ORDONNANCEMENT OPTIMAL DES POMPES POUR LES SYSTEMES DE DISTRIBUTION D'EAU

Fait par : BOURASSE Anass, KELLY Omar, ENNABIH Hamza
Encadrant : Chouaïb BENQLILOU

Master **HYDROMATHEMATIQUE ET GESTION DES HYDROSYSTEMES**

6 Juillet 2016

Table des matières:

Table des matières:

1.Introduction Générale:

le problème d'optimisation peut être formulé comme suit :

Problématique:

Notations:

1.Introduction Générale:

le problème d'optimisation peut être formulé comme suit :

Problématique:

- Minimiser ou Maximiser : $F(X : q, p)$

Notations:

1.Introduction Générale:

le problème d'optimisation peut être formulé comme suit :

Problématique:

- Minimiser ou Maximiser : $F(X : q, p)$
- Sujet à: $q(X) = 0$

Notations:

1.Introduction Générale:

le problème d'optimisation peut être formulé comme suit :

Problématique:

- Minimiser ou Maximiser : $F(X : q, p)$
- Sujet à: $q(X) = 0$
- $p(X) \geq 0$

Notations:

1.Introduction Générale:

le problème d'optimisation peut être formulé comme suit :

Problématique:

- Minimiser ou Maximiser : $F(X : q, p)$
- Sujet à: $q(X) = 0$
- $p(X) \geq 0$
- $(X_{\text{min}} \leq X \leq X_{\text{max}})$

Notations:

1.Introduction Générale:

le problème d'optimisation peut être formulé comme suit :

Problématique:

- Minimiser ou Maximiser : $F(X : q, p)$
- Sujet à: $q(X) = 0$
- $p(X) \geq 0$
- $(X_{\text{min}} \leq X \leq X_{\text{max}})$

Notations:

- $F(X : q, p)$: représente la fonction objective.

1.Introduction Générale:

le problème d'optimisation peut être formulé comme suit :

Problématique:

- Minimiser ou Maximiser : $F(X : q, p)$
- Sujet à: $q(X) = 0$
- $p(X) \geq 0$
- $(X_{\min} \leq X \leq X_{\max})$

Notations:

- $F(X : q, p)$: représente la fonction objective.
- $q(X) = 0$: représente les contraintes explicites du système.

1.Introduction Générale:

le problème d'optimisation peut être formulé comme suit :

Problématique:

- Minimiser ou Maximiser : $F(X : q, p)$
- Sujet à: $q(X) = 0$
- $p(X) \geq 0$
- $(X_{\text{min}} \leq X \leq X_{\text{max}})$

Notations:

- $F(X : q, p)$: représente la fonction objective.
- $q(X) = 0$: représente les contraintes explicites du système.
- $p(X) \geq 0$: représente les contraintes implicites liées.

1.Introduction Générale:

le problème d'optimisation peut être formulé comme suit :

Problématique:

- Minimiser ou Maximiser : $F(X : q, p)$
- Sujet à: $q(X) = 0$
- $p(X) \geq 0$
- $(X_{\text{min}} \leq X \leq X_{\text{max}})$

Notations:

- $F(X : q, p)$: représente la fonction objective.
- $q(X) = 0$: représente les contraintes explicites du système.
- $p(X) \geq 0$: représente les contraintes implicites liées.
- (X_{min}) et (X_{max}): représentent des contraintes explicites liées sur les variables de décision.

