

Mecanodrone 2014-2015

Règlement du concours organisé par l'Ecole Nationale supérieure d'Arts et Métiers

1. Généralités

1.1. Avant-propos

Le concours Mecanodrone a pour objectif de développer des relations privilégiées entre des lycées Aquitains et l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (ENSAM), dénommée communément « Arts et Métiers ParisTech », et plus spécifiquement son Campus de Bordeaux-Talence» dénommé « ENSAM de Bordeaux-Talence ». Les lycéens pourront découvrir quelques pans du génie mécanique et plus globalement des sciences de l'Ingénieur, l'industrie en Aquitaine et plus particulièrement l'industrie associée à l'Aéronautique et l'enseignement, la pédagogie en école d'ingénieurs. Par une approche projet et sous la forme d'un concours entre équipes mixtes de lycéens et élèves ingénieurs, il s'agit de (re)donner goût pour les sciences de l'Ingénieur, les métiers de l'Industrie et les filières associées – porteuses d'emploi en Aquitaine.

Ce concours est dédié aux lycéens, plus particulièrement aux élèves de 1^e STI2D pour faciliter leur orientation en enseignement supérieur.

1.2. Objet du concours

Le concours fait l'objet d'une compétition.

Elle comporte deux épreuves, portant sur des compétences spécifiques à mettre en œuvre au cours de missions à effectuer au moyen d'un quadricoptère imposé. Ces épreuves se décomposent en une épreuve statique et une épreuve pratique (ou épreuve opérationnelle). Ces épreuves se dérouleront au mois de mai 2015 (date précisée ultérieurement). L'épreuve statique aura lieu à l'ENSAM de Bordeaux-Talence et l'épreuve pratique aura lieu, indoor, dans un endroit précisé ultérieurement.

L'évaluation de la qualité des projets présentés s'effectuera sous forme d'une notation par épreuves et par équipe et donnera lieu à une remise de prix à l'issue de la compétition.

La mission définie entrainera des modifications d'un drone de type quadrirotor de catégorie D : l'EducaDrone (fournisseur : EducaDesign). Ces modifications intégreront la conception et la fabrication d'un mécanisme fixé sur le drone et embarqué lors du vol.

1.3. Organisation

Pour l'édition 2014-2015, le comité d'organisation du concours Mecanodrone est composé de :

ENSAM de Bordeaux-Talence : Sandra Guérard (Maitre de Conférences), Jean-Benoît Kopp (Maitre de Conférences), Sébastien Aubert (Professeur Agrégé de Génie Mécanique), Dominique Scaravetti (Maitre de Conférences), Dominique Doroszewski (Ingénieur d'études).

Académie de Bordeaux : Patrick Cohen (Inspecteur d'Académie - Inspecteur Pédagogique Régional Sciences et Techniques Industrielles)

1.4. Composition du jury et protocole de délibération

Le jury sera composé de 5 experts :

- Un représentant de la Région Aquitaine,
- Un représentant de l'Académie de Bordeaux,
- Un représentant de l'Industrie aéronautique,
- Un représentant du Cluster AETOS,
- Un représentant de l'ENSAM de Bordeaux-Talence

La délibération, portant sur des questions aussi objectives que possible en s'appuyant sur une grille d'évaluation, sera effectuée à huis clos immédiatement à l'issue des épreuves. Les conclusions argumentées, issues de cette délibération, seront ensuite annoncées en public.

1.5. Prix du concours

A l'issue de la compétition, un prix sera remis à l'équipe gagnante

Dans tous les cas, une visite d'entreprise aéronautique aquitaine sera proposée à toutes les équipes participantes.

1.6. Site de déroulement des épreuves statiques et opérationnelles

Les épreuves du concours se dérouleront sur une journée entière (10h – 17h environ). Le matin, à l'ENSAM de Bordeaux-Talence, auront lieu les épreuves statiques. L'après-midi sera dédié aux épreuves pratiques organisées dans un lieu précisé ultérieurement et éventuellement différent de celui des épreuves statiques.

2. Déroulement du concours

2.1. Mission du drone

Moins nocif pour l'environnement que le transport routier, l'utilisation des mini-drones pour le transport de petit colis est aujourd'hui à l'étude par des grandes entreprises telles qu'Amazon ou Google. Les points limitants à l'heure actuelle concernent l'autonomie des drones qui ne permet que des distances de livraison réduites et les autorisations de survol des territoires et d'utilisation de l'espace aérien.

