



Challenge Minidrones 2007-2009



Septembre 2008 – épreuve intermédiaire T1

*Philippe CHOY - Onera
Colloque GDR Robotique – 23 octobre 2008*



financement subvention (40%) et contrats (60%)

L'ONERA est un EPIC

{ Établissement Public } à { caractère Industriel et Commercial }
rattaché au Ministère de la Défense

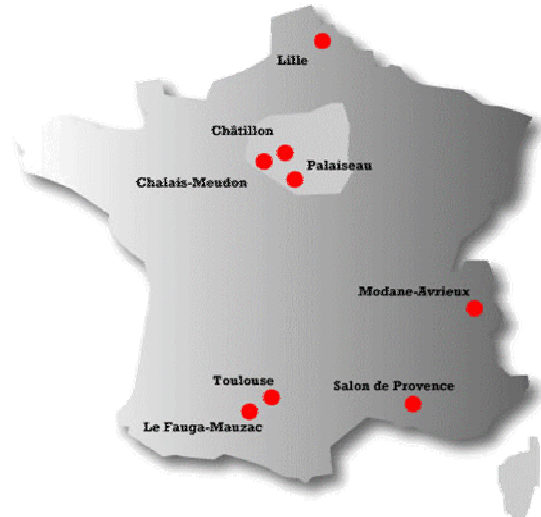
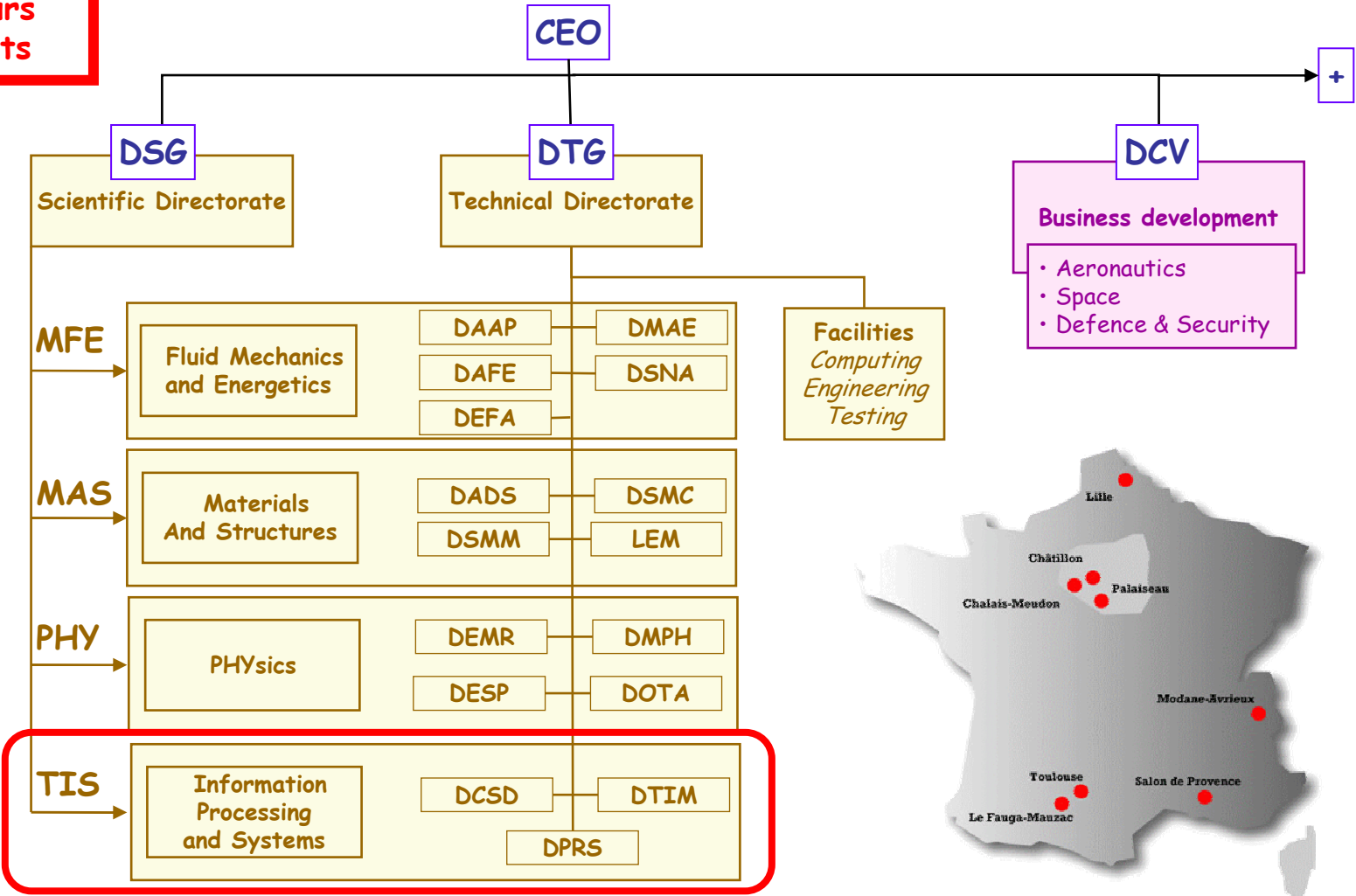
dont la mission est :