Table des matières:

2.Contraintes du système :

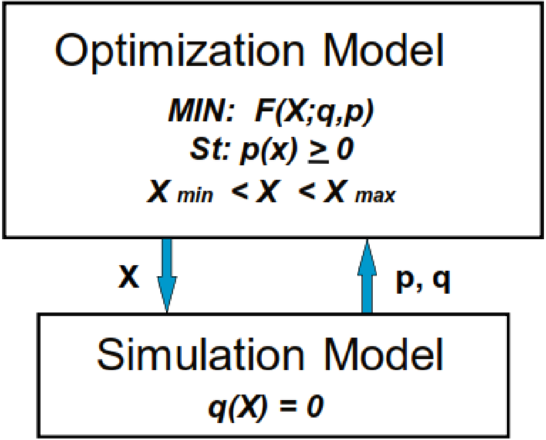

Figure: Problème de structure de désagrégation

2.Contraintes du système :

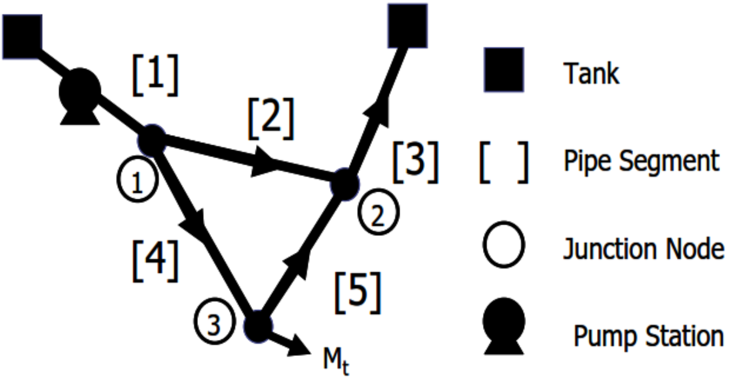

Figure: Exemple du réseau de canalisations

2.Contraintes du système :

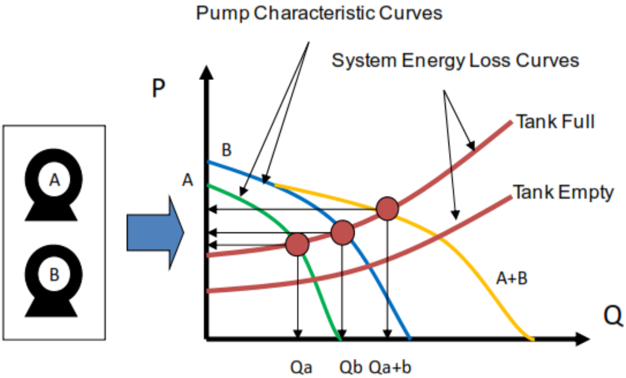

Figure: Courbes caractéristiques des pompes et courbes de perte d'énergie du Système

2.Contraintes du système :

Equation de l'énergie

Equation de l'énergie

Notations

2.Contraintes du système :

Equation de l'énergie

- $K_2 Q_2^{1.852} - K_4 Q_4^{1.852} - K_5 Q_5^{1.852} = 0$

Equation de l'énergie

Notations

2.Contraintes du système :

Equation de l'énergie

- $K_2 Q_2^{1.852} - K_4 Q_4^{1.852} - K_5 Q_5^{1.852} = 0$

Equation de l'énergie

- $K_1 Q_1^{1.852} - \frac{Z_p}{Q_1} + K_2 Q_2^{1.852} + K_2 Q_2^{1.852} = \Delta E$

Notations

2.Contraintes du système :

Equation de l'énergie

- $K_2 Q_2^{1.852} - K_4 Q_4^{1.852} - K_5 Q_5^{1.852} = 0$

Equation de l'énergie

- $K_1 Q_1^{1.852} - \frac{Z_p}{Q_1} + K_2 Q_2^{1.852} + K_2 Q_2^{1.852} = \Delta E$

Notations

- Q_i: est le débit dans le tuyau i

2.Contraintes du système :

Equation de l'énergie

- $K_2 Q_2^{1.852} - K_4 Q_4^{1.852} - K_5 Q_5^{1.852} = 0$

Equation de l'énergie

- $K_1 Q_1^{1.852} - \frac{Z_p}{Q_1} + K_2 Q_2^{1.852} + K_2 Q_2^{1.852} = \Delta E$

Notations

- Q_i: est le débit dans le tuyau i
- Z_p: coefficient qui est en fonction de la puissance de la pompe

2.Contraintes du système :

