

# Parménide, Einstein et la réalité du temps

Mauro Dorato

Dipartimento di Filosofia

Università degli Studi Roma 3

Paris, 26 juin 2012

# La découverte des rayons cosmiques et la philosophie

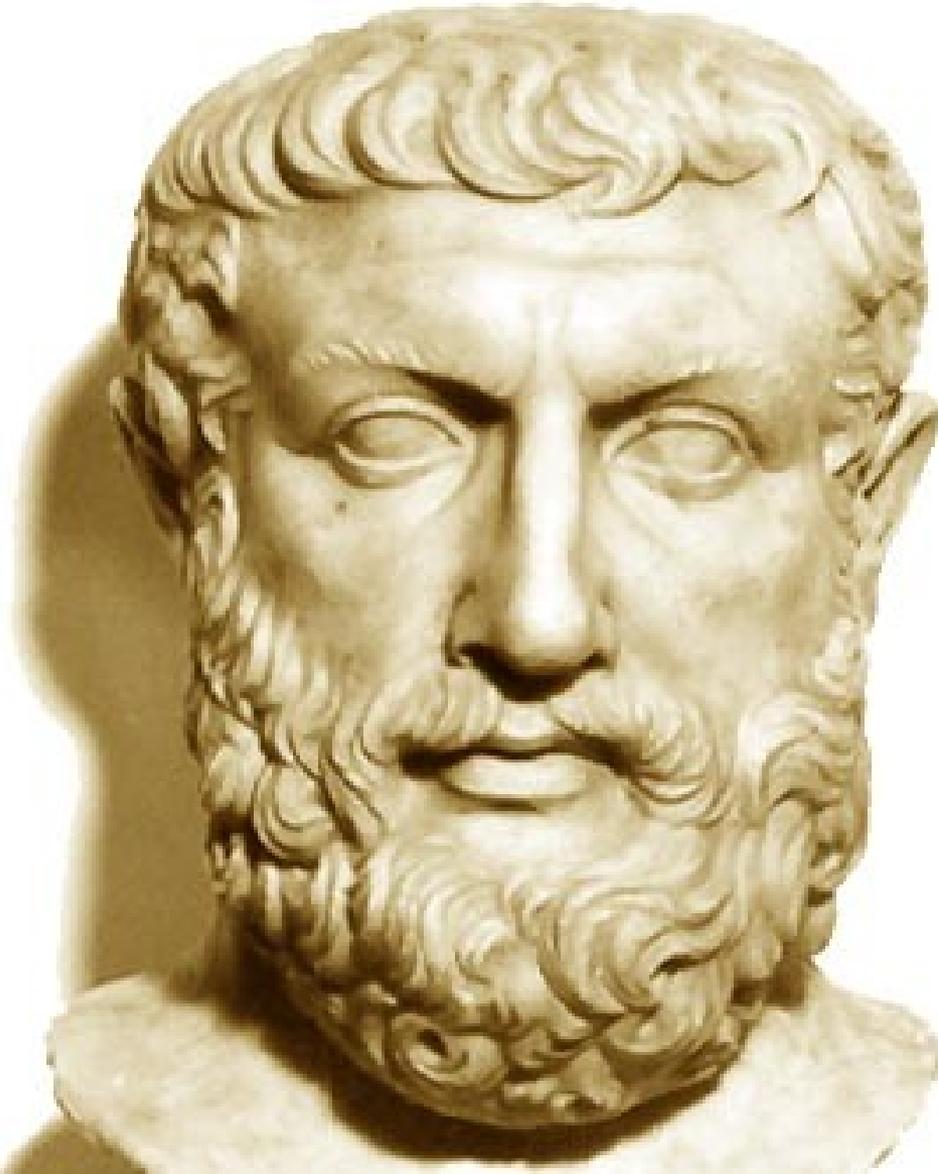
- Les êtres humains ont toujours ressenti l'exigence d'appartenir à l'univers et ont développé des théories pour justifier leur lien profond avec le cosmos (Pythagore, le Néoplatonisme et la relation entre l'âme individuelle e *l'anima mundi*, Giordano Bruno)
- La découverte des rayons cosmiques nous fait réfléchir sur une notion inattendue de notre lien avec l'univers: nous vivons dans un flux continu de particules qui nous parlent de régions lointaines de l'univers et inconnues de nous.

# Les rayons cosmiques et le temps

- La découverte des rayons cosmiques (1912) et de la relativité restreinte (RR) d'Einstein (1905) se nouèrent en donnant à la philosophie une nouvelle vision du temps : le temps n'est pas un flux continu mais il est (on pourrait dire) « élastique ». L'intervalle entre deux évènements dépend de la vitesse de l'observateur.
- Les rayons cosmiques nous ont fait découvrir des particules qui ne sont pas stables, mais qui ont une « vie » limitée. Cette vie dépend aussi de leur vitesse. Puisque elles voyagent à la vitesse de la lumière ou presque, leur temps est « dilaté » par rapport au nôtre

Les découvertes de la physique d'il y a un siècle ont eu un impact profond sur la philosophie. La relativité de la durée, dont les rayons cosmiques nous permettent de faire l'expérience, a contribué à une nouvelle réflexion sur le temps. Une réflexion dont les origines sont très lointaines et qui nous amène à la notion de relativité de la simultanéité

# Réalité – Apparence: les origines de la dualité



Selon Parménide le temps est *apparence*. Son existence réelle est absurde : elle implique que le futur (qui n'existe pas encore) puisse venir dans l'existence (le présent), que le *non-être* devienne *être*

“L’ *être* est... maintenant”

(VI - V sec. av. JC)

# Le premier argument contre la réalité du temps...

...Il n'a pas été et ne sera pas; il est maintenant tout entier, un, continu. Car quelle origine lui chercheras-tu ? D'où et dans quel sens aurait-il grandi? De ce qui n'est pas? Je ne te permets ni de dire ni de le penser; car c'est inexprimable et inintelligible que ce qui est ne soit pas. Quelle nécessité l'eût obligé plus tôt ou plus tard à naître en commençant de rien? Il faut qu'il soit tout à fait ou ne soit pas....

