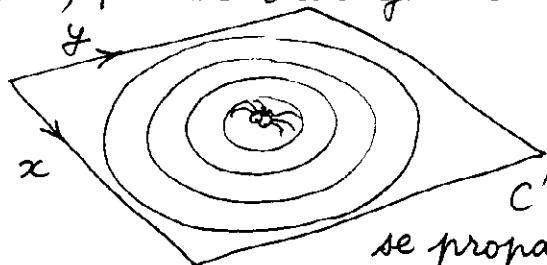
qu'est-ce que tu veux dire par là ?



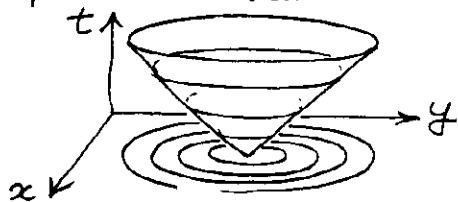
La lumière met un certain temps à nous parvenir des objets. Ici, on a indiqué l'époque à laquelle elle a été émise en provenance de chacune des étoiles de la Grande Ourse.



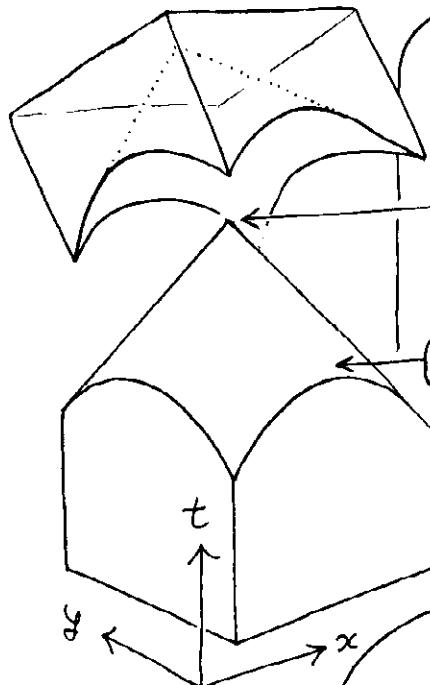
Les vagues se propagent à la surface de l'eau à vitesse constante. Ici, on a représenté une araignée tombée dans l'eau, qui émet des vagues concentriques



Dans l'espace-temps, ce message s'épanouit suivant un cône



C'est exactement pareil pour la lumière, qui se propage à une vitesse constante de 300 000 km/s



Inversement, les signaux lumineux reçus à chaque instant par un **OBSERVATEUR** proviennent de points situés sur un **CÔNE** de l'espace-temps:
le CÔNE DE LUMIÈRE



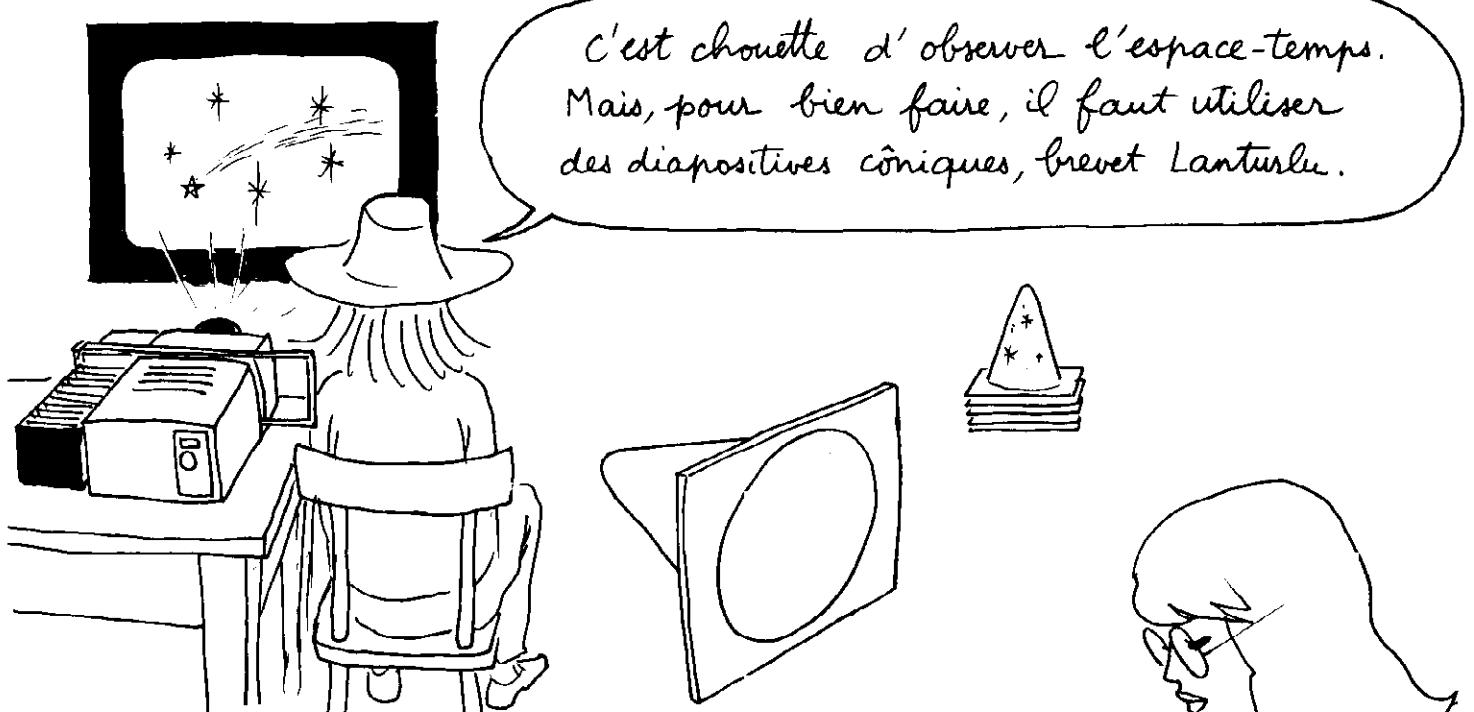
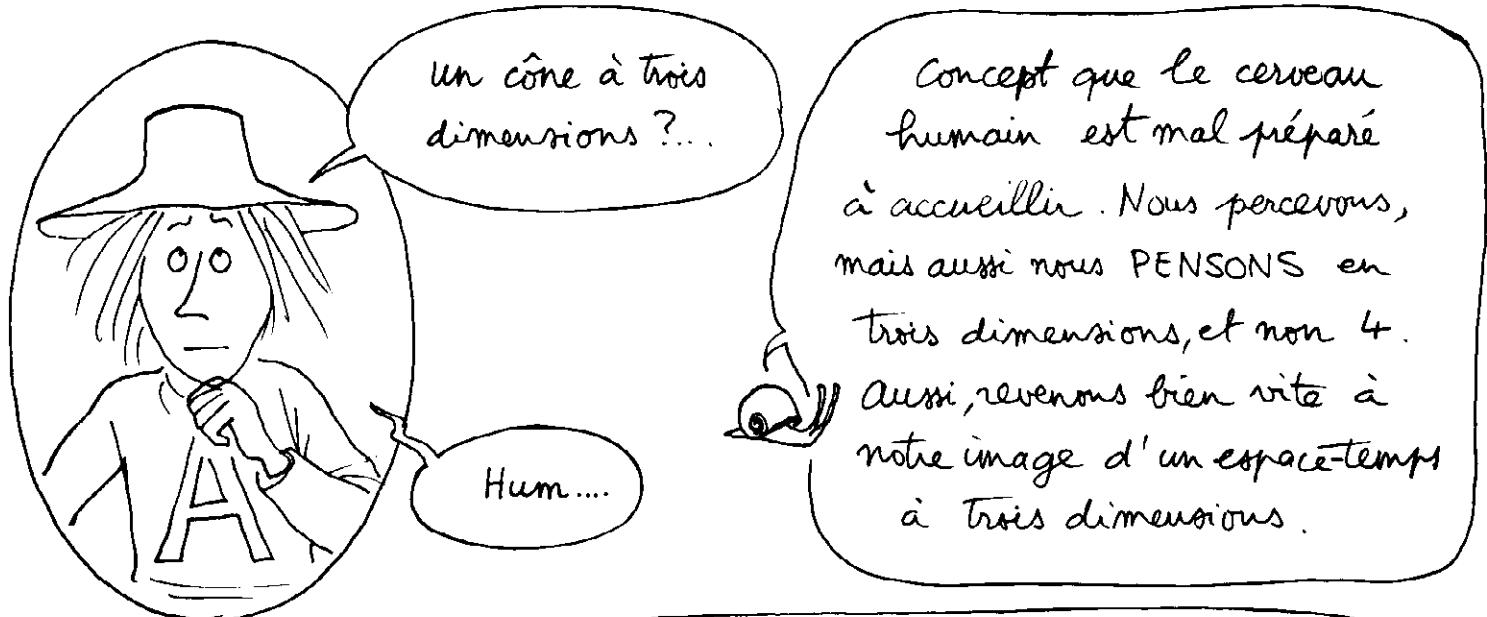
celui-ci constitue le **PRÉSENT RELATIF** de cet **OBSERVATEUR**

Alors... le ciel est un cône ?



Oui, Anselme, c'est une coupe conique à trois dimensions, effectuée dans notre espace-temps à 4 dimensions.

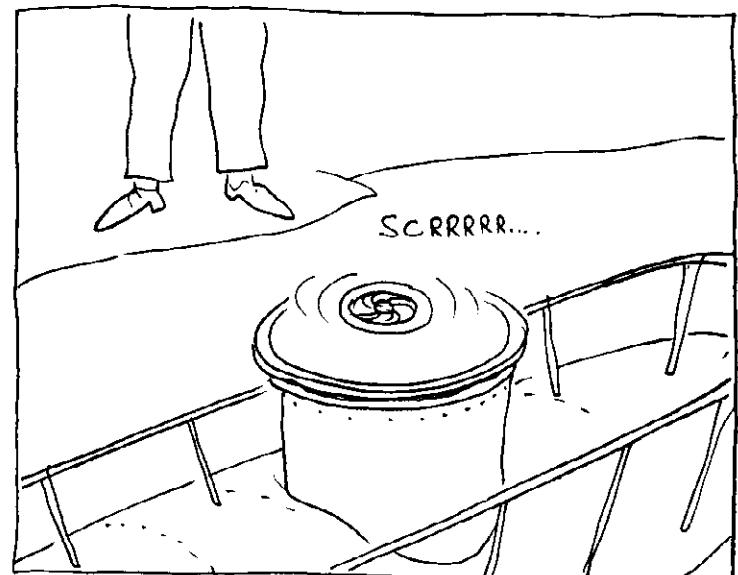




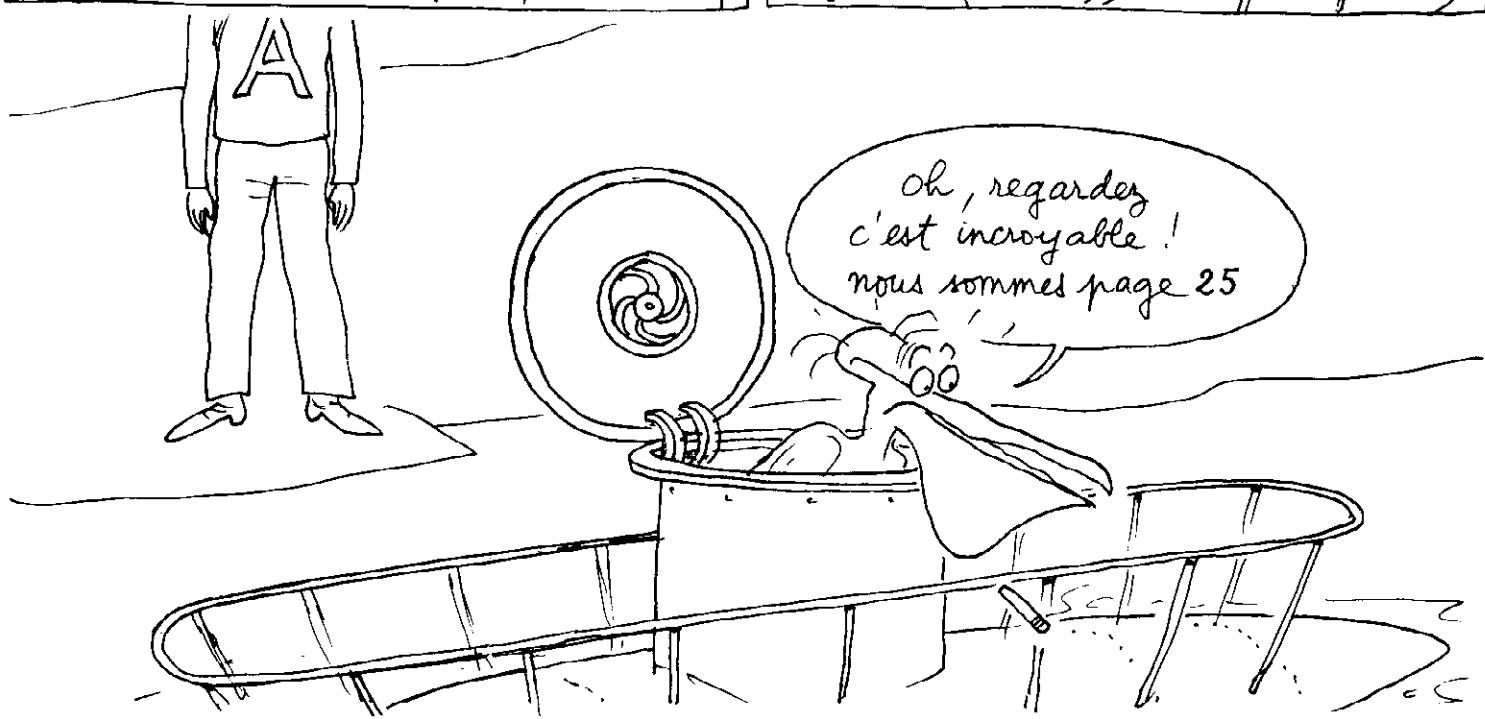
Je les ai vu s'embarquer tout à l'heure dans le sous-marin, pour une plongée d'une minute. Mais cela fait beaucoup plus de temps que ça qu'ils sont partis !