- ⇒ apporter une capacité d'expertise au profit de la puissance publique
- ⇒ contribuer à accroître la performance du domaine aéronautique-espace-défense-sécurité
 - coopérations organismes étatiques
 - coopérations industrielles
 - coopérations académiques
- ⇒ + contribuer à la formation



**~ 800 chercheurs
+ 200 doctorants**

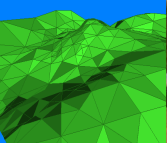
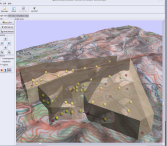
Challenge Minidrones 2007-2009



↖ systèmes aéronefs et engins autonomes



RESSAC: autonomous decision in non co-operative environment



Flight monitoring and pilot assistance



UCAVs: Time-constrained and distributed decision



undersea autonomous vehicle



Autonomous deck landing





Sommaire

- Présentation du challenge minidrones 2007-2009
 - Généralités, enjeux
 - Calendrier
 - Critères de notation
 - Présentation très succincte des projets universitaires
 - Bilan des journées intermédiaires (septembre 08)
 - La suite
- Retour d'expérience
 - Évolutions depuis la première édition (2002-2005)
 - Difficultés (pour les concurrents et les organisateurs)
 - Commentaires personnels



Généralités

- **Drone miniature** : engin volant de 70 cm de dimension maximum emportant un ou plusieurs senseurs et capable d'évoluer hors de la vue directe du pilote.
- Concours financé par la DGA, organisé par l'ONERA
- Ouvert aux écoles d'ingénieur et/ou universités préparant au minimum à un diplôme du deuxième cycle
- Association entre écoles encouragée
- Les écoles étrangères sont autorisées à participer à condition de s'associer à des écoles françaises
- Fait suite à une première édition : « Concours universitaire drones miniatures » (2002-2005)



Enjeux et objectifs

- Démontrer l'intérêt opérationnel des drones miniatures pour rechercher des objectifs dans un environnement urbain
- Faire émerger des concepts et des solutions innovants
- Constituer une bibliothèque de sous-ensembles technologiques.
- Stimuler une nouvelle génération d'ingénieurs pour définir et construire des systèmes de véhicules aériens automatiques / autonomes.
- Tisser des liens entre jeunes ingénieurs et industries et centres de recherche développant des technologies pour ces systèmes.



