كلّ شيء نسبيّ

Jean-Pierre Petit

نقله إلى العربية :
أمير مليك شريتي

معرفة بلا حدود
Savoir sans Frontières

مدير سابق للبحث بالمعهد الوطني للبحث العلمي(فرنسا) و مبدع فن جديد ألا و هو القصّة المصوّرة العلمية. قام سنة 2005 ، مع صديقه جيل داقوستيني ، بتأسيس جمعية معرفة بلا حدود و التي تهدف إلى توزيع المعرفة مجّاناً عبر العالم، بما في ذلك المعرفة العلمية و التقنية.

تعمل هذه الجمعية بواسطة التبرّعات و تجازي المترجمين بمبلغ 150 يورو سنة (2007) متحمّلة تكاليف القبض البنكي.

العديد من المترجمين يضاعفون كلّ يوم عدد الألبومات المترجمة (في عام 2007 : 200 ألبوم مجاني للتنزيل من الموقع وب28 لغة بما في ذلك اللاووسية و الرواندية)

هذا **البي دي أف** الذي بين يديك يمكن نسخه جزئيا أو كليا، يُسمح أيضًا باستعماله من طرف المدرّسين بشرط أن لا يكون من وراء ذلك أي هدف ذو طابع تجاري. يمكن وضعه في متناول الجميع بالمكتبات العمومية، المدرسية و العمومية، سواء أكان مطبوعا أو متبادلا عبر شبكات الإنترانت.

بادر المؤلّف بإكمال هذه المجموعة بألبومات يسيرة الفهم (مستوى 12 سنة). أيضا في طور الإنجاز، ألبومات "ناطقة" للأميين و الذين يتكلمون لغتين حتّى يتعلموا لغات أخرى انطلاقا من لغتهم الأمّ. الجمعية تبحث باستمرار عن مترجمين جدد، لديهم الخبرة التقنية الكافية لإعداد ألبومات مترجمة بطريقة جيّدة.

يمكنكم الاتصال بالجمعية عبر موقعها الإلكتروني.

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

المعلومات البنكية فرنسا (RIB)

المؤسسة	الشباك	رقم الحساب	مفتاح RIB
20041	01008	1822226V029	88

العنوان :

La banque postale
Centre de Marseille
13900 Marseille CEDEX 20
France

International Bank Account Number (IBAN) : ← للدول الأخرى

IBAN
FR 16 20041 01008 1822226V029 88

Bank Identifier Code (BIC) : ← و

BIC
PSSTFRPPMAR

تستطيعون الإطّلاع على النظام الأساسي و المحاسبة الخاصّة بالجمعية عبر موقعها الإلكتروني. الجمعية لا تأخذ شيئا من التبرّعات التي تحصل عليها باستثناء تكليف تحويل الأموال التي تبعث إلى المترجمين، بحيث يكون المبلغ المتلقي صافياً.
بما أنّ أعضاء الجمعية متطوعون، فهم لا يتلقون أي أجر و يتحمّلون بنفسهم تكاليف تسيير الموقع و الجمعية، و التي لا تدخل في مصاريف الجمعية.
بهذا،وفي ظل هذه المبادرة الثقافية و الإنسانية، نضمن لكم أنّه مهما كان المبلغ الذي ستتبرّعون به للجمعية، سيُخصّص كليا لدفع أجور المترجمين.
يزداد عدد الألبومات على الموقع بمعدّل عشر قصص مترجمة شهريا

ملاحظة :

المصطلحات الفيزيائية و العلمية في اللغة العربية ليست كلّها مُترجمة بطريقة موحّدة، فمن الشائع أن يجد القارئ اختلافا بين كلمة اعتادها و أخرى وجدها في كتاب أو موقع الكتروني ما.

المُترجم

صوفي، أحياناً أتساءل...
عمّ عزيزي ؟
لا أدري... عمّ إذا كانت الأشياء فعلاً كما نراها نحن... عمّ إذا كان الواقع حقيقيا...
هل هناك أمورٌ من وراء الأشياء المحيطة بنا...
يُحتمل أن يخفي الكون كوناً آخر، من يدري ؟
ما عليك إلاّ الذّهاب و إلقاء نظرة

شخص ما يعزف على آلة الكمان
ها نحن في سراديب الفيزياء
هيّا تعال معنا ! سيكون الأمر مسلّيا !

المتنزه الكوني
عند السيّد ألبرت
مؤسّس و صاحب المتنزه
A
الموسيقى تأتي
من هنا

يا لها من طريقة
للعزف على الكمان
عند السيّد ألبرت
أسرع لعبة ركوب في العالم
1 دينار للدقيقة
يا للهول !!
أكاد أسقط ! لم أرى لعبة
ركوب أسرع من هذه !!
شغّل ولدقيقة
واحدة
حاضر

إنتهى
يا سيّد، يبدو أنّ ساعتك تختم الدقيقة في تسعة و خمسين ثانية
لا، قطعاً، عندي دقيقة كاملة
إنّها من نوع **كرونوبرفكتا** التي تقيس الزمن بدقة متناهية !
أنا أيضاً عندي **كرونوبرفكتا**، غريب لأنّها جديدة !
...ربّما كانت دفعة رديئة...
لا يهمّ ما دامت تحت الضمانة ...
ساعتك لا عيب فيها يا أنسلم، **الكرونوبرفكتا** لا تختلّ ابداً
إذن فالمشكل يكمن في لعبة الركوب

سيّد ألبرت، أمن الممكن إدارة اللعبة في الإتّجاه المعاكس ؟
ليس لديّ مانع! دينار واحد للدقيقة كالعادة
إنتهى!
بففف...
ممم...
يا هذا!؟!

غششتني في ثانية واحدة مرّة أخرى !!

كيف ؟!؟!
إنّك مخطىء !

بلى سيّدي !

لا يا أيّها السيّد !

كيف ؟؟!!

إذا كنت جاهلا بالفيزياء لا تستعمل لعبة الركوب و ابقَ في البيت !!

إشتدّ الصراع

الوقت هو الوقت، أليس كذلك ؟

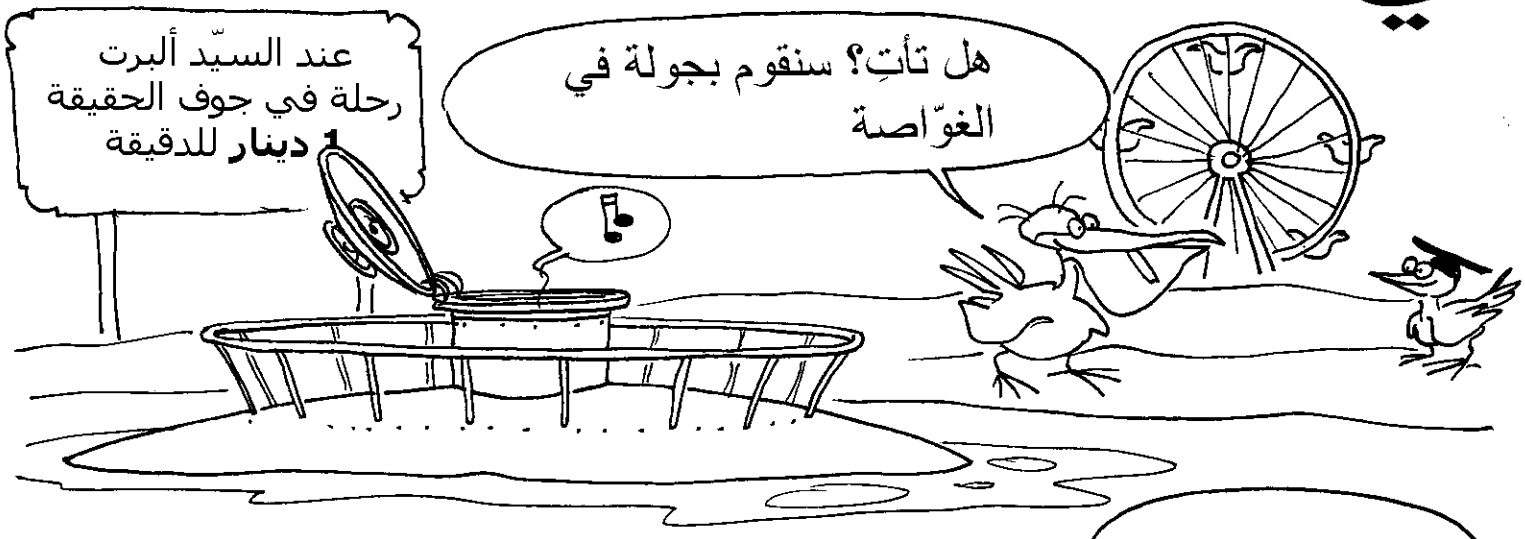
هوّن عليك أنسلم، كلا الساعتين تشيران إلى الزمن الذاتي

الزمن ...**ماذا** ؟!!؟؟

و ماذا نعني بالزمن ؟

ألا تظنّون أنّ هذا الفتى يهوى طرح الأسئلة الساذجة ؟؟

في هذه الأثناء...



إنّه الزمن المنقضي أليس كذلك؟ المبدأ القديم للساعة المائية.

آه نعم، أمّا معدّل الصبيب فيتناسب مع الفارق بين الضغط داخل الخزّان و الضغط السائد خارج الغوّاصة.

غوّاصتي مجهّزة بمقابض للغطس تُساعدها على الإنغماس أكثر كلّما ازدادت سُرعتها

يعني أنّه لتحديد السرعة يكفينا مانومتر لقياس الضغط الخارجي

الآن فهمت!

مركبتك فائقة السرعة ياسيّد!

حسنا، سنعود إلى السطح، الدقيقة تكاد تنتهي.

أوه، مستحيل! نحن في الصفحة **25!!!**

فلندع **ماكس** و **ليون** يدردشان حول مغامرتهما التحتمائية و لنعد إلى **أنسلم**

و إلاّ فسيكون الإنطلاق من جديد مستحيلاً
الظاهر أنّ التوقف ممنوع
في الحاضر
سيّد تيريسياس ؟ عندي طرد لك
السيّد أو السيّدة ؟
لا يهمّ...
همم...إنّها روزنامة
19
أرأيت أنسلم ؟ كلّما تقوم بنزع ورقة يمرّ يوم

لا يا تيريسياس، لا نستطيع التصرّف في الزمن، لكي تنزع هذه الورقة عليك إنتظار يوم الغد
هكذا إذن..

الزمكان

صوفي، ما هو الزمن ؟
هو بعد كغيره من الأبعاد، إستمتع بالأرجوحة قليلا، سأشرح لك.
من أين يأتيان بهذه الأشياء ؟

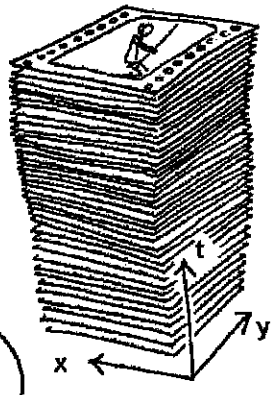
مثلاً، لماذا يسير الزمن نحو المستقبل، لا نحو الماضي ؟
إذن ؟
إبتسم قليلاً
ناولني المقص

عيناها جميلتان حقاً

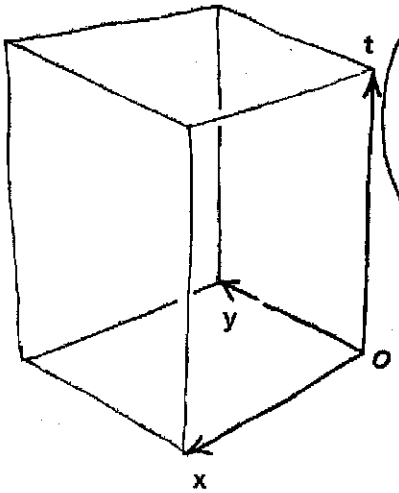
من المُفترض أنّ كلّ صورة من هذا الفيلم تقوم بترسيخ **لحظة حاضرة**. كلّ ثانية من هذا الفيلم تُمثّل 24 صورة. لدينا إذن تسلسل متقطّع للأحداث.

