

Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
Band: 21 (1948)
Heft: 9

Artikel: Téléguidage de chars, bombes volantes et torpilles [fin]
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-564456>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

gestattet. Sowohl die Geräte selbst als auch sämtliche Zubehörteile sind äusserst robust aufgebaut, was für mobile Anlagen von entscheidender Bedeutung ist. — Eine Betriebskontrolle kann durchgeführt werden, ohne dass die Geräte aus dem Fahrzeug herausgenommen werden müssen. Zwei Messbuchsen gestatten jederzeit das Anstecken eines Kontroll-Messinstrumentes, und ein Instrumenten-Umschalter ermöglicht die Ueberwachung der wichtigsten Spannungen und Ströme. Die verwendeten Röhren sind nur schwach belastet, wodurch eine längere Lebensdauer gesichert ist. Zudem handelt es sich um normale, handelsübliche Röhrentypen, deren Beschaffung auf keinerlei Schwierigkeiten stösst.

Die Bedienung der Geräte ist ausserordentlich ein-

fach, nicht zuletzt dank der Quarzsteuerung in Sender und Empfänger, wodurch ein Suchen der Gegenstation von vornherein dahinfällt. Beim Zweiwellengerät kann augenblicklich umgeschaltet werden, ohne dass irgend-ein Nachstimmen erforderlich wäre. Der Selektivruf verwendet die gleiche Wählscheibe wie das normale Telephon, wodurch wiederum die Einfachheit in der Bedienung gekennzeichnet ist.

Diese neuen Ultrakurzwellengeräte sind das Resultat praktischer Erfahrungen und ergänzen das heutige Telephon überall dort, wo telephonische Verbindungen mit Fahrzeugen erforderlich sind. *H. Labhardt.*

(Die Firma Brown Boveri in Baden hat uns freundlicherweise diesen Artikel für den «Pionier» zur Verfügung gestellt.)

Téléguidage de chars, bombes volantes et torpilles

(Suite et fin)

Autres commandes progressives.

On peut également obtenir une commande progressive en utilisant la variation de fréquence. La figure 9 représente schématiquement une telle commande. Dans le circuit d'accord d'un émetteur, on fait varier la fréquence en tournant le condensateur. Si on lie le volant de commande d'une gouverne au condensateur, la fréquence sera fonction de l'angle (*alpha*), dont on tournera le volant. A la réception, on utilise un montage de récepteur pour modulation de fréquence où le détecteur est remplacé par un discriminateur. A la sortie

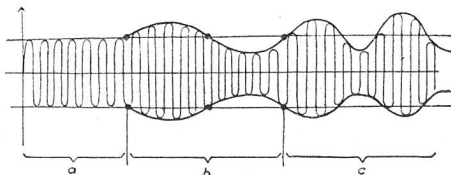


Fig. 7. Transmission de deux ordres différents par une seule onde porteuse. — a onde haute fréquence non modulée, correspondant à l'absence d'ordres; b onde haute fréquence (par ex. 300 kc) modulée par une fréquence plus basse (par ex. 5 kc), correspondant à un ordre (à gauche par ex.); c onde haute fréquence modulée par une seconde basse fréquence (par ex. 7 kc), correspondant à un deuxième ordre (à droite par ex.). Après détection éliminant la haute fréquence, on recueille à la réception des courants basse fréquence (ici 5 et 7 kc) que l'on sépare aisément grâce à des filtres et qui actionnent chacun la gouverne dans le sens opposé ou des gouvernes différentes.

de ce discriminateur, on recueille un courant dont le sens et l'intensité sont fonction du désaccord entre la fréquence reçue, c'est-à-dire celle émise par l'émetteur, et la fréquence sur laquelle le récepteur est accordé. Ce courant actionne un relais polarisé qui fait tourner un servo-moteur dans le sens voulu. Si on relie la gouverne au condensateur d'accord du récepteur, on peut modifier la fréquence d'accord du récepteur au fur et à mesure que la gouverne tourne, de telle sorte que la fréquence du récepteur lorsque la gouverne a tourné d'un angle (*alpha*) soit la même que celle de l'émetteur lorsque le volant de commande a tourné de l'*alpha*.

La modulation par impulsion issue de la technique du radar donne de nombreuses autres possibilités.