Ah, les voilà qui remontent.
Ils en ont mis un temps !



Oh, regardez
c'est incroyable !
nous sommes page 25





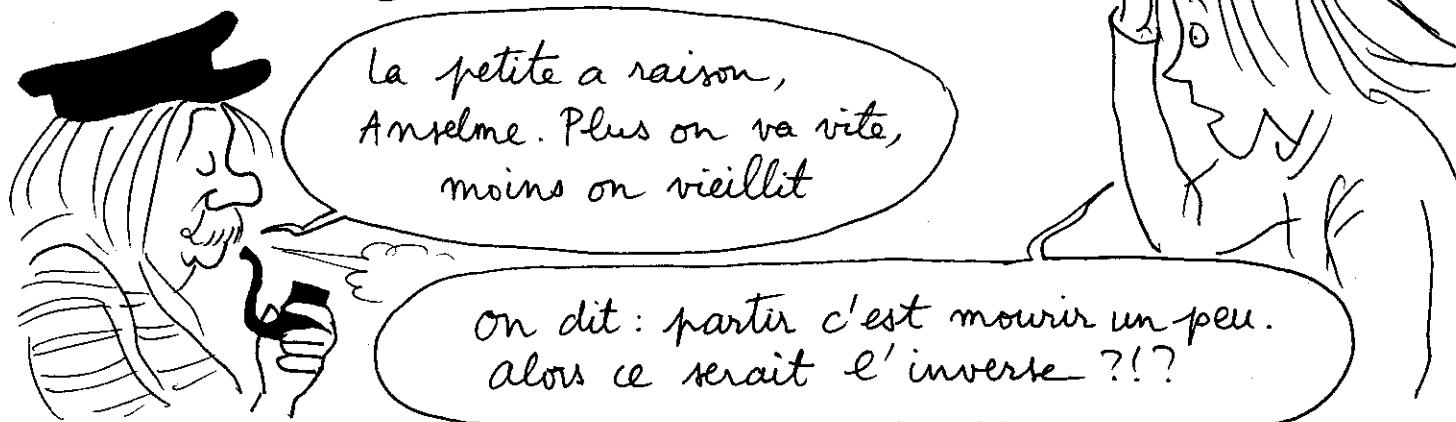
C'est comme pour le manège, tout à l'heure

Le temps, Anselme, n'est pas une chose ABSOLUE.

Voilà autre chose !?!

La petite a raison, Anselme. Plus on va vite, moins on vieillit

on dit : partir c'est mourir un peu.
alors ce serait l'inverse ?!?

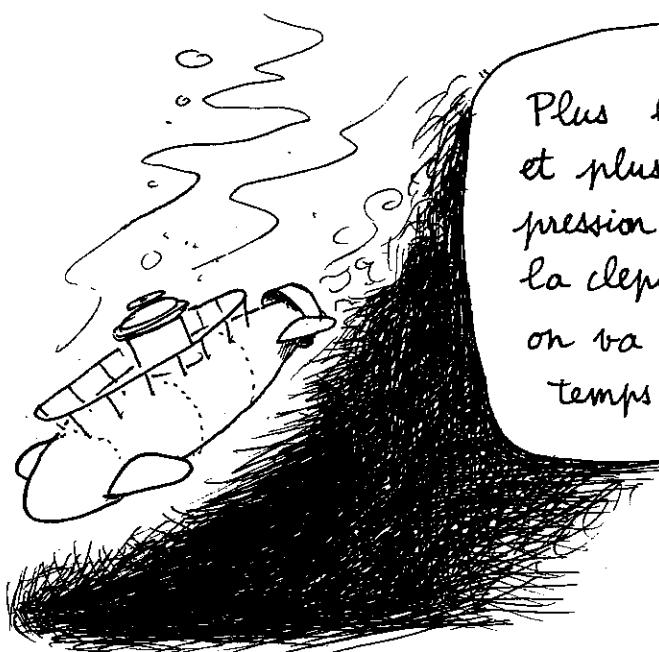




Attendez, la clepsydre de monsieur Albert, le machin hydraulique, ça donnait VRAIMENT le temps qui s'écoulait dans le sous-marin ?



Pardi ! comme je vous l'ai dit, cette clepsydre est alimentée par un réservoir à pression constante P_R . Elle débite à l'extérieur du sous-marin où règne la pression P_E . Le débit est proportionnel à l'écart de pression ($P_R - P_E$)



Plus le sous-marin va vite et plus il s'enfonce, plus la pression P_E croît, donc moins la clepsydre débite. Ainsi, plus on va vite et moins le temps s'écoule.



Attendez ! qu'est-ce que c'est que ces salades ?
comment s'écoule le temps quand on est immobile ?



Immobile par rapport à quoi ?!

C'est le débit d'une clepsydre témoin placée dans un sous-marin qui, lui, reste à l'ancre, immobile, donc en surface

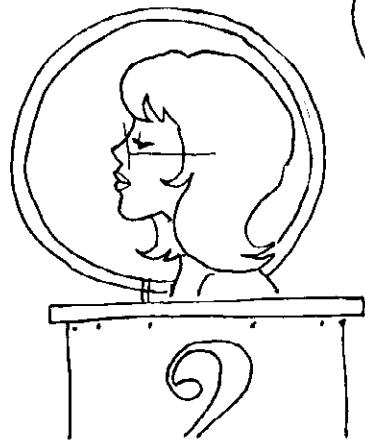


je veux tirer tout cela au clair !

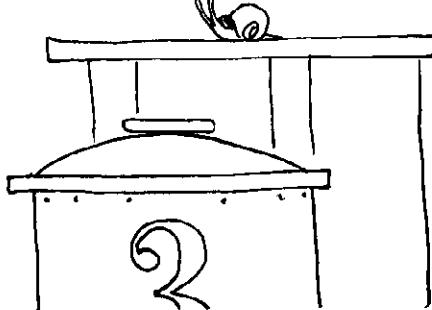


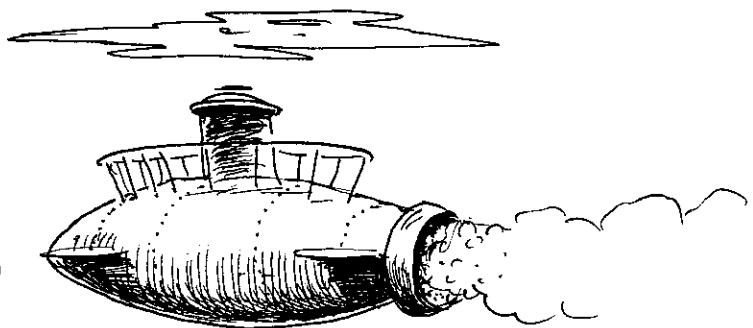
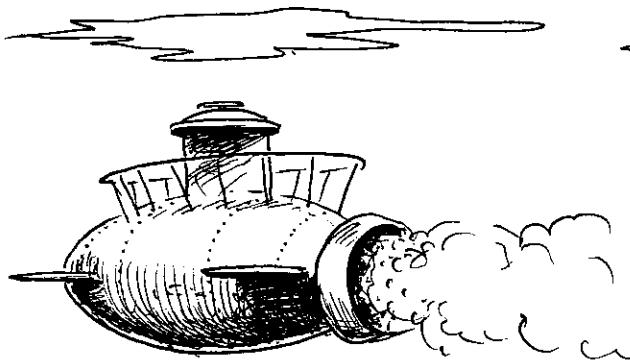
qu'est-ce que c'est
qu'être immobile ?

Sophie, tu prends le numéro 2, moi le numéro 1
Le numéro 3 restera à l'appontement, et on
naviguera tous les deux à la même vitesse \vec{v}



Et se déplacer alors !?!





Ils naviguent de conserve : même vitesse V,
même direction et même profondeur.

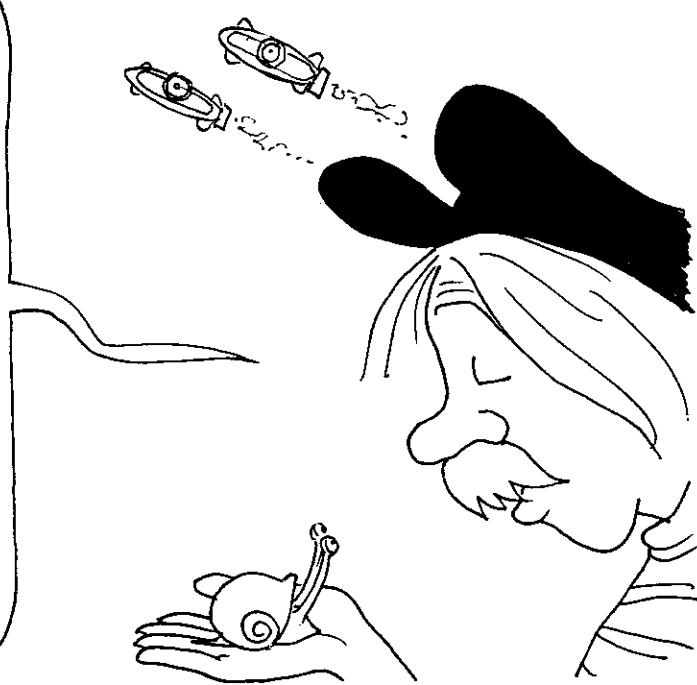


Quand on fait des expériences
c'est qu'on est pas vraiment sûr de soi

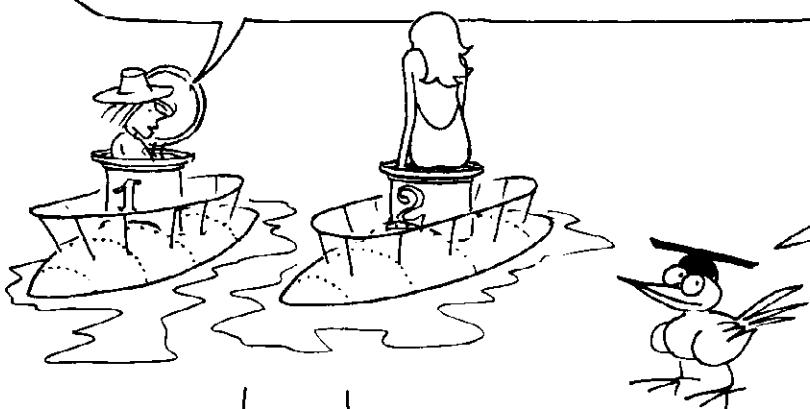
Dites, monsieur Albert,
c'est quoi le mouvement ?

BLEB BLEB BLEB

Bonne question, Tirésias. Ce qui existe, ce sont les VITESSES RELATIVES des objets les uns par rapport aux autres. Et c'est tout à fait arbitrairement que nous décidons qu'un objet, ou un groupe d'objets : toi, moi, l'appartement, sont au repos, immobiles. Tout mouvement est RELATIF. Ainsi par exemple, en ce moment Sophie et Anselme, qui se déplacent PAR RAPPORT À NOUS sont "IMMOBILES" l'un par rapport à l'autre.



Nous voilà revenus au point de départ, et nos clepsydres ont débité la même quantité d'eau, elles donnent le même temps t !



Deux systèmes qui sont immobiles l'un par rapport à l'autre sont SYNCHRONES



Il n'en est pas de même pour la clepsydre témoin, celle du numéro 3, qui est restée au repos, immobile, donc en surface. Elle indique un laps de temps plus long t .

Hum...

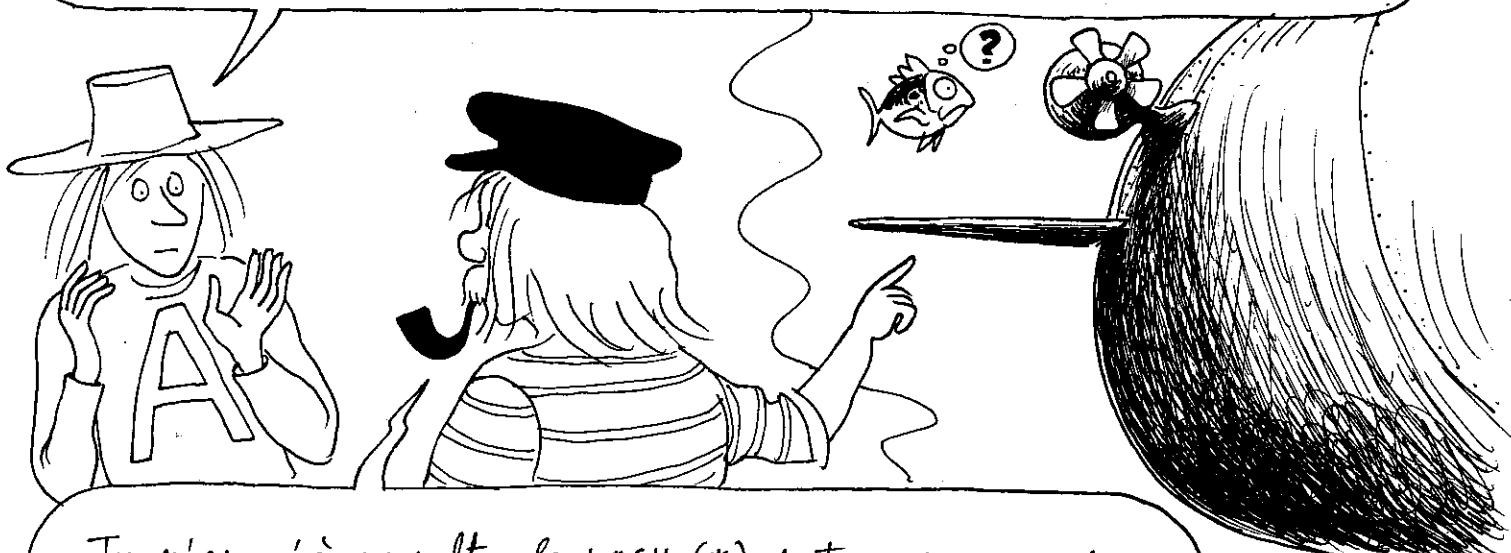
Attendez, monsieur Albert, il y a quelque chose qui cloche dans votre affaire

Quoi, fils ?