Parménide, *Le poème*, VIII, 5-11

# Einstein, le nouveau Parménide?

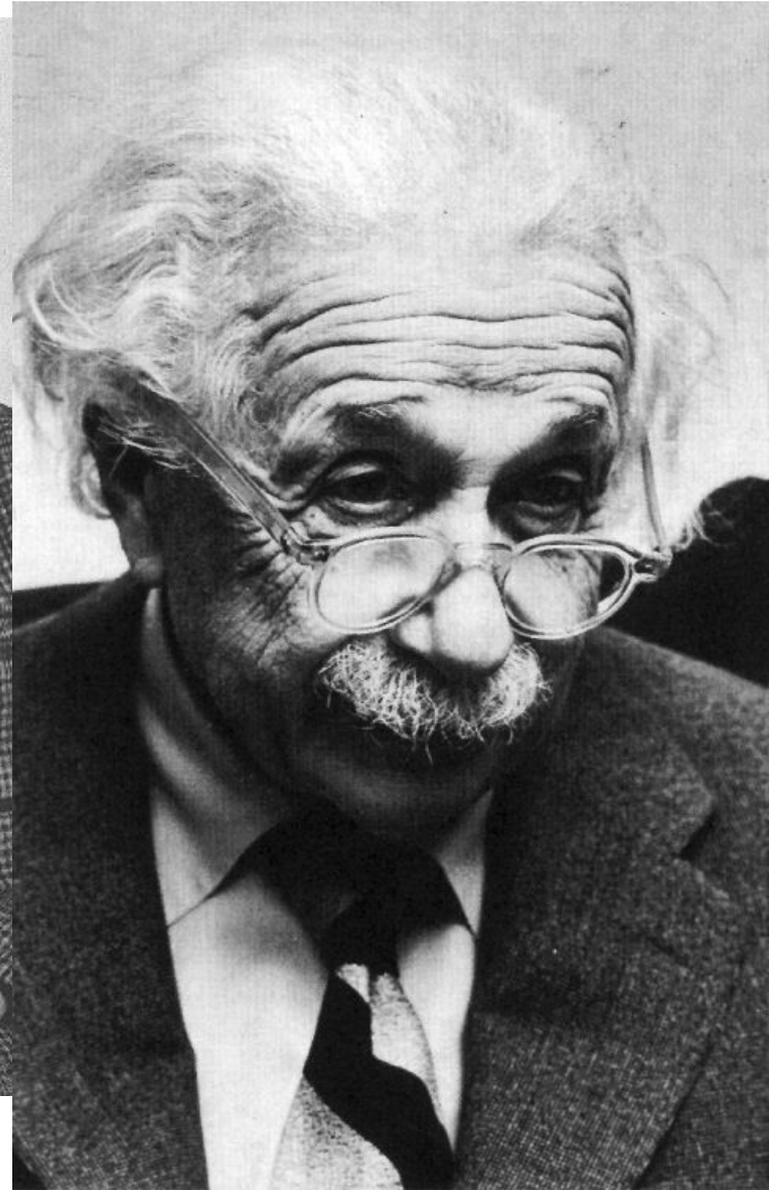
1) Einstein : « Michele [Besso] m'a précédé cette fois encore... Pour nous, qui croyons à la physique, la différence entre passé, présent et futur est seulement une illusion, bien qu'inéliminable »

(21 mai 1955)

2) Carnap : « Le problème du Présent inquiétait Einstein. Une fois il dit que le sentiment du Présent signifie beaucoup pour l'homme, comme quelque chose qui diffère essentiellement du passé et du futur, mais que cette différence n'existe pas et ne peut pas exister dans la physique » (*The Philosophy of Rudolph Carnap*)

3) Popper : « J'essayai de le persuader à abandonner l'idée que le monde est un univers clos à quatre dimensions, où le changement est une illusion humaine.... Pour cette raison je l'appelai 'Parménide' » (*The Philosophy of Karl Popper*)

# Einstein, le Parménide du XXe siècle?



# Deux questions s'imposent à la réflexion philosophique

- 1 Pour quel genre de raisons *physiques* Einstein croyait que la distinction entre passé-présent-futur est une illusion?
- 2 Plus général : Est-ce qu'il y a un vrai conflit entre le temps de la physique et le temps de l'expérience humaine?

ma reponse :

Einstein a dévoilé un aspect illusoire de notre sentiment du temps, mais le conflit entre ce sentiment et la physique est moins radical qu'on ne le pense

# Précisons les termes...

Temps “physique”  Temps en théorie de la relativité

Temps humain

- i) Futur ouvert; passé non modifiable
- ii) **Le seul présent existe**
- iii) Le présent est “en devenir”

# Analyse en trois parties

- 1 La théorie du temps que nous appelons “présentisme” peut être considérée comme une formulation philosophique du sens commun
- 2 Qu’est-ce que la *relativité de la simultanéité*?
- 3 Pourquoi semble-t-il que la relativité restreinte implique que le présentisme est faux et que la distinction passé-présent-futur est illusoire ?

