

LE PRÉSENTISME ET LA RELATIVITÉ RESTREINTE

PHI 6346

Séance 7

Jonathan Simon

PLAN

- 1) Le présentisme et la série A : quelques rappels
- 2) Idées clés de la relativité restreinte
- 3) Hinchliff: « Le présentisme et la relativité restreinte sont compatibles. »
- 4) Saunders: « Non, ils ne le sont pas. »
- 5) Skow: « Si, ils le sont. »

LE PRÉSENTISME ET LA SÉRIE A :
QUELQUES RAPPELS

LE PRÉSENTISME ET LA SÉRIE A : RAPPELS

- **La série A** : il existe une différence objective entre le passé, le présent et le futur (et tout changement est finalement une question de changement dans le statut d'un événement en tant que futur, présent ou passé).
- **Présentisme** : une élaboration de la série A selon laquelle tout ce qui est réel (tout ce qui existe) est présent.
- **Le bloc mobile** : Une élaboration de la série A selon laquelle le passé et le futur sont également réels.

LE PRÉSENTISME ET LA SÉRIE A : RAPPELS

- **Perdurantisme** : l'opinion selon laquelle la seule façon pour une chose d'exister à deux moments différents est qu'elle ait des parties différentes à ces moments (comme la première moitié du jeu et la deuxième moitié du jeu : parties temporelles).
- **Endurantisme** : l'opinion selon laquelle une chose peut exister à deux moments sans avoir de parties différentes à ces moments (disons qu'il existe des faits primitifs de localisation, de sorte qu'un objet peut se trouver dans la relation "localisé à" à de multiples moments)

LE PRÉSENTISME ET LA SÉRIE A : RAPPELS

- Ne confondez pas le débat présentisme/éternalisme (série A/série B) avec le débat endurantistes/perdurantistes.
- Notez, cependant, la difficulté de donner un sens au présentisme / A-théorie / moving-bloc (et l'inquiétude correspondante que le débat ici s'effondre dans l'autre...).

LE PRÉSENTISME ET LA SÉRIE A : RAPPELS

- Quelle est la vitesse à laquelle le bloc mobile se déplace ?
- Tout le monde n'est-il pas d'accord pour dire que seules les choses présentes sont (actuellement) réelles ?
- Comment le présentiste peut-il considérer qu'il existe des vérités sur le passé si seul le présent est réel ?

LE PRÉSENTISME ET LA SÉRIE A : RAPPELS

- Je pense que la morale pour aujourd'hui est que la relativité rend la réponse à ces questions beaucoup plus difficile pour le présentiste / A-théoricien.
- Le présentisme implique des manœuvres problématiques dès le départ : nous le défendons uniquement parce que (prétendument) nous en avons besoin pour donner un sens à certaines notions intuitives pré-théoriques sur le temps et le changement...

LE PRÉSENTISME ET LA SÉRIE A : RAPPELS

- Mais le présentisme ou la théorie A compatible avec la relativité semble perdre le lien avec ces idées pré-théoriques, alors pourquoi s'en préoccuper ?
- (Je n'ai pas l'intention de vous influencer, mais simplement de poser la question clé...)

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

La relativité restreinte découle fondamentalement des deux postulats suivants :

- 1) Les lois sont les mêmes dans tous les cadres inertiels.
- 2) La vitesse de la lumière est la même dans toutes les cadres (dans le vide).

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Notez que, strictement, on n'a pas besoin de ces postulats pour formuler les prédictions faites par la théorie : pour cela, il suffit de dire qu'en ce qui concerne nos observations et nos mesures, les choses se comporteront comme si elles obéissaient à ces principes...