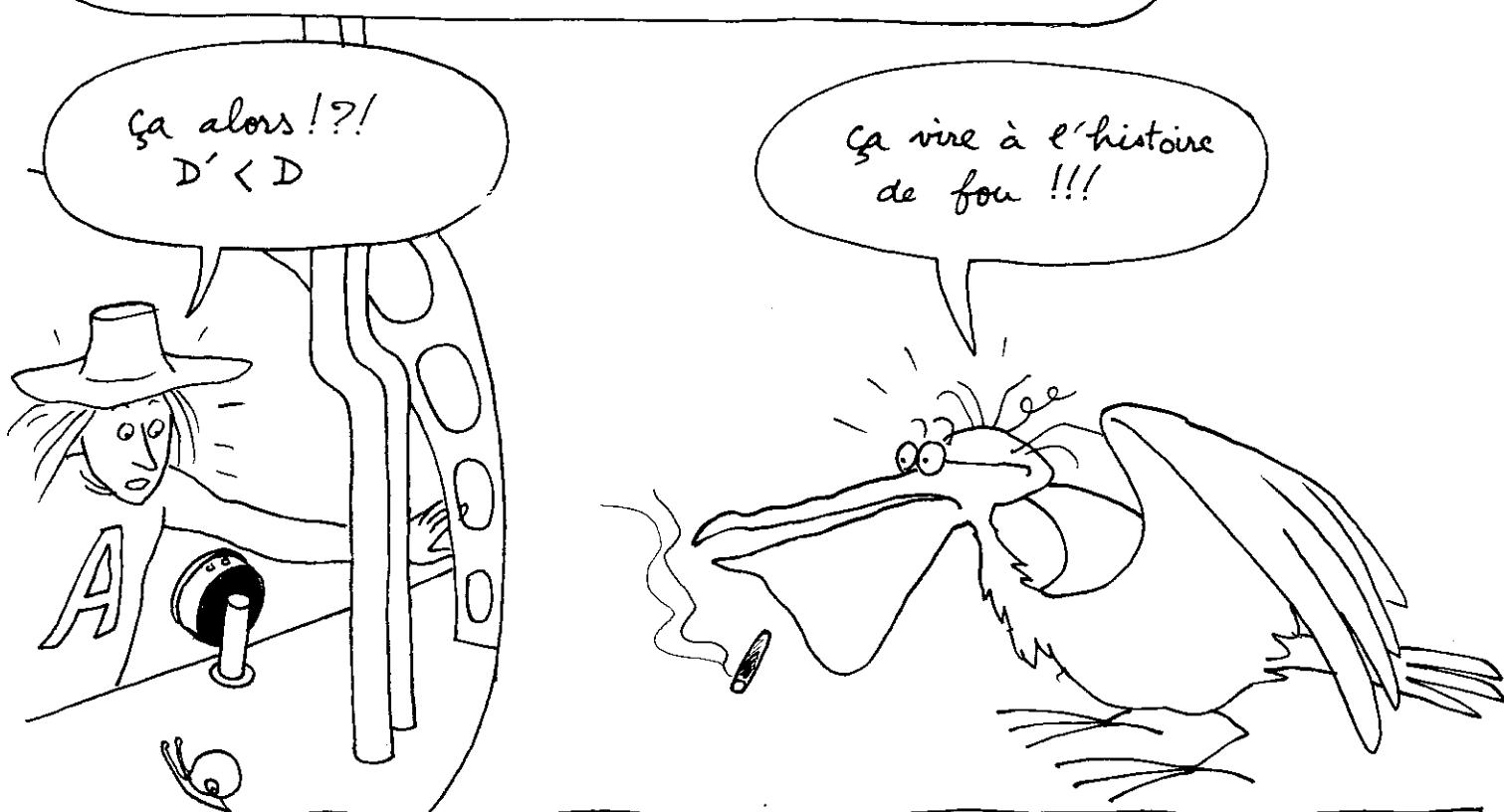
De la surface, vous avez pu mesurer notre déplacement D , et notre temps d'immersion t à l'aide de la clepsydre du sous-marin numéro 3. Ce qui vous a donné une vitesse $V = \frac{D}{t}$

Ce sont des MESURES effectuées par un observateur au repos

Dans les sous-marins 1 et 2, le temps s'est écoulé plus lentement. Si nous avions fait une mesure de vitesse, nous aurions dû trouver une vitesse $V' = \frac{D}{t'}$ plus élevée que $V = \frac{D}{t}$



Tu n'as qu'à consulter le LOCH (*) de ton sous-marin. Il te donnera la mesure de la distance D' que tu as parcourue.



(*) Le LOCH est un instrument de navigation qui fournit la distance que l'on a parcourue.

LA CONTRACTION DES LONGUEURS



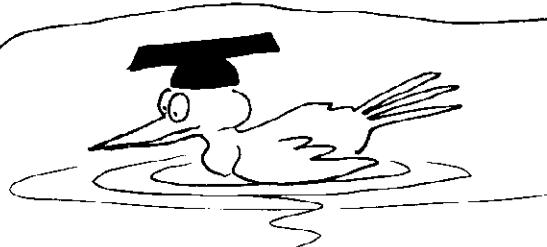
$\frac{D}{t} = \frac{D'}{t'}$ je retrouve
la même vitesse V !

Mais !... ça veut dire
que l'espace s'est
contracté comme un
accordéon, non !?!

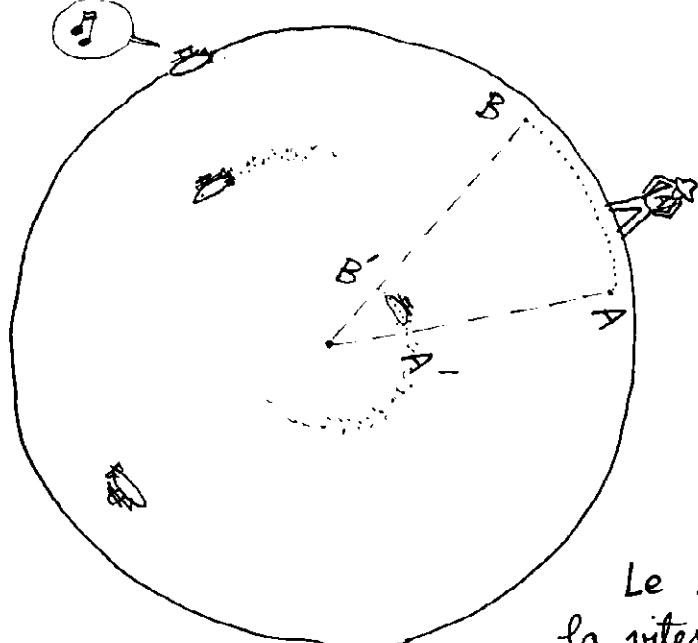
Temps, longueurs
ne sont plus qu'APPARENCES.
Pas plus que de TEMPS ABSOLU
il n'y a d'ESPACE ABSOLU



mais revenons au COSMIC PARK
et à son océan, le CHRONOS,
qui ne sont bien entendu que
des MODÈLES, destinés à faire
comprendre l'étrange structure
de notre espace - temps



Pour donner une idée de cette contraction des longueurs, ou CONTRACTION DE LORENTZ, le Cosmic Park doit être une sorte de sphère liquide



Le sous-marin d'Anselme, animé de la vitesse V , navigue en plongée et parcourt l'arc $\widehat{A'B'} = D'$ en un TEMPS PROPRE, mesuré à bord, égal à t' .

Pour un observateur resté à la surface, ce déplacement est perçu comme l'arc $\widehat{AB} = D$, pendant un temps t .

Et on a :

$$\frac{D'}{t'} = \frac{D}{t} = V$$

C'est drôle, suivant ce modèle, le déplacement est ANGULAIRE et c'est la PERCEPTION qui transforme cela en DISTANCE.



Mais pourquoi avoir imaginé quelque chose d'aussi compliqué ? ces temps qui dérapent, ces distances qui raccourcissent !!!

c'est à cause de la vitesse de la lumière, fils.
Tu verras plus loin.



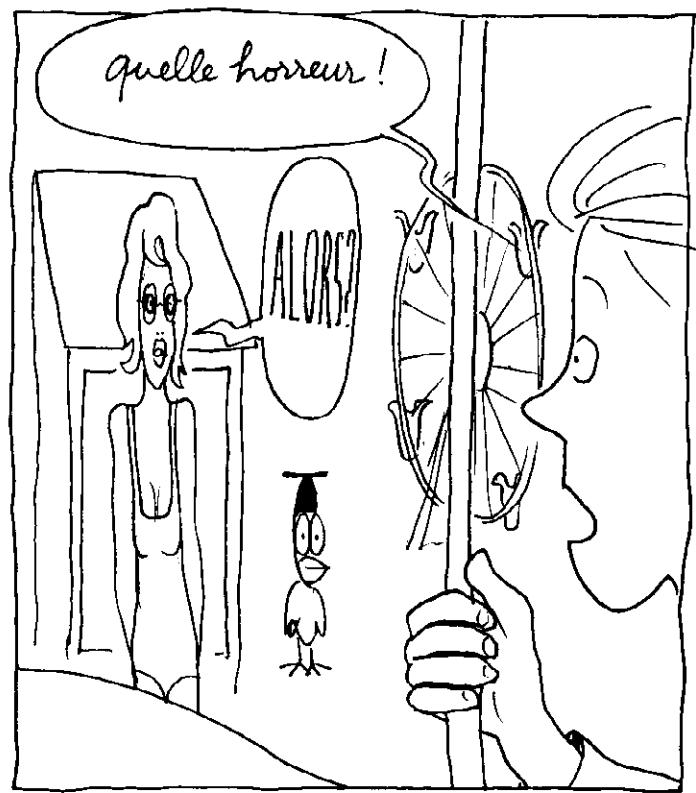
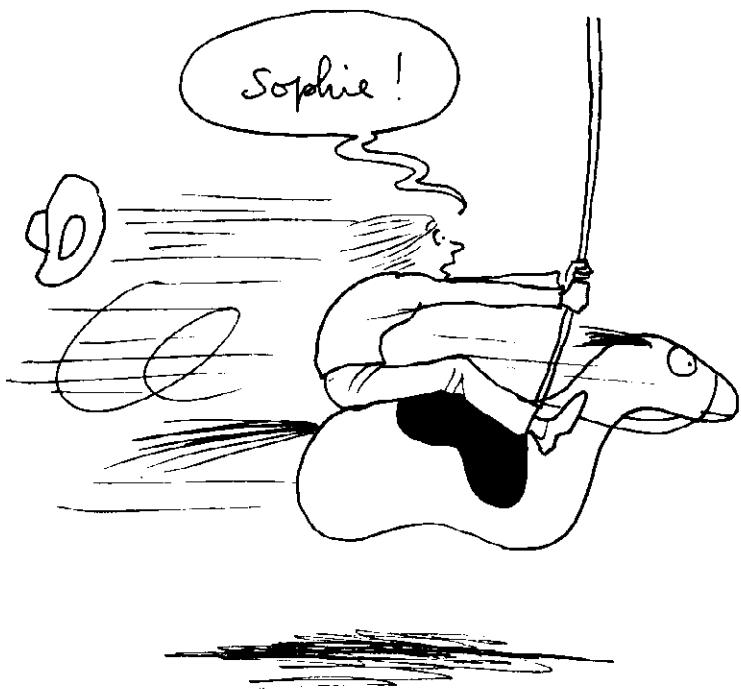
Je suppose qu'alors tout deviendra ... lumineux ?

Bon, tout ça c'est très joli, ces histoires de goutte d'eau, de sous-marin, de contraction des longueurs. Mais, physiquement, ça se traduit par quoi ?

