



Chapitre 10

Le chronométrage

1- DEFINITION:

C'est la mesure exacte du temps d'une opération à l'aide d'un chronomètre. Le matériel utilisé est le suivant:

- Chronomètre(s)
- Planchette de chrono avec support
- Feuille de relevés chronométriques
- Calculatrice
- Stylo, crayon

2- BUT DE LA MESURE DES TEMPS PAR CHRONOMETRAGE

La mesure des temps intervient à plusieurs niveaux dans le processus de fabrication. Si nous examinons la mesure des temps par le chronométrage, nous en déduisons qu'elle se pratique au niveau de:

2-1 L'étude des fabrications pour:

- l'industrialisation des produits
- L'intégration et le chiffrage d'un élément nouveau dans la gamme
- La simplification du travail
- La comparaison entre différents procédés ou matériels
- La standardisation des méthodes
- La stabilisation des processus aux postes

2-2 La fixation des temps prévus pour:

- L'établissement des prix de revient
- Le contrôle du pourcentage d'activité et de rendement de l'atelier
- Le calcul de l'équilibrage des postes entre eux
- L'évaluation des temps de passage d'une série de vêtements en atelier
- Le calcul des salaires et primes de rendement des opératrices

2-3 La confirmation de la justesse des temps pour éventuels contrôle à la demande

- De la direction
- Des opératrices



3- LES DIFFERENTS GENRES DE CHRONOMETRAGE

Selon le stade de la fabrication (préparation du travail, production, contrôle, suivi ...) dans lequel nous nous trouvons, la mesure des temps se réalise de deux façons différentes:

- ♦ Par chronométrage sans jugement d'allure
 - Chronométrage de diagnostic
 - Chronométrage d'étude

- ♦ Par chronométrage avec jugement d'allure
 - Chronométrage de fixation des tâches
 - Chronométrage de confirmation
 - Chronométrage de contrôle

3-1 Chronométrage de diagnostic

Deux à trois relevés chronométriques sans jugement d'allure. Ce chronométrage permet d'avoir une vue d'ensemble d'un atelier. Il a pour but de détecter le ou les postes dont les temps sont anormalement élevés ou trop bas. Il est utilisé pour contrôler:

- Le cheminement du travail
- Temps de manutention
- Temps inter poste
- Analyse de déroulement

3-2 Chronométrage d'étude

De 15 à 20 relevées chronométriques par élément observé sans jugement d'allure. Ce chronométrage a pour but la simplification de travail par l'exploitation des données qu'il indique, il peut être fait suite à une analyse de déroulement. Le chronométrage d'étude permet de calculer le degré de stabilité du poste, il est donc effectué sur des postes non stables.

3-3 Chronométrage de fixation des tâches

De 20 à 30 relevées chronométriques par élément observé avec jugement d'allure. Ce chronométrage ne se fait que sur des postes stabilisés. Les temps déterminés sont utilisés dans les gammes de montage permettant de définir:

- Les temps ouvriers
- Le délai de fabrication
- Le catalogue de temps



- Le prix de revient industriel
- Les salaires ...

3-4 Chronométrage de confirmation

De 25 à 30 relevées chronométriques par élément mesurable avec jugement d'allure, c'est un chronométrage permettant de confirmer la validité des temps établis dans une entreprise.

3-5 Chronométrage de contrôle

De 25 à 30 relevées chronométriques par élément mesurable avec jugement d'allure, il a pour but de contrôler les temps définis dans l'entreprise lors qu'il y a contestation.

4- COMMENT REALISE-T-ON UN CHRONOMETRAGE

Il y a 3 étapes essentielles d'un chronométrage:

La préparation

Le relevé des temps

Le dépouillement du relevé

4-1 La préparation: Elle comporte:

- Le rassemblement des documents et d'information
- La prise de contact avec la chaîne concernée voir le poste de travail
- La vérification des conditions de travail relatives à l'exécution de l'opération

4-2 Le relevé des temps: Cette étape consiste à mesurer les temps sur place en utilisant le chronomètre comme moyen de mesure et noter toutes les indications qui doivent les accompagner sur la feuille de relevé des temps; une planchette de chronométrage facilite le travail de l'agent chronométrateur.

