



La Lune me suit ou... le château fantôme

Daniel Toussaint

Daniel Toussaint nous propose ici ses réflexions inspirées par ses promenades en train ou en voiture.

Celles-ci s'inscrivent dans le cadre d'un travail sur distances et mouvements apparents.

A suivre ...

Situation problème :

Au cours d'une promenade en voiture, chacun d'entre nous a rencontré l'occasion d'être impressionné par la Lune glissant à notre côté au-dessus de l'horizon. Ce déplacement surprenant n'est pas propre à la Lune : tous les objets lointains semblent accompagner nos déplacements quand nous voyageons en ligne droite.

Par exemple, le château que j'ai photographié à travers les arbres depuis un train lancé à pleine vitesse est net alors que les arbres sont flous. Pour accentuer l'effet de flou, j'ai réglé manuellement les paramètres de la prise de vue (distance infinie, durée de la pose 1/30ème de seconde).

Cette situation est si courante qu'on finit souvent par s'y habituer sans pour autant chercher à l'analyser. Bien que cette analyse ne réclame aucun calcul, elle n'est pas à la portée de tous les élèves de 3ème. En effet, certains d'entre eux refusent d'admettre que leurs sens fournissent une vision du monde qui peut se décoder de plusieurs façons différentes (par exemple la relativité du mouvement leur paraît choquante).

Que prouve cette photo ?

Si le château est net alors que la pose dure 1/30ème de seconde, c'est qu'il est

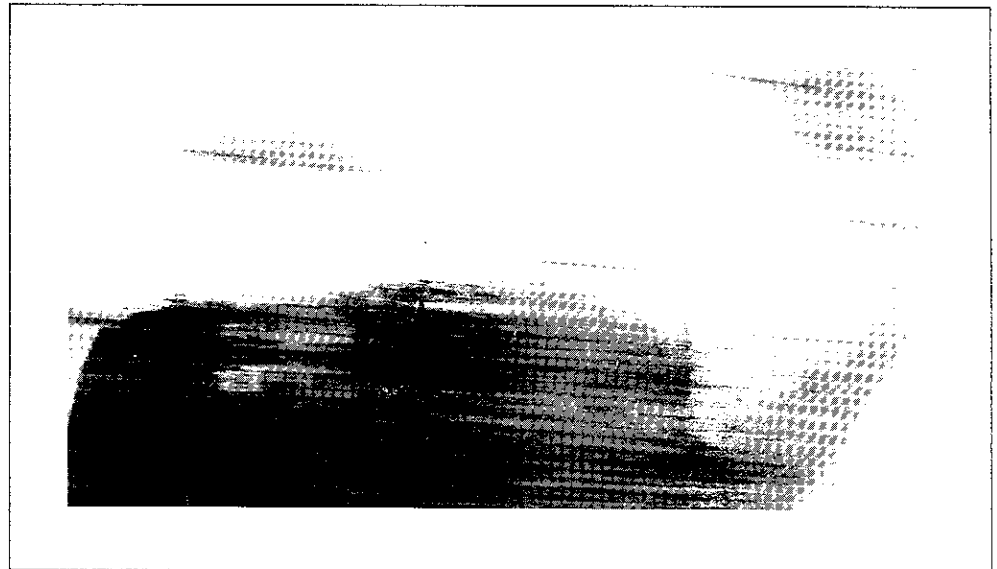
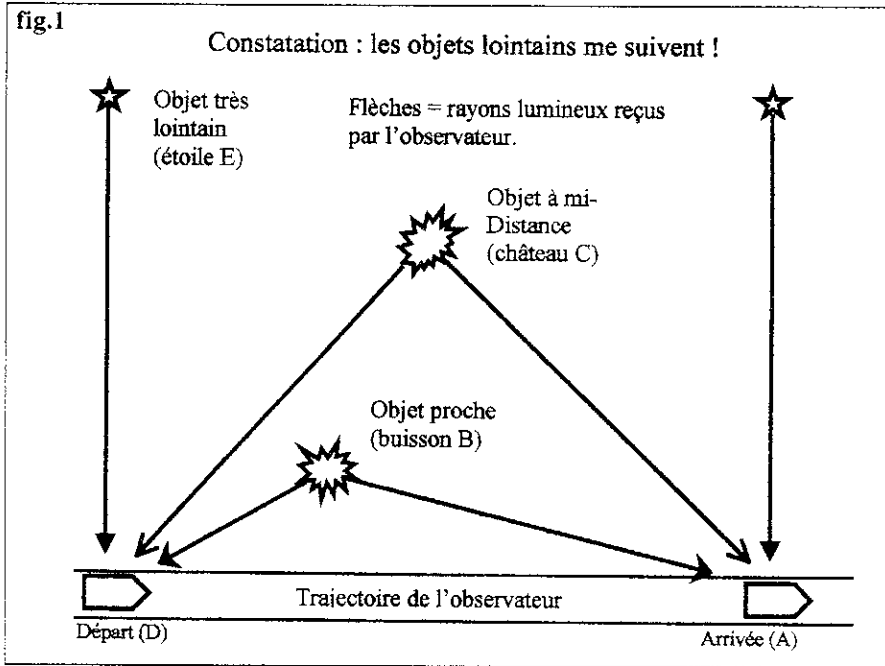


