



ROYAUME DU MAROC

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail
Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

RESUME THEORIQUE
&
GUIDE DE TRAVAUX PRATIQUES

MODULE 10 : CALCULS DU PRIX DE REVIENT
INDUSTRIEL ET ETABLISSEMENT DU DEVIS

Secteur : FABRICATION MECANIQUE

**Spécialité : Techniciens Spécialisé des Méthodes en
Fabrication Mécanique**

Niveau : Technicien Spécialisé

PORTAIL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE AU MAROC

Télécharger tous les modules de toutes les filières de l'OFPPT sur le site dédié à la formation professionnelle au Maroc : www.marocetude.com

Pour cela visiter notre site www.marocetude.com et choisissez la rubrique :

[MODULES ISTA](#)



The screenshot shows the website's interface. At the top, a navigation bar contains the following links: HOME, LIVRES, **MODULES ISTA**, ANNUAIRE ECOLES, DOCTORAT, LETTRE DE MOTIVATION, NOUS CONTACTER, and SE CONNECTER. Below this is the site's logo, "Maroc Etude.Com", and the tagline "Connaissance - Métier - Technique". A secondary navigation bar includes links for "Annonces Google", "Emploi Maroc", "Messagerie", "Telecharger Un Jeu", and "Maroc Annonces". A search bar is located on the right side of the page.

The main content area features a central advertisement for MacKeeper. The ad includes the text "Notre Bibliothèque que ...Livres à Télé charger Gratuitement", a large "-20%" discount badge, and the MacKeeper logo. Below the ad, there is a quote: "On ne jouit bien que de ce qu'on partage" [Madame de Genlis].

On the left side of the page, there is a login section titled "Connexion" with fields for "Identifiant" (containing "sniper") and "Mot de passe", and a "Connexion" button. Below the login section are links for "Mot de passe oublié ?" and "Identifiant oublié ?".

On the right side, there is a sidebar with a search bar and a list of links under the heading "Annonces Google": "Jeu De Jeux", "Jeux Sur Internet", "Ecole Ingénieur", "Dépanner et configurer votre réseau à domicile", "(Outil de Diagnostic)", "Wi-Fi / Ethernet", "Console de jeu", "Imprimante", and "Messagerie".

Document élaboré par :

<i>Nom et prénom</i>	<i>Affectation</i>	<i>DR</i>
<i>M.SERBOUT MOHAMED</i>	<i>ISIC</i>	<i>DRGC</i>
<i>Actualisé et saisie par :</i>		
<i>Octavian ALBU</i>	<i>DRIF/CDC GM</i>	

Validation

- Mr ETTAIB Chouaïb

MODULE 10 : CALCUL DU PRIX DE REVIENT INDUSTRIEL ET ETABLISSEMENT DU DEVIS

Code :	Théorie :	40 %
Durée : 30 heures	Travaux pratiques :	55 %
Responsabilité : D'établissement	Évaluation :	5 %

CHAPITRE 1 : GUIDE PEDAGOGIQUE

1.1. OBJECTIF OPERATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPETENCE

Calculer le prix de revient industriel et établir le devis.

PRESENTATION

Ce module de compétence particulière d'un Technicien en Méthodes se dispense en deuxième année du programme de formation en chevauchement avec le module 5 sur les dossiers de fabrication.

DESCRIPTION

L'objectif de ce module est de faire acquérir la compétence particulière relative à la détermination des coûts de fabrication, l'utilisation des temps standard à partir des analyses de poste de travail et des coûts horaires. Il vise donc à rendre le stagiaire apte à analyser la fabrication, d'établir les temps alloués et par conséquent de proposer une estimation des coûts de réalisation des pièces données. Ce-ci permet d'alimenter le service devis pour l'établissement des propositions de prix. Le module permet aussi au stagiaire de se familiariser avec les outils et les techniques de détermination des coûts et des prix de revient.

CONTEXTE D'ENSEIGNEMENT

- Des études de cas sur des pièces réelles
- Utilisation des standards de coûts horaires réels (ou approchés de celle de l'entreprise à l'environnement de l'établissement).
- Le travail en groupe et en sous-groupe sera favorisé par le formateur
- Mettre les stagiaires dans des situations réelles de production
- Des butées horaires seront appliquées pour le respect des délais et la notion des temps alloués

CONDITIONS D' EVALUATION

- Travail individuel
- A partir :
 - de consignes et directives
 - d'une gamme d'usinage
 - de nomenclature
 - des temps de fabrication estimés ou mesurés
 - des études de phases
 - des données économiques internes et externes (comptabilité analytique, sous-traitant, fournisseur)
- A l'aide :
 - Des méthodes de chiffrages
 - Des règles de calcul préétablies
 - Des documents standardisés de l'entreprise
 - D'un outil informatique

1.2. OBJECTIFS ET ELEMENTS DE CONTENU

OBJECTIFS	ELEMENTS DE CONTENU
1. Recueillir tous les renseignements pertinents à l'étude à développer	<ul style="list-style-type: none"> - Buts et objectifs à atteindre - Structures des informations - Dossier client - Compléter les documents et confirmer les renseignements
2. Comprendre les exigences du client et analyser les données fournées	<ul style="list-style-type: none"> - Besoins et demande du client - Pertinence des données
A. Prendre connaissances des consignes et directives	<ul style="list-style-type: none"> - Importance des consignes et directives - Utilisation bloc notes, agendas... - Rigueur au travail
3. Définir la « sous-traitance » et son importance dans l'environnement économique	<ul style="list-style-type: none"> - Définition de la sous-traitance - Le sous-traitant dans l'environnement marocain : <ul style="list-style-type: none"> - L'activité des entreprises de sous-traitances - Prévision d'activité - La sous-traitance dans l'environnement économique : <ul style="list-style-type: none"> - Taille des entreprises - Répartition de chiffre d'affaire par employé - Comportement de la sous-traitance vis à vis de l'export - L'investissement - Répartition géographique de la sous-traitance - L'emploi - Marchés et clients - L'équipement et le financement de l'outil industriel
B. Se positionner en tant que sous-traitants	<ul style="list-style-type: none"> - Différentes formes de sous-traitance <ul style="list-style-type: none"> - D'origine techniques - D'origine économique - D'origine sociale et environnementale
4. Définir les « donneurs d'ordre » et leur importance dans l'environnement économique	<ul style="list-style-type: none"> - Le donneur d'ordre : <ul style="list-style-type: none"> - Définition et exemples dans l'environnement marocain - L'activité des entreprises

	donneuses d'ordre
C. Se positionner en tant que donneur d'ordre	<ul style="list-style-type: none"> - Comment s'assurer des capacités de ses sous-traitants : <ul style="list-style-type: none"> - La qualité - Les délais - Les prix - Comment effectuer le choix d'un sous-traitant
5. Expliquer le chemin ou la procédure d'une demande de prix	<ul style="list-style-type: none"> - Etude la capacité de l'entreprise - Réalisation sommaire des gammes et de ses estimations de temps - Planification prévisionnelle de la fabrication - Elaboration du devis - La proposition commerciale - La réalisation - Les résultats - L'archivage
6. Expliquer le circuit administratifs et documents obligatoires dans les relations donneurs d'ordres et sous-traitants	<ul style="list-style-type: none"> - La demande de prix - Offre de prix (ou proposition) - La commande - L'accusé de réception - Le bon de livraison - La facture - Le paiement
D. Traiter une demande de prix	<ul style="list-style-type: none"> - Application à un dossier en cours dans le module 5 - Création d'un dossier client : recueil de l'ensemble des données permettant de donner suite à la demande
7. Définir un devis, son importance et ses qualités	<ul style="list-style-type: none"> - Objets du devis - L'importance des devis - La qualité d'un devis <ul style="list-style-type: none"> - La fidélité - Justesse - Précision - Rapidité - Causes de dispersions des prix
8. Distinguer les paramètres constituant les coûts	<ul style="list-style-type: none"> - Frais : généraux, fixe,... - Retour d'investissement, amortissement - Coûts des réglage ou de série - Coûts unitaires - Calcul des séries économiques - Coûts par poste, par centre de

E. Etablir le prix de revient d'une pièce et élaborer un devis

- charge,...
- Notion de comptabilité analytique
- Dossiers de tarification et les taux horaires
- Recherche d'information commerciale (coûts matière, outillages, sous-traitance...)
- Modes d'estimation d'un devis Etude détaillée :
 - Etude simplifiée
 - Etude pifométrique
 - Etude par fonctions groupées
 - Etude de comparaison
- Comment choisir le mode adapter d'estimation ?
 - Des pièces similaires ont déjà été réalisées par l'entreprise
 - Les pièces proposées n'ont aucune antériorité
- Etude par statistique : notions de liaisons, de corrélation, le test de SPEARMAN, la méthode des moindres carrés,
- Mise en œuvre des différents modes de devis en relation avec les dossiers traités dans les gammes (module 5)

CHAPITRE 2 : GENERALITES

2.1. DEFINITION

Le devis c'est l'ensemble des calculs qui concerneront le coût d'un produit. Il permettra d'établir **une proposition**, avec **un prix pour un délai** et **une qualité** définis, qui remet le **consulte** (sous-traitant) au **consultant** (donneur d'ordre), concernant l'éventuelle fourniture d'un produit non élaboré.

Si la proposition est acceptée elle devient alors une commande ferme pour le consulté.

Les devis ne concernent pas uniquement les relations entre entreprises mais peut être également appliqués aux échanges interservices au sein d'une même société.

2.2. L'IMPORTANCE DES DEVIS

La connaissance et la maîtrise des coûts de production sont à la base de la compétitivité des entreprises.

En effet le but, de toutes entreprises d'un système à économie ouverte, est de réaliser des profits. Ils seront nécessaires pour:

- renouveler les équipements,
- assurer l'expansion quantitative,
- embaucher les chercheurs pour améliorer les produits,
- construire de nouveaux locaux,
- construire des laboratoires,
- acquitter les impôts,
- assurer la participation des salariés de l'entreprise,
- rémunérer le capital,

Or l'estimation des coûts permettant ce profit est souvent réalisée rapidement de façon "pifométrique" parfois empirique.

Il en résulte alors des différences importantes entre les estimations et les coûts de réalisation. **Ceci est très préjudiciable à l'entreprise.** Dans ce cas, trois situations sont répertoriées:

a) Le prix estimé est sensiblement inférieur au coût de réalisation

Conséquence:

L'entreprise a des grandes chances d'obtenir le marché mais le réalisera à pertes.

Si la situation se reproduisait en de nombreuses occasions, la santé financière de l'entreprise pourrait en être gravement affectée.

Prolongement logique : le dépôt de bilan.

b) Le prix estimé est peu différent du coût de réalisation

Conséquence:

L'entreprise enregistre de nombreuses commandes qui lui permettront de dégager les profits escomptés qui la feront prospérer.

c) Le prix estimé est sensiblement supérieur au coût de réalisation.

Conséquence:

L'entreprise a peu de chance d'enregistrer de nombreuses commandes car ses prix ne sont pas compétitifs. Si la situation se perpétuait, une sous activité se générerait entraînant généralement des licenciements.

La conséquence ultime serait la cessation totale d'activité. Des trois situations la dernière est la plus inquiétante pour l'entreprise

2.3. LES QUALITES D'UN DEVIS

Les devis étant des opérations indispensables, mais risquées, ils demandent la mise en place d'une méthodologie souvent absente. Leurs objectifs se définissent souvent en deux mots bien connus: vite et bien.

Pour essayer de réaliser ces deux impératifs pourtant difficilement conciliables, quatre qualités sont indispensables:

- la fidélité
- la justesse
- la précision
- la rapidité

2.3.1. - La fidélité

Si, lors du chiffrage de pièces identiques ou similaires,
 - dans la même entreprise,
 - avec les mêmes critères et barèmes,
 - à périodes différentes,
 on trouve des résultats sensiblement comparables, nous pourrions dire que les chiffrages sont fidèles.

Cette qualité développe uniquement la répétitivité du résultat.

Elle se détermine en calculant les écarts maximums du rapport coût réalisé sur prévisions du devis (en pourcentage).

Les écarts "expliqués" ou "aberrants" seront ignorés.

2.3.2. - La justesse

C'est la capacité d'une entreprise à calculer des estimations le plus près possible de leurs valeurs réelles.

2.3.3. - La précision

C'est la capacité d'une entreprise à prévoir précisément la répartition des différents postes. Cela demande une préparation approfondie que certaines entreprises, pour une raison de temps, hésitent à effectuer.

La vérification de cette précision se fera en calculant (en pourcentage) la demi-dispersion de l'ensemble des écarts des coûts estimés sur les coûts réalisés des différents postes d'un devis.

2.3.4. - La rapidité

a) Rapidité de réponse:

C'est une qualité qui est grandement appréciée par les donneurs d'ordres. Elle est conditionnée par la réaction et l'organisation de nombreux services de l'entreprise:

- * Prise en compte et enregistrement de la demande par le service commercial
- * Délais d'acheminement inter services
- * Délais d'attente de chiffrage au service " devis"
- * Temps de rédaction de la proposition par le service commercial
- * Délais d'acheminement chez le donneur d'ordres (Courrier, Fax, etc....).

b) Rapidité de l'exécution :

C'est la capacité du technicien devis, pour un travail donné, de passer le moins de temps possible, à la réalisation du devis. Ce temps est d'ailleurs plus lié aux conditions d'organisation des banques de données qu'à la rapidité de chiffrage du technicien.

CHAPITRE 3 : LA SOUS TRAITANCE

3.1. INTRODUCTION

Si la définition de la sous-traitance n'est apparue dans la langue française qu'à une époque relativement proche, sa pratique elle remonte à l'antiquité. Il était alors d'un usage courant, chaque fois que le travail à accomplir était important, de faire appel à divers corps de métiers (forgerons, charrons, bourreliers, etc....).

Vers les années 1970 l'accent fut mis sur les qualités spécifiques des entreprises de sous-traitance : la souplesse de fonctionnement, l'adaptation au marché international et le savoir faire spécifique. C'est ainsi que très tôt les entreprises japonaises, ont fait appel à celles-ci pour fonctionner avec plus de flexibilité. Elles sont ainsi franchies sans trop de difficultés les années 1970 - 1980.

3.2. DEFINITION

Selon le Centre National de la Sous -Traitance :

La sous traitance, au sens large du terme, désigne les produits et les travaux dont une entreprise «donneuse d'ordres » confie pour leurs réalisations qu'une entreprise dite « preneuse d'ordres » (sous-traitant) travaillant en accord avec elle et selon ses directives.

Elle constitue, en fait, une forme de coopération ou l'entreprise preneuse d'ouvrage se conforme aux directives techniques de l'entreprise donneuse d'ordres et se substitue totalement ou partiellement à celle-ci pour réaliser à sa place un produit ou une tâche.

3.3. DIFFERENTES FORMES DE SOUS 'TRAITANCE

3.3.1. D'origine techniques

a) La sous-traitance de spécialité

Pour des besoins particuliers et limités et dans des domaines qu'il ne possède pas le donneur d'ordre, on fait appel pour une seule phase à un « sous-traitant » disposant d'équipements adaptés. En effet certaines entreprises, n'ayant pas de production propre, ce sont positionnées sur des créneaux particuliers. Dans ces domaines, elles sont devenues des spécialistes techniquement et économiquement très performants. Les techniques concernées par cette pratique sont en outre le rabotage, le taillage, le brochage, les traitements thermiques, l'électron – érosion, la projection à chaud, la mécano soudure, etc. En tout état de cause le donneur d'ordres garde l'entière maîtrise du processus et ne délègue systématiquement qu'une petite part de réalisation pour l'ensemble des séries à fabriquer. Chez le « donneur d'ordres », cette sous-traitance est décidée par le bureau des méthodes.

b) La sous-traitance de capacité

En temps normal, le donneur d'ordres fabrique son produit de façon interne, mais en raison d'un incident technique (rebuts massifs de pièces, pannes de machines, etc....) n'est temporairement plus en mesure d'assurer cette production. Pour ne pas prendre du retard dans ses délais initiaux, celui-ci doit faire appel aux sous-traitances.

Dans ce cas, le donneur d'ordres garde l'entière maîtrise du processus et ne délègue sa part de production que pour une période forcément limitée dans le temps par la durée de l'incident qu'il palie. Nous sommes en production de substitution décidée par la gestion de production ou par les responsables d'atelier

3.3.2. D'origine économique

a) La sous-traitance conjoncturelle

Elle présente un caractère occasionnel et permet d'augmenter la capacité de production en fonction de la demande commerciale. Cette pratique est particulièrement utilisée sur des produits à diffusion saisonnière. Elle correspond à une sous-traitance dite « ponctuelle » décidée par les gestionnaires de production en fonction du PDP (plan directeur de production) élaboré par la DG (direction générale) ou par la direction commerciale. Elle ne remet pas en cause d'une manière sensible les structures techniques et organisationnelles de l'entreprise donneuse d'ordres.

b) La sous-traitance structurelle

Pour des raisons d'origines économiques ou stratégiques le donneur d'ordres décide de sous-traiter totalement et systématiquement tout ou partie d'un produit ou d'une activité. Ce type de sous-traitance sous-entend que les relations commerciales, techniques et financières entre les deux entreprises soient durables réciproques et systématiques. Le sous-traitant devient alors le partenaire du donneur d'ordres, ils deviennent interdépendants. Contrairement à la sous-traitance conjoncturelle, elle modifie profondément les structures sociales et techniques de l'entreprise. Elle est décidée par la direction générale ou de l'industrialisation et a pour conséquences l'abandon de secteurs entiers de production et la perte d'un savoir faire. C'est se démunir d'une partie du patrimoine productif et ouvrir la porte aux possibles transferts de technologie.

3.3.3. D'origine sociale et environnementale

Au sein d'une entreprise, les relations sociales, les aléas humains, les catastrophes naturelles ou autres, sont des domaines difficilement prévisibles. Cela provoque sur la production, des perturbations souvent importantes parfois irréversibles.

Les causes en sont:

- Mouvements sociaux (grèves)
- Démotivation occasionnelle du personnel (morosité générale)
- Maladie (épidémie)
- Accident (incendie)
- Catastrophe naturelle (inondation)

3.4. DOCUMENTS OBLIGATOIRES

3.4.1. La demande de prix

Emise par le donneur d'ordres, cette opération appelée aussi "appel d'offres" n'est qu'un premier contact entre les partenaires. Elle permettra de recueillir un ou plusieurs prix pour la prestation proposée.

Elle peut s'effectuer :

- **nominativement** (d'entreprise à entreprise) et seules les entreprises sollicitées peuvent répondre.
- **globalement** par intermédiaire de publications spécialisées et toutes les entreprises peuvent répondre.

NOTA: Le premier cas est essentiellement utilisé pour les démarches privées, l'autre étant réservé au secteur public.

Trois exemples sont proposés en **annexe BA** :

- a) **Littéral** : de l'entreprise **P.A.A.F.** à l'entreprise **P.A.C.A.P.** Elle utilise une feuille à entête standard.
- b) **Préétabli** : de l'entreprise **C.A.R.A** à l'entreprise **P.A.A.F.** Elle met en oeuvre une feuille spécifique de demandes de prix particulière d'une entreprise spécifiée.
- c) **Avec réponse incorporée** : de l'entreprise **C.A.R.A** à l'entreprise **P.A.A.F.** Elle utilise une feuille, spécifique à l'entreprise, qui permet une réponse « ciblée » et « orientée » du sous-traitant.

3.4.2. Offre de prix (ou proposition)

C'est la réponse du sous-traitant. Elle est informelle pour une demande de prix nominative, officielle avec un cadre juridique pour une demande globale.

C'est à partir de ce document que le donneur d'ordres effectuera son choix. Il est généralement admis qu'une entreprise sous-traitante économiquement saine enregistre 33 commandes pour cent propositions. Un exemple vous est proposé en **annexe BB**.

Nota : Dans certain cas le sous-traitant peut répondre directement sur la demande de prix.
(Voir **annexe BA**: "Demande de prix avec réponse incorporée".)

3.4.3. La commande

Pour le secteur privé c'est le premier document contractuel .11 définit précisément la nature du travail que devra effectuer le sous-traitant et les conditions de sa mise en place, de son prix, de son traitement, de sa h et de son règlement.

Celles-ci sont:

- **particulières** et définies au coup par coup avec la description précise du travail à effectuer.
- **générales** et sont souvent données en annexe ou au dos de la commande.

Ce sont ces conditions qui serviront de références juridiques lors des éventuels différents qui pourraient survenir entre les partenaires.

Un exemple vous est proposé en **annexe BC**.

3.4.4. L'accusé de réception

C'est l'acceptation officielle de la commande que le sous-traitant fait parvenir au donneur d'ordres. C'est à partir de ce document que la procédure de réalisation peut effectivement débiter.

Un exemple vous est proposé en **annexe BD**.

3.4.5. Le bon de livraison

Il est établi par le sous-traitant et marque la fin officielle du travail confié. C'est la date figurant sur celui-ci qui servira de référence notamment dans le cas ou des pénalisations de retard, prévues sur la commande, devraient être appliquées.

3.4.6. La facture

Envoyée par le sous-traitant au donneur d'ordres, elle indique le montant à payer pour la prestation fournie. Sans accord de révision de prix ou d'avenant complémentaire de commande (pour des travaux supplémentaires passés par le donneur d'ordres pendant l'exécution du travail), le prix de facturation devra correspondre à celui figurant sur la commande.

3.4.7. Le paiement

Il s'effectuera suivant la procédure définie lors de la commande. Généralement il se fait par lettre de créance différée (LCD), mais peut aussi s'effectuer par tout autre mode de paiement. Pour un marché simple et pour un donneur d'ordres donné, il se fait à date fixe et avec un délai défini.

Exemple: paiement 90 jours le 10 suivant la livraison.

Si la livraison s'est effectuée le 3 août, le paiement s'effectuera le 10 novembre.

Exemple:

- à 90 jours au prix de la commande
- à 60 jours au prix de la commande moins 1 %
- à 30 jours au prix de la commande moins 2 %.

Dans ce domaine tout est possible et doit être précisé sur la commande ou son annexe.
(Voir exemple sur **l'annexe BB**, « Bon de commande »)

Pour des marchés importants et longs, avec études et matière d'oeuvre conséquente, il peut-être prévu un échelonnement du paiement.

Exemple :

- 20 % à la fin des études
- 10 % au début de la fabrication
- 30 % à 30 à la livraison
- 40 % à 90 jours après la livraison

CHAPITRE 4 : LE DONNEUR D'ORDRES

4.1. OBJECTIFS

Il doit acquérir une fabrication:

- dans une qualité acceptable
- avec des délais compatibles avec l'ensemble des autres fabrications de l'entreprise
- au meilleur prix

4.2. COMMENT S'ASSURER DES CAPACITES DE SES SOUS TRAITANTS?

4.2.1. La qualité:

- En choisissant des sous traitants ayant une certification de qualité (I S O 9002 RAQ....).
- En auditant les sous traitants, afin de s'assurer de leurs moyens de production, de gestion, d'organisation et de contrôle.
- En fidélisant ses sous traitants et en ne travaillant, en priorité, qu'avec ceux ayant déjà démontrés précédemment leurs qualités dans le travail fourni.

4.2.2. Les délais:

- En choisissant des sous traitants ayant une certification de qualité ISO 9002.
- En s'assurant que le sous traitant possède un système de gestion de production fiable.
- En tenant compte des résultats " DÉLAIS " des marchés précédents
- En s'informant dans une entreprise "amie" des antériorités "DÉLAIS " du sous-traitant.
- En le "visitant" pendant la fabrication, pour s'assurer de l'avancement de la commande.

4.2.3. Les prix:

On peut noter plusieurs pratiques de détermination des prix de sous-traitance :

a) Certains donneurs d'ordres travaillent en "Régie". Cela consiste à facturer le travail réellement effectué. Le sous traitant comptabilise les heures passées ainsi que les dépenses réalisées et les répercutent entièrement au donneur d'ordres. Ce procédé est uniquement utilisé pour les travaux de prototypes et de réparations qui ne permettent pas une estimation préalable fiable. Cela demande une grande confiance entre donneurs d'ordres et sous traitants.

b) Le travail, chiffré par le donneur d'ordres, est proposé au sous traitant pour acceptation. Cette pratique est utilisée avec des sous traitants partenaires ne possédant pas de grosses structures administratives. Elle est de moins en moins pratiquée.

c) Une demande de prix est adressée à un seul sous traitant. A la réception de la proposition de celui-ci un contrôle du prix est effectué par le donneur d'ordres qui avait préalablement réalisé une estimation. Si aucun écart significatif n'est relevé, le marché est conclu. Ce procédé a été très utilisé. Il avait l'inconvénient d'obliger le donneur d'ordres à maintenir une importante structure de chiffrage.

d) Le donneur d'ordres envoie une demande de prix à plusieurs sous traitants . A la réception des diverses propositions un choix est effectué. C'est ce dernier procédé qui, à l'heure actuelle, est le plus utilisé.

CHAPITRE 5 : LES SOUSTRAITANTS

5.1. OBJECTIF

Il doit fabriquer totalement ou partiellement:

- Un produit,
- Un sous produit,
- Un élément de produit,
- Une phase d'un élément de produit,

pour les vendre aux donneurs d'ordres en assurant un maximum de profits et en tenant compte:

- de l'activité générale de l'entreprise (pour les délais),
- des moyens de l'entreprise (pour la fabrication),
- de l'environnement socio-économique (pour les prix).

5.2. L'ACTIVITE DES ENTREPRISES DE SOUS -TRAITANCES

La sous traitance est une activité ingrate. En effet elle vient généralement en appoint de la fabrication des donneurs d'ordres et compte tenu des fluctuations de l'activité industrielle, elle même conditionnée par l'environnement économique, local, national ou mondial, elle subit d'importants à coups dans son activité en ressentant la première les fluctuations de l'activité économique.

Pour fonctionner correctement dans cet environnement incertain, il lui faut une capacité d'adaptation et une souplesse permanente.

Elle devra pour cela:

5.2.1. En période de suractivité:

- Moderniser ses équipements lourds en auto financement.
- Augmenter temporairement sa capacité de production par de la location de matériel et éventuellement d'ateliers
- Faire l'appoint avec du personnel intérimaire.
- Développer le travail supplémentaire avec des incitations financières.
- Développer ponctuellement les primes collectives" de suractivité" qui génèrent un climat relationnel stable et augmente généralement le niveau de production de chacun.

5.2.2. En période de sous activité:

- Mettre on veille les programmes d'investissements
- Limiter les frais de fonctionnement
- En profiter pour vendre le matériel peu productif ou obsolète
- Développer l'activité commerciale, par l'appui de salariés touchés par la baisse de production

Si la baisse d'activité se prolonge:

- Mettre en place des mesures de chômage partiel puis éventuellement étudier un plan social.
- Renforcer les actions de formation d'adaptation et de polyvalence.

Pour toutes ces raisons et afin de ne pas se laisser déborder, il est primordial que l'entreprise possède des outils performants de prévision d'activité. Cela permettra de réagir rapidement à toutes ces fluctuations productives.

5.3. PREVISION D'ACTIVITE (temps)

5.3.1. Préalable

Nous ne traiteront sommairement que les prévisions dites " d'activité". Celles-ci sont essentiellement basées sur la gestion du temps.

Il est évident qu'une entreprise ne peut se contenter que d'une prévision d'activité. Il lui faudra parallèlement gérer les prévisions financières et humaines, ce qui est du domaine des 4 gestionnaires de la comptabilité générale et des ressources humaines.

5.3.2. Quels outils?

A ce jour, de nombreux outils informatiques permettent de pouvoir situer rapidement l'activité future de l'entreprise.

Notamment:

- Le tableur:

Outil rudimentaire qui peut dans beaucoup de petites entreprises se révéler suffisant.

- Les logiciels de gestion du temps (exemple Projet):

Peu coûteux, ils ordonnent graphiquement des périodes chiffrées et permettent de grandes possibilités de souplesse dans les modifications.

-Les logiciels spécifiques de gestion d'atelier:

De nombreuses versions ont été développées par des sociétés informatiques. Ils peuvent être adaptés cas par cas aux spécificités de l'entreprise. Ils sont très utilisés chez les petits sous-traitants.

5.4. QUELLES SONT LES GRANDES ETAPES D'UNE DEMANDE DE PRIX?

5.4.1. Etude de la capacité de l'entreprise à réaliser le travail proposé

- Nos moyens de production sont-ils adaptés?
- Pourrons - nous fournir le niveau de qualité demandé?
- La qualification du personnel est-il adapté?

Trois solutions peuvent se présenter:

a) L'entreprise ne dispose d'aucun moyen, alors:

- Elle décline la proposition
- Elle sous - traite, à son tour, le travail à une entreprise qui possède des moyens adaptés à cette réalisation.

b) L'entreprise possède tous les moyens de production pour réaliser ce travail:

La demande de prix poursuit son cheminement et passe à l'étape suivante.

c) L'entreprise ne peut réaliser que partiellement le travail proposé:

La production sera scindée en deux:

- La partie interne poursuit son cheminement et passe à l'étape suivante.
- La partie " hors capacités " sera sous traitée et fera l'objet d'une demande de prix.

(Le sous-traitant devenant à son tour " donneur d'ordres").

5.4.2. Réalisation sommaire des gammes et des estimations de temps

Suivant la structure de l'entreprise et du travail proposé, cette étape sera effectuée de façon très différente et avec plus ou moins de précisions.

Néanmoins c'est une étape indispensable à un minimum de prévisions de fabrication.

5. 4.3. Planification prévisionnelle de la fabrication.

Avec les informations des étapes précédentes (processus et temps), le service gestion de production va établir des délais prévisionnels de fabrication.

Quatre possibilités peuvent se présenter:

a) Les délais obtenus sont entièrement compatibles avec ceux imposés par le client: La demande de prix poursuit son cheminement et passe à l'étape suivante.

b) Globalement les délais sont raisonnables mais ne seront obtenus qu'avec quelques aménagements de la capacité de production (investissements > augmentation des effectifs, etc...): La demande de prix poursuit son cheminement.

c) Les charges prévisionnelles ne permettent pas de traiter la totalité du produit:Il sera fait appel à la sous traitance pour réaliser la partie excédante. La production interne poursuit son cheminement.

d) Le sous traitant est en suractivité et ne pourra réaliser le produit:

- Soit il décline la proposition.

