

**Sujet d'épreuve des Finales Nationales
de la 47^e Compétition des Métiers**

MÉTIER N°05

CAO

INGENIERIE MECANIQUE

Soumis par :

Philippe JEANNEROD, Expert WorldSkills France

MODULE 3A

CONCEPTION DE PRODUIT

TABLE DES MATIERES

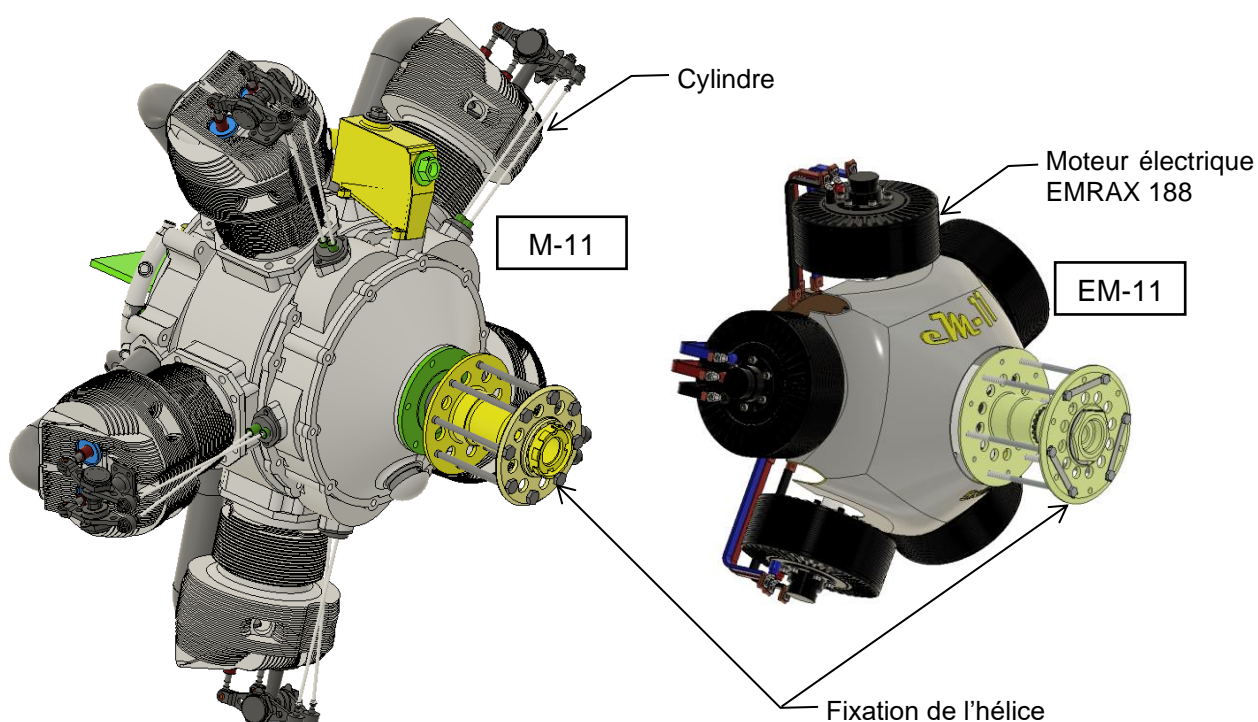
1	MISE EN SITUATION	3
2	DONNEES	4
3	TRAVAIL DEMANDE.....	4
4	LISTE DES ANNEXES.....	7

DUREE DE L'ÉPREUVE M3A	03 heures
DIFFUSION DU SUJET :	Découvert le jour de la compétition