Pour obtenir une commande plus souple, on peut faire agir les servo-mécanismes de commande, non pas directement sur les gouvernes, mais sur un pilote automatique. Le pilote automatique a en outre pour effet de stabiliser l'engin — il réagit automatiquement à tous les à-coups dus aux «coups de tabac», aux coups de mer ou aux obstacles rencontrés.

Guidage par faisceau directif.

Le guidage par faisceau directif est beaucoup plus simple en apparence que le pilotage à distance. En pratique, les problèmes sont à peu près les mêmes. Il présente toutefois deux avantages très nets. Tout d'abord, on n'a pas à s'inquiéter de savoir où se trouve le mobile qui est emprisonné entre deux faisceaux (voir plus haut). Il permet, d'autre part, d'avoir très facile-

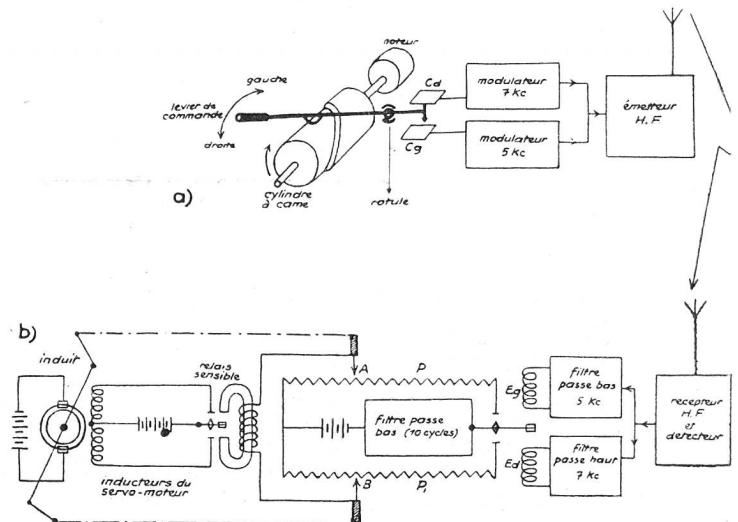


Fig. 8. Commande en direction de la bombe HS 293. — A l'émission un moteur entraîne le cylindre à came qui établit alternativement les contacts Cd et Cg, donnant les ordres droite et gauche par des modulations à 7 et 5 kilocycles. En tournant le levier de commande autour de la rotule, on fait varier la durée d'émission des ordres. A la réception, les ondes reçues subissent la détection, ce qui donne des courants de basse fréquence à 7 et 5 kc, que l'on sépare par des filtres passe bas et passe haut. Ces filtres envoient les courants à 7 et 5 kc respectivement dans les électro-aimants Ed et Eg qui attirent alternativement le relai de sortie lorsque les ordres correspondants sont émis. Le relai de sortie envoie du courant dans un potentiomètre P par l'intermédiaire d'un filtre passe bas à fréquence de coupure très basse (10 cycles par seconde). Le courant étant envoyé alternativement par P et P', il s'établit dans chaque potentiomètre un courant continu proportionnel à la durée des ordres gauche et droite des curseurs A et B, prennent le courant sur le potentiomètre et l'envoient dans un relai polarisé. Si la gouverne est toute droite, les curseurs sont face à face et le sens du courant qui passe dans ce relai polarisé est déterminé par l'intensité des courants dans P et P'.

Si ces courants sont égaux, il ne passe pas de courant. Si le courant dans P est plus fort que dans P' le courant passe dans un certain sens dans ce relai polarisé qui donne le courant dans l'enroulement de l'inducteur qui commande la rotation «à droite» du servomoteur. La rotation de la gouverne déplace des curseurs, de sorte que la différence de potentiel en A et B est annulée lorsque la gouverne a tourné de la quantité voulue (retour d'asservissement).

ment une commande progressive. Les faisceaux d'ondes que l'on sait produire n'ont pas, en effet, une intensité constante dans toutes les directions. L'intensité, maxima au centre du faisceau, décroît vers ses bords. On peut utiliser cette variation d'intensité pour obtenir une commande progressive. En général, les deux faisceaux droit et gauche se recoupent légèrement et on compare l'intensité des deux ondes reçues. L'inconvénient de ce système est le « décrochage » possible, si on fait tourner rapidement le faisceau.

Pilotage programme.