- Soit il sous traite à son tour la totalité du produit (cas relativement rare car comportant des

risques).

5.4.4. Elaboration du devis

Suivant son mode de calcul et avec:

- les prix de la matière d'oeuvre,
 - les temps prévisionnels de réalisation,
 - les prix de sous traitance,
 - le prix des équipements spécifiques,
 - les conditions de production imposées par le client (nombre, série' durée, cadencement),
- le devis sera établi et transmis au service commercial.

5.4.5. La proposition commerciale

En s'appuyant sur le devis technique et en appliquant les différentes marges (positives ou négatives), en tenant compte du marché et du niveau d'activité de l'entreprise, le service commercial fera une proposition au donneur d'ordres.

Trois réponses sont possibles:

- a) La proposition est purement et simplement refusée et l'affaire est à classer.
- b) La proposition est entièrement acceptée et la fabrication pourra être ordonnancée.
- c) Le donneur d'ordre estime la proposition insuffisamment satisfaisante et négocie
 - soit les prix,
 - soit les délais

Un choix politique doit être alors effectué par la direction. Il se fera suivant les charges de production et la situation financière de l'entreprise. C'est une décision incombant totalement aux "managers".

5.4.6. La réalisation

- * Mettre en oeuvre rapidement la prévision de fabrication.
 - * Mise en planification.
 - * Commande de la matière d'oeuvre.
 - * Achats des équipements
 - * Commandes chez les sous-traitants.
- Ce stade est souvent déterminant pour respecter les délais impartis.
- Fabriquer
 - Livrer
 - Facturer

5.4.7. Les résultats

Pour une entreprise, "fabriquer" est une action relativement aisée. Mais, fabriquer dans des conditions techniques correctes :

- en tenant des délais,
- en assurant la qualité,
- en respectant les prévisions de prix de revient,

est beaucoup plus difficile à mettre en oeuvre. Seules les entreprises ayant une organisation structurée auront une constance de résultats et seront à l'abri des gros écarts.

Pour diminuer les risques de dérive, il faut réaliser des estimations correctes.

Ces estimations étant calculées avec des outils, il est essentiel de vérifier en permanence leur précision en les comparant aux résultats obtenus. Si une dérive permanente était enregistrée, il faudrait alors vérifier les outils d'estimations et éventuellement les modifier.

L'analyse des résultats (comptabilité analytique) et la mise à jour des barèmes d'estimations sont deux facteurs déterminants pour la bonne santé de l'entreprise.

5.4.8. L'archivage

Tout document doit être archivé au minimum 5 ans. Cela constitue une partie de la mémoire de l'entreprise.

- Ils doivent être présentés à toutes réquisitions administratives.
- Ils seront repris comme base d'estimation pour des pièces similaires.

CHAPITRE 6 : MISE EN OEUVRE DES DIFFERENTS MODES DE DEVIS

Préalable : Les documents présentés et traités dans ce chapitre n'ont qu'une valeur d'exemples et ne peuvent pas être utilisés dans l'état sur des cas réels. D'une entreprise à l'autre, la nature des documents et la façon de les traiter peuvent varier très sensiblement.

Principe : Pour chaque mode de devis et chaque fois que cela sera possible, cinq chapitres seront développés:

- Généralités
- Documents utilisés
- Mise en oeuvre des documents
- Une étude de cas
- Résultats de l'étude de cas

Nota : Il vous est fourni en Annexes l'ensemble des documents administratifs et de transmission commun à tous les exemples traités:

- demande de prix,
 - offre de prix,
 - commande,
 - accusé de réception,
 - bon de livraison,
 - facture,
- Seules ;
- les données techniques,
 - la feuille de chiffrage
- seront particulières à chaque mode de devis.

6.1. DEVIS DETAILLE

6.1.1. Généralités

Un certain nombre de données devra être renseigné et calculé. Elles peuvent être globalement classées en 7 groupes:

- Les renseignements d'ordres généraux
- La quantité et la durée de fourniture
- Le chiffrage de la matière utilisée
- Le chiffrage des coûts de sous-traitance
- Le chiffrage de la production interne
- Le chiffrage de l'investissement (petit et gros)

- Les calculs et les conditions de la proposition.

6.1.2. Documents utilisés

Un ensemble de 5 documents permet de traiter la totalité des cas qui peuvent se présenter.
Dans l'ordre:

a) La feuille générale ” devis détaillé “ pour pièce unitaire
(Voir **annexe AB**).

b) La feuille “annexe matière”
Cette feuille est utilisée uniquement lorsque le nombre d'éléments primaires dépasse la capacité de la feuille générale (ex : mécano- soudure, montage , etc..).
(Voir **annexe AB**)

c) La feuille annexe sous-traitance et investissement
Elle aussi est utilisée lorsque la capacité de la feuille générale est atteinte dans l'un des deux secteurs.
(Voir **annexe AB**)

d) La feuille annexe “production interne”
Elle est également utilisée lorsque la capacité de la feuille générale est saturée.
(Voir **annexe AB**)

e) Une feuille récapitulative

Elle sert pour l'estimation des ensembles. Dans ce cas on reporte chaque résultat des devis élémentaires pour en dégager un devis global.
(Voir **annexe AA**)

Nota : Dans le cas de l'utilisation de l'une des trois feuilles (b, c, d), l'ensemble des opérations du secteur sera formalisé sur la feuille concernée (ex: annexe matière). Seul le résultat sera reporté dans la colonne de droite de la” feuille générale”.

6.1.3. Mise en oeuvre des documents

Se reporter :

- en **annexe CB** ou 12 documents permettent de remplir la totalité des rubriques du devis détaillé.
- en **annexe CA** ou un exemple chiffré vous est proposé. (en rapport avec les explications de l'**annexe CB**).

6.1.4. Etude de cas

En partant:

- De la gamme chiffrée (les études de phase ont été réalisés, mais ne vous sont pas communiquées),
- Des données économiques,

-- Du courrier échangé avec les sous-traitants,
vous pouvez élaborer votre devis.

En **annexes CC et XA** vous trouverez tous les documents nécessaires à la résolution du cas.

6.1.5. Résultats de l'étude de cas

Pour traiter ce cas et compte tenu des nombreuses données, trois formulaires ont dû être utilisés:

- le formulaire " générale"
- le formulaire " matière "
- le formulaire production interne " .

L'ensemble des résultats vous est fourni en **annexe CD**.

6.2. DEVIS SIMPLIFIE

6.2.1. Généralités

La structure du devis simplifié est la même que celle du détaillé. La différence réside dans la globalisation de certains calculs qui amène un gain de temps appréciable.

6.2.2. Documents utilisés

Deux documents permettent de traiter l'ensemble des cas:

a) La feuille générale " devis " simplifié

Contrairement au devis détaillé il n'y a pas de feuilles complémentaires par secteur. Lorsqu'un des secteurs est saturé, on utilise une deuxième feuille "générale" et on reporte le complément. (Voir **annexe AC**)

b) Une feuille récapitulative (La même que pour le devis détaillé). Elle sert pour l'estimation des ensembles. Dans ce cas on reporte le résultat des devis élémentaires pour dégager un devis global.
(Voir **annexe AA**)

6.2.3. Mise en oeuvre des documents:

Se reporter:

- en **annexe DA** ou un exemple chiffré vous est proposé.

6.2.4. Etude de cas

En partant :

- D'une gamme chiffrée,
 - Des données économiques, - Du courrier échangé avec les sous-traitants,
- vous pouvez élaborer votre devis.

En **annexe XA** vous trouverez tous les documents nécessaires à la résolution du cas.

6.2.5. Résultat de l'étude de cas

En **annexe DD**, l'ensemble des résultats vous est fourni, sur la feuille générale " devis simplifié".

6.3. DEVIS" PIFOMETRIQUE"

Ce mode d'estimation fait essentiellement appel à l'expérience et à l'intuition. Il repose uniquement sur l'homme qui le met en oeuvre. De ce fait aucune démarche ne peut être appliquée ou démontrée.

Si vous avez à mettre en oeuvre de tels devis, attendez vous, au début, à quelques revers.

6.4. DEVIS PAR FONCTIONS GROUPEES

6.4.1. Généralités

Un document pour devis par fonctions groupées comportera deux types d'éléments:

1) Les données à renseigner

Elles peuvent être classées en 8 catégories:

- Les renseignements d'ordres généraux
- La quantité et la durée de fourniture
- Le chiffrage de la matière non compris dans les barèmes
- Le chiffrage de la sous-traitance non compris dans les barèmes
- Le chiffrage de la production interne non compris dans les barèmes
- Le chiffrage de l'investissement non compris dans les barèmes
- Les barèmes de fonctions (un par fonctions recensées)
- Les calculs et les conditions de la proposition.

2) Les informations

Sur le produit estimé:

- Elles se trouvent généralement en tête de barème.
- Elles comportent une description limitative du produit à évaluer qui précise le champ d'application de celui-ci. Toutes les spécificités devront être évaluées avec un autre mode de devis (détaillé simplifié).

Concernant chaque fonction:

- Elles seront détaillées et expliquées dans le chapitre de la fonction.

6.4.2. Documents utilisés

Comptes tenus de la diversité des produits traités, il n'est pas possible d'imaginer un document standard adapté à tous les cas.

Il faudra, par rapport aux fonctions communes de la famille de pièce, établir ses propres documents. Ce travail est long et fastidieux et ne peut être envisagé, pour être amorti, que si un nombre suffisant de versions est prévu.

6.5. DEVIS PAR COMPARAISONS

6.5.1. Généralités

Cette méthode d'estimation s'appuie sur des réalisations :

- déjà estimées
- déjà réalisées

pour reprendre des valeurs calculées ou réalisées et les exploiter comme bases solides pour effectuer le devis de pièces de même famille.

En ajoutant ou retranchant à la base les éléments différents, on obtiendra le temps de la nouvelle pièce.

6.5.2. Méthodologie

- Rechercher une pièce de formes et de dimensions approchantes.
- Trouver les documents d'estimation ou de réalisation de cette pièce.
- Faire une comparaison entre les deux pièces et identifier les plus et les moins (matière et main d'oeuvre).
- Chiffrer séparément les plus et les moins sur des feuilles de devis suivant mode choisi (détaillé - simplifié - ou par "fonctions groupées").
- Faire une feuille devis en y recopiant le commun et en y ajoutant le travail et la matière supplémentaire.

Nota : Faire attention dans votre comparaison aux nombres de pièces et de séries car ils peuvent être très différents d'une pièce à l'autre et remettre en cause le processus et les moyens.

6.5.3. Application

Cette méthode n'a pas d'applications particulières. Pour la mettre en oeuvre il faut:

- Avoir la parfaite maîtrise de la traçabilité des documents de la pièce de base (soit devis antérieur, soit résultats de comptabilité analytique),
- Beaucoup de rigueur et de logique de la part du technicien de devis.

6.6. DEVIS PAR STATISTIQUES

6.6.1. Préalable

La méthode, proposée ci dessous, peut-être développée dans tout les cas où l'on veut mettre en évidence une relation probable entre deux ou plusieurs fonctions en partant d'un échantillonnage de relevés de valeurs.

Cela suppose au sein de l'entreprise un service « comptabilité analytique » permettant l'exploitation de résultats « surs » et fiables .

6.6.2. Application

Lorsque l'on sait que l'élaboration d'un devis détaillé est long donc coûteux, il est intéressant, au sein d'une structure cohérente (famille de pièces - pièces de même provenance, etc.), d'établir une relation entre le prix et un critère facilement mesurable de la pièce à estimer.

En appliquant un coefficient multiplicateur au second et en y ajoutant une constante, l'on obtient facilement la valeur du premier avec une tolérance et un risque calculés.

6.6.3. Méthodologie à observer

Pour mettre en place le cadre d'application de ce mode d'estimation de prix par la

méthode statistique, il faut suivre une démarche rigoureuse:

- 1) Vérifier si le nombre de cas pouvant composer l'échantillon est suffisant (au moins 10).
- 2) Vérifier si les valeurs de prix que vous utilisez sont suffisamment précises pour être exploitées.
- 3) Repérer les fonctions pouvant avoir une relation avec celle à évaluer (le prix).
- 4) Par le test de Spearman vérifier sur chaque fonction, quel est le risque à établir une "corrélacion" entre les deux fonctions pressenties.
- 5) Parmi les fonctions à "risques limités" repérer celles qui donneront les résultats les plus justes
- 6) Sur ces fonctions, établir la relation chiffrée entre x (exemple: le poids) et y (le prix).
- 7) Calculer la tolérance de justesse découlant de l'échantillon utilisé.
- 8) Mettre en forme le document d'exploitation.
- 9) Exploiter les données.
- 10) Maintenir le barème d'exploitation.

6.6.4. Notions de liaisons (Rappels)

==> **Liaisons fonctionnelles:**

A une valeur donnée de la variable correspond un nombre limité de valeurs de fonctions:

exemple $y = ax + b$

* à chaque valeur de x correspond une valeur pour y

* à chaque valeur de b correspond une valeur pour y

etc.

On a une courbe représentative de la liaison et une relation évidente et rigide facilement déterminable et calculable. Nous n'avons pas besoin de méthodes statistiques pour la déterminer.

==> **Liaisons stochastiques (ou probables)**

A une valeur donnée de la variable correspond un ensemble de valeurs plus ou moins probables de la fonction.

Si l'on compare plusieurs variables "prix" aux fonctions « poids » correspondantes et si l'on retrouve systématiquement un rapport plus ou moins précis entre ces deux valeurs, alors nous pourrions dire qu'il y a corrélation entre le prix et le poids.

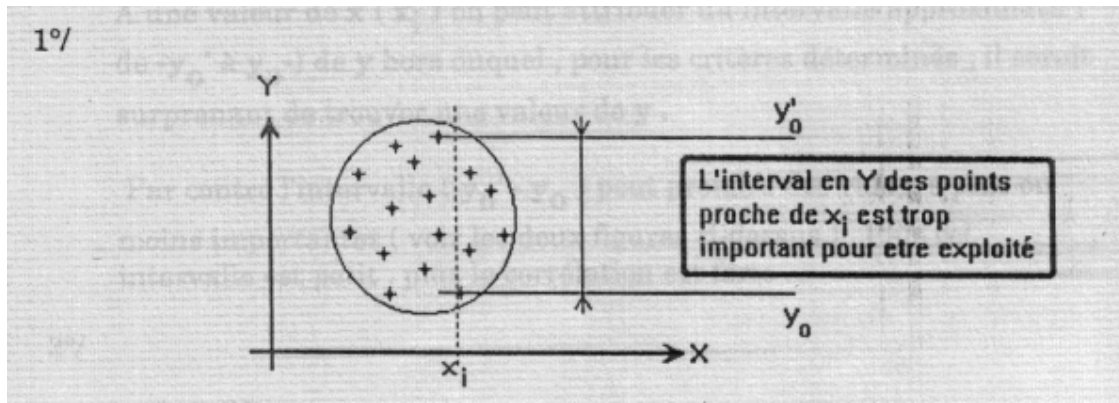
6.6.5. La corrélation

C'est la relation souvent peu évidente, mathématiquement difficilement démontrable, qui existe entre deux ou plusieurs groupes de valeurs.

En effet lorsque les variables x ou y sont aléatoires ou mal définies, l'étude de leur liaison est une corrélation.

Caractéristiques d'une corrélation

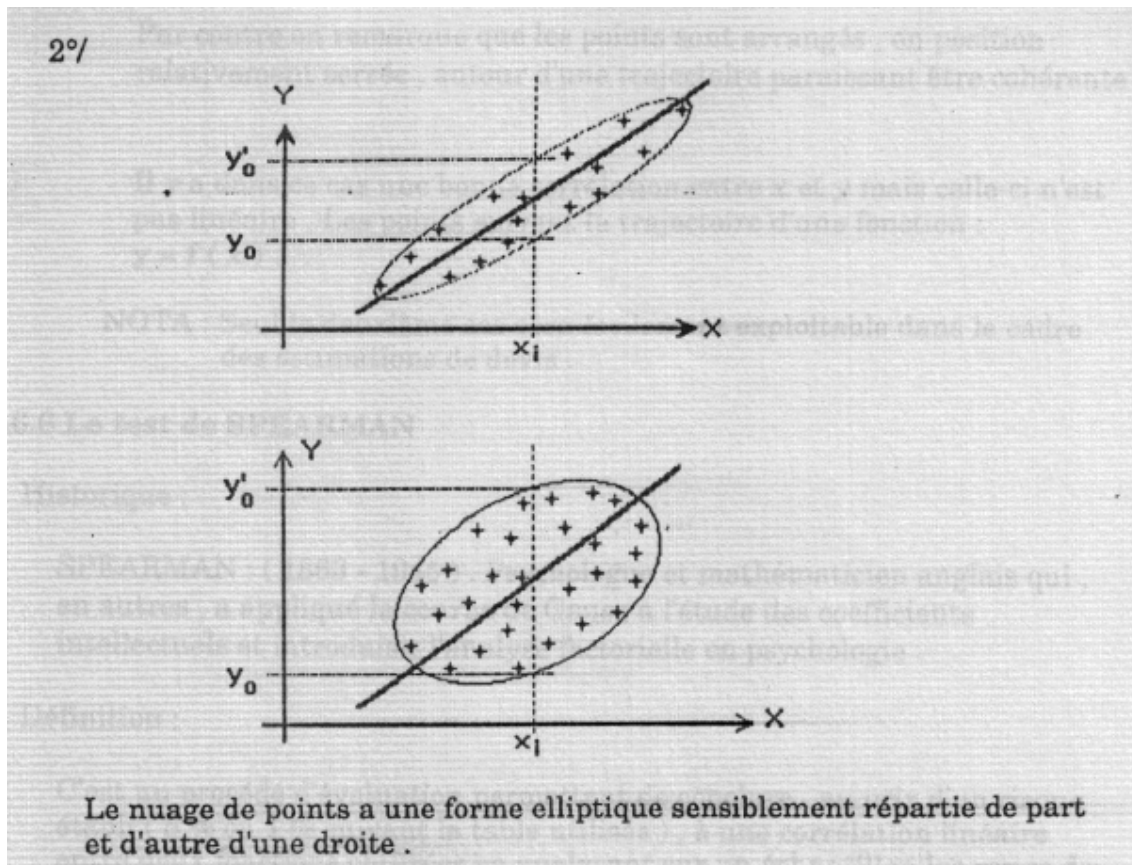
Si nous traçons les points des groupes de valeurs d'un échantillonnage choisi, le "nuage" englobant l'ensemble de ces points peut prendre différentes formes:



Le nuage parait avoir une forme circulaire.

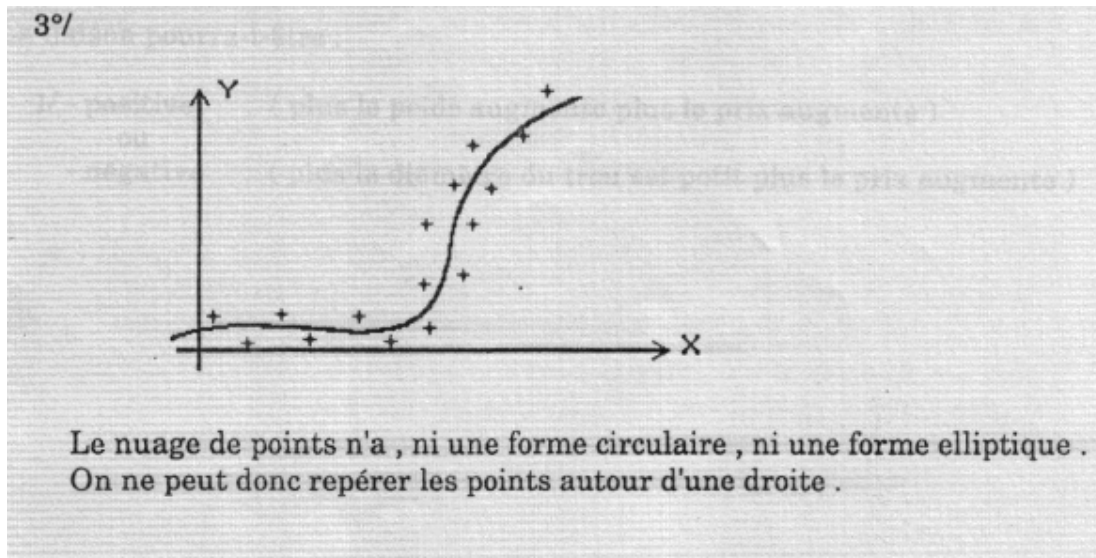
A une valeur x_i on ne peut pas être associée une valeur précise de y (plusieurs de y_0 à y'_0 , passent à proximité de x_i)

Nous sommes ici dans le domaine de l'aléatoire. Il n'y a pas de corrélation entre x et y .



A une valeur de x (x_i) on peut attribuer un intervalle approximatif (de y'_0 à y_0) de y hors duquel, pour les critères déterminés, il serait surprenant de trouver une valeur de y .

Par contre l'intervalle (y'_0 à y_0) peut prendre des valeurs plus ou moins importantes (voir les deux figures ci-dessus). Plus cet intervalle est petit, plus la corrélation est forte.



Par contre on remarque que les points sont arrangés, en position relativement serrée, autour d'une trajectoire paraissant être cohérente.

Il y a dans ce cas une bonne corrélation entre x et y mais celle-ci n'est pas linéaire. Les points suivent la trajectoire d'une fonction $y = f(x)$.

Nota: Seul le deuxième cas sera facilement exploitable dans le cadre des estimations de devis.

6.6.6. Le test de SPEARMAN

Définition:

C'est un procédé d'évaluation permettant de conclure, au prix d'un risque établi (5 % ou 1 % suivant la table utilisée), à une corrélation linéaire entre deux fonctions chiffrées en analysant sur un échantillon les rangs de chaque valeur des deux fonctions en présence.

Préalable:

Pour utiliser le test de Spearman il faut préalablement définir correctement les champs d'application. Pour deux critères définis (exemple Prix et Poids), ce qui est valable pour une famille de pièces (exemple : les axes des rotors) ne le sera pas forcément pour une autre (exemple les axes principaux de boîte).

La liaison pourra être:

- **positive** (plus le poids augmente plus le prix augmente) ou
- **negative** (plus le diamètre du trou est petit plus le prix augmente)

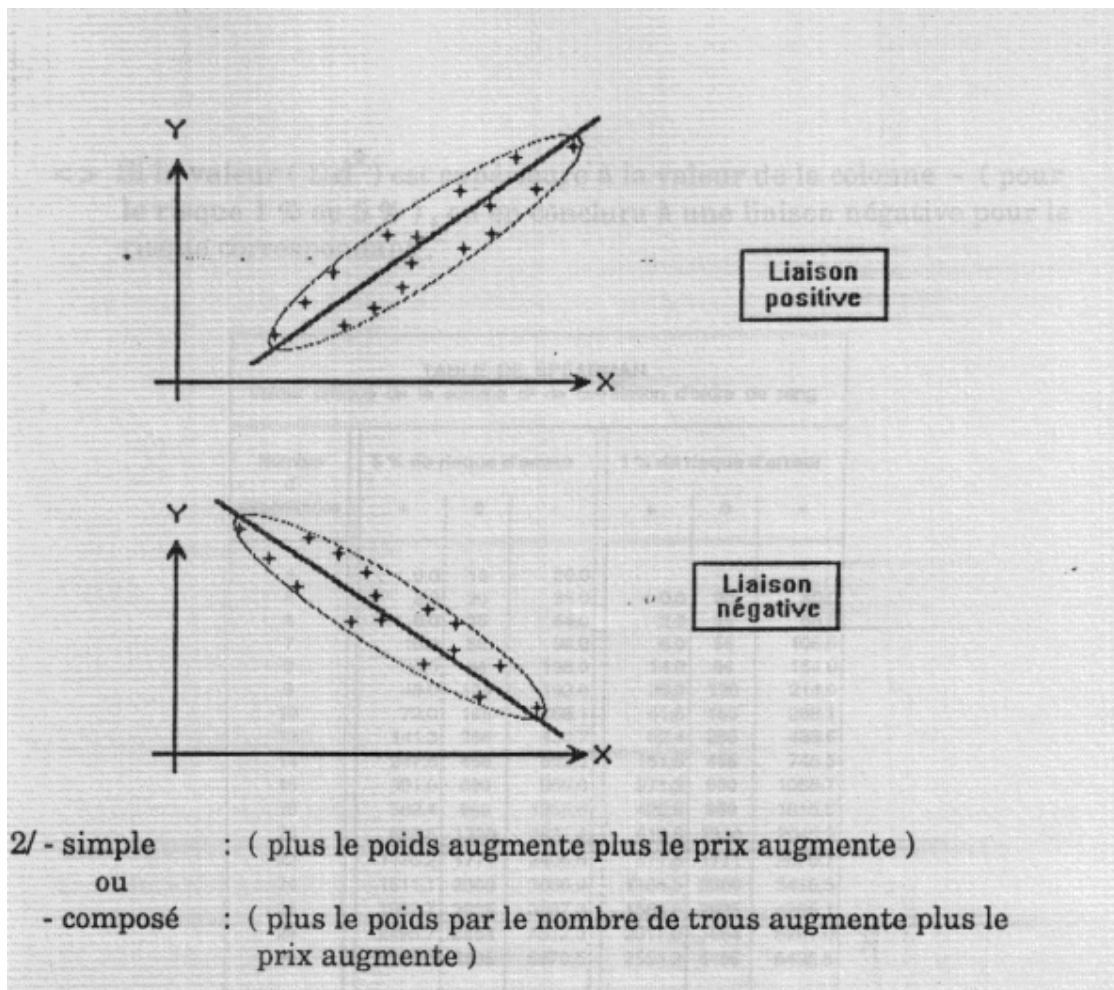


Table de Spearman :

Nous verrons dans la mise en oeuvre que le test de Spearman compare sur un échantillon la somme des différences de rangs homologues élevées au carré ($\sum d^2$) à des valeurs préétablies fournies par la table de Spearman.

Cette somme sera comparée, suivant le nombre d'expériences, aux valeurs critiques fournies par la table de Spearman. Celle-ci possède deux tableaux correspondant au risque encouru au regard de l'échantillon étudié:

==> 1 % de risque de non corrélation

==> 5 % de risque de non corrélation

<> Si sur la table de Spearman, la valeur ($\sum d^2$) se trouve à l'intérieur de la fourchette + - , on en déduira l'absence de liaison entre ces deux critères pour le risque choisi (1 % ou 5%).

<> Si la valeur ($\sum d^2$) est inférieure à la valeur de la colonne + (pour le risque 1 % ou 5 %), on en conclura à une liaison positive pour le risque correspondant.

<> Si la valeur ($\sum d^2$) est supérieure à la valeur de la colonne - (pour le risque 1 % ou 5 %), on en conclura à une liaison négative pour le risque correspondant.

Nombre d' expériences	5 % de risque d'erreur			1 % de risque d'erreur		
	+	0	-	+	0	-
4	0.0	10	20.0	0.0	20	40.0
5	2.0	20	38.0	2.0	35	68.0
6	6.0	35	64.0	6.0	56	106.0
7	16.0	56	96.0	14.0	84	154.0
8	30.0	84	138.0	26.0	120	214.0
9	48.0	120	192.0	41.6	165	288.1
10	72.0	165	258.1	82.4	206	489.6
12	141.3	206	430.7	161.5	455	748.5
14	247.5	455	662.5	271.3	680	1088.7
16	391.0	680	969.0	422.5	969	1515.5
18	582.4	969	1355.6	619.8	1330	2040.2
20	828.6	1330	1831.4	871.3	1771	2670.7
22	1135.2	1771	2406.8	1184.5	2300	3415.5
24	1511.1	2300	3088.9	1564.9	2925	4285.1
26	1962.7	2925	3887.3	2017.0	3654	5291.0
28	2495.7	3654	4812.3	2553.2	4495	6436.8
30	3119.5	4495	5870.5			

1°/ 12 expériences $\sum d^2 = 201$

Conclusion liaison négative à risque 1 %

2°/ 12 expériences $\sum d^2 = 87$

Conclusion liaison négative à risque 5 %

3°/ 8 expériences $\sum d^2 = 158$

Conclusion liaison positive à risque 1 %

Exemples:

4°/ 28 expériences $\sum d^2 = 4936$

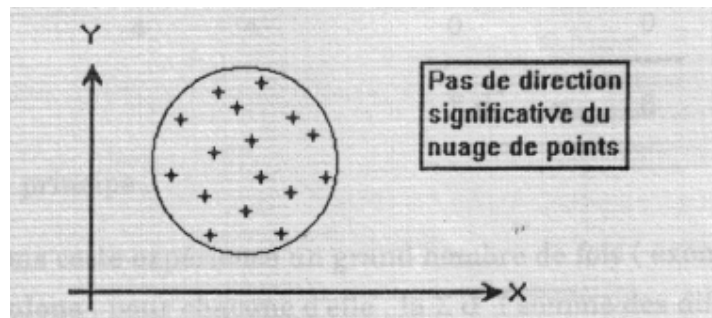
Conclusion : liaison négative à risque 5%

5°/ 22 expériences $\sum d^2 = 687$

Conclusion : liaison positive à risque 1 %

Explications fondamentales sur la table de Spearman

Supposons que nous tirions au hasard 16 couples de valeurs nommées x et y. Par définition, il ne peut exister de liaisons entre elles, puisque les y varient de façon aléatoire par rapport aux x. Le nuage de points ainsi constitué prend alors une forme circulaire.



Attribution des rangs

Classons chaque valeur par ordre croissant et attribuons lui un rang. Un classement pour les x (exemple: le poids) et un pour les y (en devis traditionnellement le y est attribué au prix).

Si dans la suite on trouve des rangs identiques, il faudra leur attribuer comme valeur la moyenne des rangs concernés.

Exemple :			
Valeurs classées	Ordre	Calculs	Rangs attribués
22	1		1
25	? (2)		3.5
25	? (3)	$\frac{2+3+4+5}{4} = 3.5$	3.5
25	? (4)		3.5
25	? (5)		3.5
30	6		6
31	7		7

Calcul de $\sum d^2$

Lorsque les rangs sont attribués aux deux critères à analyser, effectuons la différence entre les rangs de chaque couple et élevons cette valeur au carré (d^2).

