

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



**UNIVERSITE DE BLIDA 1
FACULTE DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT DE MECANIQUE**

**Mémoire de fin d'étude
En vue de l'Obtention du Diplôme de Master en Génie Mécanique
Option : Fabrication Mécanique et Productique**

Thème :

Étude d'Élaboration sur la Documentation en Fabrication Mécanique

Proposé, suivie, encadré et dirigé par :
BENMISRA Abdelkader

Réalisé par :
Lazar Omar Farouk.

Année Universitaire : 2024/2025

Résumé

Il est temps de créer une documentation technique de qualité. Une documentation technique efficace est un moyen de communication qui aide les lecteurs à mieux comprendre les produits et facilite l'innovation, la conception et le développement.

De la création de contenu à l'exécution de tâches et à la collaboration, cette étude de contribution simplifiera les tâches de rédaction technique (et tout le reste). Qu'il s'agisse de comprendre les phases de fabrication, de décrypter la mise en œuvre d'un processus d'usinage ou de démontage/montage, les plans de maintenance Un nouveau produit de la documentation technique est essentiel, basé sur l'inventaires par caractérisation, stockage par nuances et vérification par métrologie. Pour créer une documentation centrée lecture des projets de fabrication, que ce soit usinage ou assemblage, plusieurs facteurs devront être sélectionner dans le but de transfert d'une information technique qui détermine la réalité des illustrations de produit à réaliser. On doit proposer des protocoles d'usinage bien détaillé même les techniques de l'impression 3D, usinage de prototypes et commande numérique ainsi que l'usinage à grande vitesse.

Mots clés : Supports documentaire technique ; Exécution de tâches ; Protocoles d'usinage ; Processus de maintenance ; Transfert d'une information ; Qualité.

ملخص

قد حان الوقت لإنشاء وثائق تقنية عالية الجودة. يُعد التوثيق التقني الفعال وسيلة تواصل تساعد القراء على فهم المنتجات بشكل أفضل، وتسُهل الابتكار والتصميم والتطوير.

من إنشاء المحتوى إلى تنفيذ المهام والتعاون، ستبسط هذه الدراسة المساهمة مهام الكتابة التقنية (وكل ما بينهما). سواء كان الأمر يتعلق بفهم مراحل التصنيع، أو فك رموز تنفيذ عملية التشغيل الآلي أو التفكيك/التجميع، أو خطط الصيانة، وما إلى ذلك، فإن منتج التوثيق

التقني الجديد ضروري، ويستند إلى المخزونات من خلال التوصيف، والتخزين حسب الدرجة، والتحقق من القياس. لإنشاء وثائق مُركزة على القارئ لمشاريع التصنيع، سواء كانت تشغي لا آلياً أو تجميعاً، يجب اختيار عدة عوامل لنقل المعلومات التقنية التي تُحدد حقيقة الرسوم التوضيحية للمنتج المراد إنتاجه. يجب أن نقترح بروتوكولات تشغيل آلي مُفصلة جيّداً، بما في ذلك تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد، وتشغيل النماذج الأولية، والتحكم الرقمي، والتشغيل الآلي عالي السرعة.

الكلمات المفتاحية: دعم الوثائق التقنية؛ تنفيذ المهام؛ بروتوكولات التشغيل الآلي؛ عملية الصيانة؛ نقل المعلومات؛ جودة.

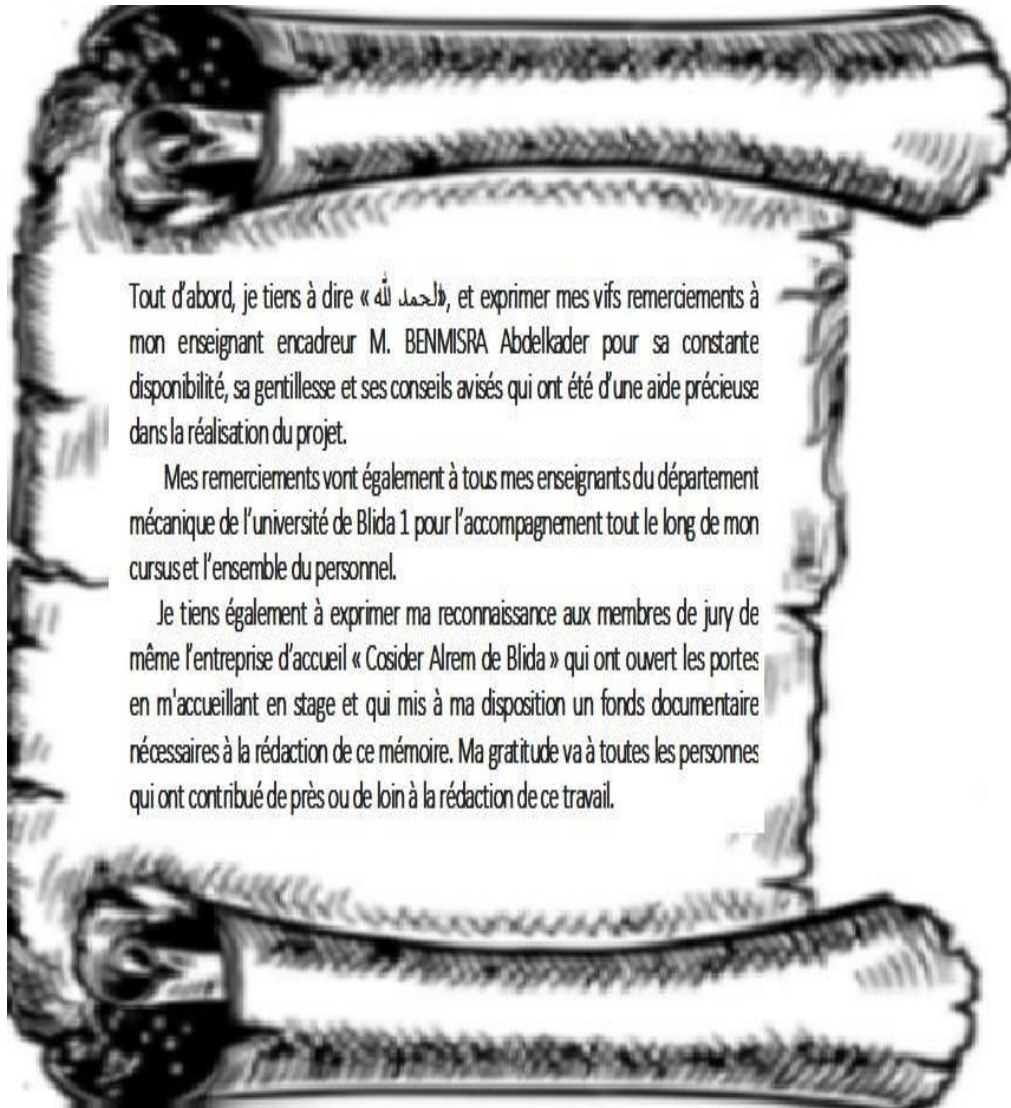
Abstract

It's time to create quality technical documentation. Effective technical documentation is a means of communication that helps readers better understand products and facilitates innovation, design, and development.

From content creation to task execution and collaboration, this contribution study will simplify technical writing tasks (and everything in between). Whether it's understanding manufacturing phases, deciphering the implementation of a machining or disassembly/assembly process, maintenance plans, etc., a new technical documentation product is essential, based on inventories through characterization, storage by grade, and metrology verification. To create reader-centric documentation for manufacturing projects, whether machining or assembly, several factors must be selected to convey technical information that determines the reality of the product illustrations to be produced. We must propose well-detailed machining protocols, including 3D printing techniques, prototype machining, numerical control, and high-speed machining.

Keywords : Technical documentation support; Task execution; Machining protocols; Maintenance process; Information transfer; Quality.

Remerciements



Tout d'abord, je tiens à dire « الحمد لله », et exprimer mes vifs remerciements à mon enseignant encadreur M. BENMISRA Abdelkader pour sa constante disponibilité, sa gentillesse et ses conseils avisés qui ont été d'une aide précieuse dans la réalisation du projet.

Mes remerciements vont également à tous mes enseignants du département mécanique de l'université de Blida 1 pour l'accompagnement tout le long de mon cursus et l'ensemble du personnel.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance aux membres de jury de même l'entreprise d'accueil « Cosider Alrem de Blida » qui ont ouvert les portes en m'accueillant en stage et qui mis à ma disposition un fonds documentaire nécessaires à la rédaction de ce mémoire. Ma gratitude va à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la rédaction de ce travail.

« عمر فاروق »

Dédicaces :

Je dédie ce travail à :

Mes chers parents ceux qui ont toujours été là pour moi et m'ont aidé à devenir
qui je suis.