4-3 Le dépouillement du relevé: cette dernière étape consiste à un travail de bureau, à partir des renseignements portés sur la feuille de relevé, l'agent de méthode détermine le temps moyen de l'opération en éliminant les temps aberrants en utilisant l'un des méthodes suivantes:

- méthode arithmétique
- méthode des grandes fréquences



- méthode Michelin
- méthode graphique

5- LES CONDITIONS DE REALISATION D'UN CHRONOMETRAGE EFFICACE :

Il est absolument nécessaire de respecter les règles suivantes pour réussir à réaliser un chronométrage précis et objectif.

-- Avant de chronométrer, observer le poste de travail et le mode opératoire utilisé par l'ouvrière pour se familiariser aux caractéristiques du poste.

-- Enregistrer toutes les informations indispensables :

- ** L'opération.
- ** Le matériel et l'équipement utilisés.
- ** La matière.
- ** L'exécutant.
- ** Les conditions de travail.
- ** Le modèle et la taille.

-- Scinder (décomposer) l'opération en éléments mesurables les plus nombreux possibles, généralement: avant, pendant et après piquage; les éléments mesurables entre 8 et 40 cmn.

*/ L'élément ne doit pas être inférieur à 8 cmn car le chronométreur n'aura pas la possibilité de lire le chronomètre avant que l'opératrice passe à l'élément suivant.

*/ L'élément ne doit pas être supérieur à 40 cmn pour avoir des temps le plus précis possible.

-- Définir le début et la fin de chaque élément par des tops.

Sont appelés les 'tops' le départ et la fin de chronométrage afin de pouvoir chronométrer au même moment les éléments d'une opération.

On distingue 2 types de tops, les tops sonores et les tops silencieux.

*/ Tops sonores: Sont faciles à repérer: machine embrayée, ciseaux posés, coupe fil à pédale...

*/ Tops silencieux ou tops visuels: Doivent être définis avec précision: saisir pièce, lâcher pièce...

-- Préparer la feuille de relevés chronométriques en inscrivant à l'avance les éléments dans les colonnes réservées à cet effet.

-- Choisir le moment de chronométrage:



*/ On doit choisir le moment de chronométrage lorsque l'opératrice arrive à avoir la régularité dans son travail, c'est à dire qu'elle s'est familiarisée à l'opération qu'elle exécute tout en conservant les mêmes gestes et la vitesse d'exécution régulière.

*/ On ne doit pas chronométrer à la reprise de travail à l'entrée ou à la fin de la journée de travail.

-- Chronométrer debout afin de pouvoir tout observer.

-- Se placer de telle manière que l'œil puisse simultanément: voir le travail de l'opératrice, lire le chronomètre et voir ce que la main écrit.

-- Informer l'ouvrière et la sensibiliser de l'utilité de ce chronométrage.

-- Se concentrer sur le chronométrage.

-- Effectuer quelques relevés pour se familiariser au chronométrage de l'opération.

6- DECOMPOSITION DE L'OPERATION EN ELEMENTS MESURABLES:

L'opération ou le cycle de travail de piquage repose sur une structure invariable composée de 3 étapes d'opérations qui représentent 3 stades chronologiques:

- Avant piquage.

- Pendant piquage.

- Après piquage.

6-1 Définitions:

-/ Avant piquage:

--/ Commence: Au moment où la main lâche la pièce travaillée du cycle précédent.

--/ Comprend: Tous les gestes nécessaires pour saisir, préparer en vue du piquage et engager la (les) pièce (s) à travailler.

--/ Se termine: Au moment où la barre à aiguilles se met en mouvement pour piquer le 1^{ier} point.

-/ Pendant piquage:

--/ Commence: Au moment où la barre à aiguilles se met en mouvement pour piquer le 1^{ier} point.

--/ Comprend: L'exécution complète de la piqûre, y compris toutes les actions manuelles accomplies en cours de piquage et nécessitant un arrêt de machine, ex. : ajuster, pivoter, etc...

Remarque: Dans le but d'avoir des temps précis, l'élément ne doit pas être supérieur à 40 cmn, pour cela si l'élément est supérieur à cette mesure, il est recommandé de décomposer le pendant piquage en plus d'un élément.