Puis additionnons l'ensemble des d^2 ($\sum d^2$)

Exemple :			
Rangs		Différence	d^2
x	y		
1	2	1	1
2	3	1	1
3	1	2	4
4	4	0	0
		$\Sigma d^2 =$	6

Etude du principe

Répétons cette expérience un grand nombre de fois (exemple: 100 fois) et calculons, pour chacune d'elle, la $\sum d^2$ (somme des différences de rangs élevées au carré).

On remarquerait que:

Dans la majorité des cas la $\sum d^2$ aura, pour chaque expérience, une valeur proche de celle figurant dans la colonne 0 de la table de Spearman (pour 16 expériences ==> 680).

Précisons:

> Dans 95 cas (95 %) les valeurs trouvées se positionnent (pour 16 ordres) à l'intérieur de la fourchette 391 à 969 (ce qui fait 5 % de corrélation du au hasard).

> Dans 99 cas (99 %) les valeurs trouvées se placent (toujours pour 16 ordres) à l'intérieur de la fourchette 271,3 à 1088,7 (ce qui fait 1 % de corrélation du au hasard).

Seul le hasard peut expliquer ces cas de corrélation qui ont été relevés, puisque par définition ces valeurs étaient aléatoires.

Nota: Avec les fonctions aléatoires, cette expérience peut-être rapidement mis en oeuvre informatiquement, ce qui nous permettra de vérifier facilement cette théorie.

C'est sur ces constatations que la table de Spearman a été établie.

En effet, à l'inverse, si une liaison existe entre les valeurs testées, la valeur: $\sum d^2$ se trouvera à l'extérieur de l'intervalle de confiance défini pour l'aléatoire. Dans la table de Spearman, les écarts de rang seront trop forts pour la limite supérieure trop faibles pour la limite inférieure, pour être imputés au hasard. Dans les deux cas on a démontré, à l'erreur dû au hasard près (1 % ou 5%), que les rangs varient dans le même sens.

6.6.7. Exemple appliqué à une étude de cas (1 ère partie)

Données: Une entreprise fabrique des arbres principaux de réducteur. Pour calculer plus rapidement les estimations de prix, elle décide de mettre en place une évaluation de ceux-ci par statistique.

1ère phase : Après une étude sommaire du produit, 6 critères paraissent suivre une progression sensiblement identique au critère de base qui est le prix.

Liste des critères retenus :

- 1 - Le poids total de la pièce
- 2 - Le nombre total de diamètres à réaliser (intérieur et extérieur)
- 3 - Le nombre total de diamètres, intérieur et extérieur d'une qualité égale ou inférieure à 7 (exemple : H7 ou g5)
- 4 - La valeur du diamètre le plus important
- 5 - La longueur de l'arbre
- 6 - La valeur de l'alésage le plus petit

2^{ème} phase : Mise en tableau et calcul de ($\sum d^2$)

référence	1er critère			2ème critère			3ème critère			4ème critère			5ème critère			6ème critère				
	Le poids total de la pièce			Nombre total de diamètres à réaliser (inter, extér)			Nbre tot de cotes de qualité égale ou inf à 7 (ex:H7)			Valeur du diamètre le plus important			Longueur de l'arbre			Valeur de l'alésage le plus petit				
	Val	Rg	D²	Nb	Rg	D²	Nb	Rg	D²	mm	Rg	D²	mm	Rg	D²	mm	Rg	D²		
780	1	1.60	1.0	0.00	27	4.0	9.00	7	1.0	0.00	40	2.5	2.25	115	1.0	0.00	3	1.0	0.00	
873	2	1.70	2.0	0.00	23	3.0	1.00	8	2.5	0.00	40	2.5	0.25	125	3.0	1.00	6	4.0	4.00	
903	3	1.91	3.0	0.00	22	2.0	1.00	8	2.5	0.00	38	1.0	4.00	120	2.0	1.00	8	7.5	20.25	
915	4	3.10	9.0	2.60	18	1.0	9.00	9	4.0	2.50	45	4.0	0.00	135	4.5	0.25	7	5.5	2.25	
1023	5	2.95	6.0	1.00	40	9.0	16.00	11	5.0	1.00	48	5.5	0.25	135	4.5	0.25	5	2.5	6.25	
1433	6	2.98	7.0	1.00	35	7.5	2.25	12	6.0	1.00	50	7.5	2.25	150	6.0	0.00	10	9.0	9.00	
1626	7	3.06	8.0	1.00	35	7.5	0.25	16	8.0	1.00	50	7.5	0.25	180	7.0	0.00	14	10.0	9.00	
1685	8	2.66	4.0	16.00	33	6.0	4.00	15	7.0	16.00	48	5.5	6.25	215	8.0	0.00	8	7.5	0.25	
1753	9	2.75	5.0	16.00	30	5.0	16.00	19	9.5	16.00	55	9.0	0.00	220	9.0	0.00	7	5.5	12.25	
1801	10	3.25	10.0	0.00	42	10.0	0.00	19	9.5	0.00	60	10.0	0.00	250	10.0	0.00	5	2.5	56.25	
Somme D²			60			58.5			3			15.75			2.5			119.5		
RETENUS			à 5%			à 5%			à 1%			à 1%			à 1%			NON		

Par ce tableau comparatif nous constatons que:

- Le 6-ème critère n'a pas de corrélation significative avec la référence.
- Deux critères (les 1er et 2ème sont dans la plage de "risque à 5 %".
- Trois (les 3ème, 4ème et 5ème sont la plage de "risque à 1 %".

L'établissement d'un devis doit être réalisé avec un minimum de risque.

Nous retiendrons donc les 3, 4, et 5ème critères pour la suite de l'étude de cas.

6.6.8. Coefficient de corrélation des rangs de Spearman (Rs)

Dans une recherche de liaison entre des paramètres, la table de Spearman ne nous donnera comme indication que le risque encouru (non envisageable 5% ou 1%). Il est fréquent que plusieurs paramètres comparés se retrouvent dans la même catégorie de risque; (dans notre étude de cas trois à 1%).

Comment faire un choix entre ceux-ci?

Calculer un coefficient de corrélation des paramètres en concurrence (Rs).

Pour cela on utilisera, appliquée à tous les paramètres concurrents, la formule suivante:

$$R_s = 1 - \frac{\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

6.6.9. Comment l'exploiter?

-- Si la correspondance entre les rangs des deux grandeurs est parfaite:

Rs sera alors égal à 1 (Rs = 1).

-- Si la correspondance entre les rangs des deux grandeurs est exactement inverse : Rs sera alors égal à -1 (Rs = - 1)

--Si les rangs sont distribués au hasard : Rs = 0 (ou proche de 0).

On retiendra comme paramètre le plus significatif celui dont le coefficient est le plus voisin de 1 en valeur absolue (1 ou -1).

Nota: Dans le cas où deux coefficients auraient des valeurs très voisines nous les garderions tous les deux.

Exemple : Sur les trois critères retenus :1) Nombre total de cotes d'une qualité égale ou inférieure à 7.

2) Valeur du diamètre le plus important. 3) Longueur de l'arbre,

nous allons successivement calculer les coefficients de corrélation des rangs de spearman.

1°)	$1 - (3^2) / [10(10^2 - 1)] = 0,99090$	(Rs)
2°)	$1 - (15,75^2) / [10(10^2 - 1)] = 0,74943$	(Rs)
3°)	$1 - (2,5^2) / [10(10^2 - 1)] = 0,99368$	(Rs)

Compte tenu du peu d'écart relevé entre la 1ère et la 3ème solution nous les retiendrons toutes les deux pour la suite du développement.

Donc seul:

-- le nombre total de cote de qualité égale ou inférieure à 7

-- la longueur de l'arbre,.

sont retenus.

6.6.10. Mise en oeuvre des résultats pour l'établissement d'un prix

Puisque nous avons trouvé un ou plusieurs paramètres pouvant avoir une corrélation linéaire évidente avec le prix, il nous reste à établir la valeur de la relation existant entre les deux critères.

Si la corrélation est assez forte pour générer une tolérance suffisamment réduite pour être exploitable dans le cadre d'une estimation de prix. Nous le verrons par « **LA REGRESSION** ».

6.6.11 La régression

Lorsque l'on étudie deux variables x et y , on peut se demander:

--sont-elles dépendantes l'une de l'autre?

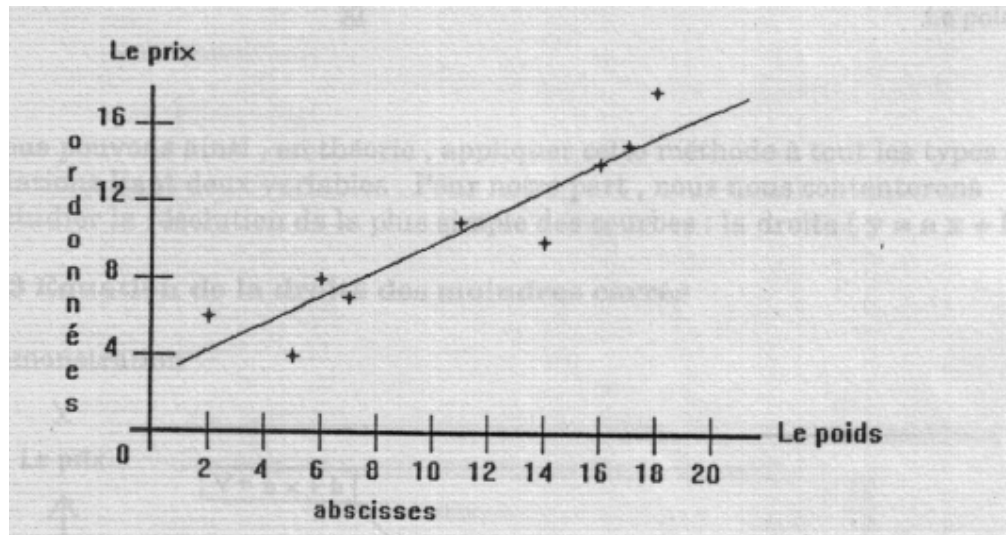
-- quelle est la relation qui les lie?

La régression est une technique qui étudie et évalue la liaison linéaire qui peut exister entre deux variables.

Exemple supposons qu'on ait les couples de valeurs suivants:

le poids	(x)	2	5	7	6	11	14	16	17	19
le prix	(y)	6	4	7	8	11	10	14	15	18

(Si après, représentation graphique de cet exemple.)



La représentation graphique fait apparaître un "certain" alignement suivant une droite. Nous savons tous la tracer "au jugé", mais chacun le fera à sa façon, en trouvant un résultat approché, souvent incompatible avec la précision demandée.

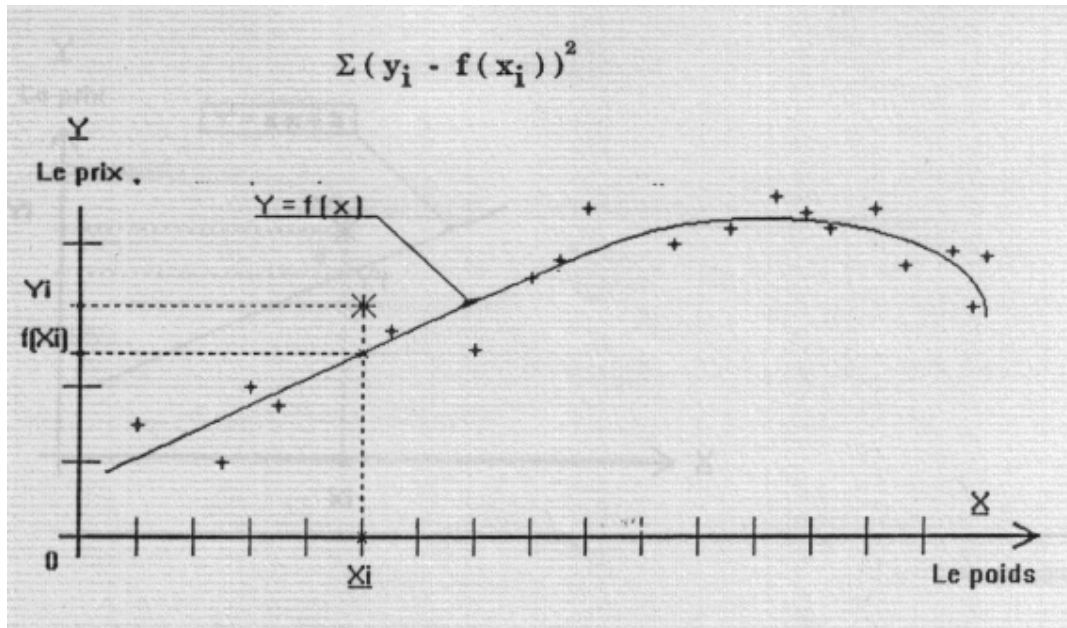
Le meilleur tracé s'obtient par la méthode des moindres carrés.

6.6.12. La méthode des moindres carrés

Le principe général de cette méthode consiste à définir une "distance" entre chaque point du nuage et une courbe d'un type choisi. Nous calculerons ainsi la somme des carrés des différences entre les ordonnées des points du nuage et les ordonnées des points de même abscisse

pris à l'interception avec la courbe.

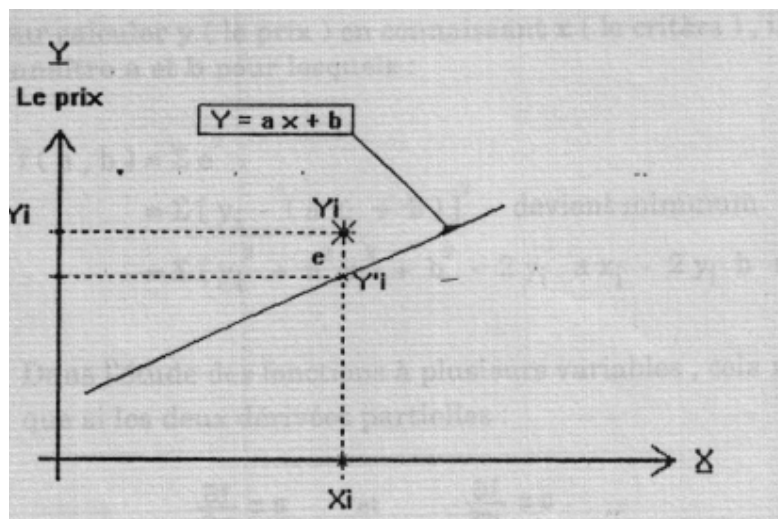
Si $y = f(x)$ est le type d'équation choisi, on cherche à rendre minimum l'expression :



Nous pouvons ainsi, en théorie, appliquer cette méthode à tous les types de relations liant deux variables. Pour notre part nous nous contenterons d'étudier la résolution de la plus simple des courbes, la droite ($y = a x + b$).

6.6.13. Equation de la droite des moindres carrés

Démonstration :



Pour calculer y (le prix) en connaissant x (le critère), il nous faudra connaître a et b pour lesquels:

$$\begin{aligned} f(a, b) &= \sum e^2 \\ &= \sum [y_i - (ax_i + b)]^2 \text{ devient minimum} \\ &= \sum (y_i^2 + a^2 x_i^2 + b^2 - 2y_i ax_i - 2y_i b + 2ax_i b) \end{aligned}$$

Dans l'étude des fonctions à plusieurs variables, cela ne peut être réalisé que si les deux dérivées partielles:

$$\frac{\partial f}{\partial a} = 0 \quad \text{et} \quad \frac{\partial f}{\partial b} = 0$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial a} &= (2ax_i^2 - 2y_i x_i + 2x_i b) = 0 \\ &= a \sum x_i^2 - \sum y_i x_i + b \sum x_i = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial b} &= \sum (2b - 2y_i + 2ax_i) = 0 \\ &= \sum b - \sum y_i + a \sum x_i = 0 \end{aligned}$$

Pour calculer y (le prix) en connaissant x (le critère), il nous faudra connaître a et b pour lesquels:

$$\begin{aligned} f(a, b) &= \sum e^2 \\ &= \sum [y_i - (ax_i + b)]^2 \text{ devient minimum} \\ &= \sum (y_i^2 + a^2 x_i^2 + b^2 - 2y_i ax_i - 2y_i b + 2ax_i b) \end{aligned}$$

Dans l'étude des fonctions à plusieurs variables, cela ne peut être réalisé que si les deux dérivées partielles:

$$\frac{\partial f}{\partial a} = 0 \quad \text{et} \quad \frac{\partial f}{\partial b} = 0$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial a} &= (2ax_i^2 - 2y_i x_i + 2x_i b) = 0 \\ &= a \sum x_i^2 - \sum y_i x_i + b \sum x_i = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial b} &= \sum (2b - 2y_i + 2ax_i) = 0 \\ &= \sum b - \sum y_i + a \sum x_i = 0 \end{aligned}$$

La droite de régression de y en x après la résolution de ces deux équations, conduit à:

$$\mathbf{b = (Moyenne des y) - a \cdot (Moyenne des x)}$$

$$\boxed{b = \bar{y} - a \bar{x}}$$

Nous en déduisons que:

$$\mathbf{(moy y) = a \cdot (moy x) + b}$$

On notera que la droite de régression passe par un point G (x, y), qui est le centre de gravité du nuage de points:

$$a = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum x_i^2 - n \bar{x}^2}$$

Tableau de résolution .

Le critère X_i		$X_i - (\text{moy } X)$ $G = A - D$	$(X_i - (\text{moy } X))^2$ $H = G^2$	Le prix Y_i		$Y_i - (\text{moy } Y)$ $J = B - F$	$(Y_i - (\text{moy } Y))^2$ $K = J^2$	$(X_i - (\text{moy } X)) \cdot (Y_i - (\text{moy } Y))$ $M = G \cdot J$	
A		G	H	B		J	K	M	
6		-4,3333	18,777	2		-8,777	77,035	38,033	
4		-6,3333	40,108	5		-5,777	33,373	36,587	
7		-3,3333	11,108	7		-3,777	14,265	12,989	
8		-2,3333	5,442	6		-4,777	22,819	11,148	
11		0,6666	0,443	11		0,223	0,049	0,149	
10		-0,3333	0,110	14		3,223	10,387	-1,074	
14		3,6666	13,439	18		5,223	27,279	18,150	
15		4,6666	21,771	17		6,223	38,725	29,040	
18		7,6666	58,778	19		8,223	67,617	63,042	
TOTAL	C	93	I	E	97	L	291,549	N	208,661
Moyenne	D	10,333		F	10,777				

Méthodologie de résolution

En utilisant le tableau ci-dessus:

- A- Placez les valeurs du critère - x - (exemple : le poids) et le - y - correspondant dans les **colonnes A et B**.
- B- Faites la somme des valeurs du critère (x_i **colonne A**) puis du prix (y_i **colonne B**) et placez le résultat respectivement dans les colonnes **C et E**.
- C- Faites la moyenne du critère et du prix (**cellule C**) / n et (**cellule E**) / n et placez les résultats en **D et F**.
- D- Faites, pour chaque valeur du critère, la différence avec la moyenne ($x_i - \text{moy } x$) et placez le résultat sur les lignes correspondantes de la **colonne G**.
- E- Elevez les valeurs de la **colonne G** au carré et placez les dans les cellules correspondantes de la **colonnes H**.
- F- Faites pour chaque valeur du prix (**colonne B**) la différence avec la moyenne y (**cellule F**) ($y_i - (\text{moy } y)$) et placez le résultat dans les cellules correspondantes de la **colonne J**.
- G- Elevez les valeurs de la **colonne J** au carré et placez les résultats dans les cellules correspondantes de la **colonne K**.
- H- Faites la somme des **colonnes H et K** et placez le résultat dans les cellules **I et L** correspondantes.
- I- Multipliez les valeurs des **colonnes G et J** et placez les résultats dans la **colonne M** aux places correspondantes.
- J- Faites la somme de la **colonne M** et placez le résultat dans la **cellule N**.

- K - Calculez **a** .

$$a = \frac{\text{cellule N}}{\text{cellule I}} = \frac{208,661}{169,974} = 1,2276$$

- L - Calculez **b**

$$b = \text{cellule F} - (a \cdot \text{cellule D})$$

$$b = 10,777 - (1,2276 \cdot 10,333) = -1,9077$$

- M Etablir la relation **x** , **y** (critère , prix)

$$y(\text{prix}) = 1,2276 \cdot x(\text{critère}) + (-1,9077)$$

Chaque valeur de la droite est identifiée:

==> La droite est-elle même identifiée et répond à la relation:

$$y = 1,2276 \cdot x - 1,9077$$

Pour ce cas en claire on peut écrire :

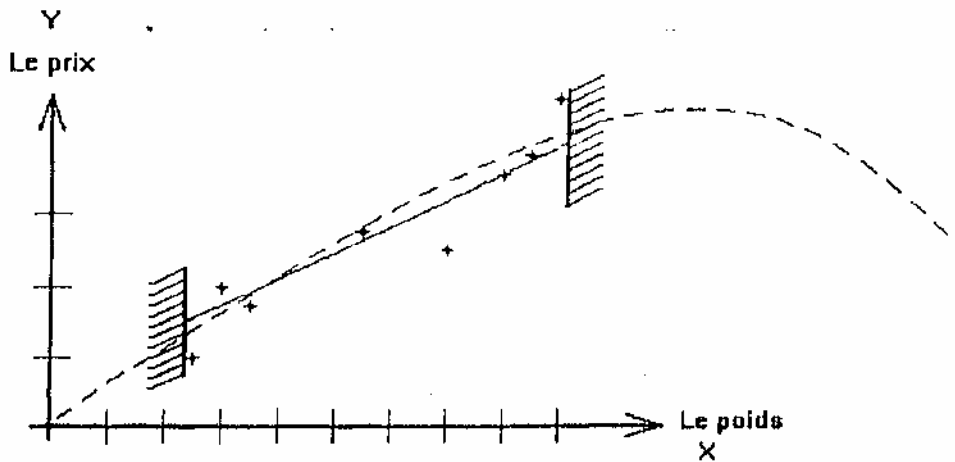
$$\text{Prix de la pièce} = (1,2276 \cdot \text{poids de la pièce}) - 1,9077$$

Important:

Notons qu'en aucun cas, on ne doit tracer la droite de régression au delà des limites des points de l'échantillonnage qui ont servi à la déterminer. En effet, compte tenu de la dispersion de l'échantillonnage de base, nous ne pouvons présager de l'évolution de la courbe au delà des points extrêmes du relevé.

Sur le croquis ci-dessous, la zone traitée le sera comme une droite. Hors nous avons à faire à une courbe, qui dans la partie considérée, a une faible évolution. Nous constatons qu'elle s'infléchit considérablement après le dernier point de l'échantillonnage. Prolonger la droite au delà de cette limite nous donnerait des résultats de plus en plus éloignés de la réalité.

Nous verrons plus loin que le calcul de la justesse de l'échantillonnage par rapport à la droite théorique calculée, nous permettra d'apprécier les limites de cette substitution.



6.6.14. Exemple appliqué à une étude de cas (3^{ème} partie)

Puisque nous avons retenu deux critères, nous aurons à effectuer deux démarches:
1°) Sur le nombre total de cotes de qualité égale ou inférieure à 7 (ex H7)

Tableau de calculs :

Nb cote X_i	$X_i - (\text{moy } X)$ $G = A - D$	$(X_i - (\text{moy } X))^2$ $H = G^2$	Le prix Y_i	$Y_i - (\text{moy } Y)$ $J = B - F$	$(Y_i - (\text{moy } Y))^2$ $K = J^2$	$(X_i - (\text{moy } X)) \cdot (Y_i - (\text{moy } Y))$ $M = G \cdot J$
A	G	H	B	J	K	M
7	-5.4	29.160	780	-499.2	249200	2695.680
8	-4.4	19.360	873	-406.2	164998	1787.280
8	-4.4	19.360	903	-376.2	141526	1655.280
9	-3.4	11.960	915	-364.2	132641	1238.280
11	-1.4	1.960	1023	-256.2	65638	358.680
12	-0.4	0.160	1433	153.8	23654	-61.520
16	3.6	12.960	1626	346.8	120270	1248.480
15	2.6	6.760	1605	405.8	164673	1055.080
19	6.6	43.560	1753	473.8	224486	3127.080
19	6.6	43.560	1601	521.8	272275	3443.680
C		I	E		L	N
124		188.8	12792		1559361	13052.520
D			F			
12.4			1279.2			

$$a = \frac{13852,52}{188,8} = 73,371$$

$$b = 1279,2 - (73,371 \cdot 12.4) = 369,399$$

Relation :

$$\text{Prix} = (73,371 \cdot \text{Nb de cotes}) + 369,399$$

2°) Sur la longueur de l'arbre

Tableau de calculs:

Lg arbre Xi	$X_i - (\text{moy } X)$ G = A - D	$(X_i - (\text{moy } X))^2$ H = G ²	Le prix Yi	$Y_i - (\text{moy } Y)$ J = B - F	$(Y_i - (\text{moy } Y))^2$ K = J ²	$(X_i - (\text{moy } X)) \cdot (Y_i - (\text{moy } Y))$ M = G · J
A	G	H	B	J	K	M
115	-49,5	2450,250	790	-499,2	249200	24710,40
125	-39,5	1560,250	873	-408,2	166608	16044,90
120	-44,5	1980,250	903	-378,2	141526	16740,90
135	-29,5	870,250	915	-364,2	132641	10743,90
135	29,5	870,250	1023	-258,2	66638	7557,90
150	-14,5	210,250	1433	153,8	23654	-2230,10
180	15,5	240,250	1626	348,8	120270	6375,40
215	50,5	2550,250	1685	405,8	164673	20492,90
220	55,5	3080,250	1753	473,8	224486	26295,90
250	85,5	7310,250	1801	521,8	272275	44513,90
C		I	E		L	N
164,5		21122,5	1279,2		1559361	170346
D			F			
164,5			1279,2			

$$a = \frac{170346}{21122,5} = 8,064$$

$$b = 1279,2 - (8,064 \cdot 164,5) = -47,328$$

ation :

$$\text{Prix} = (8,064 \cdot \text{Lg arbre}) + (-47,328)$$

6.6.15. Analyse de la variance

Nous venons de voir que lorsque x (exemple: le poids) est une variable non aléatoire pouvant prendre des valeurs discrètes : $x_1, x_2, x_3, \dots, x_i$ facilement maîtrisables par l'opérateur, et que y est une variable aléatoire liée à x (exemple: le prix) l'on peut effectuer une régression de y en x. Il nous faut maintenant déterminer la tolérance d'erreur possible du fait de la dispersion des valeurs de l'échantillon.

Nota: La variable y est bien aléatoire puisqu'elle est directement liée aux résultats productifs, eux mêmes variables en fonction des aléas (risques) de fabrication.

En pratique, deux hypothèses doivent être satisfaites:

1 ère hypothèse : pour une valeur donnée x, de la variable x, la variable y se distribue suivant une loi normale caractérisée par la moyenne et l'écart type s_y / x .

2 ème hypothèse : pour toute valeur de la variable x, l'écart type « Sigma » s_y / x de la distribution des y, appelé écart- type résiduel, soit constant.

6.6.16. Equation d'analyse de la variance

De l'identité : $\Sigma (y_i - (\text{moy } y))^2 = \Sigma (y_i - y_i' + y_i' - (\text{moy } y))^2$

on peut en déduire :

$$\Sigma (y_i - (\text{moy } y))^2 = \Sigma (y_i - y_i')^2 + \Sigma (y_i' - (\text{moy } y))^2 + 2 \Sigma (y_i - y_i') (y_i' - (\text{moy } y))$$

Démontrons que : $\Sigma (y_i - y_i') (y_i' - (\text{moy } y)) = 0$:

$$\begin{aligned} \Sigma (y_i - y_i') (y_i' - (\text{moy } y)) &= \Sigma (y_i - y_i') a (x_i - (\text{moy } x)) \\ &= a \Sigma (y_i - a x_i - b) (x_i - (\text{moy } x)) \end{aligned}$$

$$\Sigma (y_i - a x_i - b) (x_i - (\text{moy } x)) = 0$$

$$\Sigma y_i x_i - a \Sigma x_i^2 - b \Sigma x_i - (\text{moy } x) \Sigma y_i + a (\text{moy } x) \Sigma x_i + n b (\text{moy } x) = 0$$

$$\Sigma y_i x_i - n (\text{moy } x) (\text{moy } y) - a (\Sigma x_i^2 - n (\text{moy } x)^2) = 0$$

Cette expression est bien nulle puisque l'on sait que:

$$a = \frac{\Sigma x_i y_i - n (\text{moy } x) (\text{moy } y)}{\Sigma x_i^2 - n (\text{moy } x)^2}$$

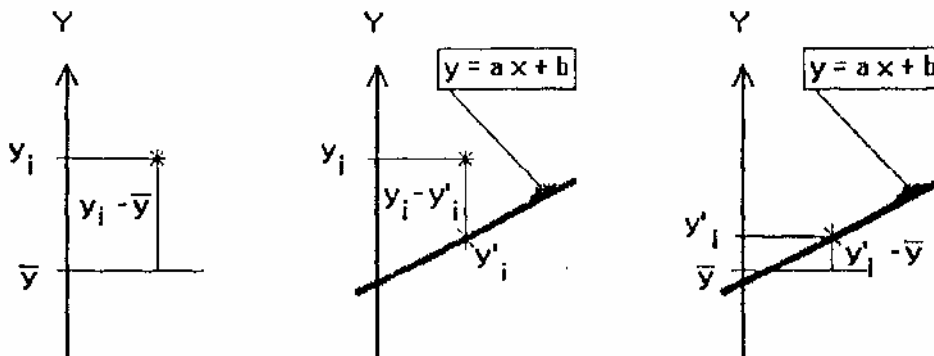
Est la pente de la droite des moindres carrés.

La relation:

$$\Sigma (y_i - (\text{moy } y))^2 = \Sigma (y_i - y_i')^2 + \Sigma (y_i' - (\text{moy } y))^2$$

Est connue sous le nom d'équation d'analyse de la variance.

