

Synthèse sujet d'épreuves de la 48^e Compétition Nationale des Métiers

MÉTIER N°03 DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS INDUSTRIELS

Soumis par :

KAUFMANN Nicolas, Expert WorldSkills France

SAUVAL Nicolas, Expert Adjoint WorldSkills France

1. INTRODUCTION	3
2. INSTRUCTIONS POUR LES COMPÉTITEURS	3
2.1. Déroulé de l'épreuve	3
3. MODULE MÉTIER	3
3.1. APPARENCE ET QUALITÉ DU TRAVAIL (1 POINT)	3
4. PORTFOLIO	3
5. ANNEXES	4
5.1. ANNEXE 1 - PARCOURS	4

1. INTRODUCTION

DURÉE TOTALE DE L'ÉPREUVE	50 minutes
DIFFUSION DU SUJET	2 ^{ème} jour de compétition

L'objectif de ce module est de concevoir et de réaliser un mini ventilateur fonctionnel, en mobilisant des compétences en modélisation 3D, assemblage mécanique et intégration électronique. À partir de pièces fournies et d'un kit de composants, chaque équipe devra proposer une solution technique simple, robuste et conforme au cahier des charges.

Ce module permet d'évaluer à la fois la capacité d'adaptation, la rigueur technique, et l'efficacité méthodologique des compétiteurs dans un temps imparti.

2. INSTRUCTIONS POUR LES COMPÉTITEURS

2.1. DÉROULÉ DE L'ÉPREUVE

Objectif de la tâche

Les compétiteurs doivent réaliser un ventilateur fonctionnel à partir des éléments fournis.

Travail demandé

L'épreuve commence au top d'un des jurés.

1. Phase de conception et de câblage (30 minutes)

Chaque équipe dispose de 30 minutes pour :

concevoir en CAO les deux pièces manquantes (capot arrière et grille de protection avant) à partir des pièces fournies (corps du ventilateur et hélice), en effectuant les prises de cotes nécessaires ;
câbler les composants électriques sur le corps principal du ventilateur.

- Les équipes s'organisent librement pour répartir les rôles entre la modélisation et le montage électronique.
- À l'issue de cette phase, les fichiers CAO et .STL des pièces conçues doivent être finalisés et remis pour fabrication et évaluation.

2. Phase d'assemblage mécanique (10 minutes)

- Après fabrication par l'organisation, les pièces conçues (capot arrière et grille de protection avant) sont mises à disposition.
- Les équipes procèdent alors à l'assemblage complet du ventilateur en intégrant : le corps principal, l'hélice, le capot arrière et la grille de protection avant fournis.

3. Phase de test (10 minutes)

- Le ventilateur assemblé est mis en fonctionnement devant les jurés.
- Le jury vérifie la conformité de l'intégration mécanique et électrique, ainsi que le respect des exigences de sécurité.

Remarque :

Les pièces conçues doivent garantir à la fois la fixation correcte de l'hélice et la sécurité de l'utilisateur (impossibilité de contact avec l'hélice en fonctionnement).

Aucune sortie de l'espace métier ne sera autorisée lors du module métier.

3. MODULE MÉTIER

3.1. REVERSE ENGINEERING ET CONCEPTION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR (5 POINTS)

Les équipes doivent modéliser en CAO les deux pièces manquantes du ventilateur :

- le capot arrière, amovible, permettant le changement de pile,
- la grille de protection avant, conçue pour empêcher l'accès à l'hélice avec une tige Ø8 mm × 100 mm, et compatible avec une impression FDM.

L'assemblage doit être mécanique, sans colle, et rester solide.