--/ Se termine: Au moment où la barre à aiguilles s'arrête en position haute.

-/ Après piquage:

--/ Commence: Au moment où la barre à aiguilles s'arrête en position haute.

--/ Comprend: Tous les gestes nécessaires pour séparer la pièce de la machine et l'acheminement vers son point d'évacuation.

--/ Se termine: Au moment où la main lâche la pièce travaillée du cycle précédent.

6-2 les différents gestes rencontrés en piquage

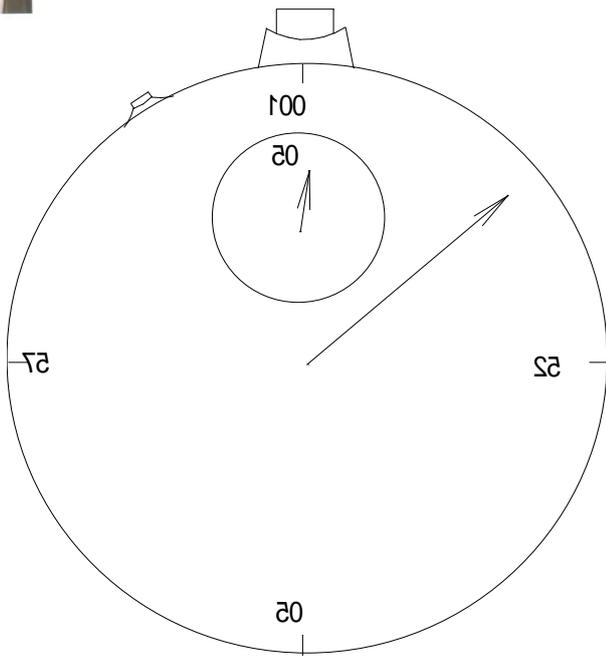
AVANT PIQUAGE	<ul style="list-style-type: none">- Prendre pièce à 1 main 2 mains- Prendre 2 pièces simultanément ou successivement.- Ramener.- Poser ou placer sur table.- Ajuster.- Plier, déplier, ouvrir ou coucher couture.- Lisser ou écraser pli.- Préparer: nervure, surpiqûre, rempli, ourlet, rabattage...
PENDANT PIQUAGE	<ul style="list-style-type: none">- Piquer.- Effectuer point d'arrêt début ou fin de couture automatique ou manuel.- Ajuster.- Plier ou déplier, ouvrir ou coucher couture.- Lisser ou écraser pli.- Engager autre pièce.- Préparer suite: pli, rempli, ourlet, surpiqûre, plaquage, rabattage...- Pivoter
APRES PIQUAGE	<ul style="list-style-type: none">- Couper fil: Automatique. Ciseaux. A la lame.- Dégager.- Evacuer à 1 main. à 2 mains.- Ramener

7- LES DIFFERENTS TYPES DE CHRONOMETRE:

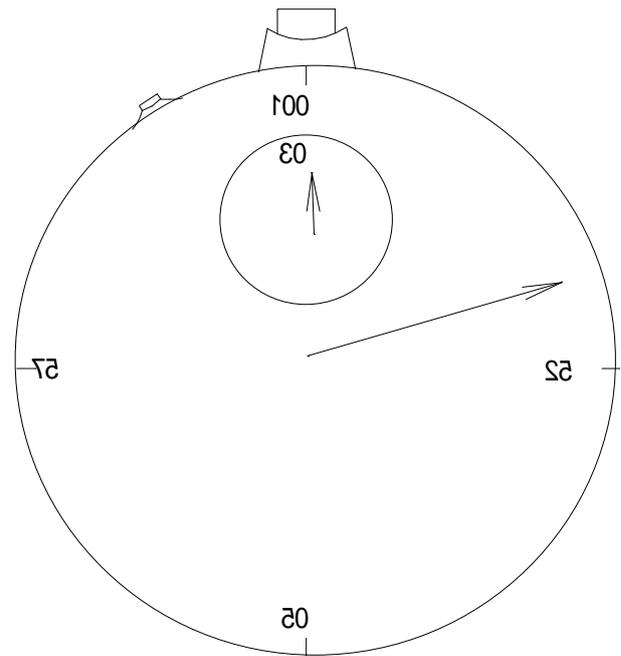
7-1/ Chronomètre à aiguille :

Le chronomètre se définit par son unité de mesure de temps et par son fonctionnement. Les unités de temps sont la Cmn, la S, et le Dmh. Un simple chronomètre est suffisant, la seule obligation à laquelle il doit répondre est de permettre le retour à zéro après lecture, sans arrêter le mouvement de l'aiguille. Il faudra donc un modèle à deux poussoirs séparés.