1.

Qui a soutenu le présentisme?

**Augustin d'Hippone**

**Hobbes**

**Kabat-Zinn**

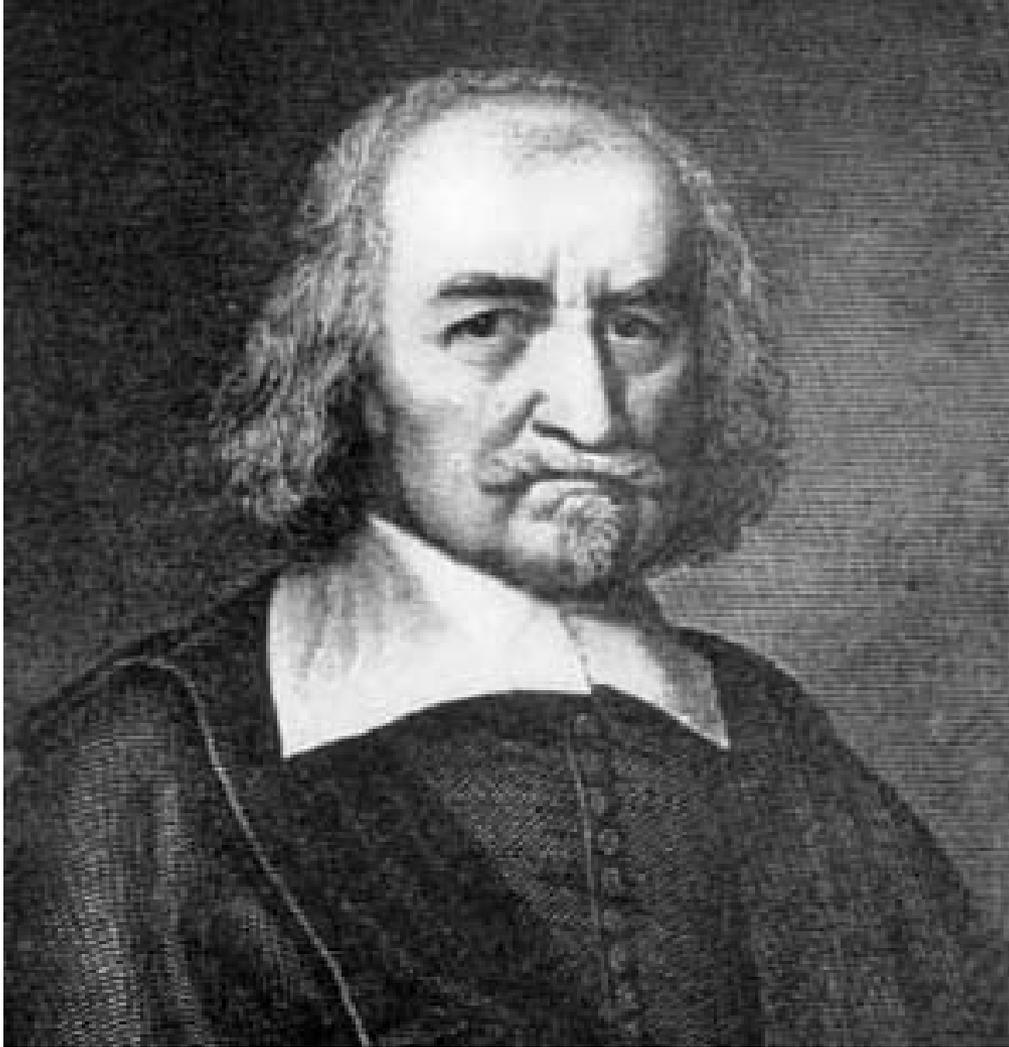
...



## Le présent “un et trine”

“...le futur et le passé ne sont point; et, rigoureusement, on ne saurait admettre ces trois temps: passé, présent et futur; mais peut-être **dira-t-on avec vérité : Il y a trois temps, le présent du passé [la mémoire], le présent du présent [l'attention actuelle] et le présent de l'avenir [l'attente]**”

*Confessions*, XI livre, 397 ap JC



“Le *présent* seul a une existence dans la réalité, les choses *passées* n'ont une existence que dans la mémoire, mais les choses *à venir* n'existent pas du tout, l'existence future n'étant qu'une fiction de l'esprit qui applique les suites des actions passées aux actions présentes”

Hobbes, *Léviathan*, I, 3,  
1660

# Vivre avec philosophie: vivre dans le présent

- “We only have moments in which to live. The future is a concept... the past is also a concept. The only time in which our lives are unfolding is now.”  
Jon Kabat-Zinn (directeur du Mindfulness Based Stress reduction center)
- « Nous n’avons que des moments pour vivre. Le futur est un concept... le passé est aussi un concept. Le seul temps dans lequel nos vies se développent c’est maintenant »

# Les citations sont bien plus nombreuses...

- La thèse que le présent seulement existe a été soutenue par de nombreux philosophes comme une description de notre vision du temps
- Il s'agit de comprendre si elle est compatible avec la nouvelle vision du temps qui dérive des grandes découvertes de la physique il y a un siècle, et notamment de la théorie de la relativité

- 1 Le “présentisme” comme une formulation philosophique du sens commun
- 2 Qu’est-ce que la *relativité de la simultanéité*?
- 3 Pourquoi semble-t-il que la relativité spéciale implique que la distinction passé-présent-futur est illusoire ?