6.6.17. Notion de degrés de liberté



$\Sigma (y_i - (\text{moy } y))^2$ est la somme des carrés centrés autour de **la moyenne générale**. C'est le terme utilisé pour l'estimation de la variance de y . Cette somme dépend de n valeurs y_i prises par y dans l'échantillon or ces variables présentent entre-elles la relation:

$$\frac{\Sigma y_i}{n} = (\text{moy } y)$$

Cette somme s'appelle **la variance totale** et dépend de $n - 1$ degrés de liberté. Puisque l'on connaît les $n - 1$ valeurs de y et la moyenne y , la n i-eme valeur n'est plus libre. L'estimation d'une variance s'obtient en divisant la somme des termes carrés par le nombre de relations indépendantes entre les observations.

Estimation de la variance totale

$$S^2_y = \frac{\Sigma (y_i - (\text{moy } y))^2}{n - 1}$$

6.6.18. Variance résiduelle

Le terme $\Sigma (y'_i - (\text{moy } y))^2$ est la somme des carrés des écarts entre valeurs ajustées et la moyenne générale des y . Cette somme permet d'estimer la variance des valeurs réparties autour de la moyenne y et dépend d'un degré de liberté. La connaissance de la moyenne des y et d'une valeur y_i permet de calculer les autres valeurs et pouvoir ainsi tracer la droite.

Le terme $\Sigma (y_i - y'_i)^2$ est la somme des carrés des écarts résiduels. Cette somme permet d'estimer la variance de la loi de distribution de y lié par x . Cette somme dépend des valeurs des

n couples de points on a calculé les deux paramètres a et b de la droite de régression à partir de deux équations mettant en jeu les n couples de valeurs qui de ce fait, équivalent à n - 2 degrés de liberté.

Calculons : $Sr^2_{y/x}$

$$\Sigma (y_i - y_i')^2 = \Sigma (y_i - (\text{moy } y))^2 - \Sigma (y_i' - (\text{moy } y))^2$$

De l'équation de la droite de régression, on en déduit :

$$y_i' - (\text{moy } y) = a (x_i - (\text{moy } x)) \implies \Sigma (y_i - y_i')^2 = a^2 \Sigma (x_i - (\text{moy } x))^2$$

$$\Sigma (y_i - y_i')^2 = \Sigma (y_i - (\text{moy } y))^2 - a^2 \Sigma (x_i - (\text{moy } x))^2$$

Estimation de la variance résiduelle

$$Sr^2_{y/x} = \frac{\Sigma (y_i - y_i')^2}{n - 2}$$

ou

$$Sr^2_{y/x} = \frac{\Sigma (y_i - (\text{moy } y))^2 - a^2 \Sigma (x_i - (\text{moy } x))^2}{n - 2}$$

Nota: La variance résiduelle est une notion toute théorique qui a une importance que dans la mesure ou elle vous servira pour calculer l'écart type résiduel lié à la droite x / y.

6.6.19. Ecart type résiduel lié à la variance résiduelle

Relation:

Variance résiduelle = écart type au carré

L'écart type nous permettra de calculer la tolérance de tous les prix estimés avec la droite issue d'un échantillonnage donné.

Nota: Si l'échantillonnage change l'écart type changera.

Quelle est cette tolérance?

Condition:

Considérons que nous avons un échantillonnage à variations normales, nous pourrions ainsi utiliser les caractéristiques de la courbe de **Gauss** (loi normale) répercutées sur l'axe des y.

La droite définie permet d'établir un prix qui, utilisé en l'état, fera prendre au décideur un risque médian (50 % de chance de tenir le prix, 50 % de le couler). Celui-ci pourra, en fonction de la conjoncture de son entreprise, ainsi choisir une autre option à l'intérieur de la zone de confiance (le prix + ou -3,09 écart type).

Au **maximum** on aura :

Pour une sécurité totale: + 3,09. σ (écart type) -aucun risque.

Au **minimum** on aura :

Pour un risque total - 3,09. σ (écart type) - tous les risques.

Avec un écart par rapport à la valeur calculée de :	Risque d'avoir un prix supérieur à celui proposé :	
+ (3 . écart type)	0.15 %	soit 2 prix sur 1000 calculs
+ (2 . écart type)	2.25 %	soit 2 prix sur 100 calculs
+ (1 . écart type)	31.70 %	soit 1 prix sur 3 calculs
Juste	50%	soit 1 prix sur 2 calculs
- (1 . écart type)	68.30 %	soit 2 prix sur 3 calculs
- (2 . écart type)	97.75 %	soit 97 prix sur 100 calculs
- (3 . écart type)	99.85 %	soit 998 prix sur 1000 calculs

Avec ces données vous pourrez établir un prix en maîtrisant vous même le risque que vous encourez en proposant ce prix.

Réactions possibles par rapport à la situation économique de l'entreprise:

1 °) Vous avez un carnet de commande plein ; vous n'attendez donc pas après celle-ci et vous ne voulez prendre aucun risque. Vous proposerez donc:

Le prix + 2 σ (97 % de chance pour que le prix soit tenu)

2 °) Vous êtes en baisse de charge et vous avez un besoin urgent de commandes, vous acceptez de prendre un risque ; vous proposerez alors:

Le prix - 1 σ (1/ 3 de chance que le prix soit tenu)

Conclusion :

Avec la maîtrise de la tolérance de justesse du prix, le " décideur " prend les risques en toute connaissance de cause.

6.6.20. Exemple appliqué à une étude de cas (4 ème partie)

Calcul de la tolérance du prix trouvé

1 er cas : Sur le nombre total de cotes de qualité égale ou inférieure à 7 (exemple : h7 ou g6)

La relation était:

$$\text{Prix} = (73,371 \cdot \text{Nb de cotes}) + 369,399$$

En application de la formule de la variance résiduelle et en utilisant le tableau réalisé dans la 3^{ème} partie de cette étude de cas nous pouvons écrire:

$$S_{r_{y/x}} = \sqrt{\frac{\text{cellule L} - a^2 \cdot \text{cellule I}}{n - 2}}$$

$$S_{r_{y/x}} = \sqrt{\frac{1559361 - [73,527^2 \cdot 188,8]}{10 - 2}} = 259,48$$

2^{ème} cas: Sur la longueur de l'arbre

La relation était:

$$\text{Prix} = (8,064 \cdot \text{lg de l'arbre}) + (-47,328)$$

Appliquons comme précédemment la formule de la variance résiduelle:

$$S_{r_{y/x}} = \sqrt{\frac{\text{cellule L} - a^2 \cdot \text{cellule I}}{n - 2}}$$

$$S_{r_{y/x}} = \sqrt{\frac{1559361 - [8,064 \cdot 21122,5]}{10 - 2}} = 152,39$$

La situation normale pour une entreprise est de travailler à 0 (soit 50 % de risques de dépassement du prix). Les légères pertes de certains produits seront compensées par les petits excédents des autres.

Exploitation des résultats

Les résultats des deux cas étudiés nous montrent clairement que le deuxième échantillon (sur la longueur de l'arbre) donne une tolérance plus serrée: écart type de 152,39 pour 259,48 Francs. C'est ce critère que nous utiliserons.

.Nous pouvons en déduire que si nous utilisons:

* P + (152,39x 3,09)	nous donnera 100 % de chance que le prix réalisé soit inférieur à celui prévu.
* P + (152,39 .x 2)	nous donnera 97,75 % de chance que le prix réel soit inférieur à celui prévu. La perte maximum ne pourra être supérieure à (152,39 . 1,09) et ceci dans 2,25 % des cas.
* P + 152,39	nous donnera 68,30 % de chance que le prix réalisé soit inférieur à celui prévu. La perte maximum ne pourra être supérieure à (152,39 . 2,09) et ceci dans 31,70 % des cas.
*P (juste)	nous donnera 50 % de chance que le prix réalisé soit inférieur à celui prévu. La perte maximum ne pourra être

	supérieure à (152,39. 3,09) et ceci dans 50 % des cas.
* P - 152,39	nous donnera 31,70 % de chance que le prix réalisé soit inférieur à celui prévu. La perte maximum ne pourra être supérieure à 152,39 . 4,09).
* P -(152,39 .x 2)	nous donnera 2,25 % de chance que le prix réalisé soit inférieur à celui prévu. La perte maximum ne pourra être supérieure à (152,39. 5,09).

On a maintenant tous les outils en main pour choisir, en fonction des objectifs du moment de l'entreprise, la solution qui sera le meilleur compromis pour maintenir à la fois:

- son activité
- ses bénéfices.

Mise en forme du document d'exploitation

Sur ce document il apparaîtra:

- La description de la famille des pièces concernées
 - -Le critère de base
 - Les limites d'exploitation par rapport au critère de base
 - La relation : Prix =
 - L'écart type qui nous servira au calcul du risque par rapport au prix
- Ce document devra être clairement établi et non sujet aux interprétations

6.6.21. Exemple appliqué à une étude de cas (5^{ème} partie)

Mise en place du document d'exploitation.

Produit concerné :		ARBRES PRINCIPAUX DE REDUCTEUR	
Critère retenu	:	longueur de l'arbre	
Limite d'exploitation	:	longueur mini 115 mm	
	:	longueur maxi 250 mm	
Relation	:	Prix = (8,064 . lg arbre) - 47,328	
Ecart type	:	152,39	
Répartitions	:		
Chance de tenu du prix	Pour une proposition au	Situation	Perte maxi possible
100 %	= prix + 470,89	garanties totales	0 Frs
99,85 %	= prix + 457,17	super garanties	13,70 Frs
97,75 %	= prix + 304,78	très bonnes garanties	166,10 Frs
68,30 %	= prix + 152,39	bonnes garanties	318,50 Frs
50 %	= prix + 0	normale	470,90 Frs
31,70 %	= prix - 152,39	petits risques	623,28 Frs
2,25 %	= prix - 304,78	gros risque	775,67 Frs
0,15 %	= prix - 457,17	très gros risques	914,34 Frs

Trois prix à établir :

1. - Longueur de l'arbre : 300 mm
avec un risque maxi
- 2 - Longueur de l'arbre: 150 mm
avec une situation normale
- 3 - Longueur de l'arbre: 180 mm
avec un petit risque
- 4 - Longueur de l'arbre : 245 mm
avec une très bonne garantie

Réponses:

- 1 - Nous ne pouvons pas utiliser le document d'exploitation pour ce cas car la valeur (300 mm) se trouve au delà des limites d'exploitation du barème.
- 2 - Prix. = (8,064 x 150) - 47,328 = 1162,27 Frs en situation normale ce sera le prix de la proposition
====> **1162,27 Frs**
- 3 - Prix = (8,064 x 180) - 47,328 = 1404,19 Frs en situation productivement difficile l'entreprise prendra un petit risque et proposera 1404,19 - 152,39 = 1251,80 Frs
====> **1251,80 Frs**
- 4 - Prix = (8,064 x 245) - 47,328 = 1928,35 Frs en situation de surcharge de production de l'entreprise nous ne prendrons pas de risques 1928,35 + 304,78 = 2233,13 Frs
====> **2233,13 Frs**

6.6.22. Conclusion :

C'est une méthode à mettre en oeuvre à chaque fois que cela sera rendu possible par la nature du produit. Elle est d'une mise en place fastidieuse mais permet, à l'intérieur du cadre défini par les valeurs extrêmes de l'échantillon, de maîtriser totalement le prix par rapport au risque encouru.

CHAPITRE 7 : ANNEXES

Les originaux :

Annexe AA====> feuille récapitulative (origine)

Annexe AB====> feuille « devis détaillés » (origine)

Annexe AC====> feuille « devis simplifié » (origine)

Annexe AD====>feuille « gamme estimative pour devis » (origine)

Les documents administratifs :

Annexe BA====>feuille demande de prix (exemple)

Annexe BB====>feuille « offre de prix » (exemple)

Annexe BC====>feuille « commande » (exemple)

Annexe BD====>feuille « accusé de réception de commande » (exemple)

Les devis détaillés :

Annexe CA====>exemple chiffré d'une feuille d'un devis détaillé

Annexe CB====>12 feuilles explicatives pour élaborer un devis détaillé

Annexe CC====>documents nécessaires à l'étude de cas du devis détaillé

Annexe CD====>résultats de l'étude de cas du devis détaillé

Les devis simplifiés :

Annexe DA====>exemple chiffré d'une feuille d'un devis simplifié

Annexe DD====>résultats de l'étude de cas du devis simplifié

Divers :

Annexe XA====>documents communs à plusieurs études de cas

Annexe XB====>texte de généralités sur la sous-traitance (MICAD)

Annexe XC====>prix de vente des heures d'atelier en sous-traitance

ANNEXE AA (original : (feuille récapitulative)

DEVIS N° _____	Date du devis _____	DEMANDE PAR : _____	SOCIETE : _____		
BASE DU DEVIS N° PLAN D'ENSEMBLE N° PLAN DE DETAIL	Commande faisant suite au devis N° _____	NOMBRE TOTAL DE PIECES _____ pièces DUREE TOTAL DE FURNITURE _____ ans PRODUCTION ANNUALE _____ pièces/an CADENCEMENT _____ Series de _____ pièces			
DEVIS D'ENSEMBLE : RECAPITULATIF DE DEVIS INDIVIDUELS					
DESIGNATION	N° PLAN	VALEUR	DESIGNATION	N° PLAN	VALEUR
REPORT					
[]	+	[]	+	[]	[]
(X)multiplié par le Nb de pieces de la serie(X)		MARGE	<<prix par pièces =	<<divisé par le Nb total de pièces<<	[]
REPORT	frais generaux %	PART	%	PART	PROPOSITION SERIE (__) de__ pièces UNITAIRE (__) TOTAL (__)
Nom :					[]

ANNEXE AB « devis détaillé » (feuille principale)

DEVIS N° _____				DATE DU DEVIS _____				DEMANDE PAR _____				Société _____					
BASE DU DEVIS	Prix matière au: _____			Comande faisant suite au DEVIS N° _____				Nombre total de pièces _____ pièces				Page ___/___					
	Prix salaire au: _____							Durée totale de fourniture _____ Ans									
N° PLAN D'ENSEMBLE: _____								Production anuale _____ pièces/an									
N° PLAN DE DÉTAIL: _____								Cadencement _____ Series de _____ pièces									
MATIERE	Moule () _____		Forge () _____		Barre () _____		Mecano() _____		Autres () _____								
	Nombre de pièces tirées dans le brut						Récupération matière: OUI () NON ()										
	Recuperation des déchets																
	Matière	Dimension	Quant.brut	prix.mat	↓	prix brut	Nb. Brut	prix tot	Prix tot recup	Nb	prix mat	quanti					
	Nota: Nb de brut = Nb tot pièce divisé par Nb de pièces par brut								-		=						
SOUS TRAITANT	Désignation		Sous-traitant		Par lot de		Prix du lot		Nb de lot		Prix total		frais fixes				
Nota :Frais fixes =par exemple :transport, mini facturation,etc												+		=			
PRODUCTION INTERNE	PHASES				Valeur par phase		temps horaire										
	Désignation		Phase	S-phase	T.S.	T.U.	taux en francs/DH		T.S.	T.U.							
Nombre de lancements X						X Nombre total de pièces											
				+		=											
INVESTI	ACTION		Valeur inves		Coef		Val amort		ACTION		Valeur inves		Coef		Val amort		
	MODELE 1								FRAIS D'ETUDE								
	MONTAGE USIN. 1								ACHATS OUTILS 1								
	MONTAGE USIN. 2								ACHATS MACHINE 1								
	VERIFICATEUR1																
	PROGRAMME CN1																
												+		=			
(X)multiplié par le Nb de pieces de la serie(X)				<<prix par pièces =				<<divisé par le Nb total de pièces<<									
REPORT		frais generaux		MARGE		PROPOSITION		SERIE () de ___ pièces UNITAIRE () TOTAL ()									
		%		PART		%		PART		Nom :							

ANNEXE AB « devis détaillé » (feuille annexe production interne)

DEVIS N° _____			DATE DU DEVIS :		DEMANDE PAR :		PAGE		
N° plan de détail : _____							_ / _		
N° plan d'ensemble : _____									
PRODUCTION INTERNE	PHASES			VALEUR PAR PHASE		TAUX EN FR/DH	TEMPS HORAIRE		
	DESIGNATION	PHASE	S-PHASE	T.S.	T.U.		T.S.	T.U.	
NOMBRE DE LANCEMENTS X _____					_____ X NOMBRE TOTAL DE PIECES				
				+	=				
							A REPORT ER		
							Nom _____		

ANNEXE AB « devis détaillé » (feuille annexe sous- traitance- investissements)

DEVIS N° _____				DATE DU DEVIS :		DEMANDE PAR :		PAGE
N° plan de détail : _____								
N° plan d'ensemble : _____								- / -
S O U S T R A I T A N C E	DESIGNATION	SOUS TRAITANT	PAR LOT DE	PRIX DU LOT	Nb de LOT	PRIX TOTAL	FRAIS FIXES	A R E P O R T E R
NOTA : Frais fixes=par exemple : transport, mini facturation, etc.						_____	+	_____

I N V E S T I S S E M E N T	ACTION	VALEUR INVEST	COEF	VALEUR AMORT.	ACTION	VALEUR INVEST	COEF	VALEUR AMORT.	A R E P O R T E R
	MODELE 1				FRAIS D'ETUDE 1				
	MODELE 2				FRAIS D'ETUDE 2				
	MODELE 3				FRAIS D'ETUDE 3				
	MONTAGE USINAGE 1				ACHAT OUTILS 1				
	MONTAGE USINAGE 2				ACHAT OUTILS 2				
	MONTAGE USINAGE 3				ACHAT OUTILS 3				
	MONTAGE USINAGE 4				ACHAT OUTILS 4				
	MONTAGE USINAGE 5				ACHAT OUTILS 5				
	MONTAGE USINAGE 6				ACHAT MACHINE1				
	MONTAGE USINAGE 7				ACHAT MACHINE2				
	MONTAGE USINAGE 8				ACHAT MACHINE3				
	VERIFICATEUR 1								
	VERIFICATEUR 2								
	VERIFICATEUR 3								
VERIFICATEUR 4									
VERIFICATEUR 5									
PROGRAMME CN 1									
PROGRAMME CN 2									
PROGRAMME CN 3									
PROGRAMME CN 4									
PROGRAMME CN 5									
PROGRAMME CN 6									
PROGRAMME CN 7									
				+					

ANNEXE AB « devis détaillé » (feuille annexe matière)

DEVIS N° _____				DATE DU DEVIS :			DEMANDE PAR :		PAGE		
N° plan de détail : _____									_ / _		
N° plan d'ensemble : _____											
MOULE ()		FORGE ()		BARRE ()	MECANO ()		AUTRE ()				
NOMBRE DE PIECES TIREES DANS LE BRUT					RECUPERATION MATIERE : OUI () NON ()						
MATIERE	DIMENSION	QUANT BRUT	PRIX MAT	↓	PRIX BRUT	Nb BRUT	PRIX TOT	RECUPERATIONS DES DECHEES			
								PX TOT RECUP	Nb.	PRIX MAT	QANT TITE
NOTA :Nb de BRUT=Nb Tot pièces divisé par Nb de pièces par brut							_____	-	_____	=	_____

MATIERE

ANNEXE BA- Demande de prix lité ralle (exemple)

P.A.A.F

Rue Charles Fournier
 77110 BOISSE
 Tel (1) : 38 63 36 40
 Fax : 38 66 33 20

le 12 avril 1992

Société SAIGRAV
 43 Impasse Tolbert
 45823 DORFAIRE cedex

A l'attention de Monsieur DONLAN

Notre Ref / CH-DL

Votre Ref /

Monsieur ,

Veillez nous faire parvenir dans les meilleurs délais votre prix pour la gravure de la pièce N° 138 A 838 dont le plan vous est fourni en annexe .

La commande portera sur des séries de 10 pièces , livrables tout les 2 mois .

La durée totale ferme de fourniture sera de 2 ans .

Les conditions générales du marché seront régies par le cahier des charges de sous-traitance établi entre nos sociétés pour 1992 .

Dans l'attente de votre proposition ,

Recevez Monsieur nos salutations distinguées .

Service sous traitance

Didier LIACHAR

MECANO-SOUDURE .. MECANIQUE GENERALE

ANNEXE BA- Demande de prix pré-établi (exemple)

C.A.R.A S.A

INGENERIE -MACHINES SPECIALES INDUSTRIELLES

Notre Ref : CH/RT N° 321-92

Votre Ref :

MORTELET le : 01-03-1992

DEMANDE DE PRIX N°: 33630

P.A.A.F
Service commercial
Rue Charles Fournier
77110 BOISSE

Messieurs ,

Vous nous faire connaître sans aucun engagement de notre part vos meilleures conditions de prix et délai de livraison pour la fourniture éventuelle du matériel désigné ci-dessous .
 Paiement à 90 jours le 10 du mois suivant la date de livraison par billet à ordre .

Pièce Numéro 138 A 838 (Plan ci-joint) .

Nombre total de pièces : 120 .

Nombre de pièces par séries : 10 .

Durée fournie de la fourniture : 2 ans (par engagement contractuel) .

Fourniture par série de 10 pièces .

Livraison de la 1ère série : 30 juin 1992 .

Nous ne nous proposons vos meilleures prix avant le : 30-04-1992 .
 Toutes nos salutations .

Service Achat

Charles HENRI

VOS OFFRES DOIVENT ETRE ETABLIES EN TENANT COMPTE DE NOS CONDITIONS GENERALES D'ACHAT
 DETAILLES EN ANNEXE . VOS PRIX SONT ENVOYES POUR LE MATERIEL ENLEVE PAR NOS SOINS .

88 Coud de Boisse 81000 MORTELET SUR NIVAN
 Téléphone : 87 38 28 38 - Télécopie 87 38 28 27
 Société Compt. S.A. 81000 MORTELET SUR NIVAN

ANNEXE BB- Offre de prix (exemple)

P.A.A.F

Rue Charles Fournier
 77110 BOISSE
 Tel (1) 38 63 36 40
 Fax 38 66 39 20

le 23 avril 1992

Société C.A.R.A
 66, quai de l'oiseau
 91630 MORTELET sur IGNAR

A l'attention de Monsieur HIAQUE

Notre Ref / CH-DL

Votre Ref /

Messieurs ,

Nous vous remercions de votre demande CH/RT 321 92 et nous vous indiquons ci-après nos meilleures conditions pour :

La réalisation de 120 pièces N°138 A 838 , livrables tous les 2 mois par séries de 10 pièces . Première livraison : 30 juin 92

Prix par séries de 10 pièces départ en nos ateliers à BOISSE : 23207 Francs hors taxes .

La durée totale ferme de fourniture sera de 2 ans .

Prix ferme et définitif valable 3 mois . Au delà de cette limite une réactualisation sera appliquée au taux de progression PSD (B)

Nous restons à votre disposition pour tous renseignements complémentaires ,

et vous prions d'agrèer , Messieurs , nos salutations les meilleures .

Béatrice PASTARE
 Directrice Commerciale

MECANO-SOUDURE .. MECANIQUE GENERALE

ANNEXE BC- Commande (exemple)

C.A.R.A S.A INGENIERIE -MACHINES SPECIALES INDUSTRIELLES

A rappeler :

COMMANDE
082833 - 92
Mr Charles HIAQUEPAAF
Rue Charles FOURNIER
77110 BOISSE

A l'attention de Béatrice PASTARE

le: 2 mai 1992

Aux conditions générales figurant
en annexe et aux conditions
particulières ci-après,
Veuillez nous livrer :SUIVANT PLAN , FOURNITURE MECANO SOUDURE , RELAXATION
DES CONTRAINTES , USINAGE , PROTECTION
ET PEINTURE DE : .

Pièce: n° 138 A 838

Nb: 120

Prix total hors taxes: 278484 Frs

Echéancier de règlement :

Par L C R à 90 jours le 10

Prix ferme et non révisable valable 3 mois .

LIVAISSON: 30 juin 1992 (pour la 1ère série de 10
pièces)

Ensuite :

Par série de 10 pièces livrable tous les 2 mois
(12séries)

Le responsable achat

Charles HIAQUE

Pièces jointes: Plan 138 A 838
: Nom 138 A 83865 Quai de l'oiseau 91630 MORTELET SUR IGNAR
Téléphone : 67 38 26 36 - Télécopie 67 38 65 67
Société Générale CAPITAL 13 895 000 FRS VCS FVRY 8 617 826 422 549 917 898 532 476 3306

ANNEXE BC- conditions générales d'achat (exemple)

C.A.R.A S.A INGENIERIE -MACHINES SPECIALES INDUSTRIELLES

ANNEXE AU BON DE COMMANDE

CONDITIONS GÉNÉRALES D'ACHAT

- 1 - **ACCUSE DE RECEPTION** - La présente commande ne sera valable que si le fournisseur en accuse réception dans un délai maximum de quatre jours , en rappelant le prix auquel la fourniture nous sera facturée et les délais de livraison spécifiés sur notre ordre .
- 2 - **LIVRAISONS** - Toutes nos commandes sont à enlever par nos soins en vos ateliers . L'adresse doit être indiquée sur le bon de commande . Le port et l'emballage seront à nos frais . En cas de procédure particulière , elle sera expressément détaillée sur la commande .
- Toute marchandise qui ne sera pas accompagnée d'un bon de livraison rapportant le numéro de commande sera refusée .
- Il sera établi un bon de livraison par commande et en aucun cas plusieurs fournitures ayant fait l'objet de commandes distinctes ne pourront figurer sur un même bon .
- En cas de retard nous nous réservons le droit de résilier la commande pour les quantités de matières ou objets restant à livrer , sans qu'il nous soit nécessaire d'adresser une mise en demeure , la seule échéance du terme échu pour une mise en demeure par elle-même , sans préjudice de dommages et intérêts éventuels .
- 3 - **QUALITE - QUANTITE** - Les marchandises seront strictement conformes à la commande et aux documents référencés indiqués sur celle-ci . Elles pourront être refusées dans les deux mois qui suivront la livraison , ou en cours d'utilisation , si la qualité était reconnue défectueuse .
- Les quantités demandées ne pourront être variées que sur notre autorisation écrite . Tout excédant non autorisé sera repris par le fournisseur ou renvoyé à ses frais .
- 4 - **FACTURES** - Les factures doivent être adressées en double exemplaires le jour même de la livraison . Elles devront indiquer le numéro de commande et le bon de livraison . Chaque facture doit se rapporter à une seule livraison .
- 5 - **PAIEMENTS** - Sauf accord particulier et expressément détaillé sur le bon de commande , tous nos paiements se font par LCR à 90 jours nets le 10 du mois suivant .
- 6 - **DESSINS ET MODELES** - Les dessins et modèles remis par nous pour l'exécution de la commande restent notre propriété . Les dessins nous seront retournés au moment de la livraison et les modèles sur notre demande .
- 7 - **TRAVAUX SOUS-TRAITES** - Nous nous réservons la faculté de faire contrôler à tout instant par un de nos agents , la fabrication du matériel faisant l'objet de la présente commande , dans les usines et les ateliers du sous-traitant et éventuellement de son cotraitant . Dans le cas où la fabrication du matériel , objet de la présente commande , serait réalisée en nos propres ateliers ou sur l'un de nos chantiers , le sous-traitant s'engage à faire respecter par son personnel toutes les règles de sécurité , de discipline et de circulation en vigueur sur les lieux du travail .
- De plus , un responsable du sous-traitant représentera celui-ci en permanence sur le lieu du travail .
- Le sous-traitant devra garantir sa responsabilité civile et personnelle ainsi que celle de ses préposés pour les risques inhérents à ces travaux .
- 8 - **JURIDICTION** - En cas de contestation et à l'occasion de tout litige résultant de nos commandes , les tribunaux d'EVRY seront seuls compétents .
- 9 - **GARANTIE DES FOURNITURES DE MATERIAUX BREVETES** - La fourniture nous garantit contre toutes revendications qui pourraient être exercées , en quelque lieu que ce soit , par des tiers , relativement aux articles fournis , notamment en raison de brevets , de licences , de marques de fabrique et de dépôt de modèles . En cas de poursuites en contrefaçon , le fournisseur devra immédiatement se substituer à nous , et défendre à nos frais et place à toutes instances fondées ou non qui pourraient être engagées , étant entendu que toutes sommes quelconques qui pourraient être déboursées par notre Société pour frais et honoraires ou même pour dommages intérêts versés à la suite de condamnations , lui seraient intégralement remboursées .
- 10 - **GARANTIE D'UTILISATION** - Les fournitures seront garanties pendant 12 mois . Toutes reconstructions défectueuses pendant cette période vous seront restituées et un titre de débit , d'un montant correspondant à la valeur d'achat , sera établi par notre service comptabilité ; ce débit sera annulé lors de la réception à MORTELET SUR IGNAR du matériel révisé , et remis en conformité .
- Le début de la période de garantie sera :
- pour les matériels de production destinés à nos clients ; le jour de l'acceptation du produit CARA par nos clients .
 - pour les matériels de trais généraux destinés à notre utilisation propre , le jour de son acceptation en nos ateliers de MORTELET SUR IGNAR ,
- La présente clause de garantie prévaut par rapport à toute autre portée dans le texte de vos accusés de réception de nos commandes .

66 Quai de l'oiseau 91630 MORTELET SUR IGNAR

Téléphone : 67 38 26 36 - Télécopie 67 38 65 67

ENTRÉE anonyme CARA TEL 15 040 040 FAX 003 EVRY JC 617,300 632-2me - 637 620 632-4PE 2105

ANNEXE BD- Accusée de réception (exemple)

P.A.A.FRue Charles Fournier
77110 BOISSE
Tel (1) 38 63 36 40
Fax 38 66 39 20**MECANO SOUDURE
MECANIQUE GENERALE**

le 10 mai 1992

Société C.A.R.A.
66, quai de l'oiseau
91630 MORTELET sur IGNAR

A l'attention de Monsieur HIAQUE

Nbre Ref/ CH-DL-120

Nbre Ref/COMMANDE 082833-92 du 2 mai 1992

ACCUSE DE RECEPTION DE COMMANDE

Messieurs ,

Nous avons bien reçu votre commande , références précitées , et vous en remercions .