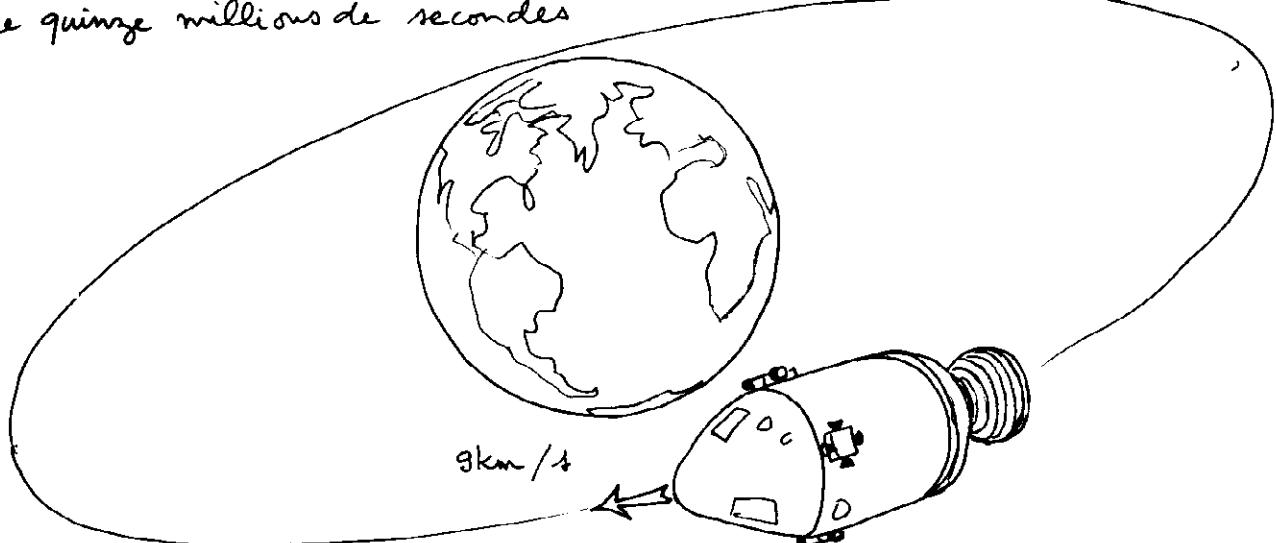
Remonte sur le manège,
savanturier de mon cœur !

...
je suis prêt...

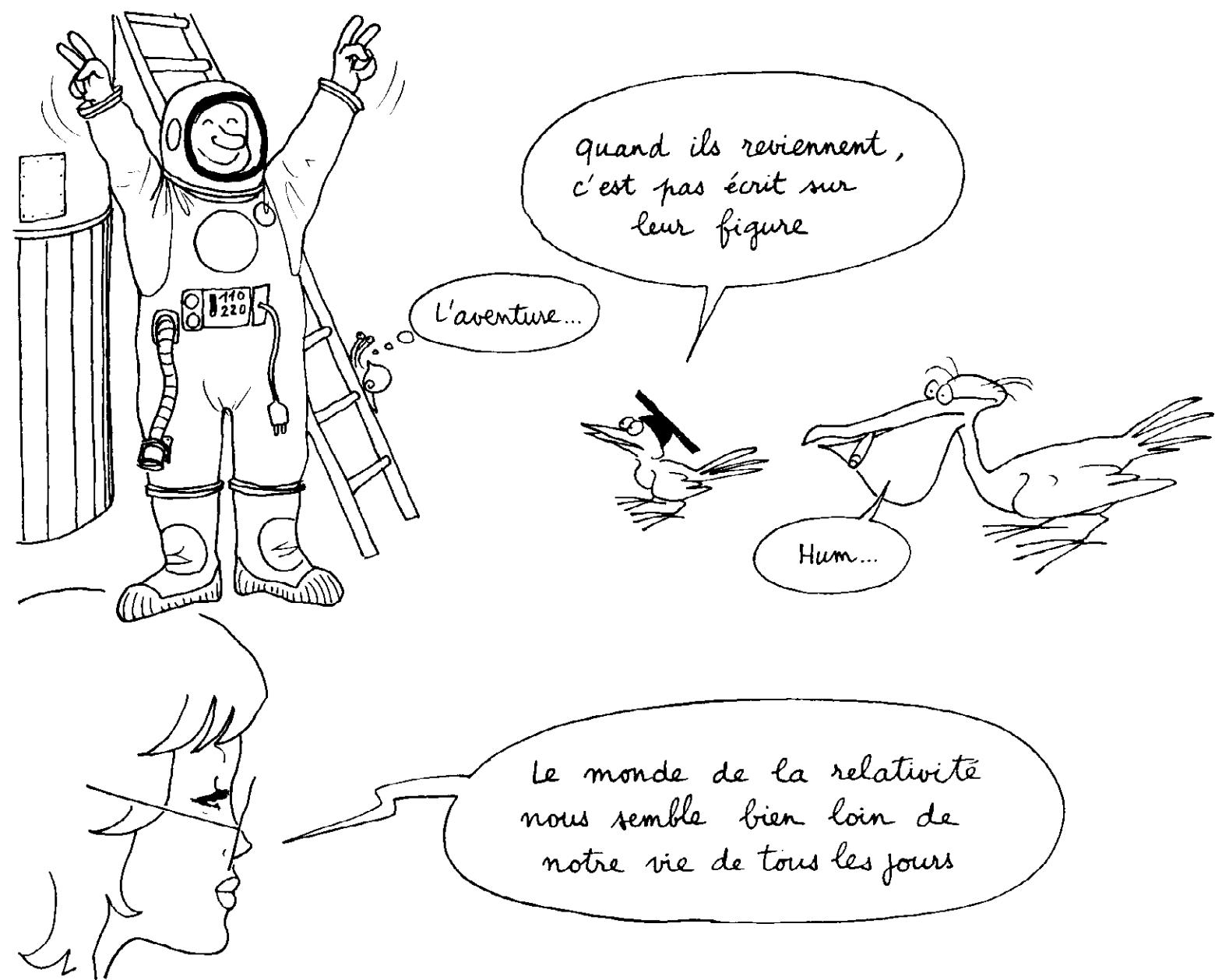
TU VAS VOIR CE
QUE TU VAS VOIR



Lorsque les cosmonautes restent 6 mois sur orbite, c'est à dire plus de quinze millions de secondes



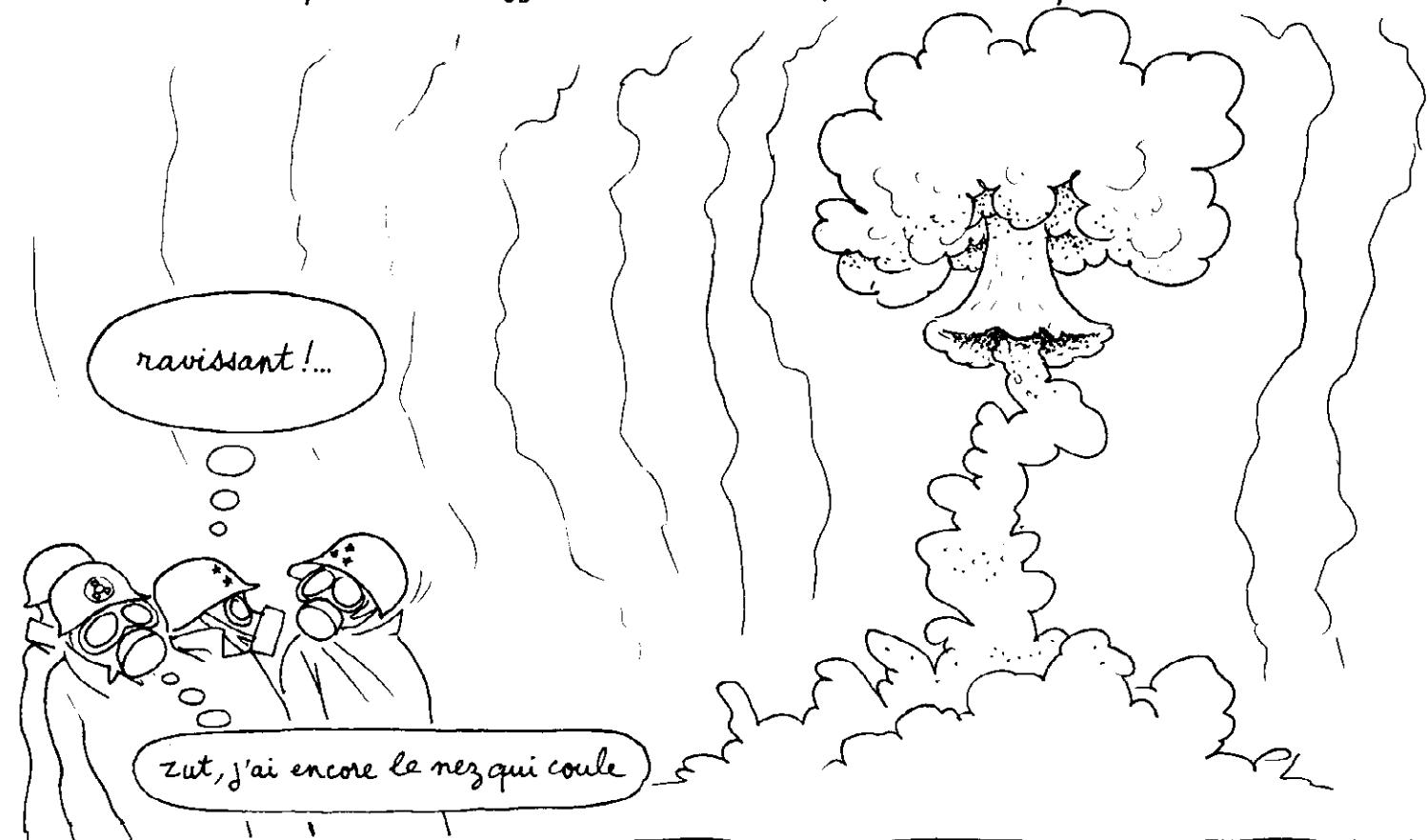
leur vieillissement est ralenti de 1,4 centième de seconde.



Pour l'instant il n'intéresse que les spécialistes de la physique des hautes énergies (*)



Ou certaines personnes affectionnant les expériences en plein air



(*) Aussi appelée PLUTO PHYSIQUE parce que c'est une physique chère ...

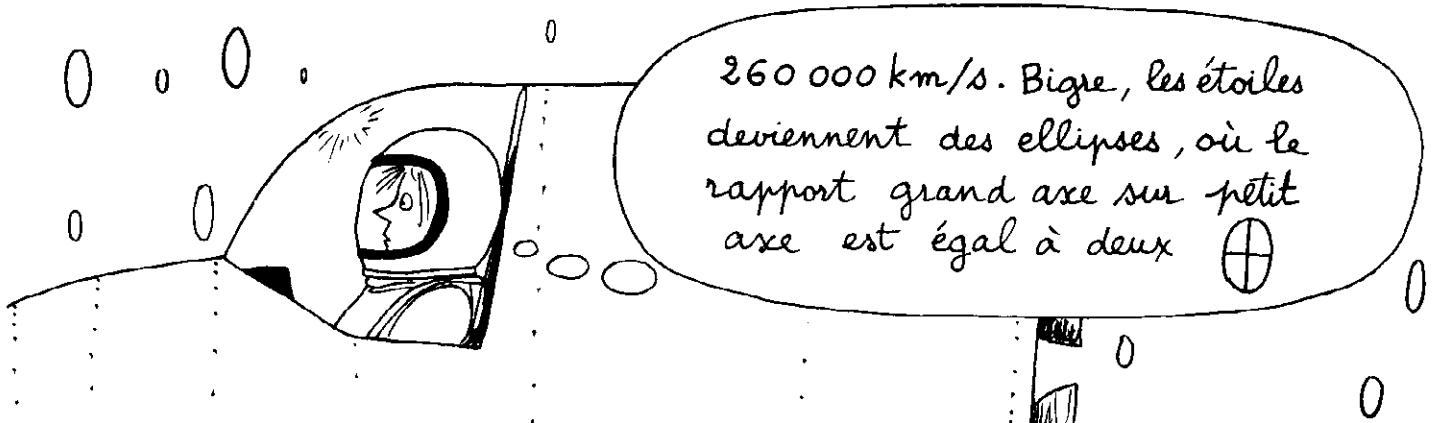
Quand j'accrois ma vitesse, est-ce que
l'Univers rétrécit vraiment ? ! ?

sottises ! ...

BANZAI !

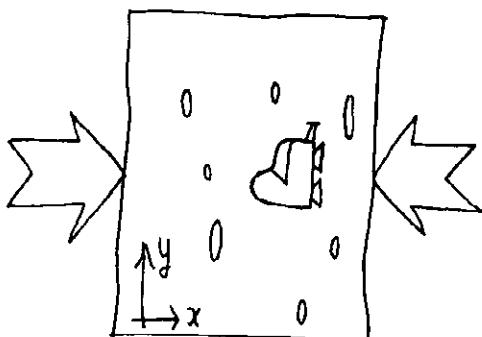
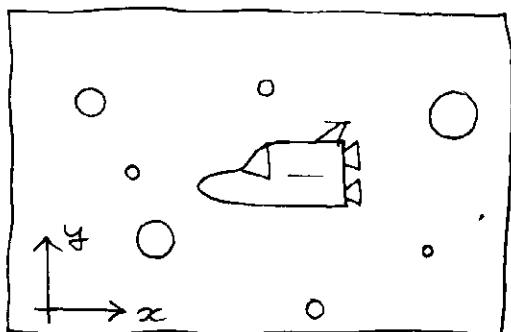
ça consomme
beaucoup ?

Dix mille kilomètres
par seconde. Tout
a l'air normal
j'accélère !

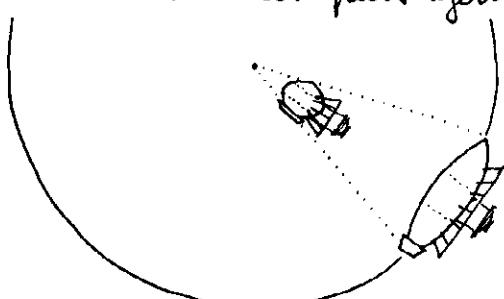


Note de service :

En fait Lanturle ne pourrait pas observer cette CONTRACTION DE LORENTZ, pour la bonne raison que TOUT SE CONTRACTE : l'Univers, Anselme et son vaisseau !



De même : les passagers du sous-marin du Cosmic Park ne perçoivent pas son raccourcissement.



