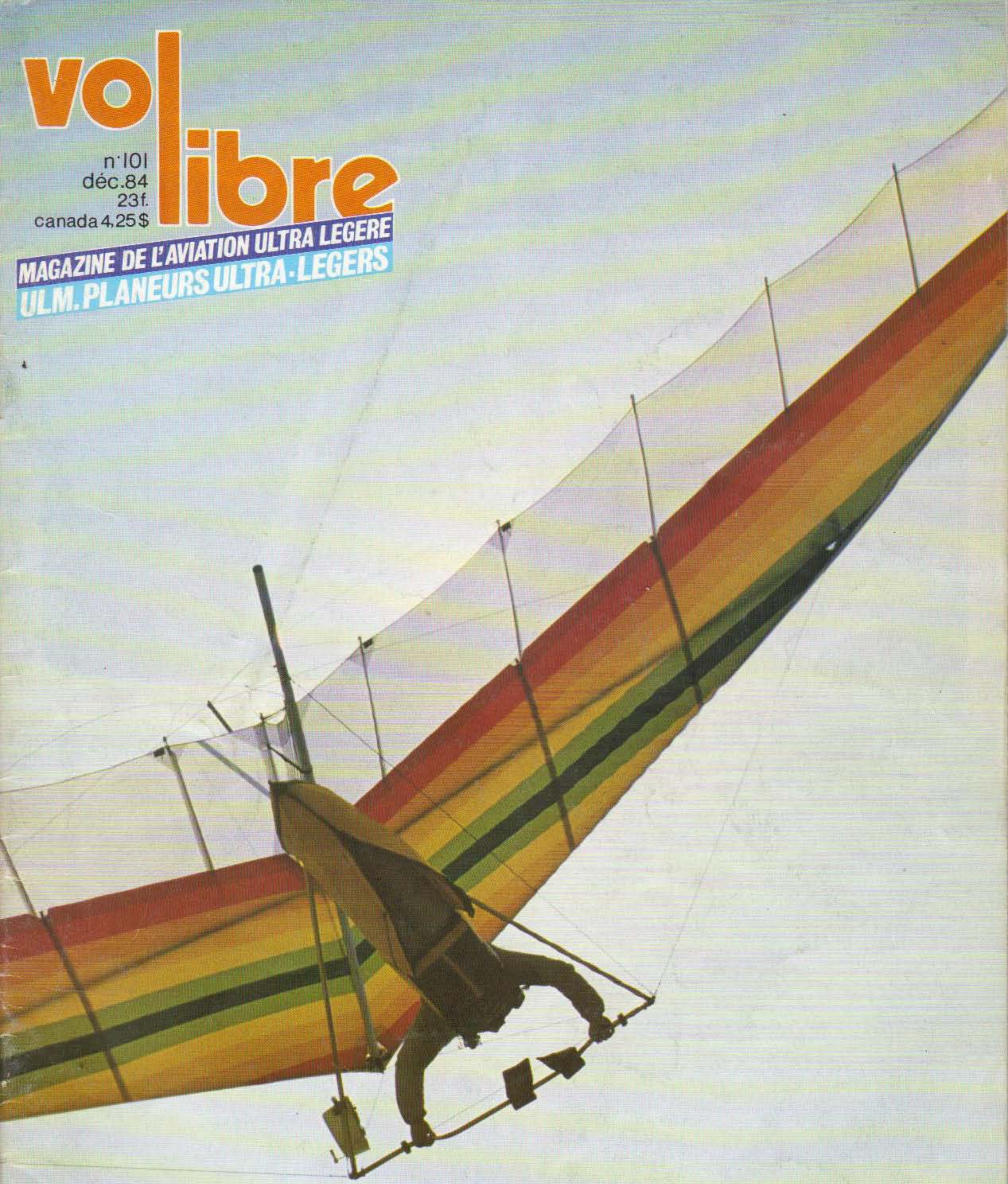
vol libre

n°101
déc.84
23f.
canada 4,25$

MAGAZINE DE L'AVIATION ULTRA LEGERE

ULM. PLANEURS ULTRA-LEGERS



M 2973 101 23f.

