

SESSION 2017

**CAPLP  
CONCOURS EXTERNE**

**SECTION : GÉNIE INDUSTRIEL**

**Option : BOIS**

**EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE D'UN DOSSIER TECHNIQUE**

Durée : 4 heures

*Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.*

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.*

*Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.*

*De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.**

## Constitution du sujet



Dossier sujet :

pages 2 à 5

Dossier pédagogique :

pages 6 à 25

Dossier technique :

pages 26 à 38

DT1 : DESCRIPTIF DE LA BALANCELLE

Page 26

DT2 : DOSSIER TECHNIQUE DE LA BALANCELLE

Pages 27 à 30

DT3 : EXTRAIT D'UNE PROCÉDURE DE F.A.O

Pages 31 à 34

DT4 : PROCÉDURE DE MISE EN ŒUVRE D'UN CENTRE D'USINAGE

Pages 35 à 38

## Dossier Sujet

Les réflexions pédagogiques qui sont proposées dans ce sujet doivent amener à construire une séquence de formation relative aux enseignements de spécialité du baccalauréat professionnel « Technicien de Fabrication Bois et Matériaux Associés » (T.F.B.M.A) pour des élèves de seconde professionnelle.

La séquence de formation s'articulera donc sur une première approche de la chaîne numérique afin que l'élève s'approprie progressivement cet outil. Une première utilisation d'un centre d'usinage interviendra en début de deuxième semestre.

Année	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43					
Seconde	Premiers apprentissages							Premier pas FAD							Première utilisation CN																									
Première																																								
Terminale																																								

Dès l'entrée en formation, les élèves doivent être amenés à rencontrer des situations d'apprentissages motivantes sur des activités de fabrication d'ouvrages de menuiserie en exploitant les machines-outils à commande numérique.

Le support de la balancelle doit permettre au professeur de proposer des activités de préparation, de fabrication, de suivi et de contrôle.

La balancelle est un support adapté en ce qui concerne une première approche de la chaîne numérique.

Une stratégie de formation doit être mise en place sur la réalisation des pièces courbes.

En effet, les pièces cintrées qui composent la balancelle peuvent permettre d'aborder différentes techniques de fabrication.

Le travail demandé, en relation avec le dossier technique, s'attardera donc sur la mise en place d'une séquence de formation pour des élèves de seconde professionnelle.

Cette réalisation nécessite un travail collaboratif entre le professeur de construction et le professeur de spécialité. Cette balancelle est conforme aux produits (intérieurs et extérieurs) réalisés par des entreprises de menuiserie.

Au sein d'une entreprise, l'activité du titulaire d'un baccalauréat professionnel T.F.B.M.A consiste à :

- préparer les fabrications d'ouvrages de menuiserie et d'ameublement,
- fabriquer et conditionner les ouvrages,
- suivre et contrôler la fabrication,
- participer à la maintenance d'équipements.

C'est un technicien d'atelier qui participe aux activités d'organisation et qui maîtrise les techniques de fabrication de produits ou composants tels que :

- les meubles,
- les mobiliers d'agencement,
- les menuiseries extérieures et intérieures,
- les charpentes industrielles et éléments en bois lamellé-collé.

Dans le cadre de ses activités sur un poste ou un îlot de fabrication, il peut être amené à prendre des responsabilités au sein d'une équipe afin d'assurer le bon déroulement de la fabrication et des opérations qui y sont liées (maintenance, contrôle, optimisation, sécurité).

Les activités du métier sont décomposées en quatre fonctions, chacune décomposées à leur tour en activités, elles-mêmes décomposées en tâches.

Pour chacune de ces tâches, le degré d'autonomie est proposé sur deux niveaux.



### B. Le travail demandé.

1. – Définition des premiers apprentissages qui serviront de base à la suite de la formation.

*Les activités, en début de formation, doivent permettre de conforter le projet professionnel de l'élève.*

*La balancelle sera un des premiers supports de votre stratégie pédagogique. Cette réalisation servira également de première approche pour la mise en œuvre de la chaîne numérique.*

*Le premier travail demandé, en relation avec le dossier technique de la balancelle (D.T.1 et D.T.2 pages 26 à 30) et la documentation pédagogique (D.P.1 pages 6 à 25), ciblera donc les premiers apprentissages à transmettre à ces élèves de seconde professionnelle (semaines S1 à S12). Ces apprentissages seront la base de votre stratégie pédagogique.*

Votre travail consistera à :

- 1.1 positionner dans le temps au moyen d'un tableau, graphique, ou tout autre moyen, les compétences abordées sur cette séquence pédagogique pour les semaines de S1 à S12 (calendrier page 3) ;
  - 1.2 faire apparaître les objectifs (« être capable de ») abordés tout au long de cette séquence ;
  - 1.3 justifier vos choix en vue d'aborder l'utilisation de la chaîne numérique durant la période située entre la semaine S13 et S25.
2. – Description d'une séquence pédagogique. Étude des pièces cintrées de la balancelle et utilisation d'une F.A.O (séquence de quatre semaines)

*L'étude de cet ouvrage sera abordée en fin de premier semestre (semaines S13 à S16).*

*Au travers des pièces courbes composant la balancelle et des différents documents à votre disposition, faites apparaître votre démarche pour mettre en place une première approche de la F.A.O (semaines S13 à S16) avec pour objectif la mise en œuvre d'une M.O.C.N (semaines S19 à S25).*

*Il paraît évident à ce niveau de la formation, qu'une première utilisation de la FAO implique une utilisation qui s'appuiera sur les acquis de début de formation. Seule l'utilisation de fonctions simples, peut être envisagée.*

*Ce travail, en relation avec le dossier technique de la balancelle (D.T.1 et D.T.2 pages 26 à 30), des extraits d'une procédure de F.A.O (DT3 pages 31 à 34) et la documentation pédagogique (D.P.1 page 6 à 25), ciblera donc une première approche de la F.A.O (semaines S13 à S16).*

Votre travail consistera à :

- 2.1 cibler les activités à mettre en place qui permettront aux élèves d'acquérir les premières notions d'utilisation d'une F.A.O. Indiquer le niveau d'autonomie ;
- 2.2 décrire et argumenter la démarche choisie pour cette première utilisation de la F.A.O. Vous vous attacherez particulièrement à définir entre autres:
  - l'organisation de votre cours et du groupe d'élèves en indiquant le temps de la formation,
  - les moyens mis à disposition,
  - la durée de la ou des différente(s) intervention(s),
  - les supports et ressources à disposition de l'élève,
  - les réponses apportées aux éventuelles difficultés de compréhension rencontrées par les élèves lors de cette première utilisation de la F.A.O.

## Exploitation pédagogique d'un dossier technique

- 2.3 énumérer sous la forme d'un tableau, les fonctions du logiciel, exploitables, compréhensibles par un élève lors d'un premier contact avec un logiciel F.A.O et justifiées par la situation d'apprentissage ;
  - 2.4 argumenter le choix de ces fonctions retenues en lien avec les premiers apprentissages prévus en début de formation (semaines S1 à S12) ;
  - 2.5 formaliser la fiche d'évaluation afin de valider les acquis des élèves sur cette première utilisation de la F.A.O.
3. - Élaboration d'une séance d'activité pratique en atelier. Réalisation des pièces cintrées:

*Après la séquence dédiée à l'utilisation de la F.A.O, les élèves vont être confrontés pour la première fois à une commande numérique (semaines S19 à S25). La mise en œuvre d'une M.O.C.N impose quelques principes de base :*

- le programme, son transfert, son utilisation en mode usinage,
- les différentes origines (machine et programme) et la préparation de la M.O.C.N avant usinage,
- la vérification de la concordance des outils présents sur la machine en lien avec les choix effectués lors de l'utilisation de la F.A.O,
- la mise en position et le maintien de la pièce,
- le lancement de l'usinage de la pièce,
- le contrôle de la pièce en conformité avec les documents de fabrication.

*Tous ces nouveaux apports doivent s'inscrire progressivement suivant des situations d'apprentissage conçues à cet effet.*

*Votre présence sera indispensable pour remédier à toutes les situations imprévues.*

*Ce travail, en relation avec le dossier technique de la balancelle (D.T.1 et D.T.2 pages 26 à 30), des extraits de la procédure de mise en œuvre d'un centre d'usinage (D.T.4 pages 35 à 38) et la documentation pédagogique (D.P.1 page 6 à 25), ciblera donc une première utilisation d'une Machine-Outil à Commande Numérique (semaines S19 à S25).*

Votre travail consistera à :

- 3.1. présenter sous forme d'une fiche ou d'un tableau, l'objectif pédagogique principal de la première utilisation d'une M.O.C.N. Faire apparaître dans ce document :
  - le nombre d'élèves participant à cette activité,
  - une présentation chronologie des objectifs intermédiaires à aborder,
  - les ressources et moyens à disposition du groupe d'élève pour mettre en œuvre la MOCN,
  - les interventions du professeur au fur et à mesure de l'évolution des apprentissages du groupe utilisateur de la CN.
- 3.2. planifier une organisation des activités proposées aux autres élèves de la classe (groupe de 12 élèves) lors de cette séquence d'atelier (semaines S19 à S25) :
  - intégrer à cette organisation le T.P de commande numérique,
  - faire apparaître une échelle de temps sur votre organisation,
  - justifier votre organisation.

## Dossier Pédagogique

### DP1 : EXTRAITS DU RÉFÉRENTIEL BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.B.M.A

Activités professionnelles, compétences et savoirs associés

#### LES ACTIVITÉS ET TÂCHES DU MÉTIER (extrait lié au thème proposé).

Pour chacune des tâches le degré d'autonomie de l'opérateur est indiqué selon deux niveaux :

<b>En autonomie</b>	L'opérateur maîtrise l'exécution de la tâche et choisit la méthode d'exécution.
<b>Sous responsabilité</b>	L'opérateur exécute la tâche sous responsabilité d'un supérieur hiérarchique et selon une méthode imposée.