La Direction

Ainsi si j'accélère, moi, Tirésias, je tasse tout l'univers en accordéon dans la direction de mon déplacement.



quel pouvoir !

C'est absurde ! un escargot ne peut pas contracter l'Univers !



mi !

Il ne s'agit pas de contracter l'Univers, ou de freiner l'écoulement du temps. Distances et temps ne sont que des apparences. Tout est illusion rien n'est absolu. C'est le monde de la **RELATIVITÉ**

Mais, l'Univers, ça ressemble à quoi ?

Tout dépend de la vitesse de celui qui l'observe

Vitesse par rapport à quoi ?

L'idée essentielle est que deux personnes allant à la même vitesse v dans la même direction, voient et vivent l'Univers de la même manière.

Mais revenons au modèle du Cosmic Park. Tu vas voir que pour certains êtres, l'Univers peut prendre une allure singulière.

QUAND LE TEMPS SUSPEND SON VOL

OU LES
ÉTATS D'ÂME
DU PHOTON



Il doit bien exister une vitesse
qui mène le sous-marin à une profondeur
où la pression extérieure est égale
à la pression dans le réservoir ?

...
que se passe-t-il
alors ?!!??...

logiquement, le temps
doit s'arrêter !?!



on est en
plein MATHOS



Mais dans le Cosmic Park de monsieur Albert,
ceci se produira lorsque l'on sera au centre
de la planète goutte d'eau .

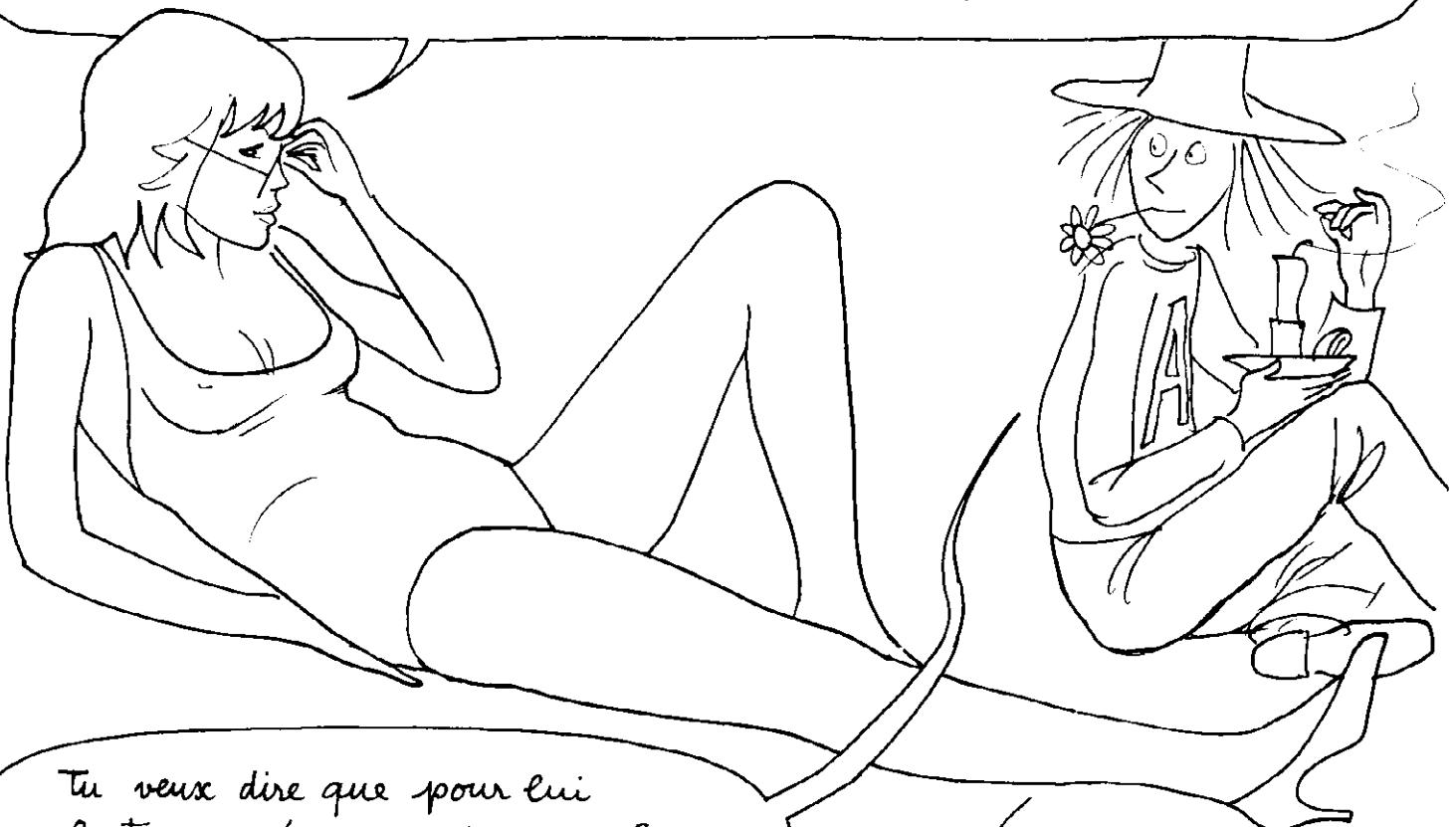
Profondeur que l'on atteindra
lorsque la vitesse sera égale
à 300 000 km par seconde

Et c'est le fond des
choses. On ne peut pas
aller plus profond





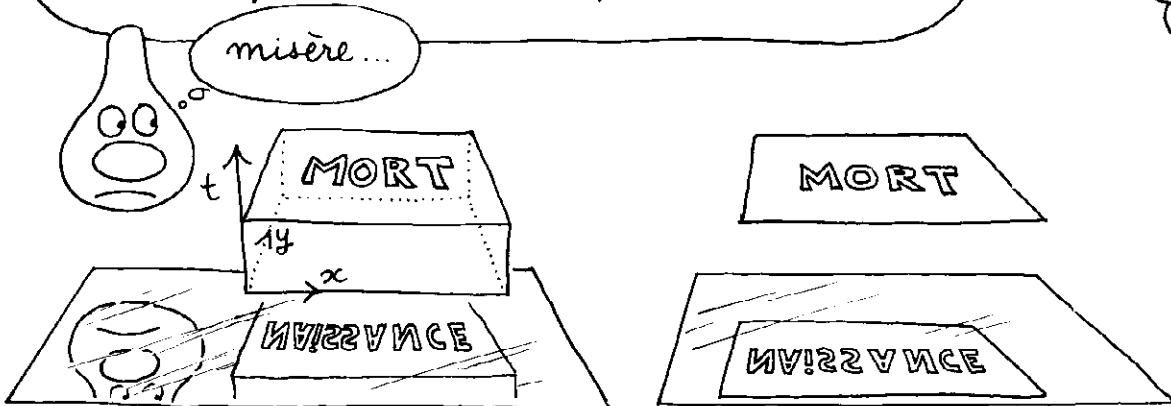
c'est TA façon à toi de vivre le temps. Pour le photon, tout cela est bien différent. Dans son système à lui, la naissance et la mort sont deux événements collés l'un contre l'autre.



Tu veux dire que pour lui
le temps n'a pas de SENS ?

Le TEMPS PROPRE du photon se résume à un présent infiniment mince, coincé entre l'instant de sa naissance et l'instant de sa mort. Prends un espace-temps à 3 dimensions (x, y, t) Si tu l'écrases dans la direction du temps il reste une surface possédant un recto et un verso. C'est cette distinction entre le recto et le verso qui oriente le temps du photon.

misère...



Tu vois, Anselme, tout est relatif. A voir certains êtres courir, on pourrait croire qu'ils vivent. Et en fait ils ne vivent pas !



Moi j'aimerais bien qu'on me dise un jour pourquoi le temps va du passé vers le futur, et non l'inverse !



BLEB BLEB
Est-ce si important ?
Dans le train du temps, nous sommes toujours assis dans le sens de la marche



Dites, vous êtes devenus fous, ou quoi ?

Je me suis laissé dire que si on inversait d'un coup le sens du temps, personne ne s'en apercevrait !

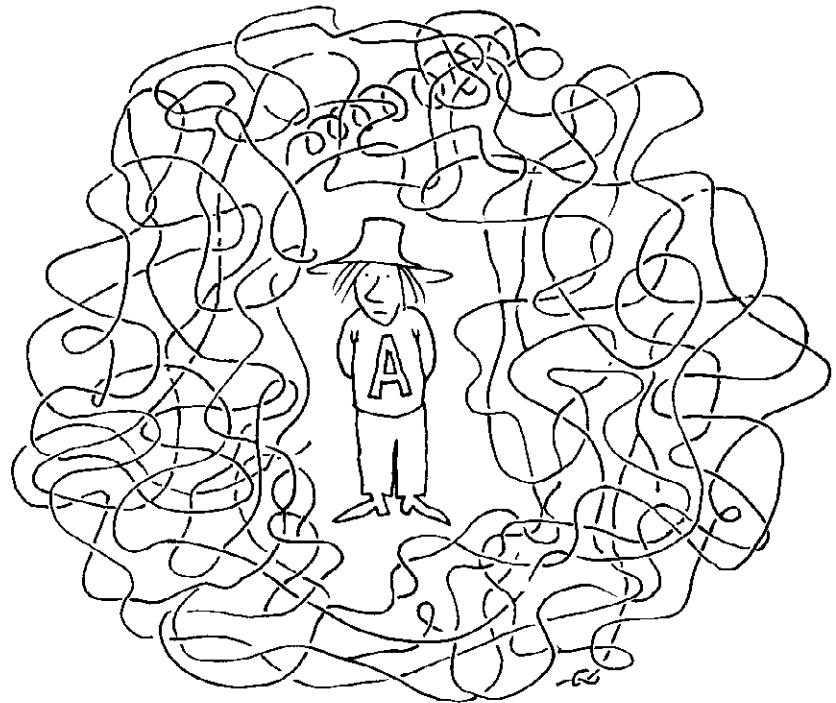




Ben, moi, j'aimerais bien, ne serait-ce qu'un instant, être à la place d'un photon, pour savoir l'idée qu'il peut se faire de l'univers

Il n'est pas possible de dessiner un espace-temps à quatre dimensions. Mais on peut, dans un espace à trois dimensions, figurer les trajectoires entremêlées de tous les objets de l'Univers, de toutes les particules, telles que pourrait les percevoir, pendant la durée de sa vie, un observateur supposé (arbitrairement) immobile :

Une espèce de photo en pose, à trois dimensions....

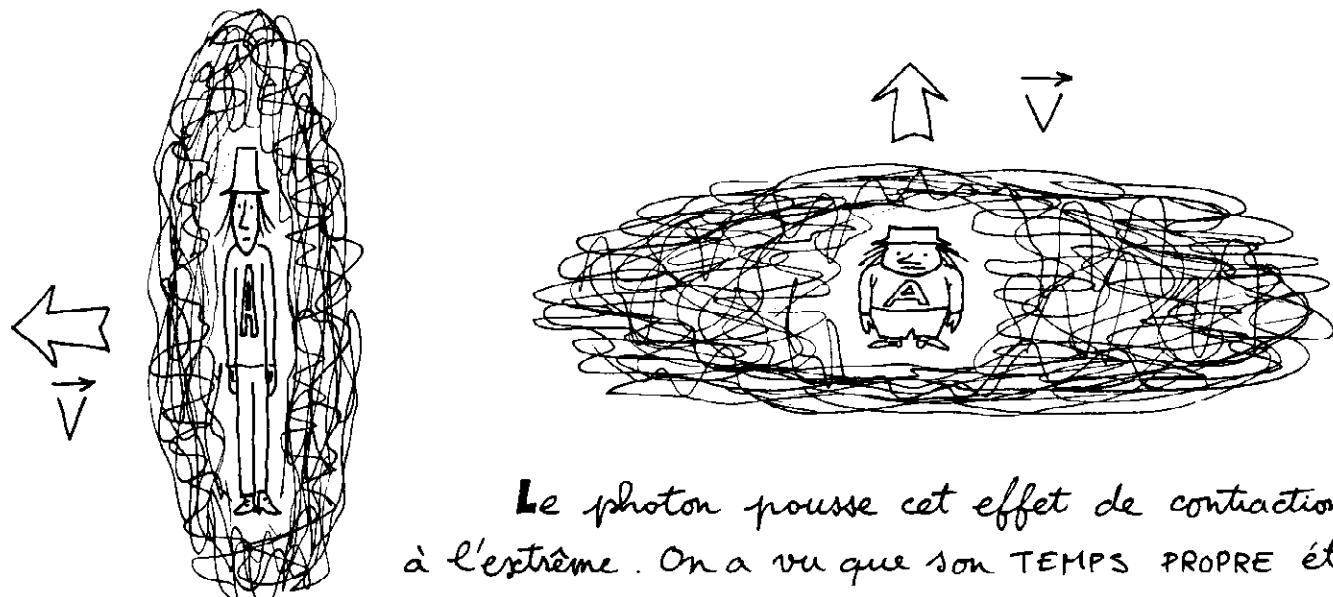


Un vrai sac de nouilles!..

