

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 102 (1957)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Caractères des engins  
**Autor:** Henchoz, P.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-342821>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 04.12.2024

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

armée rendue *entièrement* mobile et manœuvrière. Il admet toutefois que sa solution n'est peut-être pas la meilleure, ce que nous pensons aussi de la nôtre. Mais le seul fait que nous ayons eu l'occasion de l'exposer prouve que les auteurs ont atteint l'un de leurs buts : fournir une riche documentation destinée à servir de base à la discussion d'un problème vital.

Ce n'est pas là leur seul mérite. En rappelant, à propos de la défense héroïque des Finlandais, qu'un petit pays impose des limites aux effectifs d'un envahisseur (dont les moyens les plus puissants seraient vraisemblablement accaparés ailleurs) et en offrant une synthèse remarquable du niveau atteint par notre armée, ils tendent à rassurer une opinion publique parfois inquiète parce que mal renseignée. Les lacunes qu'ils signalent, et sur lesquelles on peut épiloguer, font en tout cas ressortir de quelle lourde responsabilité sont chargées les autorités responsables de la défense militaire du pays.

Un ouvrage à lire, à méditer et à répandre.

LDY.

---

### Chronique aérienne

#### **Caractères des engins<sup>1</sup>**

L'aptitude de l'engin à se diriger contre un objectif et à l'atteindre finalement pour le détruire, englobe tous les problèmes de guidage et de navigation dont certains sont très complexes. Il n'est pas surprenant désormais que les non-initiés que nous sommes éprouvent quelque peine à se retrouver parmi tous les termes en usage. Téléguidage, auto-guidage directs ou indirects, procédés d'alignement, de poursuite, systèmes de préguidage sont des domaines où l'ingénieur hautes fréquences et l'aérodynamicien évoluent aussi aisément que les robots qu'ils construisent. La cybernétique reste toutefois un domaine hermétique pour bien des gens. Aussi nous

---

<sup>1</sup> voir RMS de mars 1957.

contenterons-nous de ne décrire que très sommairement quelques-unes des méthodes qui permettent à l'engin soit d'exécuter à distance les ordres d'un poste de commande quelconque, soit de réagir par ses propres forces et de choisir lui-même la route qui le mènera à son but.

#### LES PROCÉDÉS DE GUIDAGE

Le plus ancien des procédés consiste à accompagner l'engin et à le guider à vue, c'est-à-dire à lui imprégner des mouvements ascendants, descendants ou latéraux contrôlables par une observation directe. Celui qui pilote ainsi l'engin doit être capable de l'accompagner jusqu'à portée de vue de l'objectif, cette condition étant indispensable pour l'exécution correcte de la phase finale. C'est ce qu'on appelle le *téléguidage direct*. Ce procédé a déjà été appliqué dans certains engins-cibles de DCA. On le trouve également dans divers engins antichars de type récent et dans les bombes d'avions dites planantes. Ce système renferme cependant un élément qui doit être qualifié ici comme étant très insuffisant, le facteur humain. En effet, la précision de la commande à distance devient plus mauvaise au fur et à mesure que l'engin s'éloigne de celui qui le pilote, alors que c'est le contraire qui devrait se produire. Les ordres qui doivent être donnés à l'engin sont approximatifs, très souvent tardifs, le pouvoir de réaction de l'homme n'arrivant pas à satisfaire les délais extrêmement brefs accordés, au moment où l'engin n'est plus qu'à faible distance du but.

Cet inconvénient majeur peut être en partie éliminé. Dans le procédé du *guidage indirect*, on remplace l'observation humaine par une observation à partir de l'engin lui-même, celle-ci permettant de signaler au guideur de ce dernier sa position exacte par rapport au but. Aux deux observations humaines du téléguidage direct, engin et but, on substitue donc une méthode ne faisant intervenir qu'une seule fois le facteur humain, en tirant parti des observations fournies par l'engin pour le pilote, ces observations étant la plupart du temps

matérialisées sur un scope sur lequel apparaissent engin et but. Le dernier pas à franchir consiste à éliminer toute intervention humaine. On aboutit alors à un procédé complètement automatique, l'engin se dirigeant lui-même contre son objectif. On l'appellera

#### L'AUTOGUIDAGE DIRECT

Très séduisant à première vue, l'autoguidage direct comporte toutefois certaines lacunes. L'amenée automatique au but est assurée pour autant que ce but peut être « su » ou « reconnu » sans erreur possible par l'engin. Or si cela est relativement facile en l'air où les possibilités de confusion sont faibles, il n'en va pas de même au sol pour un objectif susceptible d'être camouflé en conséquence, et où de faux objectifs peuvent être créés. Un quatrième procédé va donc voir le jour, procédé qui consistera essentiellement à renoncer à un système de référence liant l'un à l'autre, engin et but, et à le remplacer par un procédé permettant à l'engin, une fois l'objectif fixé géographiquement, de naviguer dans sa direction comme le ferait un avion, à la différence que tous les calculs de caps, d'angle et de vitesse seront effectués automatiquement.

On a affaire ici à *l'autoguidage indirect*, pour lequel des aides naturelles, champ magnétique, de gravitation, système stellaire, ou artificielles telles que radio-alignements, balises, réseaux hyperboliques seront indispensables.

En résumé, nous aurons donc :

Initiation de la commande	Système de référence du mouvement	Procédé de guidage
Manuelle à distance	lié au pilote à distance	Téléguidage direct
Automatique	lié à l'objectif	Téléguidage indirect
	lié à l'objectif	Autoguidage direct
	Indépendant naturel artificiel	Autoguidage indirect

## LES MÉTHODES DE GUIDAGE

L'étude du problème présenté ici par le Commandant Gense impose un minimum de connaissances mathématiques. Nous nous limiterons donc à quelques considérations générales, cette chronique ne visant pas autre chose qu'à donner au lecteur quelques notions élémentaires.