Mes chers frères Kader, Khiri, Essedik, Moussa, et Rabeh

Ma plus chère sœur « A-N », et ces deux petits bijoux Lina, et Amir

Mes deux familles

Tous mes chers amis spécialement : Abdou Gacem, et Dhia

Table des Matières

Résumés

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures et tables et abréviations

Introduction Générale

Recherche Bibliographique

Chapitre 1 : Généralité sur l'enregistrement des processus de production :

1.1 Introduction :	12
1.2 Maîtrise des entrées sorties magasin :	13
1.2.1 Définition :	13
1.2.3 Objectifs :	13
1.2.4 Outils et méthodes :	14
1.3 Codification des articles stockées :	18

1.3.1 Objectif de la codification :	18
1.3.2 Types de codification :	19
1.4 La normalisation :	20
1.4.1. Definition de la normalisation	20
1.4.2 Objectifs de la normalisation	21
1.4.3 Exemples de normes utilisées	21
1.4.4 Domaines concernés par la normalisation	22
1.4.5 Avantages pour l'industrie	25
1.5 Etapes méthodologiques d'élaboration d'un dossier de fabrication :	25
1.5.1 Collecte des données techniques :	25
1.5.2 Analyse technique et faisabilité :	26
1.5.3 Définition de la gamme de fabrication :	26
1.5.4 Rédaction des fiches techniques :	26
1.5.5 Choix et vérification des outillages et moyens :	27
1.5.6 Validation du dossier :	27
1.5.7 Diffusion et suivi en atelier :	27
1.6 Conclusion :	27
Chapitre 2 : Etude des supports de présentation graphiques :	28
2.1 Introduction :	29
2.2 Dessin, croquis et CAO :	29
2.2.1 Le croquis technique :	30
2.2.2 Le dessin technique normalisé :	30
2.2.2 Le dessin technique normalisé :	30
2.2.3 Conception assisté par ordinateur (CAO) :	31
2.3 Gamme d'usinage et contrat de phases :	31
2.3.1 La gamme d'usinage :	31
2.3.2 Le contrat de phases :	32
Chapitre 3 : Etude de supports d'ordres des réalisations	35
3.1 Introduction :	35

3.2 Ordonnancement des phases de fabrication :	36
3.2.1 Analyse du plan de la pièce :	36
3.2.1.1 Décomposition en opérations unitaires	36
3.2.1.2 Définition de la gamme de fabrication	36
3.2.1.3 Identification des dépendances :	36
3.2.2 Affectation des ressources :	36
3.2.2.1 Définition des points de contrôle qualité :	36
3.2.2.2 Optimisation des flux :	37
3.2.2.3 Préconisation des pièces :	37
3.2.2.4 Plans techniques détaillés :	38
3.3 Spécifications des matériaux :	38
3.3.1 Instructions spécifiques :	38
3.4 Références aux normes :	39
3.5 Aperçu sur les Techniques de Fabrication	39
3.5.1 Le montage :	39
3.5.2 Le démontage :	40
3.5.3 L'assemblage :	40
3.6 Conclusion :	40

Chapitre 4 : Application 43

4.1 Introduction 43

4. 1. 1 Cosider	43
4.1. 2 Cosider Alrem	44
4. 1. 3 Bergerat monoyeur	44
4.1. 4 Caterpillar	45
4. 2 Ordonnances des phases	45

Conclusion générale

Références

Annexes

Liste des figures et tables

Figure.1 : Tableau de gestion des stocks (Digital Factory Shope)

Figure 2 : Logiciel de GMAO « corim »

Figure 3 : Logiciel de GPAO « CAD-Doctor »

Figure 4 : Code-barres

Table 1 : Contenu typique d'une fiche de stock

Figure 5 : Exemple d'un bons d'entrée de magasin « Super Steel »

Figure 6 : Bons de sortie de magasin « Cosider Alrem »

Table 2 : Exemple de la codification significative

Figure 7 : Préparation de Production en Productique Mécanique,

Figure 8 a : Types de filetages les plus courants © bikertools.fr

Figure 8 b : Exemple explicite issu de la norme ISO 2768-2 :© jackadit.com

Figure 8 c : Ajustements

Figure 8 d : Symboles utilisés dans les dessins techniques

<https://www.dekmake.com/fr/symbole-de-dessin-technique/>

Figure 8 e : Principales nuances normalisées ©.zpag.net/Tecnologies_Indistrielles

Figure 8 f : Vis © zpag.net/Tecnologies_Indistrielles

Figure 9 : Logiciels de CAO © futura-sciences.com

Figure 10 : Contrat de phases© wordpress.com

Figure 11 : Ordonnancement de la fabrication © slideplayer.fr

Figure 12 : Approvisionnement en matière

Figure 13 : Compresseur © maxicours.com

Figure 14 : Engin roulant

Figure 15 : Préconisation des organes de la machine à réparer

Table 3 : Phases types de réparation chez Cosider Alrem

Figure 16 : Pelle en essai sur chantier

Figure 17 : Dessin dimensionnel de la pelle

Introduction générale

La création de documentation technique est une excellente occasion de laisser libre cours à votre créativité, de tisser des liens avec vos collègues et de fournir des informations essentielles aux lecteurs, donnant ainsi un sens à vos efforts.: Qu'est-ce que la documentation technique ? Ce type de rédaction technique peut porter sur l'architecture de conception, les procédures opérationnelles standard (POS), les guides pratiques et les manuels d'utilisation. Dans cet esprit, en approfondissant, la documentation technique, notamment ses avantages et ses bonnes pratiques, je vais expliquer dans le **premier chapitre** le processus de création étape par étape sous forme de généralités **sur l'enregistrement des processus de production** pour savoir comment maîtriser les entrées sorties magasin, codification des articles stockées, collecte des données techniques une documentation technique percutante, analyse technique de faisabilité, rédaction des fiches techniques, choix et vérification des outillages et moyens, validation du dossier et diffusion et suivi en atelier.

La documentation technique varie considérablement selon le sujet et le public cible. Dans le **deuxième chapitre** on a traité **les supports de présentation graphiques** : Croquis, dessin technique normalisé, conception assistée par ordinateur (CAO). Contrairement aux propositions commerciales, aux plans d'affaires ou aux communiqués de presse, la documentation tel qu'elle est se concentre (on va le deviner) sur des sujets techniques, gamme d'usinage et contrat de phases à titre d'exemple.

Certains documents techniques sont destinés à un usage interne pour établir les processus de développement et les bonnes pratiques pour le développement d'outils et l'ajout de nouvelles fonctionnalités. Dans le **chapitre trois** on a traité les **supports d'ordres des réalisations** tel que : Décomposition en opérations unitaires, identification des dépendances, affectation des ressources, définition des points de contrôle qualité, optimisation des flux et préconisation des pièces. Ainsi aperçu sur les techniques de fabrication en construction mécanique (Montage, Démontage, Assemblage).

L'application dans le **quatrième chapitre** sur l'ordonnances des phases préconisation des pièces et aperçu sur les techniques de montage, démontage, assemblage

Chapitre 1 : Généralité sur l'enregistrement des processus de production

1.1. Introduction :

Dans le domaine de la fabrication mécanique, la maîtrise des processus de production est essentielle pour garantir la qualité, la traçabilité, et l'efficacité industrielle. L'enregistrement des processus de production représente une étape clé dans cette démarche. Il consiste à documenter de manière systématique et structurée l'ensemble des opérations, paramètres, ressources et contrôles mis en œuvre tout au long de la fabrication d'une pièce ou d'un ensemble mécanique.

L'enregistrement des processus de production mécanique est un élément crucial pour garantir la qualité, la traçabilité et l'efficacité des opérations dans les environnements industriels. Cela inclut la collecte, la documentation et l'analyse de données tout au long du cycle de production.

1.2. Maîtrise des entrées sorties magasin :

La maîtrise des entrées et sorties de magasin dans la fabrication mécanique est essentielle pour assurer une production fluide, éviter les arrêts de chaîne, réduire les coûts et améliorer la traçabilité. Voici un exemple sous forme d'un tableau :



Figure.1 : Tableau de gestion des stocks (Digital Factory Shope)

1.2.1. Définition de l'entrée/sortie de magasin :

Entrée de magasin : réception des matières premières, composants ou pièces achetées ou fabriquées.

Sortie de magasin : mise à disposition des pièces pour la production, l'expédition ou d'autres usages (réparation, échantillons, etc.).

1.2.2. Objectifs de la maîtrise des entrées/sorties de magasin :

La maîtrise des entrées/sorties de magasin dans le contexte de la fabrication mécanique est essentielle pour assurer une gestion efficace des flux de matières, d'outillages, de composants, et de produits finis, ainsi elle serve à assurer la disponibilité des pièces au bon moment. Et à réduire les stocks dormants ou les ruptures, d'une autre part elle serve aussi à garantir la traçabilité des lots (origine, date d'entrée, la localisation, l'utilisation et le stock restant des matières premières et pièces.), Optimiser les coûts de stockage et de manutention.

1.2.3. Outils et méthodes :

GMAO : La GMAO (Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur) est un **logiciel** informatique qui permet de planifier, suivre, organiser et optimiser les opérations de maintenance d'un parc de machines, d'équipements ou d'installations industrielles, qui serve à faciliter la gestion technique, administrative et logistique de la maintenance pour réduire les pannes et les couts de maintenance, et optimiser la durée de vie des équipements



Figure 2 : Logiciel de GMAO « corim »

GPAO : La GPAO (Gestion de la Production Assistée par Ordinateur) est un système informatique permettant de planifier, piloter et suivre l'ensemble du processus de production dans une entreprise industrielle, notamment dans le domaine de la fabrication mécanique, qui serve à Optimiser la gestion de la production : des matières premières à la livraison du produit fini, en passant par toutes les étapes de fabrication, en assurant qualité, délai, traçabilité, et la maitrise du coût.

- Le référence d'un article ou pièce (ex : vis M8, pièce 458-A),
- Un code fournisseur ou client,
- Un numéro de lot ou de série,
- Une date de fabrication ou d'expiration,
- L'emplacement de stockage (ex : rayon B4, bac 15).

Fiches de stock : Une fiche de stock est un document de suivi utilisé en fabrication mécanique pour enregistrer et contrôler les mouvements des articles stockés (matières premières, pièces détachées, produits semi-finis ou finis). Elle permet de connaître, à tout moment, la quantité réelle disponible en stock, les entrées, les sorties, et le solde.

Les fiches de stock dans la fabrication mécanique sont des outils administratifs et organisationnels utilisés pour suivre les matières premières, les pièces et les composants, ainsi que les produits semi-finis et finis dans un environnement de fabrication. Ils sont considérés comme un élément essentiel du système de gestion des stocks pour garantir l'efficacité et réduire les déchets.

Table 1 : Contenu typique d'une fiche de stock

Rubrique	Description
Référence de l'article	Code unique ou désignation de la pièce/matière
Désignation	Nom ou type du produit (ex: "Vis M10", "Barre acier Ø20")
Unité de mesure	Ex: pièce, kg, mètre, litre...
Quantité initiale	Stock disponible au départ
Date du mouvement	Date de chaque entrée ou sortie
Nature du mouvement	Entrée (achat, retour), sortie (fabrication, rebut, vente)
Quantité entrée / sortie	Nombre d'unités ajoutées ou retirées
Solde	Stock disponible après le mouvement
Observation	Remarques : numéro de lot, cause du retrait, opérateur...

