Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

Académie : Session :

Examen ou Concours Série* :

Spécialité/option* : Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :

NOM :
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : N° du candidat

Né(e) le :

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

# LA CHAINE DE SOUDAGE

## 1 - ANALYSER LA SOLUTION EXISTANTE ( pages DT 1, DT 2 et DT 3 )

L'entreprise fonctionne suivant le principe des 3 - 8.

La production de batteries devant passer de 1 000 à 1500 unités par chaîne et par période de 8 heures, il faut analyser le processus de fabrication actuel pour déterminer si sa capacité est suffisante pour absorber cette augmentation de production.

### 1 - 1 Temps technologiques ( en secondes )

Déplacement d'une batterie et mouvement des butées

| | | |
|---|---|---|
| - du cadenceur vers la butée 1.1 | : | 3 s |
| - de la butée intermédiaire vers la butée 2.1 | : | 3 s |
| - entre butées 1.1-1.2 ou 2.1-2.2 ou 2.2-2.3 | : | 1 s |

Mouvement d'une tête de soudage

| | | |
|---|---|---|
| - Descente | : | 0, 5 s |
| - Montée | : | 0, 5 s |

Mouvement d'une pince

| | | |
|---|---|---|
| - Ouverture | : | 0, 5 s |
| - Fermeture | : | 0, 5 s |

Soudage

| | | |
|---|---|---|
| - Soudage | : | 2 s |
| - Maintien de pression pince fermée | : | 1 s |

### 1 - 2 Déterminer la cadence de la chaîne de soudage

La tête de soudage T1 effectue le soudage des bornes 2 et 4.

La tête de soudage T2 effectue le soudage des bornes 1, 3 et 5.

Les têtes de soudage T1 et T2 sont en position haute, une batterie est présente sur le cadenceur ainsi que sur la butée intermédiaire 1.

Les têtes de soudage T1 et T2 évoluent simultanément.

L'évacuation d'une batterie totalement soudée se fait pendant le déplacement de la batterie suivante de la butée intermédiaire vers la butée 2.1. ( temps masqué )

1-2-1 QUELLE TETE DE SOUDAGE CREE UN GOULET, POURQUOI ?

NE RIEN ECRIRE ICI

1-2-2 COMBIEN DE SECONDES S'ECOULENT ENTRE L'EVACUATION DE DEUX BATTERIES SOUDEES ?

1-2-3 CADENCE DE PRODUCTION (en batteries par heure)

1-2-4 CAPACITE DE PRODUCTION EN 8 HEURES

1-2-5 DETERMINER LE TAUX DE CHARGE ACTUEL (charge/capacité) (pour une production de1000 batteries par période de 8 heures) - CONCLURE

1-2-6 DETERMINER LE TAUX DE CHARGE PREVISIONNEL (pour une production de 1500 batteries par période de 8 heures) - CONCLURE

NE RIEN ECRIRE ICI

## 2 - MODIFICATION DE LA SOLUTION EXISTANTE (pages DT6 et DT7)

On considère que la production déterminée en 1-2-4 est inférieure à 1500 batteries par période de 8 heures avec deux têtes de soudage.

La chaîne de soudage est modifiée par l'adjonction d'une troisième tête.

- La tête T1 réalise le soudage des plots 2 et 4
- La tête T2 réalise le soudage des plots 1 et 3
- La tête T3 réalise le soudage du plot 5.

### GAMME DE FABRICATION

Etat initial :

Les 3 têtes T1, T2 et T3 sont en position haute.
Une batterie est présente sur le cadenceur, une autre sur la butée intermédiaire 1 et une autre sur la butée intermédiaire 2.

Phase 1 :

Le cadenceur et les butées intermédiaires libèrent les batteries qui viennent se placer sous les têtes de soudage.

- sur la batterie B1 les soudures 1, 2, 3 et 4 sont déjà réalisées ;
- sur la batterie B2, les soudures 2 et 4 sont déjà réalisées ;
- sur la batterie B3, aucune soudure n'est réalisée.