Néanmoins, certaines enseignes de livraison de colis alimentaires (pizza, burritos, etc.) sont prêtes à se lancer dans l'utilisation de drone pour la livraison à domicile. C'est dans ce contexte qu'est définie la mission du drone du concours Mecanodrone :

**Le drone a pour mission d'embarquer, de transporter et de déposer
une pizza stockée dans une boîte en carton.**

La pizza à transporter sera stockée dans une boîte en carton de section carrée 33x33 cm² et d'épaisseur 3,5 cm. L'ensemble {pizza ; carton} a une masse de 400 grammes.

Un mécanisme **devra** être conçu, fabriqué et testé afin de remplir différentes étapes (préhension, transport et dépôt) correspondant à l'épreuve pratique du concours :

- Décollage / atterrissage : Le drone devra décoller de la zone de stationnement et atterrir au niveau de la zone de préhension afin de passer à l'étape de préhension (voir Figure 1).
- Préhension : Le drone devra embarquer le colis. Le jury valorisera, via un système de notation prédéfini, une préhension automatique du colis et pénalisera une préhension aidée par l'intervention d'un opérateur. La chute du colis lors de cette étape de préhension, sera sanctionnée par un malus. Le colis à récupérer sera disposé sur un support présenté Figure 2.

-

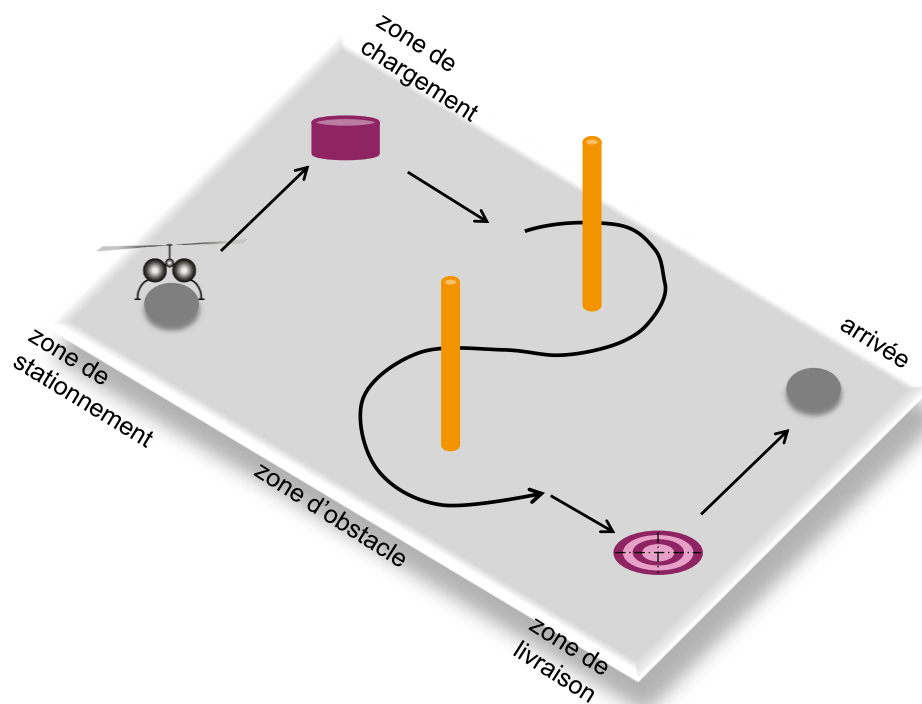


Figure 1 : Parcours à effectuer par le drone

- Transport : Une fois le colis récupéré, le drone devra le transporter jusqu'à la zone de livraison en effectuant un parcours défini selon une vue aérienne par la Figure 1. La chute du colis au cours du transport sera sanctionnée, comme précédemment, par un malus. L'équipe continuera alors le parcours sans effectuer les parties concernant la dépose du colis.
- Dépôt : Le colis devra être déposé le plus précisément possible. Pour évaluer la précision de la dépose une cible présentée Figure 3 sera mise en place au niveau de la zone de livraison et divisée en 4 sections, chacune associées à un nombre de points spécifiques. Une pondération sur la position du carton embarqué sera effectuée pour déterminer le score de précision. Une dépose automatique sera valorisée et une dépose aidée par l'intervention d'un opérateur sera pénalisée.
- Arrivée : une fois le colis déposé, le drone redécollera pour se rendre dans la zone d'arrivée.