الآن سأريك شيئا. قم بتكديس هذه الصور و الأحداث المُتتالية

تحصل على زمكان

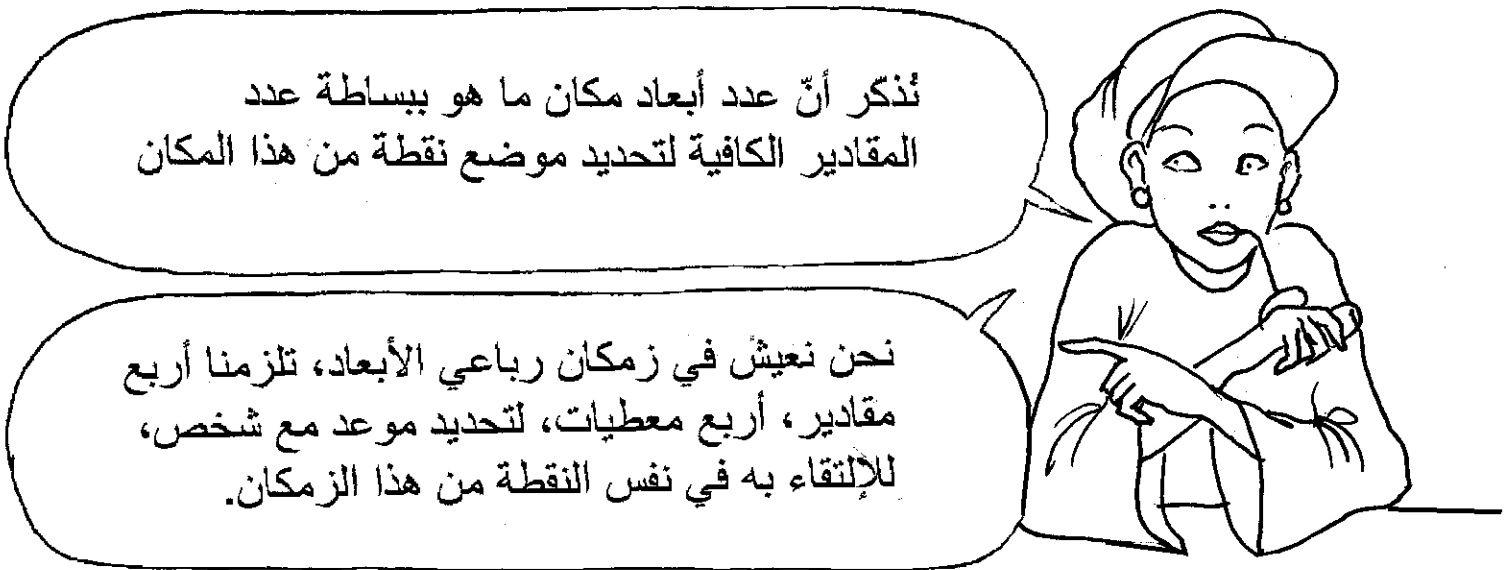


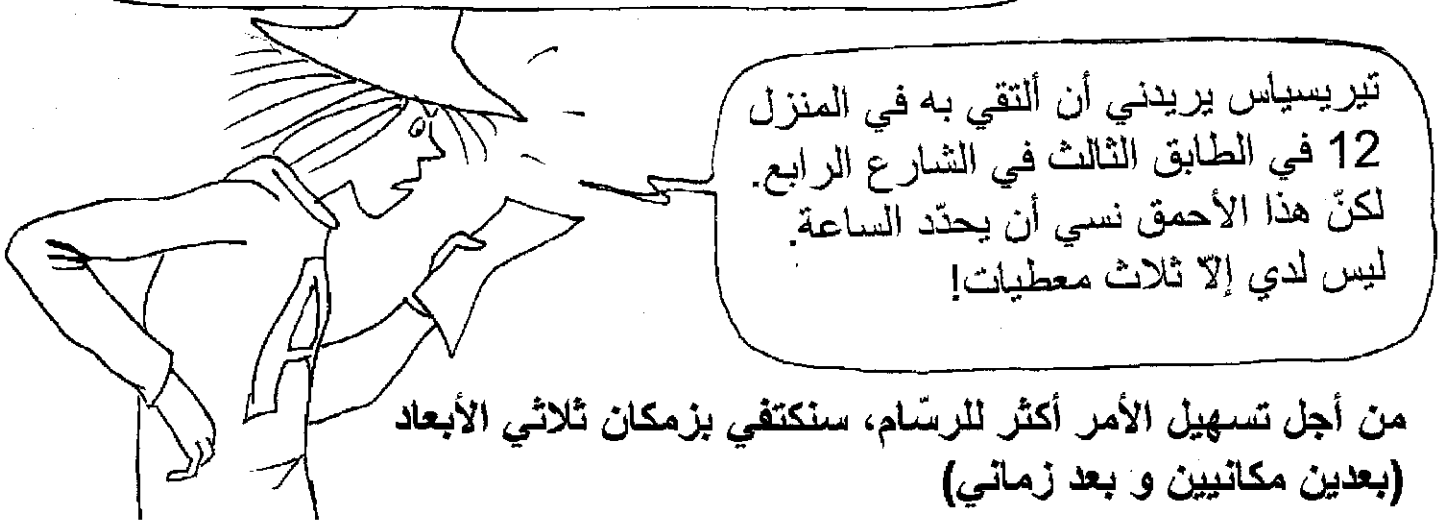
زمكان؟



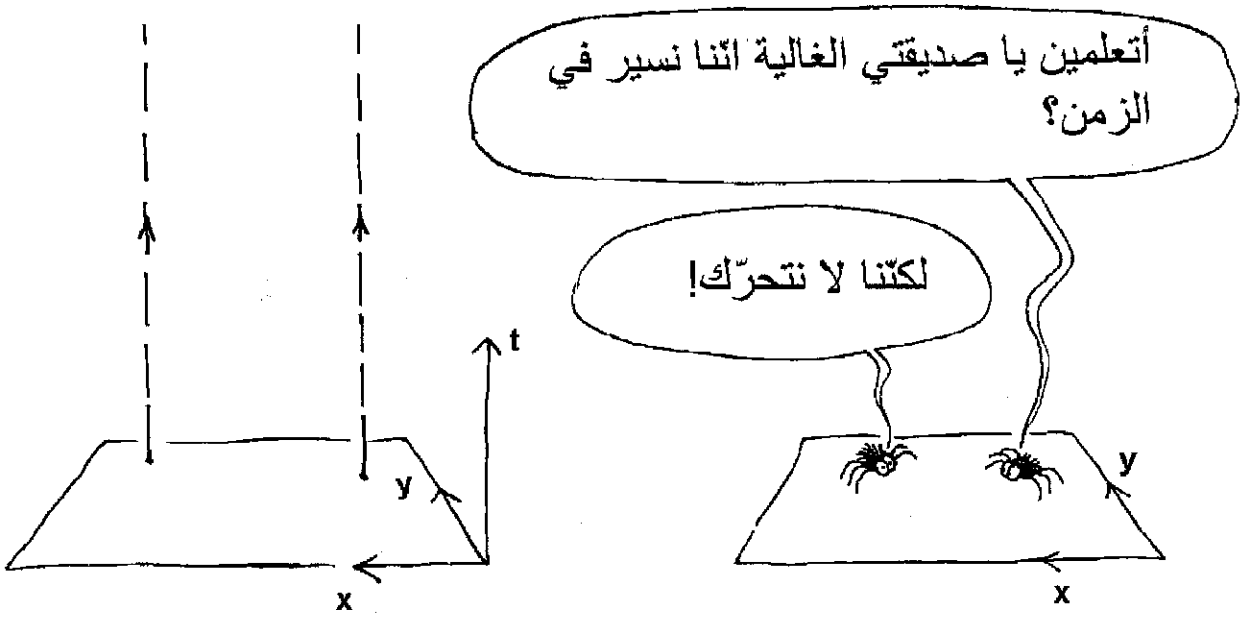
إذا قمتُ بزيادة عدد الصور إلى ما لا نهاية، سوف أحصل على زمكان متواصل و ثلاثي الأبعاد

بعدين مكانيين و آخر زمني



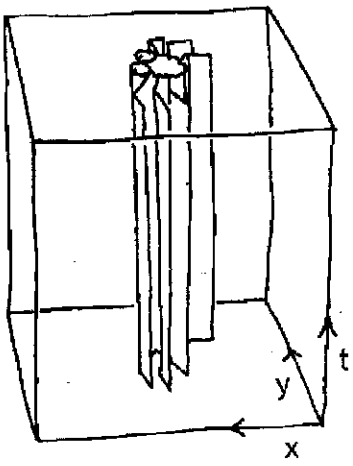


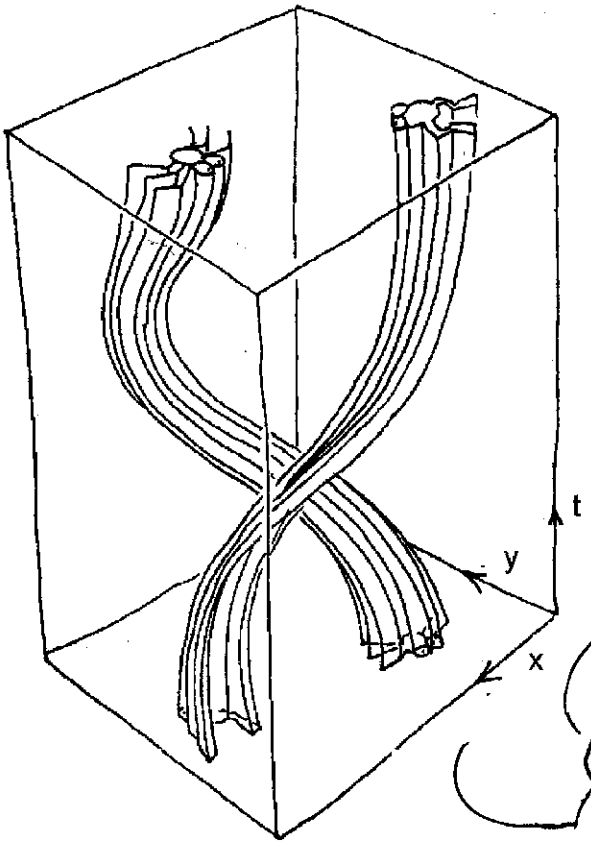
من أجل تسهيل الأمر أكثر للرسّام، سنكتفي بزمكان ثلاثي الأبعاد (بعدين مكانيين و بعد زماني)



إنتقال العنكبوتين في الزمكان مُمثّل في الشكل المرسوم على اليسار

بكلّ دقة، هكذا يجب أن نُمثّل العنكبوت في الزمكان ذو الأبعاد الثلاثة

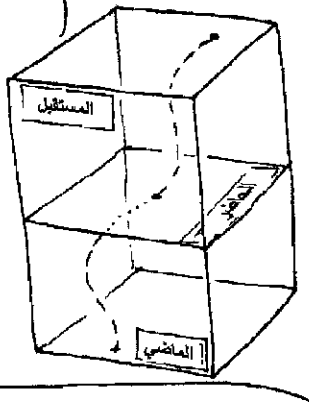




نجاة العنكبوت مرتبطة بعدم تقاطع مسارها مع مسار الضفدع في الزمكان

..!