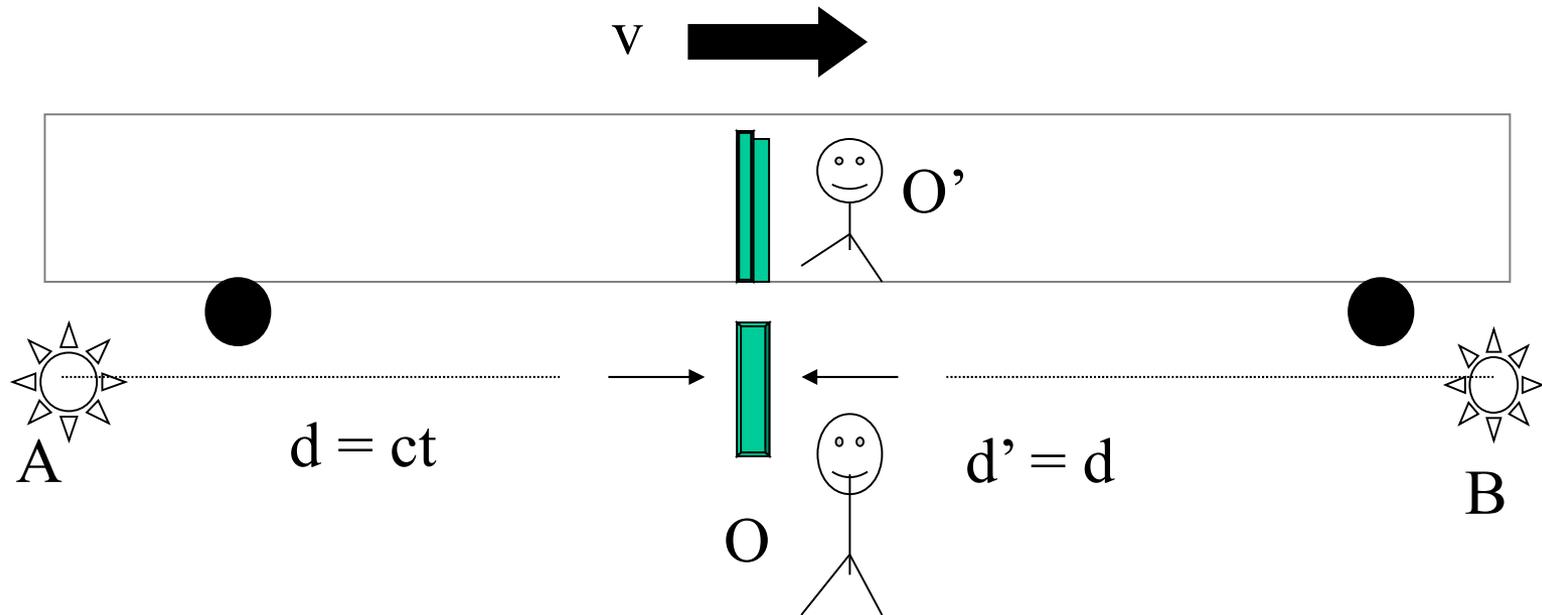
# Un modèle d'analyse philosophique

«Si on veut décrire *le mouvement* d'un point matériel, nous donnons les valeurs de ses coordonnées en fonction du temps. Nous devons bien comprendre que ce genre de description n'a aucune signification physique si nous n'avons pas une claire notion de « temps ». Nous devons bien comprendre que toutes les assertions où le temps joue un rôle sont des assertions sur des *événements simultanés*. Si par exemple je dis que « le train arrive à 7h », je veux dire que « l'évènement de la petite aiguille de ma montre qui indique 7 et l'évènement de l'arrivée du train sont *simultanés* ». (Einstein (1905/1952, p. 39).

# Le raisonnement d'Einstein

- Toute mesure du temps présuppose (est équivalente à) un jugement concernant la *simultanéité*
- La *simultanéité* est une notion relative à l'observateur
- Donc l'attribution de la *simultanéité* aux évènements à *distance* dérive d'une *synchronisation (des horloges)*