Equation de l'énergie

- $K_2 Q_2^{1.852} - K_4 Q_4^{1.852} - K_5 Q_5^{1.852} = 0$

Equation de l'énergie

- $K_1 Q_1^{1.852} - \frac{Z_p}{Q_1} + K_2 Q_2^{1.852} + K_2 Q_2^{1.852} = \Delta E$

Notations

- Q_i: est le débit dans le tuyau i
- Z_p: coefficient qui est en fonction de la puissance de la pompe
- ΔE: représente la différence de niveau entre les niveaux des deux réservoirs d'eau

2.Contraintes du système :

Equation de l'énergie

- $K_2 Q_2^{1.852} - K_4 Q_4^{1.852} - K_5 Q_5^{1.852} = 0$

Equation de l'énergie

- $K_1 Q_1^{1.852} - \frac{Z_p}{Q_1} + K_2 Q_2^{1.852} + K_2 Q_2^{1.852} = \Delta E$

Notations

- Q_i: est le débit dans le tuyau i
- Z_p: coefficient qui est en fonction de la puissance de la pompe
- ΔE: représente la différence de niveau entre les niveaux des deux réservoirs d'eau
- K_i: est un terme de perte d'énergie pour chaque tuyau qui peut être exprimée comme suit: $K_i = \frac{4.73 L_i}{C_i^{1.852} D_i^{4.87}}$

2.Contraintes du système :

Equation de l'énergie

- $K_2 Q_2^{1.852} - K_4 Q_4^{1.852} - K_5 Q_5^{1.852} = 0$

Equation de l'énergie

- $K_1 Q_1^{1.852} - \frac{Z_p}{Q_1} + K_2 Q_2^{1.852} + K_2 Q_2^{1.852} = \Delta E$

Notations

- Q_i: est le débit dans le tuyau i
- Z_p: coefficient qui est en fonction de la puissance de la pompe
- ΔE: représente la différence de niveau entre les niveaux des deux réservoirs d'eau
- K_i: est un terme de perte d'énergie pour chaque tuyau qui peut être exprimée comme suit: $K_i = \frac{4.73 L_i}{C_i^{1.852} D_i^{4.87}}$
- L: la longueur du tuyau

2.Contraintes du système :

Equation de l'énergie

- $K_2 Q_2^{1.852} - K_4 Q_4^{1.852} - K_5 Q_5^{1.852} = 0$

Equation de l'énergie

- $K_1 Q_1^{1.852} - \frac{Z_p}{Q_1} + K_2 Q_2^{1.852} + K_2 Q_2^{1.852} = \Delta E$

Notations

- Q_i: est le débit dans le tuyau i
- Z_p: coefficient qui est en fonction de la puissance de la pompe
- ΔE: représente la différence de niveau entre les niveaux des deux réservoirs d'eau
- K_i: est un terme de perte d'énergie pour chaque tuyau qui peut être exprimée comme suit: $K_i = \frac{4.73 L_i}{C_i^{1.852} D_i^{4.87}}$
- L: la longueur du tuyau
- D: le diamètre du tuyau

2.Contraintes du système :

Equation de l'énergie

- $K_2 Q_2^{1.852} - K_4 Q_4^{1.852} - K_5 Q_5^{1.852} = 0$

Equation de l'énergie

- $K_1 Q_1^{1.852} - \frac{Z_p}{Q_1} + K_2 Q_2^{1.852} + K_2 Q_2^{1.852} = \Delta E$

Notations

- Q_i: est le débit dans le tuyau i
- Z_p: coefficient qui est en fonction de la puissance de la pompe
- ΔE: représente la différence de niveau entre les niveaux des deux réservoirs d'eau
- K_i: est un terme de perte d'énergie pour chaque tuyau qui peut être exprimée comme suit: $K_i = \frac{4.73 L_i}{C_i^{1.852} D_i^{4.87}}$
- L: la longueur du tuyau
- D: le diamètre du tuyau
- C: coefficient de rugosité empirique

2.Contraintes du système :

