

mais on peut toujours sommer $\int dV$ par arcs ou par approximations successives.

L'étude analytique des trajectoires observées permet d'arriver aux conclusions suivantes en prenant $\tan\varphi = 0,05$ aux portances faibles ou moyennes :

1° Les manœuvres étudiées ci-dessus ne sont possibles que pour des oiseaux possédant une grande vitesse aérodynamique, c'est ce qui explique pourquoi les vautours, milans, etc., ne la pratiquent pas;

2° Dans le cas des albatros dont la vitesse aérodynamique peut varier de 15^m à 28^m d'après nos observations, le vol à voile ne commence à être possible que pour un vent d'au moins 6^m à la couche basse;

3° La hauteur de la couche supérieure à laquelle doit s'élever l'oiseau pour obtenir le meilleur rendement est plus grande par vent fort que par vent faible; elle doit être en moyenne de 10^m à 12^m;

4° L'oiseau ne peut lutter contre le vent sans perdre de terrain qu'avec des trajectoires des types *c* et *d*, et ne peut en aucun cas remonter un vent de plus de 16^m à la couche moyenne, sans être entraîné par rapport à la mer.

Ces déductions théoriques sont d'accord avec les observations qu'il m'a été donné de faire dans les mers du Sud; il semble toutefois que le vol à voile puisse commencer pour un vent légèrement plus faible (5^m environ). Cette petite différence peut être attribuée au fait qu'il se produit un effet Breguet dans la descente par vent latéral sur les ailes en M, qui s'ajoute à l'effet calculé ci-dessus.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Les étoiles variables à variation continue et l'hypothèse de Ritz*. Note de MM. CHARLES NORDMANN et C. LE MORVAN.

On sait que les remarques faites par M. de Sitter au sujet des étoiles doubles ont été invoquées par Einstein dans les termes suivants en faveur de la constance de la vitesse de la lumière : « Un raisonnement déduit de l'observation des étoiles doubles a permis à l'astronome hollandais de Sitter de montrer que la vitesse de propagation de la lumière ne pouvait pas dépendre de la vitesse de déplacement de la source lumineuse » (1). L'ar-

(1) *La théorie de la relativité restreinte et généralisée* (traduction Rouvière), p. 15 (Gauthier-Villars).

gument de M. de Sitter (1) consiste essentiellement dans cette remarque que si les rayons lumineux que nous envoient les composantes des étoiles doubles orbitales composaient leur vitesse avec celle de la source il se produirait des *chevauchements* entre les rayons émis par l'étoile aux diverses phases de son mouvement. En effet, les rayons émis lorsque l'étoile s'éloigne de nous se propageraient vers la Terre avec une vitesse moindre que ceux qu'elle émet lorsqu'elle se rapproche de nous. Ces chevauchements, remarque M. de Sitter, ne pourraient nous permettre de suivre fidèlement le mouvement de l'astre tournant et d'en découvrir les lois, contrairement à ce qui résulte des observations faites sur les étoiles doubles.

Récemment, M. La Rosa, de Palerme, a repris l'analyse détaillée de l'argument de M. de Sitter (2). La conclusion de cette analyse est que les chevauchements en question, en supposant qu'ils existent, ne pourraient produire que des effets inobservables dans certains cas et notamment lorsque le temps mis par la lumière de l'étoile pour nous parvenir n'est pas un multiple très grand de sa période; tel serait le cas précisément des étoiles doubles spectroscopiques connues, et l'on en pourrait conclure que l'observation de ces étoiles ne démontre rien ni pour ni contre l'hypothèse de la constance de la vitesse de la lumière.

Sans vouloir intervenir dans la discussion qui se poursuit actuellement à ce sujet entre MM. de Sitter et La Rosa, nous voudrions faire une remarque qu'appellent les recherches récentes de ce dernier. Poussant plus loin son argumentation et rejetant comme non démontré le principe de la constance de la vitesse de la lumière, M. La Rosa admet au contraire, conformément à l'hypothèse balistique de Ritz, que la vitesse de la lumière se compose avec celle de la source. Les chevauchements dont il a été question doivent donc, selon lui, toujours se produire; et dans un grand nombre de cas, notamment lorsque l'étoile double orbitale est suffisamment éloignée, ils doivent se traduire pour l'observateur terrestre par des fluctuations lumineuses de l'étoile. C'est ainsi que M. La Rosa (3) est conduit à expliquer les courbes de lumière des étoiles variables à variation continue par le moyen de ces chevauchements.

Or il est un fait d'expérience qui nous paraît incompatible avec cette

(1) *Phys. Z.*, Bd 14, 1913, p. 421.

(2) Voir notamment *Nuovo Cimento*, gennaio-febbraio 1924, p. 324-357.

(3) Voir notamment *Memorie della Società astronomica Italiana*, vol 2, n° 4, 1924, p. 324-357.

théorie ou du moins inexplicable par elle et qui a été mis en évidence naguère par l'un de nous (1). Ce fait c'est que l'amplitude de la variation lumineuse des étoiles variables à variation continue n'est pas la même dans les diverses régions de leurs spectres. Nous avons montré que pour β Lyre et δ Céphée, qui sont les deux étoiles types de cette catégorie, la variation exprimée en grandeurs stellaires photométriques a les amplitudes suivantes : pour β Lyre : 0,66 dans le rouge; 0,94 dans le vert; 1,34 dans le bleu; — pour δ Céphée : 0,67 dans le rouge; 0,77 dans le vert; 1,16 dans le bleu. Ces résultats ont été depuis confirmés, notamment par les astronomes de l'Observatoire Yerkes et étendus à toutes les étoiles de ces types qui ont été étudiées. En particulier M. F.-C. Jordan (2) en 1919, reprenant cette étude par une méthode photographique qui correspondait sensiblement aux mêmes longueurs d'ondes moyennes que celles correspondant aux écrans vert et bleu de notre photomètre stellaire hétérochrome, a trouvé que pour δ Céphée les amplitudes de la variation dans les deux régions étudiées du spectre sont respectivement 0,73 et 1,20. Ces chiffres et surtout leur rapport sont presque identiquement les mêmes que nous avons trouvés il y a quinze ans.

Si la fluctuation lumineuse des étoiles à variation continue était due au mécanisme qu'invoque M. La Rosa, l'amplitude de la variation serait nécessairement la même dans toutes les régions du spectre lumineux, puisque d'ailleurs on observe que les phases de la fluctuation sont pratiquement synchrones pour tous les rayons du spectre.

Cette conclusion est de nature à infirmer l'extension intéressante et hardie, qui a été faite par M. La Rosa, de l'hypothèse balistique de Ritz.

ASTRONOMIE. — *Observations de la planète Mars à la lunette de 0^m,83, de l'Observatoire de Meudon.* Note de M. F. BALDET, présentée par M. H. Deslandres.

Au cours de la récente opposition de 1924, j'ai observé régulièrement Mars, depuis le 22 juin, avec la lunette de 0^m,83 et 16^m de distance focale, de l'Observatoire de Meudon. Son excellent objectif, des frères Henry, a

(1) CH. NORDMANN, *Recherches nouvelles sur les étoiles variables* (*Comptes rendus*, t. 146, 1908, p. 518-520).

(2) *Astrophysical Journal*, t. 50, octobre 1919, p. 174.