# Un voyage dans le train d'Einstein

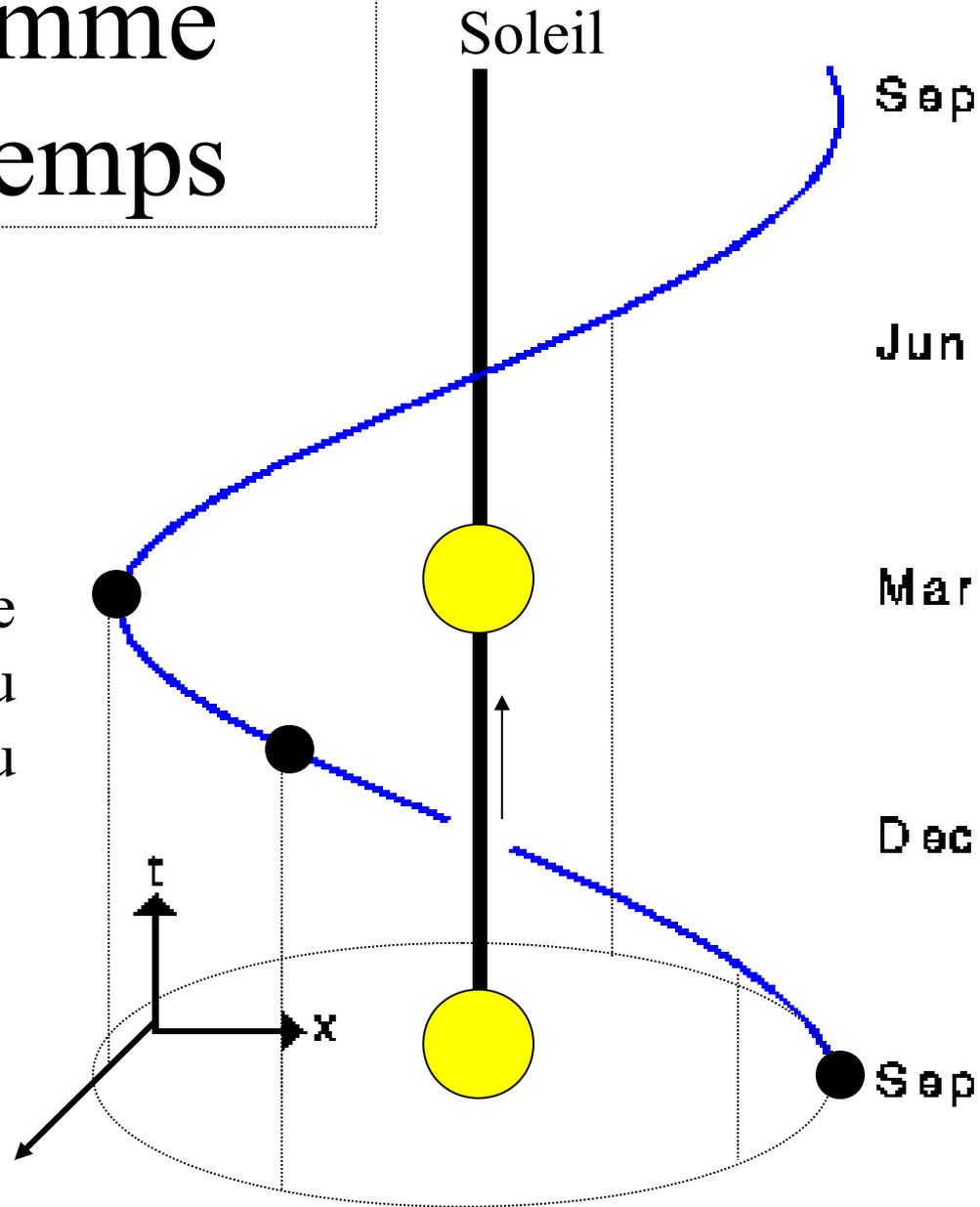


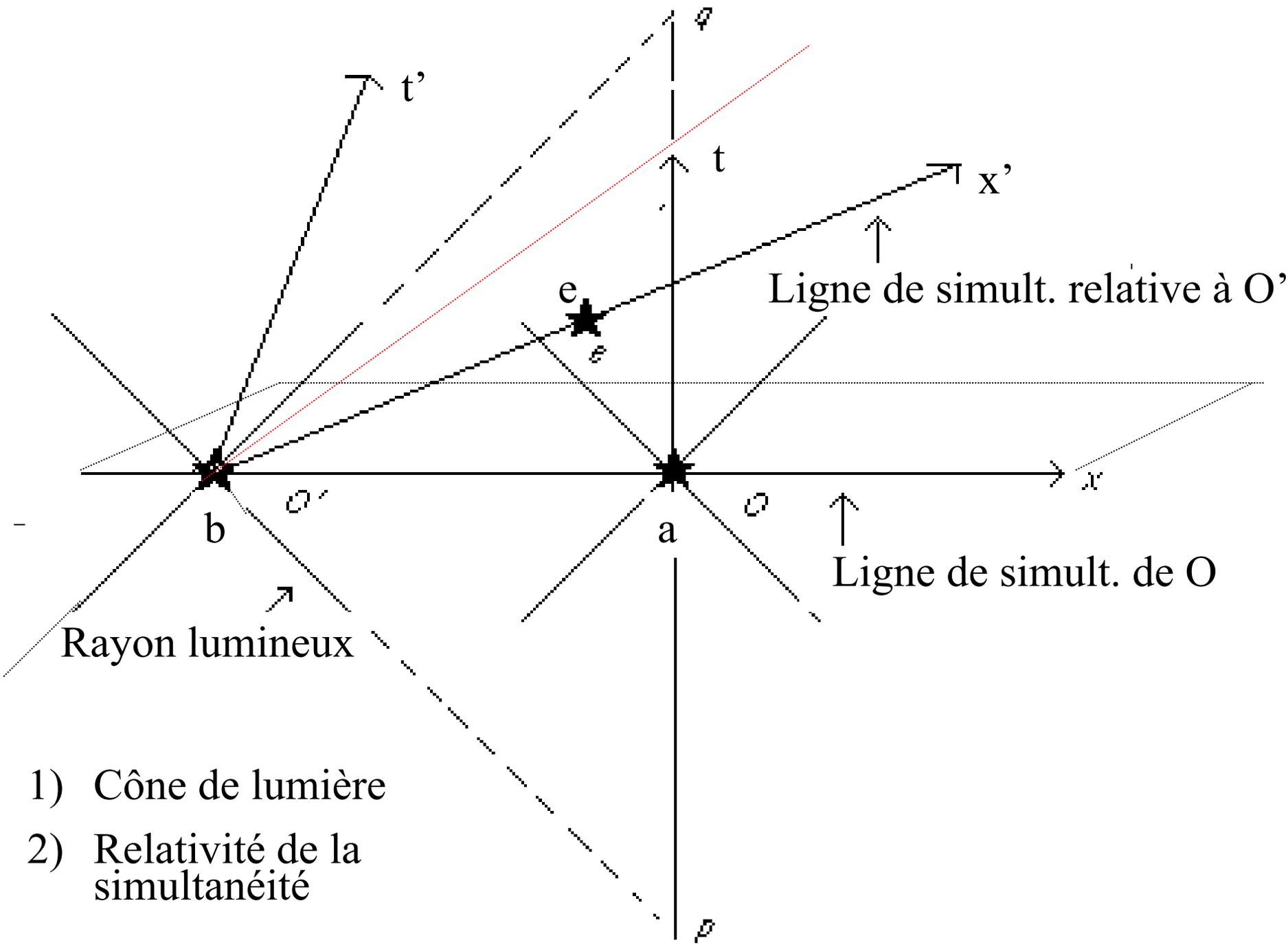
Selon  $O'$ ,  $B$  précède  $A$ , car il va vers le rayon correspondant, tandis que selon  $O$  les deux événements sont simultanés, car il les observe au même temps. **La simultanéité est une notion relative qui n'est physiquement définie que par rapport à un système de référence.** (En vert, des miroirs ;  $A$  et  $B$  sont des événements lumineux)