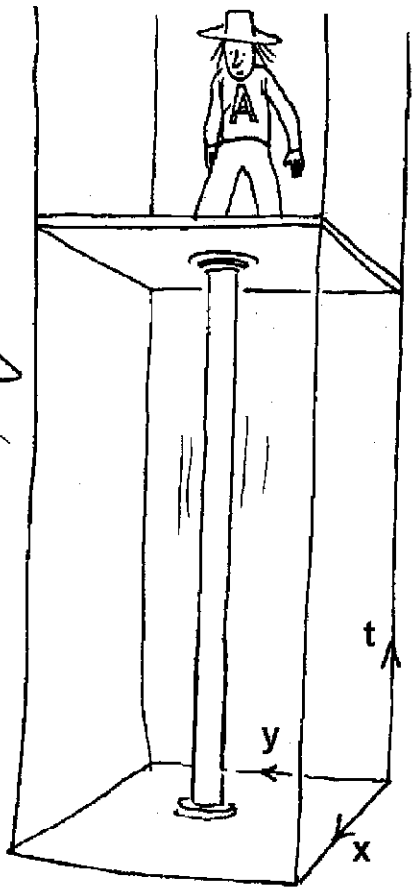
لكن لماذا لا نرى مسارات الزمكان هذه ؟



ببساطة لأنّنا لا نرى إلاّ **الحاضر** !

ملاقاة قصيرة في الزمكان

في مصعد الزمن نجد أنفسنا مسحوبين بلارحمة، لايتوقف و لاينزل من جديد



سب أح إث ثل أر خم حم

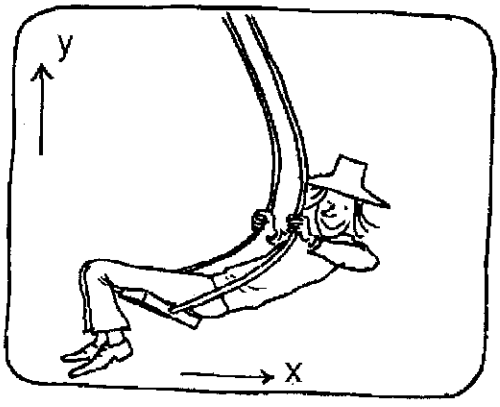
مصعد بلا باب...

...بلا أزرار...
...يا للهول...

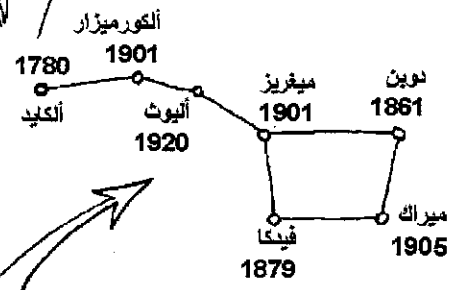
من حسن الحظّ أنّ صوفي معنا

أنظري صوفي، قد أنجزت شريحة مائلة في الزمكان!

لحظة...



مخروط الضوء



الضوء الذي ينبثق من الأجسام يستغرق مدّة معيّنة لكي يصل إلينا. هنا، حدّدنا العصر الّذي انبعث فيه الضوء من كلّ واحد من نجوم الدبّ الأكبر.

إذن فمن المُحتمل أن تكون النجوم المُجاورة قد انفجرت منذ زمن ولن نعلم ذلك إلا بعد سنوات!!

الأخبار تأتي متأخّرة

عبر المنظار الفلكي، تصلنا صورة **المرأة المسلسلة** على الشكل الذي كانت عليه قبل مليوني عام

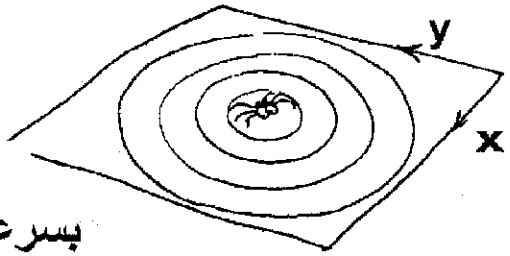
الشمس التي نراها هي ما كانت عليه قبل ثمان دقائق

أجل..وقدمي أكبر سنّا من أنفي..

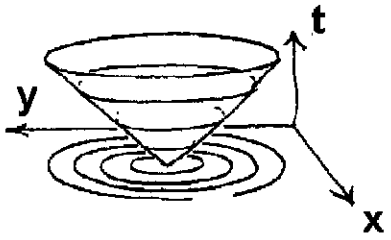
أفهم أنّه ليس هناك شيء أصعب من إدراك الزمن الحاضر، ربّما إذا استثنينا جسما ملتصقا بشبكيتي..؟

لا يا أنسلم، نستطيع النظر إلى الماضي فقط. هذا النوع من الإدراك يطلق عليه إسم **الحاضر النسبي**، ما تناولناه منذ قليل يُدعى **الحاضر المُطلق**.
الحاضر، مسألة شخصية و شعور غير مُتبادل.

تنتشر الموجات على سطح الماء بسرعة ثابتة، هنا مثّلنا عنكبوتا سقط في الماء الّذي ولّد موجات مشتركة المركز



في الزمكان، تتضاعف هذه الأمواج وفق شكل مخروطي



نفس الشيء بالنسبة للضوء الّذي ينتشر بسرعة ثابتة تُقدّر ب 300000 كلم/ثا

مخروط بثلاثة أبعاد ؟...

همم...

هذه فكرة لا يستطيع العقل البشري إستقبالها و فهمها بالشكل الكامل، نظر و تفكير الآدمي محدود بأبعاد ثلاثة، و ليس أربعة، فلنعد بسرعة إلى صورة الزمكان الثلاثي الأبعاد

من الممتع جدّا مراقبة الزمكان، لكنّ، و ليتمّ ذلك علينا استعمال شُفافات مخروطية الشكل من إنتاج **لانتورلو**.

تذكرت، أين ليون و ماكس ؟ لم نرهما منذ 15 صفحة

رأيتهما يركبان في الغوّاصة لجولة كان من المُفترض أن تدوم دقيقة واحدة فقط، لكنّهما استغرقا مدّة أطول!

ها قد عادا إلى السطح، أتمنّى أن يكونا بخير.

كررررر....

أوه، مستحيل! نحن في الصفحة **25**!!!

دقيقة كاملة، كما اتّفقنا.
ماذا ؟!!
كما حدث مع لعبة الركوب منذ قليل
الزمن يا أنسلم ليس بالشيء المُطلق
بلغ السيل الزُبى!!!
الآنسة على حقّ أنسلم، كلّما ازدادت سرعتنا كلّما نقص تقدّمنا في السنّ
يُقال بأنّ السفر هو الموت الأصغر، يبدو حسب ما تقول بأنّه العكس تماماً!

مهلاً، هل كانت الساعة المائية للسيّد البرت تحدّد لنا **حقّاً** الزمن الّذي كان يمر داخل الغوّاصة ؟
بالطبع! كما قلتُ لكما منذ قليل، يُشغّل هذه الساعة المائية خزّان ذو ضغط ثابت P_R يطرح السائل خارج الغوّاصة أين يسود الضغط P_E. معدّل الصبيب يتناسب مع فارق الضغط (P_R-P_E)
P_R
تنغمس الغوّاصة أكثر بازدياد سرعتها، ممّا يؤدّي إلى ارتفاع الضغط الخارجي P_E وبالتالي إنخفاض صبيب الساعة المائية. وعليه فكلّما أسرعنا كلّما بطء تقدّمنا في السنّ

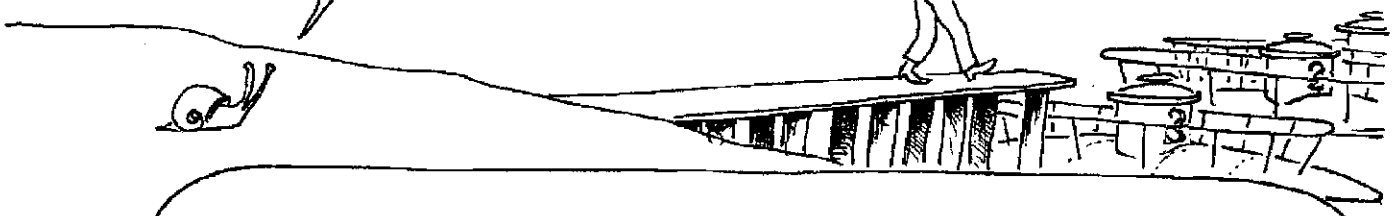
مهلاً، ما كلّ هذه الخزعبلات ؟ فكيف يمرّ الزمن عندما نكون ثابتين ؟

ثابتين بالنسبة إلى **ماذا** ؟

يعادل ذلك معدّل صبيب ساعة مائية موضوعة داخل غوّاصة باقية على السطح، أي ثابتة.

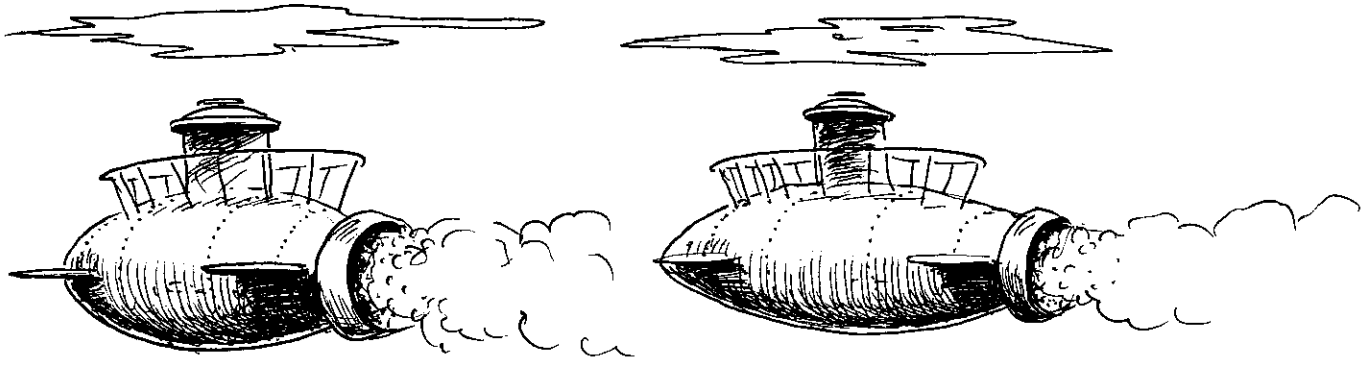
سوف أثبت ذلك بنفسي

ما المقصود **بثابت** يا ترى ؟



صوفي، عليكِ بالغوّاصة الثانية، أنا سأقود الأولى، أمّا الثالثة فستبقى على السطح و نبحر نحن بنفس السرعة V

ماذا عن **الحركة** إذن ؟



إنّهما يُبحران بنفس السرعة V ،في نفس الإتّجاه و نفس العمق

عندما نقوم بالتجارب، هذا يدلّ على أنّنا لسنا متأكّدين من انفسنا

قل لي سيّد ألبرت، ما معنى الحركة ؟

بلب
بلب بلب

سؤال في محلّه تيريسياس، الحقيقة أنّ سرعة الأجسام نسبية مقارنة مع بعضها، و بهذا فنحن نصدر حكما تعسّفياً على الأشياء عندما نقرّر بأنّنا في حالة سكون، أي ثابتين. كلّ حركة تُعتبر نسبية .مثلاً ، صوفي و أنسلم اللذان يتحرّكان بالنسبة إلينا هم في الحقيقة ثابتان بالنسبة لبعضهما البعض

ها قد عدنا إلى نقطة البداية. ساعتينا قامتا بصبّ نفس الكمية من الماء، إنّهما تشيران إلى نفس الزمن t1

نقول عن جهازين ثابتين بالنسبة لبعضهما البعض أنّهما **مُتزامنان**

ليس الحال بالنسبة إلى ساعة الغواصة رقم 3 التي بقيت على السطح، فإنّها تُشير إلى مُدّة زمنية اطول **t** .

همم...

