

FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES ET INFORMATIQUE

**DEVOIR N° 04**

MODULE : RELATIVITÉ RESTREINTE.

A Rendre le : Dimanche 12/12/2021.

Nom et Prénom :															Groupe :				
Note	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00

**Transformation de Lorentz**

Soit trois référentiels  $\mathcal{R}$ ,  $\mathcal{R}'$  et  $\mathcal{R}''$  considérés comme étant des référentiels galiléens. Les axes  $(Ox)$ ,  $(O'x')$  et  $(O''x'')$  des trois référentiels restants toujours parallèles, il en est de même pour les axes  $(Oy)$ ,  $(O'y')$  et  $(O''y'')$  et les axes  $(Oz)$ ,  $(O'z')$  et  $(O''z'')$ .

Le référentiel  $\mathcal{R}'$  en translation uniforme par rapport à  $\mathcal{R}$  avec une vitesse  $v = 0,9.c$  suivant l'axe  $(Ox)$ .

Le référentiel  $\mathcal{R}''$  en translation uniforme par rapport à  $\mathcal{R}'$  avec une vitesse  $v' = 0,9.c$  suivant l'axe  $(O'x')$ .

A l'instant initial pour chaque référentiel  $t_0 = t'_0 = t''_0 = 0$  les origines  $O$ ,  $O'$  et  $O''$  coïncident.

1. En utilisant la forme hyperbolique de la transformation de Lorentz, calculer la rapidité de translation du référentiel  $\mathcal{R}''$  par rapport à  $\mathcal{R}$ . En déduire la vitesse de translation du référentiel  $\mathcal{R}''$  par rapport à  $\mathcal{R}$ .

En donne, en mètre les coordonnées suivantes de deux événements  $E_1$  et  $E_2$ .

$$E_1 \left( \begin{matrix} ct_1 \\ x_1 = 0 \end{matrix} \right)_{\mathcal{R}} ; E_1 \left( \begin{matrix} ct'_1 \\ x'_1 = 1,8 \end{matrix} \right)_{\mathcal{R}'} ; E_1 \left( \begin{matrix} ct''_1 \\ x''_1 \end{matrix} \right)_{\mathcal{R}''}$$
$$E_2 \left( \begin{matrix} ct_2 \\ x_2 \end{matrix} \right)_{\mathcal{R}} ; E_2 \left( \begin{matrix} ct'_2 = -2 \\ x'_2 \end{matrix} \right)_{\mathcal{R}'} ; E_2 \left( \begin{matrix} ct''_2 \\ x''_2 = 2 \end{matrix} \right)_{\mathcal{R}''}$$

2. Trouver les coordonnées spatio-temporelles des événements  $E_1$  et  $E_2$  pour les référentiels  $\mathcal{R}$ ,  $\mathcal{R}'$  et  $\mathcal{R}''$ .

3. Calculer le carré de l'intervalle espace-temps entre ces deux événements. Quel est son genre ?