Grandes lignes

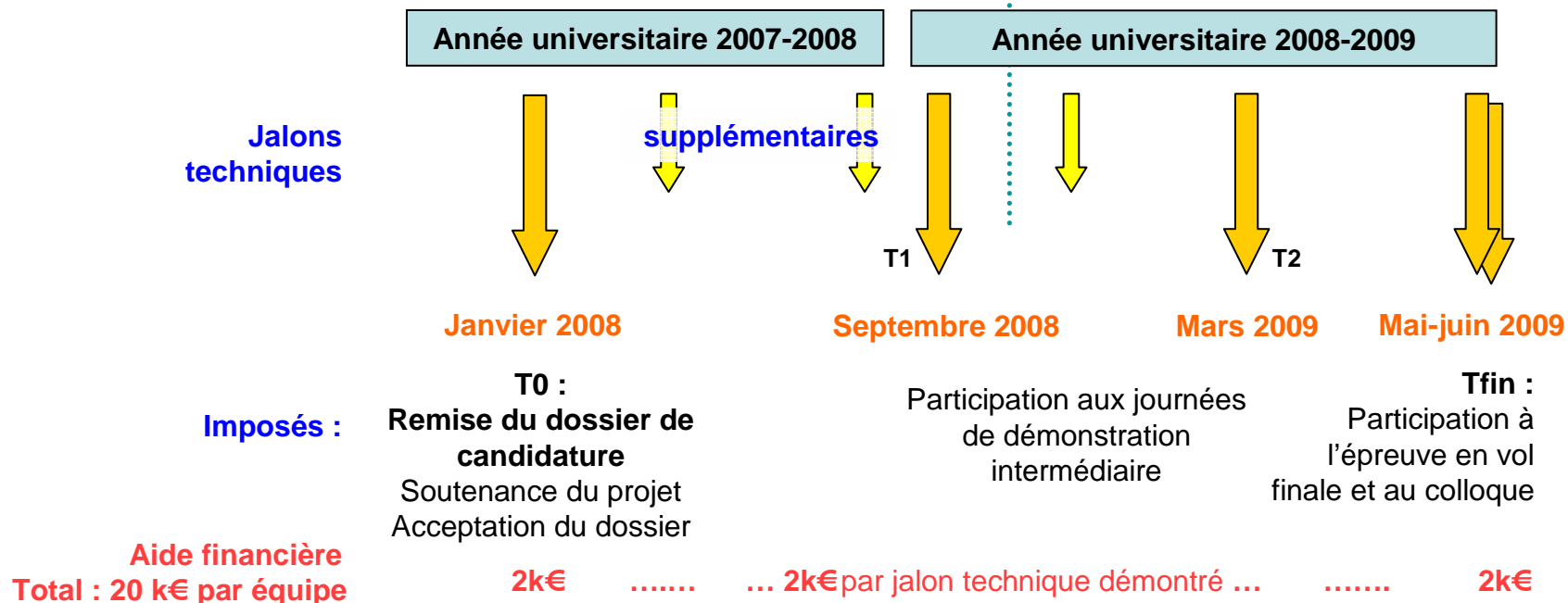
Règlement sur www.minidrones.fr

- Règlement technique orienté vers des démonstrations technologiques à intervalles réguliers (*Jalons techniques*)
- Jalons techniques dès 2008 – épreuve finale + colloque en mai-juin 2009
- Suivi régulier par un *Comité d'experts*
- Modalités d'attribution de l'aide / motivation financière des équipes :
 - Définition, avec chaque équipe, d'un plan de travail avec financement associé,
 - clefs de paiement sur présentation de résultats (démonstrations + rapports techniques + présentation de factures).
 - planning et jalons techniques à établir dès le début du projet,
 - pas de financement si résultats jugés insatisfaisants
 - Aide financière : **20 k€ TTC** maximum x 12 équipes (autres sources autorisées / encouragées)
- Soutien des équipes par des experts Onera (*crédit d'heures*)



Calendrier

- Jalons imposés à des dates fixées par les organisateurs
- Jalons optionnels supplémentaires sur proposition des équipes, pour tenir compte des spécificités de chaque projet (étalement du financement, ou liés aux ressources humaines : fin de stages ou de projet de fin d'études, etc...)