La majorité des trajectoires de guidage appartient à deux classes principales qui sont *l'alignement* et *la poursuite*. Alors que la méthode d'alignement est réalisée en général pour le téléguidage à vue ou dans l'autoguidage indirect sur faisceau électronique, la méthode de poursuite s'adapte plus spécialement aux engins air-air et sol-air, qui, par leurs caractéristiques, sont conçus avant tout pour l'attaque par l'arrière. Bien qu'employé d'une manière générale, le terme « poursuite » est envisagé tout conçu pour la poursuite sur but réel ou « courbe du chien », l'engin réagissant sur des indications fournies par le but et par sa position du moment. On admet toutefois le même terme dans le cas où l'engin réagit sur la base de données futures. C'est la poursuite par avance ou courbe de collision.

La poursuite en courbe de chien est la méthode normale de l'autoguidage, l'autoguideur de l'engin travaillant avec un faisceau de recherche se confondant avec l'axe longitudinal de ce dernier. La poursuite par avance, elle, désigne toute une gamme de procédés de navigation. Durant la phase du lancer et celle du vol d'approche, cette navigation s'inspire d'un but fictif placé devant le but réel et dont la position peut être modifiée en fonction des évolutions en direction et en vitesse de ce dernier. Durant la phase finale, ce but fictif se rapproche toujours davantage du but réel pour se confondre finalement avec lui au moment de la collision. Ces procédés revêtent de gros avantages dans la cinématique du vol, par le fait qu'ils raccourcissent et simplifient les trajectoires en leur donnant des formes plus tendues. Ils éliminent ainsi les accélérations exagérées qui rendent la phase finale souvent impossible dans d'autres cas. Le guidage avec poursuite par avance soulève

toutefois de très grosses difficultés qui imposent une application très souple du principe du cap de collision.

Le guidage proprement dit se divise normalement en deux phases distinctes : le préguidage et l'autoguidage final. Précisons que ce dernier n'est pas toujours nécessaire. Son emploi dépend de l'exactitude acquise avec le préguidage. Il y a divers systèmes de préguidage. *La télécommande automatique* consiste à détecter le mouvement du but et celui de l'engin ; à élaborer les ordres à donner à l'engin en vue d'une navigation déterminée puis à lui transmettre ces ordres par télécommande. Parmi les autres procédés de préguidage nous ne citerons que l'autoguidage indirect sur faisceau directeur, ce procédé étant appliqué sur l'engin SOL-AIR suisse Contraves/Oerlikon. Ici, l'engin est appelé à se déplacer sur un faisceau d'ondes dirigées par rapport auquel il détecte lui-même ses écarts et les corrige. Ce faisceau étant orienté sur le but, l'engin est contraint à modifier lui-même les éléments de navigation de manière à rester à l'intérieur de celui-ci. Le faisceau directeur coïncidant souvent avec le faisceau détecteur, ces deux sont même parfois combinés en un seul. L'engin est alors automatiquement amené au but. Les grosses difficultés de ce procédé résident dans l'asservissement de l'engin à un « beam », c'est-à-dire à une route électronique très étroite. Si cet asservissement est relativement supportable lors d'écarts faibles et lents du faisceau, il n'en va plus de même dans la phase finale où la poursuite peut se compliquer et l'engin être soumis à des injonctions brutales pas toujours exécutables à temps.

*L'autoguidage final* consiste à amener l'engin au but sans le secours d'aides extérieures, c'est-à-dire au moyen des seuls appareils de détection montés à bord. Si certains systèmes s'apparentent au radar, d'autres s'en éloignent totalement faisant appel à des procédés acoustiques, optiques ou basés sur les rayons infrarouges. Les systèmes d'autodirection seront donc classés selon qu'ils font appel à l'un ou l'autre des procédés énoncés ci-dessus. On admet en outre que l'autodirec-

teur est actif, semi-passif ou passif, selon qu'il émet un rayonnement, qu'il capte un écho provoqué par une autre station ou qu'il se contente d'enregistrer les rayonnements émis par le but. Il n'est pas nécessaire de faire preuve de beaucoup d'imagination pour réaliser la complexité des problèmes posés à l'autoguidage pour en faire un moyen sûr, tout en restant condensé, léger, résistant et d'un prix abordable.

Au reste, ce sont des difficultés analogues qui freinent ou limitent encore le développement des engins et leur construction en grandes séries. Si on leur ajoute les nécessités imposées par l'emploi tactique ou stratégique, la discrétion et l'insensibilité au brouillage, on verra que l'acheminement vers des solutions pratiques ne peut se faire que lentement. *L'engin est tout ou rien*, nous l'avons déjà dit au début. La qualité de ses multiples pièces et leur garantie de fonctionnement sont des aptitudes qui sont à l'encontre du désir des constructeurs de faire bon marché puisque l'engin est normalement destiné à ne voler qu'une fois.

Il est toujours plus facile d'avoir des idées que de les réaliser. Ceci est tout spécialement valable dans un domaine, où chacun peut donner libre cours à sa fantaisie et à son imagination. Les réalisations actuelles permettent toutefois d'affirmer que les vues des ingénieurs sont de moins en moins utopiques.

Colonel HENCHOZ

---

## Informations

### Sport militaire hors-service... :

#### Courses d'orientation et pistes fixes

Lecture de la carte, orientation au moyen de la boussole, étude de vues aériennes, estimations de distances, repérage et écoute, transmission de messages, appréciation d'une situation tactique, mémorisation d'un plan, établissement de croquis, connaissance et tir de son arme personnelle, etc., etc., sont autant de tâches qui peuvent