
Cet article est une ébauche concernant l’aéronautique.

Vous pouvez partager vos connaissances en l’améliorant (comment ?) selon les recommandations des projets correspondants.

Consultez la liste des tâches à accomplir en page de discussion.



Un technicien effectue une opération de maintenance sur un [B-1 Lancer](#)

L’**avionique** est l’ensemble des équipements [électroniques](#), [électriques](#) et [informatiques](#) qui aident au pilotage des [aéronefs](#) et des [astronefs](#) dans l'espace aérien ou extraplanétaire dont les conditions de pression, température, humidité sont inhabituelles pour les systèmes électriques, électromécaniques et informatiques classiques.

Enjeux

Enjeux d'aide au pilotage

Ils concernent autant la facilité à piloter de gros avions, ou en situation complexe que les gains que peuvent apporter l'avionique aux compagnies.

Enjeux de sûreté

Article détaillé : Sûreté de fonctionnement des logiciels aérospatiaux.

L'avionique et ses systèmes d'[automates temporisés](#) ou fonctionnant en "*temps réel*" doivent être source de sécurité de deux points de vue; du point de vue de l' *immunité* de l'avionique, et de son *innocuité* selon Laarouchi^[1]). La mémorisation (via la « [boîte noire](#) » notamment) permet l'analyse de défaillance et l'amélioration des systèmes. Les enjeux de sécurité en vol ont fait l'objet de nombreux travaux de recherche, d'interopérabilité, de modélisation^[2] et d'évaluation (notamment basée sur les [retours d'expérience](#) et l'[analyse des risques](#)

Elle doit aussi parallèlement limiter sa vulnérabilité et améliorer la vérifiabilité de son opérationnalité^[3] ainsi que sa [résilience](#) des systèmes (par la redondance des systèmes de secours) ou la résolution rapide de problèmes liés par exemple aux [parasites](#) et décharges électromagnétiques^[4], dans un contexte technique changeant avec des avions de ligne toujours plus gros et plus rapides où l'on tend à passer d'équipements électriques embarqués fonctionnant à faibles tensions (115V AC et 28V DC) à des systèmes fonctionnant à des tensions plus élevées.

Ces systèmes doivent aussi être insensibles aux virus informatiques ou tentatives malveillantes d'intrusion.

Les éléments de l'avionique

Ce sont notamment :

- les supports de [radiocommunication aéronautique](#) et de manière générale les systèmes de communication ([UHF](#), [VHF](#), [HF](#)) utilisés entre l'avion et la terre, entre avions, ou entre différents éléments de l'avion (capteurs, sondes...)
- les systèmes de navigation ([TACAN](#), [VOR](#), [GPS](#), [centrale à inertie](#), etc.) et les logiciels embarqués, dits "enfouis" (embedded software) de plus en plus conçus comme des entités autonomes capables de remplir de manière asynchrone des missions indépendantes (éventuellement critique), sans intervention humaine, en réponse et interaction directe avec l'environnement intérieur et/ou extérieur (environnement physique ou informatique) ;
- les [radars](#) (anti-collision, météo, ou les radars de détection pour les [avions militaires](#))
- le [pilote automatique](#)
- l'[ILS](#) (système électronique permettant l'atterrissage par mauvais temps).
- les systèmes de [génération et distribution électrique](#)
- les [contrôles de vol à commande électrique et électronique](#)
- les [instruments de navigation, de contrôles moteur, et de paramètres de vol](#)

Dans les avions modernes ([Airbus A320](#), [Boeing 777](#), [Mirage 2000](#), [F-16](#), etc.), l'avionique comprend également des [commandes de vol électriques](#) : ce système commande les surfaces d'action (volets, ailerons, etc.) de l'avion en fonction des demandes du pilote, selon des lois mathématiques de pilotage et en tenant compte des capacités de l'avion.

Par analogie avec les pratiques de l'aéronautique, l'avionique regroupe tout ce qui est [électrique](#), électronique, [puissance](#), [numérique](#), [logiciel](#), [capteurs](#) et [actionneurs](#) à bord.