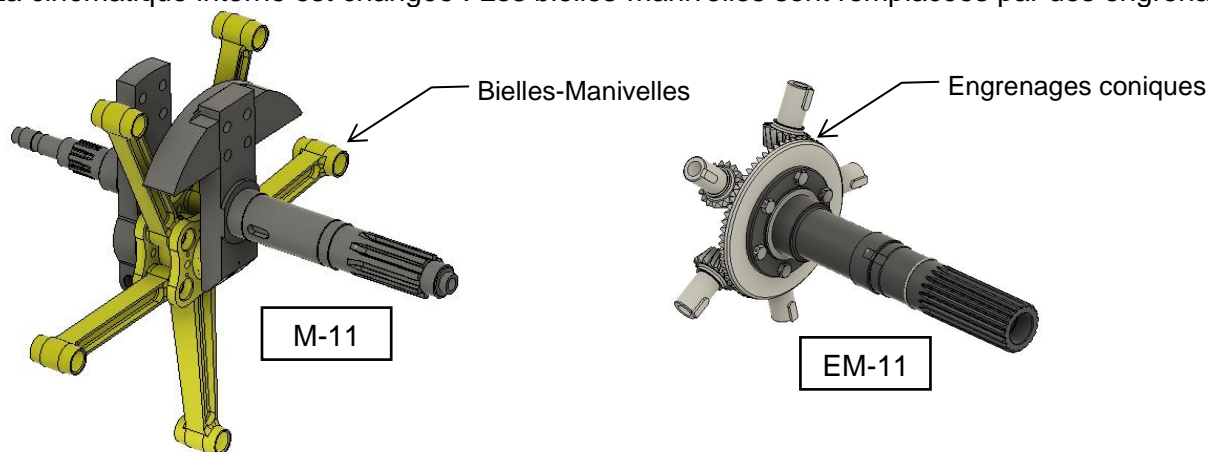
MOTEUR ELECTRIQUE POUR AVION A HELICE

1 MISE EN SITUATION

La motorisation thermique pour avion à hélice M-11 doit être remplacée par la motorisation électrique EM-11. Elle est plus compacte, plus légère et plus silencieuse. Chacun des cinq cylindres est remplacé par un moteur électrique EMRAX 188.



La cinématique interne est changée : Les bielles-manivelles sont remplacées par des engrenages.



2 DONNEES

- Les modèles CAO du moteur électrique *EMRAX_188*,
- Les modèles CAO de la base du moteur EM-11,
- Les modèles CAO et le plan pdf des connexions électriques des cinq moteurs *EMRAX_188*.

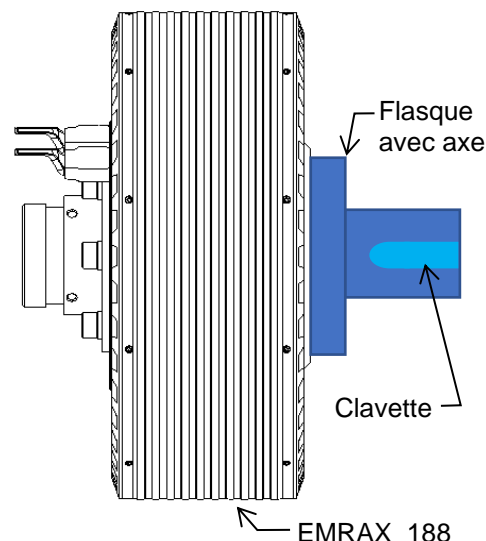
3 TRAVAIL DEMANDE

3.1 ADAPTATION DU MOTEUR - FLASQUE

Le Moteur *EMRAX_188* devra comporter une adaptation pour pouvoir être accouplé au pignon d'entrée.

Cette adaptation comportera un flasque que vous devez concevoir :

- Celui-ci sera mis en position précisément sur le rotor du moteur,
- Il sera maintenu en position sur le rotor par des vis que vous choisirez en bibliothèque,
- Il comportera une partie cylindrique nommée axe avec une clavette dont les dimensions sont identiques à celles du pignon d'entrée.



Dans un premier temps, vous devez :

- **CONCEVOIR** et **MODELISER** en 3D le *Flasque* sur le *Rotor* du moteur *EMRAX_188*,
- **IMPRIMER** le *Flasque* sans la clavette. L'impression et le post-traitement doivent être terminés avant la fin du module,
- **CHOISIR** et **PLACER** les éléments de maintien en position du *Flasque* sur le *Rotor*,
- **SAUVEGARDER** votre fichier *EMRAX_188* dans votre dossier de travail personnel **M3A**.