Les acteurs

- **Comité d'Organisation** : Onera + DGA
 - Décide des grandes orientations du Challenge (règlement, organisation des journées intermédiaires, communication...)
 - Chef de projet : Onera
- **Comité d'experts** : 7-8 experts DGA ou opérationnels et 5-6 experts ONERA.
 - Décide de l'attribution des aides financières en fonction du travail démontré par l'équipe d'étudiants candidate.
- **Jury** : Comité composé de membres du comité d'experts et de personnalités du monde académique, du secteur industriel, des ministères de la Défense et de l'Intérieur
 - Le Jury sera réuni à l'occasion de l'épreuve finale, pour l'attribution des prix. (30 000 € de prix au total versés aux Écoles)



Originalité de ce Challenge

par rapport aux autres concours de drones

- Volonté d'intégrer chaque projet dans un cursus universitaire si possible, ou au minimum de le lier à un laboratoire universitaire (pas d'asso. d'étudiants seuls, pas de sociétés commerciales)
- Aide financière en début de projet, pas uniquement un prix final. Financements distribués aux écoles, pas aux individus
- Mise à disposition pour chaque équipe d'un **crédit de 30 « heures d'experts Onera »** pour les aider à la mise au point de leur projet, sur tous les domaines de compétence de l'Onera (aérodynamique, mécanique du vol, commande des systèmes, environnement électromagnétique, traitement d'images...)



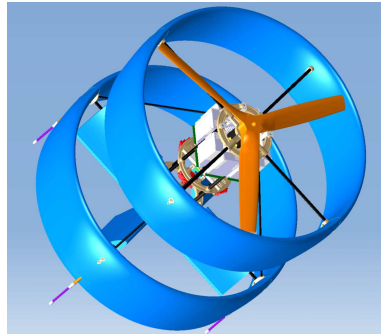
Critères de notation / jalons technique

Règlement sur www.minidrones.fr

- Vol du véhicule aérien stabilisé, piloté par des ordres de haut niveau
- Capacité de décollage et atterrissage automatiques
- Capacité de navigation autonome du drone sur coordonnées GPS
- Démonstration du sous-système charge utile (liaison de données + acquisition image)
- Démonstration de la stabilité en présence de turbulences
 - Date T2 : essais dans la « soufflerie » B20 de l'Onera Lille
- Autres jalons définis par chaque équipe, plus spécifiques à chaque projet
 - Démonstration des capacités à analyser une image de manière automatique (détection de cibles...)
 - Capacité de changement de régime de vol pour formules convertibles
 - Etc...



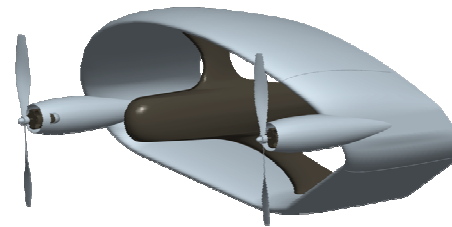
Les 12 équipes subventionnées (sept. 2008)