- 1 Le “présentisme” comme une formulation philosophique du sens commun
- 2 Qu’est-ce que la *relativité de la simultanéité*?
- 3 **Pourquoi semble-t-il que la relativité spéciale implique que la distinction passé-présent-futur est illusoire ?**

# Un diagramme d'espace-temps

Le mouvement de la Terre autour du Soleil, le Soleil vu comme immobile



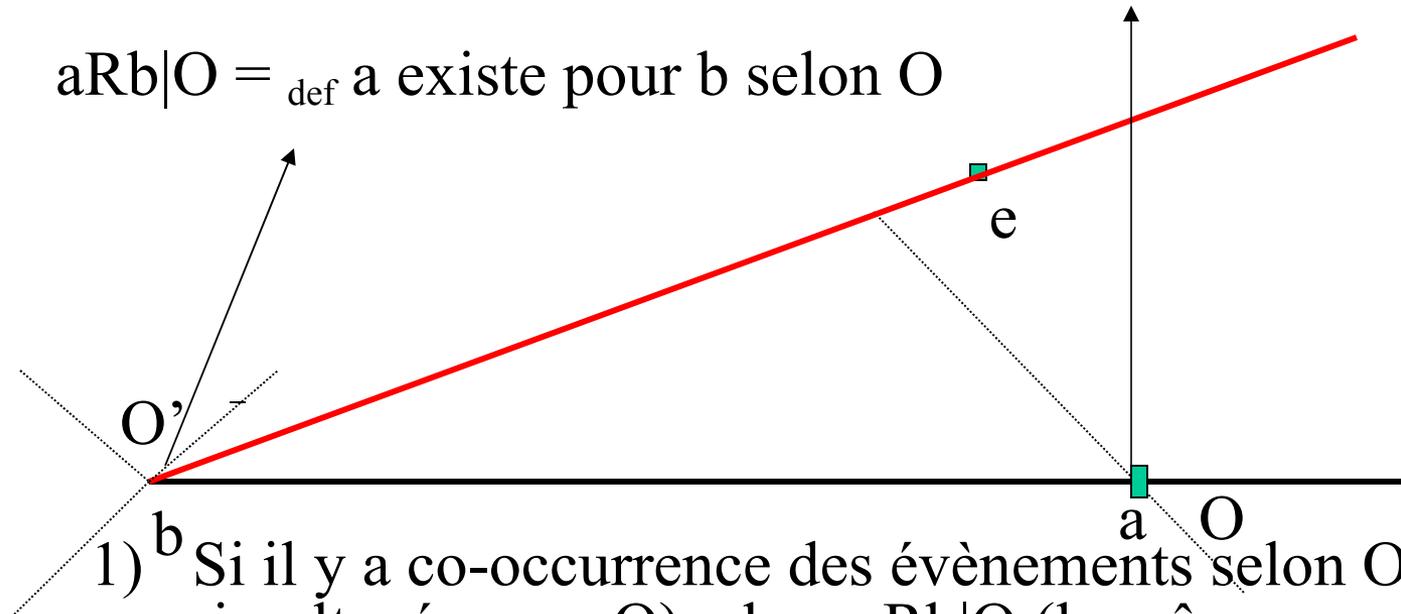


- 1) Cône de lumière
- 2) Relativité de la simultanéité

# Deux exemples

- Si une personne à 10 milliards d'année lumière s'éloigne de nous à la vitesse de 16 kilomètres/l'heure, son « maintenant-instantanée (la ligne de simultanéité) » inclut des faits qui pour nous se sont passé il y a 150 ans.
- D'ailleurs, s'il s'approche à nous à la vitesse de 12-16 kilomètres/l'heure, son « maintenant » inclut les premières années du XXI<sup>e</sup> siècle

$aRb|O =_{\text{def}} a \text{ existe pour } b \text{ selon } O$



$x' = \text{plan de simult. de } O'$

$x = \text{plan de simult. de } O$

1) Si il y a co-occurrence des évènements selon  $O$  ( $a$  et  $b$  sont simultanés pour  $O$ ), alors  $aRb|O$  (le même pour  $O'$ )

2 Si il n'y a pas co-occurrence des évènements dans un système, alors  $a$  n'existe pas en relation à  $b$  (présentisme):  $\neg eRa|O$

3  $R$  est **transitive** parmi différents systèmes de référence inertiels

Puisque  $eSb|O'$ , alors (selon 1)  $eRb|O'$ , et puisque  $bSa|O$  alors  $bRa|O$

Mais  $(eRb|O' \wedge bRa|O) \Rightarrow eRa|O$  selon 3), qui nie la prémisse 2)

$$eRa|O \wedge \neg eRa|O$$

**Contradiction : on doit abandonner une des prémisses**

# Quelle prémisse abandonner?

- La négation de la transitivité (3) implique que l'existence d'un objet distant dépende du mouvement
- Aussi peu raisonnable est la négation de (1): si  $b$  se passe simultanément à  $a$  (selon  $O$ ),  $b$  et  $a$  co-existent selon  $O$ , *même si  $b$  est inaccessible à  $a$*
- Entre les trois prémisses, il semble plus plausible de nier « l'irréalité du futur (et du passé) » : passé, présent et futur « existent de la même manière » : le présentisme est faux !