25/227

cosider Alrem **كوسيدر**

Bon de Sortie de Magasin du 16/06/2025 N° 0276903

Form A 15

Demandeur M BOUSSALEM	Service RENOVAL	N° BT -	Imputation 530.311	BOUSSALEM Mourad Chef de Service Renovation Matériel	Vus
---------------------------------	---------------------------	-------------------	------------------------------	--	-----

Articles demandés	Code et / ou Fabricant	Unit	Q D	Q L	Stock rest	Grse	RG / MVT	P U	P T
1. vis UB	8402045	✓	01	01					
2. purgeurs UB	700047983	✓	02	02					
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									

Lieu de livraison & observations

OR 33756

Visa SGS

Visa cedant

Visa preneur

Total

ENAG - ULC - Algérie

Figure 6 : Bons de sortie de magasin « Cosider Alrem »

1.3. Codification des articles stockés :

La codification des articles stockés en fabrication mécanique est une méthode systématique d'attribution de codes aux pièces, matières premières, composants, et produits finis pour faciliter l'identification, le suivi, la gestion des stocks, la traçabilité, et l'automatisation des systèmes GMAO/GPAO....

1.3.1. Objectif de la codification :

L'objectif du codage des articles stockés dans la fabrication mécanique est d'organiser et de classer les matériaux et les composants d'une manière systématique qui facilite leur gestion et leur suivi, ce qui améliore l'efficacité et réduit les erreurs et le gaspillage dans les stocks et la production.

Voici une les objectifs les plus importants :

- Éviter les doublons dans les bases de données

- Simplifier la recherche d'un article
- Normaliser les désignations
- Faciliter les achats et la production
- Rendre les inventaires plus fiables

1.3.2. Types de codification :

a. Codification significative (ou parlante) :

Le code donne des informations directes sur l'article, par exemple :

Table 2 : Exemple de la codification significative

MAT-ALU-PL-010x100x1000	• MAT : Matière • ALU : Aluminium • PL : Plaque • 010x100x1000 : Épaisseur x Largeur x Longueur (mm)
--------------------------------	---

b. Codification non significative (ou muette) :

Le code est une suite de chiffres/lettres sans signification directe. L'information est dans la base de données, par exemple : **A23567**.

c. Codification mixte :

Combine une partie significative et une partie muette, par exemple : **-PL-ALU-00123**

- PL-ALU : description de la famille

1.4. La normalisation :

1.4.1. Définition de la normalisation :

En fabrication mécanique, la normalisation est un processus essentiel qui vise à établir des règles, des critères, des dimensions, des tolérances et des méthodes communes afin d'assurer l'interchangeabilité, la compatibilité, la sécurité, la qualité et la rationalisation de la

production. Elle repose sur l'élaboration de normes techniques, généralement reconnues à l'échelle nationale ou internationale.

Ainsi que la normalisation est l'ensemble des activités permettant d'établir des normes techniques concernant :

- Les dimensions (longueur, diamètre, filetage, etc.)
- Les matériaux
- Les symboles graphiques
- Les procédés de fabrication
- Les méthodes de contrôle
- Les composants standards (vis, écrous, roulements, etc.)

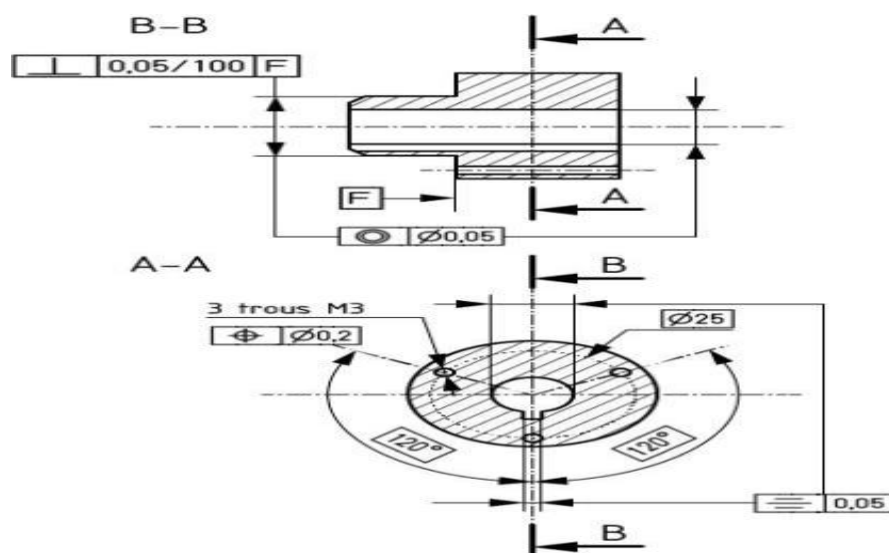


Figure 7 : Préparation de Production en Productique Mécanique, spécification géométrique (ISO/TR14638). © analyse-fabrication.univ-lille.fr

1.4.2. Objectifs de la normalisation :

La normalisation sert à Assurer l'interchangeabilité des pièces mécaniques, faciliter la fabrication en série et l'automatisation, réduire les coûts de production et de maintenance, garantir la qualité et la sécurité des produits, faciliter la communication technique (plans, documentation, etc.), et à favoriser la compatibilité entre composants de différents fabricants.

1.4.3. Exemples de normes utilisées :

ISO : Il s'agit d'une organisation non gouvernementale internationale indépendante, fondée en 1947, dont le siège est situé à Genève, en Suisse. L'organisation s'efforce d'élaborer et de publier des normes pour garantir la qualité, la sécurité et l'efficacité des produits, services et systèmes. Le catalogue de normes de l'organisation est divisé en

L'organisation est divisée en environ 97 domaines, parmi lesquels la technologie de la santé, l'ingénierie ferroviaire, la bijouterie, l'habillement, la métallurgie, l'armement, la peinture, le génie civil, l'agriculture et l'aviation. En plus d'élaborer et de créer des normes, l'ISO publie également des rapports techniques, des spécifications techniques, des spécifications accessibles au public, des corrections techniques et des guides.

La série ISO 9000 comprend un ensemble complet de normes de qualité générales applicables à toute entreprise ; Qu'il soit grand, moyen ou petit, il peut être utilisé avec n'importe quel système existant et aide l'entreprise à réduire les coûts internes et à augmenter la qualité, l'efficacité et la productivité.

Les normes ISO 9000 sont publiées en quatre parties : elles sont : ISO 9001, 9002, 9003, 9004 et sont considérées comme une source pour identifier et définir le reste de la série.

EN : Le système de normalisation européen (en anglais : European Norm et son abréviation EN) est le système de normalisation européen suivi avant la création de l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Le système européen de normalisation se compose de trois conseils de normalisation : le Conseil européen des normes (CEN), la Commission électrotechnique internationale (CENELEC) et l'Institut européen de normalisation des télécommunications (ETSI). Ces normes ont été établies après un processus de documentation générale entre les pays européens. NF (normes françaises).

DIN : Deutsches Institut für Normung (en allemand : Deutsches Institut für Normung) et en abrégé (DIN), signifiant l'Institut allemand de normalisation, est l'organisation nationale allemande pour la réglementation et la normalisation des mesures, et c'est également le membre allemand de l'Organisation internationale de normalisation (ISO)...

NF : Normes françaises NORMALISATION EN FRANCE

Dans le rôle d'orientation et de coordination du système français de normalisation qui lui a été confié par le décret du 16 juin 2009, modifié par le décret n° 2009. 2021-1473 du 10 novembre 2021, AFNOR agit comme coordonnateur central de la normalisation en France, identifiant les besoins en matière de normalisation et mobilisant les parties intéressées. Des comités stratégiques (COS) organisés par marché ou par thématique assurent la gestion collective des programmes de normalisation.

1.4.4. Domaines concernés par la normalisation :

- Filetages : ISO métrique, UNC/UNF, etc :



Figure 8 a : Types de filetages les plus courants © bikertools.fr

Tolérances dimensionnelles : ISO 2768 :

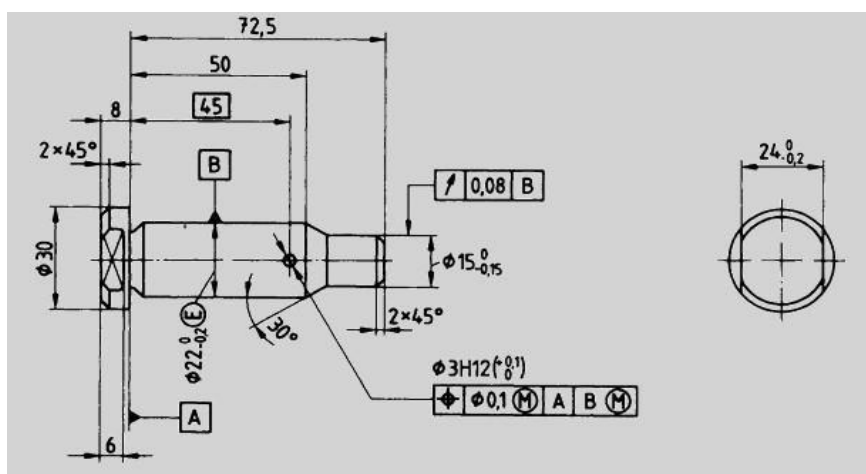


Figure 8 b : Exemple explicite issu de la norme ISO 2768-2 :© jackadit.com

Systèmes de fits et tolérances : ajustements normalisés (H7/g6, etc.) :

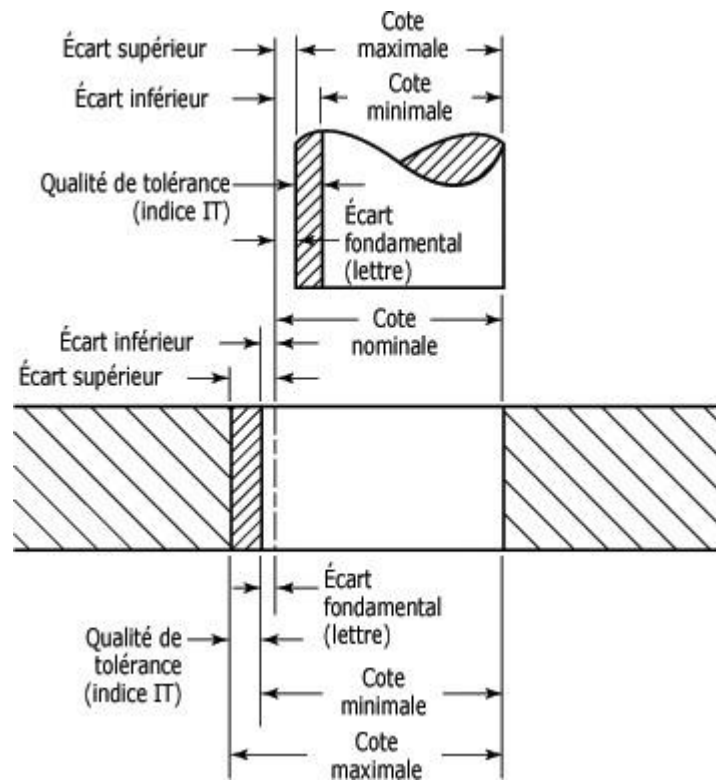


Figure 8 c : Ajustements

Symbolisé du dessin technique :