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

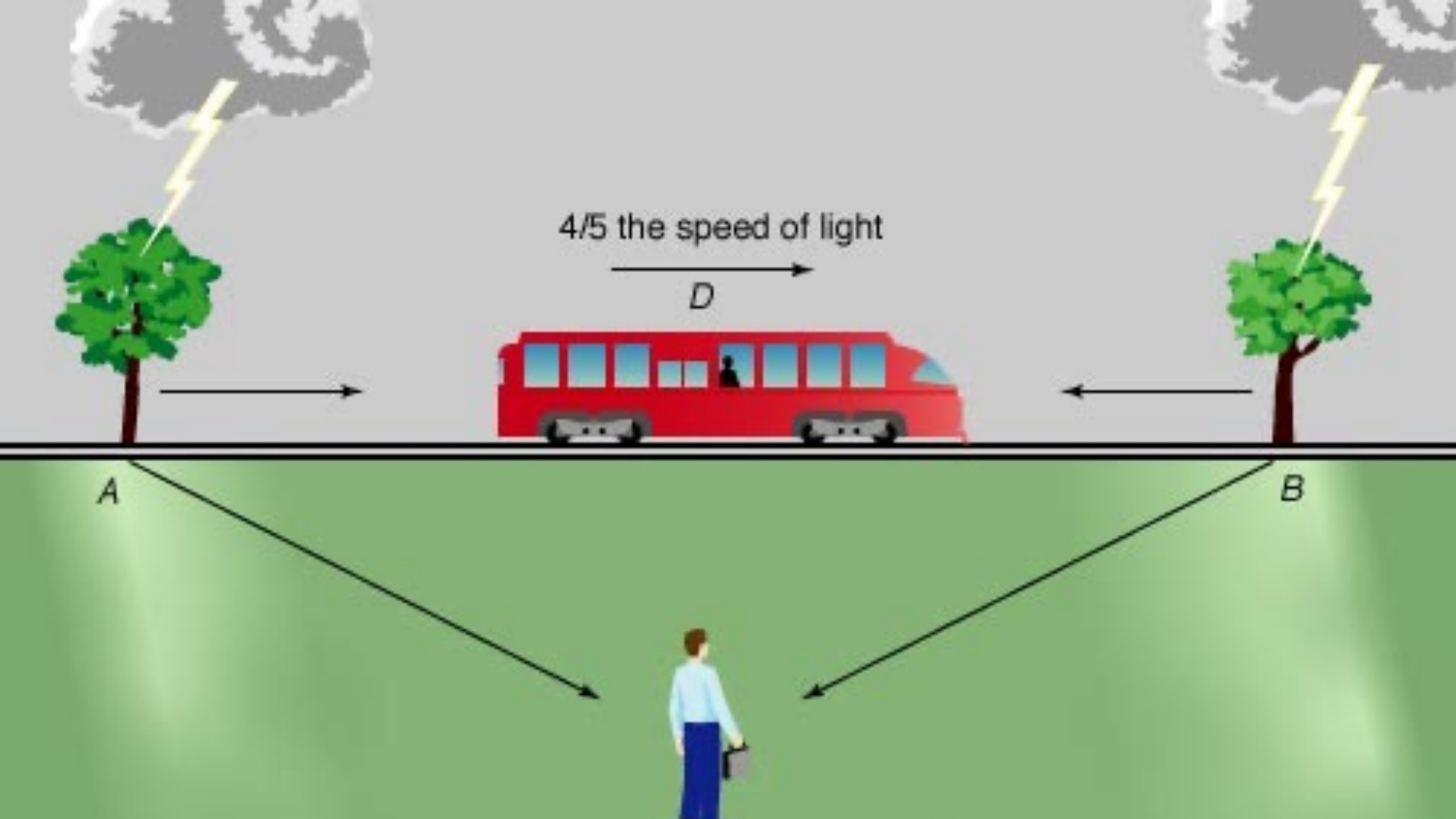
Cependant, ce sont ces idées qui ont guidé Einstein et d'autres dans le développement de la théorie : les prédictions ont suivi. Et les postulats semblent constituer la meilleure explication de la raison pour laquelle les prédictions étaient correctes...