*ici/là bas = présent/non présent*

# Revisiter Parménide et Einstein

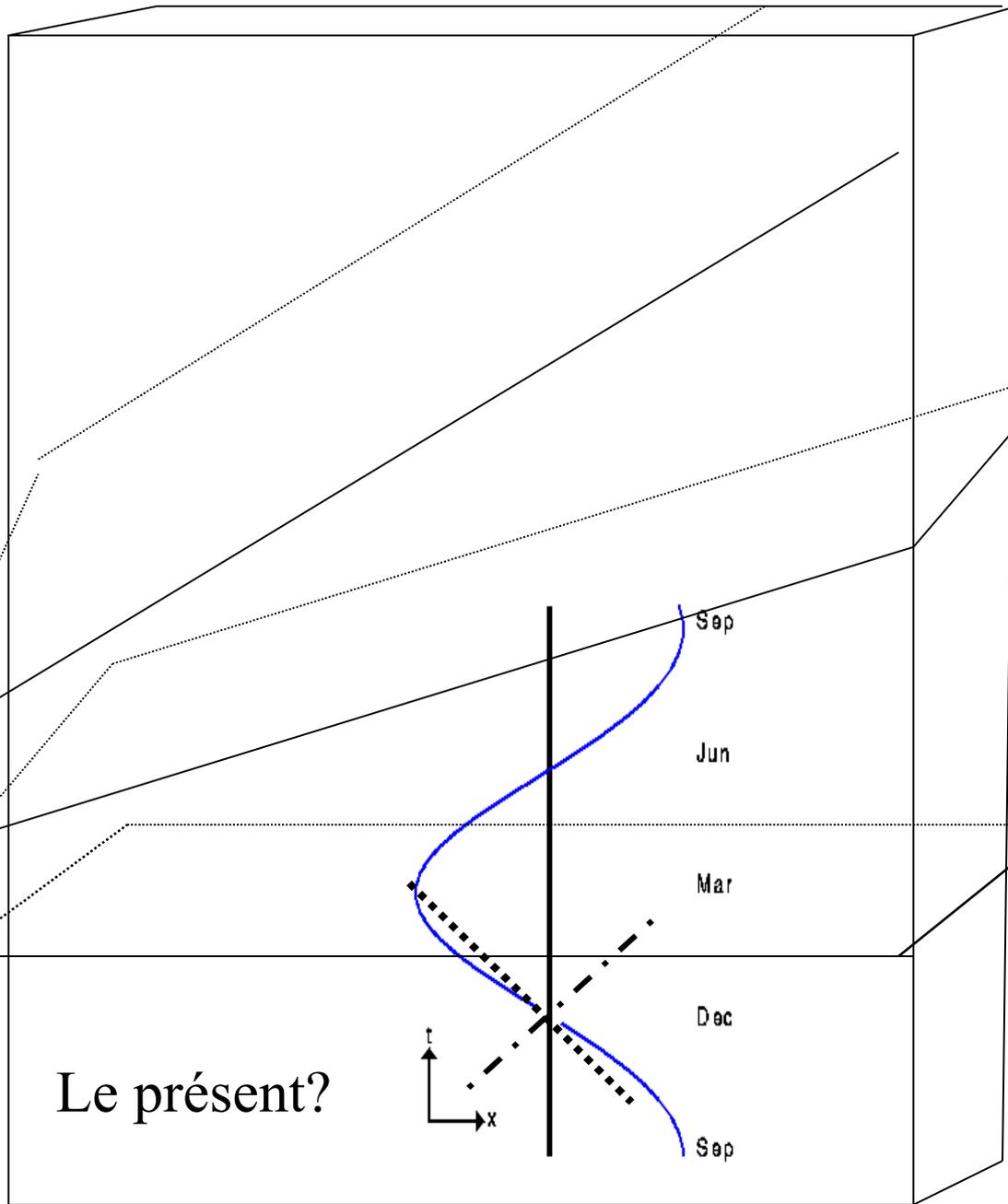
- Selon Parménide ce qui existe, existe maintenant, dans le présent. Passé et futur n'existent pas, ce sont des apparences
- Selon la lecture donnée de la relativité d'Einstein, au contraire, passé et futur existent tout comme le présent : c'est leur différence *ontologique* qui est illusoire

# Autres conséquences ...

✓ Dans la RR l'univers **ne devient pas** dans le temps. *Un* temps de référence, parmi les différents systèmes inertiels, n'existe pas. La notion de « fleuve du temps » disparaît

✓ La notion de « **coexistence** » de tous les évènements s'affirme: tous les évènements se passent quelque part et à quelque instant dans le **même** bloc à quatre dimensions de l'espace-temps (on peut imaginer un bloc)

temps



Le présent?