عفواً سيّد ألبرت، ثمّة شيء غريب في فكرتك

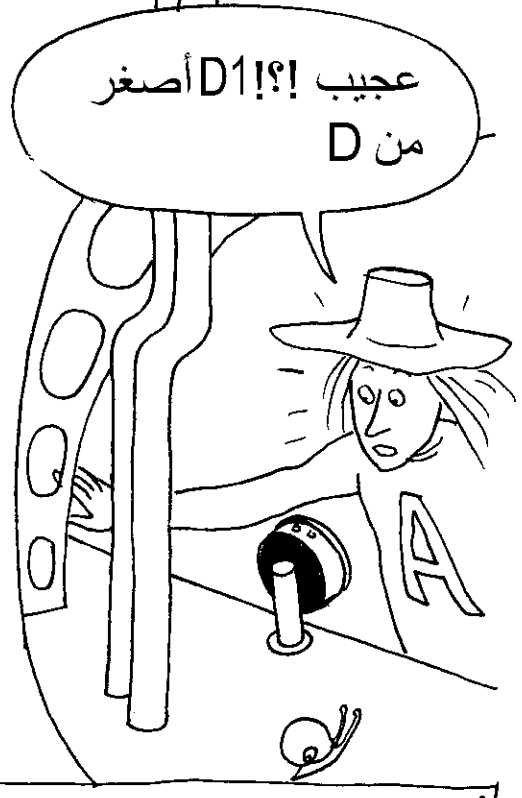
ماذا بُني؟

و أنت على السطح، تمكّنتَ من قياس حركتنا **D** و مدّة انغماسنا **t** بواسطة الساعة المائية للغوّاصة 3 ،مُتحصّلاً على سرعة **V** تساوي $\frac{D}{t}$

هذه قياسات مُنجزة من طرف مُراقب في حالة سكون

داخل الغوّاصتين 1 و 2، مرّ الزمن ببطء. لو قمنا بقياس السرعة لحصلنا على سرعة $V1 = \frac{D}{t1}$ أكبر من $V = \frac{D}{t}$

ما عليك إلاّ تفحّص المسراع(*) الّذي في غوّاصتك، سيعطيك المسافة D1 الّتي قطعتها



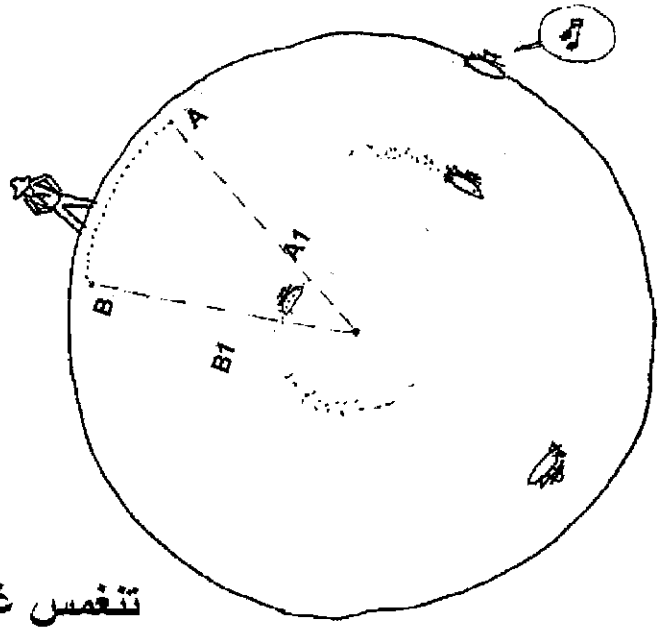
عجيب !؟! D1 أصغر من D

بدأت هذه القصّة تأخذ منحًا جنونياً !!!

(*) المسراع آلة ملاحة تساعد على معرفة المسافة الّتي قطعناها

تقلص الأطوال

لإعطاء فكرة عن تقلّص الأطوال أو **تقلّص اللورينتز**، يجب أن ننظر إلى المُتنزّه الكوني على أنّه كرة سائلة



تنغمس غواصّة أنسلم بسرعة v وتعبر القوس $\overset{\frown}{A1\ B1}$ = D1 في زمن ذاتي مقاس على متن المركب، يعادل t1، بالنسبة للمراقب الّذي بقي على السطح، هذه الحركة تعتبر كقوس $\overset{\frown}{AB}$ = D في مدّة زمنية t.

و نحصل على :

$$D1/t1 = D/t = V$$

هذا المثال يُبيّن لنا أنّ الحركة كانت مُزوّاة، لكنّ الإدراك هو الّذي فسّرها على أنّها مسافة

ما الذي يبرّر إتيانك بنظرية بهذا القدر من التعقيد ؟ أزمنة تنحرف، مسافات تتقلّص..

بسبب سرعة الضوء يا فتى، سأفسّر لك ذلك

آمل أنّنا سنسلط الضوء أكثر على هذه المسألة

كلّ هذا كان جميلا، قطرات الماء، الغوّاصة، تقلّص الأطوال، لكنّ كيف نفسر هذا فيزيائيا ؟

اركب على ظهر الحصان يا عزيزي المغامر

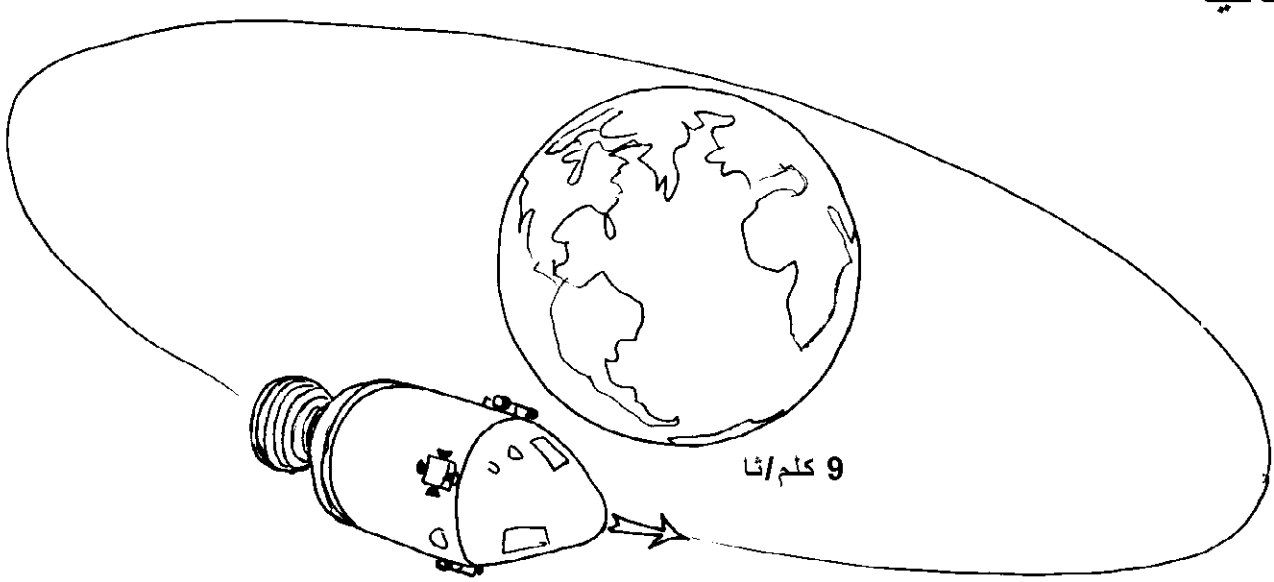
؟..

أنا جاهز

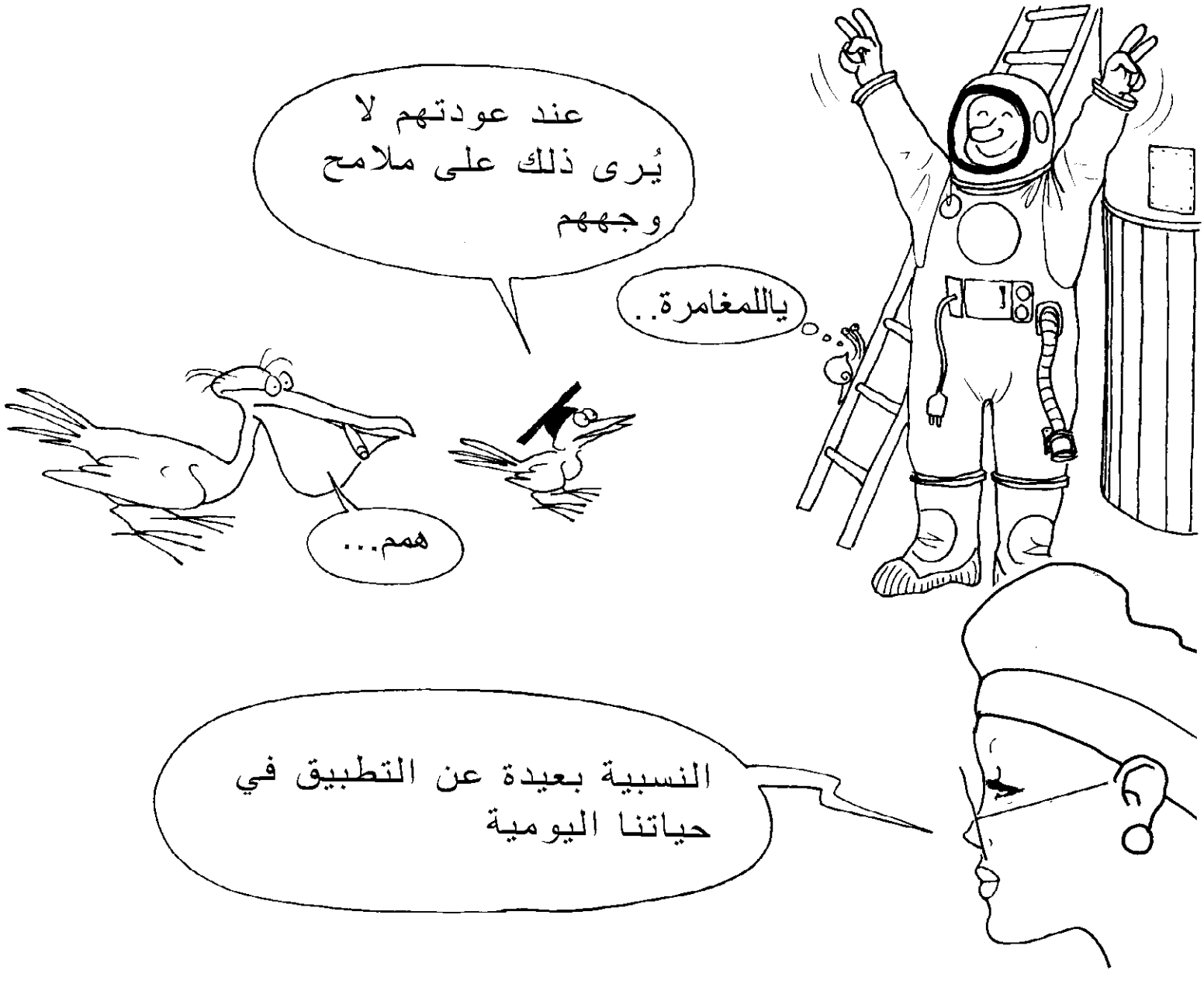
ستـرى ... سأريك ...

صوفي!!!
يالللفظاعة!!!
إذن؟
هيّا انهض عزيزي، انتهت الجولة
الفيزياء ميدان مرعب!
من حسن الحظ أنّ هذه الظواهر لا تحدث إلاّ عند بلوغنا سرعة الضوء التي تعادل 300000 كلم في الثانية
لو كان معدّلها بضعة أمتار في الثانية لتعذّرت علينا الحياة هي! هي!