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Notez que ces postulats sont motivés par une conception du monde qui tend vers la symétrie (cf. Leibniz - bien que peut-être, si les lois variaient d'un cadre à l'autre, il y aurait des moyens d'observer dans quel cadre on se trouve. Le problème ici n'est pas PRS ou PII mais une tendance plus générale à la symétrie pour son propre bien...)

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

A partir de ces postulats, nous obtenons que différents observateurs seront en désaccord sur l'ordre temporel des événements, et qu'aucun d'entre eux ne sera privilégié (ce n'est pas le cas qu'un seul d'entre eux soit correct)



IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

L'observateur "au repos" (par rapport aux arbres) voit les événements A et B en même temps (la lumière de ces événements atteint ses yeux en même temps) (A et B sont simultanés dans le cadre de repos).

L'observateur dans le train voit B avant A (B précède A dans le cadre du train).

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Remarquez comme c'est bizarre !

Si, au lieu de la lumière, c'était un oiseau qui volait dans l'autre direction, l'observateur au repos verrait l'oiseau voler à 10 mph, l'observateur dans le train verrait l'oiseau voler à une vitesse beaucoup plus élevée !

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Supposons que le train roule à 1 mile par heure (dans le cadre de repos) et que l'oiseau vole à 10 mph, dans la direction opposée. L'observateur du train voit donc l'oiseau voler à 11 miles par heure (et l'arbre se déplacer vers lui à 1 mile par heure). À partir de ces données (et de la distance à l'arbre), l'observateur du train peut calculer depuis combien de temps l'oiseau a dépassé l'arbre.

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Train: $l_{lt} = lt + l_0$

(t = le temps écoulé depuis l'événement)

l_{lt} = la distance parcourue par l'oiseau (dans le cadre du train)

lt = la distance parcourue par l'arbre (dans le cadre du train)

l_0 = distance entre l'oiseau et l'arbre au moment de l'observation par le train

... alors temps écoule selon le train est: $t = 1$ heure

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Repos: $\mathbf{l0t = 0t + l0}$

(t = le temps écoulé depuis l'événement)

$l0t$ = la distance parcourue par l'oiseau (dans le cadre du repos)

$0t$ = la distance parcourue par l'arbre (dans le cadre du repos)

$l0$ = distance entre l'oiseau et l'arbre au moment de l'observation
par le train

... alors temps écoule selon le train est: $t = 1$ heure

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Mais si par contre la vitesse maximale de l'oiseau est 10 miles par heure:

Repos: $l_{0t} = 0t + 10$ (comme avant),

$t = 1$ heure

Train: $l_{0t} = 1t + 10$ (avant c'était: $l_{1t} = 1t + 10$),

$t = 10/9$ heures

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

(essayez d'y travailler à la maison si ce n'est pas clair...)