STRAIGHT	—	PERPENDICULAR	⊥
FLAT	▭	PARALLEL	//
CIRCULAR	○	POSITION	⊕
CYLINDRICAL	⊖	CONCENTRIC	⊙
PROFILE OF A LINE	⌒	SYMMETRICAL	≡
PROFILE OF A SURFACE	⌒	CIRCULAR RUNOUT	↗
ANGULAR	∠	TOTAL RUNOUT	↗↘
AT MAX MATERIAL COND.	Ⓜ	COUNTERBORE	∇
AT MAX MATERIAL BOUND.	Ⓜ	COUNTERSINK	⌞
AT MIN MATERIAL COND.	Ⓛ	DEPTH	⊕
AT MIN MATERIAL BOUND.	Ⓛ	SQUARE	□
TANGENT PLANE	Ⓣ	NUMBER OF PLACES	4X
CONICAL TAPER	⌢	ARC LENGTH	⌒
SLOPE	⌢	RADIUS	R

Figure 8 d : Symboles utilisés dans les dessins techniques
<https://www.dekmake.com/fr/symbole-de-dessin-technique/>

Matériaux : désignations normalisées des aciers, alliages, etc :

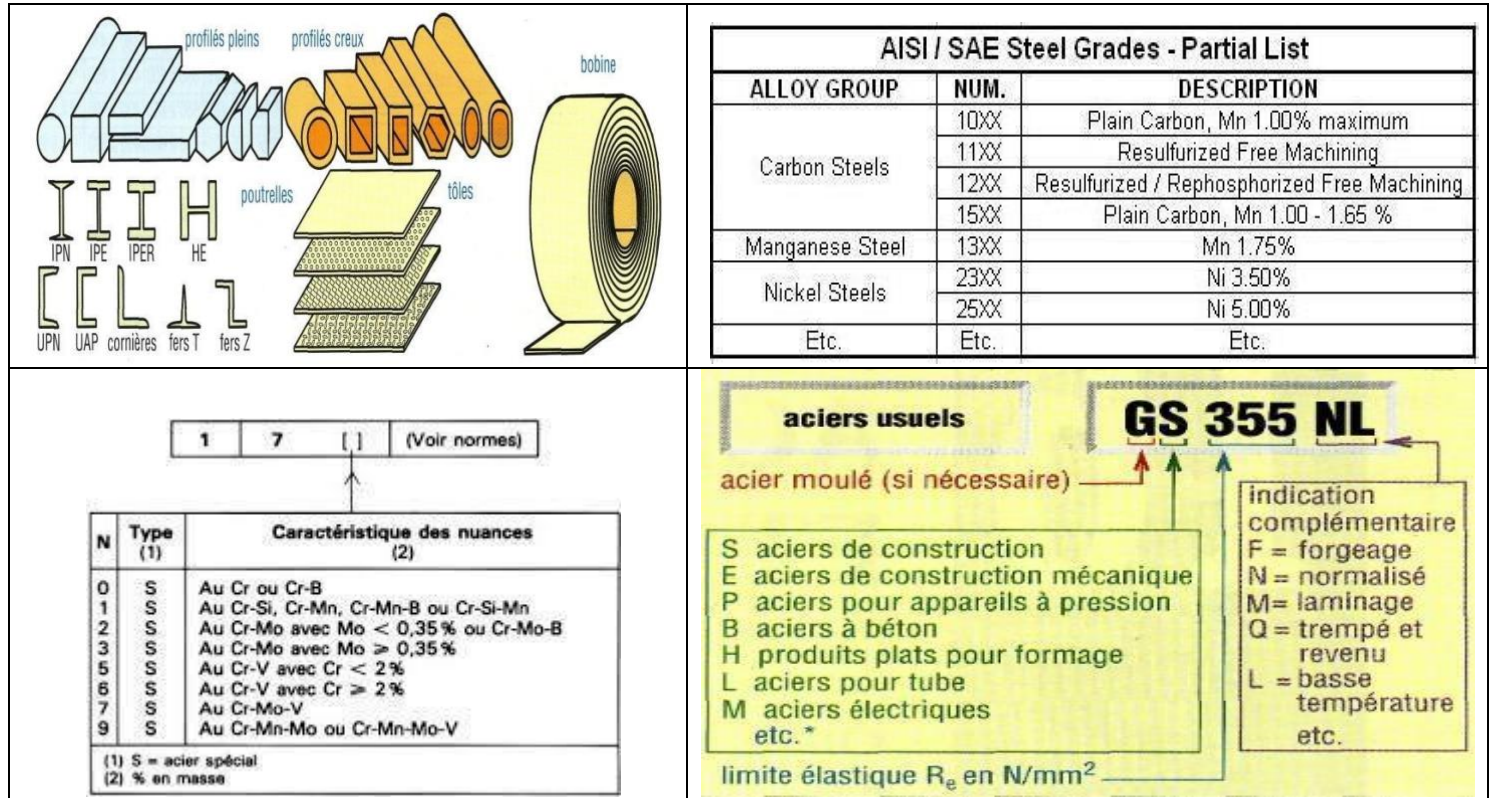
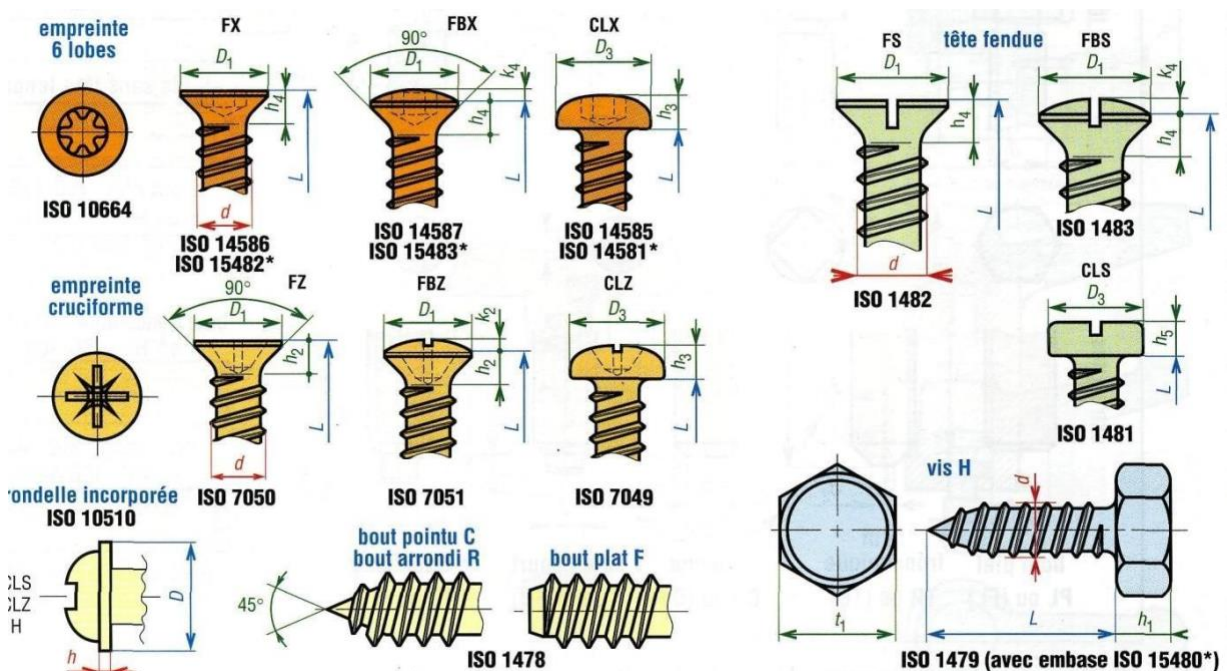


Figure 8 e : Principales nuances normalisées ©.zpag.net/Tecnologies_Industrielles

Éléments standards : vis, rondelles, clavettes, roulements, etc :



1.4.5. Avantages pour l'industrie

- Gain de temps dans la conception.
- Réduction des stocks grâce à la standardisation des pièces.
- Amélioration de la traçabilité.
- Possibilité de sous-traitance facilitée.

1.5. Etapes méthodologiques d'élaboration d'un dossier de fabrication :

1.5.1. Collecte des données techniques :

Rassembler tous les éléments nécessaires :

- Plans de définition (dessins techniques de la pièce)
- Plans d'ensemble ou d'assemblage
- Cahier des charges
- Spécifications techniques client
- Normes et tolérances applicables
- Exigences qualité spécifiques

1.5.2. Analyse technique et faisabilité :

Le service méthodes ou industrialisation :

- Étudie la géométrie de la pièce, les matières premières, les fonctions à assurer.
- Évalue les procédés de fabrication possibles (tournage, fraisage, perçage, etc.).
- Identifie les contraintes (matériaux, tolérances serrées, traitement thermique...).

1.5.3. Définition de la gamme de fabrication :

La gamme de fabrication est un document technique qui décrit de manière détaillée et ordonnée l'ensemble des opérations nécessaires à la fabrication d'une pièce ou d'un produit, depuis la matière première jusqu'au produit fini, elle constitue un guide de production pour les opérateurs et les techniciens, en spécifiant le "quoi faire", le "comment faire", avec quoi, où et dans quel ordre

La gamme de fabrication est l'ossature du dossier :

- Ordonnancement des opérations à réaliser.
- Affectation des moyens de production (machines, outillages, outils coupants).
- Définition des paramètres de fabrication (vitesses, avances, température...).
- Indication des points de contrôle et des autocontrôles opérateur.