عندما يدور روّاد الفضاء حول الأرض طيلة ستّة أشهر، أي 15 مليون ثانية



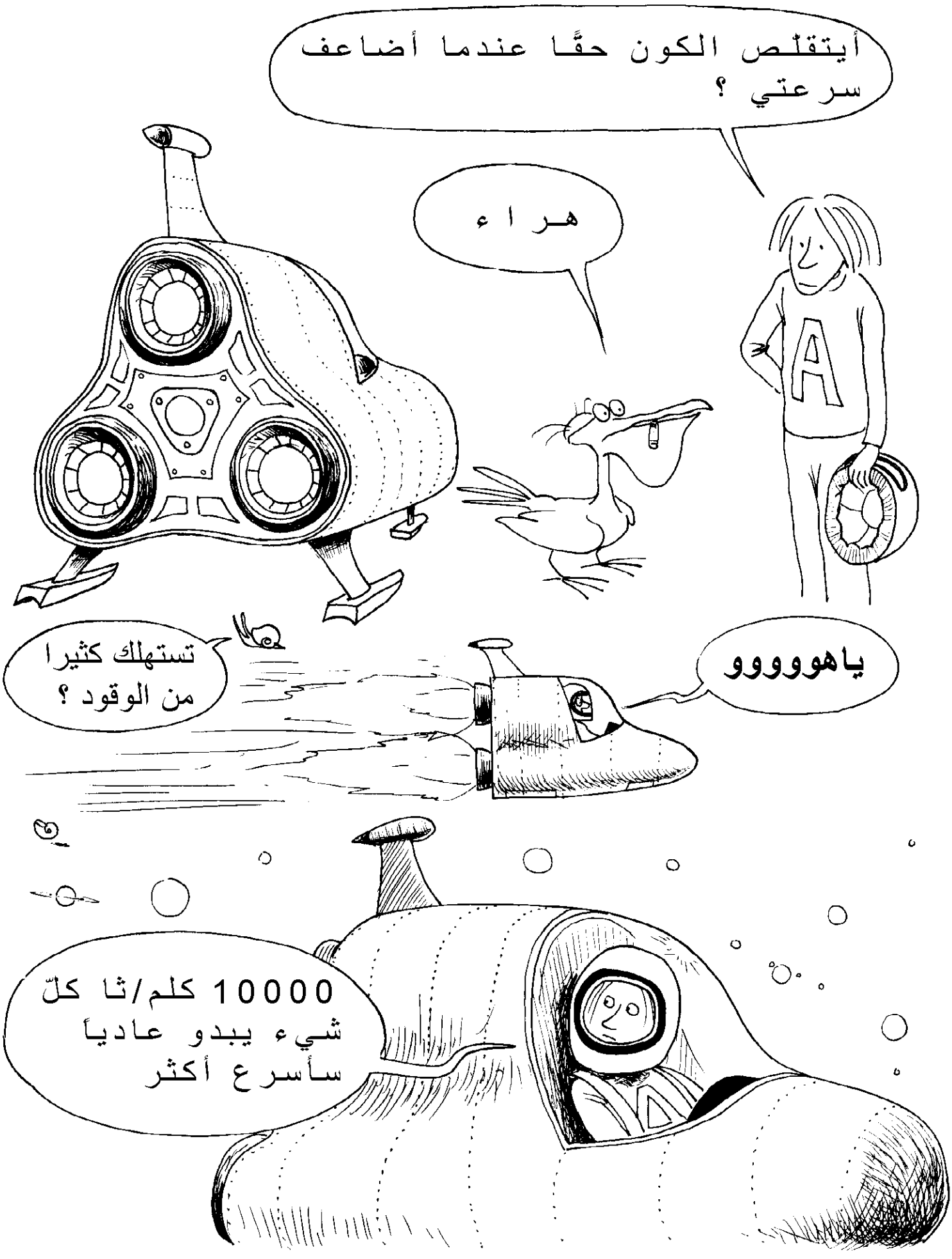
يبطؤ تقدّمهم في السنّ بمعدّل 1,4 جزء من مئة من ثانية

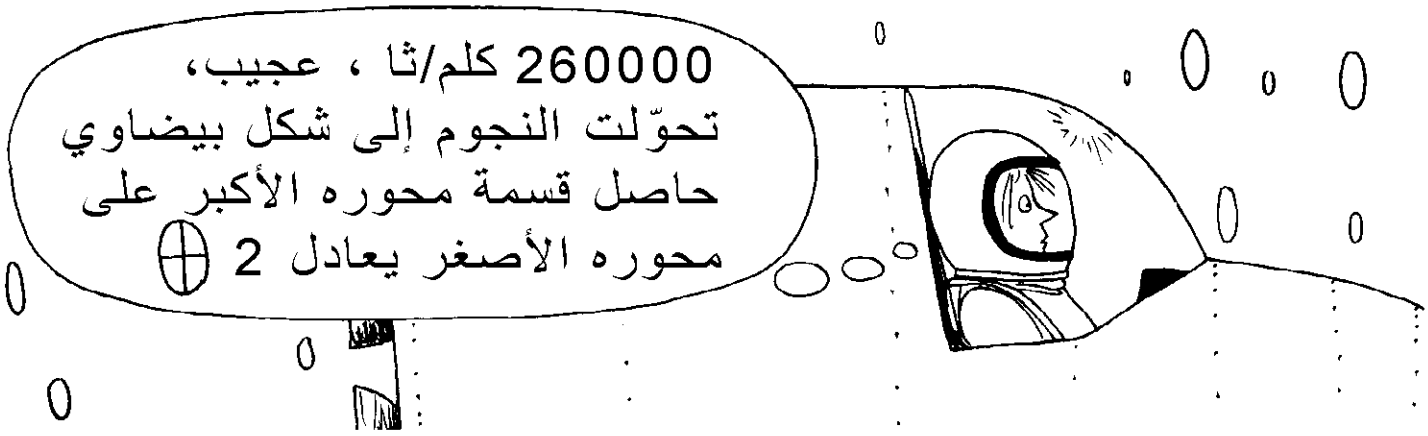


و لا تجد صدى إلاّ عند المتخصّصين في فيزياء الطاقات الكبرى (*)

أين يهوى البعض التجارب في الهواء الطلق

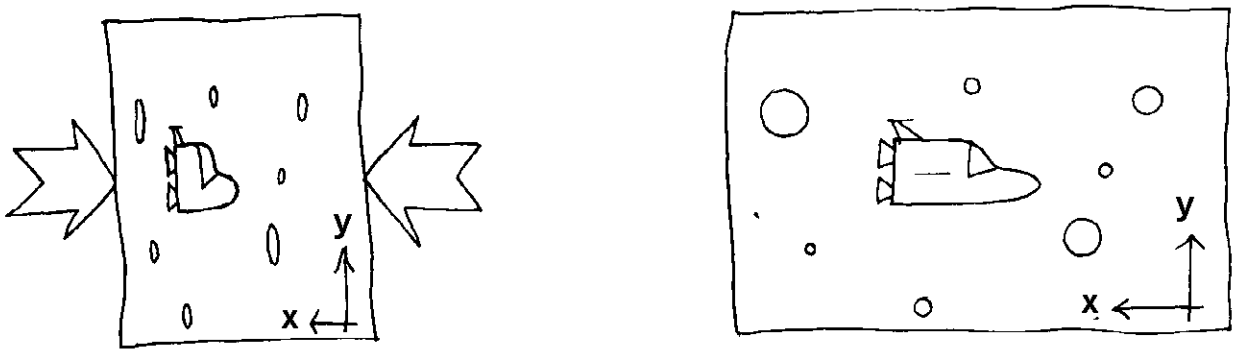
(*) والّتي تُسمّى أيضا البلوتوفيزياء لأنها فيزياء مكلّفة للغاية


أيتقلّص الكون حقًا عندما أضاعف سرعتي ؟
هراء
A
ياهووووو
تستهلك كثيرا من الوقود ؟
10000 كلم/ثا كلّ شيء يبدو عادياً سأسرع أكثر

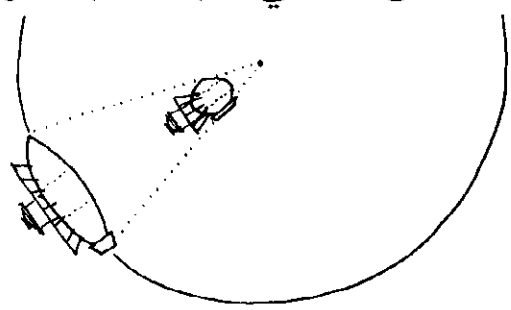


ملاحظة :

للعلم فإن لانتورلو لا يمكنه مراقبة تقلّص اللورنتز لسبب واحد و هو أنّ كلّ شيء يتقلّص : الكون ، أنسلم و سفينته الفضائية.



نفس الشيء بالنسبة لركّاب غوّاصة المتنزّه الكوني الّذين لا يلاحظون هذا التقلّص.



المدير

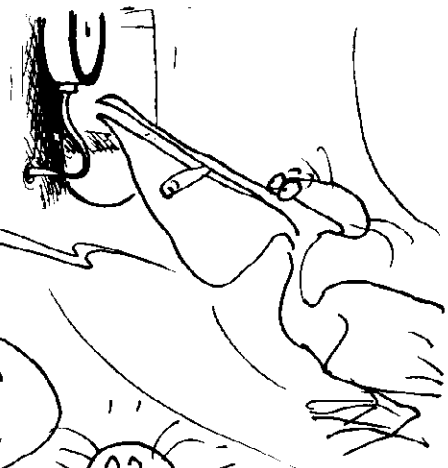
بهذا إذا أسرعت، أنا، تيريسياس، سأحول كلّ الكون إلى أكرديون في الاتجاه الّذي أسلكه

أنا شخص خارق!

لا يعقل أن تكون لحلزون القدرة على تقليص الكون
عفوا!
إنّها ليست مسألة تقليص الكون أو إيقاف الزمن. المسافات و الأوقات مجرّد أوهام، نحن في عالم النسبية أين لا شيء مطلق.
فما هو شكل الكون يا ترى ؟
ذلك يتوقف على سرعة من يراقبه.
سرعته مقارنة مع ماذا ؟
الفكرة التي علينا الانطلاق منها هي أن شخصان يتحرّكان بنفس السرعة V و في نفس الاتجاه سيريان الكون بنفس الطريقة.
لنا عودة إلى نموذج المُتنزّه الكوني، سوف نرى أنّ للكون هيئة فريدة بالنسبة لبعض الكائنات.

عندما يتوقف الزمن

حياة الفوتون



لا بدّ من وجود سرعة تصل بها الغوّاصة إلى عمق يعادل فيه الضغط داخل الخزّان الضغط خارج الغوّاصة، صحيح؟

ما الذي سيحدث عندها ؟

بكلّ منطقية، سيتوقف الزمن ؟!!

تعقّدت الأمور أكثر

لكنّ في المتنزّه الكوني للسيّد ألبرت، لن يحدث ذلك إلاّ عند بلوغنا **مركز** الكوكب السائل **الكرونوس**

نصل إلى هذا العمق إذا كانت سرعتنا تساوي 300000 كلم/ثا

تعمّقنا بما فيه الكفاية في هذه المسألة

من يعيش في قعر الكرونوس؟
في مركز الوجود أين يسود
الزمن الصفر ؟

الفوتونات

الزمن قضيّة
الآخرين

جزيئات صغيرة
تُكوّن الضوء

سئمنا هذه
المعيشة

يولدون ثمّ
يموتون، عجبًا

بإمكاني تحديد سرعة
هذه الفوتونات، إنّها
تقطع مسافة **D** في مدّة
زمنية **t** ، سرعتهم $\frac{D}{t}$ تساوي
300000 كلم/ثا!

