

PHY 3070
RELATIVITÉ 2
EXPÉRIENCE 3: à remettre le 2 avril 2024

Suite à une panne d'électricité majeure causée par un orage géomagnétique, ce dernier déclenché par une très grosse éruption solaire, Anne et Buck ont dû interrompre leur visionnement du film *Interstellar*. Ils sortent dans leur petite cour arrière avec leur fond de baril de popcorn et se couchent au sol pour contempler le ciel étoilé, finalement visible en l'absence (rare) de toute pollution lumineuse.

BUCK: Avec un télescope suffisamment puissant on pourrait décider facilement si l'univers est fermé ou pas.

ANNE: Comment ça ?

BUCK: Bin, si l'Univers est fermé ($k = +1$), un photon émis de l'arrière de ma tête peut faire le tour de l'Univers sur une géodésique, et finira inévitablement atteindre mon oeil; si il est ouvert ($k = 0$ ou $k = -1$), ça ne se produirait jamais.

ANNE: Ouais sauf que tu seras retourné poussière depuis des milliard d'années quand le photon aura fini par faire le tour complet, même à $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$, donc ton expérience ne serait jamais concluante.

BUCK: D'accord, mais si l'humanité était apparue beaucoup plus tôt dans l'histoire de l'Univers, quand le facteur d'échelle $a(t)$ était très petit, ça aurait pu marcher.

ANNE: Non, ça n'aurait pas marché non plus, l'expansion l'Univers était plus rapide que la vitesse à laquelle ton photon l'aurait traversé.

Qui a raison ? Complétez le dialogue jusqu'à sa conclusion (concensuelle).