- 1^{ier} poussoir : marche et arrêt de l'aiguille.
- 2^{ieme} poussoir : retour à zéro de l'aiguille.



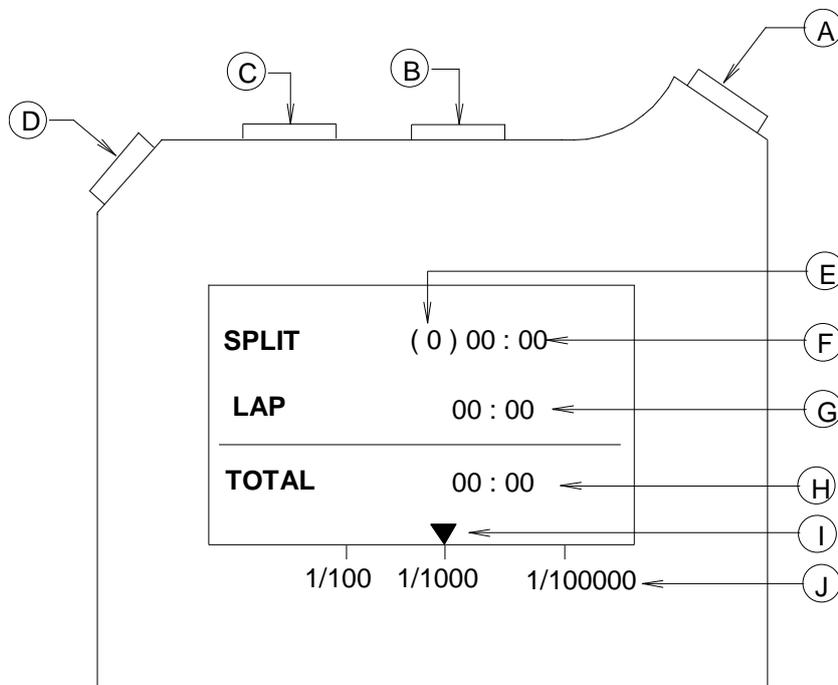
Chronomètre à aiguille



Chronomètre numérique

7-2/ Chronomètre numérique :

Ce type de chronomètre est plus précis que celui à aiguille, car la valeur de temps est indiquée sur l'écran.



- * A: Bouton SETUP: pour démarrage et arrêt du chronomètre.
- * B: Bouton MODE: pour changement de mode (Changement de mode temps vers mode Chronomètre ou d'une unité à une autre en cas de chronomètre en multi - unités.)



- * C : Bouton RECALL: pour la lecture des relevés mémorisés.
- * D : Bouton RESET: pour le retour à zéro du compteur numérique.
- * E : Indicateur de cumul des temps relevés.
- * F : Indicateur de numéro de mémoire de relevé pris ou lu.
- * G : Indicateur de temps de dernier relevé chronométrique.
- * H : Compteur de temps dès le début de la séance de chronométrage.
- * I : Indication de l'unité de temps utilisé.
- * J : L'unité de temps utilisé.

8- LECTURE DU CHRONOMETRE:

8-1/ Lecture du chronomètre à aiguille :

a) Lecture continue ou à la volée :

Cette lecture consiste à lire le chronomètre à chaque fin d'élément et écrire le relevé dans la case correspondante sur la feuille des relevés chronométrique. A la fin de la séance de chronométrage, le chronométreur fait la substitution de la dernière valeur , celle qui précède, ce qui permet de déterminer la valeur du dernier relevé et ainsi pour avoir la valeur de chaque relevé.

b) Lecture répétitive ou avec retour à zéro :

Cette lecture consiste à ramener les aiguilles à zéro et lâcher le bouton immédiatement pour que les aiguilles redémarrent pour le relevé suivant, puis indiquer la valeur dans la case qui convient sur la feuille des relevés chronométriques.

