



La dictature de l'horizon



Jean Manfroid

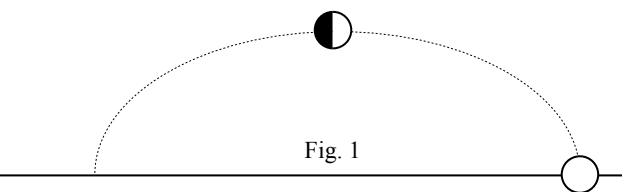


Fig. 1

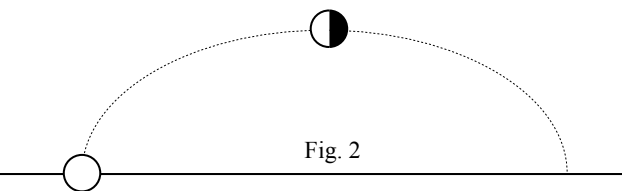


Fig. 2

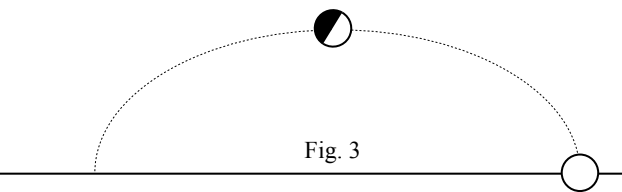


Fig. 3

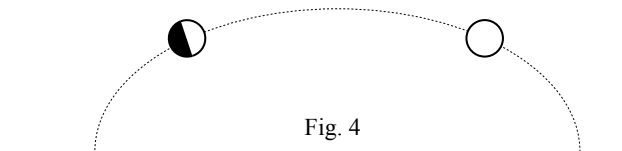


Fig. 4

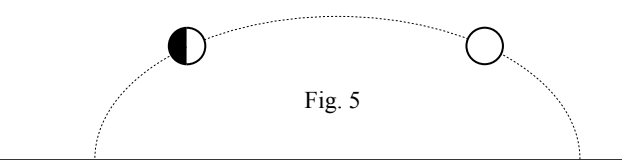


Fig. 5

Il est souvent question de l'illusion qui rend la Lune et le Soleil anormalement gros à l'horizon. Il en est une autre moins célèbre qui concerne l'orientation du terminateur lunaire – cette ligne qui sépare l'hémisphère éclairé de l'hémisphère obscur. Supposons que la Lune soit au méridien alors que le Soleil se couche (Fig. 1) et, pour simplifier, imaginons que les plans de l'équateur, de l'écliptique et de l'orbite lunaire soient confondus. Le terminateur est vertical et la face éclairée pointe à l'horizontale vers la droite (l'ouest). Rien que de très normal puisque le Soleil est très loin dans le plan de l'horizon. Pourtant, certains observateurs préféreraient voir le croissant s'incliner « vers » le Soleil : celui-ci est très bas et devrait donc éclairer la Lune par le dessous (Fig. 3). Ils se trompent et nous allons voir qu'il est très facile de s'en convaincre, sans mathématiques et sans matériel, à l'exception peut-être d'une ficelle. Imaginons le ciel vu par un observateur depuis l'hémisphère sud, sur le même méridien, et au même moment. Le croissant devrait être penché de l'autre côté, ce qui est absurde puisque c'est la même scène qui est observée et qu'elle est si lointaine que le site



***Peu avant le coucher
du Soleil marqué par
les ombres rasantes, la
Lune gibbeuse est bien
haute, sa face éclairée
tournée vers le haut. Le
Soleil sera bientôt sous
l'horizon et la Lune
pointera toujours vers le
haut.***