Phase 2 :

- Descente des 3 têtes T1, T2 et T3
- Soudage du plot 2 sur la batterie B3 par la tête T1
- Soudage du plot 1 sur la batterie B2 par la tête T2
- Soudage du plot 5 sur la batterie B1 par la tête T3.

Phase 3 :

- Remontée des 3 têtes T1, T2 et T3.

Phase 4 :

- Déplacement horizontal des 3 batteries entre deux butées (le tapis roulant est toujours en mouvement).

Phase 5 :

- Descente des 2 têtes T1 et T2
- Soudage du plot 4 sur la batterie B1 par la tête T1
- Soudage du plot 3 sur la batterie B2 par la tête T2.

Phase 6 :

- Montée des 2 têtes T1 et T2

NE RIEN ECRIRE ICI

2-1 QU'EST DEVENU LE GOULET DEFINI A LA QUESTION 1-2-1 ? - JUSTIFIER

2-2 COMBIEN DE SECONDES S'ECOULENT ENTRE L'EVACUATION DE DEUX BATTERIES SOUDEES ? (utiliser les temps technologiques de la page DR1)

2-3 CADENCE DE PRODUCTION (en batteries par heure)

2-4 CAPACITE DE PRODUCTION EN 8 HEURES

2-5 DETERMINER LE TAUX DE CHARGE (pour une production de 1500 / 8 heures) – CONCLURE

NE RIEN ECRIRE ICI

## 3 – MODIFICATION DES G.R.A.F.C.E.T. POINT DE VUE "PARTIE OPÉRATIVE" (pages DT4 et DT5)

Les modifications de la partie opérative de la machine imposent la modification de la modélisation temporelle de la chaîne de soudage.

Les modes de fonctionnement sont décrits dans le dossier technique.

**Travail à effectuer :**

En utilisant le document DT6, modifier le G.R.A.F.C.E.T. de la tâche : POSTE 2 point de vue "Partie Opérative" de fonctionnement de la machine équipée de 3 pinces (page DR6).

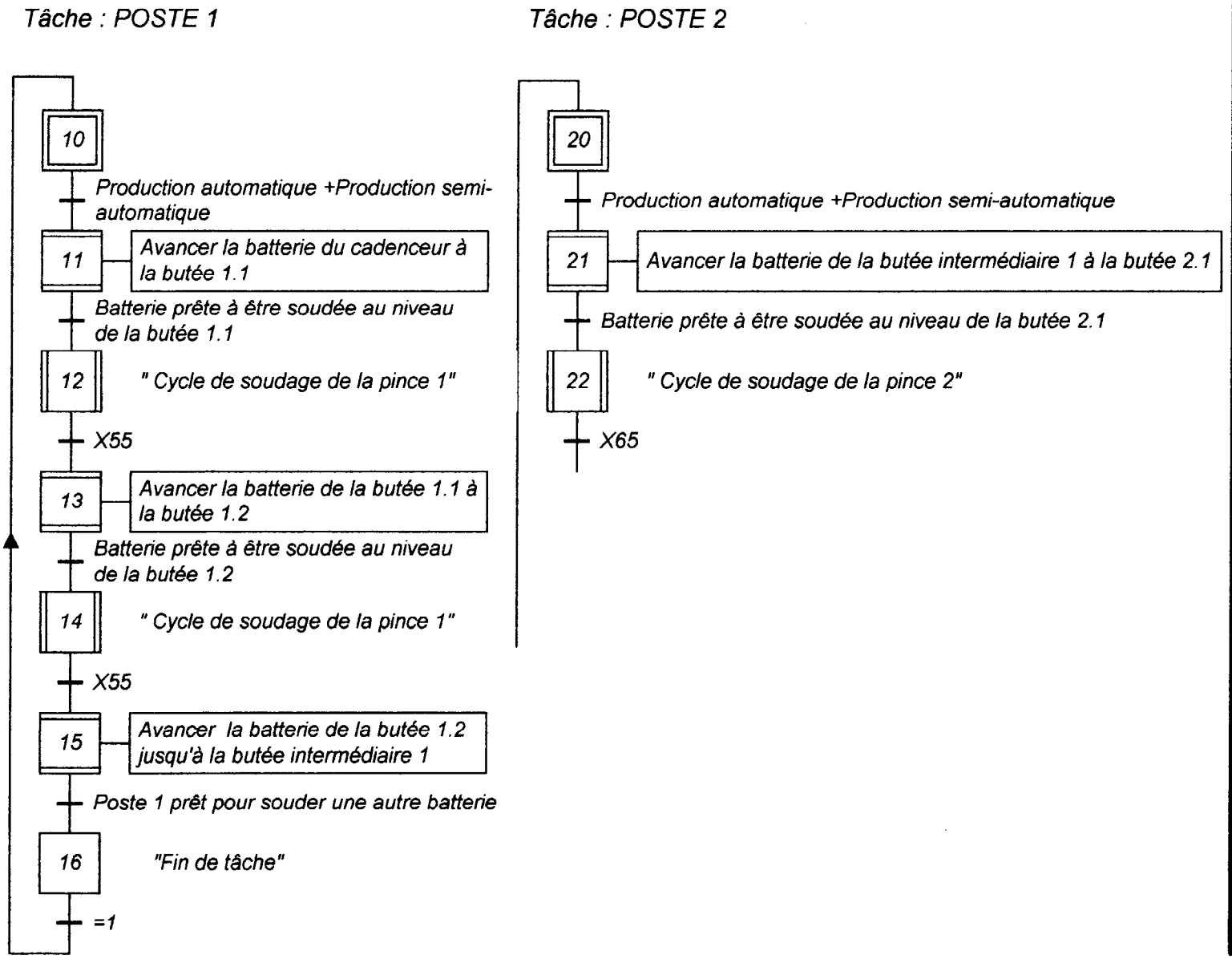
En utilisant le document DT4 et DT6, établir le G.R.A.F.C.E.T. de la tâche : POSTE 3 point de vue "Partie Opérative" de fonctionnement de la machine équipée de 3 pinces (page DR7).