8-2/ Lecture du chronomètre numérique :

La lecture répétitive avec retour à zéro. Au démarrage du chronomètre, l'enclenchement se fait avec le bouton SETUP, à chaque fin d'élément on doit

Soit:

- Appuyer sur le bouton de retour à zéro à chaque fin d'élément.
- Lire l'indicateur LAP et l'enregistrer dans la case correspondante sur la feuille des relevés chronométrique.

Soit:

- Appuyer sur le bouton retour à zéro.



- Lire tous les relevés en appuyant sur le bouton de lecture des relevés mémorisés avec le bouton RECALL et les enregistrer au fur et à mesure dans les cases correspondantes sur la feuille des relevés chronométriques.

9- DETERMINATION DE LA PRECISION DU CHRONOMETREUR :

Lors du chronométrage, on peut contrôler la précision du chronométrage réalisé ; pour cela on doit calculer le taux de précision à l'aide de la formule suivante :

$$\text{TAUX DE PRECISION} = [(T.B - T.R) \times 100] / T.B$$

T.B. : Temps de bouclage. Il est relevé à l'aide d'un 2ième chronomètre déclenché au début de la séance de chronométrage et arrêté à sa fin.

T.R. : Somme des temps relevés y compris les irrégularités non liées au travail.

10- TAUX DE STABILITE : Permet de déterminer le taux d'irrégularités liées au travail du poste soit de l'opératrice.

Dans tous les travaux, il existe 2 types d'aléas ou d'irrégularités :

- Irrégularités non liées au travail :

Toutes les perturbations dans le travail et qui ne sont pas prévues dans le mode opératoire, ex. : panne machine, coupe de fil, cassure d'aiguille, etc... Ces irrégularités sont en général faciles à repérer.

Les aléas ayant un temps supérieur à 10 mn sont des hors standards, alors que ceux ayant le temps inférieur à 10 mn sont des irrégularités et qui seront pris en considération au calcul de temps prévu par le coefficient d'irrégularité.

- Irrégularités liées au travail :

Sont plus difficiles à déceler, ex. : hésitation de l'opératrice, maladresse, gestes super flux etc.... ; les irrégularités liées au travail sont incluses dans le temps de travail, pour les déterminer, on doit calculer le taux de stabilisation.

10-1 Taux de stabilisation d'un poste: c'est un indicateur de la performance de l'opératrice, il nous permet de savoir si le poste est stabilisé ou non.

10-2 Calcul du taux d'aléas : Ce calcul est fait suite à un chronométrage d'étude, le taux d'aléas est calculé avec la formule suivante:

$$T_{\text{aléas}} = \frac{(T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \times 100}{T_{\text{moy}}}$$



Exemple1

Soit les temps relevés suivantes: 6 - 7 - 8 - 7 - 6 - 5 - 7 - 9 - 6 - 6 - 15 - 7 - 7 - 7 - 8 - 7 - 8 - 6 - 6 - 5 - 7 - 7

15 : valeur aberrant

$$T'_{\text{moy}} = 157 / 22 = 7,13$$

$$T_{\text{moy}} = 142 / 21 = 6,76$$

$$T_{\text{aléas}} = [(9 - 5) / 6,76] \times 100 = 59,17$$

Le taux d'aléas est échelonné de la manière suivante:

<i>Taux d'aléas</i>	<i>Degré de stabilisation</i>
50%	Seuil de stabilité
30%	Bonne stabilité
20%	Très bonne stabilité

+ 50% le poste est non stable, il est préférable de faire une simplification.