Approximation en série de Taylor

Si nous exprimons les équations 8 et 9 dans la notation de la matrice, l'ensemble des équations peuvent être écrite comme:

$$\begin{bmatrix} G_I(\mathbf{Q}_I) & 0 \\ 0 & G_{II}(\mathbf{Q}_{II}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta \mathbf{Q}_I \\ \Delta \mathbf{Q}_{II} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -F_I(\mathbf{Q}_I) \\ -F_{II}(\mathbf{Q}_{II}) \end{bmatrix}$$

Figure: Structure matricielle pour un exemple de réseau simple

2.Contraintes du système :

Approximation en série de Taylor

- $1.852[K_2 Q_2^{0.852} - K_4 Q_4^{0.852} - K_5 Q_5^{0.852}]\Delta Q = K_2 Q_2^{1.852} - K_4 Q_4^{1.852} - K_5 Q_5^{1.852}$

Si nous exprimons les équations 8 et 9 dans la notation de la matrice, l'ensemble des équations peuvent être écrite comme:

$$\begin{bmatrix} G_I(\mathbf{Q}_I) & 0 \\ 0 & G_{II}(\mathbf{Q}_{II}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta Q_{\mathbf{I}} \\ \Delta Q_{\mathbf{II}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -F_I(\mathbf{Q}_I) \\ -F_{II}(\mathbf{Q}_{II}) \end{bmatrix}$$

Figure: Structure matricielle pour un exemple de réseau simple

2.Contraintes du système :

Approximation en série de Taylor

- $1.852[K_2Q_2^{0.852} - K_4Q_4^{0.852} - K_5Q_5^{0.852}]\Delta Q = K_2Q_2^{1.852} - K_4Q_4^{1.852} - K_5Q_5^{1.852}$
- $[1.852K_1Q_1^{0.852} + \frac{Z}{Q_1^2} + 1.852K_2Q_2^{0.852} + 1.852K_3Q_3^{0.852}]\Delta Q =$
  $K_1Q_1^{1.852} - \frac{Z_p}{Q_1} + K_2Q_2^{1.852} + K_3Q_3^{1.852} + \Delta E$

Si nous exprimons les équations 8 et 9 dans la notation de la matrice, l'ensemble des équations peuvent être écrite comme:

$$\begin{bmatrix} G_I(\mathbf{Q_I}) & 0 \\ 0 & G_{II}(\mathbf{Q_{II}}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta Q_{\mathbf{I}} \\ \Delta Q_{\mathbf{II}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -F_I(\mathbf{Q_I}) \\ -F_{II}(\mathbf{Q_{II}}) \end{bmatrix}$$

Figure: Structure matricielle pour un exemple de réseau simple

2.Contraintes du système :

Notations

les équations peuvent maintenant être exprimées comme suit:

Facteurs d'ajustement de l'écoulement

2.Contraintes du système :

Notations

- G_l et F_l: représentent la fonction sur le côté droit et le côté gauche de l'équation 8, respectivement

les équations peuvent maintenant être exprimées comme suit:

Facteurs d'ajustement de l'écoulement

2.Contraintes du système :

Notations

- G_l et F_l: représentent la fonction sur le côté droit et le côté gauche de l'équation 8, respectivement
- Q_l: représente le vecteur des débits

les équations peuvent maintenant être exprimées comme suit:

Facteurs d'ajustement de l'écoulement

2.Contraintes du système :

Notations

- G_I et F_I: représentent la fonction sur le côté droit et le côté gauche de l'équation 8, respectivement
- Q_I: représente le vecteur des débits
- G_{II} et F_{II}: représentent les fonctions sur le côté droit et le côté gauche de l'équation 9 respectivement

les équations peuvent maintenant être exprimées comme suit:

Facteurs d'ajustement de l'écoulement

2.Contraintes du système :

Notations

- G_I et F_I: représentent la fonction sur le côté droit et le côté gauche de l'équation 8, respectivement
- Q_I: représente le vecteur des débits
- G_{II} et F_{II}: représentent les fonctions sur le côté droit et le côté gauche de l'équation 9 respectivement
- Q_{II}: représente le vecteur des débits

les équations peuvent maintenant être exprimées comme suit:

Facteurs d'ajustement de l'écoulement

2.Contraintes du système :

Notations

- G_I et F_I: représentent la fonction sur le côté droit et le côté gauche de l'équation 8, respectivement
- Q_I: représente le vecteur des débits
- G_{II} et F_{II}: représentent les fonctions sur le côté droit et le côté gauche de l'équation 9 respectivement
- Q_{II}: représente le vecteur des débits

les équations peuvent maintenant être exprimées comme suit:

Facteurs d'ajustement de l'écoulement

- $[G]\Delta Q = \{F\}$

Table des matières:

3.Fonction objective :

Fonction objective

Notations:

3.Fonction objective :

Fonction objective

- $Z = \left(\frac{0.746\gamma}{550}\right)\sum_{t=1}^{T} R_t \sum_{i=1}^{I}\left[\frac{Q_{t,i}H_{t,i}X_{t,i}}{e_{t,i}}\right]$

Notations:

3.Fonction objective :

Fonction objective

- $$Z = \left(\frac{0.746\gamma}{550}\right)\sum_{t=1}^{T} R_t \sum_{i=1}^{I}\left[\frac{Q_{t,i}H_{t,i}X_{t,i}}{e_{t,i}}\right]$$

Notations:

- Z: le coût de l'énergie totale à minimiser ($).

3.Fonction objective :

Fonction objective

- $$Z = \left(\frac{0.746\gamma}{550}\right)\sum_{t=1}^{T} R_t \sum_{i=1}^{I}\left[\frac{Q_{t,i}H_{t,i}X_{t,i}}{e_{t,i}}\right]$$

Notations:

- Z: le coût de l'énergie totale à minimiser ($).
- $Q_{t,i}$: le débit moyen associé à la pompe au cours du temps t.

3.Fonction objective :

Fonction objective

- $$Z = \left(\frac{0.746\gamma}{550}\right)\sum_{t=1}^{T} R_t \sum_{i=1}^{I}\left[\frac{Q_{t,i}H_{t,i}X_{t,i}}{e_{t,i}}\right]$$

Notations:

- Z: le coût de l'énergie totale à minimiser ($).
- $Q_{t,i}$: le débit moyen associé à la pompe au cours du temps t.
- $H_{t,i}$: la tête moyenne associée à la pompe au cours du temps t.

3.Fonction objective :

Fonction objective

- $Z = \left(\frac{0.746\gamma}{550}\right)\sum_{t=1}^{T} R_t \sum_{i=1}^{I}\left[\frac{Q_{t,i}H_{t,i}X_{t,i}}{e_{t,i}}\right]$

Notations:

- Z: le coût de l'énergie totale à minimiser ($).
- $Q_{t,i}$: le débit moyen associé à la pompe au cours du temps t.
- $H_{t,i}$: la tête moyenne associée à la pompe au cours du temps t.
- $X_{t,i}$: la durée de la pompe.

3.Fonction objective :

Fonction objective

- $$Z = \left(\frac{0.746\gamma}{550}\right)\sum_{t=1}^{T} R_t \sum_{i=1}^{I}\left[\frac{Q_{t,i}H_{t,i}X_{t,i}}{e_{t,i}}\right]$$

Notations:

- Z: le coût de l'énergie totale à minimiser ($).
- $Q_{t,i}$: le débit moyen associé à la pompe au cours du temps t.
- $H_{t,i}$: la tête moyenne associée à la pompe au cours du temps t.
- $X_{t,i}$: la durée de la pompe.
- $e_{t,i}$: le fil moyen à l'efficacité de l'eau.