<b>Fonction</b>	<b>Préparation (1)</b>	<b>En autonomie</b>	<b>Sous responsabilité</b>
<b>Activités</b>	<b>Tâches</b>		
<b>1 – Étude/Analyse :</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Données de définition</li> <li>• Données de gestion</li> <li>• Données de fabrication</li> </ul>		
	T1 - Lire des documents de définition d'un ensemble, sous-ensemble ou pièce (Connaissance de l'ouvrage).	<b>X</b>	
	T3 - Analyser les documents techniques de fabrication (Connaissance des procédés).	<b>X</b>	
	T4 - Générer un programme d'usinage à l'aide d'un module FAO.		<b>X</b>
<b>Fonction</b>	<b>Fabrication (2)</b>	<b>En autonomie</b>	<b>Sous responsabilité</b>
<b>Activités</b>	<b>Tâches</b>		
<b>1 – Réglage :</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Du poste</li> <li>• De l'îlot</li> </ul>		
	T4 - Mettre le poste en sécurité.	<b>X</b>	
<b>2 – Réalisation</b>			
	T1 - Conduire les opérations d'usinage.	<b>X</b>	
<b>Fonction</b>	<b>Suivi et contrôle (3)</b>	<b>En autonomie</b>	<b>Sous responsabilité</b>
<b>Activités</b>	<b>Tâches</b>		
<b>1 – Contrôle</b>			
	T4 - Mettre le poste en sécurité.	<b>X</b>	
<b>2 – Réalisation</b>			
	T2 - Vérifier la qualité (dimension, aspect...).	<b>X</b>	
	T3 - Décider de l'acceptation du produit, de sa retouche, de son rejet.	<b>X</b>	
	T4 - Vérifier les quantités.	<b>X</b>	

## LES ACTIVITÉS ET TÂCHES DÉTAILLÉES (extrait lié au thème proposé).

<b>Fonction PRÉPARATION</b>	
<b>Activité 1 – étude et analyse des données de définition, de gestion et de fabrication</b>	
<b>Tâches</b>	
<b>T1</b>	Lire des documents de définition d'un ensemble, sous-ensemble ou pièce (Connaissance de l'ouvrage).
<b>T2</b>	Prendre en compte les données de gestion (Organisation de la production).
<b>T3</b>	Analyser les documents techniques de fabrication (Connaissance des procédés).
<b>T4</b>	Générer un programme d'usinage à l'aide d'un module FAO.
<b>Conditions d'exercice :</b>	
<b>Situation de travail :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secteur de préparation.</li> </ul>	
<b>Données techniques/ressources :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiciels de FAO et fichiers CAO.</li> <li>• Dessins techniques.</li> <li>• Documents de fabrication.</li> <li>• Documents de gestion.</li> <li>• Documents ressources, machines, matériaux....</li> </ul>	
<b>Moyens humains et matériels :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériel informatique.</li> </ul>	
<b>Autonomie :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T1 - T2 - T3</b> - Autonomie totale.</li> <li>• <b>T4</b> - Accompagnement et validation du responsable de fabrication.</li> </ul>	
<b>Résultats attendus</b>	
<b>R1</b>	Les documents et les données sont correctement interprétés.
<b>R2</b>	Les contraintes de gestion sont respectées.
<b>R3</b>	Le procédé de fabrication retenu permet une réalisation conforme aux exigences spécifiées.
<b>R4</b>	Le ou les programmes générés correspondent aux usinages et/ou opérations à réaliser.

<b>Fonction FABRICATION</b>	
<b>Activité 1 – réglage du poste ou de l'îlot</b>	
<b>Tâches</b>	
<b>T1</b>	Régler et monter les outils ou porte-outils.
<b>T2</b>	Régler la machine.
<b>T3</b>	Régler les montages d'usinage.
<b>T4</b>	Mettre le poste en sécurité.
<b>Conditions d'exercice</b>	
<b>Situation de travail :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secteur de fabrication sur poste d'usinage.</li> </ul>	
<b>Données techniques/ressources :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bon de travail.</li> <li>• Dessin de fabrication.</li> <li>• Catalogue du fabricant d'outils.</li> <li>• Procédure de réglage et de sécurité (consignes pour le captage des poussières).</li> <li>• Fiche de réglage avec les jauges outils.</li> <li>• Fiche de contrôle de production en usine (CPU).</li> <li>• Abaque</li> </ul>	
<b>Moyens humains et matériels :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tous types d'outils.</li> <li>• Machines-outils conventionnelles et/ou numérisées</li> <li>• Appareils de réglage et de contrôle.</li> <li>• Équipement de protection individuel et collectif.</li> </ul>	
<b>Autonomie :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T1 - T2 - T3 - T4</b> - Autonomie totale.</li> </ul>	
<b>Résultats attendus</b>	
<b>R1</b>	Les cotes outils (fraise réglable ou porte-outil manchonné) sont conformes à l'usinage à réaliser. Les cotes et l'état de surface obtenus sont conformes au cahier des charges.
<b>R3</b>	Les pièces à usiner sont correctement mises et maintenues en position.
<b>R4</b>	La mise en place des protecteurs et le réglage des dispositifs de sécurité permettent un usinage dans de bonnes conditions de sécurité de l'opérateur. Les équipements annexes opérationnels (captage de poussières, éclairage, bruit...) assurent un environnement de travail satisfaisant et les consignes de sécurité sont respectées.

<b>Fonction FABRICATION</b>	
<b>Activité 2 – réalisation</b>	
<b>Tâches</b>	
<b>T1</b>	Conduire les opérations d'usinage.
<b>Conditions d'exercice</b>	
<b>Situation de travail :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le secteur d'usinage.</li> </ul>	
<b>Données techniques/ressources :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiche suiveuse ou bon de travail.</li> <li>• Fiche de contrôle qualité.</li> </ul>	
<b>Moyens humains et matériels :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Machines-outils conventionnelles et/ou numérisées.</li> </ul>	
<b>Autonomie :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• T1 - Autonomie totale.</li> </ul>	
<b>Résultats attendus</b>	
<b>R1</b>	<p>Les paramètres initiaux de réglage sont contrôlés.</p> <p>La qualité, la quantité et les délais sont respectés.</p> <p>Les dysfonctionnements sont détectés et sont corrigés.</p>

**Fonction CONTRÔLE ET SUIVI de la fabrication****Activité 2 – contrôle****Tâches**

<b>T1</b>	Appliquer les procédures de contrôle (fréquence, moyens).
<b>T2</b>	Vérifier la qualité (dimensions, aspect...).
<b>T3</b>	Décider de l'acceptation du produit, de sa retouche, de son rejet.
<b>T4</b>	Vérifier les quantités.

**Conditions d'exercice****Situation de travail :**

- Secteur de fabrication.

**Données techniques/ressources :**

- Appareils de mesures (moyens métrologiques).
- Documents relatifs aux produits (dessins...).
- Fiche de débit.
- Fiche de données des temps.
- Nomenclature des produits et des matériaux.
- Fiche suiveuse (critères de sélection produit).
- La documentation technique relative aux moyens et méthodes de contrôle.

**Moyens humains et matériels :**

- - Les moyens de contrôle (instruments de mesures et de contrôle).

**Autonomie :**

- **T1 - T2 - T3 - T4** - Autonomie totale.

**Résultats attendus**

<b>R1</b>	Les fréquences de contrôle sont respectées, le poste et les moyens de contrôle sont utilisés de manière optimale.
<b>R2 et R3</b>	Les critères dimensionnels et structurels correspondent au cahier des charges, les matériaux et les produits sont conformes.
<b>R4</b>	Le quantitatif est respecté.



**PRÉSENTATION DES CAPACITÉS GÉNÉRALES ET DES COMPÉTENCES** (extrait lié au thème proposé).

CAPACITÉS		COMPÉTENCES
<b>S'INFORMER ANALYSER</b>	<b>C1</b>	C1.1 Analyser, étudier les données de définition
		C1.2 Analyser les données opératoires
		C1.3 Analyser les données de gestion
		C1.4 Emettre des propositions d'amélioration
<b>TRAITER DECIDER</b>	<b>C2</b>	C2.1 Établir le processus de production
		C2.2 Établir un mode opératoire
		C2.3 Etablir des documents de fabrication
		C2.4 Etablir les quantitatifs de matériaux et composants
		C2.5 Elaborer un programme avec un logiciel de FAO
		C2.6 Choisir et prérégler des outils, des appareillages
<b>METTRE EN OEUVRE</b>	<b>C3</b>	C3.1 Mettre en œuvre un moyen de fabrication
		C3.2 Mettre en œuvre un moyen de montage
		C3.3 Mettre en œuvre des moyens de finition
		C3.4 Mettre en œuvre des procédures de contrôle
		C3.5 Assurer le suivi de la fabrication
		C3.6 Mettre en œuvre un moyen de conditionnement
<b>MAINTENIR</b>	<b>C4</b>	C4.1 Contribuer à assurer la sécurité des personnes
		C4.2 Contribuer à assurer la sûreté de fonctionnement d'un système de production
		C4.3 Effectuer la maintenance préventive
		C4.4 Maintenir en état les outils de coupe
<b>COMMUNIQUER</b>	<b>C5</b>	C5.1 Mettre en œuvre les technologies de l'information et de la communication
		C5.2 Encadrer une équipe sur un îlot de production
		C5.3 Emettre des avis, des propositions

## C1 : S'INFORMER ANALYSER

### C1.1 Analyser, étudier les données de définition

	Être capable de	Conditions	Critères d'évaluation
	<p><b>Identifier et localiser</b> les composants et les liaisons.</p> <p><b>Localiser et interpréter</b> les mouvements.</p> <p><b>Décrire et justifier</b> une solution technique.</p> <p><b>Identifier et interpréter</b> les spécifications géométriques, dimensionnelles, les états de surfaces.</p> <p><b>Établir</b> des schémas, des croquis des solutions techniques.</p> <p><b>Reconnaître</b> les spécifications des matériaux (caractéristiques dans une base de données ou sur un réseau).</p>	<p>Le dossier technique comprenant des dessins d'ensembles, de sous-ensembles, de pièces.</p> <p>Le modèle 3D et ses différentes représentations.</p> <p>Le prototype.</p> <p>Les dessins relatifs aux montages d'usinage.</p> <p>Les fiches techniques.</p>	<p>Les composants et les liaisons sont identifiés et localisés (sous-ensemble pièce).</p> <p>Le fonctionnement est explicite.</p> <p>L'interprétation des indications dimensionnelles et des spécifications est exacte.</p> <p>Les données extraites sont exploitables.</p>

