

Epreuve E6 : Développement industriel d'un produit microtechnique
Coefficient : 3.5+0.5 (note de l'équipe enseignante)

E6-1 Revue de projet conception détaillée : *coeff. 0.5 - E6 première partie (février-mars) : Durée 15 mn*
- Dossier de conception détaillée du produit réalisé pour mi-janvier et soutenu par les élèves début Février.
- Dossier de conception préliminaire de l'outillage réalisé par les élèves mi-janvier et présenté par les professeurs pour validation.

E6-2 Revue de projet de validation du prototype: *coeff. 2.5 - E6 deuxième partie (Juin) : Durée 50 mn*
- Dossier de conception détaillée de l'outillage réalisé pour début juin et soutenu par les élèves les mi-juin,
- Prototype

E6-3 Soutenance d'activité en entreprise : *coeff. 0.5 - E6 première partie (février-mars) : Durée 15 mn*
- Rapport de stage en entreprise réalisé pour décembre et soutenu par les élèves début Février.

GUIDE DE REDACTION

DCDP : Dossier de Conception Détaillée du Produit ;
à rendre pour le mercredi 22 janvier 2025 à 16h.

1. Evolution du dossier

Le dossier se construit dans les trois enseignements études / électronique / réalisation.
Il est contraint par les étapes de définition et de validation du règlement d'examen.
Il est le support de présentation pour les deux parties de l'épreuve E6 : E61 et E62

2. Plan du dossier

- 1- Dossier de conception préliminaire
- 2- Répartition des fonctions dans l'équipe (1 fiche)
- 3- Documents de suivi de projet :
Revue de projets, évaluations, répartition des tâches, validation des solutions
- 4- Tâches communes
- 5- Tâche individuelle 1 : fonction : , étudiant 1
- 6- Tâche individuelle 2 : fonction : , étudiant 2 :
- 7- Tâche individuelle 3 : fonction : , étudiant 3 :
- 8- Plan d'ensemble du produit 2D ou 3D (éclaté), nomenclature et dessins de définition avec cotation fonctionnelle normalisée
- 9- Annexes, notices techniques.

Voir contenu
ci-dessous

3. Contenu

Rappel des fonctions techniques à étudier

Recherche de solutions et choix définitifs :

- Calculs mécaniques.
- Triptyque « produit, matériau, procédé »
- Simulations de comportement, de procédés, de fabrication, de programmation sur maquette virtuelle.
- Prototypage et réalisation de maquettes réelles.
- Tests et essais sur maquette réelle.
- Calculs de coûts des fonctions.
- Etudes fonctionnelles avec chaînes de cotes.

Epreuve E6 : Développement industriel d'un produit microtechniques

1^{ère} partie : Revue de projet de conception détaillée

coefficient : 0.5 ; durée :10mn+ 5mn

GUIDE DE PREPARATION DE LA SOUTENANCE ORALE DE FEVRIER

1^{ère} partie : (diaporama PPT collectif)

Présentation collective de 2 à 3 minutes du problème posé qui n'est pas prise en compte dans l'évaluation, vous présenterez les objectifs du produit à travers une synthèse du dossier de conception préliminaire pour montrer votre appropriation du produit confié.

2^{ème} partie :

Présentation individuelle

Les compétences évaluées sont présentées sur la feuille annexe (page 3/6), la commission d'interrogation utilisera ce document pour évaluer : basez votre démarche sur cette référence

1. Présenter les tâches confiées : (diaporama PPT)

En référence aux fonctions techniques tirées du diagramme *Fast*, dresser la liste des tâches confiées.

2. Présenter pour chaque fonction technique : (diaporama PPT)

- *Les solutions envisagées.*
- *Le choix d'une solution en fonction :*

- des performances attendues
- des conditions d'utilisation
- calculs de prédétermination ou vérification.
- des composantes de l'environnement :

Niveaux, flexibilité du cahier des charges

- Coût
- Procédés de fabrication (moulage, découpage, usinage..) et matériaux
- Eléments standards

-des informations disponibles : Internet et catalogues

- *La solution retenue peut faire l'objet d'une notation dont vous préciserez les critères.*

3. Etude de(s) la solution(s) retenue(s) : (diaporama PPT)

- *Présenter les critères de conception :*

-critères de forme :

- volumes et surfaces-enveloppe
- surfaces fonctionnelles
- esthétique

-résultats obtenus à l'aide des logiciels de simulation.

-contraintes de maintenance de l'appareil.

-essais (maquettes et prototypage rapide à présenter, mesures).

-contraintes imposées par le processus de fabrication : contraintes d'assemblage, disponibilité-machines, capacités et possibilités des machines....

-inter-actions avec les solutions développées par les co-concepteurs.