3.2 ADAPTATION DU MOTEUR - ACCOUPLEMENT

Afin de transmettre le mouvement de rotation du moteur *EMRAX_188* au *Pignon d'entrée*, un accouplement mécanique (*) est nécessaire. **CHOISIR** dans la bibliothèque MacMaster-Carr, l'accouplement à placer entre le *Flasque* et le *Pignon d'entrée*, en fonction des données suivantes :

- Le moteur électrique *EMRAX_188* fonctionnera de manière continue,
- Il tournera toujours dans le même sens,
- Il a un couple constant de 50 N.m (environ 443 in.lbs) à 6500 tr/min maximum,
- Les formes et dimensions des pièces à accoupler (*Flasque* et *Pignon conique*) ne seront pas modifiées.

Dans l'assemblage EM-11, vous devez :

- **PLACER** l'accouplement choisi,
- **PLACER** le moteur *EMRAX_188* avec son *Flasque*,
- **PLACER** les 4 autres accouplements et les 4 autres moteurs *EMRAX_188*,
- **REALISER** les connexions électriques en utilisant le plan pdf fourni. Les fichiers des connexions sont fournis,
- **SAUVEGARDER** votre fichier *EM-11* dans votre dossier de travail personnel **M3A**.

(*) Traduction : Shaft Coupling

3.3 CONCEPTION DE PIECE – SUPPORT STATOR

Le *Stator* du moteur *EMRAX_188* doit être lié de manière suffisamment rigide au *Carter*.

CONCEVOIR et **MODELISER** une pièce en tôle qui permettra de maintenir le stator du moteur sur le carter (Figure 1) en prenant en compte les indications suivantes :

- Cette pièce sera nommée « *Support_Stator* »,
- Son épaisseur est de 5 mm,
- Son matériau est en acier,
- Cette pièce sera fixée dans les taraudages prévus sur le carter : Figure 2
- Les éléments de fixation du stator sur cette pièce *Support_Stator* sont à prévoir.

PLACER ce *Support_Stator* pour chacun des cinq moteurs *EMRAX_188*.

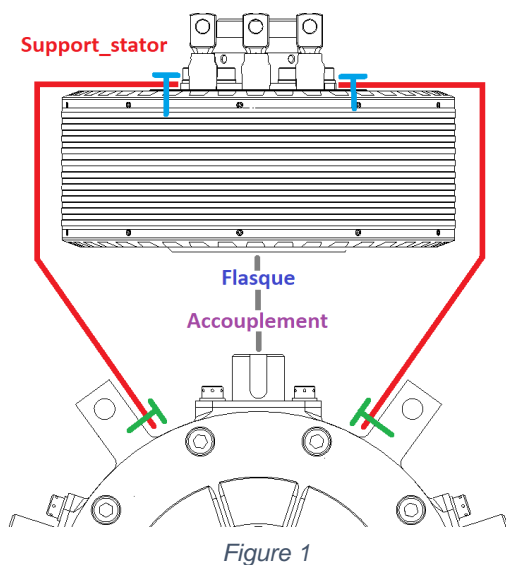


Figure 1

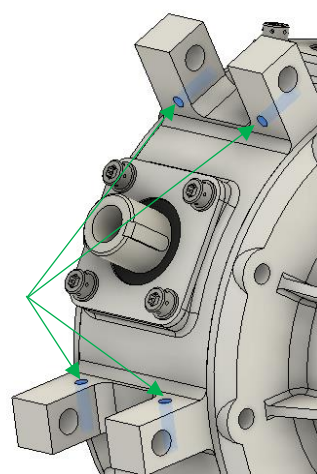


Figure 2

3.4 CONCEPTION DE PIECE – CONNECTEURS

Afin d'augmenter la rigidité de l'ensemble, on souhaite relier les *Supports_Stator* entre eux (Figure 3).

