

CAHIER DES CHARGES

Fraiseuse CNC Goupil-4000

Informations Projet

Projet : Goupil-4000

Type : Projet universitaire - Génie Mécanique et Productique

Objectif : Agrandir le parc machine de l'IUT.

Budget : 1500€ maximum

Date : 2025-2026

Table des Matières

1. Contexte et Objectifs du Projet

2. Spécifications Techniques

a. Structure Mécanique

b. Système de Broche

c. Motorisation

d. Électronique et Contrôle

e. Sécurité

3. Tests et Validation

4. Objectifs de Performance

5. Livrables

6. Contraintes

7. Analyse des Risques

8. Récapitulatif des Spécifications

1. Contexte et Objectifs du Projet

Le projet **Goupil-4000** s'inscrit dans le cadre d'un projet universitaire de génie mécanique et productique. Il vise à concevoir, réaliser et valider une fraiseuse CNC multiaxes servant de démonstrateur technique.

Objectifs Principaux

- **Assemblage de la G-3000** : Afin de constituer un RETEX avant G-4000.
- **Assemblage et mise en prod. G-4000**: Assembler et mettre en place la V2.
- **GoupilSoft.exe** : Développement d'un soft maison après phase Mach3
- **Formation pédagogique** : Support d'apprentissage pour les étudiants (fournir des docs techniques, faire le biseau).

Ce projet combine les aspects mécaniques, électroniques et informatiques, offrant une approche pluridisciplinaire complète du développement d'une machine-outil CNC.

2. Spécifications Techniques

2.1 Structure Mécanique

Conception Structure

Type : Portique

Justification : Architecture choisie pour sa rigidité et sa facilité de conception hyperstatique, adaptée aux contraintes d'usinage (chocs et grands efforts dans une

multitude de directions).

Matériau principaux : Aluminium

Avantages :

- Excellente usinabilité pour la production interne
- Propriétés mécaniques adaptées (rigidité/poids)
- Résistance à la corrosion
- Compatibilité avec la conception hyperstatique (déformation de la matière)

Paramètre	Valeur	Unité
Précision d'usinage cible	±0,05	mm
Vitesse d'avance par axe	1500	mm/min
Transmission	Vis à bille	pas de 5mm

2.2 Système de Broche G-4000

Caractéristique	Spécification
Vitesse de rotation	0 à 8000 tr/min
Type de pince	ER25
Diamètre d'outil maximum	Ø16 mm
Puissance	1KW

2.3 Motorisation

Moteurs : Nema23 (fournis)

Drivers : Pas-à-pas (fournis)

Transmission : Vis à bille (fournies)

Puissance totale axes : 300W

2.4 Électronique et Contrôle

Composant	Référence/Type	Fonction
BOB (Breakout Board)	PoKeys57CNC	Interface de commande
Logiciel Phase 1	Mach3	Contrôle initial
Logiciel Phase 2	Développement maison (Goupilsoft.exe)	Contrôle avancé personnalisé

2.5 Sécurité

Dispositifs de Sécurité Prévus

- **Arrêt d'urgence :** Coupure immédiate de tous les axes
- **Sectionneur :** Isolation électrique générale
- **Capteurs de fin de course :** Protection contre les dépassements
- **Détection d'ouverture de porte :** À implémenter ultérieurement

3. Tests et Validation

Programme d'Essais

Type de Test	Matériau	Objectif
Tests de prise de passe	Bois	Validation initiale, réglages de base
Tests de prise de passe	Aluminium	Validation matériau cible principal
Tests de prise de passe	Acier	Validation capacités maximales
Cycles d'usinage complexes	Tous matériaux	Test 3 axes continus

Procédure de Changement d'Outil

1. La machine effectue une pause programmée
2. L'utilisateur change l'outil manuellement
3. La machine réalise automatiquement le zéro outil avec palpeur électrique
4. Reprise du cycle d'usinage

4. Objectifs de Performance

Objectifs Prioritaires

Usinage 3 axes : Fonctionnalité principale à valider absolument

- Interpolation 3 axes simultanés
- Précision de positionnement $\pm 0,05$ mm
- Vitesses d'avance conformes aux spécifications

Objectifs Secondaires (Bonus)

Usinage 4 et 5 axes : Extension si le temps et les ressources le permettent

- Ajout d'axes rotatifs
- Interpolation multiaxes complexe
- Stratégies d'usinage avancées

5. Livrables

Livrable	Description	Format
Machine fonctionnelle	Fraiseuse CNC opérationnelle	Matériel
Documentation technique	Plans, schémas, spécifications	Numérique + Papier
Documentation utilisateur	Manuel d'utilisation de la machine	Numérique + Papier
Documentation développeur	Code source, architecture logicielle	Numérique
Présentation soutenance	Support de présentation du projet	PPT

6. Contraintes

Contraintes Budgétaires

Budget maximum: 1500€

Ce budget couvre l'ensemble des composants non fournis (électronique, matière première, consommables).

Contraintes de Fabrication

Fabrication interne : Toute la structure mécanique

Nécessite l'accès aux moyens de production de l'établissement (usinage, soudage, assemblage).

Contraintes Réglementaires

Conformité CE : Souhaitable mais non obligatoire

En tant que démonstrateur technique, la conformité complète n'est pas exigée.

7. Analyse des Risques

Risques Techniques Identifiés

Risque : Manque de Puissance Moteurs Axes

Impact : Limitation des capacités d'usinage

Probabilité : Moyenne

Mitigation : Possibilité de changement des moteurs si nécessaire

Risque : Dépendance commande

Impact : Retard de livraison, dépassement budgétaire

Probabilité : Élevée

Mitigation : Identification de sources alternatives, commandes anticipées

8. Récapitulatif des Spécifications

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES FRAISEUSE CNC GOUPIL-4000		
Paramètre	Valeur	Observations
Type de structure	Portique aluminium	Conception hyperstatique
Précision	±0,05 mm	Objectif de précision
Vitesse d'avance	1500 mm/min	Par axe
Broche	0-8000 tr/min	Pince ER25, Ø16 max
Moteurs	Nema23	Vis à bille incluses
Contrôle	PoKeys57CNC + Mach3	Puis soft maison
Puissance axes	300W	Total
Puissance broche	1000W	-
Budget	≤ 1500€	Composants non fournis
Axes	3 (priorité) à 5 (bonus)	Selon avancement