1.5.4. Rédaction des fiches techniques :

Les documents types à produire :

- Fiche gamme de fabrication : enchaînement des opérations, références machines.
- Fiche d'instruction opératoire : détails de chaque opération, schémas, consignes.
- Fiche suiveuse ou OF (ordre de fabrication) : traçabilité des pièces dans l'atelier.
- Fiche de contrôle : tolérances à vérifier, instruments utilisés, fréquence de contrôle.
- Documents qualité : plans de surveillance, procédures ISO, etc.

1.5.5. Choix et vérification des outillages et moyens :

- Identification et validation des outils coupants, montages, bridages.
- Vérification de la capacité machine (plage de travail, puissance, précision).
- Anticipation des temps de changement d'outil ou de série.

1.5.6. Validation du dossier :

Avant diffusion, le dossier est :

- Relu et vérifié par les services qualité, production, et méthodes.

- Validé formellement (visa, signature ou validation numérique).
- Stocké et numéroté selon le système de gestion documentaire interne.

1.5.7. Diffusion et suivi en atelier :

- Mise à disposition du dossier (version papier ou numérique) au poste de travail.
- Formation ou briefing opérateur si nécessaire.
- Suivi en cours de fabrication : contrôle des écarts, mises à jour éventuelles.

1.6. Conclusion :

L'enregistrement des processus de production est un pilier fondamental de la fabrication mécanique moderne. Il permet non seulement de garantir la conformité et la qualité, mais aussi d'alimenter des démarches d'amélioration continue, de traçabilité et de digitalisation industrielle. Une gestion efficace de ces enregistrements est un levier stratégique pour toute entreprise souhaitant rester compétitive dans un environnement industriel de plus en plus exigeant.

Chapitre 2 :

Etude des supports de présentation graphiques

Chapitre 2 : Etude des supports de présentation graphiques

2.1. Introduction :

Dans le domaine de la fabrication mécanique, la communication entre le bureau d'études, le bureau des méthodes et les ateliers repose essentiellement sur des représentations graphiques normalisées. Ces supports, visuels et techniques, permettent de traduire les exigences de conception en consignes compréhensibles pour la production.

Le dossier de fabrication, document central du processus industriel, contient plusieurs supports graphiques essentiels : plans, croquis, dessins CAO, mais aussi des documents plus orientés vers l'atelier comme la gamme d'usinage ou le contrat de phases.

Ce chapitre propose une étude approfondie de ces supports, de leur rôle et de leur contribution à une production mécanique de qualité.

2.2. Dessin, croquis et CAO :

Les supports graphiques initiaux sont issus du bureau d'études. Ils représentent la base technique de tout le processus de fabrication.

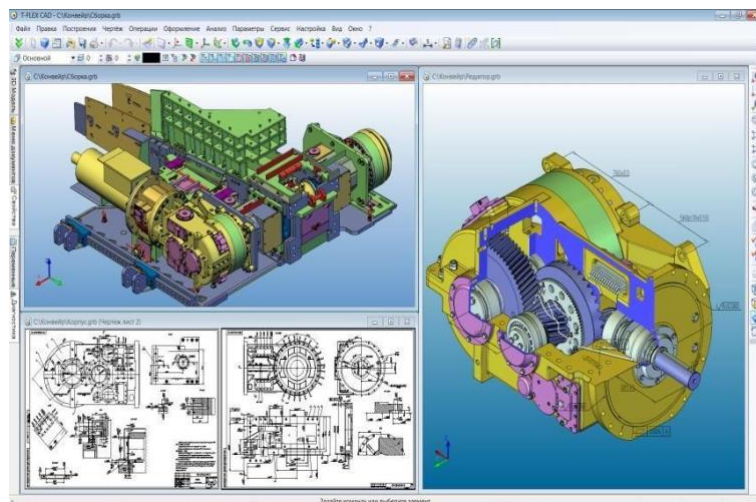
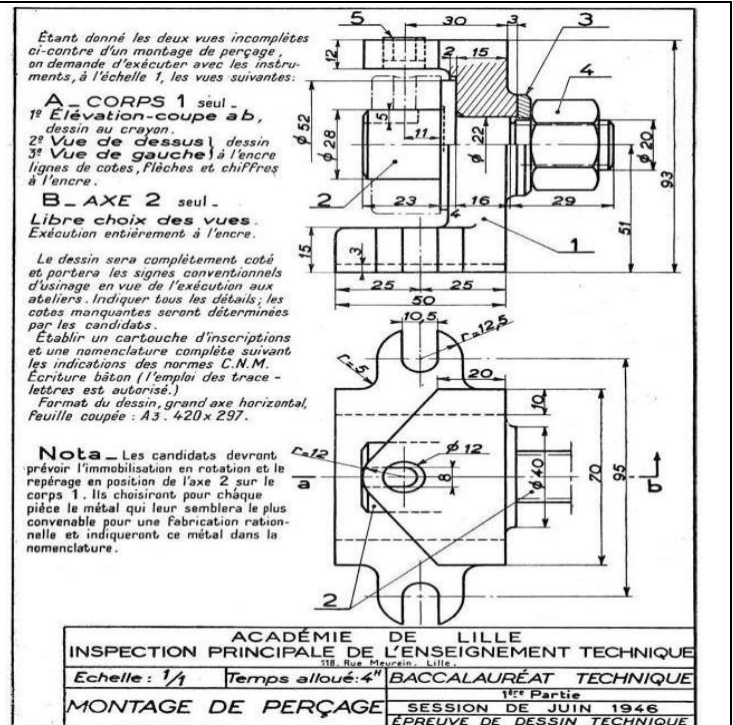


Figure 9 : Logiciels de CAO © futura-sciences.com

2.2.1. Le croquis technique :

Même si votre conception ne présente pas de caractéristiques ou d'exigences particulières, il est recommandé d'accompagner votre modèle 2D d'un dessin technique, car celui-ci servira de référence tout au long des différentes étapes de fabrication.

De plus, les documents donnent une vue claire et absolue des pièces, permettant ainsi à un machiniste d'interpréter facilement la géométrie d'une pièce et d'identifier ses dimensions principales, ses fonctions et ses caractéristiques cruciales. Ils facilitent également l'estimation des coûts. Les dessins techniques sont obligatoires lorsque votre pièce présente des filetages, des tolérances ou des finitions de surfaces différentes sur différentes zones.



- Utilisé en phase de préconception ou pour la communication rapide entre techniciens.
- Réalisé à main levée, souvent sans échelle précise.
- Sert à exprimer une idée de forme, de principe de fonctionnement ou de modification.
- Peut être intégré dans une fiche d'instruction pour illustrer un montage, un bridage ou une opération particulière.

2.2.2. Le dessin technique normalisé :

- Réalisé selon les **normes ISO (ISO 128, ISO 129, ISO 1101...)**. Contient :

Vues (face, dessus, coupe...)

Cotes dimensionnelles

Tolérances géométriques

Indication des matériaux et traitements.

- Ce dessin est **l'élément central du plan de définition**, inclus dans le dossier de fabrication.

2.2.3. Conception assisté par ordinateur (CAO) :

- Réalisé avec des logiciels comme (**SolidWorks, CATIA, AutoCAD, Inventor...**)

Permet :

Une représentation 3D de la pièce.

La création de plans 2D cotés directement à partir de la modélisation.

La génération de fichiers pour l'usinage numérique (FAO).

- La CAO facilite aussi les simulations, les mises en plan automatiques, et l'archivage numérique.

2.3. Gamme d'usinage et contrat de phases :

Une fois la pièce définie, les services de fabrication produisent des documents orientés vers l'atelier, intégrant des représentations graphiques adaptées à la réalisation des opérations

2.3.1. La gamme d'usinage :

- Liste chronologique des **opérations nécessaires à la fabrication** d'une pièce.
- Pour chaque opération, on indique :

L'étape (ex. : dressage, alésage, perçage...)

Le poste de travail ou machine

L'outillage nécessaire

Les paramètres de coupe (vitesse, avance, profondeur)

- Supports graphiques intégrés :
Croquis simplifiés des positions ou usinages

Zones d'usinage identifiées par couleur ou symbole

- La gamme est souvent présentée sous forme de tableau, parfois avec illustrations ou vues de la pièce

2.3.2. Le contrat de phases :

- Document complémentaire à la gamme, plus détaillé.
- Chaque opération y est décrite de manière exhaustive :

Objectif de l'opération

Repérage de la surface travaillée

Contrôles à effectuer

Schémas de mise en position (dessins, croquis)

Consignes de sécurité ou de qualité

- Le contrat de phases utilise souvent :

Des vues locales annotées

Des symboles graphiques normalisés

Des photos ou captures CAO pour illustrer le montage de la pièce sur la machine.

CONTRAT DE PHASE		Ensemble: Système de direction		Date:	
Phase N° 10		Pièce: BOITIER		IUT	
de TOURNAGE		Matière: EN-GJL-200-moulé		TROYES	
		Programme : 20/mois pendant 2 ans		GMP	
Machine:		Nom:		Folio	
Rappel Mise en Position : Pivot Glissant sur B1 Ponctuelle sur B2		Cf 11 : 10 ± 0.5		1	
				1	
Porte-pièce: Mandrin 3 mors durs		BUREAU DES METHODES			
Opérations		Outils coupants		Vc	n
				m/min	tr/min
101 Charioter Dresser		Outil à charioter dresser		f _{ou}	f _z
1,2 et 3 en Ebauche		PCLNL 2020K12 Plaquette CNMA		mm/tr	mm/min
		12-04-08 K20		0.3	

Figure 10 : Contrat de phases© wordpress.com

2.4. Conclusion :

Les supports de présentation graphiques sont essentiels à toutes les étapes de la fabrication mécanique. Depuis la conception (dessins, croquis, CAO) jusqu'à la production (gamme, contrat de phases), ils permettent de traduire les intentions de conception en opérations concrètes, compréhensibles par les opérateurs.

Avec la digitalisation de l'industrie, ces documents deviennent de plus en plus numériques, interactifs et intégrés aux systèmes de production, augmentant encore leur impact et leur accessibilité.