En utilisant le document DT5 et DT6, modifier le G.R.A.F.C.E.T. de la tâche : Cycle de soudage de la pince 2 point de vue "Partie Opérative" (page DR8).

En utilisant le document DT4, déterminer le G.R.A.F.C.E.T. de la tâche : Cycle de soudage de la pince 3 point de vue "Partie Opérative" (page DR8).

DR6

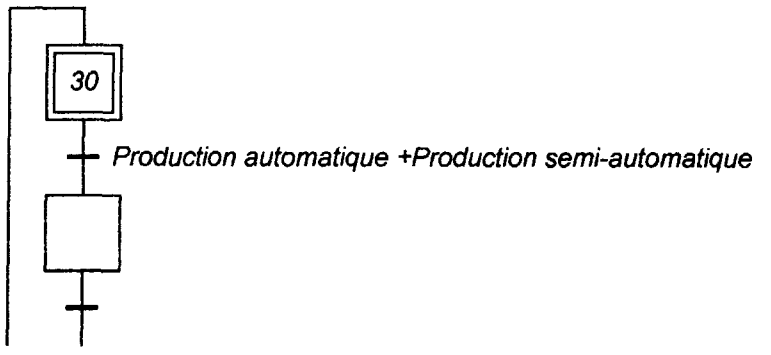
*Machine équipée de trois pinces*
*G.R.A.F.C.E.T. de production normale point de vue "Partie Opérative"*




*NE RIEN ECRIRE ICI*

*Machine équipée de trois pinces*
*G.R.A.F.C.E.T. de production normale point de vue "Partie Opérative"*