بلب
بلب

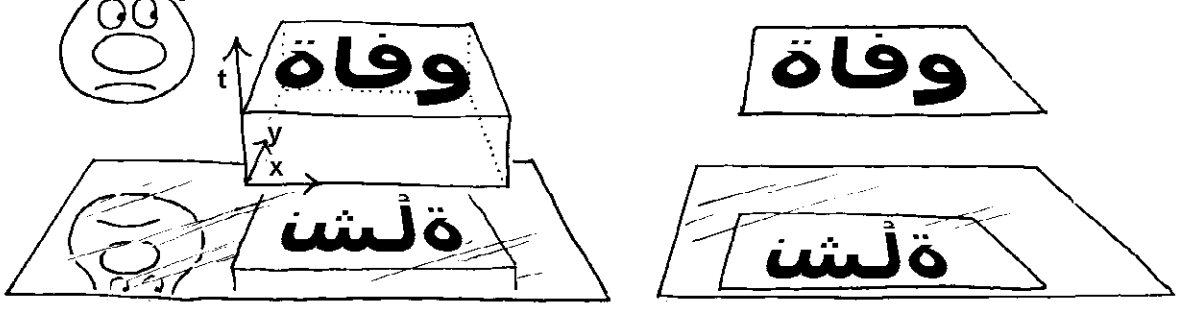
أنسلم، أنت لا
يخفى عليك أنّ
جمع زمن أزمنة

تلك طريقة نظرك أنت إلى الزمن، عند الفوتون تختلف الأمور و الأنظمة، النشأة والوفاة حدثين ملتصقين ببعضهما البعض

تعنين بقولك أنّ الزمن لا يعني شيئا لهم ؟

الزمن الذاتي للفوتون يتلخّص في لحظة حاضرة دقيقة جدًّا، منحصرة بين لحظتي النشأة و الوفاة. خد زمكاناً ثلاثي الأبعاد(x,y,t)و قم بضغطه في اتّجاه الزمن t: عندها تكون لديك مساحة مسطّحة بوجهين، وجه أمامي و وجه خلفي، هذا االاختلاف بين الوجهين هو الّذي يحدّد الزمن عند الفوتون

يالهامن معيشة



رأيت أنسلم، كلّ شيء نسبي ،نظنّ أنّ بعض الكائنات تعيش عندما نراها تجري ، لكنّه العكس تماماً

أتمنّى لو يُخبرني أحدكم لماذا يسير الزمن نحو المستقبل و ليس العكس

بلب
بلب

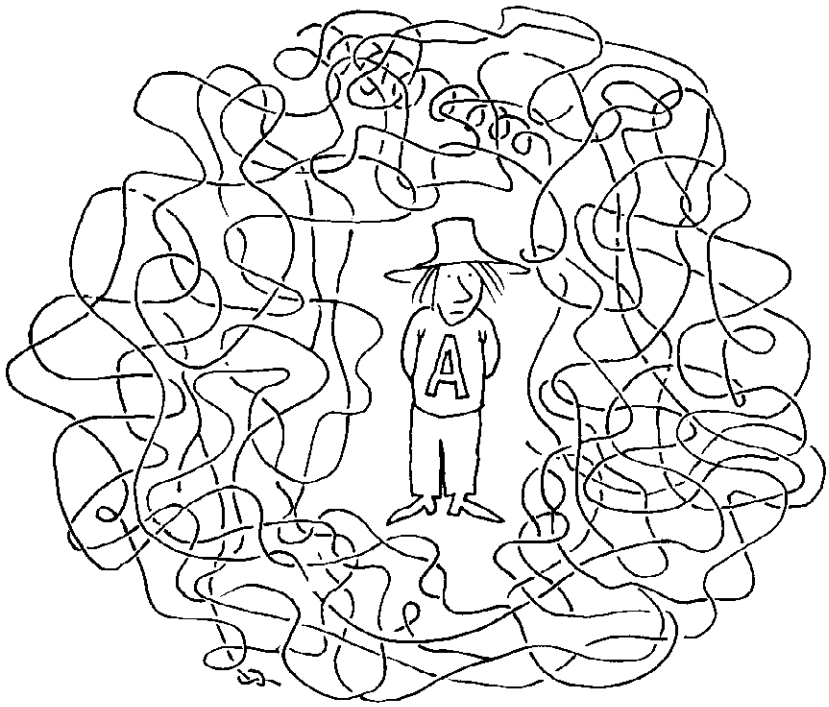
أيهمّك الأمر لهذه الدرجة ؟ في قطار الزمن نجلس دائما في جهة السير

هل أصابكم جنون أم ماذا ؟

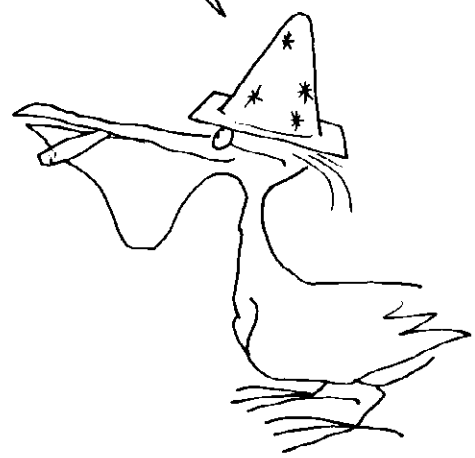
ألهمني عقلي أنّه إذا قمت بقلب وجهة الزمن، لن يلاحظ ذلك أحد

أمّا أنا فأريد، و لو لمرة أن أكون فوتونا حتّى تكون لدي فكرة عن طريقة نظره للكون

يستحيل رسم زمكان رباعي الأبعاد، لكنّ نستطيع في زمكان، بثلاث أبعاد ،رسم المسارات المتداخلة لكلّ أجسام و جزيئات هذا الكون، على الشكل الّذي يراه مُراقب يُفترض أن يكون (نسبيا) ثابتاً طيلة حياته :



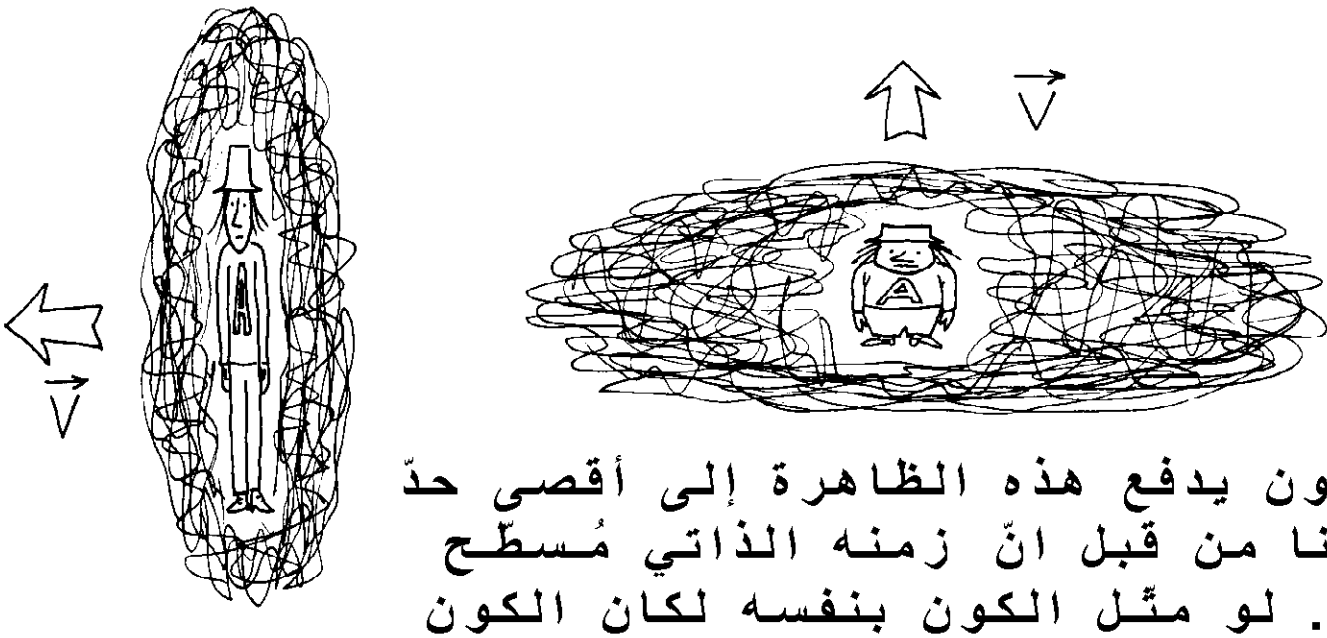
صورة شمسية بثلاثة أبعاد



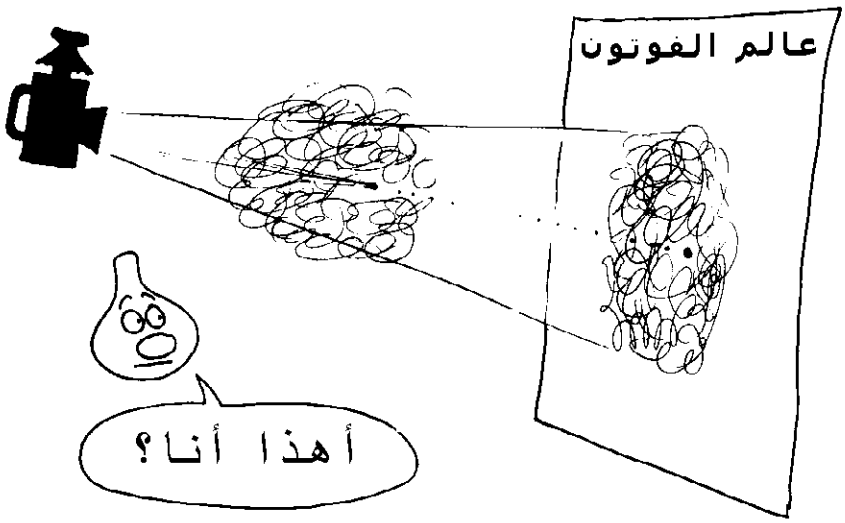
قل كيس معكرونة

نحصل على شيء شبيه نوعا ما بأسلاك حديدية مُختلطة

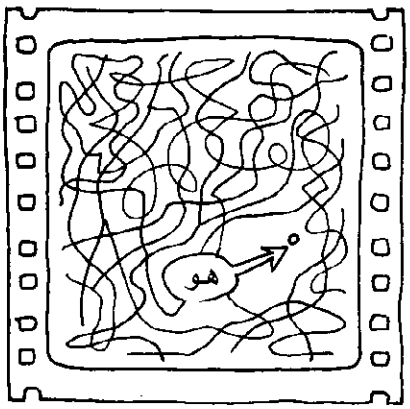
من وجهة نظر الأطوال فإنّ هذا الكون مرن،لو سار مراقب آخر بسرعة V و في أيّ اتّجاه، فإنّ الظاهرة تكون أشبه بضغط الكون و المراقب وفق هذا الإتّجاه



الفوتون يدفع هذه الظاهرة إلى أقصى حدّ . رأينا من قبل انّ زمنه الذاتي مُسطّح كليّا. لو مثّل الكون بنفسه لكان الكون مسطّحاً وفق اتّجاه انتشاره، بهذا، يكون عالم الفوتون ببعدين فقط، و يتواجد في عالم غريب أشبه ما يكون بقصاصة ورق