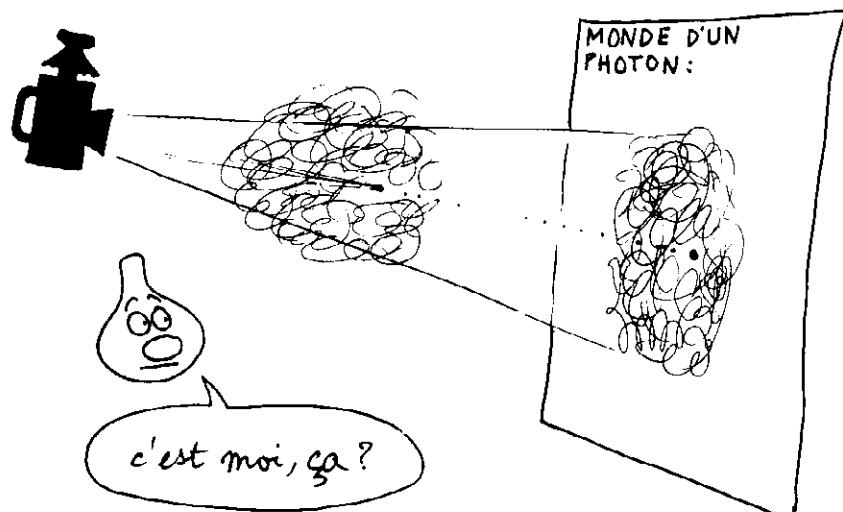


On obtiendrait un machin évoquant un tampon JEX ou une paille de fer

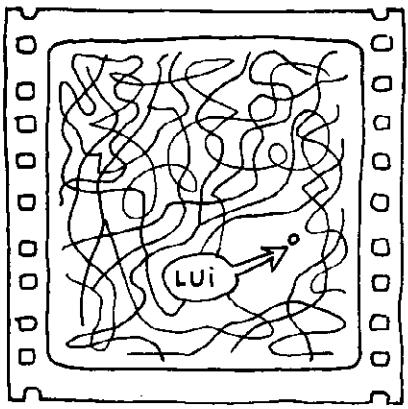
Du point de vue des LONGUEURS, cet Univers est élastique : Si un autre observateur se déplace à une vitesse V dans une direction quelconque, tout se passe comme s'il y avait un tassement de l'Univers (et de l'observateur) selon cette direction.



Le photon pousse cet effet de contraction à l'extrême. On a vu que son TEMPS PROPRE était complètement écrasé. S'il pouvait se représenter l'Univers, ce serait complètement aplati selon sa direction de propagation. Ainsi le monde du photon est BIDIMENSIONNEL. Et lui-même se situerait dans ce monde étrange comme un petit confetti, plat.

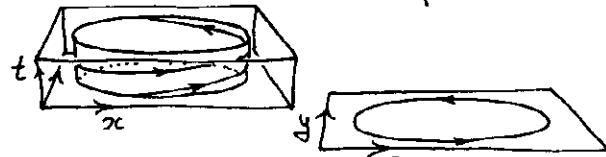
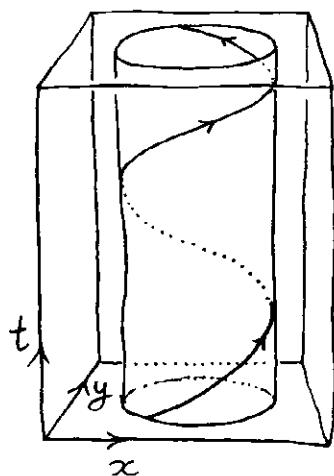


C'est un peu ce que l'on obtiendrait en projetant sur un écran l'image du tampon TEX (observateur immobile) à l'aide d'une lampe dont l'axe serait orienté suivant la direction de propagation du photon.

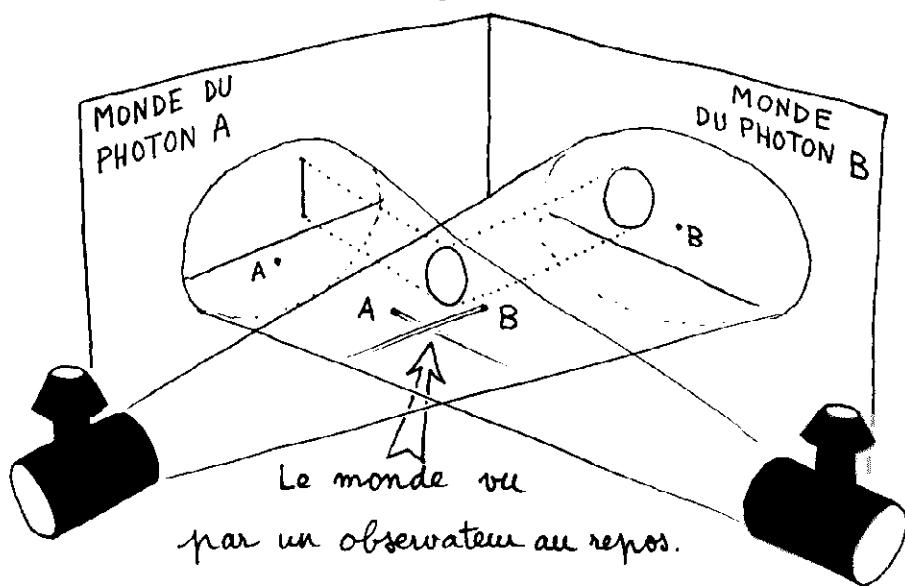


En première exclusivité :
Le monde d'un photon.

Pour comprendre le monde du photon il faudrait prendre un film en braquant la caméra dans la direction de son mouvement et en superposant toutes les images du film.



Ecrasée selon l'axe du temps,
la trajectoire de l'araignée redéviendrait
un cercle !

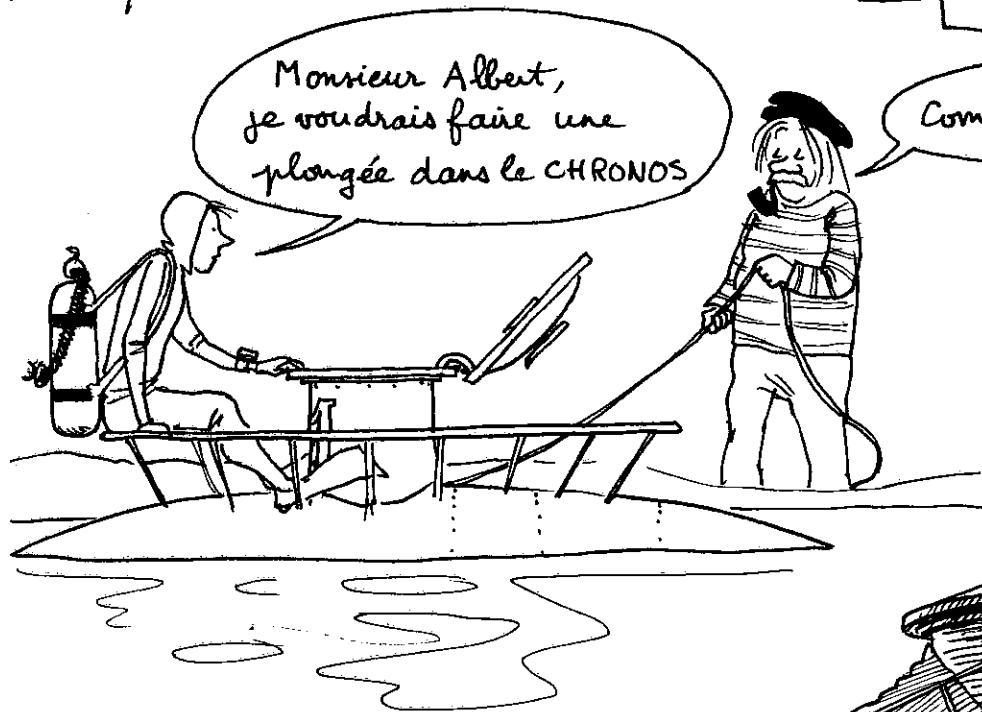


Deux photons ayant des directions de propagation différentes auraient des "conceptions du monde" différentes



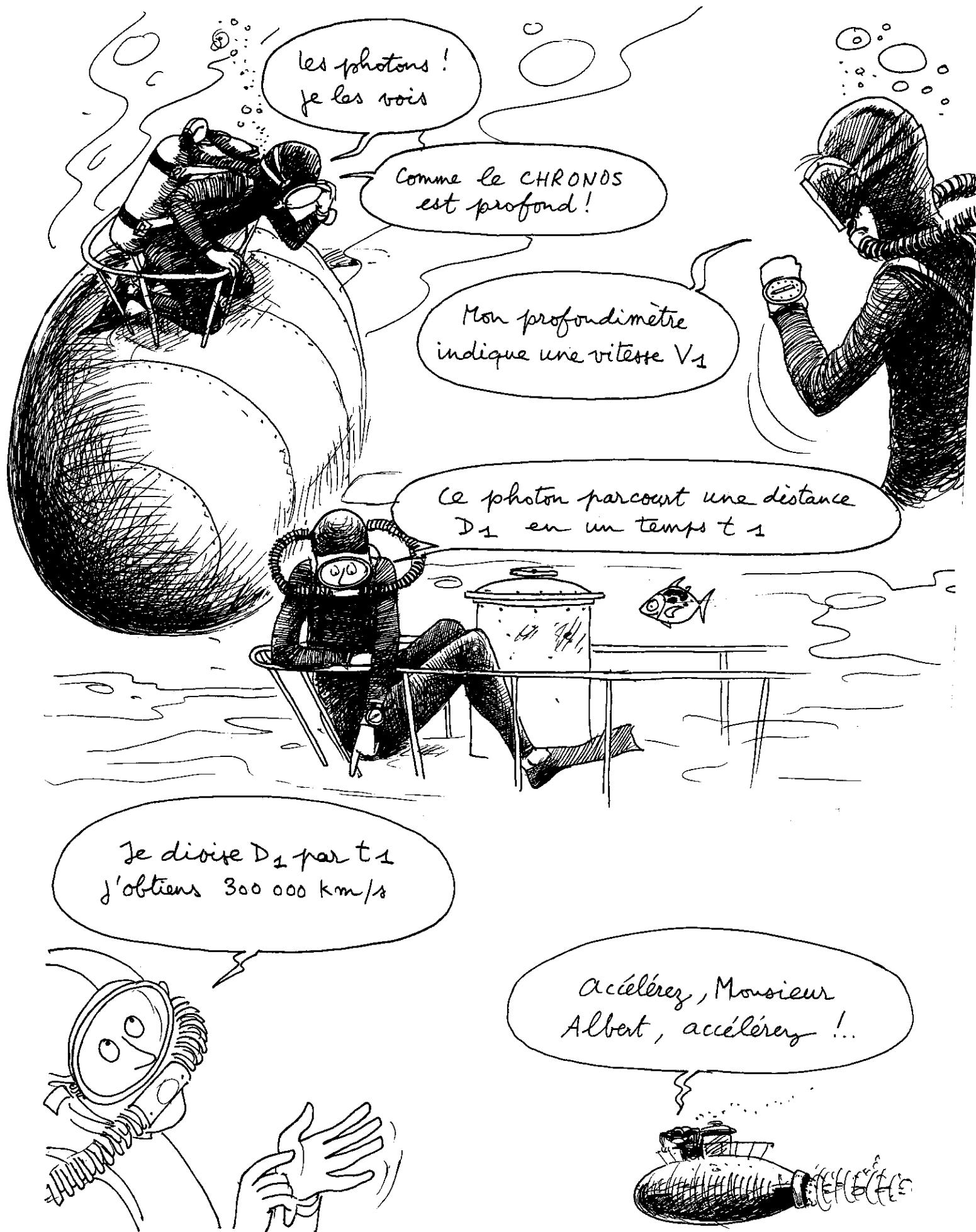


INVARIANCE DE LA VITESSE DE LA LUMIÈRE VARIATION DE LA MASSE



Bien décidé à aller regarder les photons dans le blanc des yeux, l'anturru s'est solidement attaché au pont du submersible de monsieur Albert.





Ah, me voilà à une vitesse v_2 , supérieure à v_1 , je refais une mesure.



ce photon parcourt D_2 en un temps t_2

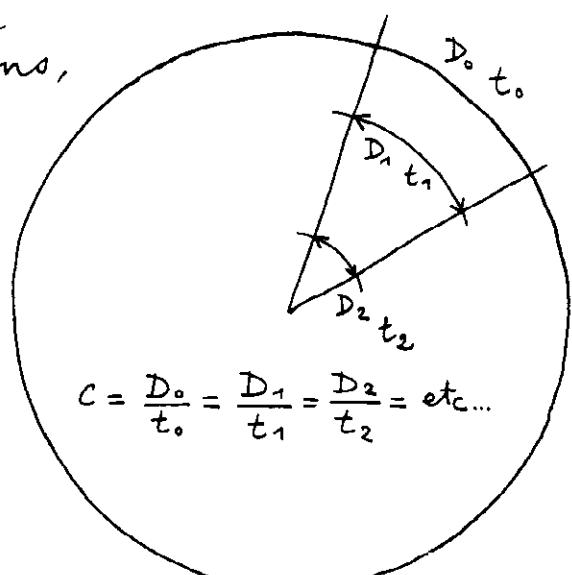
Sa vitesse est $D_2/t_2 = 300\ 000 \text{ km/s}$

Etrange. Je trouve pareil !