Exemple2

Soit les temps relevés suivantes: 287 - 140 - 391 - 431 - 359 - 259 - 562 - 163 - 321 - 113 - 247 - 506 - 118 - 774.

$$T'_{\text{moy}} = 4671 / 14 = 333,64$$

$$50\% T'_{\text{moy}} = 333,64 / 2 = 166,82$$

$$150\% T'_{\text{moy}} = 333,64 + 166,82 = 500,46$$

La fourchette est la suivante : [166,82 ; 500,46]

Les temps anormaux sont: 140 - 562 - 163 - 113 - 506 - 118 - 774

$$T_{\text{moy}} = 2295 / 7 = 327,85$$

$$T_{\text{aléas}} = [(431 - 247) / 327,85] \times 100 = 56,12 : \text{poste non stable}$$

11- FIXATION DU TEMPS PREVU :

Pour effectuer un chronométrage de fixation du temps prévu, on doit procéder la manière suivante :

- Effectuer l'analyse du travail au poste, le processus opératoire.
- Etablir la fiche de consigne au poste, le dossier poste.
- Tenir compte des conditions d'un bon chronométrage.



- Effectuer le chronométrage avec pondération soit par jugement d'allure, soit par jugement d'efficacité, soit par coefficient de performance.
- Contrôler la stabilité de l'opératrice.
- Effectuer le dépouillement pour déterminer le temps de référence.
- Effectuer les majorations nécessaires pour calculer le temps alloué ou le temps prévu.

11-1/ L'analyse du travail au poste :

L'analyse du travail au poste est nécessaire afin de fournir les arguments de validité de temps. Toute variation du temps est justifiée par une modification, soit des conditions matérielles, soit du processus opératoire; pour ceci on doit établir le DOSSIER POSTE comprenant les CONDITIONS MATERIELLES & le PROCESSUS OPERATOIRE.

11-2/ Le chronométrage avec pondération :

11-2-1/ Le chronométrage avec JUGEMENT D'ALLURE :

a) L'allure: L'allure d'un exécutant est la vitesse instantanée de production d'un effet utile, dans le cas où cette vitesse dépendrait de l'activité déployée par l'exécutant.

L'allure résultante de:

- La RAPIDITE d'exécution des mouvements, c'est la vitesse.
- La PRECISION des mouvements.
- La METHODE, c'est à dire l'exactitude à opérer suivant un processus défini et prédéterminé.

b) L'allure de référence: C'est l'allure étalon à laquelle correspond un temps T.

L'allure étalon est celle d'un ouvrier moyen, travaillant dans des conditions normales.

c) Le jugement d'allure J.A. : C'est l'estimation par laquelle le chronométrateur apprécie l'allure d'un exécutant, par rapport à la représentation mentale de l'allure étalon qui est l'allure de référence.

d) Utilité du J.A. : Convertir le temps relevé (Temps T) d'une quelconque allure en temps de référence (Temps T0).

$$\underline{\text{Temps T0} = (\text{Temps relevé T} \times \text{Jugement d'allure}) / 100}$$

e) les conseils pour un Jugement d'allure efficace :

L'expérience nous a appris qu'il est souvent nécessaire de réfléchir et de raisonner en observant l'exécutant. Un certain nombre de précautions doivent être observées dans l'appréciation de l'allure.



- Eviter autant que possible de juger les allures extrêmes (une précision acceptable de $\pm 5\%$ et une activité de sujet entre 65 et 145).
- Vérifier que l'exécutant est entraîné à utiliser un mode opératoire correct et que les éléments matériels (outillages, fournitures) intervenant dans le cycle ne subit aucun changement.
- Apprécier la vitesse et la précision des mouvements en fonction de la nature (poids, agilité) des objets manipulés et des parties du corps utilisées. S'entourer des conseils et avis de la monitrice.
- Consulter la monitrice pour le choix de l'exécutant à chronométrer.
- Pour juger correctement il faut se libérer au maximum de toutes autres tâches.

11-2-2/ Entraînement Au jugement d'allure.

- Méthode ancienne : Sous la conduite d'un moniteur.
- L'utilisation des Films.

A la projection des films, on note à chaque séquence le Jugement d'allure que l'on estime correct à la fin de la projection on aura une liste des ordonnées correspondant à chacune des séquences successives. Le report de ces dernières données et des J.A sur un graphique donne un nuage de points dont les caractéristiques sont celles du jugement de l'observateur.

Remarque:

Un chronométreur entraîné doit arriver à une précision de $\pm 5\%$ dans son jugement.

11-2-3/ Coefficient de performance.