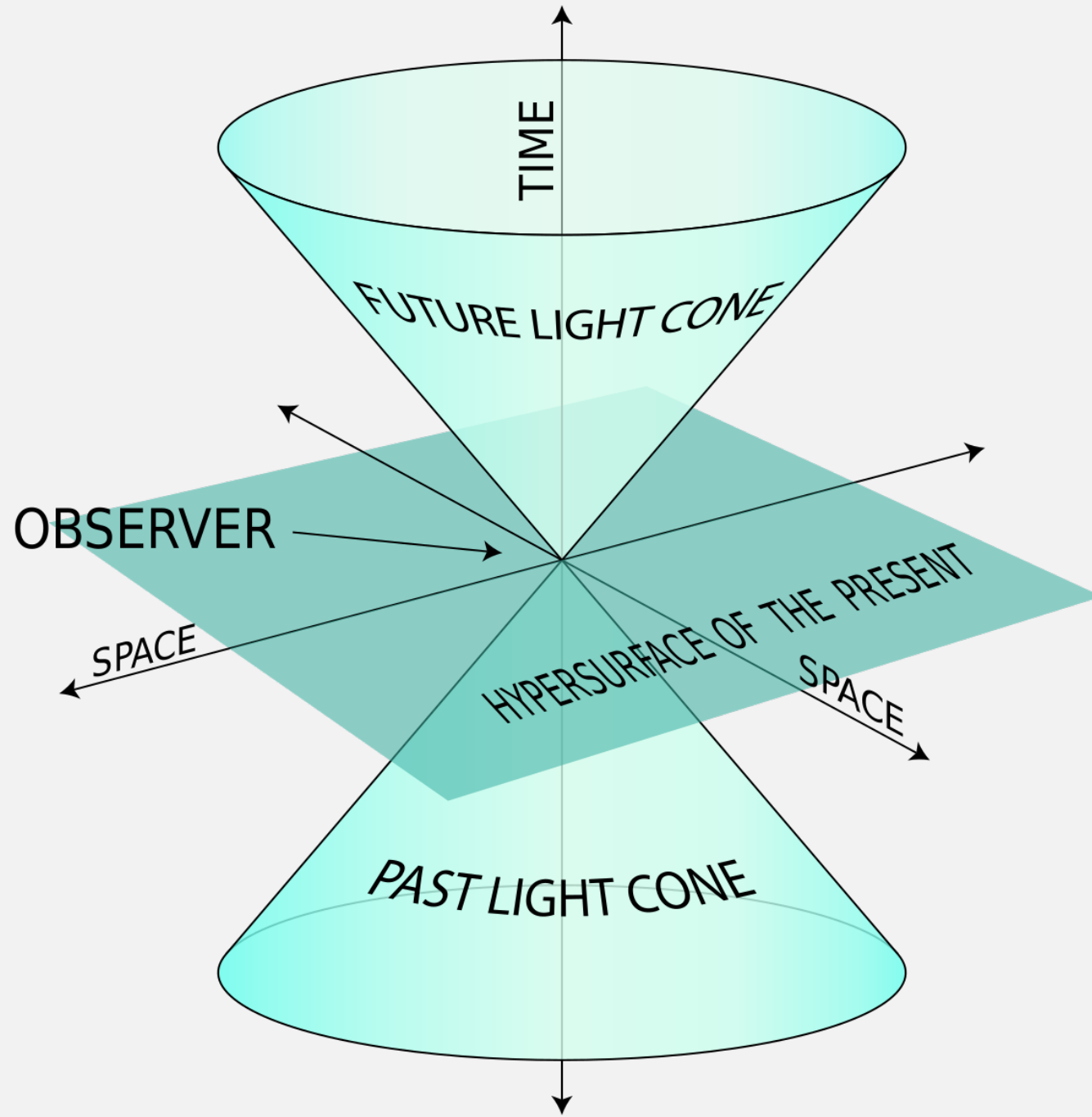
Vous devriez pouvoir arriver au point où vous apprécierez combien il est étrange que la lumière ait la même vitesse (maximale) dans tous les cadres inertiels...

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Implication : deux événements qui me semblent simultanés ne vous sembleront pas simultanés si nous sommes dans des cadres différents.

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Une deuxième implication : puisque la lumière a une vitesse fixe, il y a des limites à ce qui peut influencer causalement quoi. Deux événements (A, la foudre frappant le premier arbre, et ensuite C, l'observateur au repos voyant la foudre) sont « séparés de façon temporelle » (time-like separated) si (dans tout cadre inertiel) la lumière a le temps d'aller de l'un à l'autre, « séparés de façon spatiale » (space-like separated) sinon, et « séparés de façon de lumière » (light-like separated) s'ils sont séparés de façon temporelle mais seulement si la lumière voyage à sa vitesse maximale possible.



IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Si la lumière voyageait instantanément (à une vitesse infinie), des événements séparés les uns des autres dans le temps seraient simultanés au sens profond du terme. Mais comme la vitesse de la lumière est limitée, deux événements peuvent être séparés dans le temps, même si dans certains cadres (par exemple le cadre de repos du second événement) le premier s'est produit il y a des milliards d'années...