*Tâche : POSTE 3*



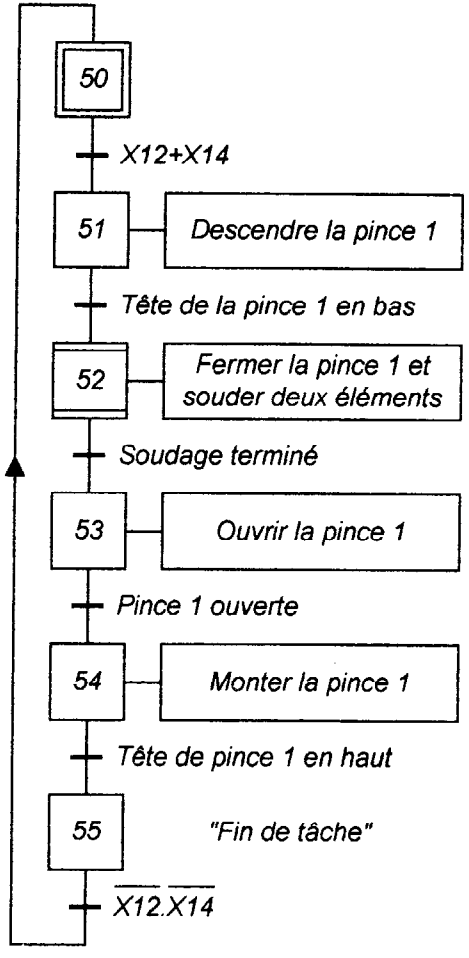

DR7

NE RIEN ECRIRE ICI

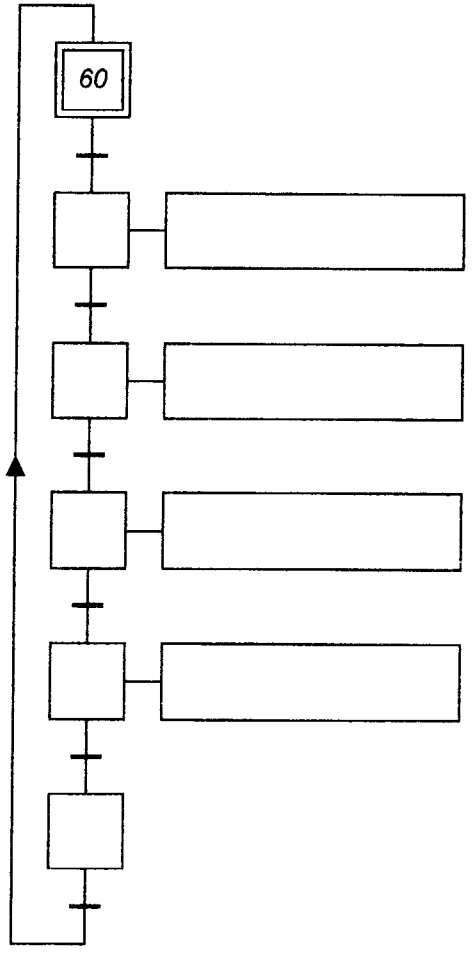
DR8

*Machine équipée de trois pinces*
*G.R.A.F.C.E.T. de production normale point de vue "Partie Opérative"*

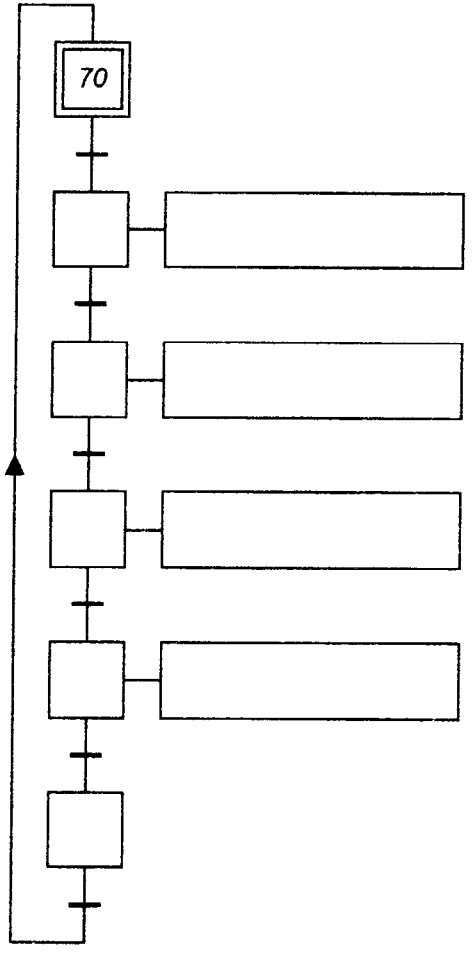
*Tâche : Cycle de soudage de la pince 1*




*Tâche : Cycle de soudage de la pince 2*




*Tâche : Cycle de soudage de la pince 3*




NE RIEN ECRIRE ICI

NE RIEN ECRIRE ICI

## 4 - MODIFICATION DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

L'ancien et le nouveau circuit hydraulique sont représentés dans le dossier technique (documents DT 8 et DT 9).