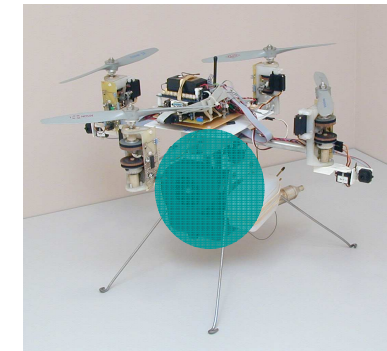
AMP - Arts&Métiers



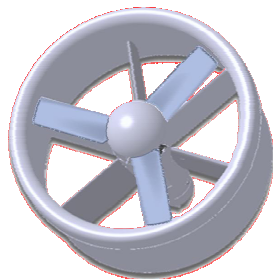
Chaudron - ENSMP



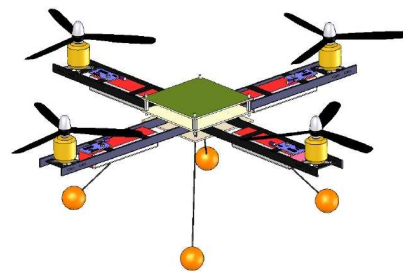
Cigogne - INSA



DAVE - ESTIA



DULBEMA - EMA-ULB



Faucon Noir - ESIEA



HORUS - UTC



MoustiX - Grenoble INP



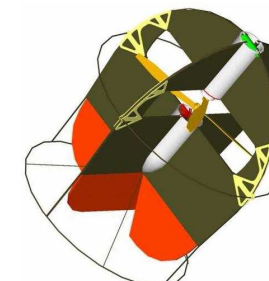
Paparazzi - ENAC



Polydrone - Polytech'Orléans