Le chronométrage avec pondération par coefficient de performances a pour but d'obtenir un temps à partir d'un poste moyennement stabilisé, la précision obtenue avec cette méthode est estimée à environ $\pm 10\%$.

La méthode est issue de la fusion de deux méthodes de pondération: l'une française (jugement d'allure), l'autre américaine (jugement d'efficacité appelé aussi LEVELING). Dans cette méthode, on considère que le travail d'un exécutant doit être apprécié selon cinq critères différents:

- L'adaptation de l'ouvrière à son mode opératoire
- L'adaptation de l'ouvrière au matériel du poste
- La qualité obtenue
- Le rythme de travail
- La stabilisation du poste.



Une grille de cotation permet de classer l'ouvrière observée, par un jeu de bonifications ou de pénalisation par rapport au chiffre 0, considéré comme le niveau de l'ouvrière normale. Ce point 0 correspond à l'allure 100.

✚ Adaptation de l'ouvrière à son mode opératoire:

Il y a bonification, si l'ouvrière peut masquer des gestes (par exemple : des ajustements), sans que cela nuise à la qualité. Par contre, si l'ouvrière semble hésiter plus ou moins, il y a pénalisation de 1 ou 2 points selon le cas. Si les gestes sont conformes au mode opératoire prévu, il n'y a ni bonification, ni pénalisation, le coefficient pour ce critère est 0.

✚ Adaptation de l'ouvrière au matériel:

Dans ce critère, il n'y a aucune bonification prévue, car il est normal qu'une ouvrière connaisse le matériel qu'elle utilise. Par contre, une adaptation insuffisante sera pénalisée de 1 ou 2 points, puisque cela nuira aux performances du poste.

✚ Qualité obtenue:

On doit considérer comme normal que la qualité demandée soit obtenue sans difficulté particulière. Il n'y a donc pas de bonification prévue. Par contre, si l'on s'aperçoit que l'ouvrière n'est pas à l'aise (par exemple, elle s'y reprend à plusieurs fois pour faire un ajustement, ou elle hésite sur une valeur de couture ou de pli), il y a lieu d'appliquer une pénalité de 1 ou 2 points.

✚ Rythme de travail:

Pour ce critère, qui est considéré comme le plus important, il y a une progression comportant 6 degrés allant de faible (-22) au remarquable (+33). Cette appréciation du rythme de travail se base sur la connaissance que le chronométrateur possède sur la difficulté du travail.

Remarque: En cas d'hésitation entre deux niveaux de cotation, par convention on accorde le niveau supérieur.

*** Exemple du calcul du coefficient de performances.

(Voir tableau du coefficient de performances).

CHRONOMETRAGE AVEC PONDERATION par jugement d'allure.

1- But :

Obtenir à partir d'un poste très stabilisé un temps qui sera pris comme base pour :

- Fixer les charges de travail en atelier
- Définir les délais de fabrication
- Calculer le rendement et l'activité de l'atelier
- Etablir un catalogue de temps
- Servir au calcul du salaire des ouvriers



- La précision obtenue avec cette méthode est estimée à environ $\pm 5\%$

2- Méthode

- Rédiger le dossier poste
- Rédiger l'analyse du mode opératoire
- S'assurer que le poste est stabilisé (Taux maximum admissible pour un élément mesurable est de 72%).
- Découper le mode opératoire en éléments mesurable (10 et 40 DMH ou 6 et 24 CMN)
- Préparer la feuille de relevés au minimum 30 relevés
- Chronométrer au minimum 30 cycles. On ne considère comme valable que les relevés comportant le couple JA – T.

En cas d'absence de l'un des deux éléments, le relevé est annulé, cela nous oblige à poursuivre le chronométrage jusqu'à ce qu'à avoir au moins 31 relevés valables pour chacun des éléments mesurables.

3- Dépouillement

Il peut être effectué suivant deux méthodes différentes :

Méthode arithmétique pondérée.

a) Méthode de pondération de chaque relevé

- Obtenir pour chaque relevé (JA x Temps) un temps à l'allure 100.

$$\text{Temps à l'allure 100} = (\text{Allure relevée} \times \text{Temps relevé}) / \text{Allure de référence}$$

- Faire la somme des temps ainsi obtenus.
- Calculer la moyenne.