*Travail à effectuer:*

Rédiger ci-dessous une notice technique relative aux précautions de montage à respecter pour l'installation de l'accumulateur hydropneumatique (document DT 10).

4 - 1 PRECAUTIONS DE MONTAGE

Sur le document DR 10 rédiger une notice technique de maintenance de l'accumulateur hydropneumatique (document DT 10).

Cette notice doit comporter :

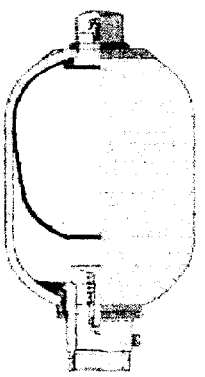
1° Des zones qui seront complétées par le service maintenance

- pour identifier l'accumulateur.
- pour identifier l'organe de sécurité.
- pour indiquer les précautions de réception.
- pour indiquer les précautions de service en terme de pressions.
- pour indiquer la conformité de l'appareil par rapport à la législation et faisant apparaitre une notion de temps.

2° Une zone qui indique les précautions en cas d'intervention.

NE RIEN ECRIRE ICI

4 - 2 NOTICE D'IDENTIFICATION ET DE MAINTENANCE



# ACCUMULATEUR HYDROPNEUMATIQUE

NE RIEN ECRIRE ICI

## 5 - ANALYSE DES PANNES

D'après l'historique des pannes survenues sur la machine à souder pendant plusieurs années, le service maintenance a réalisé le tableau ci-dessous :

- Compléter la dernière colonne

| Type de pannes codé | Famille de panne | Panne | Nombre d'interventions pour un an | Durée moyenne d'intervention (en minutes) | Durée annuelle des interventions |
|---|---|---|---|---|---|
| M 1 | Mécanique | Déréglage | 10 | 5 | |
| M 2 | Mécanique | Blocage de la tête | 2 | 500 | |
| M 3 | Mécanique | Grippage de la tête | 158 | 4 | |
| M 4 | Mécanique | Défaillance du moteur du groupe hydraulique | 0,2 | 120 | |
| M 5 | Mécanique | Défaillance de la pompe haute pression du groupe hydraulique | 0,8 | 180 | |
| M 6 | Mécanique | Défaillance de la pompe basse pression du groupe hydraulique | 0,3 | 180 | |
| F 1 | Fluidique | Fuite d'huile | 12 | 30 | |
| E 1 | Electrique | Défaillance de composant(s) due à l'humidité | 90 | 50 | |
| E 2 | Electrique | Défaillance de composant(s) due à la poussière | 71 | 50 | |

Ces données vont vous permettre de tracer le diagramme de Pareto et la courbe des effectifs cumulés relative au temps d'intervention pour chaque type de panne.

Le classement des pannes se fait dans trois zones normalisées A, B et C ( NF X 50 310 ) ; dans la pratique, on admet pour :

- zone A : 15 à 25 % des types de pannes occasionnent 75 à 85 % du temps total d'arrêt.
- zone B : 20 à 30 % des types de pannes occasionnent 10 à 20% du temps total d'arrêt.
- zone C : 50 à 60 % des types de pannes occasionnent 5 à 10% du temps total d'arrêt.

Une décision ne pourra être prise que si la courbe tracée est contenue dans ces zones.

NE RIEN ECRIRE ICI

Dans le tableau ci-dessous classer les types de pannes dans l'ordre décroissant des durées d'intervention:

| Types de pannes classés (code) | Durée annuelle des interventions | Durée cumulée des interventions | Durée cumulée des interventions en % |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Il y a 9 types de pannes, un type de panne représente environ 11 % du total. (100% / 9)

Dans le tableau ci-dessous, indiquer pour chaque zone A, B et C :

- Le pourcentage de types de pannes compris entre les valeurs limites données sur le document DR 11.

- Le nombre entier de types de pannes correspondant.