par Hubert Aupetit

TECHNIQUES DE VOL

chapitre II

l'ULM. de A à B

Poursuivons le voyage avec le vainqueur du championnat de France multi-axes. Pour voler de A à B le mois dernier, nous avons appris deux choses sur l'exploitation de la météo :
- la règle : "vent de face volez bas, vent de dos volez haut", et ses exceptions : c'est le vol du ballon.
- le vol du dauphin : en voyage dans le ciel bleu, on ne se tracasse pas avec les pompes. En voyage sous les nuages, on fait le dauphin, dans le tiers supérieur du plafond...
Essayons maintenant de trouver à quel régime voler le plus économiquement.



Les bons conseils de B. d'Otreppe, vainqueur belge du Championnat de France.

Deux faits d'abord :
- à régime moteur égal, plus on vole haut, plus on va vite (la vitesse-air augmente car la densité de l'air diminue).
- dans des conditions de vent données, il existe un régime moteur d'économie maximum, c'est-à-dire pour lequel la consommation kilomètrique est minimum.

Polaire de consommation

Ce point économique est facile à coter sur la courbe de consommation de l'ULM, donnant, à pression et température fixées, la consommation horaire fonction de la vitesse-air. Si l'on trace la droite OM joignant l'origine au point M de la courbe (figure 1), le rapport consommation/vitesse est la pente de la droite OM. Exactement comme pour la détermination de la finesse maximum d'un planeur, le rapport minimum est donné par la tangente à la courbe issue de l'origine.

Et pour les mêmes raisons, la meilleure consommation kilométrique (donc par rapport à la vitesse-sol) s'obtient en décalant l'origine suivant la force et la direction du vent : figure 2.

Donc, recette de cuisine : tracez la polaire de consommation, pointez la valeur du vent sur l'axe horizontal, à droite si le vent est de face, à gauche par vent de dos, la meilleure consommation kilométrique est donnée par la tangente à la polaire issue de ce point.

Si vous trouvez tout cela déjà rébarbatif, méditez la réflexion du champion belge : *"Si c'est rébarbatif et théorique c'est que la réalité est rébarbative et théorique..."*. Et passez immédiatement aux travaux pratiques qui vous en montreront l'utilité immédiate.

Travaux pratiques

Comment d'Otreppe a battu Fourticq dans l'épreuve d'économie du championnat de France, avec le même ULM et un moteur pourtant plus gourmand...
Aller-et-retour du 6 août 84, avec virage à la carte, 25 l de carburant, vent de face 36 km/h dans la branche aller.

Fourticq a fait 116 km en branche aller à 90 km/h-air en consommant 8 l/h, soit, en déduisant la vitesse du vent, une vitesse-sol de 54 km/h et une consommation brute de 17 l.

D'Otreppe a fait 140 km en

branche aller à 96 km/h-air en consommant 6 l/h, soit une vitesse-sol de 60 km/h et une consommation brute de 14 l.
Elémentaire direz-vous, le KFM 280 de Fourticq est moins économique que le Rotax 377 de d'Otreppe... Eh bien c'est le contraire !
En volant à 70 km/h-air, la consommation du KFM tombe à 4 l/h. Même si, du point de vue aérodynamique ça paraît bizarre, en volant à 70, Patrick Fourticq aurait parcouru les mêmes 116 km **en ne consommant en tout que :**



