

LP07 – DYNAMIQUE RELATIVISTE

17 juin 2021

Nicolas Barros & Abel Feuvrier

Oui
MR C

I'm travelling at the speed of light
I wanna make a supersonic man out of you

Don't Stop Me Now, Le groupe Queen

Niveau : L3 enseignement

Commentaires du jury

Bibliographie

- *Mécanique I*, **B.F.R.** → Bien expliqué, Chapitres 15-16-17
- *Introduction à la relativité*, **Langlois** → Chapitre 5
- *Cours L3 / Agreg*, **Henning, Camille Eloy** → ça serait cool de les avoir sous la main
- *LP Anciens collègues*, **Clément, Pascal** → j'ai pas retrouvé le lien de la LP d'année de Gidou mais c'était cool
- *Expérience de Bertozzi*, **Wikipedia** → Pour aller avec le code (y a les résultats et l'interprétation).

Prérequis

- Cinématique Relativiste
- Dynamique Newtonienne
- Electromagnétisme

Expériences, Simus, Animations

- ☞ Petite [Animation](#) sur le cyclotron
- ☞ Code Experience de Bertozzi

Table des matières

1	De la dynamique newtonienne à la dynamique relativiste	2
1.1	Rappels	2
1.2	Quadri-vecteur énergie-impulsion	2
1.3	PFD Relativiste	2
2	Mouvement d'une particule chargée dans un champ EM	2
2.1	Dans un champ électrique constant	2
2.2	Dans un champ magnétique constant	2
2.3	Accélérateurs de particules	2
3	Collisions	2
3.1	Collision élastique : l'effet Compton	2
3.2	Collision inélastique : énergie de seuil	2
4	Autres effets relativistes	2
4.1	Effet Doppler relativiste	2
4.2	Effet Cherenkov	3
4.3	Thermodynamique relativiste	3

Introduction

⚡ Langlois p59, BFR p252 Rappeler vite fait ce qu'on a vu en cinématique -suite directe du cours. Le PFD cependant c'est sacrément pratique. On aimerait bien continuer à faire de la bonne mécanique, ça marchait si bien avec Newton.

1 De la dynamique newtonienne à la dynamique relativiste

1.1 Rappels

⚡ Langlois Chapitre 4 , BFR p242, Dernier cours, on aura introduit la notion de temps propre, de quadrivecteur position, et finalement vitesse impulsion.

1.2 Quadri-vecteur énergie-impulsion

⚡ BFR p256, Langlois p60 c'est basiquement son 5.1
Bien prendre le temps d'écrire les composantes, vérifier le cas classique.

On calcule ensuite la pseudo-norme, pour sortir la relation de Pythagore-Einstein, faire le joli schéma BFRp257.

Mais le photon dans tout ça ? C'est encore une fois dans le BFR camarade.
(lire les pages 260-261 du BFR, sur les défauts de masse et tout).

1.3 PFD Relativiste

⚡ BFR p262, basiquement le 5.2 de Langlois. Je crois me souvenir que c'était également super bien fait dans le cours Henning.

Ecrire les composantes, ptetre un ptit coup de theoreme de l'énergie cinétique (BFRp264, réutilisable dans Bertozzi)

2 Mouvement d'une particule chargée dans un champ EM

⚡ Cours, Chapitre 17 BFR, Chapitre6 Langlois

2.1 Dans un champ électrique constant

2.2 Dans un champ magnétique constant

2.3 Accélérateurs de particules

3 Collisions

3.1 Collision élastique : l'effet Compton

⚡ Langlois chapitre 5, cours

3.2 Collision inélastique : énergie de seuil

⚡ Cléments

4 Autres effets relativistes

4.1 Effet Doppler relativiste

⚡ Chapitre 3 du Langlois excellent, Comparaison Classique / Relativiste BFR pas mal p243

4.2 Effet Cherenkov

Alors tu prends un canard dans l'eau, et tu le fais aller très très vite ?

4.3 Thermodynamique relativiste

(c a la fin du diu)