

Analyse logique de l'objection de la navette et du missile

Idée directrice — Le texte présente l'objection comme une démonstration par l'absurde visant l'invariance physique de la vitesse de la lumière sur un trajet aller simple.

1. Distinction préalable

- **Sens 1 — aller simple** : la lumière possède physiquement la même vitesse c , entre deux points distincts, pour tous les observateurs inertiels.
- **Sens 2 — aller-retour** : la vitesse moyenne de la lumière vaut c sur un trajet fermé.

L'objection vise uniquement l'invariance physique au sens 1. Elle ne conteste pas directement les mesures en aller-retour.

2. Chaîne logique de l'objection

1. Mesurer physiquement une vitesse en aller simple exige de déterminer l'heure du départ et celle de l'arrivée en deux lieux distincts.
2. Cela exige que des horloges distantes soient synchronisées.
3. La synchronisation définit des lignes — ou hyperplans — de simultanéité.
4. Si l'invariance de c en aller simple est une propriété physique et non une simple convention, les lignes de simultanéité doivent elles aussi recevoir une signification physique.
5. Elles doivent alors indiquer quels corps ou événements existent « maintenant » pour le référentiel considéré.
6. Dans l'expérience de pensée, la navette possède initialement un certain mouvement. Selon son premier plan de simultanéité, l'événement associé au missile — par exemple son lancement — a déjà eu lieu.
7. La navette change ensuite de vitesse. Selon la relativité de la simultanéité, son nouveau plan de simultanéité bascule.
8. Le même événement relatif au missile peut alors se situer dans le futur de la nouvelle simultanéité de la navette : il « n'a pas encore eu lieu ».
9. Si ces plans représentent réellement l'existence présente des corps, le même événement doit être considéré comme ayant déjà existé, puis comme n'existant pas encore.
10. Le changement de mouvement de la navette ferait ainsi dépendre l'existence actuelle d'un événement distant de son propre état de mouvement.
11. Le texte considère cela comme une violation du principe de non-contradiction ou, plus précisément, de la continuité irréversible du devenir : ce qui a eu lieu ne peut redevenir ce qui n'a pas encore eu lieu.

3. Forme logique condensée

P : la vitesse de la lumière est physiquement invariante en aller simple pour tous les référentiels inertiels.

P → S : cette invariance exige une simultanéité relative dotée d'une signification physique.

S → B : lors du changement de mouvement de la navette, son plan physique de simultanéité bascule.

B → C : un même événement distant doit être considéré comme ayant déjà eu lieu, puis comme n'ayant pas encore eu lieu.

¬C : une telle contradiction est rejetée.

Donc ¬P : l'invariance universelle de c en aller simple ne peut pas être une propriété physique.

$$(P \rightarrow S) \wedge (S \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C) \wedge \neg C \Rightarrow \neg P$$

4. Conclusion tirée dans le texte

La conclusion immédiate n'est pas que les mesures relativistes seraient fausses, mais que l'hypothèse d'une invariance physique universelle de la vitesse de la lumière en aller simple, valable pour tous les observateurs inertiels, ne peut être maintenue.

Le texte conserve donc la possibilité :

- d'une invariance mesurée en aller-retour ;
- d'une simultanéité universelle ;
- de variations locales des rythmes des horloges ;
- d'une explication relationnelle de la propagation lumineuse.

5. Prémisses décisives

Toute la démonstration dépend de cette prémisse charnière : si l'invariance de c en aller simple est physiquement réelle, les plans relativistes de simultanéité doivent déterminer physiquement ce qui existe présentement.

C'est sur cette implication que se concentre le véritable débat. Un relativiste standard peut accepter les transformations de simultanéité tout en refusant que chaque hyperplan représente un présent ontologiquement créé ou supprimé par le mouvement de l'observateur. Dans ce cas, la contradiction ne suit pas.

L'objection répond que cette solution rendrait l'invariance en aller simple conventionnelle ou formelle, et non pleinement physique. Le raisonnement forme donc un dilemme :

- soit les plans de simultanéité ont une portée physique, et leur basculement produit la contradiction alléguée ;
- soit ils n'ont qu'une fonction conventionnelle, et l'invariance en aller simple ne doit pas être présentée comme une propriété physique indépendante de la synchronisation.

C'est ce dilemme — davantage que la simple scène de la navette et du missile — qui constitue le noyau logique de l'objection.