Tendances & prospective

Depuis le début de l'aviation l'avionique tend à sécuriser le vol, puis à se substituer si nécessaire ou quand celui-ci le désire au pilote, ce que permet l'[avionique modulaire intégrée](#) (IMA - *Integrated Modular Avionics*), par exemple développée par l'[ONERA](#) en France^[5]

Une standardisation des méthodes de modélisation, de test de mise à l'épreuve et de vérifications, etc. rejoint la standardisation de l'[interopérabilité](#) informatique, qui continue à se faire dans le cadre du contrôle international du risque aérien^[6]

Les engins doivent être plus silencieux et plus économes en énergie ; l'équivalent des **smartgrids** se développe dans le domaine de l'avionique qui évolue vers l'intégration de nombreux **logiciels enfouis** dans les systèmes embarqués **distribués**^[3] et vers une approche de type **intelligence ambiante**^[3] et une capacité de gestion du **big data**^[7]

Des interfaces homme-machine améliorées, sécurisées et multimodales développées pour l'avionique pourraient aussi demain bénéficier à de nombreux domaines (du domaine militaire à celui de l'aide aux handicapés en passant par la commande vocale)^[8].

Notes et références

- Laarouchi Y (2009). *Sécurités (immunité et innocuité) des architectures ouvertes à niveaux de criticité multiples: application en avionique* (Thèse de doctorat, INSA de Toulouse
- Castel C, & Seguin C (2001). *<http://altarica.labri.fr/pub/publications/afadl2001.pdf> Modèles formels pour l'évaluation de la sûreté de fonctionnement des architectures logicielles d'avionique modulaire intégrée*. AFADL: Approches Formelles dans l'assistance au développement de logiciels, PDF, 15 p
- Carcenac F (2005) *Une méthode d'abstraction pour la vérification des systèmes embarqués distribués: application à l'avionique* (Thèse de doctorat, PhD thesis, École Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace) ([résumé](#)).
- Koliatene F (2009) *Contribution à l'étude de l'existence des décharges dans les systèmes de l'avionique* (Thèse de doctorat, Université de Toulouse, Université Toulouse III-Paul Sabatier)
- Cf. projet « **PRISME Avionique Nouvelle** »
- Delmas R (2004) *Un cadre formel pour la modélisation et la vérification compositionnelles et hétérogènes des systèmes avionique modulaire intégrés* (Thèse de doctorat, Thèse de doctorat, Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace).
- Ex : Oder E, Pierre F & Renouard JM (1995) Brevet : U.S. Patent No. 5,475,594. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Dujardin, P., & Vigouroux, N. (1996). Les interfaces multimodales: quelles solutions pour demain dans les domaines de l'avionique et de l'aide aux handicapés'. Nouvelles Interfaces Homme-Machine, 175-207

Voir aussi

Articles connexes

- Liste des Instruments de bord
- Loi de Paschen
- Avionique modulaire intégrée
- Tension de claquage et Isolation électrique

- [Architecture distribuée](#)
- [Logiciels enfouis](#)
- [Gyroscope](#)

Liens externes

- *Avionics Made Simple* (livre)
- [Aircraft Electronics Association](#) (AEA)
- *Avionics News* (magazine=
- *Pilot's Guide to Avionics* (Guide pour les pilotes)
- [The Avionic Systems Standardisation Committee](#) Comité de standardisation de l'avionique
- [Space Shuttle Avionics](#) L'avionique des navettes spatiales
- [Aviation Today](#) magazine consacré à l'Avionique
- [RAES](#) (Site internet de RAES sur l'Avionique)
- [Vertical Gyroscope](#) (information avionique)
- [On-Board Electronics](#) Articles consacrés à l'électronique embarquée (en portugais)

Bibliographie

- Spitzer CR (2006), *Avionics: Development and Implementation* (2006-12-15)
- Helfrick A & Buckwalter L (2007), *Principles of Avionics*, 4th Edition Avionics Communications Inc. (ouvrage – 2007-07-01)
- Buckwalter L (2005), *Avionics Training : Systems, Installation, and Troubleshooting* (Ouvrage 2005-06-30)
- Abdulla M, Svoboda JV Rodrigues L (2005,) *Avionics Made Simple* (Cours– déc 2005).
- Grieu J, Frances F & Fraboul C (2003), *Preuve de déterminisme d'un réseau embarqué avionique*. In Actes du Colloque Francophone sur l'Ingénierie des Protocoles (CFIP, oct 2003), Paris.
- Boniol F (1997), *Étude d'une sémantique de la réactivité : variations autour du modèle synchrone et application aux systèmes embarqués* (Thèse de doctorat).

 [Portail de l'aéronautique](#)

Dernière modification il y a 4 mois par Marquier