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Pour récapituler :

- 1) Désaccord des observateurs sur la simultanéité (sans qu'il soit possible de vérifier dans quel sens l'un d'eux est privilégié).
- 2) Les seules notions de cadre invariant dans le voisinage (étant séparées à la manière de la lumière, donc de la distance 0 de l'intervalle espace-temps) impliquent que, par exemple, les événements peu après le big bang sont "co-présents" en même temps que nous les observons.

IDÉES CLÉS DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Pour récapituler :

3) Cela ne nous empêche pas de prendre un cadre pour être privilégié. Mais cela sacrifie l'élégance / la meilleure explication de la façon dont les choses se passent.

HINCHLIFF

HINCHLIFF

- Trois façons pour le présentiste de s'accommoder de la relativité restreinte
 - 1) L'approche ici-maintenant
 - 2) l'approche du cône de lumière
 - 3) l'approche du cadre privilégié

HINCHLIFF

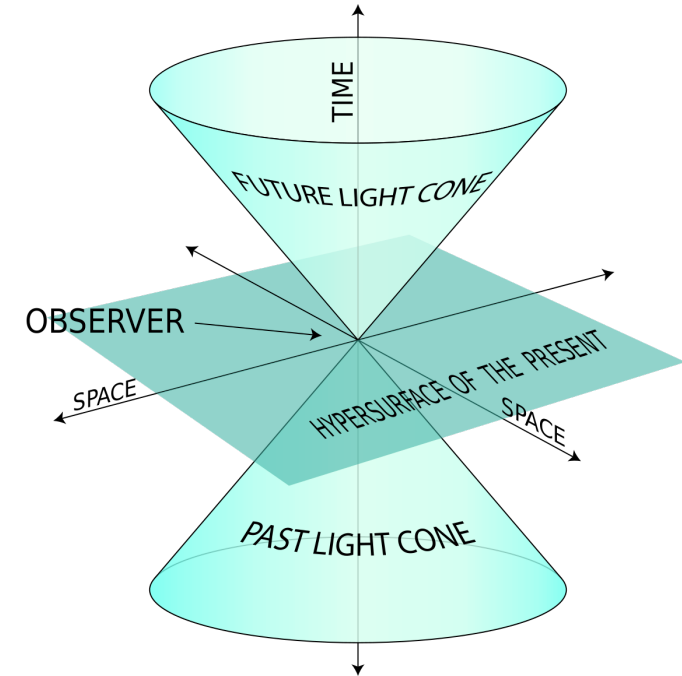
- I) L'approche ici-maintenant
- La seule chose qui soit réelle est un seul point privilégié de l'espace-temps.
- - C'est évidemment faux. Pourquoi ?

HINCHLIFF

- Deux choses : premièrement, cela introduit une structure supplémentaire, deuxièmement, cette structure supplémentaire n'est utile à rien. Cela ne permet pas de "sauver les apparences" de la nature du temps et du changement...

HINCHLIFF

- 2) l'approche du cône de lumière
- Le présentiste peut dire que toutes les choses SUR le cône sont réelles, le théoricien du bloc mobile ("possibiliste" ?) peut dire que tout ce qui est sur ou dans le cône est réel.



HINCHLIFF

- C'est évidemment ridicule. Pourquoi exactement ?

HINCHLIFF

- Si la lumière était infiniment rapide, cela donnerait une notion plausible de l'instant présent.
- Mais alors quoi ? Si la charpie de poche était de l'or, je serais riche.
- Mais la lumière n'est pas infiniment rapide. Donc cette approche ne donne pas une notion plausible du présent.

HINCHLIFF

- Hinchliff dit : si cela vous dérange que les événements responsables du rayonnement de fond cosmique soient considérés comme présents (alors que le séminaire qui se déroule en ce moment dans la pièce voisine ne l'est pas), alors vous présumez déjà une conception privilégiée du présentisme.
- Pourquoi est-il incorrect ?