3.Fonction objective :

Fonction objective

- $$Z = \left(\frac{0.746\gamma}{550}\right)\sum_{t=1}^{T} R_t \sum_{i=1}^{I}\left[\frac{Q_{t,i}H_{t,i}X_{t,i}}{e_{t,i}}\right]$$

Notations:

- Z: le coût de l'énergie totale à minimiser ($).
- $Q_{t,i}$: le débit moyen associé à la pompe au cours du temps t.
- $H_{t,i}$: la tête moyenne associée à la pompe au cours du temps t.
- $X_{t,i}$: la durée de la pompe.
- $e_{t,i}$: le fil moyen à l'efficacité de l'eau.
- R_t: le taux électrique pendant le temps t.

3.Fonction objective :

Fonction objective

- $$Z = \left(\frac{0.746\gamma}{550}\right)\sum_{t=1}^{T} R_t \sum_{i=1}^{I}\left[\frac{Q_{t,i}H_{t,i}X_{t,i}}{e_{t,i}}\right]$$

Notations:

- Z: le coût de l'énergie totale à minimiser ($).
- $Q_{t,i}$: le débit moyen associé à la pompe au cours du temps t.
- $H_{t,i}$: la tête moyenne associée à la pompe au cours du temps t.
- $X_{t,i}$: la durée de la pompe.
- $e_{t,i}$: le fil moyen à l'efficacité de l'eau.
- R_t: le taux électrique pendant le temps t.
- γ: poids spécifique de l'eau.

3.Fonction objective :

Fonction objective

- $$Z = \left(\frac{0.746\gamma}{550}\right)\sum_{t=1}^{T} R_t \sum_{i=1}^{I}\left[\frac{Q_{t,i}H_{t,i}X_{t,i}}{e_{t,i}}\right]$$

Notations:

- Z: le coût de l'énergie totale à minimiser ($).
- $Q_{t,i}$: le débit moyen associé à la pompe au cours du temps t.
- $H_{t,i}$: la tête moyenne associée à la pompe au cours du temps t.
- $X_{t,i}$: la durée de la pompe.
- $e_{t,i}$: le fil moyen à l'efficacité de l'eau.
- R_t: le taux électrique pendant le temps t.
- γ: poids spécifique de l'eau.
- T: le nombre total d'intervalles de temps à l'horizon d'exploitation.

3.Fonction objective :

Fonction objective

- $$Z = \left(\frac{0.746\gamma}{550}\right)\sum_{t=1}^{T} R_t \sum_{i=1}^{I}\left[\frac{Q_{t,i}H_{t,i}X_{t,i}}{e_{t,i}}\right]$$

Notations:

- Z: le coût de l'énergie totale à minimiser ($).
- $Q_{t,i}$: le débit moyen associé à la pompe au cours du temps t.
- $H_{t,i}$: la tête moyenne associée à la pompe au cours du temps t.
- $X_{t,i}$: la durée de la pompe.
- $e_{t,i}$: le fil moyen à l'efficacité de l'eau.
- R_t: le taux électrique pendant le temps t.
- γ: poids spécifique de l'eau.
- T: le nombre total d'intervalles de temps à l'horizon d'exploitation.
- I: le nombre total de pompes inclus dans l'optimisation.

Fonction objective :

Pour une configuration de réseau donné et un ensemble de conditions aux limites initiales associées , le débit moyen Q_i, la hauteur de la pompe H_i, rendement de la pompe e_i, associé à une pompe particulière i peut être exprimée en fonction des caractéristiques de la pompe elle-même de plus les caractéristiques d'une autre pompe qu'elle peut fonctionner pendant les mêmes périodes que la pompe i. Etant donné l'ensemble des pompes fonctionnant au cours d'une période donnée, t, peut être définie explicitement par la durée pendant laquelle chaque pompe dans l'ensemble est en fonctionnement, , alors le refoulement de la pompe, la tête de pompe, et le rendement de la pompe peut être exprimée en tant que fonctions implicites du vecteur des durées totales de la pompe pendant un intervalle de temps spécifique [12]. Par conséquent, l'équation 14 peut alors être exprimée comme suit:

Fonction objective

$$MinZ = \sum_{t=1}^{T} \sum_{i=1}^{I} f\left[Q_{t,i}(X_t, M_t, E), H_{t,i}(X_{t,s}, M_t, E_t), e_{t,i}(X_{t,s}, M_{t,i}, E_{t,i}), X_{t,s}, R_t\right]$$

En conséquence, la fonction objective peut être exprimée uniquement en fonction du vecteur des temps de fonctionnement des pompes individuelles. Comme on le verra dans les sections suivantes, la nature exacte des temps de fonctionnement de la pompe dépendra de la formulation du problème.

