

Remarques sur le Chap. 15 (Relativité)
du livre Classical Mechanics de John Taylor

Très bon chapitre, il réussit en très peu de pages à dire beaucoup de choses de façon très fluide et très structurée, en signalant beaucoup de petits détails et subtilités importantes. Mais il y a quand même quelques défauts importants :

1. La discussion du paradoxe de la grange, et donc du concept crucial de la relativité de la simultanéité, est fait seulement dans l'exemple 15.3. C'est justement la relativité de la simultanéité qui force à remettre en question, dans certains cas, la distinction entre passé et futur, mais cela n'est pas mentionné dans le livre. La relativité de la simultanéité est aussi décrite dans le problème 15.19.

2. De plus, dans le problème 15.19, la façon dont les choses sont présentées peut donner l'impression que la perte de simultanéité n'est qu'un effet d'optique. Ce qui est faux. Cela est un commentaire général touchant aussi les deux autres effets (dilatation du temps et contraction des longueurs) lorsqu'on présente la relativité selon la façon historique d'Einstein, i.e. en termes de la propagation de rayons lumineux pour la synchronisation des horloges. Voir le point suivant.

3. Il n'y a pas de discussion du fait que le 2^e postulat est superflu, et que l'utilisation de ce postulat donne l'impression que la théorie de la relativité repose fondamentalement sur l'existence de la lumière (ou de toute particule de masse nulle). Ce qui est faux. En fait, on peut montrer, et cela est très puissant, que le simple premier postulat (le principe de relativité) implique nécessairement que la théorie de la relativité est valide! Bref, dans un univers où il est impossible de détecter un mouvement à vitesse constante (comme c'est le cas dans le nôtre), les seules transformations valides sont celles de Lorentz, avec comme cas limite celles de Galilée-Newton.

4. Il ne mentionne pas le rôle historique crucial joué par Poincaré (qui a découvert la relativité avant Einstein!) et Minkowski (qui a introduit le concept fondamental d'espace-temps). En fait, Einstein a pris 4 ans avant d'accepter le concept d'espace-temps, pourtant au cœur de sa propre théorie!, pour ensuite l'utiliser pour élaborer sa théorie de la relativité générale. En effet, en relativité générale, ce n'est pas seulement l'espace qui est déformé par la présence de matière mais bien l'espace-temps!

Moins certain:

5. Il ne discute pas du fait que la contraction d'un objet est une conséquence du phénomène plus général de la contraction de l'espace.

6. Il ne discute pas vraiment de la « réalité » des effets relativistes.