Notes par aspect

Note maximale : 5,0 points

3.1.1. Conception 3D Capot arrière – 2 points

3.1.1.1. solution fonctionnelle, capot amovible sans colle, permettant le changement de pile. – 1 point

3.1.1.2. tolérances d'assemblage correctes (jeu fonctionnel mesuré entre 0,2 et 0,5 mm). (test virtuel) – 1 point

3.1.2. Conception 3D Grille de protection avant – 1,5 points

3.1.2.1. empêche l'introduction d'une tige Ø8 mm × 100 mm jusqu'à l'hélice (test virtuel). – 0,75 point

3.1.2.2. assemblage mécanique correct avec le corps du ventilateur (écart d'interface $\leq \pm 0,5$ mm, sans jeu excessif). – 0,75 point

3.1.3. Conception pour la fabrication additive à dépôt de filament – 1,5 points

3.1.3.1. épaisseurs minimales respectées ($\geq 1,2$ mm partout) – 0,75 point

3.1.3.2. surplombs $\leq 45^\circ$ (au-delà, présence de surfaces d'appui prévues pour support). Les compétiteurs doivent indiquer l'orientation de la pièce sur le plateau de l'imprimante en fournissant le fichier .STL correctement orienté. – 0,75 point

Processus d'évaluation

Les compétiteurs fournissent les deux pièces conçues dans 2 fichiers distincts ainsi qu'un fichier .stl pour chaque pièce.

Les jurés vérifient la conception sur le logiciel de CAO.

intégration complète, assemblage mécanique sans colle, grille de protection conforme (test virtuel avec une tige Ø8 mm × 100 mm), capot arrière fonctionnel (test virtuel), validité de l'impression FDM (absence de défauts de conception bloquants).

Remarque : Aucun point n'est attribué si la modélisation n'est pas réalisée avec un logiciel de CAO.

3.2. ASSEMBLAGE ÉLECTRONIQUE (3 POINTS)

Le montage électrique est composé d'un connecteur pile 9V, d'une LED, d'un moteur à courant continu et d'un interrupteur à bascule. Il doit permettre, via l'interrupteur, d'allumer la LED et de mettre en marche le moteur de façon fiable et sécurisée.

Notes par aspect :

Note maximale : 3,0 points

3.2.1. 2,0 points : bon fonctionnement global du circuit (mise sous tension, LED qui s'allume, moteur qui tourne) :

–1,0 point si un des éléments ne fonctionne pas, jusqu'à 0 si aucun ne fonctionne.

3.2.2. 1,0 point : qualité et fiabilité du montage (câblage correct, sens de rotation moteur, connexions solides, positions de l'interrupteur correctes).

Processus d'évaluation :

Étape 1 : Les jurés demandent aux compétiteurs de connecter la pile 9 V.

- L'interrupteur bascule en position « ON » → la LED s'allume et le moteur tourne.

- L'interrupteur bascule en position « OFF » → la LED et le moteur s'arrêtent immédiatement.

Étape 2 : Les jurés vérifient la qualité du câblage :

- absence de faux contacts,
- polarités respectées (moteur et interrupteur branché correctement).
- connexions propres et sécurisées (pas de fils dénudés exposés inutilement).

Remarque : aucun point n'est attribué si le montage ne respecte pas le schéma de principe ou s'il présente un danger électrique (court-circuit, absence d'isolation).

3.3. ASSEMBLAGE MÉCANIQUE (1 POINT)

Les équipes doivent assembler proprement et solidement l'ensemble des éléments mécaniques et électroniques fournis (corps du ventilateur, moteur, interrupteur, LED, capot, grille, etc.). L'assemblage implique l'utilisation d'inserts plastiques et de colle.

Notes par aspect :

Note maximale : 1,0 point

3.3.1. 1 point : qualité et propreté de l'assemblage :

absence de coulures de colle visibles, composants correctement positionnés, câbles intégrés proprement.

Processus d'évaluation :

Étape 1 : Les jurés vérifient visuellement la présence et la fixation correcte de tous les éléments fournis.

Étape 2 : Les jurés contrôlent la solidité de l'assemblage grâce à une démonstration de l'équipe (aucune pièce ne doit bouger ni se décoller).

Étape 3 : Les jurés observent la propreté de l'assemblage (absence de bavures de colle, montage aligné et net).

Remarque : aucun point n'est attribué si l'assemblage est incomplet ou présente un risque de décollement ou de mauvais maintien des éléments.

4. ANNEXES

4.1. ANNEXE 1 - ASSEMBLAGE VENTILATEUR