13,6 l ! (mais à une moyenne de 34 km/h).
Bien plus, il aurait pu parcourir 160 km à ce régime en branche aller et battre d'Otreppe. Il aurait pu si... il avait pris la précaution de tracer sa polaire de consommation, et découvert avec la même stupéfaction que la vôtre quand vous allez examiner la figure 3, la forme particulière de celle-ci.
La particularité étonnante de cette courbe est son caractère rectiligne, de sorte que le "coup de la tangente" ne marche plus. Mais elle est encore plus facile à manier qu'une courbe normale :
- par vent arrière, ou de face inférieur à 40 km/h, la meilleure consommation kilométrique est donnée par le régime de palier minimum.
- par vent de face de plus de 40 km/h, la meilleure consommation horaire est donnée par la vitesse de palier maximum.
Entre les deux, le régime est indifférent : ce qu'on gagne en vitesse, on le reperd exactement en essence...
Patrick Fourticq, en champion intelligent, a assimilé tout cela dès le jour suivant et fini le championnat à 70 km/h et 4 l/h !

Plus on vole haut, plus on va vite

Même si cette règle paraît assez intuitive, nous savons tous que la densité de l'air diminue avec l'altitude. Nous n'avons en général pas idée des proportions dans lesquelles ça marche.
Prenons un exemple : soit une atmosphère à 20°C au niveau de la mer, 17° à 500 m, 10° à 1 500, 5° à 2 500, -3° à 3 500 et -15° à 5 000. L'ULM qui vole à 80 km/h au niveau de la mer a une vitesse-air de
- 82,7 km/h à 500 m
- 86,8 km/h à 1 500
- 91,7 à 2 500
- 96 à 3 500
- 104 à 5 000.
On peut se demander dans ces conditions si ça ne vaut pas la peine de voyager à 2 500, voire 3 000 pour aller de B à C lorsque ces deux points sont assez éloignés, même en tenant compte de l'essence supplémentaire consommée pour monter à ces altitudes. On voit aussi que la polaire de consommation évoquée ci-dessus varie avec l'altitude et la température...
Arrêtons-nous en là pour aujourd'hui, je sens que vous allez craquer. Les correspondances vitesse-température-altitude sont données par une règle à calcul de pilote, en vente dans toutes les bonnes boutiques aéronautiques. Quant au tracé de la polaire de consommation et l'indispensable étalonnage du badin, je vous réserve ça pour le mois prochain : l'ULM en x et y...