### C1.2 Analyser les données opératoires

	Être capable de	Conditions	Critères d'évaluation
	<p><b>Analyser et justifier</b> la chronologie des étapes de production.</p> <p><b>Identifier et justifier</b> les surfaces de références.</p> <p><b>Reconnaître</b> l'état de transformation du produit (de la pièce).</p> <p><b>Repérer</b> les machines et les outils nécessaires à la fabrication.</p> <p><b>Vérifier</b> si les systèmes de transfert et/ou de manutention sont adaptés.</p> <p><b>Justifier</b> l'utilisation d'un montage d'usinage et vérifier sa disponibilité.</p> <p><b>Vérifier</b> si les opérations de fabrication peuvent être réalisées dans le respect des conditions de sécurité pour les opérateurs.</p>	<p>Le dossier technique comprenant des dessins d'ensembles, de sous-ensembles, de pièces.</p> <p>Le processus de production d'un composant, d'un ensemble.</p> <p>L'implantation et la structure de l'atelier de production (machines, transfert, circulation...).</p> <p>La documentation technique des matériels et des outillages (fiches machines, fiches outils...).</p> <p>Les fiches de sécurité.</p> <p>Des caractéristiques et/ou des objectifs de production (délais, cadence, quantité).</p> <p>Les fichiers et données numériques.</p>	<p>Le décodage et l'analyse de la chronologie des étapes sont cohérents.</p> <p>Les justifications sont pertinentes au regard des données de définition.</p> <p>Les vérifications valident les choix techniques et assurent la sécurité des opérateurs.</p>

## C2 : TRAITER DÉCIDER

### C2.3 Établir des documents de fabrication

	Être capable de	Conditions	Critères d'évaluation
	<p><b>Établir</b> une gamme d'usinage, une planification, un contrat de phase...</p> <p><b>Élaborer</b> une fiche de débit.</p> <p><b>Proposer</b> des solutions pour optimiser les coûts, les processus, le rendement matière...</p>	<p>Les étapes de la production. Un processus de production. Les machines-outils. Les documents techniques des matériels. La base de données des temps de réglage et d'usinage.</p>	<p>La chronologie des phases, sous phases, opérations est respectée. La planification obtenue est cohérente avec les charges et les capacités. Les solutions proposées permettent l'optimisation par rapport aux moyens de production.</p>

### C2.4 Établir les quantitatifs de matériaux et composants

	Être capable de	Conditions	Critères d'évaluation
	<p><b>Lister et quantifier</b> les matériaux, composants, accessoires.</p> <p><b>Regrouper</b> les composants par famille, processus, formes, matériaux...</p> <p><b>Optimiser</b> le rendement matière en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ des dimensions commerciales,</li> <li>▪ de l'état des stocks,</li> <li>▪ de l'approvisionnement.</li> <li>▪</li> </ul> <p><b>Renseigner</b> le document de suivi de fabrication :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ les quantités matières,</li> <li>▪ les consommables,</li> <li>▪ les temps passés.</li> </ul>	<p>Le dossier technique. Les documents techniques. Les quantitatifs. La fiche technique de produits, matériaux, composants. La fiche de stock. Un logiciel d'optimisation. La fiche suiveuse à compléter.</p>	<p>Les quantitatifs sont exacts et permettent le lancement de la fabrication. Le regroupement est compatible avec les contraintes de production. L'optimisation prend en compte les critères économiques, les stocks...</p> <p>Les informations de suivi sont conformes à l'état des encours.</p>

### C2.5 Élaborer un programme avec un logiciel de FAO

	Être capable de	Conditions	Critères d'évaluation
	<p><b>Renseigner</b> les variables dimensionnelles.</p> <p><b>Identifier</b> les référentiels. (Prise Origine Machine, Prise RÉFérence, DÉCalage).</p> <p><b>Générer</b> le programme.</p> <p><b>Valider</b> par simulation graphique.</p> <p><b>Éditer</b> ou <b>afficher</b> les fiches outils si nécessaire.</p>	<p>Les fichiers : pièces, variables. Les documents de fabrication. Le logiciel ou module de simulation. La bibliothèque ou le fichier outils.</p>	<p>Les opérations de préparation assurent les usinages attendus.</p>

## C3 : METTRE EN ŒUVRE

### C3.1 Mettre en œuvre un moyen de fabrication

	Être capable de	Conditions	Critères d'évaluation
	<p><b>Introduire</b> les programmes ou paramètres en mémoire.</p> <p><b>Régler</b> et monter les outils entre eux.</p> <p><b>Mettre en position</b> les outils sur les broches, fourreaux, sur les têtes multibroches ou magasins d'outils.</p> <p><b>Introduire</b> les jauges outils.</p> <p><b>Régler</b> les référentiels machine ou <b>Prendre</b> les références machines (PREF), décalage d'origine...</p> <p><b>Fabriquer</b> ou <b>modifier</b> les montages d'usinage.</p> <p><b>Installer</b> et <b>régler</b> les montages d'usinage.</p> <p><b>Installer</b> et <b>régler</b> les dispositifs d'amenage, les systèmes de transfert et d'approvisionnement.</p> <p><b>Installer</b> et <b>régler</b> les dispositifs de sécurité.</p> <p><b>Tester</b> le cycle d'usinage.</p> <p><b>Vérifier</b> la conformité du réglage.</p> <p><b>Apporter</b> si nécessaire les modifications.</p> <p><b>Réaliser</b> les opérations d'usinage.</p> <p><b>Vérifier</b> la concordance des résultats avec les spécifications fournies.</p>	<p>Les données opératoires.</p> <p>Les fiches outils.</p> <p>Les fichiers outils et programme.</p> <p>Les procédures.</p> <p>La fiche de réglage.</p> <p>Le dessin de fabrication.</p> <p>Le moyen de fabrication et sa documentation technique.</p> <p>Les montages d'usinage.</p> <p>Les moyens de transfert ou d'approvisionnement.</p> <p>Les dispositifs de sécurité.</p> <p>Les données de production : temps alloués, quantité...</p> <p>Les moyens de contrôle.</p> <p>Les temps de réglage.</p> <p>La pièce d'essai.</p>	<p>Les outils sont mis en position conformément aux fichiers outils ou au programme.</p> <p>Les cotes outils sont conformes.</p> <p>Les données sont transférées.</p> <p>Les dispositifs de sécurité et d'amenage et le mode opératoire assurent la sécurité de l'opérateur et de son environnement.</p> <p>La machine est approvisionnée en tenant compte des contraintes des postes amont et aval dans le respect des temps alloués.</p> <p>Le test d'usinage permet de valider le cycle.</p> <p>La pièce est conforme aux spécifications.</p>

### C3.4 Mettre en œuvre des procédures de contrôle

	Être capable de	Conditions	Critères d'évaluation
	<p><b>Organiser</b> le poste et les moyens de contrôle.</p> <p><b>Réaliser</b> les mesurages.</p> <p><b>Saisir</b> les résultats.</p> <p><b>Effectuer</b> les traitements.</p> <p><b>Décider</b> de l'acceptation du produit, de sa retouche ou de son rejet.</p> <p><b>Vérifier et ajuster</b> les quantités.</p>	<p>Les moyens métrologiques (appareils de mesures, de contrôle...).</p> <p>Les moyens de traitement informatique.</p> <p>La documentation technique relative aux moyens et méthodes de contrôle.</p> <p>Les documents relatifs à la définition des produits.</p> <p>La fiche de contrôle qualité.</p>	<p>L'installation du poste et des moyens de contrôle est conforme à la procédure.</p> <p>Les fréquences de contrôle sont respectées.</p> <p>Les pièces ou produits acceptés sont conformes.</p> <p>Le quantitatif est respecté.</p>

## C4 : MAINTENIR LES MATÉRIELS, LES ÉQUIPEMENTS

### C4.1 Contribuer à assurer la sécurité des personnes

	Être capable de	Conditions	Critères d'évaluation
	<p><b>Appliquer</b> une démarche d'analyse de situations à risques.</p> <p><b>Identifier, analyser et hiérarchiser</b> les risques.</p> <p><b>Proposer</b> les solutions de prévention.</p> <p><b>Transmettre</b> les informations.</p> <p><b>Suivre</b> les procédures :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ mise hors tension,</li><li>▪ mise hors pression,</li><li>▪ neutralisation des énergies, potentielles.</li></ul> <p><b>Consigner</b> le matériel.</p>	<p>Le matériel en situation.</p> <p>Les procédures de sécurité.</p> <p>L'ensemble de la documentation technique et de sécurité relative au système.</p> <p>Le matériel de consignation.</p>	<p>Les situations à risques sont repérées.</p> <p>L'analyse des risques est pertinente et prend en compte la sécurité des personnes.</p> <p>Les solutions proposées et les informations transmises sont pertinentes et exploitables.</p> <p>La mise en sécurité respecte les procédures et la réglementation.</p> <p>La neutralisation du matériel rend possible les interventions en toute sécurité.</p>

## C5 : COMMUNIQUER

### C5.3 Émettre des avis, des propositions

	Être capable de	Conditions	Critères d'évaluation
	<p><b>Formuler et transmettre</b> des avis, des informations.</p> <p><b>Émettre, rédiger</b> des propositions d'optimisation, d'amélioration, de rationalisation.</p>	<p>Le réseau Intranet/Internet.</p> <p>Les moyens informatiques.</p> <p>Les données techniques.</p> <p>Les données de gestion.</p> <p>La fiche de suivi, de procédures.</p> <p>Les fiches de sécurité.</p> <p>Les documents normatifs.</p> <p>Les outils diagnostics.</p>	<p>Les avis et les informations sont explicites et exploitables.</p> <p>Les propositions sont exploitables et cohérentes avec les objectifs recherchés.</p>

## **LES SAVOIRS TECHNOLOGIQUES ASSOCIÉS** (extrait lié au thème proposé).

### **S1 – construction : analyse des produits**

- S1.1 La démarche de production industrielle
- S1.2 Les systèmes de représentation
- S1.3 La modélisation des liaisons et des actions mécaniques
- S1.4 La statique du solide
- S1.5 La résistance des matériaux
- S1.6 Les matériaux

### **S2 – systèmes de fabrication, de manutention, de montage, de finition et de conditionnement**

- S2.1 Les systèmes de fabrication et de finition
- S2.2 Les systèmes de manutention
- S2.3 Les systèmes de montage
- S2.4 Les systèmes de conditionnement

### **S3 – agencement et gestion des outils et des appareillages**

- S3.1 L'agencement et la gestion des outils de coupe
- S3.2 L'agencement et la gestion des appareillages

### **S4 – coupe des matériaux**

- S4.1 Les outils de coupe

### **S5 – organisation et préparation de la fabrication**

- S5.1 L'organisation de la fabrication
- S5.2 La préparation de la fabrication

### **S6 – gestion de production**

- S6.1 Approche et définition
- S6.2 Ordonnancement
- S6.3 Optimisation de la production

### **S7 – santé et sécurité au travail**

- S7.1 Les accidents du travail et les maladies professionnelles
- S7.2 Les principes généraux
- S7.3 La sécurité
- S7.4 La conduite à tenir en cas d'accident
- S7.5 Les conditions de travail
- S7.6 Les risques spécifiques