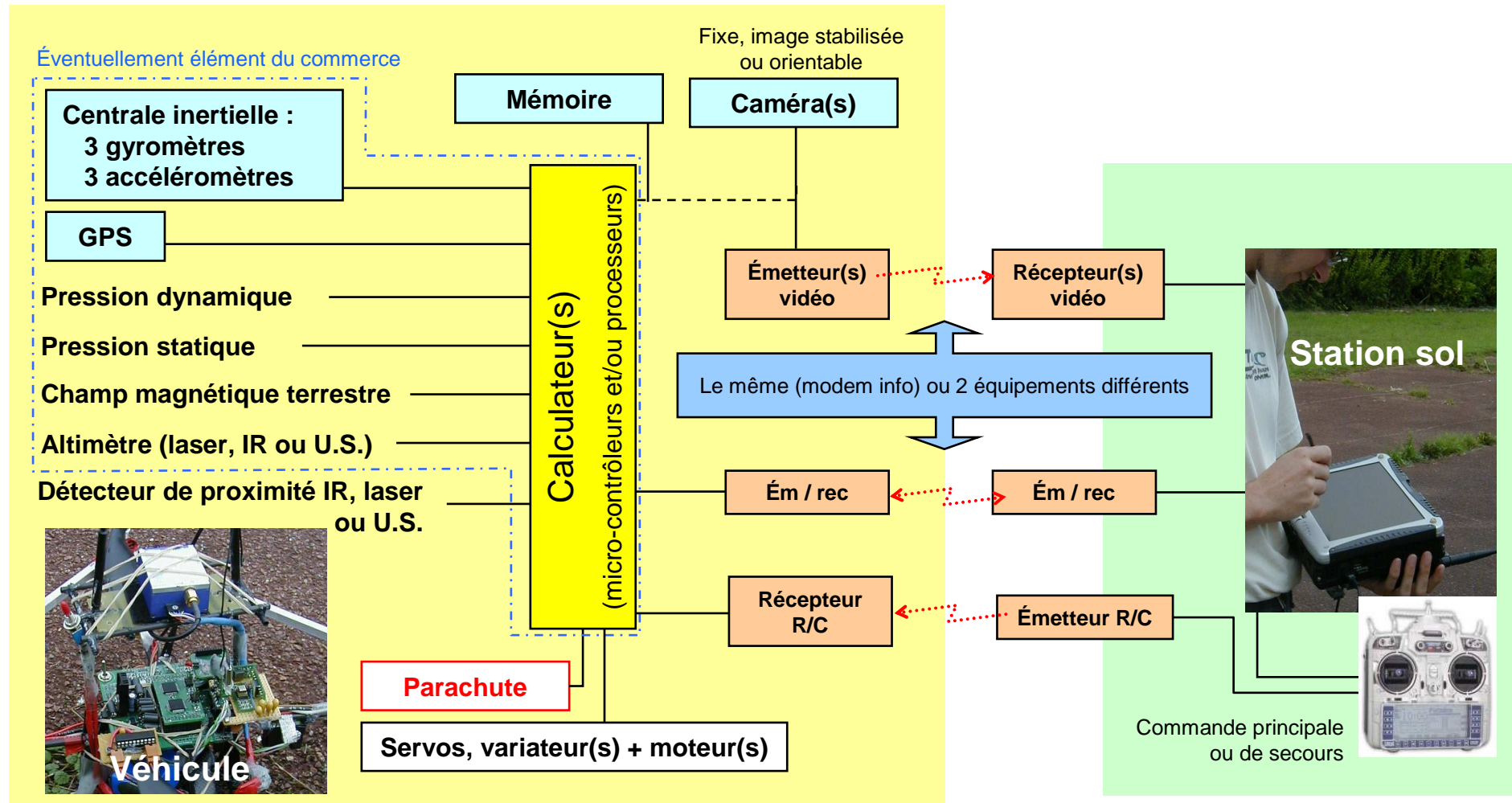
RATOPS - ESISAR



Vision'Air - ISAE



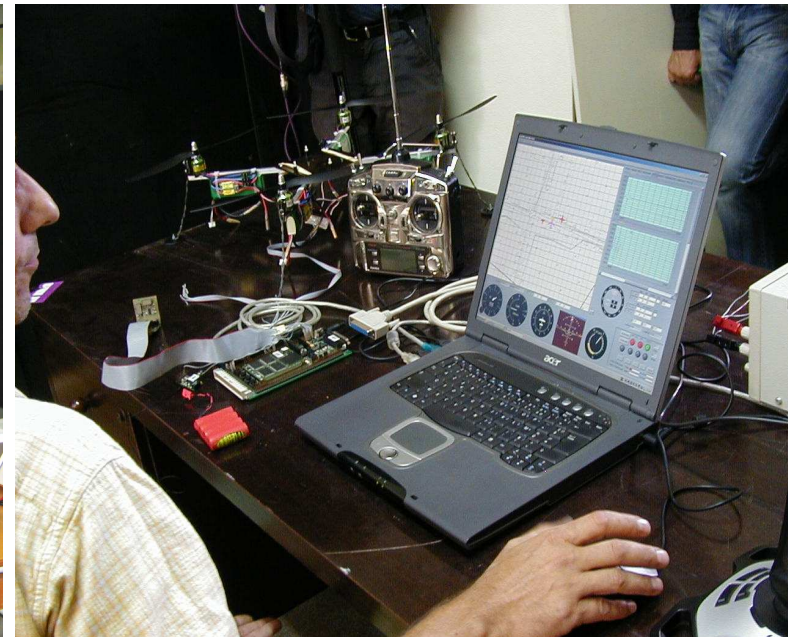
Architecture type





Épreuves intermédiaires T1 (septembre 08)

- Rencontre avec les experts : point sur l'avancement technique des équipes, démonstrations en vol
 - Ouvert aux équipes subventionnées et à de nouveaux entrants





