

circuit, et dans le muscle si elle se transforme nécessairement en chaleur ce n'est qu'en raison de l'impossibilité qu'il y a d'introduire un utilisateur dans son circuit. C'est donc *énergie de sustentation, de pression vive* qu'il y a dans les cas envisagés ci-dessus et non *travail de sustentation, de pression vive*, et dans un muscle qui élève lentement un poids il y a à la fois *ÉNERGIE de sustentation ET TRAVAIL* d'élévation de poids. On voit que ce cas tout particulier mène à attacher aux mots *travail* et *énergie* des acceptions bien distinctes, alors qu'on les confond généralement. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Résistance de l'air. Comparaison des résistances directes de diverses carènes aériennes. Résultats numériques.* Note de M. CH. RENARD, présentée par M. Maurice Lévy.

« La comparaison des résistances directes de diverses carènes aériennes simples (plan, sphère, cônes, corps fusiformes, etc.) s'effectue facilement au moyen de la balance dynamométrique que nous avons décrite (*Comptes rendus*, 16 mai 1904).

» Le coefficient de résistance ρ_1 d'une carène de forme donnée est le quotient de la résistance de cette carène en kilogrammes à la vitesse de 1^m par seconde par la surface transversale de la carène (maitre-couple) en mètres carrés. L'unité à laquelle on compare tous ces coefficients ρ_1 est la résistance d'un plan mince de 1^m, se déplaçant orthogonalement et rectilignement dans l'air normal à la vitesse de 1^m par seconde (l'air normal pèse 1^{kg}, 250 par mètre cube). C'est le *coefficient fondamental* φ_1 très difficile à mesurer exactement et qui doit, d'ailleurs, dépendre de la forme du contour du plan (Le Dantec) et peut-être un peu de sa grandeur absolue.

» Le rapport $\frac{\rho_1}{\varphi_1} = \sigma$ est le *coefficient de réduction de la carène*.

» Si l'on connaît φ_1 et tous les *coefficients de réduction* σ , on connaît toutes les résistances directes ρ_1 .

» La balance dynamométrique ne permet pas de mesurer exactement ρ_1 , parce qu'elle emploie le mouvement circulaire. Les coefficients de résistance dans ce cas sont toujours supérieurs à ρ_1 .

» Mais cet instrument permet de déterminer une série de valeurs ρ qui sont à peu près proportionnelles à ρ_1 si l'on a soin d'opérer avec le même rayon de gyration et avec des corps de même étendue dans le sens transversal.

» Dès lors on peut obtenir de bonnes valeurs de σ et il ne manque plus pour compléter les bases numériques du problème des résistances directes que la détermination du chiffre fondamental φ_1 .

» Pour le moment, suivant les expérimentateurs (Piobert et Morin, Langley, laboratoire de Chalais, Canovetti, Le Dantec, etc.) ce chiffre oscille entre 0,070 et

0,090 et nous serions tentés de considérer que 0,080 est assez voisin de la vérité. Jusqu'à ces derniers temps, nous avons adopté $\varphi_1 = 0,085$, nombre qui se rapproche beaucoup de celui qu'on déduit des expériences de Langley et de celles beaucoup plus anciennes de Piobert et Morin. C'est celui que nous adopterons encore aujourd'hui.

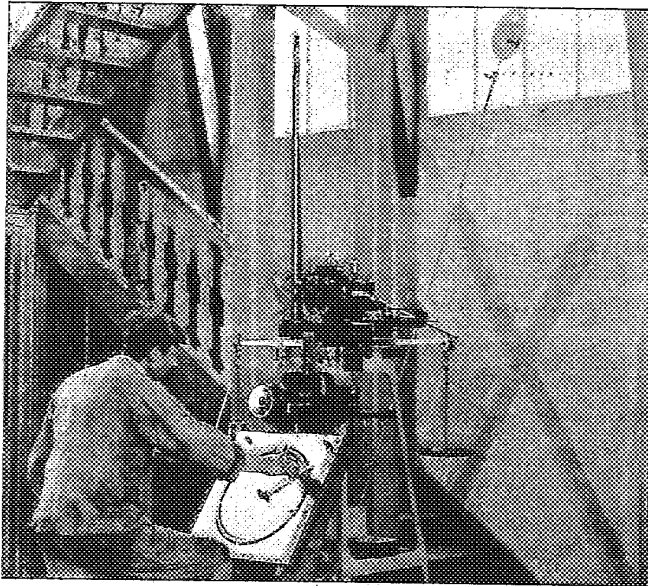
» Dans le Tableau numérique suivant on a fait connaître pour quelques carènes simples les valeurs de σ et aussi celles de σ' , rapports de la résistance à celle de la sphère. Dans une troisième colonne on a donné ρ_1 en admettant que $\varphi_1 = 0,085$.