Exemple d'après un relevé de jugement d'allure.

Inter poste	JA	T	JA	T	JA	T	JA	T	JA	T	JA	T
Prendre paquet et	80	25	80	24	100	19	120	16	100	18		
disposer pièces												

$$(80 \times 25) / 100 + 80 \times 24) / 100 + (100 \times 19) / 100 + (120 \times 16) / 100 + (100 \times 18) / 100 \\ = 20 + 19.2 + 19 + 19.2 + 18 = 95.4$$

$$\text{Temps de référence} = 95.4 / 5 = \mathbf{19.1 \text{ Dmh}}$$

b) Méthode de pondération des temps regroupés par classe d'allure

- Regrouper tous les temps par allure
- Faire la somme par allure de tous les temps ainsi regroupés
- Calculer la moyenne arithmétique



- Ramener ces moyennes à l'allure 100
- Faire la somme des temps obtenus
- Calculer la moyenne

Exemple d'après le même relevé de jugement d'allure

<u>Allure</u>	<u>80</u>	<u>100</u>	<u>120</u>
<u>Total</u>	<u>49</u>	<u>37</u>	<u>16</u>
<u>Nombre de relevés</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
<u>Moyenne</u>	<u>24.5</u>	<u>18.5</u>	<u>16</u>
<u>Temps à l'allure 100</u>	<u>19.6</u>	<u>18.5</u>	<u>19.2</u>

Total = 57.3

Temps de référence = 19.1 Dmh

Méthode de Dépouillement graphique.

Il s'agit de pondérer un temps d'exécution et le jugement d'allure qui lui est affecté par une méthode graphique. Ces deux valeurs sont inversement proportionnelles, c'est à dire que si l'une croît l'autre décroît. Si l'on inscrit ces valeurs sur une échelle arithmétique, on obtient une hyperbole, c'est évidemment la ligne de référence qui représente la juste correspondance des allures et des temps.

Pour faciliter le contrôle de cette correspondance, il est plus simple que la ligne de référence soit une droite. En effet, vérifier l'alignement de plusieurs points est plus aisé que de vérifier leur appartenance à une hyperbole. Pour cela, on dépouille une échelle « bi-logarithmique » où des rapports égaux sont traduits par des accroissements égaux.

a) Analyse des relevés avec jugement d'allure et temps

- Faire une croix à l'intersection des deux lignes correspondantes, afin d'obtenir un nuage de bâtonnets pour l'ensemble des relevés.
- Entourer l'ensemble des bâtonnets dans une ellipse comportant le moins de vide possible. Il ne faut pas chercher à englober, ni à tenir des valeurs qui sont en dehors de l'ensemble du nuage, car ce sont des valeurs aberrantes qui sont traduites graphiquement.
- Il s'agit ensuite de partager ce nuage en deux parties égales. Afin d'obtenir une droite qui indique la moyenne des jugements d'allure / temps relevés.

Pour cela :

- Joindre les deux sommets de l'ellipse par une droite
- Compter les croix inscrites de parts et d'autre de la droite (ne pas compter les croix traversées par la droite).



✎ La droite qui va représenter l'ensemble des moyennes des jugements d'allures et temps doit avoir de part et d'autre le même nombre de croix.

✎ Tracer l'histogramme de fréquences.

b) Analyse des relevés, calcul du temps de référence

✎ Il faut tracer une ligne horizontale partant du temps moyen jusqu'à l'intersection avec la droite des moyennes et lire l'allure et le temps, si l'allure correspondant n'est pas l'allure 100, utiliser la formule pour ramener ce temps à l'allure 100.

c) Interprétation de la forme de nuage

✎ Le nuage doit se rapprocher le plus possible de celle d'une ellipse

✎ La droite est parallèle à la droite de référence. Résultat correct

✎ La droite est verticale par rapport à la droite de référence. Cela fait apparaître un manque de sensibilité aux jugements d'allure qui correspond aux variations de temps relevés

✎ La droite est horizontale par rapport à la droite de référence. Cela fait apparaître une sensibilité aux jugements d'allure qui ne correspond pas aux variations assez faibles des temps relevés.