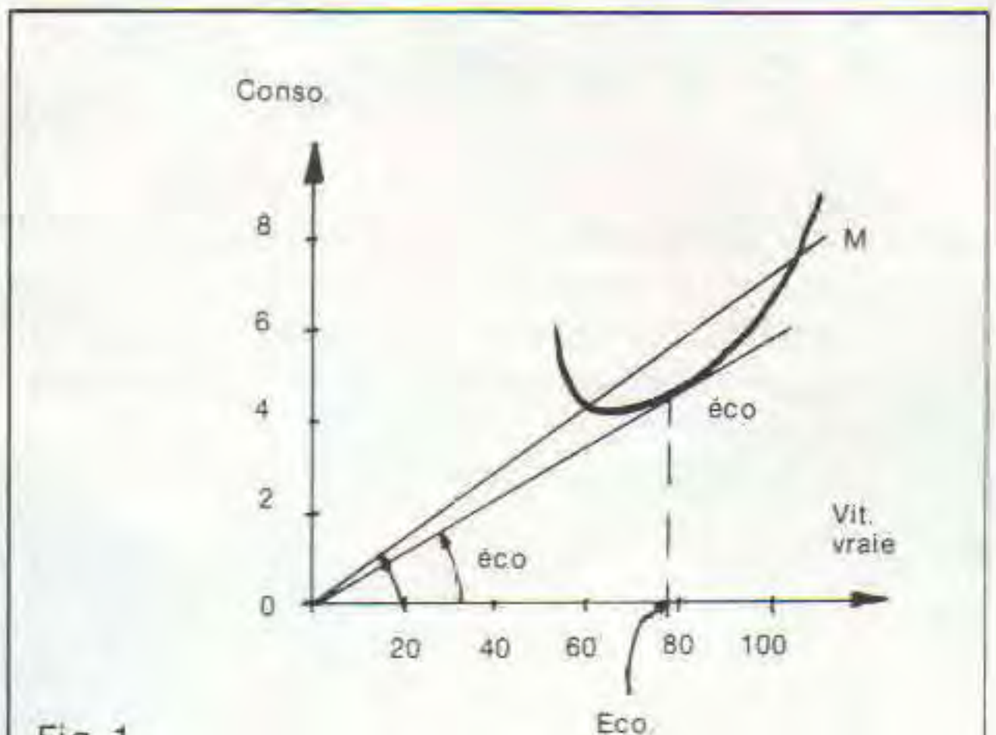


Fig. 1

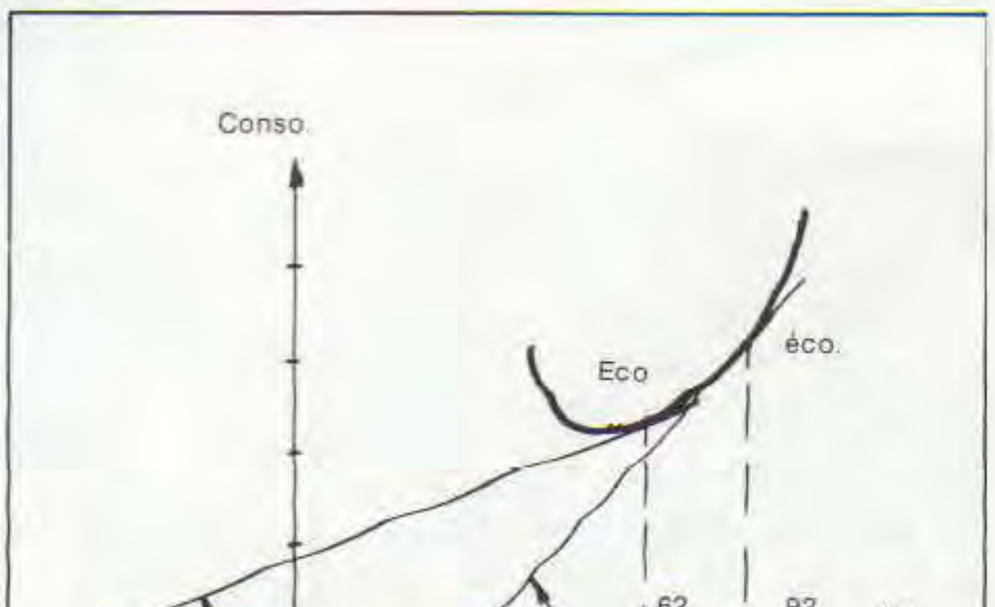


Fig. 2