Table des matières:

4.Formulation implicite d'ordonnancement :

Le problème optimal de planification de la pompe a été soit formulé comme un problème de contrôle implicite ou un problème de contrôle explicite. Dans la formulation implicite, la décharge de la station de pompage, la pression d'alimentation, ou le niveau d'eau du réservoir sont traitées comme des variables de décision du problème de contrôle optimal. Dans la formulation explicite, les temps de fonctionnement de la pompe réelle (Individuellement ou en composite) sont considérées comme des variables de décision.

La formulation implicite nécessite généralement la solution de deux sous-problèmes. Le premier sous-problème consiste à déterminer une trajectoire optimale de décision. La décision de trajectoire optimale peut être définie comme la série de décharges de stations de pompage, des pressions d'alimentation, ou le niveau d'eau du réservoir qui, au cours de la période de fonctionnement, entraîne un coût total d'exploitation minimal.

Table des matières:

5.Ordonnancement explicite discret de la pompe :

Dans l'approche explicite discrète, le temps réel du fonctionnement de chaque pompe sont considérées comme des variables de décision . Dans ce cas, la fonction objective peut être caractérisé en termes de coûts opérationnels et les variables d'état associées (telles que le débit ou la pression) peuvent alors être modélisés à l'aide d'un modèle beaucoup plus robuste du système de distribution d'eau qui peut être liée à l'algorithme d'optimisation au moyen d'appels de sous-routines itératives.

5.Ordonnancement explicite discret de la pompe :

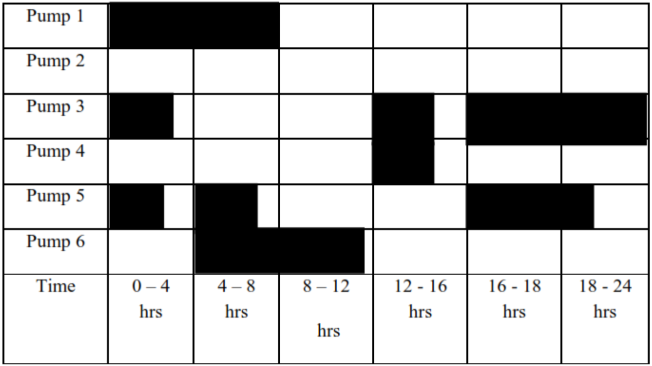

Figure: Représentation schématique des variables de décision pour l'approche restreinte

5.Ordonnancement explicite discret de la pompe :

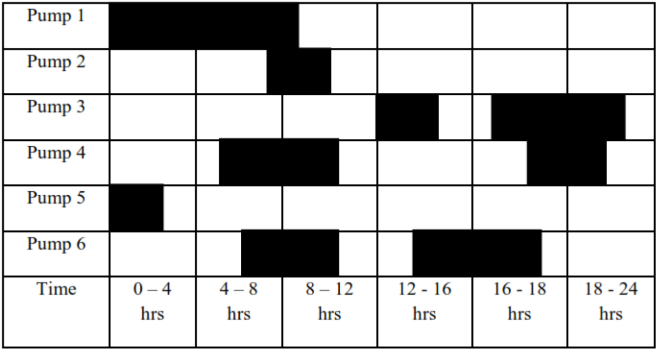

Figure: Représentation schématique des variables de décision pour l'approche sans restriction

Table des matières:

6.Ordonnancement explicite composite de la pompe :

Comme indiqué précédemment, la forme exacte de la variable de décision dépendra à savoir si une restriction ou une formulation sans restriction est employé.Dans l'application de l'approche restreinte, l'horizon de fonctionnement normal (généralement 24 heures) est divisé en intervalles de temps T séparée (par exemple 4 heures) et la durée de fonctionnement de la pompe pour chaque pompe dans chaque intervalle de temps est déterminée.