### **S8 – qualité et contrôle**

- S8.1 Concept de qualité
- S8.11 Coût et causes de non-qualité
- S8.12 Organisation de la démarche qualité
- S8.13 Mesure de la qualité en production

### **S9 – communication et dialogue**

- S9.1 La communication homme/système
- S9.2 La communication et le dialogue homme/équipe
- S9.3 Le dialogue homme/machine

### **S10 – maintenance**

- S10.1 Le concept et la définition
- S10.2 Les outils de diagnostic
- S10.3 Les fonctions graissage et étanchéité
- S10.4 Les procédures, les normes, la sécurité
- S10.5 La maintenance des outils de coupes à plaquettes

**MISE EN RELATION DES COMPÉTENCES ET DES SAVOIRS TECHNOLOGIQUES ASSOCIÉS** (extrait lié au thème proposé).

Compétences		Savoirs technologiques associés									
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
C1	C1.1 Analyser, étudier les données de définition	X								X	
	C1.2 Analyser les données opératoires		X	X	X	X		X		X	
	C1.3 Analyser les données de gestion		X	X		X	X			X	
	C1.4 Émettre des propositions d'amélioration	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
C2	C2.1 Établir le processus de production	X	X	X		X	X	X		X	
	C2.2 Établir un mode opératoire		X	X	X	X				X	
	C2.3 Établir des documents de fabrication		X	X	X	X	X	X	X	X	
	C2.4 Établir les quantitatifs de matériaux et composants	X	X							X	
	C2.5 Élaborer un programme avec un logiciel de FAO		X	X	X	X		X	X	X	
	C2.6 Choisir et prérégler des outils, des appareillages		X	X	X	X		X	X	X	X
C3	C3.1 Mettre en œuvre un moyen de fabrication	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	C3.2 Mettre en œuvre un moyen de montage	X	X		X	X	X	X	X	X	
	C3.3 Mettre en œuvre des moyens de finition		X		X				X	X	
	C3.4 Mettre en œuvre des procédures de contrôle		X		X				X	X	
	C3.5 Assurer le suivi de la fabrication		X			X	X		X	X	
	C3.6 Mettre en œuvre un moyen de conditionnement	X	X			X	X	X	X	X	
C4	C4.1 Contribuer à assurer la sécurité des personnes		X		X	X		X		X	
	C4.2 Contribuer à assurer la sûreté de fonctionnement d'un système de production		X		X	X		X	X	X	X
	C4.3 Effectuer la maintenance préventive		X					X		X	X
	C4.4 Maintenir en état les outils de coupe			X	X				X		X
C5	C5.1 Mettre en œuvre les technologies de l'information et de la communication									X	
	C5.2 Encadrer une équipe sur un îlot de production									X	
	C5.3 Émettre des avis, des propositions	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

**SPÉCIFICATION DES NIVEAUX D'ACQUISITION ET DE MAÎTRISE DES SAVOIRS**  
(extrait lié au thème proposé).

	Indicateur de niveau d'acquisition et de maîtrise des savoirs	Niveaux			
		1	2	3	4
Le candidat a reçu une <b>information minimale sur le concept abordé</b> et il sait, d'une manière globale, de quoi il s'agit. Il peut donc par exemple identifier, reconnaître, citer, éventuellement désigner un élément, un composant au sein d'un système, citer une méthode de travail ou d'organisation, citer globalement le rôle et la fonction du concept appréhendé.	<b>Niveau d'information</b>				
Le savoir est relatif à <b>l'acquisition de moyens d'expression et de communication en utilisant le registre langagier de la discipline.</b> Il s'agit de maîtriser un savoir relatif à l'expression orale (discours, réponses orales, explications) et écrite (textes, croquis, schémas, représentations graphiques et symboliques en vigueur). Le candidat doit être capable de justifier l'objet de l'étude en expliquant par exemple un fonctionnement, une structure, une méthodologie. Ce niveau englobe le précédent.	<b>Niveau d'expression</b>				
Cette maîtrise porte sur <b>la mise en œuvre de techniques, d'outils, de règles, et de principes en vue d'un résultat à atteindre.</b> C'est le niveau d'acquisition de savoir-faire cognitifs (méthode, stratégie). Ce niveau permet donc de simuler, de mettre en œuvre un équipement, de réaliser des représentations, de faire un choix argumenté. Ce niveau englobe les précédents.	<b>Niveau de la maîtrise d'outils</b>				
Ce niveau consiste à <b>poser puis à résoudre les problèmes dans un contexte global industriel. Il correspond à une maîtrise totale de la mise en œuvre d'une démarche en vue d'un but à atteindre.</b> Il intègre des compétences élargies, une autonomie minimale et le respect des règles de fonctionnement de type industriel (respect de normes, de procédures garantissant la qualité des produits et de services)	<b>Niveau de la maîtrise méthodologique</b>				

S	Connaissances	Niveaux			
S1 CONSTRUCTION : ANALYSE DES PRODUITS		1	2	3	4
<b>S1.1 DÉMARCHE DE PRODUCTION INDUSTRIELLE</b>					
	<b>S1.11 Démarche de production industrielle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concept</li> <li>▪ Familles de pièces</li> <li>▪ Organisation des moyens de production (poste, îlot, chaîne...)</li> </ul>				
<b>S1.2 LES SYSTÈMES DE REPRÉSENTATION</b>					
	<b>S1.21 Modes de représentation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modèle numérique</li> <li>▪ Image 3D</li> <li>▪ Perspective, éclaté</li> <li>▪ Croquis et schéma</li> <li>▪ Mise en plan</li> <li>▪ Conventions de représentation</li> </ul>				
	<b>S1.22 Définition du produit : dessin de définition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spécifications dimensionnelles et tolérances (chaîne de cotes)</li> <li>▪ Spécifications géométriques et tolérances</li> <li>▪ État de surface</li> </ul>				
	<b>S1.23 Analyse fonctionnelle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractérisation des composants</li> <li>▪ Caractérisation des liaisons (permanentes, mobiles, démontables)</li> </ul>				

S	Connaissances	Niveaux			
S2 SYSTÈMES DE FABRICATION, DE MANUTENTION, DE MONTAGE, DE FINITION ET DE CONDITIONNEMENT		1	2	3	4
S2.1 SYSTÈME DE FABRICATION ET DE FINITION					
	<b>FABRICATION ET FINITION</b> <b>S2.11 Tendances et évolutions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Historique de l'évolution du travail : automatisation, productivité, flexibilité, qualité</li> <li>▪ Moyens et systèmes d'usinage, typologie : machines-outils à positionnement ou commande numérique, centres d'usinage.</li> </ul>				
	<b>S2.12 Cinématique des systèmes, référentiels</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mouvements de génération disponibles par rapport au bâti Référentiel normalisé des axes...</li> </ul>				
	<b>S2.13 Caractéristiques techniques des machines-outils</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architecture d'un système <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partie commande : composants, automate, interface</li> <li>▪ Partie opérative : types d'actionneurs, types de tâches associées</li> <li>▪ Dialogue opérateur</li> <li>▪ Dialogue machine : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Types de capteurs et informations associées</li> <li>- Contrôle d'exécution d'une tâche</li> <li>- Contrôle d'état physique, mesure force, puissance</li> <li>- Contrôle d'identification, de présence, de localisation</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Étude de fonctionnement du système : grafset, Gemma</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques géométriques et dimensionnelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Course, volume de travail</li> <li>▪ Position du volume par rapport au référentiel machine</li> </ul> </li> <li>• Caractéristiques cinématiques <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre d'axes numérisés : axes principaux, axes additionnels</li> <li>▪ Typologie des interpolations : point par point, paraxiale, contournage</li> <li>▪ Gamme et variation de vitesse</li> </ul> </li> <li>• Caractéristiques techniques <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technologie des axes : guidage, entraînement, mesure</li> <li>▪ Notion de chaîne cinématique, transmission de mouvements</li> <li>▪ Qualité, précision du produit fabriqué</li> <li>▪ Gestion des pièces et des outils, magasins, changeurs d'outils</li> </ul> </li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques de communication <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relation système/environnement, nature des liaisons</li> <li>▪ Relation système/opérateur, type de langage</li> </ul> </li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques économiques, coût de maintenance, de revient</li> </ul>				

S	Connaissances	Niveaux			
<b>S2 SYSTÈMES DE FABRICATION, DE MANUTENTION, DE MONTAGE, DE FINITION ET DE CONDITIONNEMENT</b>		1	2	3	4
<b>S2.1 SYSTÈME DE FABRICATION ET DE FINITION</b>					
	<b>FABRICATION</b> <b>S2.14 Géométrie et cinématique des outils</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Éléments géométriques des outils</li> <li>▪ Surfaces générées associées aux outils et aux systèmes, mouvement de coupe, d'avance, combinaison de mouvements, relation par rapport à la nature des surfaces générées</li> <li>▪ Position des surfaces générées par rapport aux référentiels machines</li> <li>▪ Typologie des travaux associés aux outils et aux machines</li> </ul>				
	<b>FINITION</b> <b>S2.15 Traitement des surfaces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Surfaces traitées associées aux systèmes d'avance, combinaison de mouvements (manipulation, transfert), relation par rapport à la nature des surfaces traitées</li> <li>▪ Position des surfaces traitées par rapport aux référentiels machines</li> <li>▪ Condition de mise en œuvre des produits en adéquation avec le matériel</li> </ul>				

S	Connaissances	Niveaux			
<b>S3 AGENCEMENT ET GESTION DES OUTILS ET APPAREILLAGES</b>		1	2	3	4
<b>S3.1 AGENCEMENT ET GESTION DES OUTILS DE COUPE</b>					
	<b>S3.12 Gestion interne des outils de coupe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Liaison outil/machine : caractéristiques des porte-outils et liaisons mécaniques</li> <li>▪ Magasin(s) d'outils, broche universelle, broche escamotable : changement d'outils</li> </ul>				
	Optimisation des temps de changement d'outil (temps masqué...)				
	<b>S3.13 Gestion externe des outils de coupe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cotes de référence outil ; détermination des jauges d'outil, utilisation d'outil de mesurage (banc de mesure...)</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fichiers outils, création de modèles numériques (FAO), tenue des fichiers</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stockage et transfert des données outils (outils ou agencement d'outil)</li> <li>▪ Agencement et préparation des outils. Mise en position outil/porte-outil</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnostic de l'état des outils (état de coupe, aspect général...)</li> <li>▪ Durée de vie et détermination des données de remplacement</li> </ul>				

