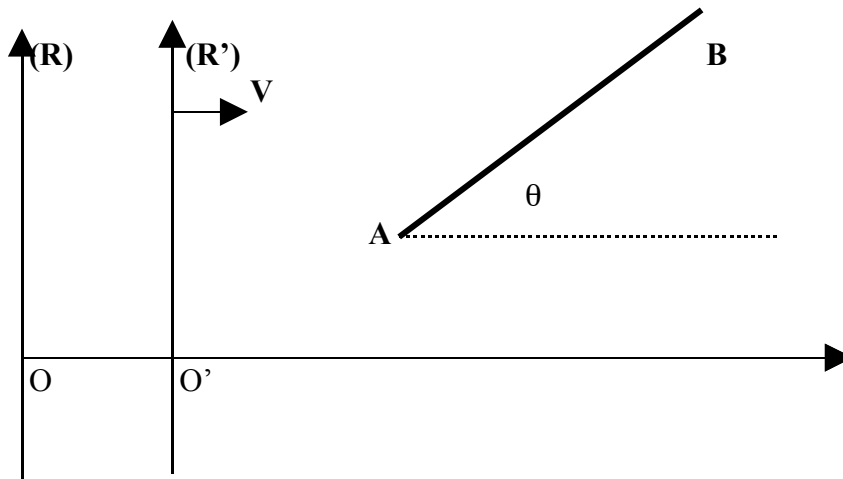


Partiel n°1.

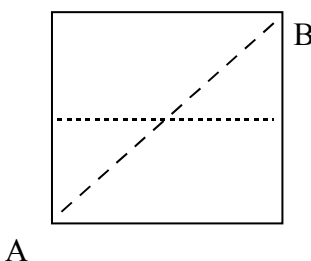
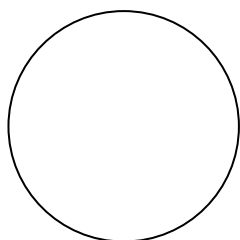
RAPPEL : $x=(x'+vt')/(1-v^2/c^2)^{1/2}$, $y=y'$, $z=z'$, et $t=(t'+vx'/c^2)/(1-v^2/c^2)^{1/2}$

Exercice 1.

Une tige AB est **immobile** dans le référentiel (R) du laboratoire: sa longueur est L, et elle est inclinée d'un angle θ par rapport à l'horizontale, comme le montre le schéma ci-dessous.
 Un référentiel (R') est animé d'un mouvement rectiligne uniforme par rapport à (R) avec une vitesse horizontale de module V.



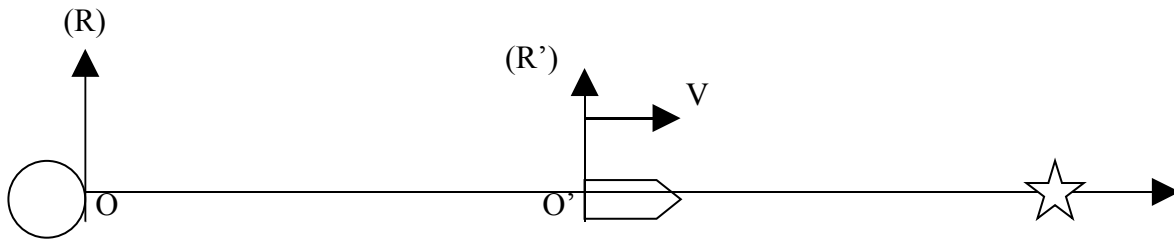
- 1) Déterminez l'angle θ' que fait la tige avec l'horizontale pour un observateur lié à (R').
- 2) Quelle est la longueur L' de la tige dans (R') ?
- 3) A partir des deux questions précédentes examinez les cas particuliers $\theta = 0$ et $\theta = 90^\circ$.
- 4) Dans le cas où $(V/c)^2 = 3/4$ que deviennent, dans (R'), le cercle (de diamètre 3cm) et le carré (de côté 3cm) représentés ci-dessous immobiles dans (R) ?



Vous dessinerez sur votre copie à l'échelle 1 ce que voit l'observateur de (R'), et vérifierez sur votre dessin que l'inclinaison et la longueur de la diagonale sont bien données par les résultats que vous avez obtenus aux deux premières questions.

T.S.V.P.

Exercice 2.



(R) est le référentiel d'origine O attaché à la Terre. **Dans ce référentiel** une étoile fixe est située à la distance L de O.

(R') est le référentiel attaché à une fusée qui à l'instant initial ($x_0 = x'_0 = 0$ et $t_0 = t'_0 = 0$) quitte la Terre. Cette fusée se dirige vers l'étoile avec une vitesse constante V. On définit les événements suivants :

(E₁) la fusée est à mi-parcours, et elle émet deux éclairs lumineux, l'un en direction de la Terre et l'autre en direction de l'étoile ;

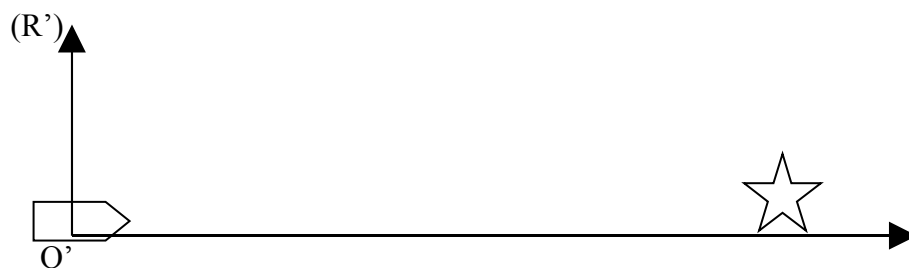
(E₂) arrivée de l'éclair lumineux sur la Terre ;

(E₃) arrivée de l'éclair lumineux sur l'étoile;

(E₄) arrivée de la fusée sur l'étoile.

1- Définir les coordonnées spatio-temporelles de ces quatre événements dans (R), puis dans (R'). Il est conseillé de faire un schéma illustrant chacun des événements et de présenter vos résultats sous forme de tableau.

2- On se place maintenant **dans le référentiel (R')** à l'instant t'_1 , lorsque la fusée émet les deux éclairs lumineux.



2-1). **Dans (R')**, à quelle distance de O' se trouve l'étoile à cet instant et quelle est sa vitesse ?

2-2). En raisonnant dans (R') retrouvez l'expression du temps t'_3 d'arrivée de l'éclair lumineux sur l'étoile.