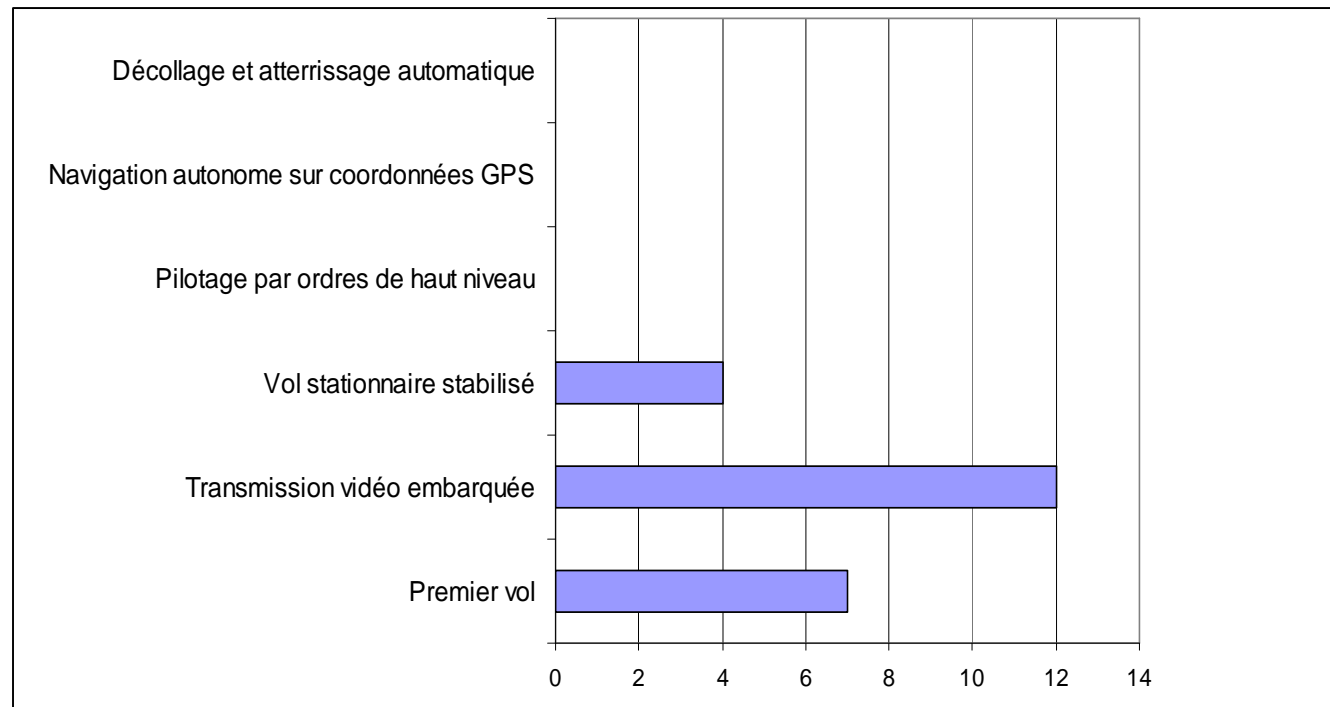
Épreuves intermédiaires T1 (septembre 08)





Épreuves intermédiaires T1 (septembre 08)

- Bilan des jalons passés avec succès





La suite

- ≈ Mars 2009 : épreuve T2
 - épreuves en intérieur banc B20 Onera Lille
- Mai 2009 : épreuve Tfin
 - Évaluation finale des concurrents par le jury
 - Hors public
- Juin 2009 : colloque (Paris ?)
 - Présentation par chaque équipe de son projet, ses réussites et ses échecs, des développements techniques réalisés...
 - Annonce des résultats et remise des prix
 - Ouvert au public et à la presse



Retour d'expérience

- Évolution du règlement depuis la première édition

Concours 2002-2005

- Financement : 40 k€ versés au début, pas de jalons imposés
 - ☺ Carte blanche laissée aux équipes pour leur organisation et choix techniques (sous réserve de l'acceptation de leur candidature initiale)
 - ☹ Pas de contrôle des équipes, peu de possibilités de sanction en cas de travail insuffisant / insatisfaisant
 - ☹ Plannings trop optimistes, manque général de méthode de gestion de projet

Challenge 2007-2009

- Financement : 2 k€ versés au début, puis paiements sur passage de jalons – 20 k€ max. au total
 - ☺ Gestion de projet plus stricte (planning, budget)
 - ☹ Probables difficultés financières pour certaines équipes (fort soutien des écoles nécessaire)
- Jalons techniques imposés
 - ☺ Meilleure visibilité sur l'avancement des équipes
 - ☹ Choix techniques plus ou moins imposés, peu d'originalité des concepts et architectures



Retour d'expérience

- Évolution du règlement depuis la première édition

Concours 2002-2005

- Scénario « opérationnel » (détecter des cibles dans un environnement urbain) volontairement « vague »
 - 😊 Libre cours à l'imagination des compétiteurs, pas de solution technique imposée
 - 😞 Focalisation sur la formule aérodynamique, généralement sous-estimation de la difficulté des autres fonctions