S	Connaissances	Niveaux			
S4 COUPE DES MATÉRIAUX		1	2	3	4
S4.1 OUTILS DE COUPE					
	<p><b>S4.11 Technologie des outils de coupe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typologie (morphologie : outils à alésage, à queue...)</li> <li>• Classification et normes : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Liaison éléments de coupe/corps d'outil (fixe ou démontable)</li> <li>▪ Caractéristiques de la partie active (géométrie, disposition, nombre d'arêtes)</li> <li>▪ Outils à avance manuelle (MAN) et mécanique (MEC)</li> <li>▪ Nature et nuance des éléments de coupe</li> </ul> </li> <li>• Tendances et évolution</li> </ul>				
	<p><b>S4.12 Géométrie de la coupe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristique géométrique : angles caractéristiques</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influence des caractéristiques géométriques sur la coupe : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tenue de coupe</li> <li>▪ État de surface</li> </ul> </li> </ul>				
	<p><b>S4.12 Cinématique de la coupe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques cinématiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vitesse de coupe et fréquence de rotation</li> <li>▪ Vitesse d'avance</li> <li>▪ Copeau de moindre usure</li> </ul> </li> <li>• Choix des caractéristiques cinématiques <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Critères fonctionnels, techniques et économiques</li> </ul> </li> <li>• Durée de vie de l'outil (facteurs influents)</li> </ul>				
	<p><b>S4.13 Optimisation des choix des outils et des conditions de coupe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimisation technico-économique</li> <li>• Critère d'optimisation : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coût de revient, temps de production</li> <li>▪ Charge des moyens de production...</li> </ul> </li> </ul>				

S	Connaissances	Niveaux			
S5 ORGANISATION ET PRÉPARATION DE LA FABRICATION		1	2	3	4
<b>S5.2 PRÉPARATION</b>					
	<b>S5.21 Choix et justification d'un procédé</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mode d'approvisionnement et de stockage</li> <li>▪ Choix des référentiels géométriques</li> <li>▪ Nature des opérations</li> </ul>				
	<b>S5.22 Concept de chaîne numérique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques</li> <li>▪ Outils numériques (logiciels DAO, FAO)</li> </ul> <b>S5.23 Outils d'aide à la programmation (logiciel FAO)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Circuit d'usinage</li> <li>▪ Choix des référentiels de programmation</li> <li>▪ Choix des origines</li> <li>▪ Génération de programme</li> </ul>				

S	Connaissances	Niveaux			
S7 LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL		1	2	3	4
<b>S7.3 LA SÉCURITÉ</b>					
	<b>S7.31 Analyse des risques et prévention</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identification des risques : méthode d'analyse a priori, utilisation de check-list, grafcet,</li> <li>▪ analyse fonctionnelle</li> <li>▪ Analyse d'accident, incident : méthode d'analyse a posteriori : arbre des causes, diagramme causes effets...</li> <li>▪ Choix et hiérarchie des mesures de prévention (norme européenne CE EN 292)</li> <li>▪ Prévention intégrée/prévention intrinsèque, prévention au niveau de la préparation, de la production, de la maintenance</li> <li>▪ Protection collective (carters, barrières, détecteurs...)</li> <li>▪ Protection individuelle (EPI : équipements de protection individuelle)</li> </ul>				

S	Connaissances	Niveaux			
S9 COMMUNICATION ET DIALOGUE		1	2	3	4
S9.3 DIALOGUE HOMME/MACHINE					
	<b>S9.31 Les structures de langages</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alternative, itérative, répétitive</li> <li>▪ Programme principal, sous-programme</li> </ul>				
	<b>S9.32 Les langages de communication</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Langages algorithmiques (algorithmes, grafset, GEMMA...)</li> <li>▪ Langage ISO</li> <li>▪ Langages conversationnels</li> </ul>				
	<b>S9.33 La chaîne numérique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilisation de fichiers de définition dans un modèleur 3D</li> <li>▪ Logiciel de FAO (génération de fichiers, stockage)</li> <li>▪ Communication machine MOCN (transfert, liaison)</li> <li>▪ Simulation graphique sur PC ou sur machine</li> </ul>				

## Dossier technique

### DT1 : DESCRIPTIF DE LA BALANCELLE

L'étude concerne une balancelle en bois massif. Vous disposez des documents de conception et d'industrialisation afin de développer le produit.

Le produit pourra être utilisé aussi bien dans des espaces publics que privés et dans tous les cas il devra en respecter la réglementation normative.

Les quantités sont de 50 réalisations par mois pour débiter mais avec pour objectif, d'augmenter rapidement la production. Le produit sera commercialisé au minimum pendant 5 ans.

#### Contexte :

La société « JARDIBOIS » (le CA 2015 est de 2.5 millions d'euros et l'effectif de 50 personnes) est spécialisée dans la fabrication de mobilier de jardin « grand public ». Afin de tenter d'accroître son chiffre d'affaire, la société veut répondre à de nouveaux appels d'offres concernant l'aménagement d'espace public. Pour cela, elle doit réaliser la conception et la réalisation d'une balancelle en bois massif.

Le cahier des charges de la direction de cette entreprise est le suivant :

- à l'instar de la majorité des produits réalisés par la société, le meuble sera livré démonté,
- les redimensionnements ou repositionnements de pièces invisibles, peu visibles ou visibles sont possibles mais doivent être mineurs,
- en cas de contrainte technique majeure, des pièces peuvent être ajoutées ou supprimées, en veillant à impacter le moins possible sur la ligne esthétique du produit,
- les quincailleries visibles sont à minimiser étant donné que la balancelle se situe dans des lieux publics (sauf en cas d'impossibilité technique).

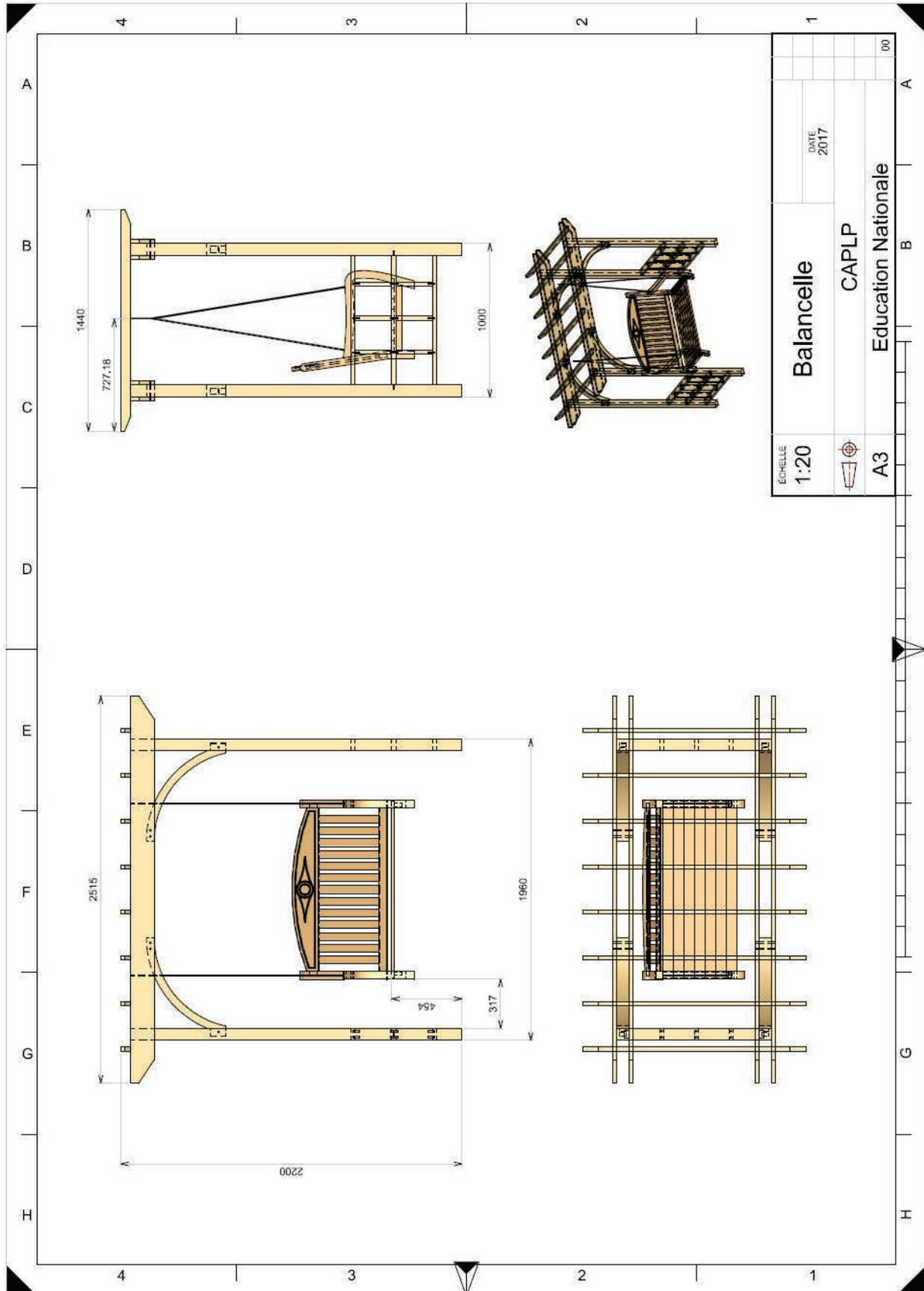
#### Descriptif du produit :