Chapitre 3 :

Etude des supports d'ordre de réalisation

Chapitre 3 : Etude des supports d'ordre de réalisation

3.1. Introduction :

L'étude des supports d'ordre de réalisation, souvent appelés ordres de fabrication, est une étape cruciale dans le processus de production mécanique. Elle constitue le lien entre la conception d'une pièce et sa concrétisation physique. Un support d'ordre de réalisation bien conçu et rigoureusement suivi garantit la qualité, l'efficacité et la conformité des produits finis. Il englobe l'ensemble des informations techniques et logistiques nécessaires à la production d'une pièce ou d'un assemblage, depuis la matière première jusqu'au contrôle final. L'objectif principal est de fournir aux opérateurs et aux machines toutes les directives pour fabriquer une pièce selon les spécifications requises, en optimisant les ressources et les délais.

3.2. Ordonnancement des phases de fabrication :

L'ordonnancement des phases de fabrication est l'épine dorsale d'un support d'ordre de réalisation efficace. Il s'agit de définir la séquence optimale des opérations nécessaires pour transformer une matière brute en un produit fini. Cette étape est essentielle pour minimiser les temps d'attente, réduire les coûts de production et assurer un flux de travail fluide.

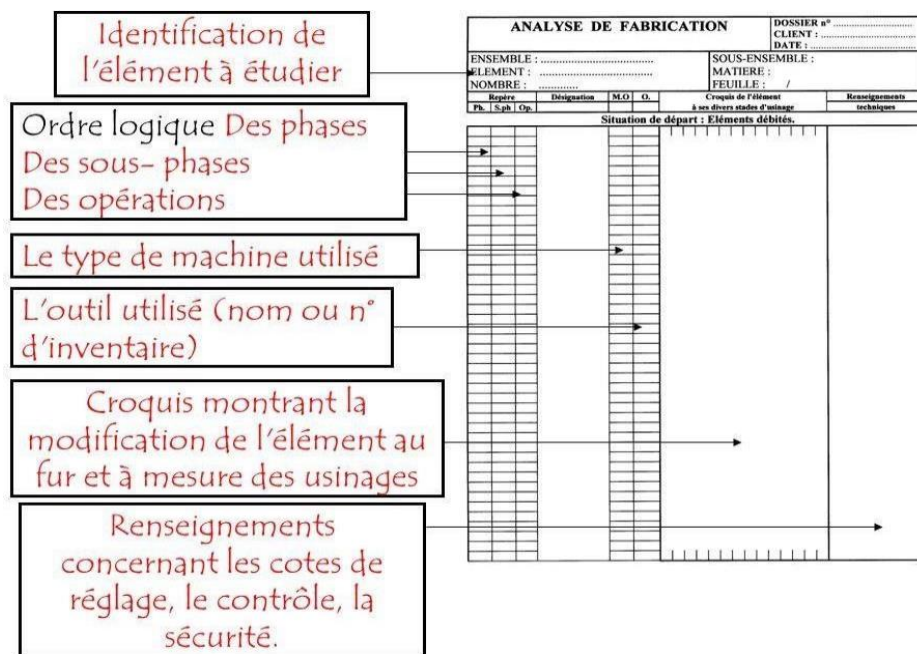


Figure 11 : Ordonnancement de la fabrication © slideplayer.fr

L'ordonnancement implique généralement les points suivants :

3.2.1. Analyse du plan de la pièce :

Comprendre la géométrie, les tolérances, les états de surface et les exigences fonctionnelles de la pièce

3.2.1.1. Décomposition en opérations unitaires :

Identifier toutes les étapes élémentaires nécessaires à la fabrication (usinage, perçage, soudage, traitement thermique, etc.).

3.2.1.2. Définition de la gamme de fabrication :

Établir la séquence chronologique des opérations. Chaque opération est décrite avec précision : machine à utiliser, outils nécessaires, paramètres de coupe, temps standard, etc.

3.2.1.3. Identification des dépendances :

Déterminer quelles opérations doivent être complétées avant que d'autres ne puissent commencer. Par exemple, une opération de perçage ne peut être effectuée qu'après le tournage de la pièce.

3.2.2. Affectation des ressources :

Allouer les machines, les outils et la main-d'œuvre qualifiée à chaque opération en fonction de leur disponibilité et de leurs capacités.

3.2.2.1. Définition des points de contrôle qualité :

Intégrer des vérifications à différentes étapes du processus pour s'assurer que la pièce est conforme aux spécifications à chaque phase.

3.2.2.2. Optimisation des flux :

Chercher à réduire les déplacements inutiles, les attentes et les goulots d'étranglement dans l'atelier. Des diagrammes de Gantt ou des méthodes de chemin critique (PERT) peuvent être utilisés pour visualiser et optimiser cet ordonnancement.



Figure 12 : Approvisionnement en matière

3.2.2.3. Préconisation des pièces :

La préconisation des pièces, dans le cadre du support d'ordre de réalisation, fait référence à la spécification détaillée de toutes les informations techniques relatives à la pièce elle-même, ainsi qu'aux composants qui la constituent ou qui seront utilisés pour sa fabrication. Il s'agit de fournir une documentation complète pour éviter toute ambiguïté et garantir que la pièce fabriquée correspond exactement aux exigences de conception.

Détail	Désignation
1503 0019-81	Clapet de retenue, compl.
1 1503 0022	- Support
2 653 9038	- Joint
3 686 4201-03	- Bouchon
4 663 9832	- Anneau torique
5 1503 0019	- Contre-plaque
6 663 7116	- Anneau torique
7 1503 0288	- Guide
8 1000 4009	- Ressort de soupape
9 1000 4007	- Anneau de soupape
10 1503 0018	- Siège de soupape
11 147 1249-03	- Boulon
12 1503 0209	- Joint
13 277 1308	- Ecrou-borgne
14 1503 0021	- Couvercle
15 1503 0212	- Tamis
16 147 1341-03	- Boulon
17 301 2335	- Rondelle
18 291 1110	- Contre-écrou
19 246 1201-02	- Goujon
Cfr. Item 17	Rondelle
20 266 2110	Ecrou

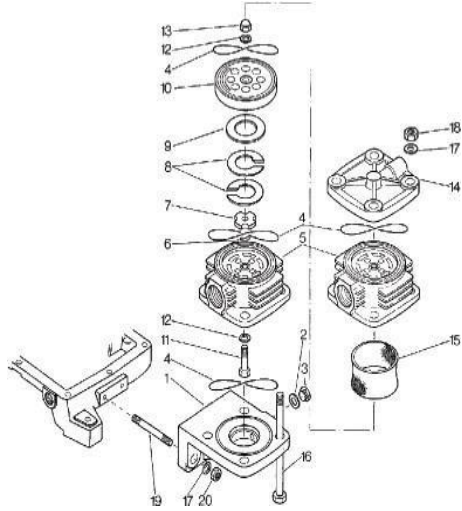


Figure 13 : Compresseur © maxicours.com

3.2.2.4. Plans techniques détaillés :

Incluant toutes les vues nécessaires, les dimensions, les tolérances géométriques et dimensionnelles (ISO 2768, ISO 1101), les symboles d'état de surface (ISO 1302), et les spécifications de traitement thermique ou de surface.

3.3. Spécifications des matériaux :

Type de matériau (acier, aluminium, plastique, etc.), nuance spécifique (par exemple, Acier S235JR, Aluminium 6061), dimensions brutes, et toute autre propriété pertinente (dureté, résistance à la traction).

3.3.1. Instructions spécifiques :

Toute information particulière qui pourrait impacter la fabrication, comme des zones à ne pas usiner, des contraintes de montage, ou des exigences de nettoyage particulières.

3.4. Références aux normes :

Toutes les normes industrielles ou internes qui s'appliquent à la conception, aux matériaux, aux procédés ou aux contrôles.

3.5. Aperçu sur les Techniques de Fabrication (Montage, Démontage, Assemblage) :

Outre les opérations d'usinage classiques, les supports de réalisation intègrent aussi les phases de montage, démontage et assemblage, qui sont fréquentes dans la production mécanique.

A titre d'exemple réparation des organes exécutifs d'un engin roulant en utilisant le manuelle de fabricant CAT® et le Logiciel de pièce de rechange de la Société Cosider Alrem

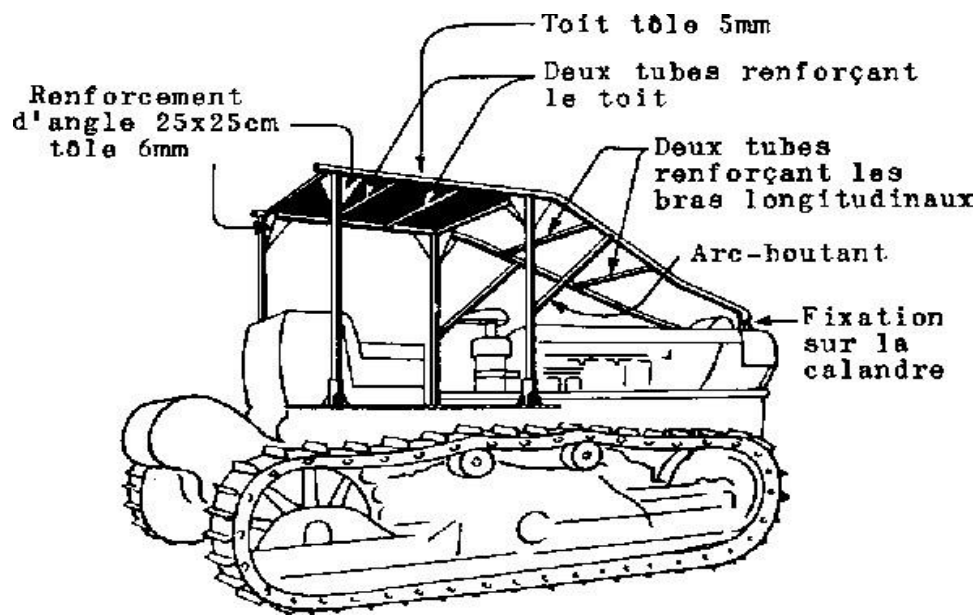


Figure 14 : Engin roulant

<https://www.fao.org/4/g3200f/g3200f08.htm>

3.5.1. Le montage :

- Séquence de montage : Décrire l'ordre dans lequel les composants doivent être assemblés.
- Outils et équipements spécifiques : Clés dynamométriques, presses, gabarits de montage.
- Couples de serrage : Indiquer les valeurs de couple pour les assemblages vissés.
- Tests fonctionnels : Instructions pour vérifier le bon fonctionnement de l'assemblage.