L'exécution sera faite aux conditions générales de vente de la Fédération des Industries Mécaniques et Transformatrices des Métaux et aux conditions particulières suivantes ,

Les prix s'entendent hors taxes , matériel , non emballé , enlevé par vos soins en nos ateliers .

PAIX FERME**DELAI DE LIVRAISON :**

Accepté aux conditions définies sur la commande .

PAIEMENT : LCR 90 jours le 10

Restant à votre disposition pour tout renseignements complémentaires , nous sommes , Messieurs , vos bien dévoués .

Bonne soirée :

Régine BASTARD
Directrice CommercialeDuplicata de la
commande signée
pour réception .

En l'absence de conditions particulières définies sur la commande , l'exécution de vos matériels et équipements est assurée aux conditions générales d'approvisionnement de votre fil de la Fédération des Industries Mécaniques et Transformatrices des Métaux et des Alliages des Métaux. Toutes vos commandes relatives à nos matériels et équipements seront traitées par nos Trésoriers de Métiers avec complaisance .

ANNEXE CA- exemple chiffre d'une feuille « devis détaillé »

DEVIS N° 36678-89		DATE DU DEVIS 23.6.89	REQUERANT PAR : MR TOLLE	SOCIETE : TACA
EMISE EN PRIS ANTIARO DE 1-3-89		EMISE EN PRIS ANTIARO DE 1-3-89	QUANTITE TOTALE DE PIECES 6000 pièces	PAGE 1/1
DEVIS PRIS SAISON DE 1-1-89		EMISE EN PRIS SAISON DE 1-1-89	QUANTITE TOTALE DE FINISHING 3 kg	
N° PLAN DE L'EMBALE : 3639 001		DATE DU DEVIS	PRODUCTION ANNUELLE 2000 pièces / an	
N° PLAN DE DETAIL : 3639 346			EXERCICE 8 Series de 1000 pièces	

MODEL	FORME	PROFIL	RECORD	NOTES							
NOMBRE DE PIECES TIRAGE DANS LE MOUL		RECOMPOSITION INTERIEURE : M1 <input type="checkbox"/> M2 <input type="checkbox"/>									
MATIERE	DIMENSION	QUANT. MOUL	PIECES MAT	PRELIMINAIRE	NO MOUL	PRELIMINAIRE	PRELIMINAIRE	RECOMPOSITION DES DECHETS			
CVA4	Ø100xL200	14Kg	60 ^h	5	840	4200	1008000	230000	1200	25	9.Kg
NOTE : No de MOUL = No Tot pièces divisé par No de pièces par moule							1008000	-	230000	=	778000

DESCRIPTION	QUANT. - TRAITANT	PAR LOT DE	PRELIMINAIRE	NO DE LOT	PRELIMINAIRE	PRELIMINAIRE	PRELIMINAIRE		
Finition (200)	Embrasures	100	3000	60	180000				
Assemblage	Embrasures	4000	15000	6	90000	25000			
NOTE : Frais fixes = par compte : transport, main d'oeuvre, etc							230000	+ 25000	= 255000

DESCRIPTION	QUANT	S. PA	VALEUR PAR PIÈCE		TAXE	TEMPS HORAIRES	
			T. 1	T. 2		T. 1	T. 2
Tournage ébauche	300	10	175,2	67,2	240	0,73	0,28
		20	283,2	81,6	240	1,48	0,34
Fraisage	400	10	358,8	121,9	230	1,56	0,53
Perçage	500	10	96,0	30	200	0,48	0,15
			913,2	300,7			
NOMBRE DE LANCHEMENTS : 6			5479,2	1804200	NOMBRE TOTAL DE PIECES		
					1809679		

ACTION	VALEUR INVE	COEF	VAL AMORT	ACTION	VALEUR INVE	COEF	VAL AMORT
MODELE 1				FRAIS D'ETUDE 1			
MONTAGE USINAGE 1	9000	3	27000	ACHAT Outils 1			
MONTAGE USINAGE 2				ACHAT MACHINE 1			
VERIFICATEUR 1	5090	3	15270	TABLE CROISEE	50000	1,5	75000
PROGRAMME C.N 1							
42270				25000 = 117270			

1000	multiplié par le Nb de pièces de la serie	493,32	par pièce	6000	divisé par le Nb total de pièces	2959949
------	---	--------	-----------	------	----------------------------------	---------

REPORT	FRAIS GENERAUX	MARGE	PROPOSITION	SERIE de 1000 pièces
1	PART	PART		UNITAIRE () TOTAL ()
49320	10	49332	542652	Non POMPONIS

ANNEXE CB- feuilles explicatives pour élaborer un devis détaillé avec les documents proposés

DEVIS N°		NUMERO D'ENREGISTREMENT DU DEVIS POUR CET EXEMPLE:3468-89							
BASE DU DEVIS	Prix matière au:					Nombre total de pièces	Page / /		
	Prix salaire au:					Durée totale de fourniture	Ans		
N° PLAN D'ENSEMBLE:		IDENTIFICATION DE LA PIECE				Production anuale		pièces/an	
N° PLAN DE DÉTAIL:						Cadencement		Series de	
MATIERE	Moule ()	Forge ()	Barre ()	Mecano()	Autres ()				
	Nombre de pièces tirées dans le brut				Récupération matière: OUI () NON ()				
	Matière	Dimension	Quant.b brut	prix. mat	prix brut	Nb. Brut	prix tot	Recuperation des déchets	
								Prix tot recup	Nb
LES CALCULS LES CALCULS ONT ETE EFFECTUES AVEC DES BASES APPLIQUES A CES DATES,ULTERIOREMENT POUR UNE REEVALOATION DU DEVIS UN COEFICIENT DE REAJUSTEMENT POURRA ETRE APPLIQUE ,CELA PERMETTRA DE NE PAS RECALCULER LE DEVIS <u>POUR CET EXEMPLE:01-01-1989</u>									
Nota:Nb de brut =Nb tot pièce divisépar Nb de pièces par brut									
SOUS TRAITANT	Designation	Sous-traitant	Par lot de	Prix du lot	Nb de lot	Prix total	frais fixes		
Nota:Frais fixes =par exemple:transport, mini facturation,etc									
PRODUCTION INTERNE	PHASES			Valeur par phase		temps horaire			
	Designation	Phase	S-phase	T.S.	T.U.	taux en francs/DH	T.S.	T.U.	
	Nombre de lancements X			X Nombre total de pièces					
INVESTI	ACTION	Valeur inves	Coef	Val amort	ACTION	Valeur inves	Coef	Val amor	
	MODELE 1				FRAIS D'ETUD				
	MONTAGE USIN. 1				ACHATS OUTI				
	MONTAGE USIN. 2				ACHATS MACH				
	VERIFICATEUR1								
	PROGRAMME CN1								
(X)multiplié par le Nb de pieces de la serie(X)				<<prix par pièces =		<<divise par le Nb total de pièces<<			
REPORT	frais generaux	MARGE		PROPOSITION		pièces UNITAIRE ()			
	%	PART	%	PART					

INDICATION INDISPENSABLE CAR LES PRIX DONNES SONT GARANTIS POUR UNE PERIODE DETERMINEE (GENERALEMENT TROIS MOIS) CETTE DATE EST LA PEFERENCE PRISE EN COMPTE POUR LA LIMITE DE VALIDITE QUI APPARAIT CLAIREMENT SUR LE DEVIS CLIENT. SI LA COMMANDE EST OBTENUE		DATE DU DEVIS _____	DEMANDE PAR _____	Société _____																								
		Comande faisant suite au DEVIS N° _____		NOM DE LA SOCIETE CLIENTE _____ Page ____/____ BENEFICIAIRE _____ DU DEVIS ETABLI. POLIR CET EXEMPLE : TACA Cadencement _____ Series de _____ pièces																								
MATERIE	Moule (____) Forge (____) Barre (____) Mecano(____) Autres (____) _____	Nombre de pièces tirées dans le brut _____ Récupération matière: OUI (____) NON (____)																										
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Matière</th> <th>Dimension</th> <th>Quant. brut</th> <th>prix. mat</th> <th>prix brut</th> <th>Nb. Brut</th> <th>prix tot</th> <th colspan="4">Recuperation des déchets</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <th>Prix tot recup</th> <th>Nb</th> <th>prix mat</th> <th>quanti</th> <td></td> </tr> </table>	Matière	Dimension	Quant. brut	prix. mat	prix brut	Nb. Brut	prix tot	Recuperation des déchets											Prix tot recup	Nb	prix mat	quanti		CETTE RUBRIQUE EST REMPLIE LORS DE LA CONFIRMATION DE LA COMMANDE PAR LE CLIENT ON Y INSCRIT LE NUMERO DU DOCUMENT COMMERCIAL C'EST LE SEUL LIEN AVEC LA COMMANDE DEFINITIVE. NOTA : EN CAS DE NON ACCEPTATION DE CE DEVIS PAR LE CLIENT CET EMPLACEMENT RESTE V			
	Matière	Dimension	Quant. brut	prix. mat	prix brut	Nb. Brut	prix tot	Recuperation des déchets																				
								Prix tot recup	Nb	prix mat	quanti																	
Nota: Nb de brut = Nb tot pièce divisé par Nb de pièces par brut		NOM DE L'INGENIEUR _____ COMMERCIAL DE VOTRE SOCIETE CHARGE DE L'AFFAIRE. POLIR CET EXEMPLE Mr TOLLE																										
		Nota: Frais fixes = par exemple: transport, mini facturation, etc																										
TRAITANT	Designation _____		Sous-traitant _____	Par lot de _____	Prix du lot _____	Nb de lot _____	INDISPENSABLE POUR LES CAS DE DEVIS COMPLEXES ET LONGS NECESSITANT PLUSIEURS FEUILLES CELA PERMET UNE IDENTIFICATION PRECISE DE CHACUNE D'ENTRE ELLES																					
INTERNE	PHASES _____			Valeur par _____	taux en francs/DH _____			temps horaire _____																				
	Désignation _____	Phase _____	S-phase _____	T.S. _____	T.U. _____			T.S. _____	T.U. _____																			
PRODUCTION	Nombre de lancements X _____			X Nombre total de pièces _____																								
INVESTI	ACTION _____	Valeur inves _____	Coef _____	Val amort _____	ACTION _____	Valeur inves _____	Coef _____	Val amort _____																				
	MODELE 1 _____				FRAIS _____																							
	MONTAGE USIN. 1 _____				ACHATS _____																							
	MONTAGE USIN. _____				ACHATS _____																							
	VERIFICATEUR1 _____																											
	PROGRAMME CN1 _____																											
		(X) multiplié par le Nb de pièces de la serie(X) _____			<< prix par pièces = _____		<< divisé par le Nb total de pièces _____																					
REPORT _____		frais generaux _____	MARGE _____		PROPOSITION _____		SERIE (____) de ____ pièces UNITAIRE (____) TOTAL (____)																					
		% PART _____	% PART _____																									

NOMBRE TOTAL DE PIÈCES PREVUES DANS LE CAHIER DES CHARGES LORS DE LA DEMANDE DE PRIX										Société _____	
LA PREVISION PEUT S'ETALER SUR PLUSIEURS ANNEES .POUR CET EXEMPLE : 600 PIECES											
DUREE TOTALE PREVUE DE LA FOURNITURE AU MOMENT DE LA DEMANDE DE PRIX C'EST CETTE DUREE OUI SERA PRISE EN COMPTE POUR LE CALCUL DE L'AMORTISSEMENT DES INVESTISSEMENTS. POUR CET EXEMPLE 3 ANS					Nombre total de pièces _____ pièces			Page ____ / ____			
					Durée totale de fourniture _____ Ans						
					Production annuelle _____ pièces/an						
					Cadencement _____ Series de _____ pièces						
MATIERE	Moule (____)		Forge	Barre (____)		Mecano(____)	Autres (____)				
	Nombre de pièces tirées dans le brut					Récupération matière: OUI (____) NON (____)					
	Matière	Dimension	Quant. brut	prix.m at	↓	prix brut	Nb. Brut	prix tot	Recuperation des déchets		
									Prix tot recup	Nb	prix mat
	CALCULEE AVEC : 1' NOMBRE TOTAL DE PIÈCES 2' DUREE TOTALE DE FOURNITURE LA PRODUCTION ANNUELLE S'EXPRIME EN PIÈCES/ AN POUR CET EXEMPLE : 6000 PIÈCES DIVISEES PAR 3 ANS = 2000 PTECES / AN					C'EST LE NOMBRE TOTAL DE LANCEMENTS NECESSAIRE POUR HONORER L'ENSEMBLE DE LA COMMANDE . IL EST IMPOSE PAR LE CLIENT ET EST PRINCIPALEMENT UTILISE DANS LE CALCUL DU TOTAL DES T.S. DE LA PRODUCTION INTERNE POUR CET EEMPLE 6 LANCEMENTS					
Nota:Nb de brut =Nb tot pièce divisé par Nb de pièces par brut											
SOUS TRAITANT	Designation		Sous-traitant	Par lot de		Prix du lot	Nb de lot	Prix total	frais fixes		
						C'EST LE NOMBRE DE PIÈCES A EXECUTER DANS CHACUE SERIE .IL S'OBTIENT EN DIVISANT LE NOMBRE TOTAL DE PIÈCES PAR LE NOMBRE TOTAL DE LANCEMENT POUR CET EXEMPLE 8000 DIVISES PAR 6 LANCEMENTS =1000 PIÈCES PAR: SERIE					
	Nota:Frais fixes =par exemple:transport, mini facturation,etc										
PRODUCTION INTERNE	PHASES					Valeur par taux en francs/DH			temps horaire		
	Designation		Phase	S-phase		T.S.	T.U.		T.S.	T.U.	
	L'ENSEMBLE DE CES INCIICATIONS DOIT ETPE ENTEREMENT RRMPLI, CAR CELLES-CI CONDITIONENT LA EN PLACE DE TOUTES LES IMPLICATIONS ECONOMIQUES DE CE DEVIS.										
	Nombre de lancements X					X Nombre total de pièces					
INVESTI	ACTION		Valeur inves	Coef	Val amort		ACTION		Valeur inves	Coef	Val amort
	MODELE 1						FRAIS				
	MONTAGE USIN. 1						ACHATS				
	MONTAGE USIN. 2						ACHATS				
	VERIFICATEUR1										
	PROGRAMME CN1										
(X)multiplié par le Nb de pièces de la serie(X)					<<prix par pièces =			<<divisé par le Nb total de			
REPORT		frais generaux		MARGE		PROPOSITION		SERIE (____) de ____ pièces UNITAIRE (____) TOTAL			
		% PART		% PART							

DEVIS N° _____		DATE DU DEVIS _____		DEMANDE PAR _____		Société _____					
NATURE DU DEBIT : 1') PIECES DE FONDERIE METALLIQUES OU MOULEES PLASTIQUES 2') PIECES FORGEES OU ESTAMPES 3') DEBIT EN BARRES (EX : DECOLLETAGE) 4') PIECES MECANO-SOUDEES 5') AUTRES CAS A PRECISER											
MATIERE	Moule ()		Forge		Barre ()		Mecano ()		Autres () _____		
	Nombre de pièces tirées dans le brut					Récupération matière: OUI () NON ()					
	Matière	Dimension	Quant. brut	prix.m at	↓	prix brut	Nb. Brut	prix tot	Recuperation des déchets		
									Prix tot recup	Nb	prix mat
<p>Nota: Nb de brut = Nb tot pièce divisé par Nb de pièces par brut</p>								<p>VALEUR DE SORTIE D'UN POSTE MATIERE POUR L'ENSEMBLE DE LA PREVISION DE COMMANDE ON L'OBTIENT EN MULTIPLIANT LE PRIX DU BRUT PAR LE NOMBRE DE BRUT. POUR CET EXEMPLE : 840 F MULTIPLIE PAR 200 PIECES = 1008000 FRANCS</p>			
SOLIS TRAITANT	NATURE DE LA MATIERE . POUR CET EXEMPLE : CUA 1		Sous-traitant		NOMBRE DE PIÈCES CONTENU DANS LE BRUT DEFINI DANS LES COLONNES PRECEDENTES POUR CET EXEMPLE : 5		Prix du lot		VALEUR TOTALE DE L'ENSEMBLE DES DEBITS CONSTITUANT LA PIECE POUR LA TOTALITE DE LA COMMANDE. ON L'OBTIENT EN FAISANT LA SOMME DES PRIX TOTAUX PAR DEBIT. POUR CET EXEMPLE 1008000 (POUR 1 POSTE)		
	<p>Nota: Frais fixes = par exemple: transport, mini facturation, etc</p>										
	PHASES				Valeur par		taux en francs/DH		temps horaire		
	<p>DNENSION DU DEBIT, PEUT ETRE PREVUE POUR T.S. PLUSIEURS PIECES (VOIR PRIX DU BRUT ET NOMBRE DE BRUT) DANS LE CAS OU LE PRIX VOUS EST DONNE PAR BRUT NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE COLONNE POUR CET EXEMPLE : DIA 100 Lg 20 mm</p>				T.U.		C'EST LE NOMBRE DE BRUT TOTAL POUR L'ENSEMBLE DE LA COMMANDE ON L'OBTIENT EN DIVISANT LE NOMBRE TOTAL DE PIECES PAR LE NOMBRE DE PIECES TIRE DANS LE BRUT EXEMPLE EN DECOLETA.GE : 15 PIECES DANS UNE BARRE 6000 PIECES A REALISER : 6000 PIECES / 15 PECEE = 400 BRUTS POUR CET EXEMPLE : 6000/ 5= 1200 BRUTS		T.S. T.U.		
PRODUCTION INTERNE	Nombre de lancements X				X Nombre total de pièces						
	<p>QUANTITE DU BRUT DEFINI DANS DEUX COLONES PRECEDENTES. DANS LE CAS OU LES PRIX VOUS EST DONNE PAR BRUT NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE COLONE. SON UNITE VARIE SUIVANT SON MODE DE COMMERCIALISATION (KG, G, M, VOLUME); POUR EXEMPLE: 14KG</p>								<p>PRIX UNITAIRE DU BRUT. C'EST LA VALEUR TOTALE POUR LE NOMBRE DE PIECES CONTENUES DANS UN BRUT. a) POUR DEUX PIECES DANS LE CAS D'UNE FONDERIE CONTENANT DEUX EMPREINTES. b) POUR CENT PIECES DANS LE CAS D'UNE BARRE USINEE EN DECOLETAGE c) POUR UNE PIECE D'UN DEBIT UNITAIRE. CE PRIX PEUT ETRE LE RESULTAT: 1) SOIT LA QUANTITE DE MATIERE PAR LE PRIX DE SON UNITE. (EXEMPLE D'UNITEE: KG.G.M.L.) 2) SOIT LE PRIX UNITAIRE DONNE PAR LE FOURNISSEUR. POUR CET EXEMPLE: 14 KG X 60 FRANS = 840 FRANCS PAR BRUT</p>		
	<p>PRIX DE LA MATIERE DEFINIE SUR LA LIGNE EN ENT COMTE DU MODE DE COMMERCIALISATION. (KG, etc). POUR CET EXEMPLE : 60 Frs/KG</p>				MARGE %		PART				
INVESTI											

DEVIS N° _____		<p>DANS CERTAINES ENTREPRISES ET DANS CERTAINS CAS DE MATIERES A PRIX ELEVES (ARGENT, CUIVRE DU TITANE), IL Y A RECUPERATION ORGANISEE DE LA MATIERE USINEE PUIS REVENTE DES DECHES. IL FAUT DONC IMPERATIVEMENT TENIR COMPTE DE CES PARAMETRES DANS LE DEVIS.</p>					
BASE DU DEVIS	Prix matière au: _____						
	Prix salaire au: _____						
N°PLAN D'ENSEMBLE: _____	N°PLAN DE DÉTAIL: _____						
MATIERE	Moule ()	Forge	Barre ()	Mecano()	Autres () _____		
	Nombre de pièces tirées dans le brut			Récupération matière: OUI () NON ()			
	<p>VALEUR TOTALE DE RECUPERATION PAR DEBIT. ON L'OBTIENT EN MULTIPLIANT LE NOMBRE DE BRUTS PAR LA VALEUR DE RECUPERATION DE LA MATIERE (GENERALEMENT AU KG) ET PAR LE POIDS DE RECUPERATION PAR BRUTS. POUR CET EXEMPLE: 1200 BRUTS PAR 25 FRANCS PAR 9 KG=270000 FRANCS</p>			Nb. Brut	Recuperation des déchets		
				Prix tot recup	Nb	prix mat quanti	
SOUS TRAITANT	<p>C'EST LA VALEUR DE L'ENSEMBLE DES RECUPERATIONS ORGANISEES DE LA MATIERE. POUR CET EXEMPLE: UNE SEULE VALEUR 270000 FRANCS</p>			Nb de lot	Prix total	frais fixes	
	<p>NOMRE DE BRUTS. CETTE VALEUR DOIT ETRE IDENTIQUE A CELLE DU CHAPITRE PRECEDENT. POUR CET EXEMPLE: 1200 PIECES</p>						
	Nota:Frais fixes =par exemple:transport, mini facturation,etc						
PRODUCTION INTERNE	<p>VALEUR EN FRANCS DU KILOGRAMME DE LA MATIERE DE RECUPERATION. CES PRIX SENSIBLEMENT INFERIEURS AUX VALEURS D'ACHAT, PEUVENT COTER PARFOIS SEULEMENT LE QUART DE LEUR VALEURS INITIALES. CES FLUCTUATIONS SONT LE RESULTAT DES EVOLUTIONS RAPIDES DES COURS DE LA MATIERE ET DU DOLLAR. IL EST DONC DANS CE DOMAINE DIFFICILE D'EFFECTUER DES PREVISIONS A LONGS TERMES. POUR CET EXEMPLE: 25 FRANCS LE KG</p>			temps horaire			
				T.S.	T.U		
	Nombre de lancements X				X Nombre total de pièces		
INVESTI	ACTION	Valeur	Coef	Val amort	ACTION	POIDS ESTIME PAR BRUT DE LA RECUPERATION DE LA MATIERE.	
	<p>C'EST LE NOMBRE TOTAL DE PIECES QUE LE BRUT POURRA CONTENIR. IL SERA EGAL AU NOMBRE TOTAL DE PIECES DIVISE PAR LE NOMBRE DE BRUT. POUR CET EXEMPLE: 5 PIECES</p>			FRAIS	ATTENTION: DANS LE CAS DE BRUT A PIECES MULTIPLES, MULTIPLIER LE POIDS DE RECUPERATION PAR PIECE AU NOMBRE DE PIECES TIRE DANS LE BRUT. POUR CET EXEMPLE: 9 KG		
				ACHATS			
				ACHATS			
(X)multiplié par le Nb de pieces de la serie(X)			<<prix par pièces =	<<divisé par le Nb total de			
REPORT	frais generaux	MARGE	PROPOSITION	SERIE () de _____ pièces UNITAIRE () TOTAL ()			
	% PART	% PART					

CEUX SONT LES FRAIS FIXES DEMANDES PAR LE SOUS TRAITANT POUR L'EXEMPLE DES PIECES A EFFECTUER. GENERALEMENT:PARTICIPATION AU PRIX D'UN OUTILLAGE OU D'UN MODELE; PRIX DU TRANSPORT POUR L'ENSEMBLE DES SERIES PREVUES; FRAIS FIXES ADMINISTRATIFS OU COMPLEMENT AU MINIMUM DE FACTURATION. POUR CET EXEMPLE: 25 000 FRS (2EME LIGNE)					DEMANDE PAR _____ Société _____	
					Nombre total de pièces _____ pièces	
					Page _____ / _____	
					Durée totale de fourniture _____ Ans	
					Production anuale _____ pièces/an	
					Cadencement _____ Series de _____ pièces	
MATIERE	Moule ()	Forge	Barre ()	Mecano()	Autres () _____	
	Nombre de pièces tirées dans le brut			Récupération matière: OUI () NON ()		
	C'EST LE PRIX DU FOURNISSEUR POUR LE NOMBRE TOTAL DE PIECES A LIVRER. ON L'OBTIENT EN MULTIPLIANT LE PRIX DU LOT PAR LE NOMBRE DE LOTS. POUR CET EXEMPLE : 3 000 FRS PAR 60 LOTS = 180 000 FRS				Nb. prix tot	Recuperation des déchets
					Brut	PRIX TOTAL DE L'ENSEMBLE DES FRAIS FIXES DE SOUS TRAITANCE. POUR CET EXEMPLE :25 000 FRS
Nota:Nb de brut =Nb tot pièce divisépar Nb de pièces par brut						
SOUS TRAITANT	Designation	Sous-traitant	Par lot de	Prix du lot	Nb de lot	Prix total frais fixes
Nota:Frais fixes =par exemple:transport, mini facturation,etc						
PRODUCTION INTERNE	PHASES	Valeur par taux en francs/DH			temps horaire	
	Désignation	NOM DE LA SOCIETE T.S. T.U.			T.S. T.U.	
		RETENUE. CET EXEMPLE : SOCIETE FORINDUS			PRIX TOTAL DE L'ENSEMBLE DES POSTES DE SOUS TRAITANCE HORS FRAIS FIXES. POUR CET EXEMPLE: 270 000 FRS	
	IDENTIFICATION DU TRAVAIL A EFFECTUER. POUR CET EXEMPLE: FORAGE (200); 200 CORESPONDANT AU NUMERO DE PHASE				C'EST LE NR. DE LOTS NECESSAIRE POUR REALISER L'ENSEMBLE DE LA COMANDE. IL EST EGAL AU NR. TOTAL DE PIECES DIVISE PAR LE NR. PAR LOTS. EXEMPLE : 6 000 PIECES /100 = 60 LOTS	
INVESTI	ACTION	PRIX PROPOSE PAR LE SOUS TRAITANT POUR UN NOMBRE DE PIECES INDIQUE DANS LA COLONNES PRECEDENTE. POUR CET EXEMPLE :3 000 FRS				
	MODELE 1					
	MONTAGE USIN. 1					
C'EST LE NR. DE PIECES CONCERNEES PAR LE PRIX DE SOUS TRAITANCE. EX:1-ER CAS: SI LE PRIX EST DONNE A LA PIECE, LE LOT SERA 1 ET LE NR. DE LOT SERA A LA TOTALITE DES PIECES A FABRIQUER; 2-EME CAS: SI LE PRIX EST DONNE POUR L'ENSEMBLE DE LA COMANDE, LE LOT SERA EGAL AU NR. TOTAL DE PIECES ET LE NR. DE LOTS EGAL A UN.						
3-EME CAS :SI LE PRIX EST DONNE POUR UNE SERIE, LE LOT SERA EGAL AU NR. DE PIECES DE CELLE-CI ET LE NR. DE LOTS EGAL AU NR. TOTAL DE SERIES A REALISER.DANS CERTAINS CAS, QUAND LA TECHNIQUE IMPOSE UNE QUANTITE BIEN DEFINIE, PAR EX. LE TRAVAIL EN BARRE, LE SOUS TRAITANT PEUX ETRE AMENE A PROPOSER UN PRIX POUR CETTE QUANTITE. CELLE-CI N'EST PAS FORCEMENT UN SOUS MULTIPLE DU NOMBRE TOTAL DE PIECES. POUR CET EXEMPLE: 100 PIECES						

DEVIS N° _____		DATE DU DEVIS _____		DEMANDE PAR _____		Société _____		
BASE DU DEVIS		Prix matière au: _____		Nombre total de pièces _____ pièces		Page _/_		
		Prix salaire au: _____		VALEUR EN FRANCS DU TEMPS UNITAIRE DE LA PHASE CONSIDEREE. ON L'OBTIENT EN MULTIPLIANT LE TEMPS UNITAIRE PAR LE TAUX HORAIRE. POUR CET EXEMPLE: 0,28 H X 240 FRS= 67,2 FRS				
N°PLAN D'ENSEMBLE: _____		N°PLAN DE DÉTAIL: _____						
MATIERE	Moule ()	Forge	Barre ()	Mecano()	Autres () _____			
	Nombre de pièces tirées dans le brut			Récupération matière: OUI () NON ()				
	VALEUR EN FRANCS DU TEMPS SERIE DE LA PHASE CONSIDEREE, ON L'OBTIENT EN MULTIPLIANT LE TEMPS SERIE PAR LE TAUX HORAIRE. POUR CET EXEMPLE: 0,73 H X 240 FRS=175,2 FRS				Nb. Brut	prix tot	Recuperation des déchets	
					Prix tot recup	Nb	prix mat	quanti
NUMERO DE LA SOUS PHASE A EXECUTER. POUR CET EXEMPLE :10				TEMPS UNITAIRE DE CHAQUE PHASE CONSIDEREE. CE TEMPS DOIT ETRE TRANSCRIT DES ETUDES DE PHASES OU DE LA GAMME RECAPITULATIVE. POUR CET EXEMPLE: 0,28 H				
Nota:Nb de brut =Nb tot pièce divisé par Nb de pièces par brut								
SOUS TRAITANT	NUMERO DE LA PHASE A EXECUTER. POUR CET EXEMPLE: 400		Par lot de	Prix du lot	Nb de lot	Prix total	frais fixes	
	DESIGNATION DE LA PHASE CONSIDEREE. POUR CET EXEMPLE:TOURNAGE EBAUCHE				TEMPS SERIE DE CHAQUE PHASE CONSIDEREE. CE TEMPS DOIT ETRE TRANSCRIT DES ETUDES DE PHASES OU DE LA GAMME RECAPITULATIVE. POUR CET EXEMPLE :0,73 H			
	Nota:Frais fixes =par exemple:transport, mini facturation,etc							
PRODUCTION INTERNE	PHASES			Valeur par taux en francs/DH		temps horaire		
	Désignation	Phase	S-phase	T.S.	T.U.	T.S.	T.U.	
Nombre de lancements X				X Nombre total de pièces				
INVESTI	ACTION	Valeur inves	Coef	Val amort	ACTION	Valeur inves	Coef	Val amort
	SOMME DE LA VALEUR DE L'ENSEMBLE DES TEMPS SERIE POUR UN LANCEMENT. POUR CET EXEMPLE:913,20 FRS				VALEUR EN FRANCS DES T.S POUR L'ENSEMBLE DE LA COMMANDE. ON L'OBTIENT EN MULTIPLIANT LA VALEUR DES T.S D'UN LANCEMENT PAR LE NOMBRE TOTAL DE LANCEMENT (CADENCEMENT). POUR CET EXEMPLE:5479,20 FRS			
(X)multiplié par le Nb de pieces de la serie(X)		<<prix par		<<divisé		par le Nb total de		
REPORT	frais generaux	MARGE		PROPOSITION	SERIE () de	pièces	TOTAL	
	% PART	%	PART		()	()	()	