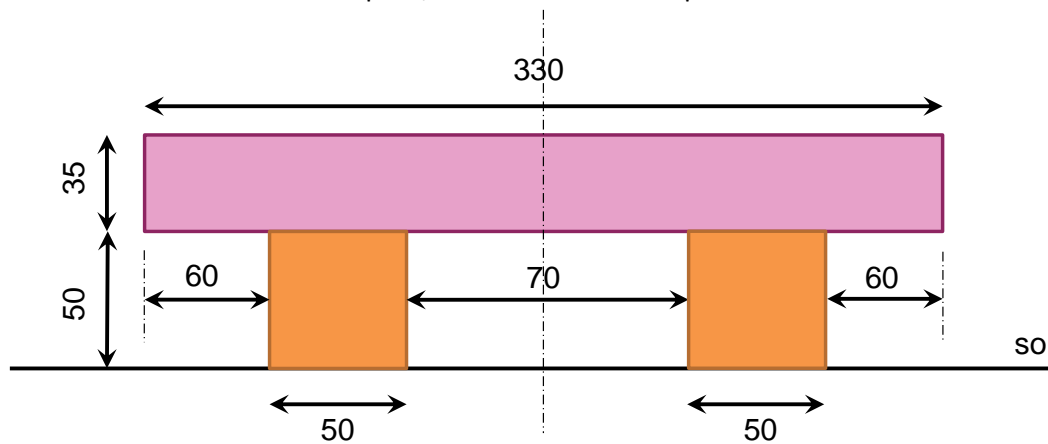


Figure 2 : vue de face du colis (330 x 35) en position sur ses supports de préhension (50 x 50)
(dimensions en mm)

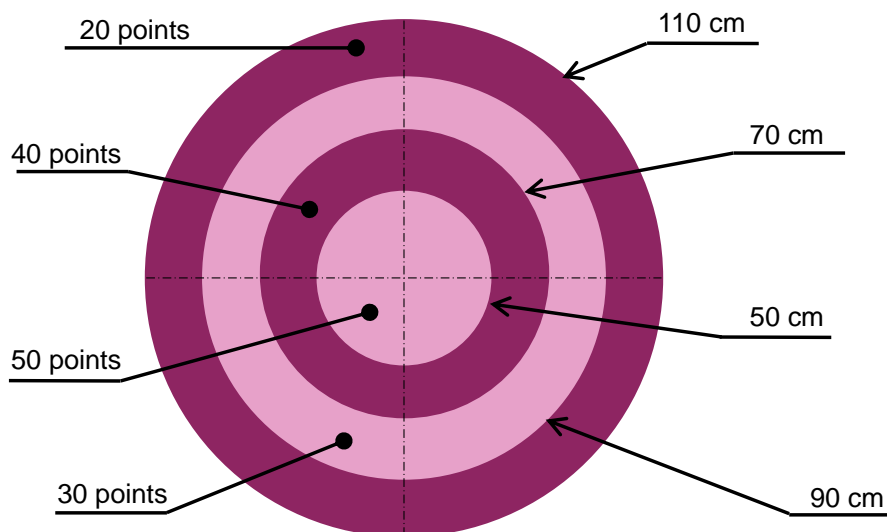


Figure 3 : détail de la cible (diamètre extérieur de 110 cm) pour le dépôt de la pizza

2.2. Mise en place de la solution technologique

Chaque équipe devra concevoir, fabriquer et tester un mécanisme pour que le drone soit en mesure de remplir la mission de transport de colis.

Pour cela, chaque équipe aura un **budget maximal de 600€ TTC**. Ce budget comprend la matière première, les matériels électroniques éventuels et le coût de la fabrication.

La matière première sera commandée par l'ENSAM et livrée directement dans les lycées (ou à l'ENSAM si la fabrication a ensuite lieu à l'ENSAM). Pour cela, les équipes devront transmettre les devis correspondant à leurs besoins de consommables / matières par mail, au format pdf, à mecanodrone@gmail.com. Ces devis devront être établis à l'ordre de :

Arts et Métiers ParisTech – Campus de Bordeaux – Talence
Services Financiers
Esplanade des Arts et Métiers
33405 TALENCE Cedex

La fabrication devra être réalisée, dans la mesure du possible, auprès de la plateforme GAME de l'ENSAM. Les coûts de chaque fabrication seront évalués à l'aide de devis fournis par la plateforme GAME. Si la fabrication n'est pas possible par la plateforme GAME, ou si les délais proposés par la plateforme GAME ne conviennent pas à l'équipe, elle pourra réaliser les pièces directement dans son lycée d'origine. Toutefois, le devis établi par la plateforme GAME est celui qui sera comptabilisé dans le budget de l'équipe.

2.3. Interdictions :

Il est interdit de modifier le carton de stockage pour en faciliter sa préhension et sa dépose ou pour en assurer son déplacement. De même l'intégrité du carton doit être respectée pendant toute la durée de l'épreuve.

Il est interdit de changer la batterie du drone. La batterie à utiliser pour les épreuves est celle fournie avec l'EducaDrone : LION Power Li-Po Batterie 4200mAh 14,8V 30C BG710. Par ailleurs, il est interdit de recharger ou de changer de batterie lors du déroulement de la mission.