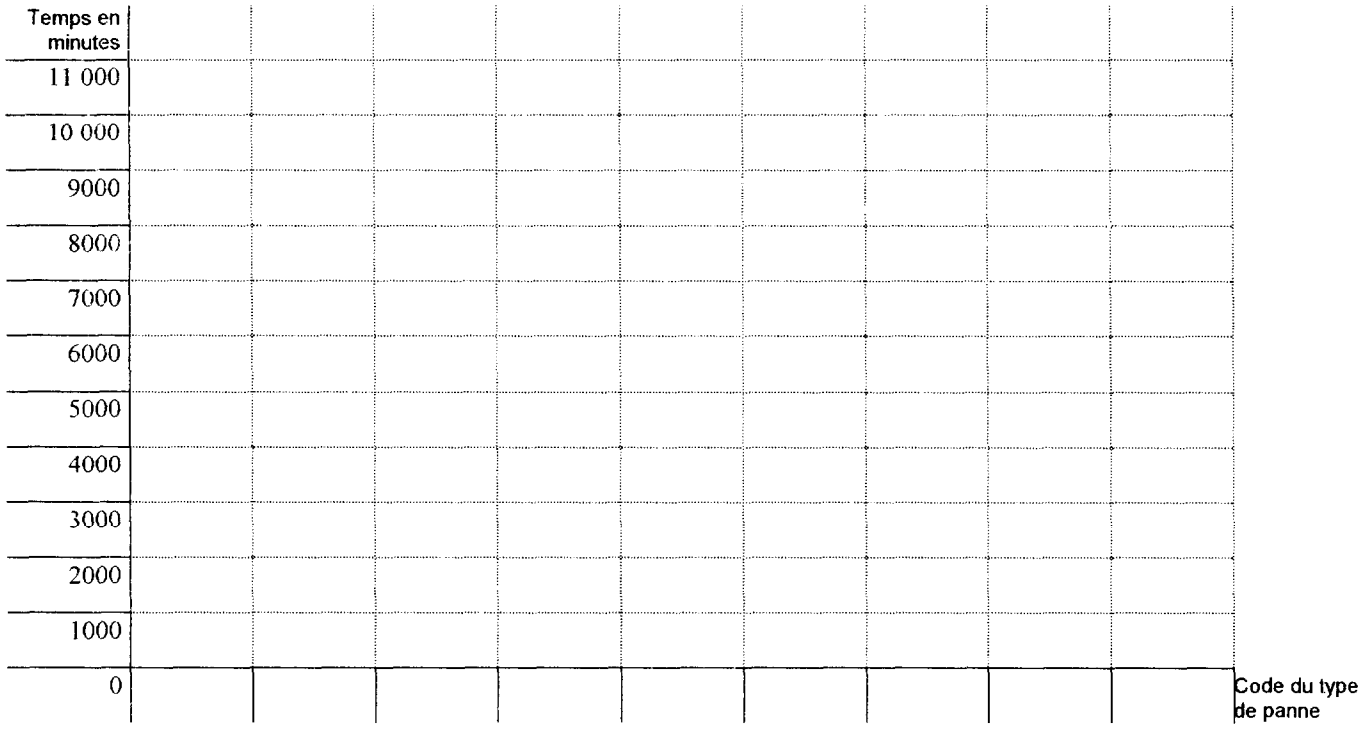
- La durée des interventions en temps et en pourcentage de la durée totale des interventions

| | Type de pannes | | Durée des interventions | |
|---|---|---|---|---|
| | pourcentage | nombre | temps | pourcentage |
| zone A | 15 ≤ ≤ 25 | | | |
| zone B | 20 ≤ ≤ 30 | | | |
| zone C | 50 ≤ ≤ 60 | | | |

NE RIEN ECRIRE ICI

Tracer ci-dessous :

- le diagramme de Pareto,
- la courbe des temps cumulés
- les zones A, B et C.




Constatation:

Priorité d'intervention :

ZONE A : importance forte contient les pannes : _____

ZONE B : importance moyenne contient les pannes : _____

ZONE C : importance faible contient les pannes : _____

Type d'action à mener en priorité:

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.