HINCHLIFF

- Nous n'avons pas besoin d'un cadre privilégié ici. Cf. le cas original du train. Le cadre de repos dit que A et B (les événements de la foudre frappant les deux arbres) se produisent en même temps l'un que l'autre. Il ne dit pas qu'ils se produisent en même temps que l'événement de mesure... Nous déterminons plutôt depuis combien de temps les deux événements se sont produits en calculant la distance spatiale des événements d'origine dans notre cadre et la vitesse de la lumière...

HINCHLIFF

- Là encore, il s'agit d'une victoire à la Pyrrhus : cela ne sauve guère l'apparence préthéorique de l'ordre ou de la réalité du temps.
- Comme le note Hinchliff, il faut s'attendre à cela dans la théorie la plus relativiste.
- Oui, mais tant pis pour le présentisme (et la série A) qui n'est motivé que par la prise en compte des apparences pré-théoriques pour guider notre métaphysique..

HINCHLIFF

- 3) l'approche du cadre privilégié
- C'est probablement l'option la plus raisonnable (et c'est celle qui peut être soutenue par l'action à distance dans la mécanique quantique, la gravité quantique, etc.)

HINCHLIFF

- Mais supposons que la relativité restreinte soit la seule et dernière théorie : nous pourrions alors nous demander si le succès de la théorie est un problème pour cette conception...

HINCHLIFF

- Ici, au moins, le sacrifice de la symétrie/élégance promet de retrouver la conception préthéorique...
- Cependant, notez que tout au plus quelques observateurs en profiteraient : pour ce que nous en savons, aucun humain n'occupe le cadre de référence privilégié et donc nos expériences de présence ne correspondraient pas à ce qui est réellement présent...

SAUNDERS

SAUNDERS

- Saunders dit : il n'y a aucun moyen de reconstruire le présentisme dans la relativité restreinte qui respecte les motivations préthéoriques (en particulier, le présent devrait être une classe d'équivalence d'événements, contenant plus qu'un seul point de l'espace-temps, mais pas tous les points de l'espace-temps...).

SAUNDERS

- 1) il n'y a pas d'approche cohérente avec les prédictions de la théorie.
- 2) aucune approche n'est cohérente avec les postulats de la théorie
- 3) aucune approche cohérente avec les postulats ET une métaphysique vérificationniste
- 4) aucune approche qui évite d'ajouter plus de structure métaphysique que nécessaire

SAUNDERS

- En fin de compte, tout ce qu'il a à dire contre le point de vue de la surface est qu'il n'y a pas moyen d'éviter d'ajouter une structure.
- Notez que toute l'histoire des classes d'équivalence n'est pas nécessaire, car c'est aussi un problème pour les théories du point et du cône