Dans le bloc, la **succession temporelle** *n'est pas* niée : elle structure un ordre *invariant*, même si partiel

“Tranches” à temps constante (selon Newton elles coïncident)

# D'autres éclaircissements

- Même si tout les évènements existent dans le bloc, deux évènements en relation de cause à effet *ne peuvent jamais coexister (être simultanés)*, sinon la série des évènements serait illusoire elle aussi (un présent éternel n'existe pas)
- On ne peut pas soutenir que en RR « le passé existe encore » ou que « le futur existe déjà » (Putnam 1967) ou que « le futur est déjà déterminé » (Rietdijk 1966): tout ça dépend des lois de la nature, non pas de la structure géométrique de l'espace-temps (le bloc)

# Un exemple trompeur

“Les évènements existent tous, ils occupent éternellement leur position précise dans l’espace-temps. Il n’y pas de flux. **Si au réveillon de la Saint Sylvestre 1999 vous vous êtes amusé, ça veut dire que vous êtes encore en train de vous amuser...** Cela n’est pas facile à accepter. Notre vision distingue rigoureusement le passé du présent et du futur, mais si on examine **cette structure temporelle** avec attention, et nous la comparons avec les données de la physique moderne, on comprend qu’elle **ne peut exister que dans notre esprit**” (Greene, *The Fabric of the Cosmos*)

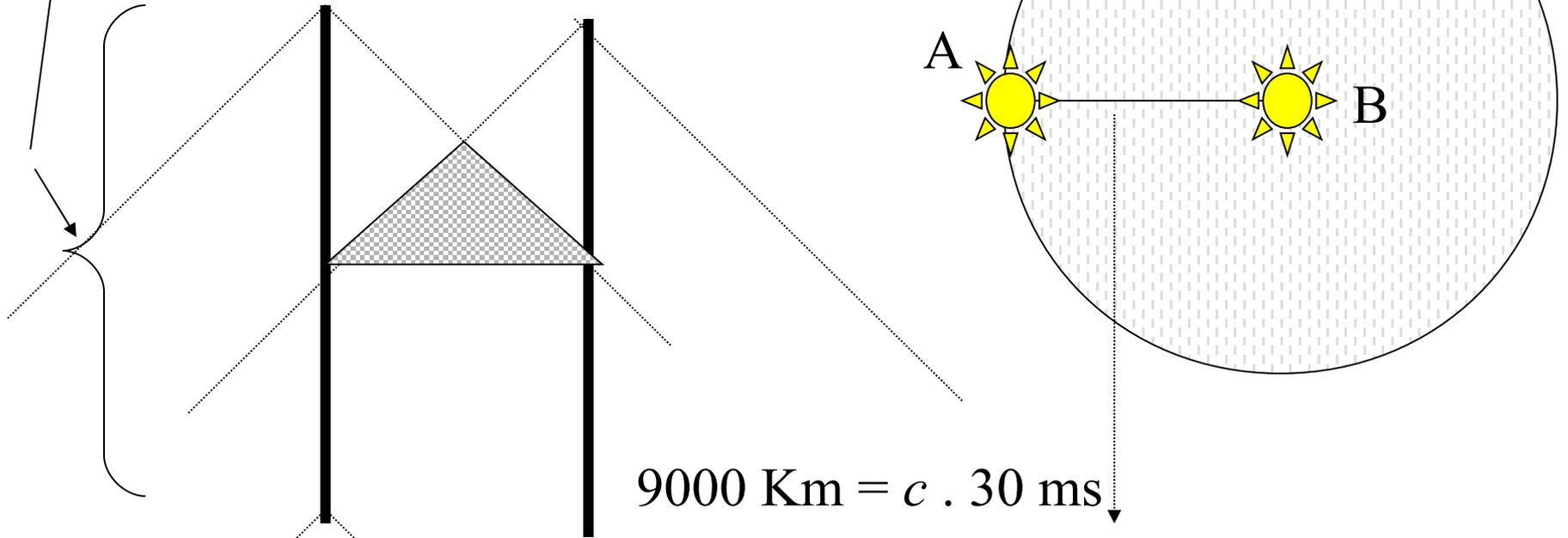
# Un dilemme

1) Soit la distinction entre passé, présent et futur est indépendante de l'esprit, mais la physique moderne n'est pas complète et pas capable de la décrire ...

2) Soit le présent est dépendant de la conscience humaine et alors il faut expliquer pourquoi nous avons l'impression d'une extension spatiale cosmique de l'instant présent. Nous partageons l'instant présent mais pas l'ici. Pourquoi?

Durée du présent visuel = 30 ms

Alice Bob



9000 Km =  $c \cdot 30$  ms

A est 30 ms avant B, ma pour celui qui est en B A sont perçus comme simultanés. Illusion du présent cosmique: on ne peut percevoir la séparation temporelle de deux signals lumineux séparés de moins de 30ms

# Le devenir temporel in RS est un fait *local*, pas *global*

- Le devenir est l'apparition de l'être dans une série d'évènements
- Mais d'après la RS cette notion de devenir est à considérer comme dépendante de lignes différentes de l'univers. Elle n'est plus globale : le flux du temps dépend du trajet du corps qui expérience le temps
- **Donc, si le devenir est local et le présent est local et étendu dans l'espace, il n'y a pas conflit entre physique et notre conscience du temps**

# Réponse positive a la question suivante

- « devons-nous reconnaître que le temps sépare l'homme de la nature, ou bien pouvons-nous construire un mode d'intelligibilité qui s'ouvrirait à l'idée du temps humain comme expression exacerbée d'un devenir que nous partageons avec l'Univers? » (Prigogine and Stengers, Entre le temps et l'éternité, 1988, 14).