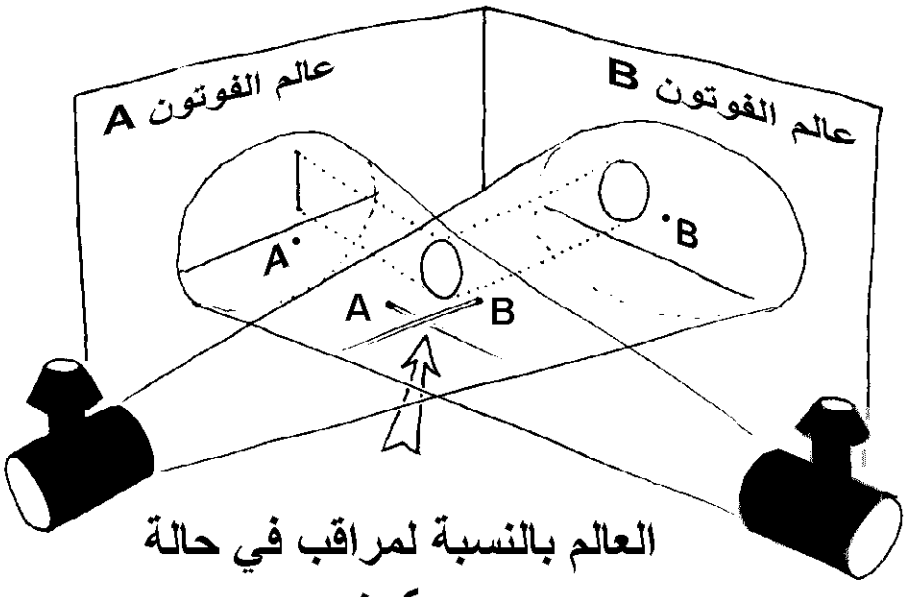
يشبه ذلك نوعا ما نحصل عليه عند عرض صورة الأسلاك المختلطة على شاشة بمساعدة مصباح يكون محوره موجّها حسب اتجاه انتشار الفوتون



حصريا : عالم الفوتون

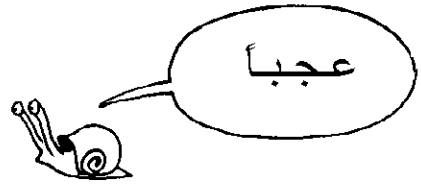
لكي نفهم عالم الفوتون، أول شيء يجب فعله تصوير فيلم تكون فيه الكاميرا مصوبة في اتجاه حركته ثم نقوم بوضع صور الفيلم فوق بعضها

عندما نقوم بضغط مسار العنكبوت وفق محور الزمن ، يصير مجرد دائرة



العالم بالنسبة لمراقب في حالة سكون

فوتونان لديهما اتجاهي انتشار مختلفين ستكون لهما نظرة للعالم مختلفة

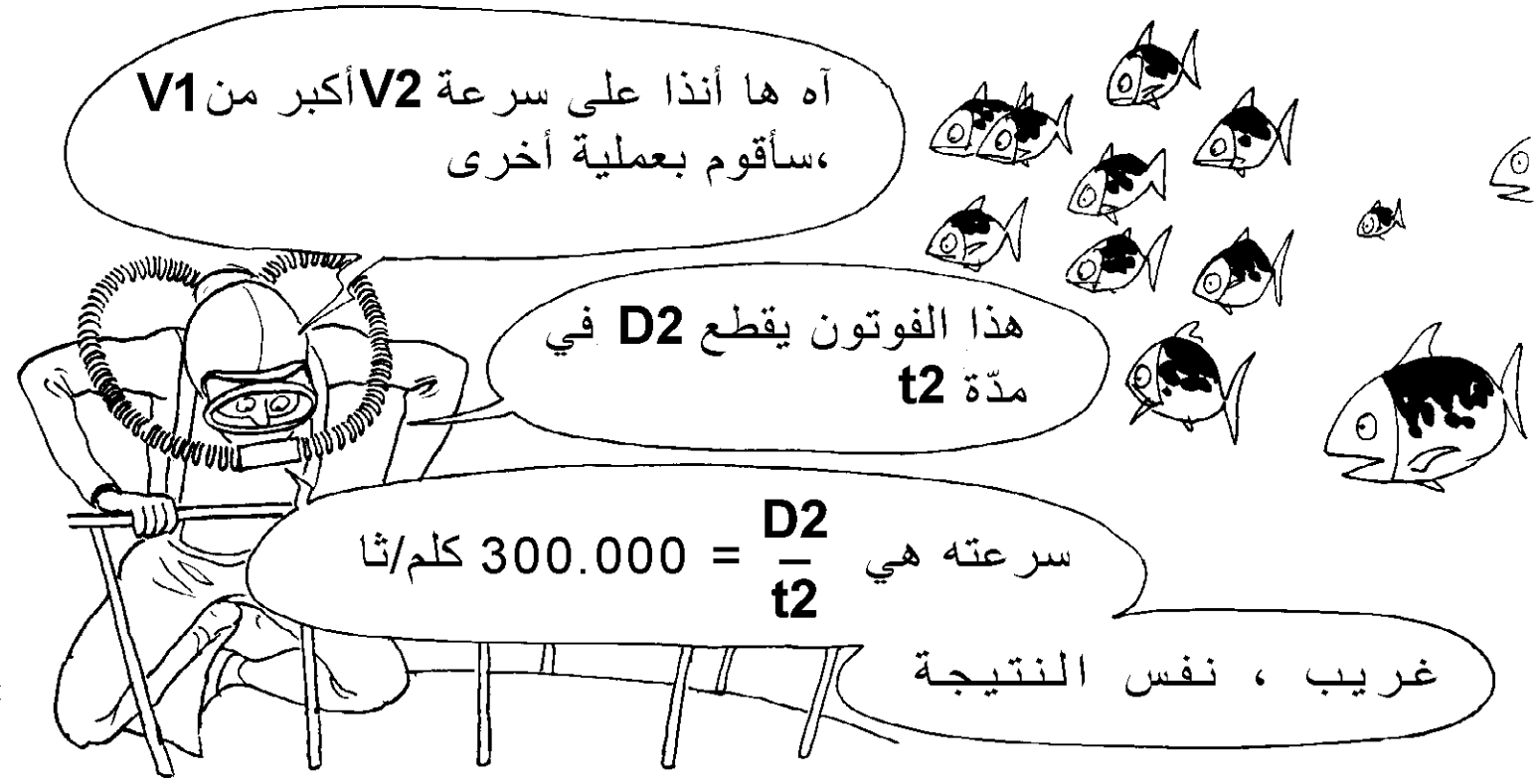


ولكن ما هو الكون بالضبط؟
كل شيء و لا شيء في نفس الوقت، هناك ألف طريقة و طريقة للعيش فيه أو الإحساس به
إذن فال x و ال y وال t مجرد حثالة
هوّن عليك، لهم فوائد في الحياة اليومية
هذا الفتى عصبيّ المزاج
y
t
x

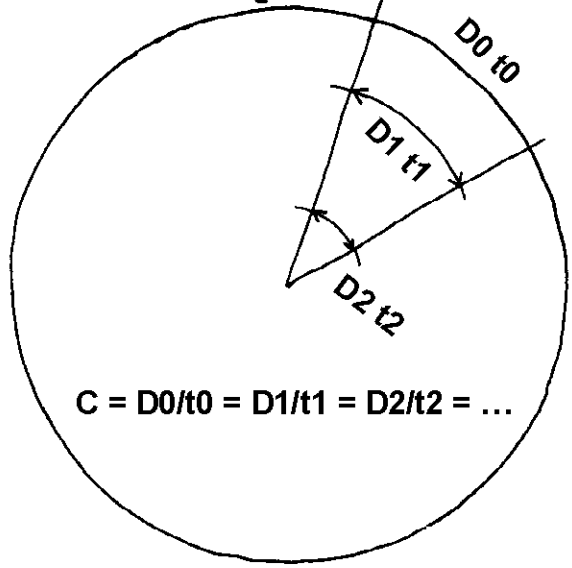
ثابتية سرعة الضوء تغير الكتلة

لإصراره على الاقتراب أكثر من الفوتونات، قام لانترلو بربط نفسه بإحكام على ظهر غوّاصة السيد ألبرت

الفوتونات!
إني أراها !
ما أعمق
الكرونوس!
مقياس العمق لديّ
يشير إلى السرعة V1
هذا الفوتون يقطع مسافة D1 في مدّة زمنية t1
أقوم بقسمة D1 على t1 وأحصل
على 300 000 كلم/ثا
أسرع اكثر سيّد
ألبرت، أسرع !!!

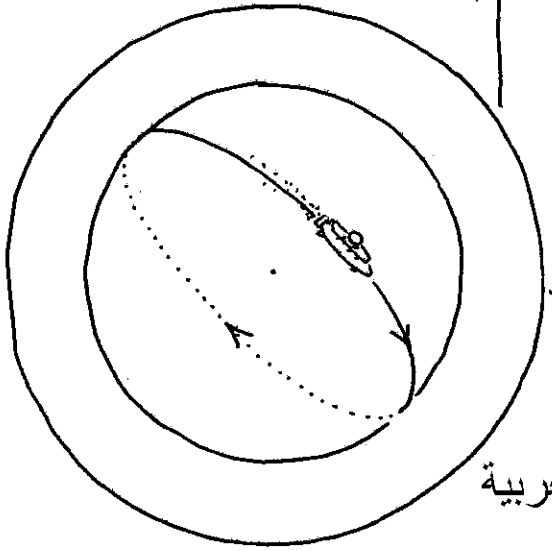


كلّ المراقبين ، مهما كانت سرعتهم ، يقيسون نفس السرعة **C** للفوتونات .بما أن هذه الجزيئات تكوّن الضوء فإنها تتمتع بمكانة خاصة في المتنزه الكوني، و كأنّها تتصرف مثل منارات صغيرة ذات"شعاع"يدور بسرعة مزوّاة ثابتة ، تعرض صورها على كل الكرات المتحدة المركز التي تكوّن الكرونوس ، بالتغير المزدوج في المسافة و الزمن الذاتي، يجد المراقبون دائما أن $C = \frac{D}{t} =$ 300000 كلم/ثا ،هذا الاستقرار



المطلق لسرعة الضوء قد أشير إليه لأول مرّة إثر تجارب **ميكلسون** و **مورلي** سنة 1881 . بعد 34 سنة و في عام 1915، ضرب أينشتين بالنموذج القديم للزمكان عرض الحائط، بحكم أنه أصبح عاجزا عن تحليل هذا الاستقرار، و قام بإنشاء زمكان جديد أعطانا المتنزّه الكوني فكرة عنه : ألا و هو زمكان **النسبية**

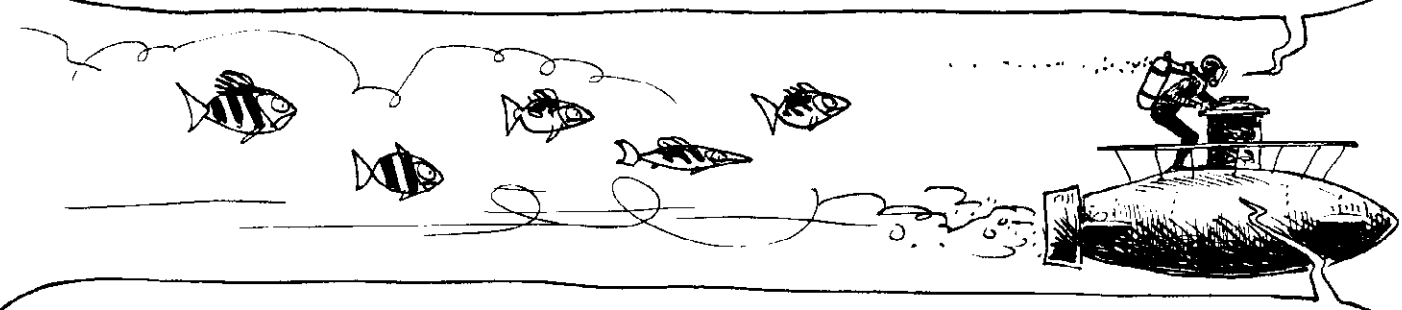
بما أنّ غوّاصتي تندفع بالتفاعل مع طاقة أخرى و أنّ **الكرونوس** لا يبذل أية مقاومة لحركتها، ما عليّ إلاّ التغلب على الجمود، عندما أبلغ سرعة **V** و أطفأ المحرّك، فإنّ الغوّاصة تتبع دائرة كبيرة حول الكرة المنتسبة لهذا العمق (*)



(*) أي **جيوديزيكيا من هذه الكرة**

أنظر "**Le Géométricon**" و الّذي لم يترجم بعد إلى العربية

أين المشكل ؟ شغّل المحرّك ثانية و أسرع كفاية حتّى نستطيع الاقتراب أكثر من هذه الفوتونات اللعينة!!!