Demandé	Compétences (Celles prévues par le référentiel de certification, à l'exclusion de toute autre)	Indicateurs d'évaluation (Ceux du référentiel de compétence à l'exclusion de tout autre)	Evaluation + - 
	<p align="center">Rechercher, Exploiter des documents</p> <p>C11 Expliciter le besoin ; Rechercher les informations relatives aux contraintes technico-économique ; Décrire l'environnement du produit microtechnique au cours de sa vie ; Exploiter les banques de données techniques ; Exploiter les données de production ; Identifier les évolutions potentielles du produit microtechnique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les critères de recherche sont identifiés ; - Les informations utiles, fiables, actualisées, suffisantes sont rassemblées ; - Les informations pertinentes sont hiérarchisées ; - Les composantes de l'environnement et leurs influences sur la vie du produit sont caractérisées ; - Les données utiles pour l'application sont extraites - Les flexibilités du cahier des charges fonctionnel sont mentionnées et adaptées. 	
	<p align="center">Informier, Alerter</p> <p>C21 Etablir un plan d'exposé ; Exposer, expliquer des données techniques ; Rédiger des comptes rendus ; Animer un groupe</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les informations sont structurées ; - Les données présentées sont comprises et utilisables par l'auditoire ; - Le compte rendu est exploitable ; - Les consignes sont passées ; - Les résultats à atteindre sont déterminés. 	
	<p align="center">Constituer, Actualiser un dossier technique</p> <p>C51 Constituer, actualiser : un CdCF ; un compte rendu d'essais ; un compte rendu de tests ; un dossier de conception détaillée ; Constituer, actualiser, diffuser une banque de données techniques ;</p>	<p>Le dossier technique comportant tout ou partie des éléments :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calculs et simulations de validation des solutions techniques retenues - Triptyque « produit-matériau-procédé » - L'algorithme et programme éventuel, <p>est constitué ou actualisé dans le respect des contraintes réglementaires et des normes.</p>	
	<p align="center">Mettre en œuvre une fabrication unitaire dans le respect des règles de sécurité</p> <p>C61 Réaliser une maquette de produit technique Réaliser un prototype de produit microtechnique (pièce, produit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La maquette réalisée virtuellement ou physiquement permet de simuler un fonctionnement en vue de valider la solution ; - Des résultats sont collectés et des conclusions sont établies, - Le prototype réalisé (pièce, produit) permet de valider mes exigences des spécifications fonctionnelles. 	

⚡ Repérer les compétences évaluées et correspondant au travail demandé

Appréciation globale et proposition de note :

.....

Noms et signatures des évaluateurs :	Note proposée : /20	Note coefficientée : (0,5)
--------------------------------------	-------------------------------	----------------------------

GUIDE DE REDACTION

DCPO : dossier de conception préliminaire de l'outillage à rendre pour le mercredi 22 janvier 2025 à 16h.

Sommaire (avec pagination)

1/ Présentation du produit

Reprendre la présentation du produit faite dans le DCDP

Vue en 3D du produit

Descriptif

Vue éclatée du produit avec le nom des pièces et bien mettre en évidence la pièce support de l'outillage de validation

2/ Présentation de la pièce

Modifications éventuelles (congés, parois constante, nervure...)

Analyse fonctionnelle de la pièce (inventaire et fonction des différentes surfaces)

Dessin de définition

Respect des normes et conventions de dessin

Cotation fonctionnelle (issue de chaînes de cotes)

Tolérance générale : pièces injectées NF T 58-000 classe de précision

Usinées ISO 2788 classe de précision

Découpées NF E 86-050 précision IT

Ajustement

Etat de surface

Matière

Norme engrenage, bords de pièce

3/ Rôle des surfaces fonctionnelles

Inventaire et fonction des différentes surfaces

4/ Contexte technico-économique

Planning de fabrication (nombre, périodicité et durée)

Type de conception (exemple : grand public ou professionnel ou de luxe)

5/ Choix du matériau (recherche avec CES Edupack par exemple)

Définir les critères de choix (Rdm, coût, optique, électrique, thermique, recyclable...)

Faire la différence entre prototype et série

6/ Choix du procédé de fabrication

Moulage choix de la presse à injecter

Découpage presse ou potence manuelle

Usinage tour ou centre de fraisage CN...

Justifier votre choix

7/ Cinématique de l'outillage

Moule 2 ou 3 plaques

Avec ou sans tiroir (commande manuelle ou automatique)

Mode d'éjection

Découpage type d'outil (suisse, parisien, à suite...)