3.5.2. Le démontage :

Pour les opérations de maintenance ou de réparation, les instructions de démontage peuvent être intégrées. Cela inclut les outils spécifiques, les précautions à prendre et l'ordre des opérations.

3.5.3. L'assemblage :

- Peut-être **mécanique** (emboîtement, vissage, ajustement) ou **permanent** (soudure, rivetage, collage).
- Les supports précisent :

Le type de liaison,

Le couple de serrage, si applicable,

Les contrôles d'alignement ou d'effort,

Les outils ou équipements requis (clé dynamométrique, gabarit, presse...).

Ces opérations sont parfois illustrées via des photos ou des vidéos en atelier, des vues sur CAO, ou des fiches opératoires pas à pas.

3.6. Conclusion :

L'étude des supports d'ordre de réalisation est une démarche essentielle pour garantir la qualité, la traçabilité et l'optimisation des processus de fabrication mécanique. En structurant rigoureusement l'ordonnancement des phases, en détaillant les préconisations des pièces et en explicitant les techniques de fabrication, ces documents deviennent de véritables boussoles pour les ateliers de production. Ils facilitent la communication entre les bureaux d'études et les ateliers, réduisent les erreurs, minimisent les coûts et les délais, et contribuent à l'amélioration continue des processus. Dans un environnement industriel de plus en plus exigeant, des supports d'ordre de réalisation clairs, complets et évolutifs sont indispensables pour atteindre l'excellence opérationnelle et assurer la compétitivité des entreprises. La digitalisation croissante des usines, avec l'intégration de systèmes PLM (Product Lifecycle Management) et MES (Manufacturing Execution System), permet d'ailleurs une gestion de plus en plus sophistiquée et dynamique de ces supports, ouvrant la voie à des usines plus intelligentes et plus flexibles.

Chapitre 4 :

Application : Atelier Caterpillar de rénovation, entretien et maintenance
des équipements Cosider Alrem de Blida

Chapitre 4:

Application : Atelier Caterpillar de rénovation, entretien et maintenance des équipements Cosider Alrem de Blida

4.1. Introduction :

La maintenance des équipements est tout processus utilisé pour maintenir les équipements d'une entreprise en bon état de fonctionnement. Cela peut inclure un entretien de routine ainsi que des travaux de réparation corrective.

L'équipement peut comprendre des actifs mécaniques, des outils, des véhicules tout-terrains lourds et des systèmes informatiques. Les ressources nécessaires pour maintenir le tout en bon état varient selon le type. Par exemple, les réparations effectuées sur des équipements de construction lourds n'auront pas la même apparence que celles effectuées sur des machines automatisées de transformation des aliments.

Dans ce chapitre on va détailler ce processus en mise en relief la documentation utiles

4.1.1. COSIDER :

Sous forme de société d'économie mixte, Cosider a été créée le 1er janvier 1979 par la société nationale de sidérurgie (S.N.S) et le groupe Danois Christiani et Nielsen.

En 1982, COSIDER devient filiale à 100% de la S.N.S suite au rachat par cette dernière des actions du partenaire Danois.

Dans le cadre de la restructuration organique des entreprises publiques décidée par les autorités algériennes, Cosider est transformée en 1984 en entreprise nationale placée sous tutelle du Ministère de l'Industrie Lourde.

A la faveur de l'application des lois et des réformes économiques, dont notamment celles relatives à l'autonomie des entreprises publiques en 1988, COSIDER fut transformée en société par action en octobre 1989.

Cosider a su créer et exploiter diverses opportunités qui lui ont permis de développer et d'élargir son domaine d'intervention vers d'autres activités ne relevant pas uniquement de la

branche du bâtiment et des travaux publics. Contrairement à ses concurrents présents sur le marché local, favorisée en cela par sa stabilité et sa volonté d'entreprendre, Cosider s'est engagée à diversifier en l'espace d'une décennie, ses portefeuilles d'activités et de clients.

4.1.2. Cosider Alrem :

L'activité de la filiale COSIDER Alrem est totalement dédiée à l'accompagnement et au soutien des autres entreprises du Groupe COSIDER. Elle active principalement dans le domaine de la maintenance des véhicules et engins roulants.

L'engagement de COSIDER Alrem qui constitue l'un des éléments de la synergie du Groupe, s'inspire de sa volonté à élever toujours plus haut l'étendard de COSIDER qui inscrit son action dans une vision résolument tournée vers l'avenir avec tout ce que cela implique comme adaptation aux nouvelles techniques et technologies usitées au plan mondial.

C'est sur cette base qu'un plan d'investissement particulièrement adapté aux besoins liés au développement de l'activité a été élaboré et mis en œuvre dans les aspects liés à l'acquisition du matériel, sa location et à la formation des agents.

4.1.3. Bergerat Monnoyeur :

Bergerat Monnoyeur Algérie « BMA » est une société par action, filiale à 100 % du groupe français Monnoyeur. Elle active dans les domaines de l'importation, la distribution, la maintenance et la réparation d'engins et matériels de travaux publics et industriels, moteurs industriels, moteurs marins et groupes électrogènes et camions.

Les diverses activités sont assurées pour les marques internationales CATERPILAR (Engins TP, mines et carrières, routes, moteurs et groupe électrogène), et SEM (filiale 100% de CATERPILLAR).

4.1.4. Caterpillar :

La marque Caterpillar représente l'ensemble de l'entreprise et de son personnel. Notre portefeuille complet de marques propose des machines, des moteurs, des composants, des services et des solutions afin de répondre aux besoins uniques de différents secteurs d'activité et de divers clients partout dans le monde.

4.2. Ordonnances des phases :

Dans une entreprise industrielle comme **COSIDER AIRèm**, spécialisée dans les travaux mécaniques, les structures métalliques ou la fabrication d'éléments industriels, la bonne gestion de la production repose en grande partie sur un ordonnancement rigoureux des phases de fabrication. L'ordonnancement permet de planifier, organiser et suivre les différentes étapes de production, en tenant compte des capacités machines, des délais de livraison, des priorités clients et des ressources humaines disponibles.

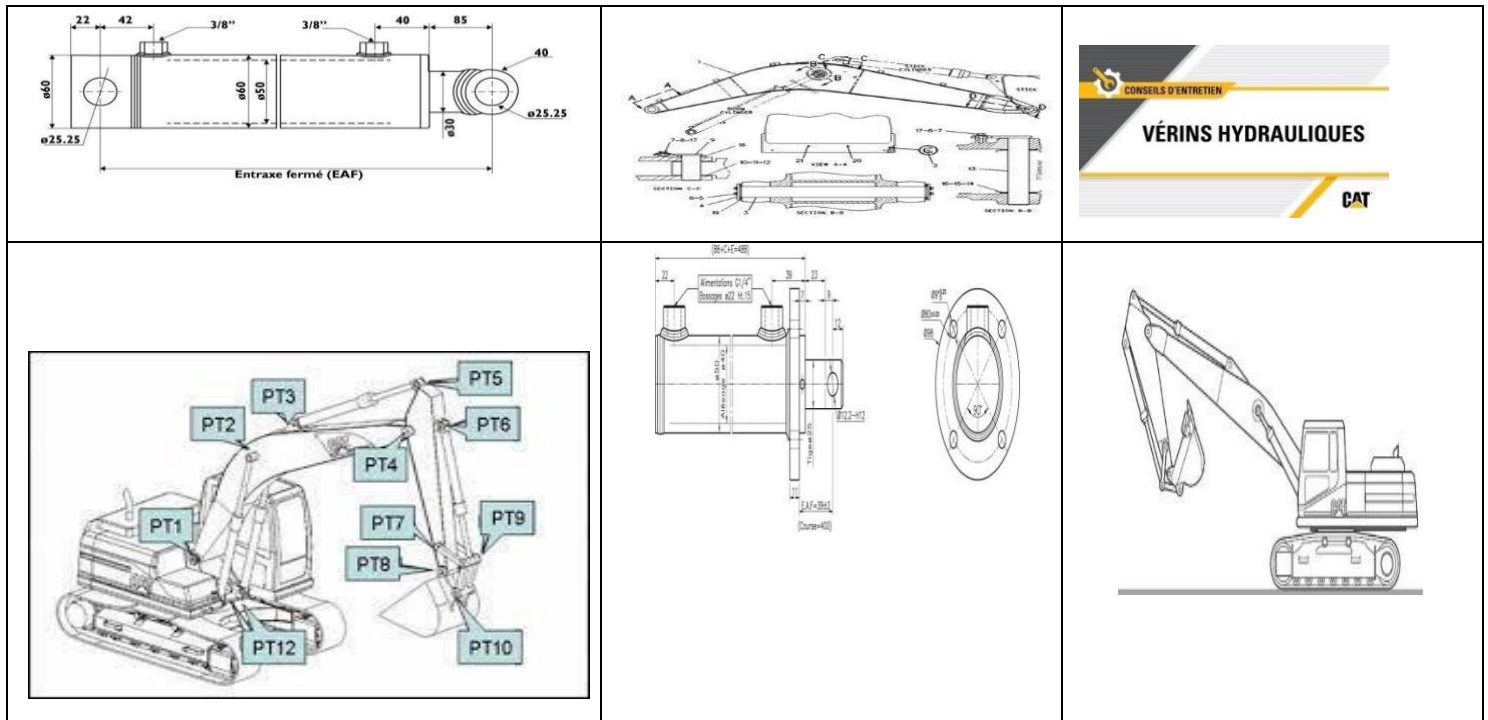


Figure 15 : Préconisation des organes de la machine à réparer

Dans l'entreprise COSIDER Alrem, les principales phases de production ordonnancées peuvent inclure :