DEVIS N° _____		DATE DU DEVIS _____		DEMANDE PAR _____		Société _____			
BASE DU DEVIS		Prix matière au: _____		Nombre total de pièces _____ pièces		Page _____ / _____			
		Prix salaire au: _____		Comande faisant suite au DEVIS N° _____		Durée totale de fourniture _____ Ans			
N° PLAN D'ENSEMBLE: _____				Production anuale _____ pièces/an					
N° PLAN DE DÉTAIL: _____				Cadencement _____ Series de _____ pièces					
MATIERE	Moule ()	Forge	Barre ()	Mecano()	Autres () _____				
	Nombre de pièces tirées dans le brut				Récupération matière: OUI () NON ()				
	<p>PRIX HORAIRE EXPRIME EN FRS DU POSTE. EN GENERAL, ON UTILISE LE TAUX HORAIRE DE VENTE. ON NE MAJORERA PAS LE TOTAL GENERAL DE LA PART DES FRAIS GENERAUX PUISQUE CEUX-CI SONT DEJA INCLUS DANS LE PRIX DE VENTE. LORSQUE L'ON UTILISERA LE TAUX HORAIRE DE REVIENT ON MAJORERA LE TOTAL GENERAL DES FRAIS GENERAUX ET D'UNE MARGE IMPORTANTE. LES TAUX DES FRAIS GENERAUX VOUS SERONT FOURNIS PAR LES SERVICE COMPTABILITE GENERALE OU ANALYTIQUE ET CEUX DES MARGES PAR LES SERVICES COMMERCIAUX OU MARKETING. POUR CET EX.: 240 FRS L'HEURE DE VENTE DE TOURNAGE.</p>				<p>Recuperation des déchets</p>				
	Nota: Nb de brut = Nb tot pièce divisé par Nb de pièces par brut				<p>Prix tot recup</p> <p>SOMME DE LA VALEUR DE L'ENSEMBLE DES TEMPS UNITAIRES POUR UNE PIECE. POUR CET EXEMPLE: 300,70 FRS</p>				
SOUS TRAITANT	Designation	Sous-traitant	Par lot de	Prix du lot	Nb de lot	Prix total	frais fixes		
Nota: Frais fixes = par exemple: transport, mini facturation, etc									
PRODUCTION INTERNE	PHASES			Valeur par taux en francs/DH		temps horaire			
	Designation	Phase	S-phase	T.S.	T.U.	T.S.	T.U.		
	Nombre de lancements X			X Nombre total de pièces					
INVESTI	ACTION	Valeur inves	Coef	Val amort	ACTION	Valeur inves	Coef	Val amort	
	NOMBRE TOTAL DE LANCEMENTS A TRANSCRIRE DU CARTOUCHE (CADENCEMENT) : 6				FRAIS ACHATS		NOMBRE TOTAL DE PIECES A TRANSCRIRE DU CARTOUCHE. POUR CET EXEMPLE: 6 000		
					ACHATS				
	VERIFICATEUR1								
	PROGRAMME CN1								
<p>VALEUR EN FRANCS DES T.U. DE LA PIECE POUR L'ENSEMBLE DE LA COMMANDE. ON L'OBTIENT EN MULTIPLIANT LA VALEUR DES T.U. D'UNE PIECE PAR LE NOMBRE TOTAL DE PIECES. POUR CET EXEMPLE: 300,70 FRS DE T.U. X 6 000 PIECES = 1 804 200 FRS</p>									
REPORT		frais generaux		MARGE		PROPOSITION		SERIE () de _____ pièces	
		% PART		% PART				UNITAIRE () TOTAL ()	

DEVIS N° _____		DATE DU DEVIS _____		DEMANDE PAR _____		Société _____				
BASE DU DEVIS	Prix matière au: _____		Comande faisant suite au DEVIS N° _____		Nombre total de pièces _____ pièces		Page / /			
	Prix salaire au: _____				Durée totale de fourniture _____ Ans					
N°PLAN D'ENSEMBLE: _____		N°PLAN DE DÉTAIL: _____		Production anuale _____ pièces/an						
				Cadencement _____ Series de _____ pièces						
MATIERE	C'EST LE COEFICIENT MULTIPLICATEUR. IL PERMET DE TENIR COMPTE DE LA DUREE DE L'AMORTISSEMENT. IL SE CALCULE EN DIVISANT LA DUREE TOTALE DE LA FOURNITURE OU LA DUREE DE VIE DU PRODUIT PAR LA DUREE DE L'AMORTISSEMENT. (VOIR LA FEUILLE INVESTISSEMENT ET AMORTISSEMENT). POUR CET EXEMPLE: 3 (MONT USINAGE)			Mecano()		Autres () _____				
				Récupération matière: OUI () NON ()						
				prix brut		Nb. Brut		LA VALEUR AMORTIE EST DIRECTEMENT LIEE AUX PARAMETRES SUIVANTS:-DUREE TOTALE DE LA SERIE; -DUREE DE L'AMORTISSEMENT; -VALEUR DE L'INVESTISSEMENT. IL S'OBTIENT EN MULTIPLIANT LA VALEUR DE L'INVESTISSEMENT PAR LE COEFFICIENT MULTIPLICATEUR. CE N'EST PAS UNE VALEUR DIRECTEMENT INTERPRETABLE. POUR CET EXEMPLE: 9 000 FR\$ X 3 =27 000 FR\$		
Nota:Nb de brut =Nb tot pièce divisépar Nb de pièces par brut										
SOUS TRAITANT	LES DEUX COLONNES "ACTION" SONT DESTINEES A REPERTORIER LES TYPES D'INVESTISSEMENTS NECESSAIRES A LA PRODUCTION. ON DOIT Y FAIRE FIGURER LES INVESTISSEMENTS STANDARDS DEJA PREVUS DANS LA COLONNES MAIS AUSSI LES INVESTISSEMENTS SPECIAUX (MATERIEL D'AGENCEMENT DE POSTE) MACHINES SPECIALES ET MONTAGES SPECIFIQUES) POUR CET EXEMPLE: 9 000 FR\$									
	Nota:Frais fixes =par exemple:transport, mini facturation,etc									
PRODUCTION INTERNE	PHASES			NOTA: CHAQUE PETIT INVESTISSEMENT NECESSAIRE A LA REALISATION DE LA PIECE DOIT ETRE CHIFFRE ET REPERTORIE DANS LES COLONNES CI-DESSOUS. DANS LA PLUSPART DES CAS, CE NE SONT QUE DES ESTIMATIONS SOMMAIRES ET RAPIDES. EXEMPLE: 1. MONTAGE USINAGE 9 000 FR\$; 2. TABLE CROISEE 50 000 FR\$						
	Désignation	Phase	S-phase							
Nombre de lancements X			X Nombre total de pièces							
INVESTI	ACTION	Valeur inves	Coef	Val amort	ACTION	Valeur inves	Coef	Val amort		
	MODELE 1				FRAIS					
	MONTAGE USIN. 1				ACHATS					
	MONTAGE USIN. 2				ACHATS					
	VERIFICATEUR1									
	PROGRAMME CN1									
(X)multiplié par le Nb de pièces de la serie(X)		<<prix par		<<divisé par le Nb total de						
REPORT	frais generaux % PART	SOMME DE L'ENSEMBLE DES POSTES PAR COLONNE. POUR UN EXEMPLE: 27 000 FR\$ +15 270 FR\$= 42 270 FR\$			SERIE () de _____ pièces UNITAIRE () TOTAL ()					

DEVIS N° _____		NOTA: L'ENSAMBLE DES 5 POSTES EXPLIQUE SUR CETTE FEUILLE SONT EXPRIME EN FRANCS.								
BASE DU DEVIS		Prix matière au: _____		Comande faisant suite au DEVIS N° _____		Durée totale de furniture _____ Ans				
		Prix salaire au: _____				Production anuale _____ pièces/an				
N°PLAN D'ENSEMBLE: _____						Cadencement _____ Series de _____ pièces				
N°PLAN DE DETAIL: _____										
MATIERE	Moule (____)	Forge	Barre (____)	Mecano(____)	Autres (____) _____					
	Nombre de pièces tirées dans le brut			Récupération matière: OUI (____) NON (____)						
	Matière	Dimension	prix.m at	prix brut	Nb. Brut	prix tot	Recuperation des déchets			
							Prix tot recup	Nb	prix mat	quanti
	COUT TOTAL DE L'ENSAMBLE DES POSTES MATIERE. ON L'OBTIENT EN RETRANCHANT LE PRIX TOTAL DE RECUPERATION DU PRIX TOTAL DE LA MATIERE. POUR CET EXEMPLE: 1 008 000 FRS -- 270 000 FRS = 738 000 FRS									
Nota:Nb de brut =Nb tot pièce divisépar Nb de pièces par brut										
SOUS TRAITANT	Designation	Sous-traitant	Par lot de	Prix du lot	Nb de lot	Prix total	frais fixes			
	DEPENSE TOTALE A ENGAGER POUR L'ENSEMBLE DE LA SOUS TRAITANCE. ON L'OBTIENT EN ADDITIONANT L'ENSEMBLE DES TOTAUX DE SOUS TRAITANCE A L'ENSEMBLE DES FRAIS FIXES. POUR CET EXEMPLE: 270 000 FRS +25 000 FRS =295 000 FRS									
	Nota:Frais fixes =par exemple:transport, mini facturation,etc									
PRODUCTION INTERNE	PHASES			Valeur par taux en francs/DH		temps horaire				
	Designation	Phase	S-phase	T.S.	T.U.	T.S.		T.U.		
	VALEUR TOTAL DE LA PRODUCTION INTERNE CHIFFREE. ON L'OBTIENT EN ADDITIONANT LA VALEUR GLOBALE DES T.S. A CELLE DES T.U. POUR CET EXEMPLE: 5479 FRS + 1 804 200 FRS = 1 809 679 FRS									
	TOTAL GENERAL DES INVESTISSEMENTS PREVUS. ON L'OBTIENT EN ADDITIONANT LES DEUX SOUS TOTAUX. POUR CET EXEMPLE: 42 270 FRS +75 000 FRS =117 270 FRS									
INVESTI	TOTAL GENERAL DU DEVIS D'UNE PIECE POUR L'ENSAMBLE DE LA COMMANDE. ON L'OBTIENT EN EFFECTUANT LA SOMME DES POSTES MATIERES, SOUS TRAITANCE, PRODUCTION INTERNE ET INVESTISSEMENT. DANS LES CAS OU L'ON UTILISE LE PRIX DE REVIENT HORAIRE, IL PEUT ETRE AUSSI APPELE: "PRIX DE REVIENT DU MARCHÉ" . DANS CERTAINES ENTREPRISES, LE TRAVAIL DU PREPARATEUR SE TERMINE A CET ENDROIT A LA SUITE ETANT EFFECTUE PAR LE SERVICE COMERCIALE. POUR CET EXEMPLE: 738 000 FRS + 295 000 FRS+ 1 809 679 FRS °117 270 =2 959 9 49 FRS						Coef	Val amort		
(X)multiplié par le Nb de pièces de la serie(X)				<<prix par pièces =		<<divisé par le Nb total de				
IDENTIFICATION DU REDACTEUR DU DEVIS. POUR CET EXEMPLE: MS. POMPONIS						SERIE (____) de _____ pièces UNITAIRE (____) TOTAL (____)				
						Nom				

FACULTATIF. IL EST LE NOMBRE DE C'EST LA MARGE BENEFICIAIRE. DANS TOUS LES CAS ELLE DOIT ETRE PIECES D'UNE SERIE (A PRENDRE DANS DONNEE PAR LE SERVICE "MARKETING" OU "COMMERCIAL". 1-ER CAS: LE LE CARTOUCHE). IL DOIT ETRE INSCRIT TAUX HORAIRE UTILISE EST DE VENTE: ALORS LA MARGE SERT LORSQUE LA DEMANDE DE PRIX EST UNIQUEMENT A DONNER UN PETIT PLUS POUR "AJUSTER" LE PRIX DU ETABLI POUR LA SERIE. MULTIPLIE AU PRODUIT A CELUI DU MARCHE.(PARFOIS EN PERIODE DE SOUS ACTIVITE, PRIX D'UNE PIECE. IL DONNERA LE PRIX ELLE PEUT ETRE NEGATIVE); 2-EME CAS: LE TAUX HORAIRE UTILISE EST DE POUR UNE SERIE DONT LE RESULTAT REVIENT; ALORS SEULE LA MARGE SERT A DEGAGER UN BENEFICE. (LE SERA INSCRIT DANS LA CASE "REPORT" TAUX EST ALORS GENERALEMENT SITUÉ ENTRE 30% ET 70%). POUR CET EXEMPLE: 10% (1-ER CAS).

MATIERE	Moule (___)	Forge	Barre (___)	Mecano(___)	Autres (___) _____	
	Nombre de pièces tirées dans le brut			Récupération matière: OUI (___) NON (___)		
	FACULTATIF. C'EST LE PRIX D'UNE PIECE AVANT LES FRAIS GENERAUX ET LA MARGE. IL DOIT ETRE UTILISE LORSQUE LA DEMANDE DE PRIX EST ETABLI UNITAIREMENT. IL S'OBTIENT EN DIVISANT LE TOTAL GENERAL PAR LE NOMBRE TOTAL DE PIECES. POUR CET EXEMPLE: 493,32 FR\$			prix brut	Nb. Brut	IMPORTANT: C'EST LA BASE DE LA PROPOSITION. TROIS CAS POSSIBLES:1. PROPOSITION DE PRIX POUR UNE PIECE.(CAS UNITAIRE);2. PROPOSITION DE PRIX POUR L'ENSEMBLE DE LA COMMANDE(CAS TOTAL); 3.PROPOSITION DE PRIX POUR UNE SERIE DE N PIECES. CEUX SONT DES INDICATIONS QUI SERVENT A REMPLIR LA PROPOSITION CLIENT. (ATTENTION AUX INTERVENTIONS; EXEMPLE: PRIX CALCULE POUR UNE PIECE ET PROPOSE POUR UNE SERIE). POUR CET EXEMPLE: 542 652 FR\$ POUR UNE SERIE DE 1 000 PIECES.
Nota:Nb de brut =Nb tot pièce divisé par Nb de pièces par brut						

SOUS TRAITANT	Designation	Sous-traitant	Par lot de	Prix du lot
Nota:Frais fixes =par exemple:transport, mini facturation,etc				

PRODUCTION INTERNE	CE SONT LES FRAIS GENERAUX DONT LES TAUX SONT ETABLIS ET COMMUNIQUEES PAR LE SERVICE COMPTABILITE ANALYTIQUE. ILS PEUVENT ETRE:1. TOTAUX DANS LES CAS OU IL EST UTILISE LE PRIS DE REVIENT HORAIRE; 2.NULS DANS LES CAS OU IL EST UTILISE LE TAUX HORAIRE DE VENTE; 3. PARTIELS POUR DES ORGANISATIONS PARTICULIERES EN PLACE DANS CERTAINES ENTREPRISES. POUR CET EXEMPLE:0% (NUL) TAUX HORAIRE EN PRIX DE VENTE.		Valeur par taux en francs/DH	temps horaire
	T.S.	T.U.	T.S.	T.U.
			C'EST LA VALEUR DE LA PROPOSITION QUI SERA FAITE AU CLIENT POUR LE NOMBRE DE PIECES DU CAS DE FIGURE DEFINI DANS LA RUBRIQUE SUIVANTE. ON L'OBTIENT EN ADDITIONNANT LE REPORT A LA PART DES FRAIS GENERAUX ET A LA PART DE LA MARGE. POUR CET EXEMPLE: 542 652 FR\$	

INVESTI	REPORT VENANT DES RUBRIQUES "PRIX PAR PIECE" OU "TOTAL GLOBAL". CE PEUT ETRE AUSSI LE RESULTAT DU PRIX POUR UNE SERIE. IL S'OBTIENT EN MULTIPLIANT LE PRIX UNITAIRE PAR LE NOMBRE DE PIECES DE LA SERIE. POUR CET EXEMPLE: 493 320 FR\$	Val amort	ACTION	Valeur inves	Coef	Val amort

(X)multiplié par le Nb de pieces de la serie(X)	<<prix par pièces =	<<divisé par le Nb total de		
REPORT	frais généraux	MARGE	PROPOSITION	SERIE (___) de ___ pièces
	% PART	%	PART	UNITAIRE (___) TOTAL
				(___)

ANNEXE CC

- *documents nécessaires à l'étude de cas d'un devis détaillé*
 - * *les documents communs à plusieurs études de cas (voir annexe XA)*
 - * *la feuille récapitulative de l'ensemble des données (techniques et économiques)*
 - * *la demande de prix de gravure à la société " SAIGRAV "*
 - * *la réponse de la société SAIGRAV*
 - * *la demande de prix de traitement thermique à la société " PACAP "*
 - * *la réponse de la société PACAP*
 - * *la gamme estimative pour devis (2 pages)*

ETUDE DETAILLEE

DONNEES ECONOMIQUES

Extraits du catalogue " Prix Matière "

- 25 CD4S	ep 16	12,80 Frs/Kg.
- 25 CD4S	ep 30	13,30 Frs/Kg.
- 25 CD4S	Diam 40	10,20 Frs/Kg.
- 25 CD4S	Diam 50	10,20 Frs/Kg.
- 25 CD4S	6 x 50	14,50 Frs/Kg.
- 25 CD4S	12 x 50	13,30 Frs/Kg.

Estimation des prix des outillages

N° 3235	_____	11650 Frs.
N° 3236	_____	1060 Frs.
N° 3237	_____	1210 Frs.
N° 3238	_____	1340 Frs.

Gabarit d'oxycoupage

N° 63610 _____ 200 Frs

Programme CN - CU

Phase 1000 _____ 2400 Frs

Extraits du catalogue " Taux horaires de vente "

Oxycoupage	200 Frs
Pliage	200 Frs
Soudage	200 Frs
Perçage	200 Frs
Fraisage	230 Frs
C U C N 4 axes	500 Frs
Peinture	210 Frs

Divers

Supplément Marge 10 %

P.A.A.F

le 12 avril 1992

Rue Charles Fournier
77110 BOISSE
Tel (1) 38 63 36 40
Fax 38 66 39 20

Société SAIGRAV
43 Impasse Tolbert
45823 DORPAIRE cedex

A l'attention de Monsieur DONL

Notre Ref / CH-DL

Votre Ref /

Monsieur ,

Veillez nous faire parvenir dans les meilleurs délais votre prix pour la gravure de la pièce N° 138 A 838 dont le plan vous est fourni en annexe .

La commande portera sur des séries de 10 pièces , livrables tout les 2 mois .

La durée totale ferme de fourniture sera de 2 ans .

Les conditions générales du marché seront régies par le cahi des charges de sous-traitance établi entre nos sociétés pour 1992 .

Dans l'attente de votre proposition ,

Recevez Monsieur nos salutations distinguées .

Service sous traitance

Didier LIACHAR

MECANO-SOUDURE .. MECANIQUE GENERALE

SAIGRAV

GRAVURE - SERIGRAPHIE

43 Impasse TOLBERT
45823 DORPAIRE cedex

Tel 80 33 06 36
80 33 06 37
Fax 80 33 25 97

Le 23 avril 1992

Notre Ref / CH - DL
Votre Ref / PP - 638

Société P.A.A.F
Rue Charles FOURNIER
77110 BOISSE

A l'attention de Monsieur LIACHAF

OBJET: Proposition de prix .

Veillez trouver ci-joint le prix de la gravure " RVT3 " de la pièce 138 A 838 .

La prestation de la gravure est de 533 Francs HT pour une série de 10 pièces.

Une participation aux frais d'acquisition d'un montage de positionnement vous sera demandée . Elle s'élèvera à 1200 Francs pour l'ensemble des séries .

Les frais de transport , à votre charge , vous seront facturés à 475 Francs par série .

Ce prix est garanti 3 mois . Au delà de cette limite une réactualisation sera possible aux conditions du cahier des charges de sous-traitance de notre société .

Merci de votre confiance,

Recevez Monsieur l'expression de mes sentiments les plus dévoués .

Gérant de la société

Monsieur DONLAN Raymond

P.A.A.F

Rue Charles Fournier
77110 BOISSE
Tel (1) 38 63 36 40
Fax 38 66 39 20

Société P.A.C.A.P
63 avenue du Maréchal FOCH
60620 COUDEMERE

A l'attention de Monsieur GROS

Notre Ref / CH-DL
Votre Ref /

Monsieur ,

Veillez nous faire parvenir dans les meilleurs délais votre prix pour le traitement de recuit et grenailage de la pièce N° 138 A 838 dont le plan vous est fourni en annexe .

La commande portera sur des séries de 10 pièces , livrables tout les 2 mois .

La durée totale ferme de fourniture sera de 2 ans .

Les conditions générales du marché seront régies par le cahier des charges de sous-traitance établi entre nos société pour 1992 .

Dans l'attente de votre proposition ,

Recevez Monsieur nos salutations distinguées .

Service sous-traitance

Didier LIACHAR

MECANO-SOUDURE..MECANIQUE GENERALE

P.A.C.A.P

TRAITEMENT THERMIQUE
PROTECTION DE SURFACE

63 Avenue du Maréchal FOCH 60620 COUDEMERE

TEL 33 36 68 15 FAX 33 36 26 38

Le 26 avril 1992

Société P.A.A.F
Rue Charles Fournier
77110 BOISSE

A l'attention de Monsieur LIACHAR

Proposition de prix - Votre Ref / CH-DL

Traitement de recuit et grenailage par séries de 10 pièces
N° 138 A 838 .

52 Kgs X 6,50 Frs/Kg soit
3380 Frs les 10 pièces

Transport à vos frais

Cordialement

Service achat :

Christian GROS

GAMME ESTIMATIVE POUR DEVIS		Page <u>1</u> / <u>2</u>	
N° de Pièce <u>434 0 238</u>	Client <u>C. A. B. O</u>	Date <u>12.02.92</u>	
N° de Devise <u>78 54 33</u>	Nom <u>SUIRY</u>		
Prévision de fabrication : <u>120</u> total de pièces : par série de <u>40</u> pièces sur <u>3</u> ans			

MATIERE

1	25CD45 ep30 250x250	28,7Kg	3	à prendre dans rep 8	—
2	25CD45 ep46 300x250	94Kg	10	25CD45 ø40 lg 85	12,9Kg
3	25CD45 ep46 300x250	54Kg	14	25CD45 ø40 lg 85	17,9Kg
4	25CD45 ø 50 Rp 60	0,8Kg	12	25CD45 6x50 lg 100	12,5Kg
5	25CD45 ø 50 Rp 60	0,8Kg			
6	25CD45 12x50 lg 120	0,6Kg			
7	à prendre dans rep 6	—			
8	25CD45 12x50 lg 65	0,5Kg			

PROCESSUS DE FABRICATION

Phase	Sous phase	Désignation	T.F	T.U	Outils ou outillages spécifiques à prévoir
100		Débit Serrage Rep. 4.5.6.7.8 9.10.11.12			
200		Débit rayonnage Rep. 1.2.3.6.7.8	12,9	51,9	Gabarit d'oxy. N° 63610
300		Pliage Rep.12	27	3,5	
400		Perçage Rep.2-3			
	10	ø 40	25,8	8,6	
	20	ø 50	14,3	9,2	
500		Pointage au soud	15	18,3	Mont de point à prévoir N° 3235
600		Soudage	20	47	
700		Revêtir Grenat.			Sous traitement
800		Frais semelle	43	14,7	
900		Perç 5 trous 11	36,8	2,4	Montage de Perçage N° 3230
1000		C.U.S.N. 4 axes	102	43,8	Montage Press. de pièce N° 3232

ANNEXE CD

- corrigé de l'étude de cas " Devis détaillé "

** feuille 1/3 : récapitulative et générale*

** feuille 2/3 : matière*

** feuille 3/3 : production interne*

DEVIS N° 20838		DATE DU DEVIS 27-04-92	DEMARCHE PAR : M. HIRQUE	SOCIETE : C.A.A.A
MODE DU 1-5-92	Pris salaire au :	COMMANDE FAISANT	NOMBRE TOTAL DE PIECES 120	pièces
MODE 1-1-92	Pris salaire au :	DATE DU DEVIS	DURÉE TOTALE DE FOURNITURE 2	Ans
N° PLAN DE D'ENSEMBLE :			PRODUCTION ANNUELLE 60	pièces / an
N° PLAN DE DETAIL : 418 A 838			DÉLABÈREMENT 12	Series de 10 pièces

MOLE <input type="checkbox"/>	FORGE <input type="checkbox"/>	BOUILLON <input type="checkbox"/>	RECORD <input type="checkbox"/>	AUTRES <input type="checkbox"/>	
NOMBRE DE PIÈCES TIRÉES DANS LE DROIT		RECUPERATION MATIÈRE : OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>			
CATÈGORE	REMERCIER	QUANT. BRUT	PRIS MAT	PRIS BRUT	
VOIR PAGE 13					
RECAPITULATION des déchets					
PI	TOT	RECUP	NO	PRIS MAT	QUANTÉ

MODE : No de BRUT = No lot pièce divisé par No de pièces par brut						81042	
DESTINATION	SAISON - TRAITANT	PAR LOT DE	PAR DU LOT	NO DE LOT	PRIS TOTAL	PRIS FIXES	
700 Rebutier	PACAP	10	3380	12	40560		
1400 Grande	SAIGRAN	10	533	12	6396	6900	
					46956	6900	53856

PIECES		VALEUR PAR PIÈCE		TOUT	TEMPS HORNIER	
DESTINATION	PIÈCE	S	PH	EN FRANCS	T. S	T. J
VOIR PAGE 13						
CHARGE DE LANCÉMENTS :				NOMBRE TOTAL DE PIÈCES		
				54206		

NOTION	VALEUR COURSE	COEF	VAL. BRUT	ACTION	VALEUR TRAV. COEF	NO. BRUT
MARQUE 1 (Gardant)	200	2	400	TRAVAIL D'ÉBÈVE 1		
MARQUE 1 (Gardant) 1	11650	15	17475	TRAVAIL D'ÉBÈVE 1		
MARQUE 1 (Gardant) 2	1060	2	2120	TRAVAIL D'ÉBÈVE 1		
MARQUE 1 (Gardant) 1				Mont usi 3	1240	2
MARQUE 1 (Gardant) 1	2400	2	4800	Mont usi 4	1340	2
24735				5100		29835

révisé par le S.D.		avec		révisé par le S.D.	
10	de pièces de la série	215832	par pièce	120	total de pièces
		23241,57		215832	
MOYEN	FRIS RECHÈRE	MARGE	PROPOSITION	DATE DU DE 10	pièces
				QUANTITÉ <input type="checkbox"/>	VOLUME <input type="checkbox"/>
21583,25		10	2158,32	De Paulinet	

DEVIS N° 70 838				DATE DU DEVIS 27.04.92		DEMANDE PAR : H. HIRQUE		CARRA		PAGE 2/3	
N° PLAN DE DETAIL : 138 A 838				FEUILLE DE MATIERE N° 1							
MOULE ()		FORGE ()		BARRE ()		MECAND <input checked="" type="checkbox"/>		AUTRES ()			
NOMBRE DE PIÈCES TIRÉES DANS LE BRUT				RECUPERATION MATIERE : OUI () NON ()							
MATIERE	DIMENSION	QUANT. BRUT	PRIX MAT	PRIX BRUT	ND BRUT	PRIX FOT	Récupération des déchets				
							Pi	TOT	RECUP	ND	PRIX MAT
25C045	ep 30 x 60 x 35	28,7	12,30	4	381,71	120	45805				
25C045	ep 16 x 300 x 250	9,4	12,80	1	120,32	120	14438				
25C045	ep 16 x 300 x 250	9,4	12,80	1	120,32	120	14438				
25C045	Ø50 lg 60	0,9	10,20	1	9,18	120	1101				
25C045	Ø50 lg 60	0,9	10,20	1	9,18	120	1101				
25C045	12x50 lg 120	0,6	13,30	1	7,98	120	957				
25C045	12x50 lg 65	0,3	13,30	1	3,99	120	478				
25C045	Ø40 lg 85	0,9	10,20	1	9,18	120	1101				
25C045	Ø40 lg 85	0,9	10,20	1	9,18	120	1101				
25C045	6x50 lg 100	0,3	14,50	1	4,35	120	529				

REMARQUE : ND de BRUT = ND des pièces déchetées par NR de pièces par brut

21749 0 81042

DEVIS N° 70 838	DATE DU DEVIS 27-04-92	DEMANDE PAR : M' HIAQUE CARA	PAGE 3 / 3
N° PLAN DE DETAIL : 138 A 838			
N° PLAN D'ENSEMBLE :			

PHASES DESIGNATION	PHASE	S	PK	VALEUR PAR PHASE		TAUX EN FRANCS	TEMPS HORAIRES	
				T. S	T. U		T. S	T. U
Debit oxycoupage	200	10		24,2	103	200	121	51,5
Pliage Rep 12	300	10		5,4	7	200	27	3,5
Perçage	400	10		49,6	17,2	200	24,8	8,6
	400	20		28,6	18,4	200	14,3	9,2
Pointage av Soudure	500	10		30	36,6	200	15	12,3
Soudage	600	10		40	84	200	20	42
Fraisage semelle	800	10		98,9	33,81	230	43	14,7
Perçage 4 trs Ø 11	900	10		61,6	18,8	200	30,8	9,4
CUT 4 axes 1000	1000	10		510	219	500	102	43,8
Brg tar 2 trs M 8	1100	10		56	15,6	200	28	7,8
	1100	20		36	12,4	200	18	6,2
Peinture	1300	10		25,83	4,41	210	12,3	2,1
	1300	20		61,53	32,13	210	29,3	15,3
	1300	30		37,38	49,56	210	17,8	23,6