SKOW

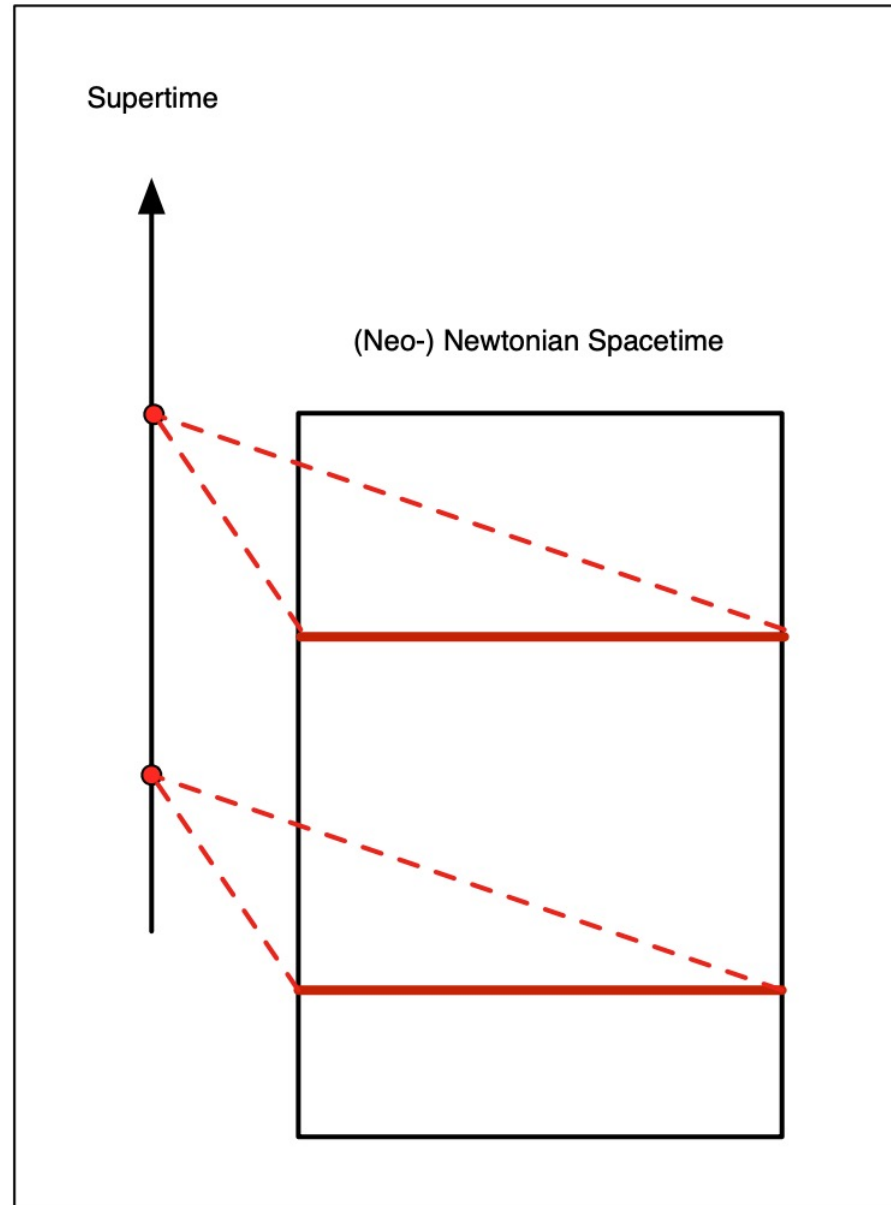
SKOW

- Supertime!
- Une construction pour donner un sens à la théorie de la lumière mobile (et répondre à des questions telles que "à quelle vitesse le temps s'écoule-t-il") qui fonctionne aussi bien dans le cas relativiste que dans le cas classique.

SKOW

- Une construction pour donner un sens à la théorie de la lumière mobile (et répondre à des questions telles que "à quelle vitesse le temps s'écoule-t-il") qui fonctionne aussi bien dans le cas relativiste que dans le cas classique.

Figure 1:



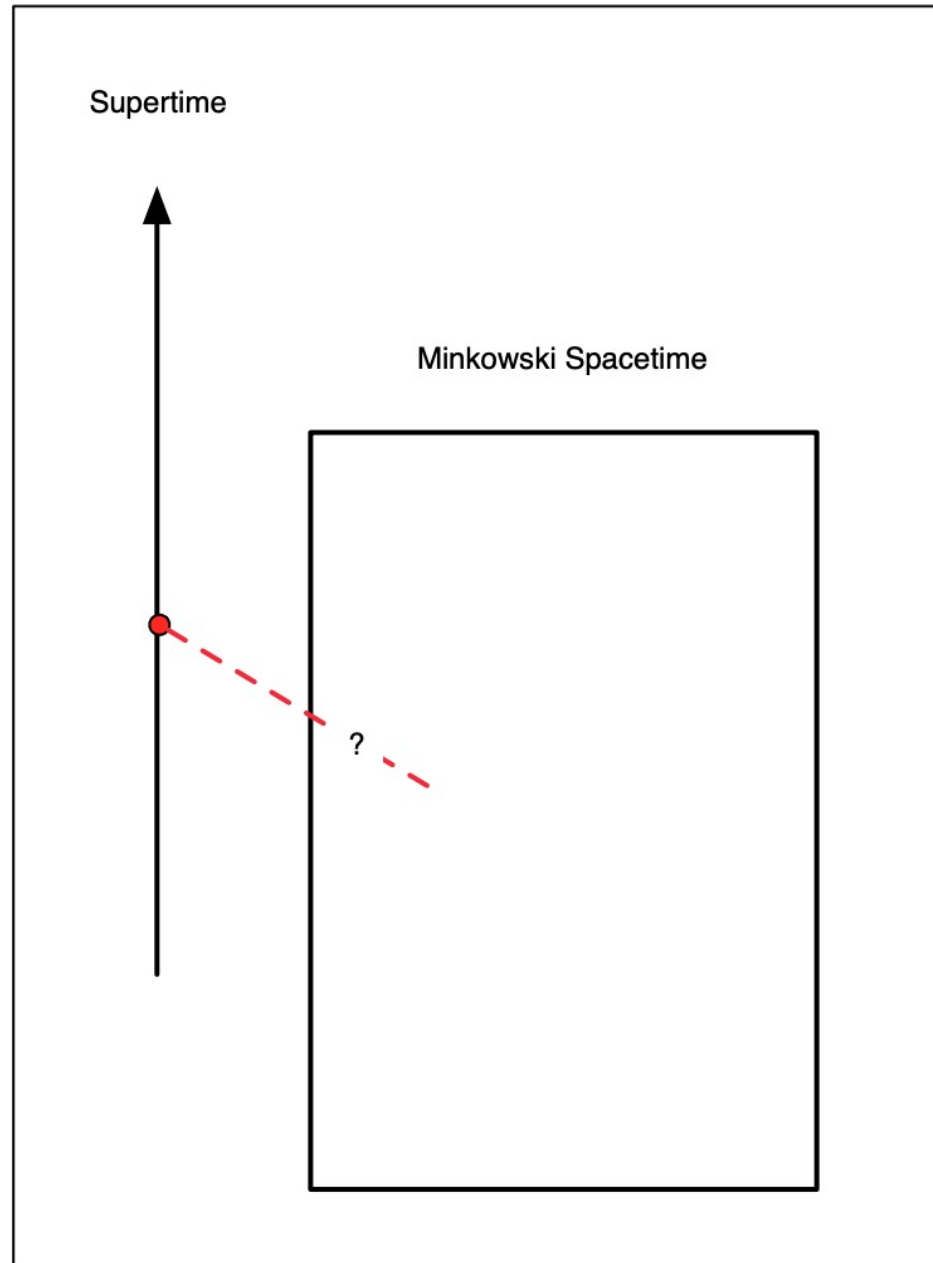
SKOW

- Le taux de l'écoulement du temps est le rapport entre le nombre de supertemps qui s'écoulent pour un intervalle de temps donné.

SKOW

- Skow suggère un analogue relativiste, où il s'agit de "superspace-temps" au lieu de supertime.... alors chaque point de l'espace-temps est Maintenant selon / du point de vue d'un point de *supertime*

Figure 2:



SKOW

- *Première question : en quoi cela constitue-t-il une amélioration par rapport à la chose relationnelle que Putnam reconnaît comme possible : pourquoi ne pas simplement dire que du point de vue de chaque point de l'espace-temps, il est lui-même maintenant ?*

SKOW

- *Deuxième question : Skow suggère que le supertemps n'est qu'une fiction parce que nous pouvons construire sa structure dans des opérateurs de temps spéciaux et primitifs. Mais s'il a la même structure qu'un canard, n'est-ce pas un canard ? (Quine sur le compromis entre l'ontologie et l'idéologie)*