Table 3 : Phases types de réparation chez Cosider Alrem

Phase	Description
Étude et planification	Analyse des plans, préparation de la gamme de fabrication, estimation des temps
Découpe	Sciage, oxycoupage, laser ou plasma selon les matériaux
Usinage	Tournage, fraisage, perçage des pièces mécaniques
Formage et assemblage	Cintrage, soudage, montage d'ensembles mécano-soudés

Contrôle qualité	Vérification dimensionnelle, control non destructifs (CND)
Finition et traitement	Sablage, peinture, protection anticorrosion
Emballage et expédition	Conditionnement, chargement, documents de livraison

Largeur 12,7 mm		
787		7C2163
1016		7C8263
1054		1P9744
1092		4N7335
1105	9N1330 (2)	
1118		1N3743
1143	9N1322 (2)	2P6820
1168		2P6819
1181		4N9891
1194		2P6818
1206		1W2934
1232	9N1323 (2)	1P3085
1257	4N8580 (2)	1P4334
1270	9L6128 (2)	3P0130
1283		2P6212
1308	4N8597 (2)	4N6130
1334	7W3896 (2)	2P4191
1346		0680610
1372	9L6126 (2)	9L6125
1372	9L4322 (3)	
1397		8N0503
1410		2P4685
1435		4N7610
1460	7N8548 (2)	2P4230
1524	5N8020 (3)	4N2745
1549	9N3483 (2)	1P6868
1588	6N0724 (2)	1P4313
1600		2P6161
1638	0533453 (2)	2P7333
1664	9L6130 (2)	2P8720
1664	9L2850 (3)	
1689		1N4556
1714		2P6532
1803		1W6039
1829		7W5207
1854		1N3795
1880		1W9693
2057	7C3939 (2)	
2134		7E3898
2184		1W8908
2286		4W5825
Largeur 17,5 mm		
1524	9N1326 (3)	9N1321
1664	9N1327 (2)	9N1320
	9N2802 (3)	
1740		6N7721



Figure 16 : Pelle en essai sur chantier

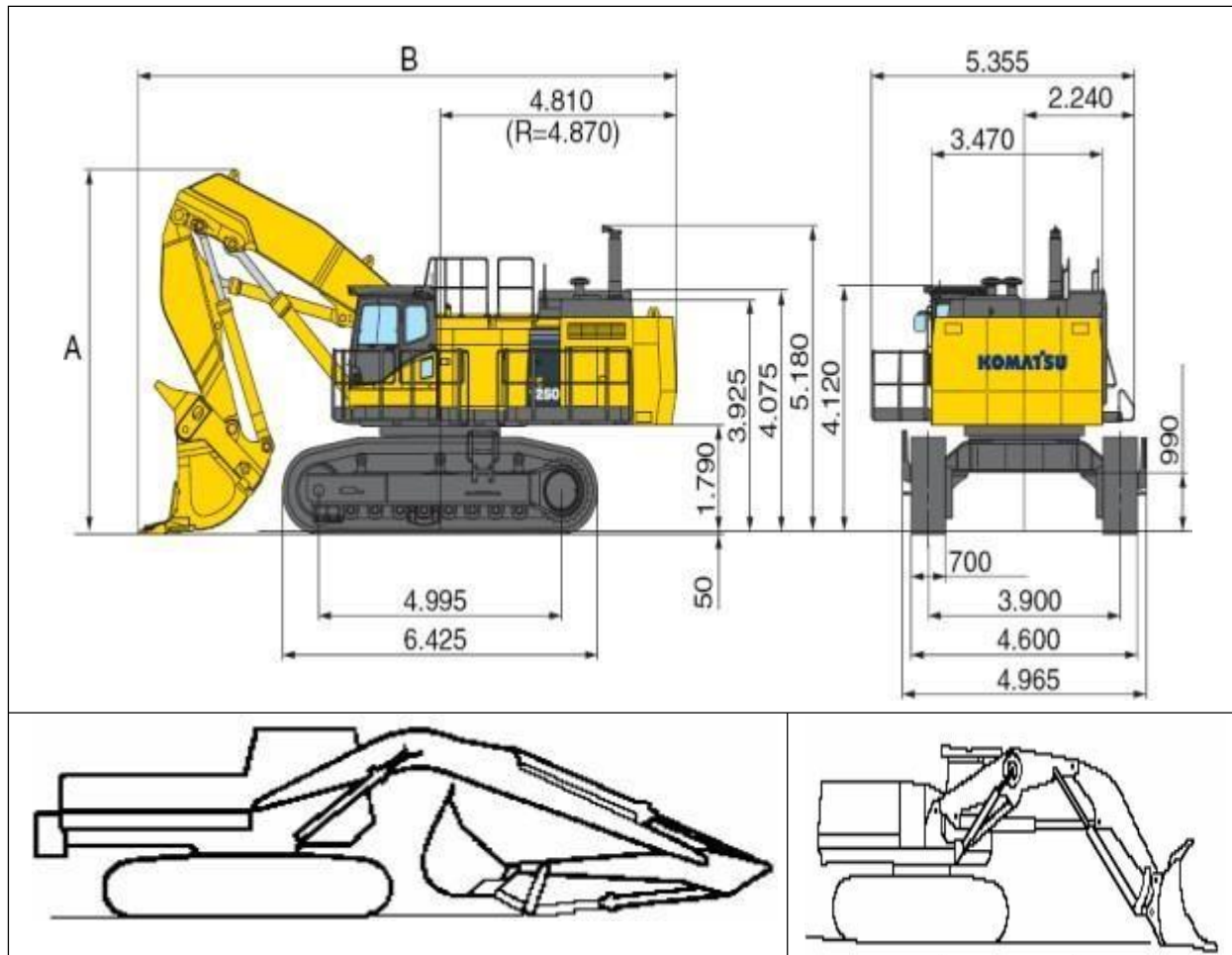


Figure 17 : Dessin dimensionnel de la pelle

Méthode analyse fonctionnelle :

Présentation : D'après la norme Afnor NF x 50-151, l'analyse fonctionnelle est une démarche qui consiste à rechercher, ordonner, caractériser, hiérarchiser et / ou valoriser les fonctions du produit attendu par l'utilisateur. L'analyse fonctionnelle s'applique à la création ou à l'amélioration d'un produit, elle est dans ce cas l'étape fondamentale de l'analyse de la valeur. Appliquée au seul besoin, elle est la base de l'établissement du cahier des charges fonctionnel besoin.

Méthodologie L'analyse fonctionnelle s'effectue en plusieurs étapes :

□ Déterminer le profil de vie du système : Il convient dans un premier temps de rechercher l'information nécessaire pour identifier les différentes phases du cycle de vie du produit depuis son stockage jusqu'à son retrait de service, en passant par son utilisation "pure". Pour chaque situation, il est recommandé de lister les éléments, personnes, matériels, matières qui constituent l'environnement du produit. Les activités qui suivent vont être réalisées pour chacune des phases du cycle de vie du produit au sein du groupe de travail qui a été mis en place.

□ Recenser les fonctions : La recherche des fonctions s'effectue en étudiant les relations du futur produit ou système avec son environnement. Elle s'effectue selon une méthodologie

axée sur le recensement exhaustif des fonctions : ne pas en oublier, ne pas inventer de faux services. Chaque fonction devra être exprimée exclusivement en termes de finalité et être formulée par un verbe à l'infinitif suivi d'un ou plusieurs compléments

Conclusion général :

La documentation technique aide votre équipe à comprendre le fonctionnement d'un outil spécifique. Lorsqu'il est temps d'ajouter de nouvelles fonctionnalités, elle peut facilement consulter la documentation technique interne pour connaître les procédures.

Ces documents constituent une base de données centralisée, évitant aux développeurs de se perdre dans leurs e-mails ou leurs conversations pour trouver les informations dont ils ont besoin.

Dans ce contexte cette étude m'a aidé à améliorer l'expérience utilisateur

D'excellentes compétences en rédaction technique permettent de produire une documentation riche en informations qui simplifie l'expérience utilisateur. De nombreux développeurs intègrent la documentation de projet directement dans leur application ou leur produit, évitant ainsi aux utilisateurs de changer d'écran pour obtenir de l'aide. Qu'il s'agisse de comprendre les processus de développement, de décrypter la mise en œuvre d'un processus de fabrication ou de déterminer les plans de travail d'un nouveau produit, la documentation technique est essentielle.

Documenter les processus et fonctionnalités techniques réduit les risques d'erreurs, car vous disposez d'une source unique de référence. De plus, une documentation technique de qualité facilite la formation des utilisateurs, des parties prenantes et des membres de l'équipe. Cela signifie plus de temps pour innover et formuler de nouvelles idées. Permet de stocker des idées. La documentation technique crée une feuille de route pour les idées futures et documente les projets passés dans un seul et même endroit facile à trouver. Vous pouvez facilement consulter les documents précédents pour voir ce qui a été travaillé et obtenir des informations pour les itérations futures. Personnalisez facilement vos tableaux blancs en ajoutant des documents, des tâches, etc.

En d'autres termes, une documentation technique adaptée vous aide à élaborer des feuilles de route produits pour visualiser vos futures offres tout en comprenant la situation actuelle. C'est l'outil idéal pour définir des processus tout en encourageant l'innovation et la créativité.

Références :

1. Tom pkins, James. "E-Manufacturing : Made to Order," IQ Magazine, July/August 2001.
2. Manufacturing Deconstructed, Forrester Research, July 2000.
3. DeFeo, J. A., Gryna, F. M., and Chua, R. C. H. Juran's Quality Planning and Analysis for Enterprise Quality, 5th ed. McGraw-Hill, New York, 2006.
4. Evans, J. R., and Lindsay, W. M. The Management and Control of Quality, 6th ed. Thomson/South Western College Publishing Company, Mason, Ohio, 2005.
5. L.RIMBAUD, G. LAYES, J. MOULIN, « Guide pratique de l'usinage-fraisage », Collection n° 62 – Edition n° 06, 1999.
6. Rob Thompson, « Les procédés de fabrication [archive] », sur Édition Vial, 26 septembre 2012 (ISBN 978-2-85101-109-1)
7. J. BASSINO, « Technologie en ouvrages métalliques –T.1 : Matériaux, usinage, machines » Edition Foucher.