Le pilotage programme n'est pas un téléguidage, mais un guidage interne, grâce à un mécanisme. Le pilotage programme le plus simple est celui de la *torpille* en ligne droite, à immersion et cap constants. Une *capsule manométrique* commande par des servo-mécanismes hydrauliques, pneumatiques ou électriques les gouvernes de profondeur, tandis qu'un gyroscope maintient le cap (fig. 11). Le guidage des V1 se faisait sur le même principe: une capsule manométrique maintenait une altitude constante, mais, étant donné les distances, on ne pouvait se contenter d'une stabilisation gyroscopique. C'est un compas magnifique qui servait à maintenir le cap (voir schéma fig. 4). Dans le V1, il y a un pilote automatique, et le manomètre ainsi que le compas agissent sur le pilote automatique.

On peut compliquer le programme en imposant au mobile plusieurs chemins rectilignes successifs avec des caps différents commandés à l'horaire par des pendules ou des compte-tours.

Certaines torpilles allemandes se mettaient à tourner en rond si elles n'avaient pas atteint leur but au bout d'un certain parcours. Dans les V1, la commande de piqué était provoquée par un compte-tours.

Autoguidage ou «Homing» sur but.

L'autoguidage offre beaucoup d'analogie avec le guidage par faisceau directeur. Les dispositifs d'autoguidage comportent deux détecteurs (fig. 5) dans la tête de l'engin. Ils agissent chacun dans un certain cône. N'envisageons que la commande gauche-droite. L'un des détecteurs agira à gauche de l'axe, et tout objectif détecté par lui provoquera l'ordre «à gauche», l'autre agit à droite et provoque, lorsqu'il détecte un but, l'ordre «à droite».

Comme dispositif de détection, on peut employer des dispositifs uniquement récepteurs, comme les micro-

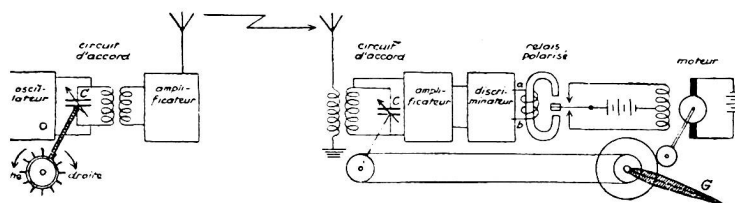


Fig. 9. Commande progressive par variation de fréquence. — Le volant de commande des gouvernes est lié au condensateur du circuit d'accord de l'émetteur. La fréquence émise varie avec l'angle dont tourne le volant. Le récepteur est un récepteur du type à modulation de fréquence. Le détecteur est remplacé par un discriminateur, aux bornes a et b, duquel on branche un relais polarisé. Si la fréquence émise est la même que celle par laquelle le récepteur est accordé, il ne passe aucun courant. Si elle est plus faible, le courant passe dans un sens; si elle est plus élevée, il passe dans l'autre. Le relai polarisé fait tourner le servomoteur dans le sens commandé, et une liaison mécanique modifie la fréquence d'accord en tournant le condensateur variable, de sorte qu'on rattrape la fréquence émise lorsque la gouverne a tourné de la quantité désirée.

phones, les cellules photoconductrices ou photovoltaïques ou des dispositifs émetteurs-récepteurs, comme le *radar* ou l'*asdic*. Les premiers sont dits *passifs*, ils sont plus discrets, mais ont une portée moindre. Raisonnons sur un microphone: on comprend aisément que

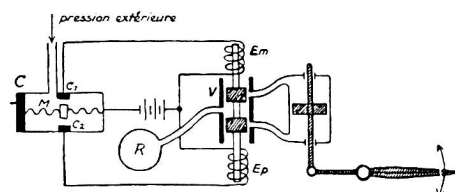


Fig. 10. Pilotage programme altitude ou profondeur constante. — La capsule manométrique C, reliée à l'extérieur, est réglée pour une altitude (avion) ou une profondeur déterminée. Toute variation d'altitude déforme la membrane M et suivant que l'engin est trop haut ou trop bas, l'un des contacts C₁ ou C₂ s'établit. Ces contacts actionnent des relais (ici un relais électropneumatique) qui déclenche l'action du servo-moteur (ici un piston) dans le sens voulu.