Usinage Laser + pliage

Usinage avant projet d'étude de fabrication

Cahier des charges fonctionnelles du montage d'usinage

8/ Définition de l'outillage

(Faire l'inventaire des surfaces et leur degré d'acceptabilité (code de couleur : rouge orange vert) et faire un choix avantages inconvénients de chaque fonction)

Moule : choix du plan de joint
 Choix du type et du lieu d'injection
 Seuil d'injection capillaire ou sous marin
 Nombre

Faire une simulation sur Cadmould et commenter.

Découpage mise en bande
 Pilotage, guidage et avance de la bande
 Dévêtissage de la bande
 Ejection de la pièce et des débouchures.

Usinage différentes gammes de fabrication
 Choix du montage d'usinage
 Mise en position isostatique
 Maintien en position

9/ Architecture de l'outillage

Présentation schématique de la carcasse et des empreintes

Présentation schématique de l'outil de découpe et pliage

Présentation schématique du ou des montages d'usinage

10/ Fonctions validées par l'outillage

Dimensions, cotes

Montage et assemblage sur le produit

Qualité optique

R D M

Fonction ressort clipsage

Esthétique

Fiche N°7 de validation des tâches individuelles : voir page suivante.

Fiche de validation de tâches individuelles.

Les tâches issues de l'ensemble des fiches d'un même thème doivent permettre la réalisation du prototype final.

Chaque candidat devra réaliser ces tâches pour la soutenance orale de Juin

Brevet de technicien supérieur CIM
**FICHE INDIVIDUELLE DE VALIDATION DES TACHES
POUR LE PROJET DE SECONDE ANNEE**

Ce document est à renseigner par l'équipe des formateurs pour validation par la commission d'interrogation qui procède à la revue de projet de conception détaillée (première partie de l'épreuve E6). Une copie du document approuvé est conservée par l'établissement.

Nom : _____ Académie de _____
Prénom : _____ Etablissement de formation : _____
0
Identification du projet : _____ Validé le : _____
par : _____

✓ Repérer le (ou les) domaine(s) d'activités abordé(s).

Domaine d'activité de la tâche	Descriptions succinctes des tâches
Fabrication unitaire (pièce produit et/ou pièce outillage).	
Mise en œuvre de logiciels dédiés à la réalisation.	
Electronique, Informatique, et Automatismes	
Essais des outillages de validation.	
Contrôle et essais du prototype.	
Moyens mis en œuvre :	

DCDO : Dossier de Conception Détaillée de l'Outillage ; à rendre pour le **lundi 2 juin 2025 à 15h.**

Sommaire (avec pagination)

1/ Rappel de la conception préliminaire de l'outillage

2/ Validation et conception détaillée

Moulage

- Plan de joint
- Injection
- Ejection
- Modèle 3D du moule (ensemble et nomenclature)
- Conception, modèle 3D et mise en plan des pièces usinées
 - Empreintes fixe et mobile
 - Noyaux, tiroirs et plaque porte éjecteur.
- Réalisation
 - Fiche de phase et FAO des pièces usinées
 - Problèmes rencontrés lors de la réalisation
 - Fiche de contrôle des pièces usinées
- Qualification de la presse à injectée
 - Déterminer les conditions d'injection
 - T°, pression, force de fermeture
 - Dosage et course de la vis
 - Dimensionnement de l'épaisseur de la contre plaque...
- Coût de l'outillage
 - Etude, éléments normalisés, outil de coupe et matière
 - Réalisation, coût d'injection et coût d'une pièce

Découpage

- Mise en bande, avance et pilotage
- Pliage
- Modèle 3D de l'outil de découpage + nomenclature
- Dessin de définition des différents poinçons, matrice et dévêtisseur
- Réalisation, FAO et contrôle des différentes pièces.
- Déterminer les efforts de découpage, dévêtissage et éjection.
- Coût de l'outillage
 - Etude, éléments normalisés, outil de coupe et matière
 - Réalisation, coût de découpage et coût d'une pièce

Usinage

- Validation de l'APEF (avant projet de l'étude de fabrication)
- Contrat de phase détaillée
 - Choix des outils et conditions de coupe
 - Isostatisme et moyen de contrôle
- Modèle 3D du montage d'usinage + nomenclature
- Dessin de définition des éléments usinés du montage d'usinage
- Réalisation, FAO et contrôle
 - Calculer les coûts de l'outillage (étude, éléments normalisés, outils, matière et réalisation)
- Coût de l'usinage de la série et d'une pièce.

3/ Contrôle et modification

- Fiche de contrôle de la pièce
- Modifications éventuelles de l'outillage ou de la pièce.

4/ Proposition d'une version série

- Modification de la pièce
- Nouvelle version d'un outillage de série
- Nouveau coût d'une pièce série
- Déterminer le seuil de rentabilité

REMARQUE IMPORTANTE :

L'outillage de validation n'est qu'une étape intermédiaire dans cette épreuve dont l'objectif visé est la réalisation du prototype

GUIDE DE PREPARATION DE LA SOUTENANCE ORALE DE JUIN

1 Introduction :

Il s'agit d'une revue de projet de **validation du prototype**.