L'Educadrone est classé comme aéronef de type D et a été homologué pour une masse totale de 1,950 kg. Il est donc interdit de dépasser cette masse pour l'ensemble {drone / colis / mécanisme}. Avant le début de l'épreuve pratique, le drone, prêt à décoller et équipé du mécanisme de préhension, sera pesé. La masse du drone sera prise en compte dans la notation des épreuves pratiques et les drones équipés excédant 1550 grammes ne seront pas autorisés à prendre part aux épreuves pratiques.

Pour les limites d'utilisation du drone, les participants au concours doivent se référer au manuel utilisateur fourni par Educadesign.

2.4. Définition des épreuves proposées

Chacune des épreuves proposées fera l'objet d'une évaluation particulière. Certains critères portent sur l'évaluation globale du projet : analysés avant le vol d'essai, ils sont appelés **critères statiques**. Les performances des équipes sont ensuite analysées sur le vol proposé et selon un barème précis: ce sont les **critères opérationnels**.

Chacune des équipes engagées dans le concours devra participer aux épreuves statiques et opérationnelles. La non-participation à l'une ou l'autre des épreuves entraînera la disqualification de l'équipe en question.

Les épreuves statiques sont constituées :

- d'un bilan budgétaire,
- d'un rapport de projet, à rendre une semaine avant les épreuves pratiques, par mail, au format pdf. Ce rapport ne devra pas excéder 30 pages A4 (police Calibri, taille 11, interligne de 1,15),
- d'une présentation orale, effectuée **en équipe** le jour des épreuves pratiques. Le temps imparti pour cette présentation, basée sur un support type powerpoint, sera de 15 minutes maximum suivies de 10 minutes de questions.

Les rapports et présentations seront effectués en langue française.

Les épreuves opérationnelles sont constituées :

- de la pesée du drone,
- de l'évaluation de la solution mise en œuvre par l'équipe en vue de remplir la mission prédéfinie à l'aide du parcours présenté au paragraphe 2.1.

2.5. Conditions de participation et composition des équipes

La participation est collective. Une équipe par lycée est autorisée à concourir.

Chaque équipe est composée de :

- 4 lycéens de 1^{ère} STI2D spécialité ITEC,
- 1 enseignant (du même lycée que les élèves de 1^{ère}) de Sciences Industrielles
- 2 élèves-ingénieurs d'Arts et Métiers ParisTech.

Pour les épreuves pratiques, un 5^{ème} lycéen jouant le rôle exclusif de pilote pourra être rattaché à l'équipe concourante.

2.6. Critères généraux de notation

Le score final de chaque équipe dépendra du succès de la mission et des performances de l'équipe aux épreuves statiques et sera établi en utilisant les grilles de notation suivantes :

Epreuves opérationnelles :

Critères	Points
Masse totale du drone = XX grammes	1950 - XX
Temps total pour réaliser l'épreuve : YY secondes	600 - YY
Précision lors de la dépose (lecture des points sur la cible de dépôt)	De 20 à 50 points
Préhension : automatique (sans intervention humaine)	+ 200 points
Préhension : avec intervention humaine	- 200 points
Chute du colis au cours de la phase de transport	- 50 points
Dépose : automatique (sans intervention humaine)	+ 200 points
Dépose : avec intervention humaine	- 200 points
Vol jusqu'à la zone d'arrivée	+ 100 points
Total épreuve opérationnelle :	Somme des points

Epreuves statiques :

Critères	Points
Gestion du projet	De 0 à 100 points
Rapport :	
- Bibliographie – recherche de solution	
- Analyse technique / ingéniosité de la solution proposée	De 0 à 200 points
- Coût de la solution	
- Réalisation	
Présentation orale :	
- Respect du temps alloué	
- Qualité du support de présentation	De 0 à 200 points
- Qualité du discours	
- Pertinence de la réponse aux questions	
Total épreuve statique :	Somme des points

3. Conditions de publication du règlement

Ce règlement est disponible sur simple demande à tout participant par email à l'adresse suivante : mecanodrone@gmail.com.

Un additif au règlement du concours Mekanodrone pourra être pris et publié dans un délai de 15 jours maximum et sera communiqué aux participants selon les mêmes formes.

4. Réclamation

La participation à ce concours implique le plein accord des concourants sur l'acceptation du présent règlement, sans possibilité de réclamation quant aux résultats.

L'ENSAM, et son Campus de Bordeaux-Talence ne pourront être tenus pour responsables si, par suite d'un cas de force majeure, ou de toute cause indépendante de leur volonté, des changements de dates intervenaient ou même si le concours était modifié ou purement et simplement annulé.

Mecanodrone 2014-2015

Fiche équipe

Nom du lycée :			
Nom de l'équipe :			
Membres de l'équipe :	Nom	Prénom	Email
Nom du pilote :			