1230,43 459,93

nombre de composants : 12 120 nombre total de pieces

46533298 2822920

REPORTER
94.806

ANNEXE DA

- exemple chiffré d'une feuille de devis simplifié

DEVIS N° <u>36819-84</u>		DATE DU DEVIS <u>24-6-83</u>		DEMANDE PAR : <u>M. TOULLE</u> SOCIETE : <u>T.A.S.A.</u>	
DATE DU <u>3-3-83</u>		CANTONNE FRESBART		NOMBRE TOTAL DE PIÈCES <u>6000</u> PIÈCES	
DEVIS <u>1-1-83</u>		DATE DU DEVIS		SAJET TOTAL DE FINITION <u>3</u> ANS	
N° PLAN DE S'ENSEMBLE :		N°		PRODUCTION ANNUELLE <u>2000</u> pièces / an	
N° PLAN DE DETAIL : <u>363667</u>		N°		L'ADJONCTION <u>6</u> Série de <u>1000</u> pièces	

N°	ARTICLE	QUANT. BRUT	PREX MAT	NO BRUT	PREX TOT	ARTICLE	QUANT. BRUT	PREX MAT	NO BRUT	PREX TOT
1	E242	7	8,8	6000	369600					
RECAPITULATIF :					369600					369600

DESIGNATION	PREX TOTAL	DESIGNATION	PREX TOTAL	OBSERVATIONS
TRAITEMENT THERMIQ.		Peinture	153.000	
TRAIT. DE SURFACE				
FORME	606.00			
Gravillages	312.00			
	918.00		153.000	
				244.800

PHASES DESCRIPTION	VALEUR PAR PHASE		TAKK EN FRAMES	TEMPS HORAIRES	
	T. S.	T. U.		T. S.	T. U.
TRAV. CONVENTIONNEL		130,2	210		0,62
PRELÈVE CONVENTIONNEL		121,9	230		0,52
ACTIV. Extac		17,6	220		0,08
PRODIGE		41,8	150		0,12
TRAV. C.N.					
CENTRAL D'USINAGE C.N.					
		311,5			
	56,02		6000		1874607

ACTIV.	PREX TOTAL	ACTIV.	PREX TOTAL	OBSERVATIONS
TRAV. CONVENTIONNEL	10000	Table usiné	25.000	
TRAV. C.N.	5000			
	15.000		25.000	
			50.000	135.000

1000	multiplié par le N°	437,33	par pièce	6000	total de pièces	2624007
437330	PREX GÉNÉRAL	40	43733	481063	SERIE de 10000 pièces	
	PREX				ARTICULE L1	
					nom Pompe	

ANNEXE DD

- résultats de l'étude de cas du devis simplifié

DEVIS N° 73 658					ARTICLE DE DEVIS					RENDRE PAR : M^r HINGUES SOCIETE : C.A.P.A				
DATE DE : 13-5-92 Prix estimé de : 13-5-92					67 01 92					QUANTITE TOTAL DE PIÈCES : 220 pièces				
DE-11 : 4-1-92 Prix relatif de : 4-1-92					CONTRAT DE FAISSANT					DATE TOTAL DE FINITION : 2 Ans				
N° PLAN DE D'ENSEMBLE : 138 A 238					DATE DE DEVIS					FOURNITURE MACHINELLE : 60 pièces / ans				
N° PLAN DE DETAIL : 138 A 238					N°					EQUIPEMENT : 12 Series de 10 pièces				

N°	MATIERE	QUANT. BRUT	PRIX NET	ML BRUT	PRIX TOT	MATIERE	QUANT. BRUT	PRIX NET	ML BRUT	PRIX TOT	OBSERVATIONS
1	250043	50 kg	1120	420	66000						
PRIX NET = QUANT BRUT x PRIX NET x ML BRUT = 66000											

DESCRIPTION	PRIX TOTAL	DESCRIPTION	PRIX TOTAL	OBSERVATIONS
Traitement thermique, Trait. de surface, Peinture	40000	Gravure	10000	Renseignements téléphoniques
	40000		10000	50000

PARTIE	VAL. NETE PAR PIÈCE	TAXE	TEMPS HORNAIE
DESCRIPTION	T. G	T. U	T. S T. N
TRAVAIL CONVENTIONNEL			
TRAVAIL CONVENTIONNELS		34,50	230
ALU-17			0,46
PERLITE		40	200
ALU-21		225	500
ALU-22		400	200
ALU-23		40	200
ALU-24		120	200
ALU-25		85	230

NOM	QUANTITE	UNITE	VAL. NETE	TAXE	VAL. TOTALE
ALU-26	10	10	400	40	440
			4000	400	4400

ACTION	VAL. NETE	ACTION	VAL. NETE	OBSERVATIONS
ALU-27	4000	ALU-28	4000	
	4000		4000	8000

DELIVRE PAR LE NO. AR	DE QUANTITE DE LA NOTICE : 138 A	DE QUANTITE DE LA NOTICE : 138 A	DELIVRE PAR LE NO. AR	TOTAL DE PIÈCES : 220 520
------------------------------	---	---	------------------------------	----------------------------------

ALU-29	ALU-30	ALU-31	ALU-32	ALU-33	ALU-34	ALU-35
ALU-36	ALU-37	ALU-38	ALU-39	ALU-40	ALU-41	ALU-42
ALU-43	ALU-44	ALU-45	ALU-46	ALU-47	ALU-48	ALU-49
ALU-50	ALU-51	ALU-52	ALU-53	ALU-54	ALU-55	ALU-56

ETUDE SIMPLIFIEE

DONNEES ECONOMIQUES

Prix Matière

Prix moyen au Kg du 25 CD45 = 11 Frs/Kg

Poids de la matière

Estimation générale :
(Réalisée rapidement à la règle OMARO)
50 Kg de 25 CD45

Investissements

4 Montages d'usinages : 15000 Frs
Divers petits matériels et taches : 1000 Frs

Temps

Evaluation sommaire et globale des TU par section .
(Temps arrondis à 0,05 heure)

Fraiseuse conv	0,15 heures
Perceuse	0,45 heures
C U C N	0,45 heures
Oxycoupage	0,50 heures
Pliage	0,05 heures
Soudage	0,60 heures
Peinture	0,45 heures

Extraits du catalogue * Taux horaires de vente *

Oxycoupage	200 Frs	Fraisage	230 Frs
Pliage	200 Frs	C U C N	500 Frs
Soudage	200 Frs	Peinture	210 Frs
Perçage	200 Frs		

Sous-traitance

Informations recueillies téléphoniquement

Traitement Thermique (1)	40 000 Frs
Gravure (1)	10 000 Frs

(1) Pour l'ensemble des séries

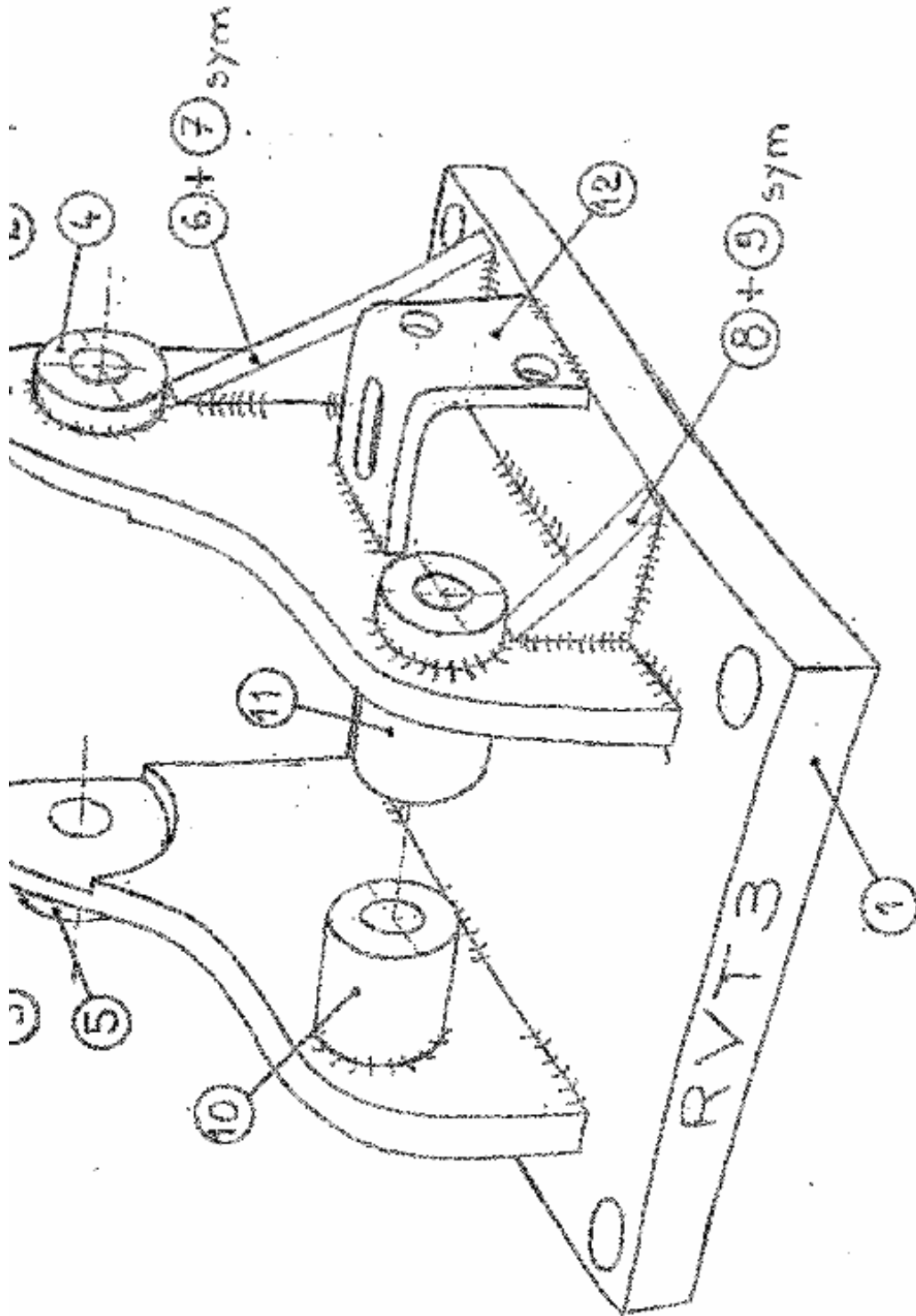
Divers

Supplément Marge 10 %

ANNEXE XA

- documents nécessaires à toutes les études de cas

- * un plan en perspective N° 138 A 838 1/2***
- * une nomenclature du plan N° 138 A 838 2/2***
- * une demande de prix de l'entreprise CARA SA***



138A838 1/2

NOMENCLATURE			
REP	DESIGNATION	MATIERE	DIMENSIONS
1	SEMELLE	25 CD4S	EP 30 350X350
2	FLASQUE DROIT	25 CD4S	EP 16 300X250
3	FLASQUE GAUCHE	25 CD4S	EP 16 300X250
4	BOSSAGE DROIT	25 CD4S	DIAM 50 LG 60
5	BOSSAGE GAUCHE	25 CD4S	DIAM 50 LG 60
6	GOUSSET LONG DR	25 CD4S	12 X 50 LG 120
7	GOUSSET LONG GH	25 CD4S	A PRENDRE DANS REP 8
8	GOUSSET COURT DR	25 CD4S	12 X 50 LG 65
9	GOUSSET COURT GH	25 CD4S	A PRENDRE DANS REP 8
10	TOURILLON GAUCHE	25 CD4S	DIAM 40 LG 85
11	TOURILLON DROIT	25 CD4S	DIAM 40 LG 85
12	EQUERRE	25 CD4S	6 X 50 LG 100
138 A 838 2/2			

C.A.R.A S.A

100

INGENERIE - MACHINES SPECIALES INDUSTRIELLESNos Ref : CH/RT N° 321-92
Vos Ref :

MORTELET le : 01-03-1992

DEMANDE DE PRIX N°: 33630

P.A.A.F
Service commercial
Rue Charles Fournier
77110 BOISSE**Messieurs,**

Veuillez nous faire connaître sans aucun engagement de notre part vos meilleures conditions de prix et délai de livraison pour la fourniture immédiate du matériel désigné ci-dessous.
Paiement à 90 jours le 10 du mois suivant la date de livraison par billes à ordre.

Pièce Numéro 139 A 838 (Plan ci-joint) .

Nombre total de pièces : 120 .

Nombre de pièces par séries : 10 .

Durée ferme de la fourniture : 2 ans (par engagement contractuel) .

Proposition par série de 10 pièces .

Livraison de la 1ère série : 30 juin 1992 .

Merci de nous proposer vos meilleurs prix avant le : 30-04-1992 .
Toutes nos salutations .

Service Achat

Charles HIAQUE

VOS OFFRES DOIVENT ETRE ETABLIES EN TENANT COMPTE DE NOS CONDITIONS GENERALES D'ACHAT
DETAILLEES EN ANNEXE . VOS PRIX S'ENTENDRONT POUR LE MATERIEL ENLEVE PAR NOS SOINS .

68 Quai de l'oiseau 91630 MORTELET SUR IGNAR
Téléphone : 67 38 26 36 - Télécopie 67 38 65 67
Société anonyme CARVAL 13 241 000 14-105 21014 637 AN 532 514-637 624 531 401 2205

ANNEXE XB

** La sous-traitance dans l'industrie
(extrait de MIDEST INFOS DEL 91)*

ANNEXE XB

LA SOUS - TRAITANCE DANS L'INDUSTRIE : UN MARCHÉ PORTEUR

(extrait de MIDEST INFOS DEC 91)

Depuis les années 70 , les industriels ont accru le recours à la sous-traitance . La sous-traitance industrielle dans l'industrie manufacturière représente un marché de plus de 100 milliards de Francs , soit près de 60 % des achats de sous-traitance . La sous-traitance de spécialité couvre aujourd'hui plus de 70 % de la sous-traitance industrielle . La sous traitance de service , qui correspond à une externalisation des fonctions générales et tertiaires de l'entreprise , s'élève à quelque 30 milliards de Francs , c'est dire l'importance de ce secteur .

Ces quinze dernières années , les entreprises industrielles ont eu tendance à confier davantage à d'autre certaines fonctions qu'elles accomplissaient elles-mêmes autrefois . Ce recours accru à des opérateurs extérieurs donne aux entreprises une plus grande souplesse de fonctionnement qui peuvent ainsi concentrer leurs efforts sur la conception et la mise en oeuvre de produits plus adaptés aux conditions du marché . Les activités confiées à l'extérieur peuvent être des actes de gestions (sous-traitance de service : comptabilité , informatique , gardiennage...) mais peuvent aussi s'insérer dans le processus de production . C'est de la sous-traitance industrielle lorsque le preneur d'ordre agit conformément aux instructions du donneur d'ordres qui garde la responsabilité économique finale de son produit et il s'agit d'achat de matériels et équipements lorsque l'exécutant conçoit le produit aux spécifications de performances .

En 1988 , près des 3/4 des entreprises de 20 personnes et plus de l'industrie manufacturière ont eu recours à la sous-traitance , pour un montant global de quelque 205 milliards de Francs . Les charges de sous-traitance sont très inégalement réparties selon ces grands secteurs industriels . Elles atteignent plus de 40 % de la production des entreprises de la construction navale et aéronautique contre près de 9 % en moyenne dans l'industrie . Dans leur ensemble , les industries de biens d'équipements professionnels effectuent 45 % des achats de sous-traitance .

La propension à confier de la sous-traitance augmente avec la taille des entreprises . Ainsi , la quasi totalité des entreprises industrielles de 500 personnes et plus sont des donneurs d'ordres ; pour les entreprises de 20 à 49 personnes , cette proportion n'est plus que de 2/3 .

Les travaux de sous-traitance industrielle confiés par les entreprises de plus de 100 personnes et les donneurs d'ordres spécialisés de l'industrie manufacturière s'élevait en 1988 à 104.5 milliards de Francs . Leur poids rapporté à la production totale des entreprises est de 5.5 % .

Le recours à la sous-traitance industrielle : une pratique largement répandue dans l'ensemble de l'industrie manufacturière .

Sur 100 entreprises recensées , 77 ont recours à la sous-traitance industrielle . Pour aucun des grands secteurs de l'industrie , la proportion de donneurs d'ordre n'est inférieure à une entreprise sur deux . Les entreprises de plus de 500 personnes utilisent le plus souvent la sous-traitance industrielle (plus de 8 entreprises sur 10) . En revanche , si ces grandes entreprises effectuent plus de 2/3 des achats de sous-traitance industrielle , le poids de ces achats rapportés à la production n'est pas plus élevé que pour les entreprises de taille inférieure .

Quelques 400 entreprises, à faibles effectifs comparés à l'importance de leurs chiffres d'affaires confient une grande part et souvent la totalité de la fabrication de leurs produits à des sous-traitants. Les achats de sous-traitance industrielle de ces entreprises représentent 23 % de leur production et près de 10 % du montant global de la sous-traitance industrielle confiée. Plus de la moitié de ces donneurs d'ordres se situent dans certaines activités de l'industrie de l'habillement fortement structurées autour des pratiques complémentaires du recours à la sous-traitance et du travail à façon.

Les industries de biens d'équipement professionnel réalisent plus de 40 % des achats de sous-traitance industrielle.

A quelques exceptions près, les secteurs des biens d'équipement professionnel (mécanique, matériel électrique et électronique, construction navale et aéronautique) sont fortement donneurs d'ordres. Pour sa part la construction aéronautique reste, plus que jamais, le plus gros donneur d'ordres de l'industrie puisqu'elle concentre 18 % des achats de sous-traitance industrielle ; le montant de ces achats rapportés à la production des entreprises (20 %) en fait en même temps le secteur le plus fortement donneur d'ordres. Les sous-traitants d'une grande firme de l'aéronautique se comptent par centaines et les emplois concernés par milliers. Ces sous-traitants sont souvent implantés à proximité des usines et des bureaux d'études des donneurs d'ordres ; il s'en suit un effet de structuration et de développement du tissu industriel local et régional.

Les industries des biens intermédiaires fabriquent les composants incorporés aux produits des autres industries. La sous-traitance reçue l'emporte généralement sur la sous-traitance confiée. Seule fait exception la métallurgie des métaux non ferreux où les achats de sous-traitance industrielle représentent 13 % de la production des entreprises. En fait, l'essentiel de ces achats provient du secteur fin de la production-transformation des matières fossiles et fertiles qui s'apparentent plus aux industries productrices d'énergie qu'aux industries de biens intermédiaires.

Les industries des biens consommables se partageant entre secteurs faiblement donneurs d'ordres et secteurs fortement donneurs d'ordres : textile-habillement, industrie de la chaussure, imprimerie-presse-édition. Le partage des rôles entre donneurs d'ordres et sous-traitants preneurs d'ordres s'y effectuent selon les modalités différentes de celles qui prévalent dans les industries de biens d'équipement. En effet, ces dernières produisent des ensembles complexes et sont donc amenées à faire appel à des sous-traitants, situés dans divers secteurs, utilisant des techniques et des matériaux très différents. Au contraire, dans les industries de biens de consommation précitées donneurs d'ordres et sous-traitants se situent à l'intérieur des mêmes secteurs qui forment des filières structurées autour des matériaux de base et de l'usage final des produits. Dans la bonneterie et l'industrie de l'habillement, façonniers et donneurs d'ordres cohabitent souvent à l'intérieur des mêmes activités fines (fabrication de vêtements masculins, fabrication de chandails, etc.).

La sous-traitance de spécialité représente 71 % des achats de sous-traitance industrielle.

Cette proportion est un peu différente de celles des années précédentes. Cette sous-traitance, liée au savoir faire des sous-traitants preneurs d'ordres et aux équipements spécifiques dont ils disposent, est structurelle. Elle correspond à un marché relativement stable de quelques 75 milliards de Francs. La sous-traitance de spécialité s'oppose à la sous-traitance de capacité confiée à des entreprises fabricant les mêmes produits que le donneur d'ordres est doté des mêmes équipements. Dénommée ainsi parce qu'elle intervient lorsque le volume des commandes dépasse les capacités de production de l'entreprise, la sous-traitance de capacité devient importante et peut même parfois l'emporter sur la sous-traitance de spécialité :

- * dans les secteurs produisant des équipements lourds, fortement soumis aux fluctuations de la demande, en particulier, du fait d'une certaine dépendance à l'égard des marchés extérieurs (électronique professionnelle, construction aéronautique, construction de matériel ferroviaire) ;
- * dans les industries de biens de consommation à caractère saisonnier et dépendantes de la mode (chaussure, habillement, bonneterie) ;
- * dans les secteurs produisant des biens intermédiaires comportant de nombreux sous-traitants preneurs d'ordres (travail des métaux, transformation des matières plastiques). Ces derniers

confiant l'exécution d'une partie des commandes à des entreprises de même activité et dotées des mêmes équipements (sous-traitance en cascade) .

Le recours à la sous-traitance de services : Un comportement plus dilusif que la sous-traitance industrielle .

Les achats de services (comptabilité , travaux informatiques , gardiennage , études et recherches dont le résultat ne s'incorpore pas directement aux produits...), considérés par les entreprises industrielles comme de la sous-traitance , s'élevèrent à 30,5 milliards de Francs . Ils représentent 17,3 % des achats de sous-traitance totale et 1,6 % de la production des entreprises .

Plus de la moitié des achats de services provient de 4 grands secteurs : la chimie de base , la parachimie et l'industrie pharmaceutique , l'électronique professionnelle et l'industrie de l'informatique ainsi que la construction aéronautique où ils atteignent 5 % de la production des entreprises .

Les industries de biens d'équipement effectuent 80 % des achats de matériels et équipements .

Les achats de matériel et équipements , considérés par les entreprises industrielles comme la sous-traitance , s'élevèrent à 41,5 milliards de Francs ; ils représentent 23,5 % de la sous-traitance globale et 2,2 % de la production des entreprises .

Constituant un ensemble assez hétérogène , ils n'acquiescent une signification économique que dans les secteurs industriels où ils ont un certain poids .

Plus de 80 % des achats de matériels et équipements de l'industrie manufacturière proviennent des industries de biens d'équipement (automobile et matériel ferroviaire inclut) . A elle seule , l'industrie aéronautique effectue 30 % des achats de matériels et équipements pour un montant qui représente 15 % de la production des entreprises . Enfin 37 % des ces achats provenant des entreprises de 500 personnes et plus . Une bonne partie des achats de matériels et équipements correspond à des commandes de sous-ensembles complexes s'intégrant au produit final , auprès d'entreprises qui conservent la maîtrise industrielle d'un produit dont elles sont les concepteurs .

La sous-traitance et la comptabilité .

Dans le plan comptable , la sous-traitance est enregistrée dans les postes 604 (achats d'études et de prestations de services) , 605 (achats de matériels , équipements) et 611 (sous-traitance générale) du compte de résultat . Depuis l'année de constat 1984 dans le cadre de l'Enquête Annuelle d'Entreprise de l'Industrie , si pour les entreprises de 20 à 99 salariés il n'est demandé que le total des postes 604 , 605 et 611 , celles de 100 salariés et plus doivent ventiler la sous-traitance totale en :

- achats de services (informatique , gardiennage , nettoyage...)
- achats de matériels et équipements associés à des prestations de services d'ingénierie , et autres achats ne relevant pas de la sous-traitance industrielle .
- achats de sous-traitance industrielle , ventilée entre sous-traitance de capacité et sous-traitance de spécialité .

Les problèmes d'interprétation des résultats à partir des réponses des entreprises tiennent aux divergences , toujours possibles , quant aux questions posées et aux concepts qu'elles recouvrent . Elles conduisent à une sous-estimation de la sous-traitance industrielle confiée dans un petit nombre de secteurs .

- l'automobile où les équipementiers sont considérés comme des fournisseurs ;
- l'édition (de livres et autres supports imprimés) ;
- l'édition de disques et cassettes enregistrées ;
- la parfumerie .

PRIX DE VENTE DES HEURES ATELIERS

[1]

10

FRAISEUSE TYPE DUFOUR CONVENTIONNELLE		230 Frs
FRAISEUSE TYPE HURON CONVENTIONNELLE		230 Frs
FRAISEUSE BANC-FIXE 1900 x 1000 x 1000 CONVENTIONNELLE		300 Frs
FRAISEUSE CYCLEE A RAINUREF		280 Frs
FRAISEUSE DUPLEX		250 Frs
FRAISEUSE CN 3 AXES		400 Frs
CENTRE D'USINAGE 4 AXES (SANS PALETTES) 400 x 400		450 Frs
CENTRE D'USINAGE 4 AXES (SANS PALETTES) 1000 x 1000		500 Frs
CENTRE D'USINAGE 6 AXES (6 PALETTES) 1000 x 1000		600 Frs
CENTRE D'USINAGE 6 AXES (SANS PALETTES) 500 x 750		600 Frs
CENTRE D'USINAGE 6 AXES (SANS PALETTES) 3000 x 1000		1800 Frs
ALESEUSE 300 x 300 CONVENTIONNELLE		220 Frs
ALESEUSE 400 x 600 CONVENTIONNELLE		320 Frs
ALESEUSE 1000 x 1000 CONVENTIONNELLE		400 Frs
POINTEUSE CONVENTIONNELLE		350 Frs
POINTEUSE C.N		600 Frs
TOUR PARALLELE AXC	EP 1000	250 Frs
TOUR PARALLELE H0X	EP 1500	240 Frs
TOUR PARALLELE DUPYER	EP 2500	200 Frs
TOUR SEMI-AUTOMATIQUE		700 Frs
TOUR AUTOMATIQUE		300 Frs
TOUR VERTICAL MOYEN (PLATEAU 1 METRE)		260 Frs
CREBAN		230 Frs
DRESSEUSE CENTRIFUGE Lg MAXI 750 mm		250 Frs
TOUR CN	EP 1000	350 Frs
TOUR CN	EP 2000	420 Frs
CENTRE DE TOURNAGE (PETIT) EP 800		400 Frs
CENTRE DE TOURNAGE (GRAND) EP 1050		570 Frs
RECTIF PLANE 1000 x 400 TRADITIONNELLE		270 Frs
RECTIF PLANE 3000 x 800 TRADITIONNELLE		350 Frs
SURFACEUSE (TYPE BLANCHARD)		200 Frs
RECTIF INTER-EXTER	EP 1000	200 Frs
RECTIF DE CENTRE	EP 1500	250 Frs
RODAGE CYLINDRIQUE ET PLANE		260 Frs

PRIX DE VENTE DES HEURES ATELIERS

[2]

105

RECTIF CYLINDRIQUE EP 500 CN	350 Frs
RECTIF CYLINDRIQUE EP 1200 CN	400 Frs
PERCEUSE SENSITIVE	190 Frs
PERCEUSE A COLONNE	200 Frs
PERCEUSE MULTIBROCHE	220 Frs
PERCEUSE RADIALE BRAS 1 M	200 Frs
PERCEUSE RADIALE BRAS 2 M	230 Frs
TARAUDEUSE	180 Frs
PERCEUSE COORDONNEE CN 600X1000	290 Frs
RABOTEUSE (TAILLE MOYENNE 2 METRES DE TABLE)	270 Frs
MORTAISEUSE	200 Frs
BROCHEUSE (1 METRE DE COURSE)	280 Frs
TAILLEUSE D'ENGRENAGE PAR FRAISE MERE	250 Frs
TAILLEUSE D'ENGRENAGE PAR OUTIL COUTEAU	260 Frs
TAILLEUSE D'ENGRENAGE PAR OUTIL PIGNON	320 Frs
MACHINE A SHAVER	230 Frs
AJUSTAGE ET MONTAGE	160 Frs
TRACAGE	190 Frs
SABLAGE - GRENAILLAGE - POLISSAGE	170 Frs
EBAVURAGE	140 Frs
MECANO SOUDURE (POINTAGE ET SOUDURE)	190 Frs
SOUDURE A LA BAGUETTE	150 Frs
SOUDURE A L'ARC SOUS ATMOSPHERE	180 Frs
SOUDURE PAR POINTS	170 Frs
OKYCOUPAGE	300 Frs
EBARBAGE AU DISQUE	140 Frs
DEBIT MANUTENTION	130 Frs
PEINTURE AU PISTOLET	210 Frs
CONTROLE	200 Frs
PROGRAMMATION CN FAD	280 Frs
PROGRAMMATION CN MANUEL - METHODES PREPARATION	230 Frs
BUREAU D'ETUDE	330 Frs

PRIX ETABLI EN SEPTEMBRE 1992

SYNTHÈSE DE PRIX DE PLUSIEURS SOUS-TRAVANTS PARISIENS DU SECTEUR MECANIQUE

CHAPITRE 8 : EXEMPLES ET APPLICATIONS

Question 1 :

Soit la pièce PALIER avec le dessin de définition de la pièce brute (Fig.1) en fonte FGS-500.