Les compétences évaluées sont présentées sur la feuille annexe (page 6/6), la commission d'interrogation utilisera ce document pour évaluer : basez votre démarche sur cette **référence**.

L'activité consiste à soutenir les éléments relatifs à l'industrialisation du produit microtechniques conformément à **votre fiche de validation des tâches individuelles**.

La commission d'interrogation dispose du dossier de conception détaillée de l'outillage 15 jours avant l'épreuve,

2 Contenu de la présentation : (diaporama PPT)

– **Validation du prototype** : *dissocier tâches individuelles, d'équipe, sous-traitées.*

-Vous devez être en mesure de présenter le premier prototype du produit et la validation des fonctions assurées par celui-ci :

- 1- Le compte-rendu et les conclusions sur les tests et essais de ce prototype monté avec les pièces issues des outillages de validation ;
- 2- L'interprétation des résultats en regard du cahier des charges imposé ;
- 3- Les propositions de solutions ou améliorations si toutes les fonctions ne sont pas validées.
- 4- Difficultés rencontrées et moyens mis en œuvre pour les résoudre
- 5- Les notices techniques relatives au produit (montage, assemblage, maintenance...).

– **Conception détaillée de l'outillage** :

Vous présenterez le dossier mis à la disposition de la commission.

– **Réalisation de l'outillage de validation** :

Dissocier tâches individuelles, sous-traitées.

Vous devez être en mesure de présenter tout ou partie des éléments suivants :

- L'outillage de validation ;
- Difficultés rencontrées et moyens mis en œuvre pour les résoudre ;
- Les pièces issues de cet outillage;
- Le contrôle des premières pièces ;
- Le compte-rendu des tests et essais des pièces issues des outillages de validation.

Demandé	Compétences (ce sont celles prévues par le référentiel de certification, à l'exclusion de toute autre)	Indicateurs d'évaluation (ce sont ceux du référentiel de compétence à l'exclusion de tout autre)	Evaluation + 
	<p>C11 Rechercher, exploiter les documents Expliciter le besoin-rechercher les informations relatives aux contraintes économiques-exploiter les données de production</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le service rendu, les utilisateurs, les conditions d'utilisation sont listées. - Les performances globales attendues, les coûts et les délais sont estimés - Les données utiles pour l'application sont extraites(exemple : macro, processus d'usinage enregistré en base de données CFAO) 	
	<p>C51 Constituer, Actualiser un dossier technique (Constituer, actualiser : un CdCF ; un compte rendu d'essais ; un compte rendu de tests ; un dossier de conception détaillée ; un dossier de production ; un dossier de contrôle de production. Produire des notices relatives à un produit microtechnique)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le dossier technique comportant tout ou partie des éléments : .dossier de conception détaillé actualisé, .compte-rendu d'essais du prototype, .calculs relatifs au dimensionnement de l'outillage, .vérification du triptyque « produit-matériaux-procédé », .dessin d'ensemble de l'outillage, .calculs de coûts ; est constitué ou actualisé dans le respect des contraintes réglementaires et des normes. - Les notices techniques rédigées ou actualisées sont exploitables. 	
	<p>C61 Mettre en œuvre une fabrication unitaire dans le respect des règles de sécurité Réaliser un <i>prototype</i> de produit microtechnique ; Réaliser tout ou partie d'un outillage de validation ; Contrôler le produit microtechnique réalisé.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le premier modèle réalisé (pièce /produit/outillage) permet de valider les exigences des spécifications fonctionnelles ; - Tout ou partie de l'outillage réalisé est conforme à son cahier des charges ; - L'outillage est prêt pour les essais ; - Les performances du produit sont mesurées ; - Un compte rendu comportant des conclusions est établi. 	
	<p>C62 Mettre en œuvre les moyens informatiques dédiés à la réalisation Mettre en œuvre les outils de simulation, de programmation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les simulations sont réalisées et les résultats (temps de cycle ...) sont exploitables ; - Les cycles de fonctionnement et les programmes associés sont définis, vérifiés et utilisables. 	
	<p>C63 Mettre en œuvre l'outil de réalisation dans le respect des règles de sécurité Choisir et optimiser les paramètres de réglages ; Mettre en œuvre des procédures qualifiées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les écarts sont mesurés, les actions correctives sur les paramètres de réglage sont effectuées. - La mise en œuvre de l'outil de réalisation et des moyens de contrôle est assurée conformément aux procédures. 	

Appréciation globale et proposition de note :

Noms et signatures des évaluateurs :	Note proposée : /20	Note coefficientée : (2,5) /50
--------------------------------------	-----------------------------------	--