fig.1



pratiquement immobile par rapport au train alors que dans ce repère les arbres filent vers l'arrière.

Mais si le repère est lié aux rails, cela signifie aussi que le château avance avec le train, ce qui peut quand même surprendre...

Cherchons l'origine du mouvement apparent des objets lointains d'abord dans un repère lié aux rails, puis dans un repère lié à l'observateur.

Interprétation des mouvements apparents des objets dans un repère lié aux rails :

L'observateur se déplace sur une trajectoire rectiligne ; ses positions de départ et d'arrivée sont notées D et A. Le véhicule qui transporte cet observateur est schématisé vu de dessus (fig.1).

Tous les objets visibles par l'observateur envoient vers lui des rayons lumineux qui sont représentés par des flèches.

Plus l'objet est éloigné de la trajectoire, plus l'angle des deux flèches "objet-départ" et "objet-arrivée" est petit.

L'étoile E qui est à l'infini à l'extérieur de la feuille est représentée deux fois, ce qui signifie bien que par rapport aux rails elle semble se déplacer.

Si le schéma ne montre pas que le

château C avance aussi par rapport aux rails, c'est simplement parce qu'il n'est pas représenté assez loin. Il devrait en effet être aussi représenté deux fois car, à l'échelle du dessin il se trouve loin à l'extérieur de la feuille.

Interprétation des mouvements apparents des objets dans un repère lié à l'observateur (noté N) :

Il suffit de retourner les flèches pour que leur origine commune soit l'observateur N (fig. 2). Bien sûr, elles ne représentent plus les rayons lumineux mais les lignes de visée de l'ob-

servateur. Au départ, l'observateur N voit le buisson, le château et l'étoile dans les directions B, C ou E. A l'arrivée, il les voit dans les directions B', C' et E'.

Cette interprétation est plus concrète que la précédente car les angles BNB', CNC' et ENE' mesurent simplement les rotations de la tête de l'observateur qui suit les objets du regard.

L'angle E'NE est nul, et si le château est loin à l'extérieur, l'angle CNC' est presque nul.

Dans ce cas on peut dire que le buisson B recule beaucoup par rapport à l'observateur, que le château recule très peu et que l'étoile est immobile.

Application simple à l'astronomie :

Tous les astres accompagnent les voyageurs qui circulent sur des routes bien droites alors que les paysages et les nuages les plus éloignés ne les suivent que pendant quelques kilomètres.

Ce phénomène apparent ne permet pas de comparer entre elles les distances des astres, mais il prouve qu'ils sont tous au-delà de l'horizon terrestre, même si on les voit très proches de nous (quand la Lune paraît s'accrocher aux branches des arbres, elle semble à portée de main)

Autrement dit, cela signifie que la Terre est finie alors que les astres sont infiniment plus loin que l'horizon.