للأسف، كلّما انغمسنا أكثر، كلّما ازدادت كثافة الكرونوس. بقدر ما ننزل ستجتاح صابوراتنا و تثقلنا بشكل مُريع، أي أنّ كتلتنا ستزداد

ملاحظة :

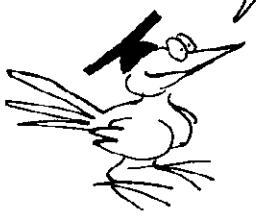
نريد أن نُزيل فكرة خاطئة و هي ما يقوله الناس بأنّ االمشي يُفقد الوزن مع أنّه العكس تماماً ! مجرّد التخلّي عن حالة السكون (كتلة **m0**)يزيد في الكتلة و فق العلاقة $m=\frac{m0}{\sqrt{1-\frac{v2}{c2}}}$ بالطبع عندما نتوقف ، ترجع الكتلة إلى حالتها الأولى **m0**

المدير

لكنّ ...بالكاد نصل، بلغنا **0,995c** و لي شعور بأنّ لمسهم أصبح ممكناً

كتلتنا تضاعفت 10 مرّات، لا يمكننا الإسراع أكثر

عند**v=0,99999c** تكون الكتلة مرتفعة 224 مرّة و هكذا دواليك



لا جدوى من الإصرار، سنستهلك قدرا هائلا من الطاقة بمحاولتنا اللحاق بهذه الفوتونات، إنتبه، سأصعد
هولا!!!
ررررر!!!
ففففف! يا لها من مغامرة

حسب ما فهمت، كلما نزوّد جسما بالطاقة كلما نزيد في كتلته
بالطبع، بما أن الطاقة و الكتلة نفس الشيء E=m

إلا في حالة ثابت واحد و هو الجذر التربيعي لـ c ،عندها نكتب $E=mc^2$:
همم... مجرّد مسألة وحدات، لو كانت وحدة قياسنا للطول تُعادل ثلاث مئة مليون متر سنكتب :

E = m

لكنّ من أين أتيت بهذه القيمة ؟ أي ثلاث مئة مليون متر/ثا ؟

لو كنت مكانك لقلبت السؤال : من أين أتينا بالمتر في الثانية ؟

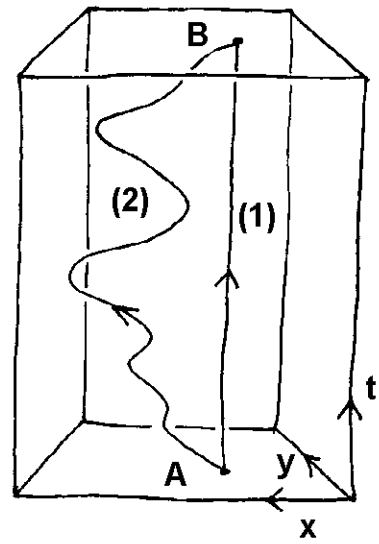
أنا... حسنا... والجواب ؟

c هو وحدة قياس السرعة بأتمّ معنى الكلمة، المعيار الكوني الشامل، أمّا المتر فما هو إلا قاسم تافه

(*) من épistémé كلمة إغريقية تعني : علم، معرفة

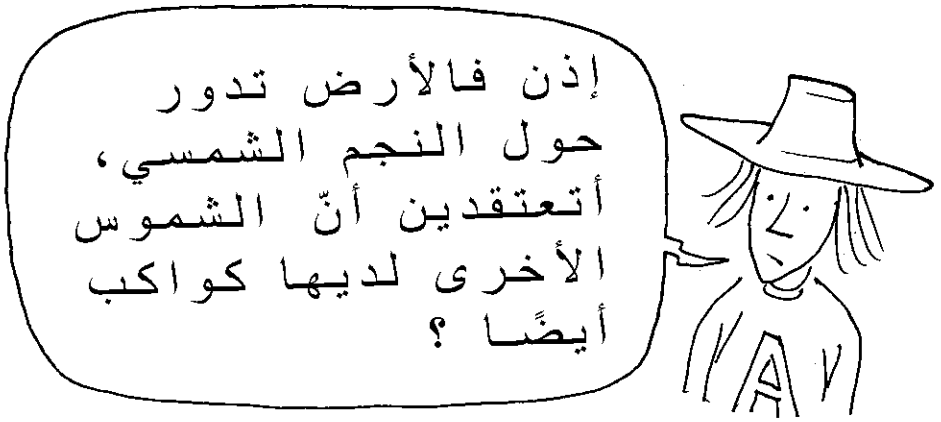
بنيان العلم يخضع دائما لتغيّر الزمان، إذ ينشقّ، ينهار ثمّ يُشيّد من جديد

مثلا، المسير المستقيم $\overline{AB}$ هو الذي نقطعه عندما نبقى جامدين، أما المسير المنحني (2) فانّه يؤثر على السرعة. نعلم أنّ في هذه الظروف، يمرّ الزمن الذاتي للمسافر ببطء (بعكس المراقب الساكن) . المسافة الحقيقية في زمكاننا هي الزمن الذاتي المنقضي. وفق هذه النظرية، يكون المسير المنحني" أقصر" من المسير المستقيم



الرحلة المستحيلة

خيّم الليل على
المتنزّه الكوني

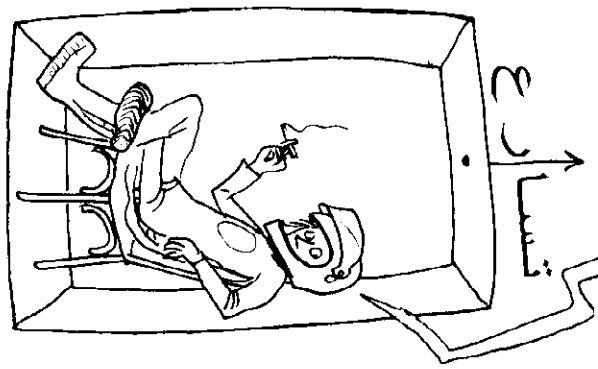


و أقرب نجم يبعد مسافة ...؟
يستغرق الضوء 4 سنوات ليصل إلينا من أقرب نجم و هو **ألفا العيوف**
أي... أربعين ألف مليار كلم!
بينما يبعد بلوتون، في حدود المجموعةالشمسية، مسافة 5 مليار كلم، أي أقل ّبقليل من خمس ساعات ضوئية
بمعنى آخر حوالي 10000 مرّة أبعد منّا، ما أوسع الكون!

السيّد ألبرت شرح لي أنّه تلزمنا كمّيات هائلة من الطاقة للاقتراب من سرعة الضوء، فلنقل لتجاوز 100000 كلم/ثا

فلنفترض أنّ لدي محرّكا يضمن لي تسارعاً مقداره **"g"**، أي أن سرعتي تزداد كلّ ثانية بعشرة أمتار في الثانية

هذه شقّة لانتورلو بغرفتين، مطبخ و حمّام



الثقالة السائدة تناسب وزني، ويمكنني إذن تحمّلها طيلة المدّة التي أشاء

إذا استمرّ الأمر على هذا المنوال، سأحتاج لأربعة أشهر حتى أبلغ السرعة العادية لرحلتي أي 100000 كلم/ثا، عندها سأكون قد قطعت جزءا من مئة مئة من المسافة

عندها ستبقى لي 12 سنة من السفر دون أن نحسب 4 أشهر أخرى لإبطاء السرعة

نفس المدّة إذا أردت أن أقصّ ما رأيتُه هناك

هناك إحتمال ضئيل بأن نكون الكائنات الحيّة الوحيدة في هذا الكون. لكن، في حالة ما إذا وُجدت كواكب معمورة، فأقرب واحد منها ربّما يتواجد في مكان أبعد من هذه

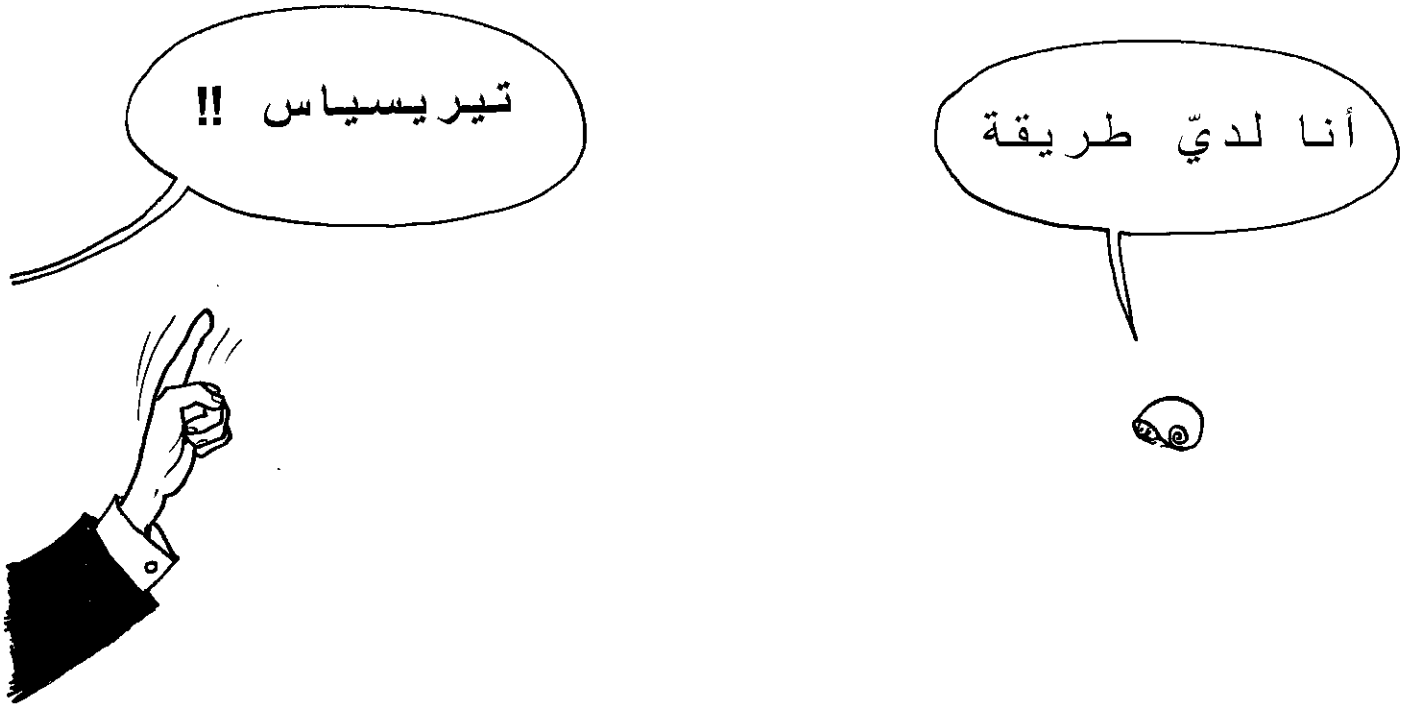
بمعنى آخر، إذا سافرنا وفق قوانين المتنزّه الكوني علينا أن نسخّر لذلك حياتنا كلّها

فما العمل إذن؟

هل هذه الرحلة مستحيلة ؟

ألن يتوقف هذا الفتى ؟

تجاوز سرعة الضوء أمر غير معقول، إنّه كمن أراد الانغماس أعمق من مركز المتنزّه الكوني
المتنزّه الكوني ليس بالنموذج المثالي...ربّما
لا أعني ذلك، هذا لا يجيب عن سؤالي حول إمكانية الوصول إلى النجوم في وقت معقول



النهاية