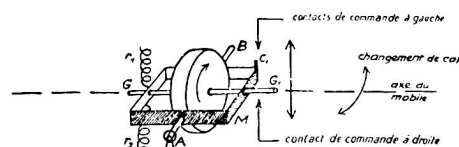


Fig. 11. Stabilisation gyroscopique de cap. — Un gyroscope, dont l'axe coïncide avec celui du mobile à sa monture M qui peut pivoter autour d'un axe AB perpendiculaire à l'axe du gyroscope GG, a tendance à se cabrer ou à piquer. Ce déplacement établit des contacts électriques qui, comme plus haut, agissent sur des relais et servo-moteurs.

le micro situé à gauche d'une bombe volante recevra plus fort le bruit du moteur d'un avion situé à gauche que le micro analogue placé à la droite de la bombe. En comparant le courant produit par chacun des micros (par un relais ou tout autre système), on provoque l'ordre «à gauche». Les micros ont surtout été employés pour les torpilles, tandis que les cellules photoconductrices placées au foyer d'un miroir parabolique permettent de détecter l'échappement des avions. Nous n'insisterons pas sur l'emploi des radars et asdics — rappelons seulement que la *fusée radar* provoquant l'explosion de la bombe lorsque l'avion-but est à bonne portée, peut être considérée comme un cas particulier de l'autoguidage appliqué non plus à la direction, mais à l'explosion du mobile.

Diverses combinaisons.

Rien n'oblige de n'avoir recours pour un engin qu'à un seul système de guidage. D'autres systèmes peuvent encore être envisagés, notamment pour la commande à grande distance, on pourra utiliser les systèmes de radionavigation, car tout système qui permet seulement d'obtenir le déplacement d'une aiguille sur un cadran (système «Decca», par exemple) permet d'établir un contact électrique — qui amplifié peut déplacer n'importe quelle gouverne.

Citons deux cas de guidage par combinaison de plusieurs systèmes: le plus ancien est le cas du guidage des V2 où le pilotage programme se combinait avec un guidage par faisceau directeur. Rappelons d'abord que la V2 n'est pas guidée, ni propulsée sur tout son parcours. Elle est tirée comme un obus dans la stratosphère sous un angle donné à une vitesse bien calculée. La V2 s'élevait d'abord *verticalement* stabilisée sur la verticale par un gyroscope. Puis, à une certaine altitude, un ordre

radio provoquait son basculement sur sa trajectoire pour l'amener progressivement à son angle de tir. Pendant ce basculement, la V2 était maintenue dans un plan vertical en direction du but (plan de tir) par un faisceau directif, le «Leitstrahl». La trajectoire était calculée de sorte que la vitesse de lâcher (vitesse initiale) soit atteinte en même temps que l'angle de tir prévu. Mais des irrégularités de combustion étant à prévoir, le gyroscope pouvait maintenir l'angle de tir quelques fractions de seconde, jusqu'à ce que la vitesse initiale soit atteinte. On arrêta alors la combustion.

Au début, les Allemands suivaient la V2 avec un radar spécial utilisant l'effet «Doppler-Fizeau» permettant de connaître au sol la vitesse de la V2. L'ordre d'arrêt de combustion («Brennschluss») était donné à partir du sol. Dans d'autres V2, un gyromètre intégrateur à l'intérieur de la V2 arrêta automatiquement la combustion.

Plus récemment, les forteresses volantes téléguidées américaines qui traversèrent l'Atlantique donnent un exemple de la combinaison de plusieurs types de guidage. A l'envoi, les avions étaient guidés par un faisceau directif, pour obéir ensuite à un pilotage programme

(probablement altitude et cap constants). Au bout de plusieurs milliers de kilomètres, le vent peut faire dévier les avions notablement de leur parcours, d'où la nécessité de reprise par un point connu grâce à des bateaux qui les guident vers eux par faisceaux directs — puis de nouveau cap constant et *homing* par faisceau directif sur les aérodromes, d'Angleterre.

Conclusion.

On est encore loin d'avoir exploité toutes les possibilités des engins télécommandés ou autoguidés, et rien ne peut paraître plus hallucinant que ces engins sortis de la main de l'homme et qui semblent doués d'intelligence, qui peuvent discerner leur proie et qui la poursuivent sans relâche.

Mais tout ce que l'homme peut faire, il peut le défaire, et chaque nouvelle invention appelle une parade. Dans la guerre des robots, la guerre des ondes et les moyens de brouillage prendront une importance capitale, et on ne saurait se pencher avec assez d'attention sur ces problèmes techniques, ardues certes, mais pas insolubles.