Vous devez **CONCEVOIR** et **MODELISER** une pièce intermédiaire entre chaque *Support_Stator* en prenant en compte les indications suivantes :

- Cette pièce sera nommée « *Connecteur* »,
- Elle sera faite en tôle,
- Son épaisseur est de 4 mm,
- Son matériau est en acier,
- Cette pièce sera fixée dans des taraudages à prévoir sur les *Supports_Stator*
- Les éléments de fixation du *Connecteur* sur les *Supports_Stator* sont à prévoir.

PLACER des *Connecteurs* entre chaque *Support_Stator*.

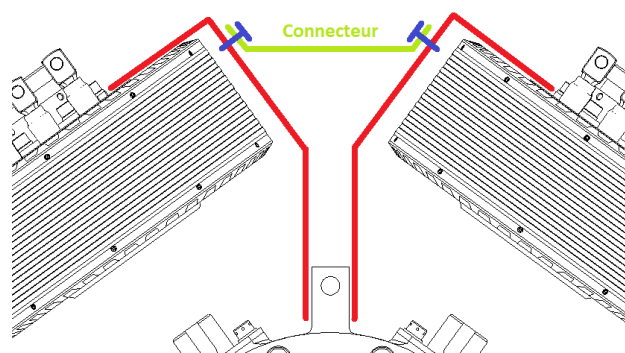


Figure 3

3.5 CONCEPTION DE PIECE – PROTECTION

CONCEVOIR et **MODELISER** une protection en plastique placée entre le rotor du moteur et les connexions électriques en prenant en compte les indications suivantes :

- Cette pièce sera nommée « *Protection* »,
- Elle sera en plastique,
- Une distance minimum de 3 mm est à prévoir entre la *Protection* et les éléments à protéger (*Rotor* et *Shinas*),
- Elle sera fixée sur le *Support_Stator*,
- Les éléments de fixation sont à prévoir,

PLACER une *Protection* sur chacun des cinq moteurs *EMRAX_188*.

SAUVEGARDER votre fichier EM-11 dans votre dossier de travail personnel **M3A**.

3.6 ECLATE

Cette motorisation est livrée en kit. On vous demande de prévoir une vidéo de l'éclaté qui figurera dans la documentation technique de montage.

Données :

Le *Carter* est déjà assemblé en usine avec la transmission et l'*Arbre de sortie*. L'ordre de montage à prévoir est le suivant (ces opérations sont à répéter sur chaque *Pignon d'entrée*) :

- Monter l'*Accouplement* sur le *Pignon d'entrée*,
- Monter le *Flasque* sur le *Rotor*,
- Monter le *Support_Stator* sur le *Stator*,
- Placer le *Moteur EMRAX 188* en ligne avec l'*Accouplement*,
- Orienter le *Support_Stator* en ligne avec son emplacement sur le *Carter*,
- Fixer le *Support_Stator* sur le *Carter*,
- Bloquer si besoin l'*Accouplement* sur le *Flasque*,
- Placer et fixer la *Protection* sur le *Support_Stator*.

Ensuite, quand chaque *Pignon d'entrée* est équipé des pièces citées précédemment,

- Placer les *Connecteurs* entre les *Supports stator*,
- Placer les *Connexions électriques*.

FAIRE une vidéo d'animation de l'éclaté du moteur EM-11 montrant les différentes parties à assembler par l'acheteur du kit.

ENREGISTRER un fichier vidéo de votre animation dans votre dossier de travail personnel **M3A** sous le nom **EM-11 Eclaté** en respectant les consignes suivantes :

- Durée maximum 20 secondes,
- Fichier AVI,
- Format 1280 x 1024,
- Points de vue au choix.

4 LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Plan du câblage électrique des cinq moteurs EMRAX 188
- Annexe 2 : Extrait du planning (Onglet C2)
- Annexe 3 : Extrait du Barème (Onglet CAO-M3A)