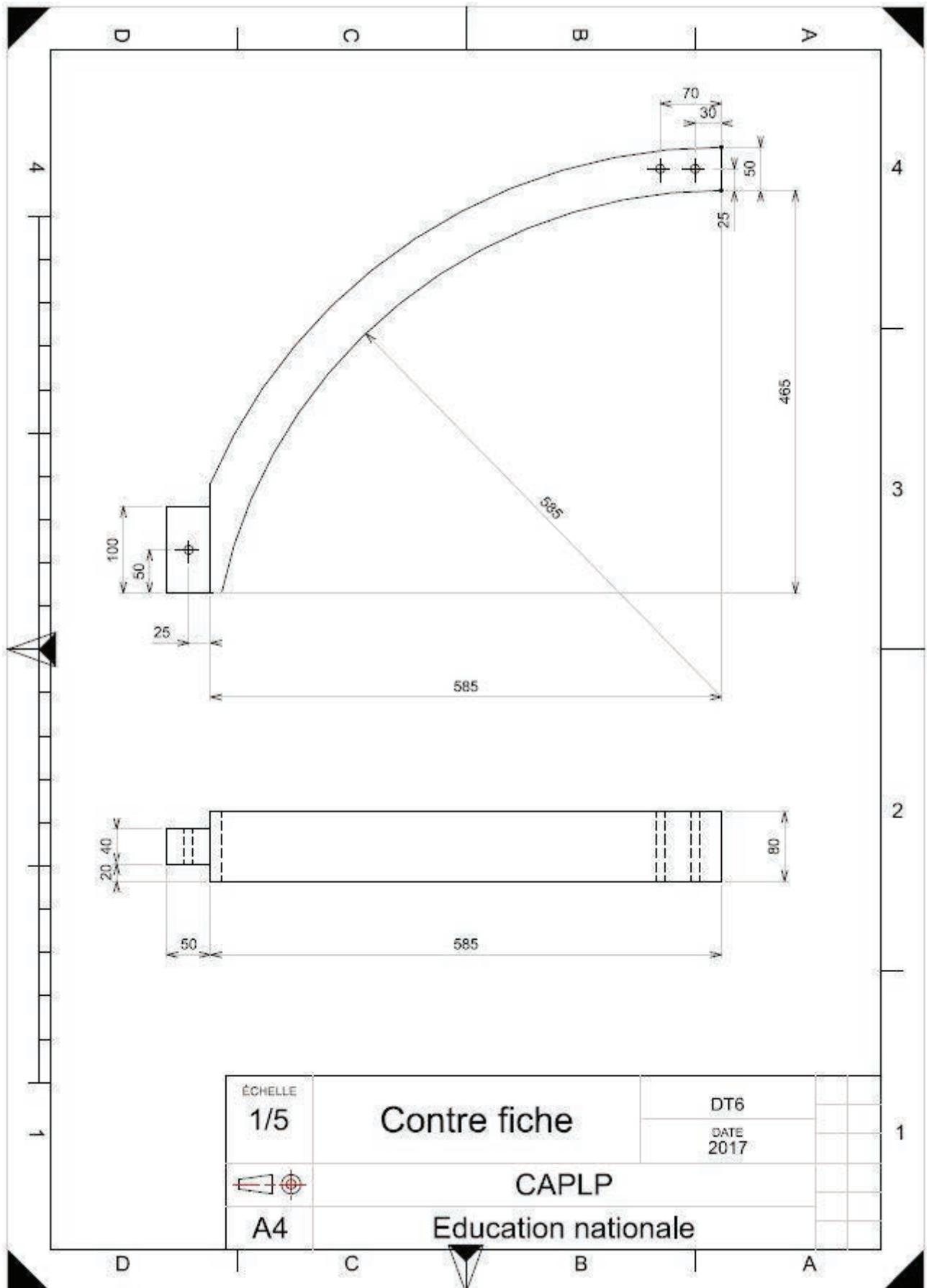
Le designer de la société « JARDIBOIS » a présenté un modèle de Balancelle. Ce produit est composé :

- ✓ d'un portique comprenant une ombrelle, quatre traverses, quatre poteaux, quatre contre fiches,
- ✓ d'un banc comprenant un dossier, une assise, deux accotoirs,
- ✓ de quatre câbles permettant de suspendre le banc au portique.

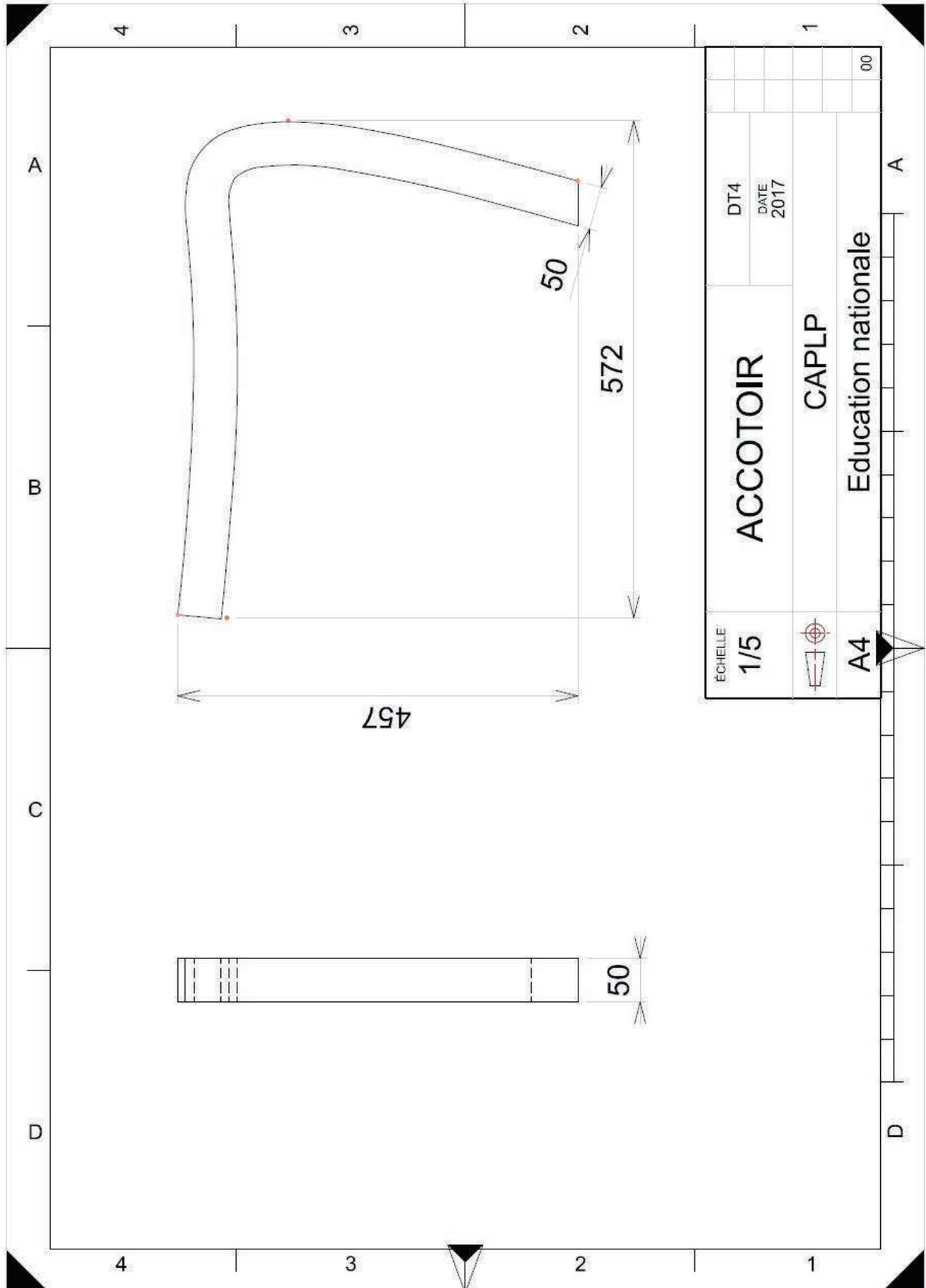
# DT2 : DOSSIER TECHNIQUE DE LA BALANCELLE

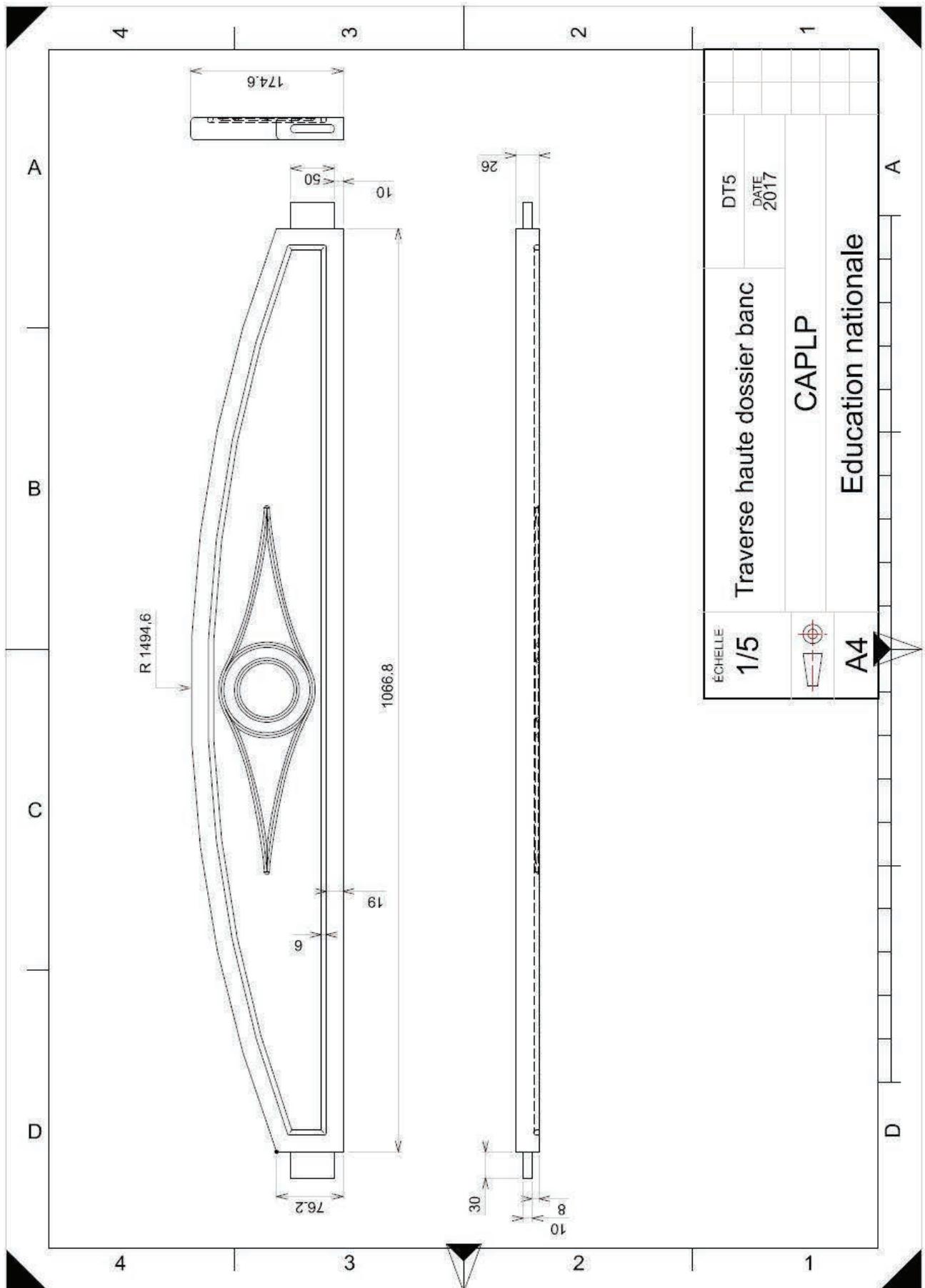
## Dessin d'ensemble





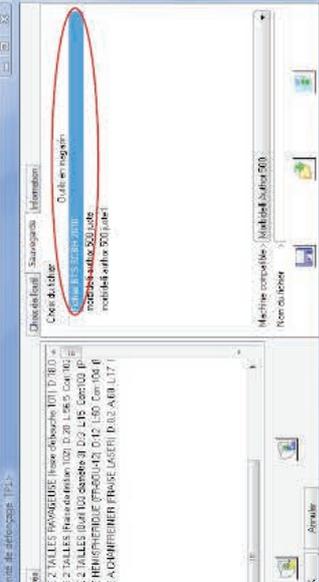
ÉCHELLE 1/5	Contre fiche	DT6	1
		DATE 2017	
A4	CAPLP		
		Education nationale	