Der Uebermittlungsdienst an der Internationalen Segelflugkonkurrenz in Samedan

18. bis 31. Juli 1948

Die reibungslose Durchführung einer segelfliegerischen Grossveranstaltung im alpinen Gelände stellte an die Organisation höchste Anforderungen. Die Wettkämpfe spielten sich in einem grossen, unübersichtlichen Raum ab, so dass es für die Leitung schwierig war, den Ueberblick zu behalten. Im weitem bargen die Tücken der Wetterverhältnisse in unseren Bergen gewisse Gefahren in sich, besonders für die ausländischen Piloten, denen eine grössere Erfahrung im Gebirgsflug oft abging. Dies machte den Einsatz eines beweglichen, gut spielenden Verbindungsnetz notwendig.

Die Organisation des Uebermittlungsdienstes an der diesjährigen Segelflugolympiade erfolgte durch den Aeroclub intern. Als wir paar Funker uns in Samedan vorgestellt hatten, stellte es sich heraus, dass wir alle dem EVU angehörten, und sofort stellte sich die unter Funkern übliche kameradschaftliche und gemütliche Atmosphäre ein, welche die Voraussetzung für eine erspriessliche Zusammenarbeit bildet.

Als erstes galt es, den Startplatz an einem Flugplatzende und die Motorwinde am anderen Ende mit der Sportleitung und der Flugpolizei zu verbinden, was mit einer 2,5 km langen, auf dem Boden verlegten Ringleitung und vier Feldtelefonen erreicht wurde. Das zur Verfügung stehende Kabel erlaubte nur eindrähtigen Bau, aber trotz des manchmal beängstigenden Verkehrs der Schleppfahrzeuge und des durchnässten Bodens funktionierte die Leitung zwei Wochen lang ohne Störung und trug wesentlich zur flüssigen Abwicklung des Flugplatzbetriebes bei.

Unsere Hauptaufgabe bestand darin, in den verschiedenen Konkurrenzen, bei denen die Teilnehmer bestimmte Punkte anzufliegen hatten, die Durchflugzeiten zu melden. Sodann musste die Verbindung zwischen den Zeitnehmern auf der 100 m breiten Start- und Ziellinie auf dem Muottas Muragl und dem Flugplatz in Samedan hergestellt werden. Dies ermöglichte

die fortlaufende Auswertung der geflogenen Zeiten und beschleunigte die recht komplizierte Arbeit der Jury, welche die Leistungen in den verschiedenen Disziplinen, wie zurückgelegte Strecke, Höhengewinn u. a., unter Berücksichtigung der wechselnden meteorologischen Verhältnisse, auf einen gemeinsamen Nenner bringen musste. Ausserdem waren die Equipenchefs jederzeit in der Lage, die Position ihrer Leute festzustellen, und die Zuschauer konnten fortlaufend über den Stand der Konkurrenz orientiert werden.

Eine weitere Aufgabe, zu der wir glücklicherweise nicht eingesetzt zu werden brauchten, war der Verbindungsdienst bei Such- und Rettungsaktionen bei Abstürzen in den Bergen, eine Aufgabe, deren zweckmässige und rasche Lösung ohne den Einsatz von Funk nicht denkbar wäre. Folgende kleine Episode mag dies illustrieren: Bei einer Konkurrenz musste das Parpaner Weisshorn angefliegen werden. Ein Pilot hatte sich bis 100 m unter den Gipfel herangekämpft, als er von einer rasch daherziehenden Gewitterfront überrascht wurde. Nachdem diese vorbeigezogen war, wurde die Maschine von den Kommissären auf dem Weisshorn nicht mehr gesichtet, hingegen stellten sie in der Tiefe Teile eines Flugzeuges fest. Sofort wurde ein auf der Lenzerheide stationierter, ebenfalls mit Funk ausgerüsteter Jeep an die betreffende Stelle geschickt. Zur grossen Beruhigung konnte er wenig später melden, dass der Pilot wohlbehalten gelandet war und seine Maschine bereits demontiert hatte.

Eine grosse Ueberraschung erlebten wir bei der Uebernahme des Funkmaterials. Es standen uns nämlich vier Hasler-Dezimeterwellen-Geräte, zwei Handie-Talkie, sowie vier neue Telefunken-Radiotelephone RTS 102 zur Verfügung. Die letzteren Geräte waren für uns neu. Sie präsentierten sich als drei schmale, mit Traggurten zu einer Einheit verbundene Leder Taschen mit einer Teleskopantenne und einem Gesamt-