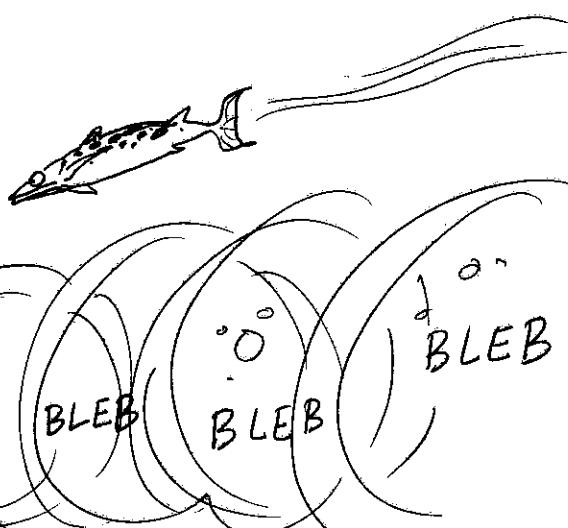
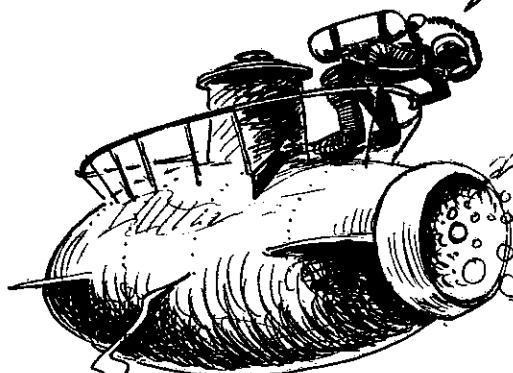
Tous les observateurs, quelle que soit leur vitesse, mesurent la même vitesse c pour les photons, ces grains constituant la lumière. Ils jouissent vraiment d'une situation particulière dans le Cosmic Park. Tout se passe comme s'ils se comportaient comme des petits phares dont le "rayon" tournerait à vitesse angulaire constante, projetant ainsi leur image sur toutes les sphères concentriques constituant le CHRONOS. Par le double jeu de la variation de la distance et du temps propre, les observateurs obtiennent invariablement $c = \frac{D}{t} = 300\ 000 \text{ km/s}$

Cette constance absolue de la vitesse de la lumière, de la vitesse des photons, a été pour la première fois mise en évidence expérimentalement en 1881 par Michelson et Morley.

Trente-quatre ans plus tard, en 1915 EINSTEIN jeta aux orties le modèle classique de l'espace-temps, incapable de rendre compte de cette invariance, et se mit à bâtrir un nouvel espace-temps, dont le Cosmic Park donne une idée : l'espace-temps de la RELATIVITÉ.

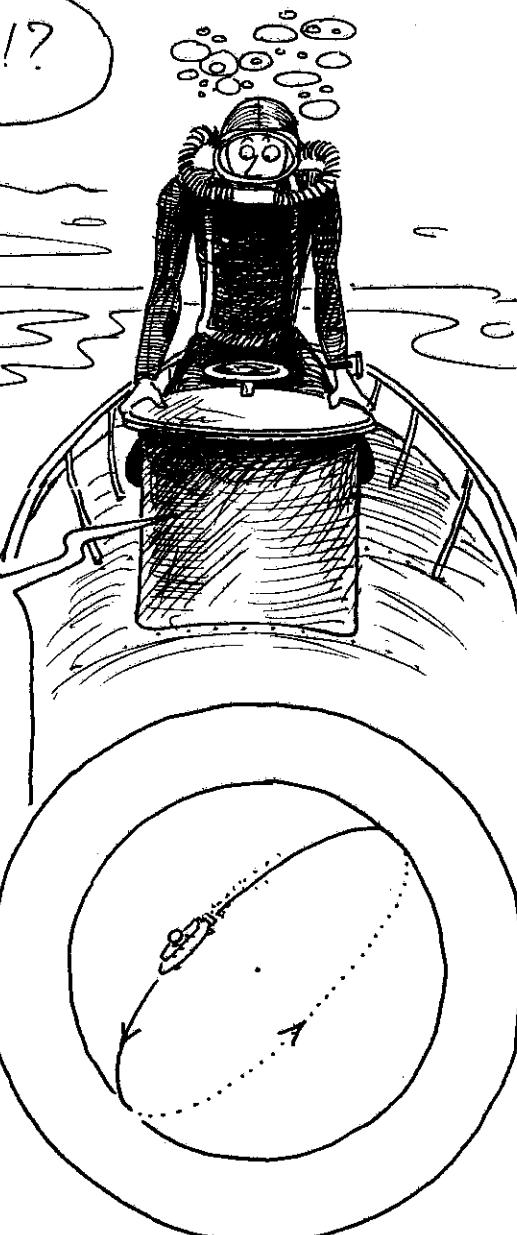
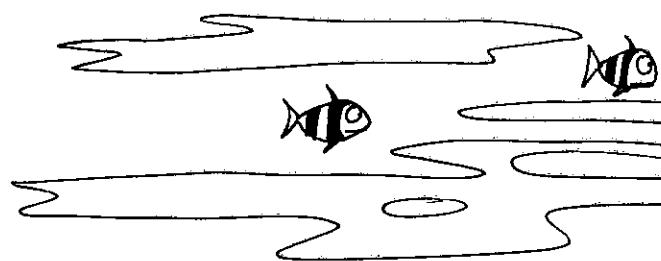


Nous les rattrapons !
accélérez, monsieur Albert
accélérez encore !



Impossible, fils

Pourquoi ? ! ?

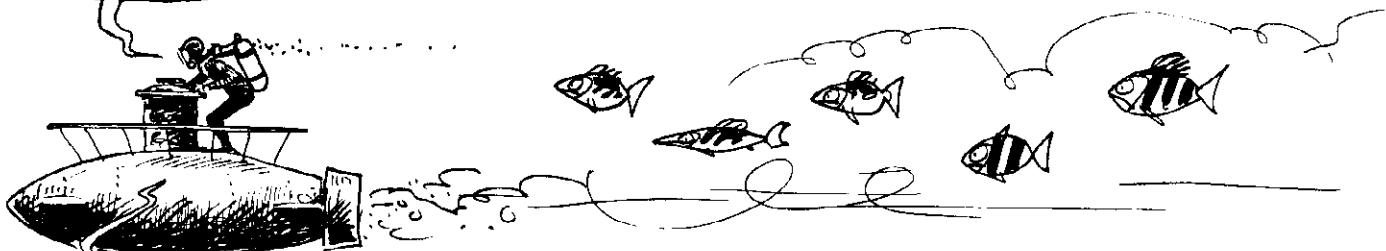


Mon sous-marin se propulse par réaction.
Le CHRONOS n'oppose aucune résistance à
son avancement. Je dois simplement vaincre
l'INERTIE. Quand j'ai atteint une vitesse V
et que je coupe le moteur, le sous-marin
suit un GRAND CERCLE de la sphère, qui
correspond à cette profondeur (*)

(*) c'est à dire une GÉODÉSIQUE de cette sphère.

Voir LE GÉOMÉTRICON,

Où est le problème ? Remettez le moteur en marche et continuez à accélérer, comme cela nous nous rapprocherons encore plus de ces fichus photons.



Hélas, plus nous allons profond et plus le CHRONOS devient dense. A mesure que l'on descend, il envalit nos ballasts et nous nous alourdissent terriblement. Notre masse croît.

Note de Service :

Nous voudrions dissiper une idée fausse : on dit que marcher fait maigrir. En fait, c'est l'inverse ! Le simple fait de quitter l'état de repos (masse m_0) accroît la masse dans le rapport $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$. Bien sûr, dès qu'on s'arrête

on retrouve la masse initiale m_0 .

La Direction

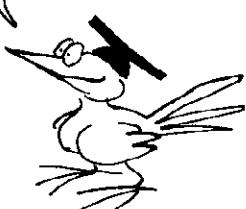


Mais.... c'est insensé !
On y est presque....
Nous sommes à $0,995c$
et j'ai l'impression que
je pourrais les toucher

Notre masse est déja
dix fois plus élevée.
Nous n'accélérerons
presque plus !

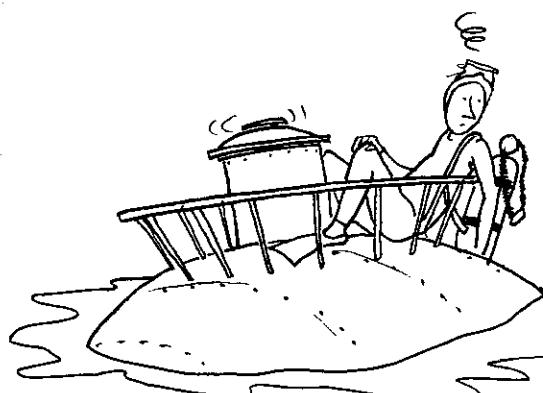


Pour $V=0,99999c$
la masse serait 224 fois
plus élevée. Et ainsi
de suite ...



Inutile d'insister. Nous consommerions une énergie infinie à vouloir rattraper ces photons. Je ralenties, attention !...

Hé là !



WROAR ! (())

Efff !.... quelle aventure

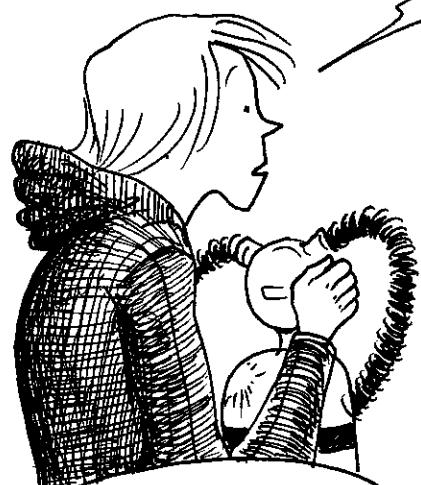
Si je comprends bien, plus on communique de l'énergie à un corps et plus on accroît sa masse.

C'est normal puisque l'énergie et la masse, c'est la même chose : $E = mc^2$

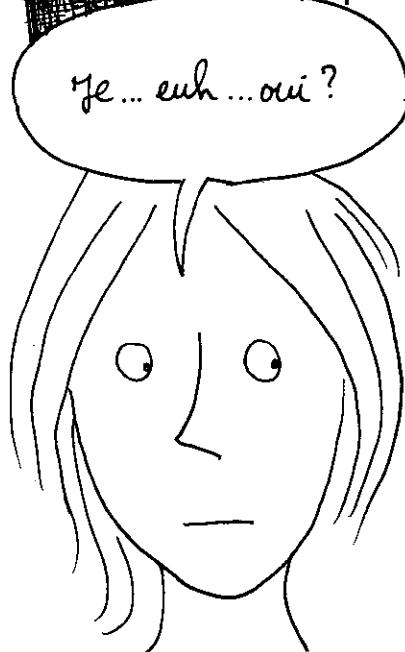


Enfin, à une constante près....
....qui est le carré de c . Dans ce cas
on écrira : $E = mc^2$
Hmmm... simple question d'unités.
Si notre unité de longueur valait
trois cents millions de mètres, ça
s'écrirait : **$E = m$**

Mais, d'où vient cette valeur de trois
cents millions de mètres par seconde ?



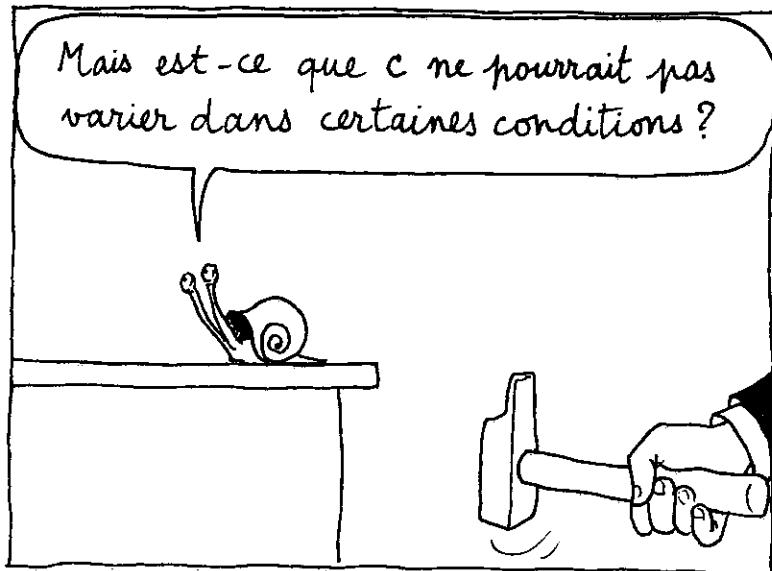
A ta place, j'inverserais la question:
d'où vient le mètre par seconde ?

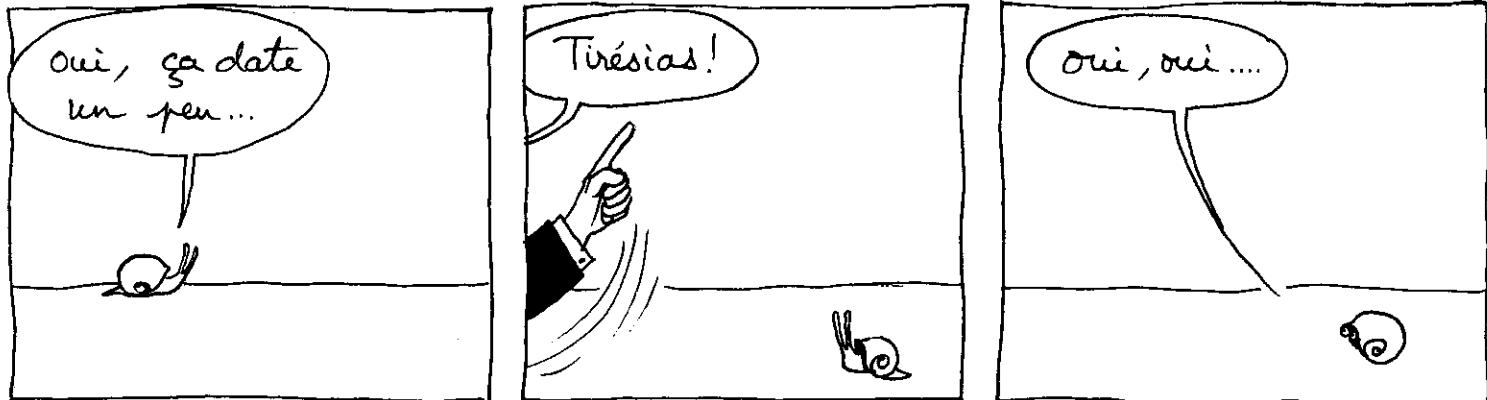


Je... euh... oui?