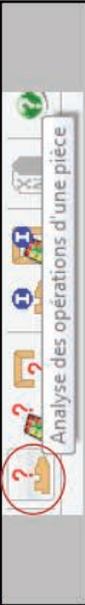
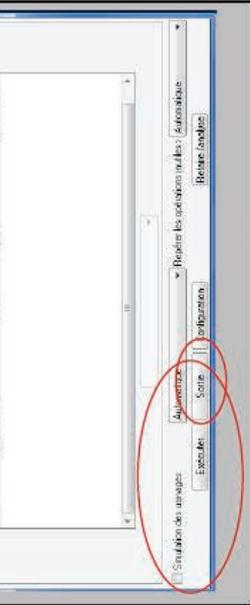
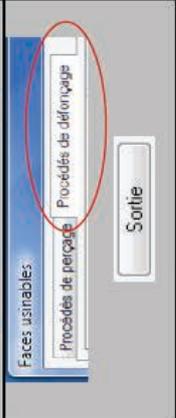
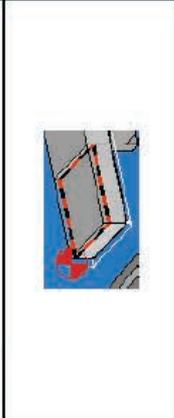
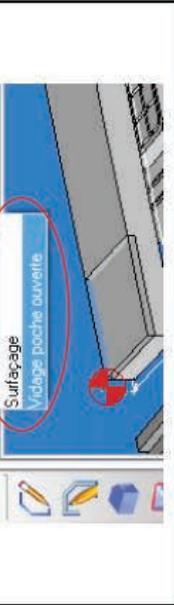
**4/ CHARGEMENT DES OUTILS ET DE LA PIÈCE A USINER.**

Après être passé en mode usinage bois, il faut maintenant monter les outils de la machine puis ensuite charger la pièce à usiner dans la zone désirée (A, D ou AD).

ACTION.	COMMANDE.	COMMENTAIRE.	ECRAN
		Clic gauche sur l'icône <i>gestion des outils</i> .	
		La ligne de commande ci-contre apparaît. Clic gauche sur l'icône <i>magasin</i> .	
		Clic gauche sur l'onglet <i>sauvegarde</i> , puis sélection du fichier : <b>MORBIDELLI AUTHOR 500 juste</b> (il devient bleu).	
		Le fichier est transféré, vous pouvez cliquer gauche sur <i>charger un fichier outil</i> . Le chargement s'effectue. Une fois terminé, le message <i>24 outils montés</i> apparaît cliquez gauche sur <b>OK</b> . Puis fermer la fenêtre unités d'outils.	
		Clic gauche sur l'icône <i>positionner une pièce</i> .	
		La barre de commande vous propose par défaut la zone de dépression <b>A</b> . Validez en cliquant sur <b>OK</b> . Un deuxième clic gauche sur <b>OK</b> valide votre choix par l'apparition de l'origine programme sur la pièce.	

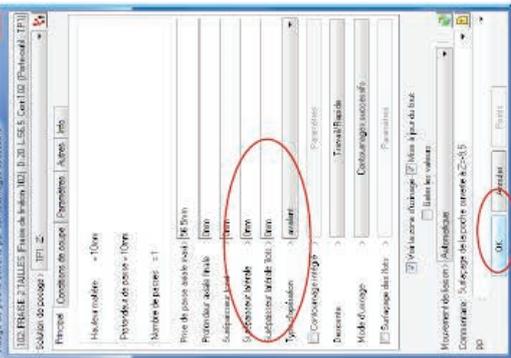
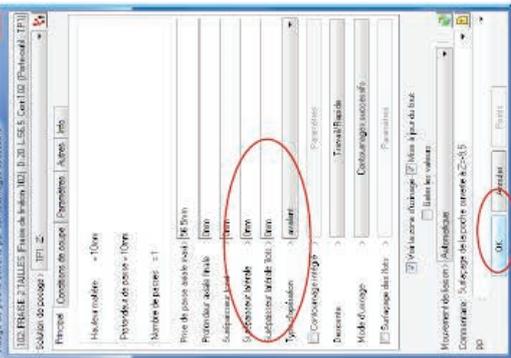
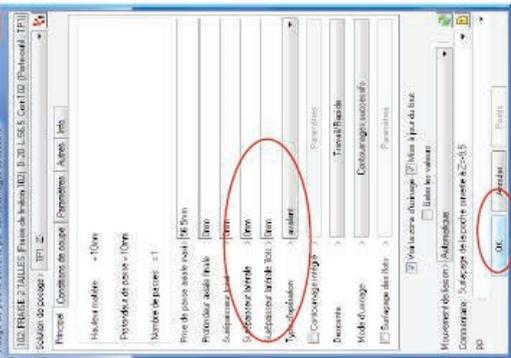
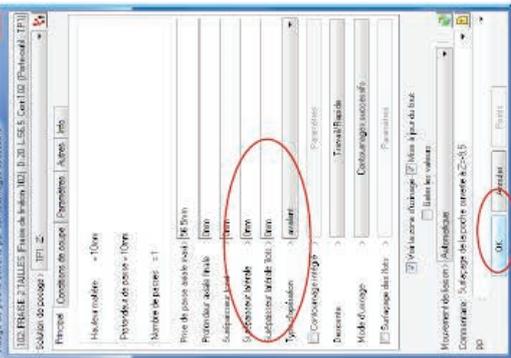
## 5/ CREATION DES SEQUENCES D'USINAGE.

Maintenant que la pièce à usiner est chargée, il faut que la **FAO** analyse la pièce pour créer les différentes phases d'usinage.

ACTION.	COMMANDE.	COMMENTAIRE.	ECRAN
		Clic gauche sur l'icône <i>analyse des opérations d'une pièce</i> .	
		La fenêtre ci-contre apparaît. Il est possible en cochant de simuler les usinages. Clic gauche sur le bouton <i>exécuter</i> .	
		Pendant que le logiciel recherche les usinages à exécuter et qu'il attribue les outils, la fenêtre ci-contre (à gauche) apparaît brièvement puis disparaît. La fenêtre de droite réapparaît à nouveau.	
		En cliquant gauche sur l'onglet <i>procédés de défonçage</i> les différents procédés trouvés par la <b>FAO</b> sont affichés. Clic gauche sur <i>sortie</i> pour fermer la fenêtre <i>faces usinables</i> .	
<b><u>La création de séquences peut commencer à ce niveau de la procédure.</u></b>			
		Clic gauche sur l'icône <i>topologique</i> afin de créer les usinages non répertoriés précédemment.	
		La ligne de commande vous demande de repérer les usinages à effectuer.	
		Amener le curseur de la souris sur la surface à usiner, puis valider par un clic gauche lorsque celle-ci se cercle de rouge et noir. Faites votre choix de mode d'usinage puis validez en cliquant gauche sur <b>OK</b> .	

## 6/ CHOIX DES OUTILLAGES.

Un choix d'outillage se propose maintenant à vous après avoir sélectionné un usinage à effectuer.

ACTION.	COMMANDE.	COMMENTAIRE.	ECRAN												
	<p>Liste des types d'outil</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> FRAISE 2 TAILLES  <input checked="" type="checkbox"/> FRAISE 2 TAILLES RAVAGEUSE  <input checked="" type="checkbox"/> FRAISE A SURFACER/DRESSER  <input checked="" type="checkbox"/> FRAISE CONIQUE  <input checked="" type="checkbox"/> FRAISE TORIQUE                 </p>	<p>Clic gauche sur le type d'outil que vous souhaitez utiliser, il passe en bleu.</p>													
	<p>Liste des outils utilisés:</p> <table border="1" data-bbox="550 1433 662 1803"> <thead> <tr> <th>Référence</th> <th>Type de l'outil</th> <th>Pour l'opération</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Fraise 2 tailles</td> <td>Fraise 2 tailles</td> <td>102/TF1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Fraise à ravageuse</td> <td>Fraise 2 tailles</td> <td>106/TF1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Outil 102 diam.</td> <td>Fraise 2 tailles</td> <td>103/TF1</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="button" value="Outil utilisé"/></p>	Référence	Type de l'outil	Pour l'opération	<input checked="" type="checkbox"/> Fraise 2 tailles	Fraise 2 tailles	102/TF1	<input checked="" type="checkbox"/> Fraise à ravageuse	Fraise 2 tailles	106/TF1	<input checked="" type="checkbox"/> Outil 102 diam.	Fraise 2 tailles	103/TF1	<p>Clic gauche pour le choix de l'outil, se dernier se colore de bleu. Enlever la sélection filtre pour plus d'outils.</p>	
Référence	Type de l'outil	Pour l'opération													
<input checked="" type="checkbox"/> Fraise 2 tailles	Fraise 2 tailles	102/TF1													
<input checked="" type="checkbox"/> Fraise à ravageuse	Fraise 2 tailles	106/TF1													
<input checked="" type="checkbox"/> Outil 102 diam.	Fraise 2 tailles	103/TF1													
	<p><input type="button" value="Outil utilisé"/></p>	<p>Clic gauche sur l'icône outil utilisé, ceci a pour effet de faire apparaître un cône et son outil à l'écran.</p>													
	<p>Validez en cliquant droit, vous pouvez également cliquer gauche sur <b>OK</b>. Le numéro d'outil choisi apparaît sur la ligne de commande. La fenêtre ci-dessous apparaît elle permet de gérer les différents paramètres d'usinages.</p>	<p>Validez en cliquant droit, vous pouvez également cliquer gauche sur <b>OK</b>. Le numéro d'outil choisi apparaît sur la ligne de commande. La fenêtre ci-dessous apparaît elle permet de gérer les différents paramètres d'usinages.</p>													
	<p>Surépaisseur fond &gt; 0mm                  Surépaisseur latérale &gt; 0mm                  Surépaisseur latérale flets &gt; 0mm                  Type d'opération &gt; avalant</p>	<p>Mettre les différentes valeurs ci-contre à 0. Sélectionner un usinage en <i>avalant</i>.</p>													
	<p><input type="button" value="OK"/></p>	<p>Clic gauche sur <b>OK</b> pour valider vos choix.</p>													
	<p>2 - Vidage de poche ouvert par contourages successifs...</p> 	<p>La fenêtre de simulation ci-contre apparaît, elle vous permet de gérer la visualisation de l'usinage.</p>													
		<p>Dés la fin de la simulation, la pièce apparaît ainsi que les trajectoires d'usinage de couleur bleue ciel et blanche.</p>													

## 9/ MODIFICATION D'UN USINAGE D'EBAUCHE EN FINITION APRES COPIE D'UN USINAGE.

Après avoir effectué un copier, coller après, il faut modifier certains critères dans la fenêtre du nouvel usinage créé.