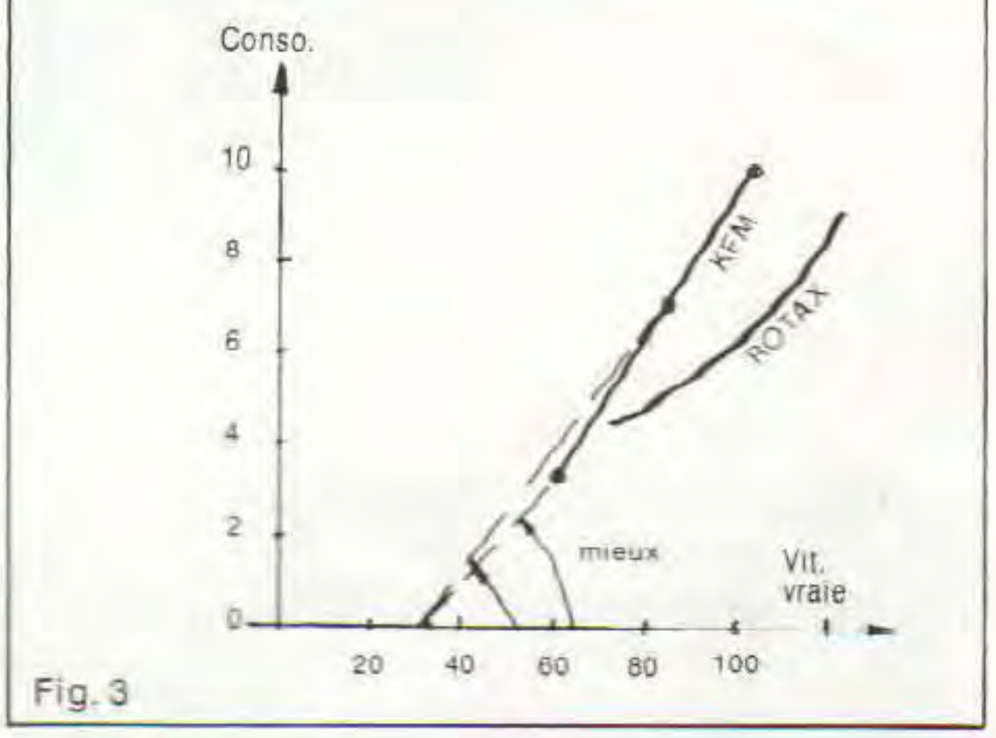


Fig. 3

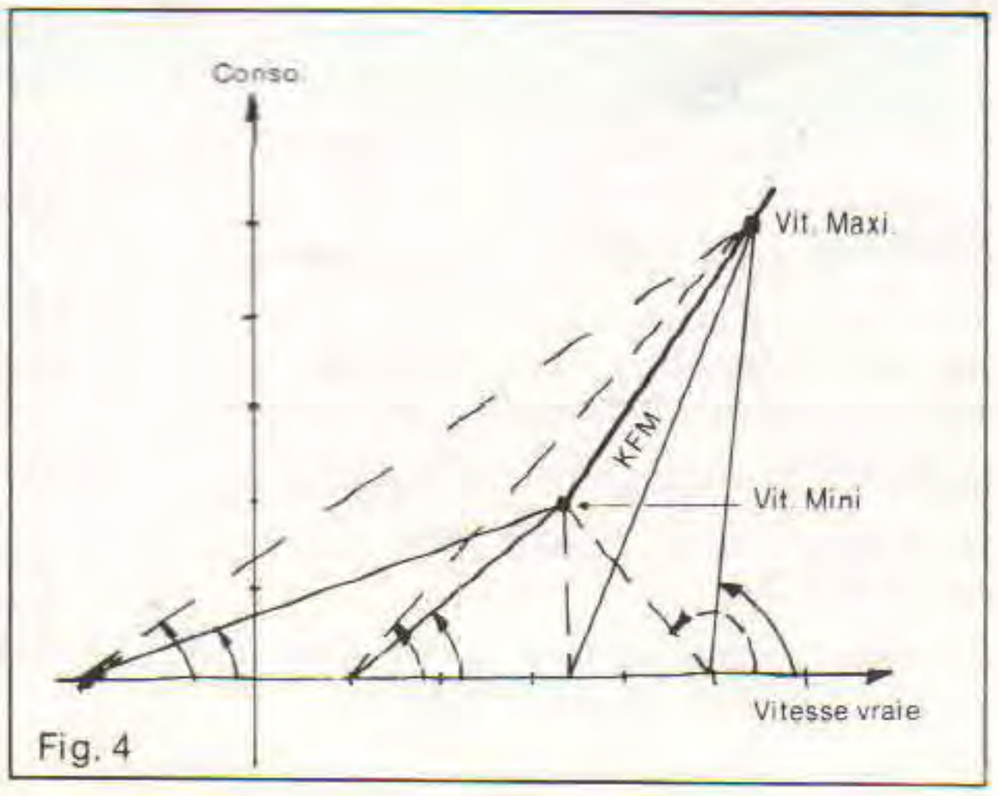


Fig. 4