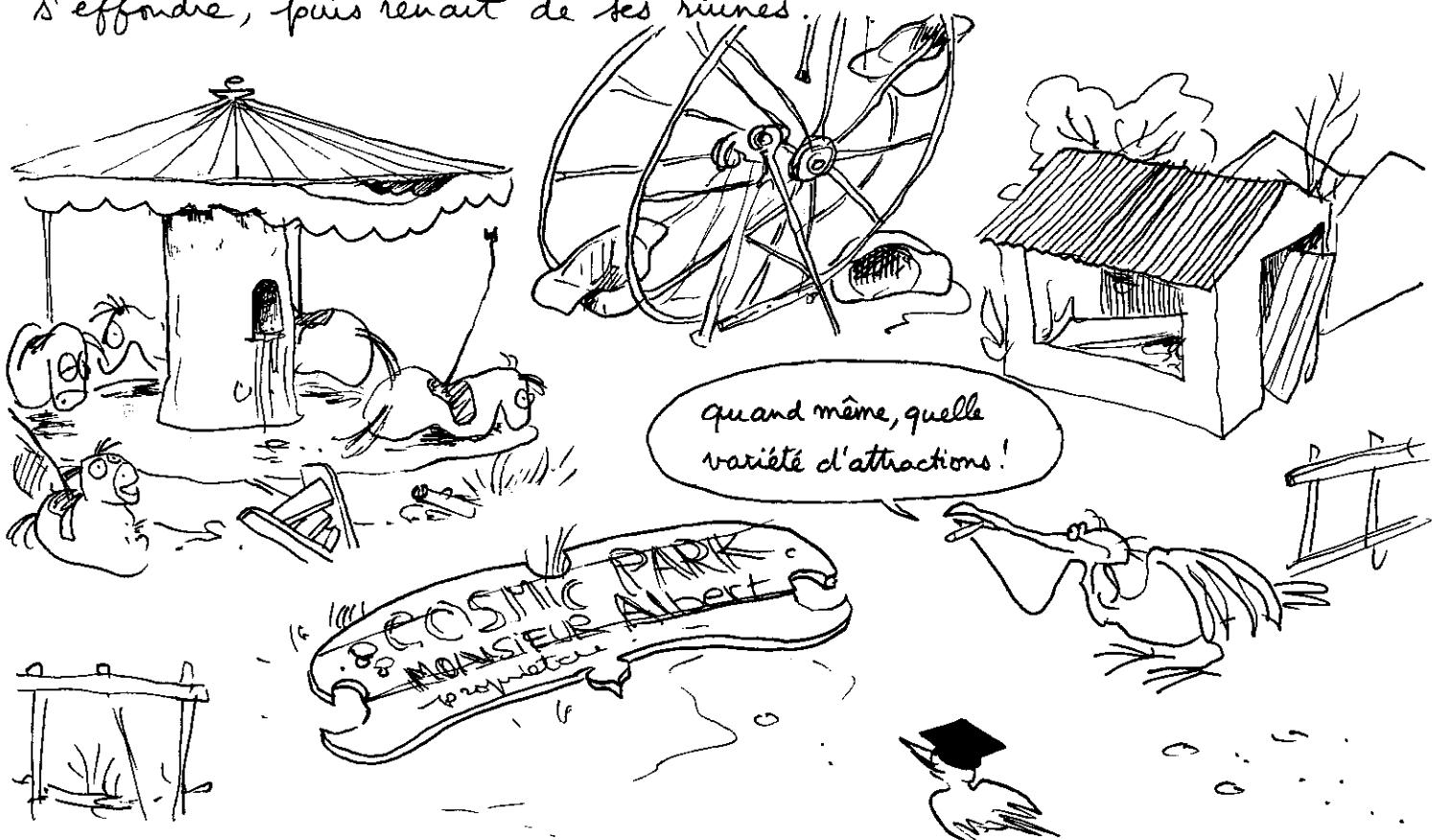
C'est l'unité de vitesse par excellence,
l'étalon cosmique, universel. Et le mètre
par seconde n'est qu'un minable sous-multiple.







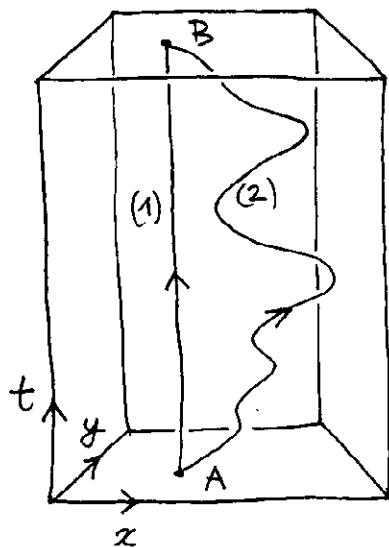
L'Epistémocèdre est l'édifice de la Science. Sans cesse il se fissure, s'effondre, puis renait de ses ruines.



qui'est ce qu'il a
voulu dire par là ?



Simplement que, dans notre espace-temps, la ligne droite est le plus long chemin d'un point à un autre.



Par exemple, le trajet rectiligne \overline{AB} est celui que l'on parcourt en restant immobile. Le trajet curviligne (2) met en jeu une VITESSE. On sait que, dans ces conditions, le TEMPS PROPRE, celui du voyageur (par opposition à celui de l'observateur immobile), s'écoulera plus lentement.

La véritable distance, dans notre espace-temps, est le temps propre écoulé. Dans cette optique, le trajet curviligne serait "plus court" que le trajet rectiligne.

Anselme!

ça c'est bien vrai !

c'est fou ce qu'il faut faire de chemin pour rester à la même place !



L'IMPOSSIBLE VOYAGE

La nuit est tombée sur le Cosmic Park.

Sophie, les étoiles c'est quoi ?

Ce sont des soleils comme le nôtre

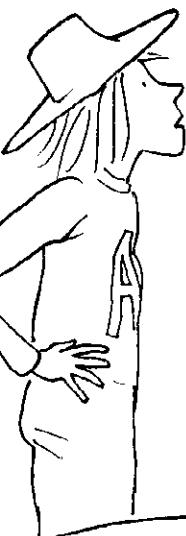
Alors la Terre tourne autour de l'ÉTOILE SOLAIRE.
Tu crois que ces autres soleils ont aussi des planètes, d'autres Terres ?

oui, Anselme



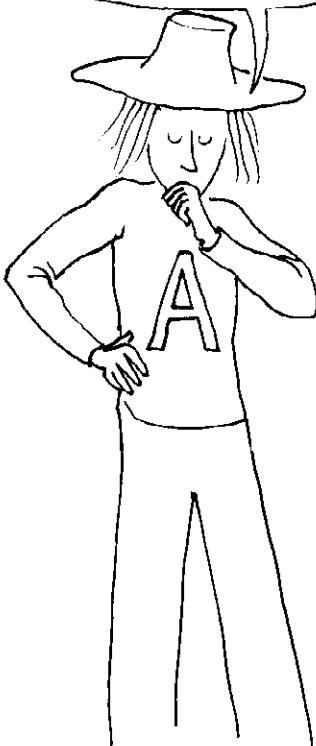
Et la plus proche étoile est à...?

La lumière met quatre ans à venir de notre plus proche voisine qui est Alpha du Centaure



C'est à dire à quarante mille milliards de kilomètres !

alors que Pluton, aux frontières du système solaire, est à cinq milliards de kilomètres, soit un peu moins de cinq heures lumière



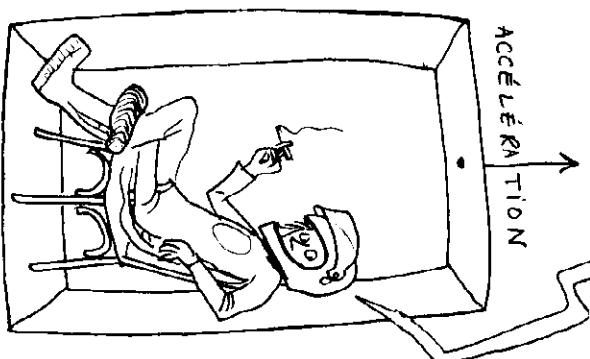
C'est à peu près dix mille fois plus loin.
Comme l'Univers est grand !

Monsieur Albert m'a expliqué que'il fallait des quantités folles d'énergie pour s'approcher de la vitesse de la lumière. Disons, pour aller au delà de 100 000 km/s

Supposons que j'ais un moteur fusée qui assure à mon véhicule une accélération d'un "g"; c'est à dire que ma vitesse croisse à chaque seconde de deux mètres par seconde.

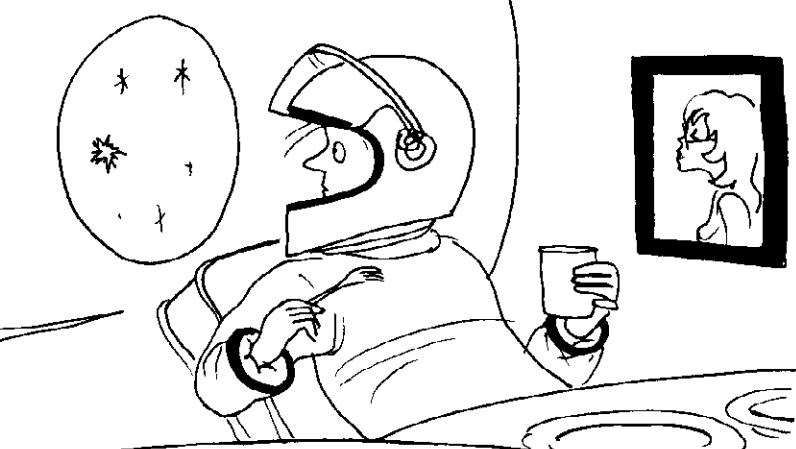


Yci le deux
pièces cuisine
salle de bains
de l'antenne.



La pesanteur apparente correspond à mon poids, et je peux ainsi la supporter durant un temps aussi long que je le veux.

A ce train là il me faut quatre mois pour atteindre ma vitesse de croisière de 100 000 km/s. Et pendant ce temps, j'aurais parcouru le centième du chemin



Il me restera alors douze ans de voyage, sans compter quatre autres mois pour ralentir

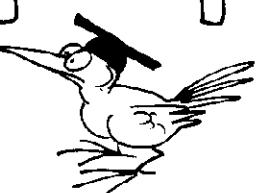
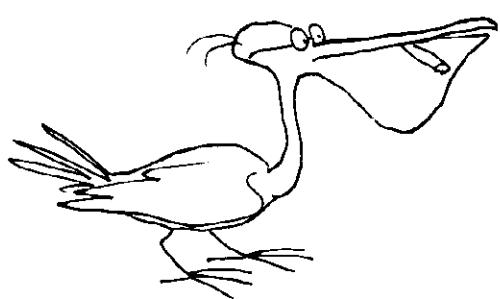
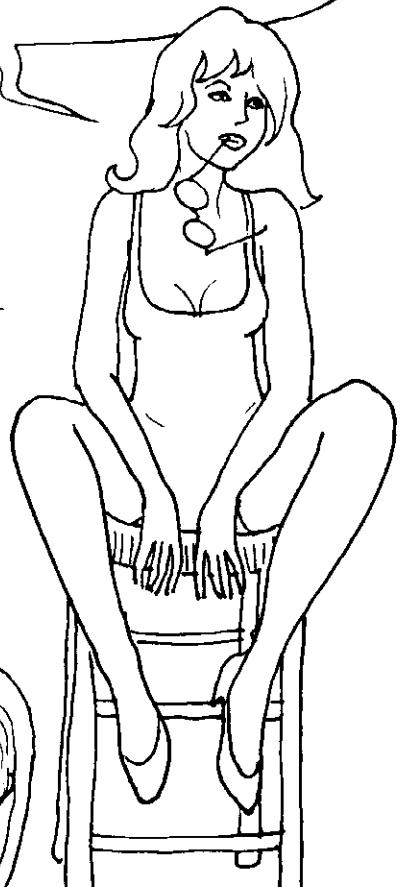


Et autant si j'ai
envie de raconter ce
que j'ai vu là-bas.

Il y a peu de chances que nous
soyons les seuls êtres vivants dans
l'Univers. Mais, s'il existe des planètes
habitées, la première se situe peut-être
beaucoup plus loin que ces
quatre années-lumière !



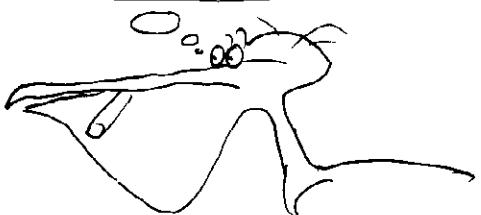
Autrement dit, en voyageant
selon les lois du Cosmic Park
il faudrait y consacrer sa vie !



Alors, que faire ?

Le garçon ne
s'aventure donc jamais ?

Le voyage est-il
impossible ?



Aller plus vite que la vitesse de la lumière
ça n'a pas de sens. C'est comme vouloir aller
plus profond que le centre du Cosmic Park !



Le Cosmic Park
n'est peut-être pas
l'ultime modèle



C'est pas tout ça ! cela ne me dit
pas comment aller vers les étoiles
en un temps raisonnable



FiN