### USINAGE D'EBAUCHE.

1 : Contournage hélicoïdal

101: FRAISE 2 TAILLES RAVAGEUSE (fraise d'ébauche roue 101) D:20 L:58 Corr:101 (Porte-outil : TPI)

Solution de usinage > TPI Z

Principal Conditions de coupe App/Ret Paramètres Info

Hauteur matière = 30mm  
Profondeur passe axiale = 12.5mm  
Nombre de passes axiales = 2  
Angle de descente maxi = 0.252°

Mode de calcul > pas fixe

Prise de passe axiale maxi > 16mm  
Profondeur radiale > 20mm  
Nombre de passes radiales > 1  
Prise de passe radiale finale : 0mm

Point de départ unique  
 Contournage final

Type de descente > T

Surépaisseur fond > 5mm  
Surépaisseur latérale > 2mm

Type d'opération > Avalant

Sens d'usinage alterné  
 Envoi correcteur machine

Type de trajectoire > Dcalée

Diamètre maximum de correction > 20mm

Voir la zone d'usinage  Voir la trajectoire post-processeur  Mise à jour du brut

Mouvement de liaison > Automatique

Commentaire :  
PP :

OK Annuler Limites

### USINAGE DE FINITION

2 : Contournage hélicoïdal

102: FRAISE 2 TAILLES (Fraise de finition 102) D:20 L:56.5 Corr:102 (Porte-outil : TPI)

Solution de usinage > TPI Z

Principal Conditions de coupe

Hauteur matière = 30mm  
Profondeur passe axiale = 12.5mm  
Nombre de passes axiales = 2  
Angle de descente maxi = 0.253°

Mode de calcul > positive

Prise de passe axiale maxi > 16mm  
Profondeur radiale > 20mm  
Nombre de passes radiales > 1  
Prise de passe radiale finale : 0mm

Point de départ unique  
 Contournage final

Type de descente > T

Surépaisseur fond > 5mm  
Surépaisseur latérale > 0mm

Type d'opération > Avalant

Sens d'usinage alterné  
 Envoi correcteur machine

Type de trajectoire > Dcalée

Diamètre maximum de correction > 20mm

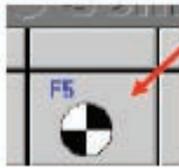
Voir la zone d'usinage  Voir la trajectoire post-processeur  Mise à jour du brut

Mouvement de liaison > Automatique

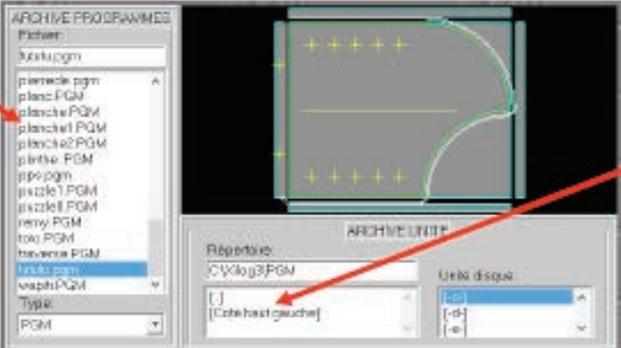
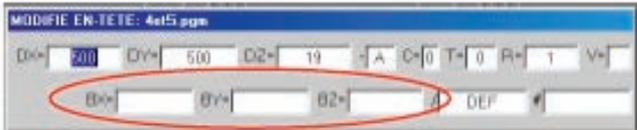
Commentaire :  
PP :

OK Annuler Limites

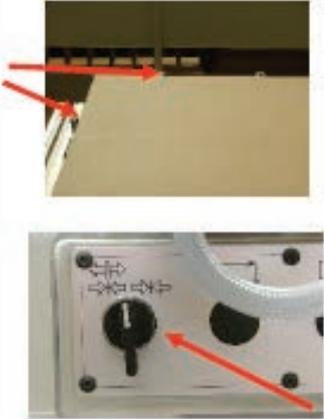
## PROCEDURE D'UTILISATION DE LA MORBIDELLI AUTOR 500S.

<b>Mise sous tension de l'ensemble de la machine.</b>		
<u>Etape</u>	<u>Action</u>	<u>Localisation</u>
<u>Mise sous tension.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Actionner le général sur le côté droit de la partie commande</li> </ul>	
<u>Allumer l'unité centrale.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Allumer le micro-ordinateur de la Partie Commande. Le chargement du logiciel XYLOG est automatique.</li> </ul>	
<u>Activation puissance.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Enclencher la puissance au pupitre.</li> <li>○ Maintenir le bouton poussoir au moins une seconde (temporisation). Il s'allume en blanc et le voyant rouge s'éteint.</li> </ul> <p>Remarque : Si le bouton ne s'allume pas un arrêt d'urgence est enclenché.</p>	
<b>Initialisation du centre d'usinage. (POM).</b>		
<u>Les POM sont-elles faites ?</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le symbole <i>POM</i> est barré, les prises d'origine doivent être effectuées.</li> </ul>	
<u>Effectuer les POM.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ F5 (dans le menu de base de XYLOG).</li> <li>○ Ouvrir le potentiomètre de gauche sur la télécommande.</li> <li>○ Actionner DCY sur la télécommande.</li> </ul>	 
<u>Prises d'origine terminées.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le symbole <i>POM</i> n'apparaît plus</li> </ul>	

## Exécution d'un programme (après vérification de ce dernier mode F7).

<p><u>Mode F2.</u></p>	<p>Cliquer sur F2 exécution automatique.</p>	
<p><u>Sélection programme.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sélectionner le répertoire dans lequel se situe le programme.</li> <li>○ Sélectionner le programme en double-cliquant dessus.</li> </ul>	
<p><u>Modification en tête.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modifier l'en-tête si nécessaire en complétant les cellules correspondantes (valeurs de décalage sur les différents axes).</li> <li>○ Validation avec la touche entrée du clavier.</li> <li>○ La sortie du mode F2 se fait toujours en tapant F4 puis F6.</li> </ul>	
<p><u>Préparation de l'usinage.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Clef blanche dans la position milieu sur la télécommande.</li> </ul>	
<p><u>Réglage des ventouses.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cliquer sur F6 pour visualiser le plan des ventouses.</li> <li>○ Positionnement de la première ventouse par un départ cycle au pied.</li> <li>○ La position des ventouses suivantes sera donnée par un départ cycle à la télécommande.</li> <li>○ Aligner le centre de la ventouse au point d'intersection des deux lasers.</li> <li>○ Une fois les ventouses en place, appuyer sur la touche échappe du clavier.</li> </ul> <p>Remarque : La pompe à vide doit être en marche pour pouvoir déplacer et mettre en position les différentes ventouses.</p>	

## Mise en place de la pièce à usiner.

<p><u>Absence de dépression.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sélecteur de vide en position à droite.</li> </ul>	
<p><u>Mise en place et maintien de la pièce.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mise en position de la pièce (contre les vérins de positionnement).</li> <li>○ Placer le sélecteur de vide en position centrale.</li> <li>○ La pièce est maintenue par dépression.</li> <li>○ Les vérins s'escamotent.</li> <li>○ Masque de saisie de couleur bleu à l'écran (pièce bloquée).</li> <li>○ La ventouse mère en haut à gauche vérifie la présence de la pièce (pas de fuites).</li> </ul>	
<h2 style="margin: 0;">Usinage de la pièce.</h2>		
<p><u>Avant lancement.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Clef noire de la télécommande sur la position automatique.</li> <li>○ Placer le potentiomètre de gauche à 0.</li> </ul> <p>Remarques : Le potentiomètre de gauche gère la vitesse de déplacement pendant l'usinage. Le potentiomètre de droite gère tous les déplacements hors usinage.</p>	
<p><u>Usinage.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Départ cycle au pied sur la pédale pour lancer l'usinage.</li> <li>○ Attente de l'immobilisation de l'outil au-dessus de la pièce.</li> <li>○ Vérifier visuellement la position de l'outil / pièce.</li> <li>○ Ouvrir le potentiomètre de gauche progressivement. Fermeture si problème, puis <b>ARU</b>.</li> </ul> <p>Remarque : Mettre à 0 le potentiomètre de gauche à chaque changement d'outil afin de pouvoir intervenir plus facilement en cas de problème.</p>	

<p><u>Changement de pièce et fin d'usinage.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Télécommande en position manuelle.</li> <li>○ En fin de cycle déverrouiller la commande de vide pour relâcher la pièce.</li> <li>○ Fin de cycle, appuyer sur F4 puis sur F6 du clavier.</li> </ul>	  
<p><b>Gestion des arrêts d'urgence.</b></p>		
<p><u>Arrêt d'urgence et réinitialisation (reset machine).</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Après un arrêt d'urgence : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Remettre à l'état initial l'arrêt d'urgence qui a été enclenché.</li> <li>○ Remettre la puissance en appuyant sur le bouton blanc</li> <li>○ F1 au clavier pour réinitialiser la machine (pour remonter les groupes et arrêter les moteurs).</li> </ul> </li> </ul> <p>Remarque : Après réinitialisation vous pouvez usiner une nouvelle pièce.</p>	  