» *La loi du carré de la vitesse s'est remarquablement vérifiée* et, si l'on appelle R la résistance d'une carène de maître couple S animée d'une vitesse V dans de l'air de poids spécifique a , on aura très exactement

$$(1) \quad R = \frac{\varphi_1 a}{1,25} SV^2 = 0,8\varphi_1 a \sigma SV^2$$

(R en kilogrammes, a en kilogrammes par mètre cube, S en mètres carrés, V en mètres par seconde).

» Nos expériences ont été poussées jusqu'à des vitesses supérieures à 50^m par seconde sans que la loi du carré de la vitesse semble fléchir le moins du monde.



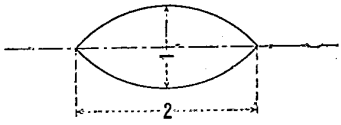
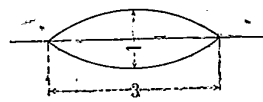
» La figure montre une balance disposée pour mesurer la résistance d'un couple de plans circulaires de 0^m,200 de diamètre sur un cercle de 2^m,30. Ce sont ces plans qui ont été pris comme termes de comparaison.

» La méthode de détermination de σ est trop simple pour que nous croyions nécessaire de la décrire ici. Il faut naturellement éliminer la résistance du manège seul pour comparer les carènes entre elles.

» Si n , n' et n'' sont les tours par seconde correspondant à un même moment moteur pour le plan, la carène et le manège, on a, sauf la correction relative aux variations de la densité de l'air :

$$(2) \quad \sigma = \frac{\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n''^2}}{\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n''^2}}$$

Tableau des coefficients de réduction σ de diverses carènes simples.

Nature de la carène.	σ .	σ' .	ρ_1 .	Observations.
1. Plan mince orthogonal.....	1,000	6,31	0,085	Le coefficient de la résistance ρ d'un plan de $0^m,200$ de diamètre tournant sur un cercle moyen de $2^m,30$ de diamètre a été trouvée égale à 0,103, chiffre notablement supérieur à 0,085, ce qui montre l'influence du mouvement circulaire.
2. Sphère.....	0,1585	1,000	0,235	
3. Demi-sphère creuse (concavité en avant).....	1,283	8,10	0,109	
4. Demi-sphère creuse (concavité en arrière).....	0,392	2,47	0,0333	
5. Cylindre transversal.....	0,596	3,76	0,0507	
<i>Carènes de ballons dirigeables.</i>				
6. Corps fusiformes symétriques à méridien parabolique, allongement 2 (marche longitudinale).....	$\left. \begin{array}{l} 0,0733 \\ \text{soit} \\ \frac{1}{13,65} \end{array} \right\}$	0,463	0,00623	Le coefficient de réduction de la sphère est notablement plus faible $\frac{1}{6,31}$ qu'on ne le croyait jusqu'ici. Les coefficients des corps fusiformes deviennent rapidement très faibles, un fuseau d'allongement 3 ne résiste plus que comme la trente et unième partie du plan mince de même section transversale.
				
7. Corps fusiforme symétrique à méridien parabolique, allongement 3 (marche longitudinale).....	$\left. \begin{array}{l} 0,0321 \\ \text{soit} \\ \frac{1}{31,2} \end{array} \right\}$	0,203	0,00273	Tous les corps essayés étaient parfaitement polis. Les chiffres de ce Tableau peuvent déjà rendre des services, mais il faudrait continuer ces essais pour d'autres formes et les réitérer le plus possible. Le temps nous a manqué pour ce travail qui se poursuit néanmoins toujours, mais trop lentement à notre gré.
				
8. Corps fusiforme, allongement 2 (marche transversale).....	0,433	2,73	0,0368	

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Sur un instrument destiné à faciliter l'emploi du tour à filéter.* Note de M. MACHLENBRUCK, présentée par M. Lippmann.

« Cet instrument permet de résoudre rapidement un problème qui se présente fréquemment dans la pratique industrielle.