Challenge 2007-2009

- Pas de scénario mais des niveaux techniques à atteindre
 - 😊 Nécessité de réfléchir en parallèle à toutes les problématiques d'un système de drones
 - 😞 Choix « stratégiques » plus ou moins imposés, peu d'originalité des concepts d'emploi
 - 😞 Épreuves peu spectaculaires
 - ➔ Pas de public lors des épreuves mais colloque technique conclusif



Retour d'expérience

- Problèmes rencontrés par les équipes lors de la première édition
 - Difficulté des projets généralement sous-estimées
 - Auxquelles s'ajoutent les difficultés de passation sur 2 années universitaires
 - Difficulté de l'environnement généralement sous-estimée
 - Avant les épreuves, essentiellement des vols en labo
 - ***Les difficultés qui n'étaient pas clairement explicitées dans le règlement de 2002-2005 :***
la nécessité de voler hors de vue du pilote (même si on peut conserver l'homme dans la boucle), la transmission de données en milieu urbain, la stabilité des drones en environnement turbulent. Tout cela est relativement éloigné des contraintes de l'aéromodélisme...



Retour d'expérience

- Points à ne pas négliger lors de la mise en place d'une telle compétition
 - Réglementation
 - Pas de réglementation concernant l'utilisation de drones civils
 - Zones de vol : trouver un espace aérien fermé ou qui puisse être facilement fermé au trafic aérien (par NOTAM)
 - Fréquences : le matériel (parfois acheté à l'étranger) doit respecter la réglementation civile française, sans nécessiter d'autorisation spéciale (trop lourd à déclarer), ce qui est parfois très contraignant sur le plan des performances techniques (ex : liaisons vidéo)
 - Assurance
 - Risque aérien non connu : ça n'est plus un modèle radiocommandé (possibilité de vol autonome), pas de certification aéronautique possible (modèles expérimentaux « bas coût ») → les assurances ne veulent pas s'engager sur le risque aérien, aux organisateurs à faire en sorte que rien de grave ne puisse arriver



Sécurité des vol

- Avant chaque épreuve en vol : un dossier de définition du système et un dossier de sécurité sont demandés à chaque équipe pour analyse et estimation des risques par les organisateurs
- Le jour de l'épreuve :
 - démonstration, devant le Directeur des vols, que les dispositifs de sécurité décrits dans le dossier de sécurité sont bien conformes au dossier de sécurité
 - démonstration systèmes sous tension, vol non obligatoire (ex : test de coupure des moteurs réalisé au sol)
 - autorisation de vol pour les épreuves donnée par le Directeur des vols





Retour d'expérience

Commentaires personnels

- Motivation au sein des équipes très disparate
 - Le cas idéal : enseignants **et** élèves motivés, soutien de l'administration de l'école (aide financière, mise à disposition de locaux, intégration du projet dans le cursus pédagogique)
- Modes de fonctionnement des « projets encadrés » très différents selon les écoles (durées et périodes dans l'année universitaire!)
 - ➔ **Essayer d'en tenir compte pour fixer d'éventuelles étapes intermédiaires**



Retour d'expérience

Commentaires personnels

- « Critiques » des organisateurs
 - Difficulté à obtenir les documentations demandées dans le règlement (dossiers de candidature, de définition du système, de fréquences, de sécurité, liste de personnes présentes lors d'événements...), relances toujours nécessaires et délais toujours dépassés dans la majorité des cas
 - ➔ **Anticiper les questions, prendre des marges**
 - Qualité des documents reçus très disparate (les plus volumineux n'étant généralement pas les plus pertinents !)
 - ➔ **Privilégier les formulaires lorsqu'on attend des réponses précises**

Il faut admettre que tous les concurrents, dans ce genre de concours, seront toujours en retard et procéderont toujours à des modifications de dernière minute avant les épreuves



Conclusion

- Rendez-vous en juin 2009 pour le bilan technique de ce challenge
 - Contacts : challenge@minidrones.fr
www.minidrones.fr