d'observation n'influence guère la perspective. Le terminateur ne peut qu'être aligné avec le méridien. La face éclairée pointe horizontalement vers l'ouest (qui est maintenant à gauche, Fig. 2). Nous pouvons aussi imaginer la scène symétrique au lever du Soleil. Celui-ci est à l'infini (ou presque), à l'est, dans la position exactement opposée à celle qu'il occupait avant. La face éclairée de la Lune prend la place de la face sombre. Le terminateur reste donc le même et, par symétrie, ne peut qu'être vertical (cf. à nouveau la Fig. 2). Voyons cette même scène depuis les pôles. Pas de lever ni de coucher dans notre cas idéal. Les astres sont à l'horizon et les plus sceptiques reconnaîtront que le terminateur est perpendiculaire à celui-ci. Prenons un autre exemple concret, la Lune et le Soleil sont à la même hauteur au-dessus de l'horizon, de part et d'autre du méridien (Fig. 4). La face éclairée de la Lune devrait-elle pointer à l'horizontale vers le Soleil (Fig. 5), c'est-à-dire selon un « parallèle » (cercle d'égales hauteurs) de la voûte céleste ? Imaginons à nouveau la scène vue depuis l'hémisphère sud. La Lune et le Soleil sont aussi à la même hauteur au-dessus de l'horizon. Ils ont simplement échangé la gauche et la droite. Si le terminateur devait

être vertical au nord, il devrait l'être ici aussi. Mais c'est absurde puisque le « parallèle » évoqué au nord n'est évidemment pas le même que celui du sud. Les verticales des deux lieux font entre elles un angle égal à l'écart de latitude et les dits « parallèles » sont des petits cercles qui se croisent très obliquement avec aux intersections, la Lune et le Soleil. Et que verrait-on depuis l'équateur ? La face éclairée pointerait évidemment vers le zénith et non horizontalement. D'ailleurs, quel côté choisirait-elle pour regarder le Soleil ?

Si ces arguments ne suffisaient pas, le coup de grâce viendra peut-être de l'examen de la photo de la page précédente. La Lune gibbeuse¹ vue en début ou en fin de nuit est le plus souvent tournée vers le haut.

On l'a compris, la difficulté de se représenter dans l'espace un plan autre que l'horizon est à l'origine de ces illusions. Tout grand cercle tracé sur la sphère céleste (par exemple, l'équateur, le méridien, l'écliptique) est la trace d'un plan dans lequel se trouve l'observateur et, à ce titre, il est vu aussi droit que l'horizon. On peut le matérialiser avec une ficelle tendue devant l'œil. Il en est de même du plan défini par l'observateur et la ligne qui unit la Lune et le Soleil - et donc le trajet des rayons illuminant la Lune. *Plaçons la ficelle devant la Lune et le Soleil et on verra qu'elle indique parfaitement l'orientation de la face éclairée.* Plus généralement, toute ligne droite (mur, ligne électrique, traînée d'avion, pylône, toit, rayon lumineux, ...) se projette sur la sphère céleste comme un arc de grand cercle.

Parler de l'horizon nous ramène à l'énorme Lune, ou à l'énorme Soleil rouge du lever ou du couchant. On peut facilement se convaincre que ce n'est qu'une illusion en cessant de fixer l'astre, mais en regardant du coin de l'œil, où il redevient tout petit.



La symétrie de l'atmosphère par rapport à un axe vertical explique que les effets d'optique qu'elle entraîne sont uniquement verticaux. Le Soleil bas peut montrer des déformations géométriques et chromatiques importantes mais uniquement selon la verticale.

Un argument de symétrie démonte aussi cette illusion. L'horizon est symétrique, tous ses points sont équivalents. La Lune fait 1/2 degré de diamètre. Il faudrait donc en juxtaposer 720 pour couvrir toute son orbite. Considérons que le grand cercle est l'horizon, par exemple en observant ce collier de lunes depuis l'Arctique. Les 720 Lunes sont forcément toutes là et font chacune 1/2 degré.

L'argument ne tiendrait pas pour un méridien vertical car tous les points ne sont pas équivalents à cause de la réfraction atmosphérique. Si l'on observait notre empilement de lunes depuis l'équateur, il y en aurait toujours 720, elles se toucheraient bien, mais elles ne seraient pas toutes de même hauteur. On ne verrait naturellement pas celles qui seraient sous l'horizon. Il y a un tassement à l'horizon qui les ferait apparaître elliptiques et donc plus petites qu'en réalité. On pourrait ajouter qu'à l'horizon la Lune est plus loin de nous d'un rayon terrestre.

¹ La Lune est dite gibbeuse entre le premier et le dernier quartier, c'est-à-dire lorsque plus de la moitié de son disque est éclairé. Elle est à ce moment à plus de 90° du Soleil et peut donc être vue montant dans le ciel le soir, ou descendant au petit matin..