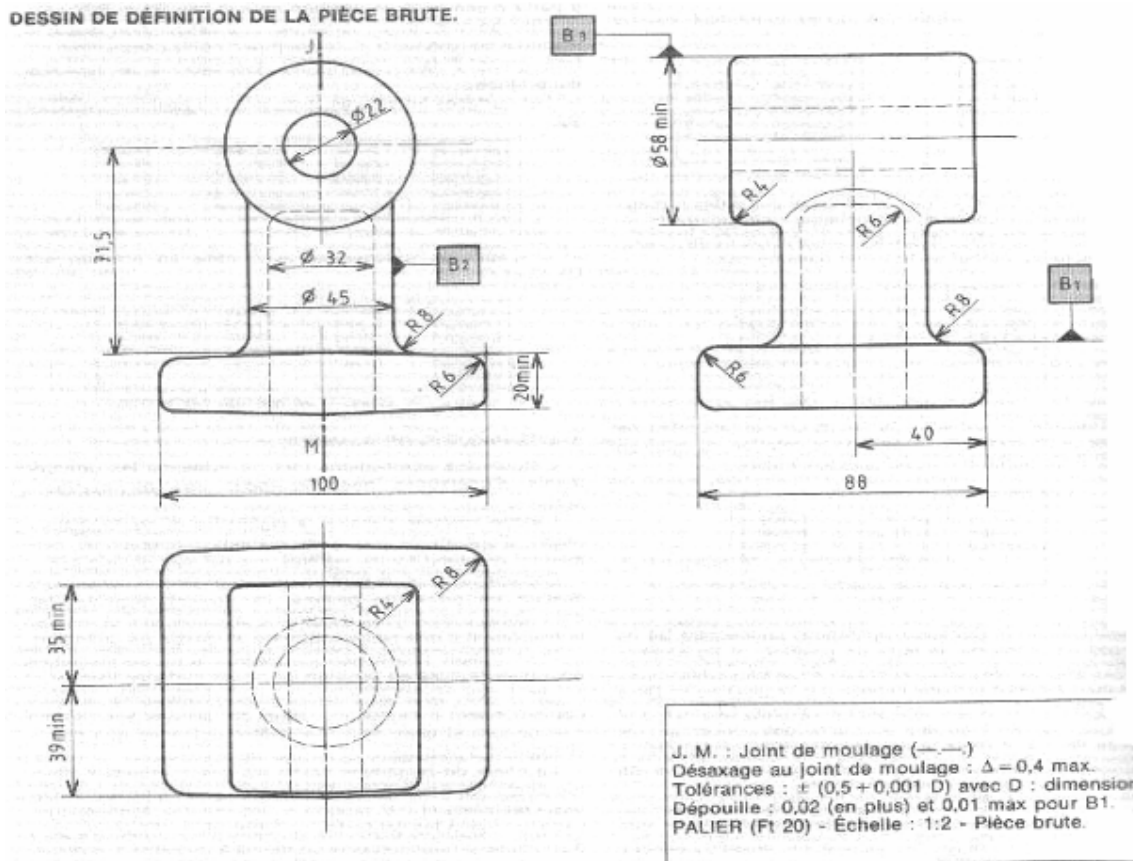


Fig. 1

Calcul du devis et prix de revient :

Soit la pièce (PALIER, fig.1) à réaliser en série (400 pièce /mois/3ans ; nombre de pièce =12000).

1) Elaborer un devis sur imprimé :

Pour établir le devis de la pièce PALIER, vous disposer des éléments ci-après :

- Matière FGS 500 : 10dhs/Kg Moulé ; la masse volumique $\rho = 7.85 \text{ kg/dm}^3$.
- Production interne :

Usinage	Temps série	Temps unitaire
Ph 100 Fraisage	72ch	5,2ch
Ph 200 Alésage	27ch	4,24ch
Ph 300 Alésage	57ch	9,3ch
Ph 500 Perçage Lamage	21ch	3,5ch
Ph 600 Perçage	15ch	2,7ch

Taux horaires	
Machines	Prix (en dh)
Fraiseuse à cycle automatique	140
Tour parallèle de production	100
Aléseuse	160
Perceuse à colonne	100
Tour à cycle automatique copiage	120
Tour à tourelle revolver	100
Perceuse multibroche	110

- Sous-traitance de fonderie

Désignations des opérations	Prix (en dh)
Moulage	65 DH/pièce
Décochage/Grenailage	
Meulage/Ebarbage	
Noyautage	
Sable de moulage	

- Investissement :
 - Montages d'usinage et montage de contrôle : 14600 dhs.
 - Modèle : $140 \times 200 \text{ dh/h} = 28000 \text{ dhs}$

Devis N°		Date du devis :		Demandé par :		
N° de commande :						
Objet du devis : Plan N°				Nombre de pièce : Production annuelle : Cadence :		
MATIERES	Désignation : Coulé Forgé Barre	Poids en Kg		Valeurs		TOTAL
		Net	Brut	Kg	Pièce	
TOTAL (1) : /4 pt						
	DESIGNATION		Nombre D'heure	Taux horaire		Valeur Total
	Ateliers	Postes de travail		M.O	Phase	
SOUS- TRETANCE						
PRODUCTION INTERNE						
TOTAL (2) : /12 pt						
INVESTISSEMENT	Modèle Montages d'usinage Vérificateurs Frais d'étude	Valeur d'investissement	Coefficient amortissement	Valeur d'amortissement		
TOTAL (3) : /3 pt						
TOTAL	TOTAL (1)+(2)+(3) =					
	Val Marge 12% =					
PRIX PROPOSE = /1pt						

Devis N°		Date du devis :		Demandé par :		
N° de commande :						
Objet du devis : Plan N°				Nombre de pièce : Production annuelle : Cadence :		
MATIERES	Désignation : Coulé Forgé Barre	Poids en Kg		Valeurs		TOTAL
		Net	Brut	Kg	Pièce	
			2,157			
TOTAL (1) : ...21,57 dh						
4 pt						
	DESIGNATION		Nombre D'heure	Taux horaire		Valeur Total
	Ateliers	Postes de travail		M.O	Phase	
SOUS- TRETANCE	Moulage				65 dh/pièce	
	Décochage/Grenaillage					
	Meulage/Ebarbage					
	Noyautage					
	Sable de moulage					
	Moulage					
PRODUCTION INTERNE	Fraisage (surfaçage)		5,38 ch	140dh/h	7,532	
	Alésage 1		4,4875 ch	160 dh/h	7,18	
	Alésage 2		9,4425 ch	160 dh/h	15,108	
	Perçage- Lamage		3,5525 ch	100 dh/h	3,5525	
	Perçage		2,7375 ch	100 dh/h	2,7375	
TOTAL (2) : ...36,11 +65=101,11 dh / pièce						
12pt						
INVESTISSEMENT	Modèle Montages d'usage Vérificateurs Frais d'étude	Valeur d'investissement	Coefficient amortissement	Valeur d'amortissement		
		28000 dh	1,5	42000 dh		
		14600 dh	1,5	21900 dh		
TOTAL (3) : (42000+21900)/12000=5,325 dh						
3 pt						
TOTAL	TOTAL (1)+(2)+(3) = 128,005 dh					
	Val Marge 12% = 15,3606 dh					
PRIX PROPOSE = 143,3656 dh						
/1pt						

Question No. 1 (Corrigé)**JUSTIFICATION DES CALCULS****1) Calcul du volume et de la masse de la pièce (V)**

$$V = V_{C1} + V_{C2} + V_{\text{base}}$$

$$V_{C1} = 1/4 \times \pi \times 74 (58^2 - 22^2) \text{ mm}^3 = 82952,52 \text{ mm}^3 = 0,0829 \text{ dm}^3$$

$$V_{C2} = 1/4 \times \pi \times 42 (45^2 - 32^2) \text{ mm}^3 = 33002,97 \text{ mm}^3 = 0,033002 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{base}} = 100 \times 88 \times 20 - \pi \times 32^2 \times 20 = 159923,2 \text{ mm}^3 = 0,159923 \text{ dm}^3$$

$$V = 0,0829 + 0,033002 + 0,159923 = \mathbf{0,2749 \text{ dm}^3}$$

$$m = \rho \times V = 7,85 \text{ Kg/ dm}^3 \times 0,2749 \text{ dm}^3 = \mathbf{2,157 \text{ kg}}$$

2) Calcul du temps (Tp)

$$T_p = T_p + T_{\text{série}} / \text{No. Série}$$

$$T_{p \text{ fraisage}} = 5,2 \text{ ch} + 72 / 400 \text{ ch} = 5,2 + 0,18 = 5,38 \text{ ch}$$

$$T_{p \text{ alésage1}} = 4,42 \text{ ch} + 27 / 400 \text{ ch} = 4,42 + 0,0675 = 4,4875 \text{ ch}$$

$$T_{p \text{ alésage2}} = 9,3 \text{ ch} + 57 / 400 \text{ ch} = 9,4425 \text{ ch}$$

$$T_{p \text{ perçage-lamage}} = 3,5 \text{ ch} + 21 / 400 \text{ ch} = 3,5 + 0,0525 = 3,5525 \text{ ch}$$

$$T_{p \text{ perçage}} = 2,7 + 15 / 400 = 2,7 + 0,0375 = 2,7375 \text{ ch}$$

3) Calcul du prix/ opération / pièces (p)

$$p_{\text{ fraisage}} = 140 \text{ dh/h} \times 5,38 \text{ ch} = 1,4 \times 5,38 = 7,532 \text{ dh}$$

$$p_{\text{ alésage1}} = 160 \text{ dh/h} \times 4,4875 \text{ ch} = 1,6 \times 4,4875 = 7,18 \text{ dh}$$

$$p_{\text{ alésage2}} = 160 \text{ dh/h} \times 9,4425 \text{ ch} = 1,6 \times 9,4425 = 15,108 \text{ dh}$$

$$p_{\text{ perçage - lamage}} = 100 \text{ dh/h} \times 3,5525 \text{ ch} = 1 \times 3,5525 = 3,552 \text{ dh}$$

$$p_{\text{ perçage}} = 100 \text{ dh/h} \times 2,7375 \text{ ch} = 1 \times 2,7375 = 2,737 \text{ dh}$$

$$p = 7,532 \text{ dh} + 7,18 \text{ dh} + 15,108 \text{ dh} + 3,552 \text{ dh} + 2,737 \text{ dh} = \mathbf{36,109 \text{ dh}}$$

4) Calcul du coefficient d'amortissement

prix d'investissement \angle 5000 dh \rightarrow durée d'amortissement = 1 an
 10000 \angle prix d'investissement \angle 50000 dh \rightarrow durée d'amortissement = 2 ans
 prix d'investissement $>$ 50000 dh \rightarrow durée d'amortissement = 5 ans

Coef. d'am = Durée de production/ Durée d'amortissement

→ Coef d'amortissement= 3 ans (prod.) / 2ans (durée d'amortiss.) = **1,5**

5) Calcul de la valeur d'investissement/ pièce(V/ pièce)

$$V_{am} = V_{inv} \times \text{coef. d'am}$$

$$V_{montage - usinage - control} = 14600 \times \text{coef. d'am}$$

$$V_{muc} = 14600 \text{ dh} \times 1,5 = 21900 \text{ dh}$$

$$V_{modèle} = 28000 \text{ dh} \times 1,5 = 42000 \text{ dh}$$

$$V/\text{pièce} = (42000 + 21900) / 12000(\text{pièce}) = \mathbf{5,325 \text{ dh}}$$

6) Calcul du Prix total / pièce

Prix total/ pièce= Prix matière + Prix sous-traitance + Prix prod. interne +
+ Prix d'inv.

$$= 2,157 \text{ kg / pièce} \times 10 \text{ dh / pièce} + 65 \text{ dh / pièce} +$$

$$+ 36,1095 \text{ dh} + 5,325 \text{ dh} = \mathbf{128,005 \text{ dh / pièce}}$$

7) Calcul de la marge (12%) (M)

$$M = \text{Prix total/pièce} \times 12\% = 128,005 \text{ dh / pièce} \times 12\% = \mathbf{15,3606 \text{ dh}}$$

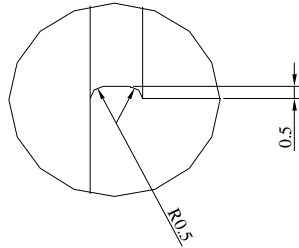
8) Calcul du prix proposé (Pp)

$$Pp = \text{Prix total/pièce} + M = 128,005 \text{ dh/pièce} + 15,3606 \text{ dh} = \mathbf{143,3656 \text{ dh}}$$

Question 2 :

Soit la pièce pignon conique à queue à réaliser en série (400 pièce /mois/3ans ; nombre de pièce =12000).

Détail -Z- (Echelle 5:1)



Caractéristiques de la Denture

- Denture Droite
 - Couple = 16*25
 - Module = 3.25
 - Nombre de dents: N = 16
 - Angle de Pression = 20°
 - Angle Primitif de Référence : $\beta = 32^\circ 37' 9''$
 - Angle de Tête : $\delta = 36^\circ 28' 26''$
 - Angle de Pied : $\alpha = 27^\circ 48' 17''$
- Jeu minimum = 0.05 mm. A indiquer sur chaque couple.

NOTA:

Matière: 10 NC 12

- 2 centres protégés non représentés à conserver
- Etat de surface des flancs de la denture : Ra 1.6
- Cémenté trempé : 60 - 64 HRC
- Sur profondeur : 0.8 à 1 mm
- Résistance de la sous-couche cémentée : 95 hbar
- Ebavurer et casser les angles

Etat de surface : Ra 3.2 sauf indications contraires

Tolérances générales : ISO 2768 mk

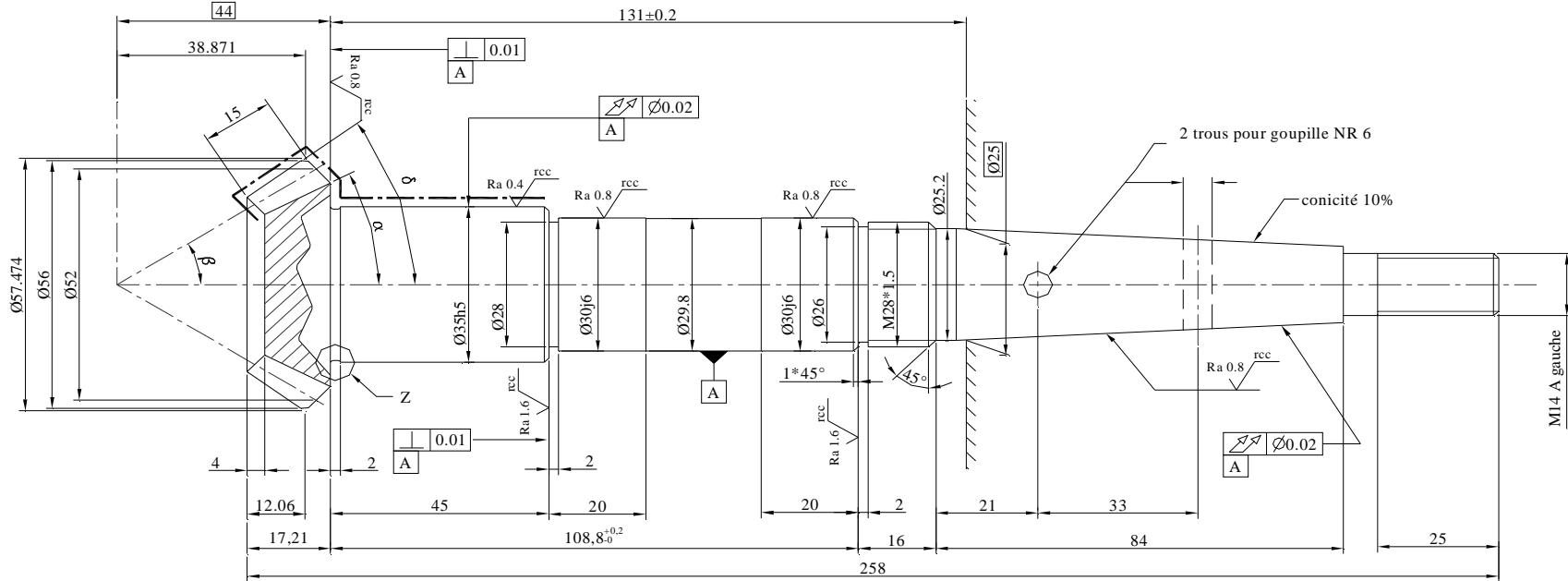


Fig.2

a) Elaboration d'un devis (sur imprimé devis de la page suivante) :

Pour établir le devis de la pièce précédente, vous disposer des éléments ci-après :

- **Matière 12 CN 12** : coût de 100 pièces = 25000dhs.
- **Production interne :**

Usinage	Temps série (ch)	Temps unitaire (ch)
Dressage- centrage	11.18	1.25
Taillage (ébauche)	64.54	41.66
Ebavurage	2.74	6.63
Taillage (finition)	56.21	31.60
Tournage (coté fileté)	20.24	3.26
Tournage (coté denture)	14.24	2.25
Rectification	34.12	6.56
Filetage	18.02	3.25

Taux horaires	
Machines	Prix (en dh)
Machine à dresser et centrer	140
Tour à copier	180
Cri- dan	120
Rectifieuse (rectifieuse dents)	170
Fraisage (taillage)	120
Etude	200
Ebavurage	50
Tour parallèle de production	100
Perceuse à colonne	100

- **Investissement :**
 - Montages d'usinage : 15000 dhs.
 - Montage de contrôle : 6000 dhs.
 - Les Etudes : 25h
- Traitement thermique en sous traitance : 150 dhs par pièce .
- Gabarit de copiage :
 - ❖ étude : 5 h
 - ❖ réalisation : 8h
 - ❖ matière : 95 dh

Devis N°		Date du devis :		Demandé par :		
N° de commande :						
Objet du devis : Plan N°				Nombre de pièce : Production annuelle : Cadence :		
MATIERES	Désignation : Coulé Forgé Barre	Poids en Kg		Valeurs		TOTAL
		Net	Brut	Kg	Pièce	
TOTAL (1) :						
	DESIGNATION		Nombre D'heure	Taux horaire		Valeur Total
	Ateliers	Postes de travail		M.O	Phase	
SOUS- TRETANCE						
PRODUCTION INTERNE						
TOTAL (2) :						
INVESTISSEMENT	Modèle Montages d'usinage Vérificateurs Frais d'étude	Valeur d'investissement	Coefficient amortissement	Valeur d'amortissement		
	TOTAL (3) :					
TOTAL	TOTAL (1)+(2)+(3) =					
	Val Marge 12% =					
PRIX PROPOSE =						

Question No. 2 (Corrigé)

Devis N°		Date du devis :		Demandé par :		
N° de commande :						
Objet du devis : Plan N°				Nombre de pièce : Production annuelle : Cadence :		
MATIERES	Désignation : Coulé Forgé Barre	Poids en Kg		Valeurs		TOTAL
		Net	Brut	Kg	Pièce	
						250 DH
TOTAL (1) :.....250DH...						
	DESIGNATION		Nombre D'heure	Taux horaire		Valeur Total
	Ateliers	Postes de travail		M.O	Phase	
SOUS- TRETANCE						150,157D H
PRODUCTION INTERNE						
TOTAL (2) : 114,689DH.....						
INVESTISSEMENT	Modèle Montages d'usinage Vérificateurs Frais d'étude	Valeur d'investissement	Coefficient amortissement	Valeur d'amortissement		
TOTAL (3) :4,625DH						
TOTAL	TOTAL (1)+(2)+(3) = 519,471DH					
	Val Marge 12% = ...62,336 DH					
PRIX PROPOSE = 581,807DH						

JUSTIFICATION DES CALCULS

1. Calcul T opération /pièce

$$T_p = T_u + T \text{ série} / N^\circ \text{ série} \quad N^\circ \text{ série} = 400 \text{ pièces}$$

$$T_{\text{dressage - centrage}} = 1,25 + 11,18/400 = 1,27795 \text{ ch}$$

$$T_{\text{taillage (ébauche)}} = 41,66 + 64,54/400 = 41,82135 \text{ ch}$$

$$T_{\text{ébavurage}} = 6,63 + 2,74/400 = 6,63685 \text{ ch}$$

$$T_{\text{taillage (finition)}} = 31,60 + 56,21/400 = 31,740525 \text{ ch}$$

$$T_{\text{tournage (coté fileté)}} = 3,26 + 20,24/400 = 3,3106 \text{ ch}$$

$$T_{\text{tournage (coté denture)}} = 2,25 + 14,24/400 = 2,2856 \text{ ch}$$

$$T_{\text{réctification}} = 6,56 + 34,12/400 = 6,6453 \text{ ch}$$

$$T_{\text{filetage}} = 3,25 + 18,02/400 = 3,29505 \text{ ch}$$

2. Calcul du coût de sous-traitance

$$\text{Prix du traitement thermique} = 150 \text{ dh} / \text{ pièce}$$

$$\text{Prix du gabarit de copiage} = 5 \text{ h étude} \times 200 \text{ dh/h} = 1000 \text{ dh}$$

$$\text{Prix de la réalisation du gabarit} = 8 \text{ h} \times 100 \text{ dh/h} = 800 \text{ dh}$$

$$\text{Prix matière gabarit} = 95 \text{ dh}$$

$$\text{Prix total gabarit} = 95 \text{ dh} + 800 \text{ dh} + 1000 \text{ dh} = 1895 \text{ dh}$$

$$\text{Prix gabarit / pièce} = 1895 \text{ dh} : 12000 \text{ pièces} = 0,157916 \text{ dh} / \text{ pièce}$$

$$\text{Prix sous-traitance} = 150 \text{ dh} / \text{ pièce} + 0,157916 \text{ dh} / \text{ pièce} = 150,157 \text{ dh} / \text{ pièce}$$

3. Calcul prix/ opération/ pièce

$$P_{\text{dressage - centrage}} = 1,27795 \text{ ch} \times 140 \text{ dh/h} : 100 = 1,78913 \text{ dh}$$

$$P_{\text{taillage (ébauche)}} = 41,82135 \text{ ch} \times 120 \text{ dh/h} : 100 = 50,18562 \text{ dh}$$

$$P_{\text{ébavurage}} = 6,63685 \text{ ch} \times 50 \text{ dh/h} : 100 = 3,318425 \text{ dh}$$

$$P_{\text{taillage (finition)}} = 31,740525 \text{ ch} \times 120 \text{ dh/h} : 100 = 38,08863 \text{ dh}$$

$$P_{\text{tournage (coté fileté)}} = 3,3106 \text{ ch} \times 120 \text{ dh/h} : 100 = 3,97272 \text{ dh}$$

$$P_{\text{ournage (coté denture)}} = 2,2856 \text{ ch} \times 120 \text{ dh/h} : 100 = 2,74272 \text{ dh}$$

$$P_{\text{réctification}} = 6,6453 \text{ ch} \times 170 \text{ dh/h} : 100 = 11,2970 \text{ dh}$$

$$P_{\text{filetage}} = 3,29505 \text{ ch} \times 100 \text{ dh/h} : 100 = 3,29505 \text{ dh}$$

$$\begin{aligned} \text{Prix total /pièce/ prod. interne} &= 1,78913 + 50,18562 + 3,318425 + 38,08863 + \\ &+ 3,97272 + 2,74272 + 11,2970 + 3,29505 = \mathbf{114,689305 \text{ dh}} \end{aligned}$$

4. Calcul du Prix d'investissement/ pièce (P_{inv} / pièce)

4.1. Calcul des études (C_e)

$$C_e = 25 \text{ h} \times 200 \text{ dh/h} = \mathbf{5000 \text{ dh}}$$

4.2. Calcul des valeurs d'amortissement (V_a)

$$V_a = V_{\text{montage-usinage}} + V_{\text{montage-control}} + V_{\text{études}}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{montage-usinage}} &= \text{Prix d'investissement} \times \text{Coefficient d'amortissement} = \\ &= 15000 \text{ dh} \times 3 \text{ ans} / 2 \text{ ans} = 22500 \text{ dh} \end{aligned}$$

$$V_{\text{montage-control}} = \text{Prix d'investissement pour montage -control} \times \text{Coef.d'amortiss.} =$$

$$=6000 \text{ dh} \times 3 \text{ ans}/1 \text{ an} = 18000 \text{ dh}$$
$$V_{\text{études}} = 5000 \text{ dh} \times 3 \text{ ans}/1 \text{ an} = 15000 \text{ dh}$$

$$V_a = 22500 \text{ dh} + 18000 \text{ dh} + 15000 \text{ dh} = 55500 \text{ dh}$$

$$P_{\text{inv/ pièce}} = 55500 \text{ dh} : 12000 \text{ pièces} = 4,625 \text{ dh}$$

5. Calcul du Prix total / pièce(Pt/ pièce)

$$\text{Pt/ pièce} = \text{Prix matière} + \text{Prix sous-traitance} + \\ + \text{Prix production interne} + \text{Prix investissement/pièce}$$

$$\text{Pt/ pièce} = 25000/100 + 150,157 + 114,689 + 4,625 = \mathbf{519,471 \text{ dh}}$$

6. Calcul de la Marge (M)

$$M = \text{Pt/pièce} \times 12\% = 519,471 \times 12/100 = \mathbf{62,336 \text{ dh}}$$

7. Calcul du Prix proposé (Pp)

$$Pp = \text{Pt / pièce} + M$$
$$Pp = \mathbf{519,47 \text{ dh}}$$

S O M M A I R E

CALCUL DU PRIX DE REVIENT INDUSTRIEL ET ETABLISSEMENT DU DEVIS

CHAPITRE 1 : GUIDE PEDAGOGIQUE	2
1.1. OBJECTIF OPERATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT	2
1.2. OBJECTIFS ET ELEMENTS DE CONTENU	4
CHAPITRE 2 : GENERALITES	7
2.1. DEFINITIONS	7
2.2. L' IMPORTANCE DES DEVIS	7
2.3. LES QUALITES D' UN DEVIS	8
2.3.1. LA FIDELITE	8
2.3.2. LA JUSTESSE	8
2.3.3. LA PRECISION	8
2.3.4. LA RAPIDITE	9
CHAPITRE 3 : LA SOUSTRITAANCE	9
3.1. INTRODUCTION	9
3.2. DEFINITION	9
3.3. DIFFERENTES FORMES DE SOUSTRITAANCE	10
3.3.1. D' ORIGINE TECHNIQUES	10
3.3.2. D' ORIGINE ECONOMIQUES	10
3.3.3. D' ORIGINE SOCIALE ET ENVIRONNEMENTALE	11
3.4. DOCUMENTS OBLIGATOIRES	11
3.4.1. LA DEMANDE DE PRIX	11
3.4.2. OFFRE DE PRIX (OU PROPOSITION)	11
3.4.3. LA COMANDE	12
3.4.4. L' ACCUSE DE RECEPTION	12
3.4.5. LE BON DE LIVRAISON	12
3.4.6. LA FACTURE	12
3.4.7. LE PAIEMENT	12
CHAPITRE 4 : LE DONNEUR D' ORDRES	13
4.1. OBJECTIFS	13
4.2. COMMENT S' ASSURER DES CAPACITES DE SES SOUS TRAITANTS ?	13
4.2.1. LA QUALITE	13
4.2.2. LES DELAIS	13
4.2.3. LES PRIX	13
CHAPITRE 5 : LES SOUSTRITANTS	14
5.1. OBJECTIF	14
5.2. L' ACTIVITE DES ENTREPRISES DE SOUS -TRAITANCES	14
5.2.1. EN PERIODE DE SURACTIVITE	14
5.2.2. EN PERIODE DE SOUACTIVITE	14
5.3. PREVISION D' ACTIVITE	15
5.3.1. PREALABLE	15
5.3.2. QUELS OUTILS ?	15
5.4. QUELLES SONT LES GRANDES ETAPES D'UNE DEMANDE DE PRIX ?	15
5.4.1. ETUDE DE LA CAPACITE DE L'INTREPRISE A REALISER LE	15
TRAVAIL PROPOSE	
5.4.2. REALISATION SOMMAIRE DES GAMMES ET DES ESTIMATIONS DE TEMPS	16
5.4.3. PLANIFICATION PREVISIONNLE DE LA FABRICAION	16
5.4.4. ELABORATION DU DEVIS	16
5.4.5. LA PROPOSITIN COMMERCIALE	16
5.4.6. LA REALISATION	16
5.4.7. LES RESULTATS	16

5.4.8. L' ARCHIVAGE	16
CHAPITRE 6 : MISE EN ŒUVRE DES DIFFERENTS MODES DE DEVIS	18
6.1. DEVIS DETAILLE	18
6.1.1. GENERALITES	18
6.1.2. DOCUMENTS UTILISES	19
6.1.3. MISE EN ŒUVRE DES DOCUMENTS	19
6.1.4. ETUDE DE CAS	19
6.1.5. RESULTAT DE L' ETUDE DE CAS	20
6.2. DEVIS SIMPLIFIE	20
6.2.1. GENERALITES	20
6.2.2. DOCUMENTS UTILISES	20
6.2.3. MISE EN ŒUVRE DES DOCUMENTS	20
6.2.4. ETUDE DE CAS	20
6.2.5. RESULTAT DE L' ETUDE DE CAS	20
6.3. DEVIS PIFOMETRIQUE	21
6.4. DEVIS PAR FONCTIONS GROUPEES	21
6.4.1. GENERALITES	21
6.4.2. DOCUMENTS UTILISES	21
6.5. DEVIS PAR COMPARAISONS	22
6.5.1. GENERALITES	22
6.5.2. METHODOLOGIE	22
6.5.3. APPLICATIONS	22
6.6. DEVIS PAR STATISTIQUES	22
6.6.1. PREALABLE	22
6.6.2. APPLICATION	22
6.6.3. METHODOLOGIE A OBSERVER	22
6.6.4. NOTIONS DE LIAISON (RAPPELS)	23
6.6.5. LA CORRELATION	23
6.6.6. LE TEST DE SPEARMAN	25
6.6.7. EXEMPLE APPLIQUE A UNE ETUDE DE CAS (1 ^{ER} PARTIE)	29
6.6.8. COEFFICIENT DE CORRELATION DES RANGS DE SPEARMAN (RS)	30
6.6.9. COMMENT L' EXPLOITER ?	30
6.6.10. MISE EN ŒUVRE DES RESULTATS POUR L' ETABLISSEMENT D' UN PRIX	31
6.6.11. LA REGRESSION	31
6.6.12. LA METHODE DES MOINDRES CARRES	31
6.6.13. EQUATION DE LA DROITE DES MOINDRES CARRES	32
6.6.14. EXEMPLE APPLIQUE A UN ETUDE DE CAS (3EME PARTIE)	37
6.6.15. ANALYSE DE LA VARIANCE	38
6.6.16. EQUATION D' ANALYSE DE LA VARIANCE	39
6.6.17. NOTION DE DEGRES DE LIBERTE	40
6.6.18. VARIANCE RESIDUELLE	40
6.6.19. ECART TYPE RESIDUEL LIE A LA VARIANCE RESIDUELLE	41
6.6.20. EXEMPLE APPLIQUE A UNE ETUDE DE CAS (4 -EME PARTIE)	42
6.6.21. EXEMPLE APPLIQUE A UNE ETUDE DE CAS (5-EME PARTIE)	44
6.6.22. CONCLUSION	45
CHAPITRE 7 : ANNEXES	46
CHAPITRE 8 : EXEMPLES ET APPLICATIONS	101
SOMMAIRE	114