Table des matières:

7.les méthodologies de la solution :

Diverses méthodes d'optimisation ont été utilisées par les chercheurs pour résoudre le problème explicite discret d'ordonnancement de la pompe. Ces méthodes ont varié de méthodes traditionnelles de gradient sur la base des méthodes d'évolution plus exotiques (algorithmes génétiques par exemple).L'approche, appelée la Shuffle Box Méthode complexe du Shuffle Box,a un avantage potentiel sur les algorithmes génétiques en ce sens que des contraintes à la fois implicites et explicites peuvent être traitées directement, sans l'utilisation d'une formulation de pénalité.Semblables à des algorithmes génétiques, la méthode exerce également une solution optimale le long de multiples chemins de recherche simultanément, améliorant ainsi l'efficacité de la méthode originale.

7.les méthodologies de la solution :

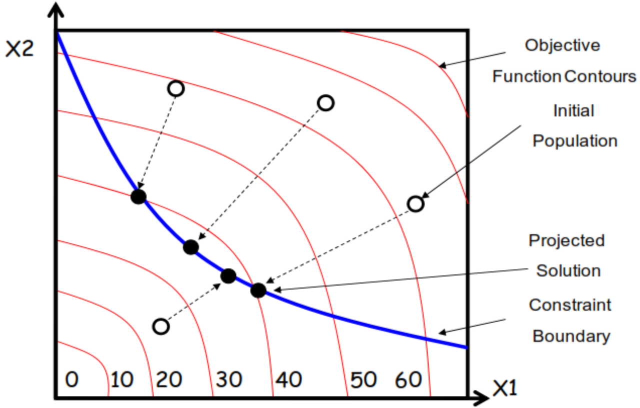

Figure: Projection des solutions initiales par contraintes des limites (exemple en 2 dimensions)

7.les méthodologies de la solution :

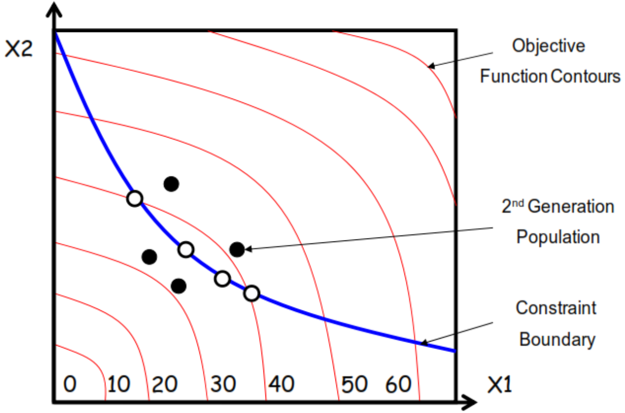

Figure: Génération de la Nouvelle Population (exemple en 2 dimensions)

7.les méthodologies de la solution :

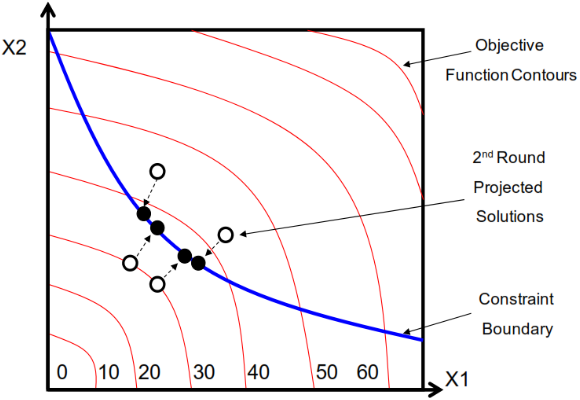

Figure: Projection des solutions du 2ème rond par la contrainte limite (exemple en 2 dimensions)

7.les méthodologies de la solution :

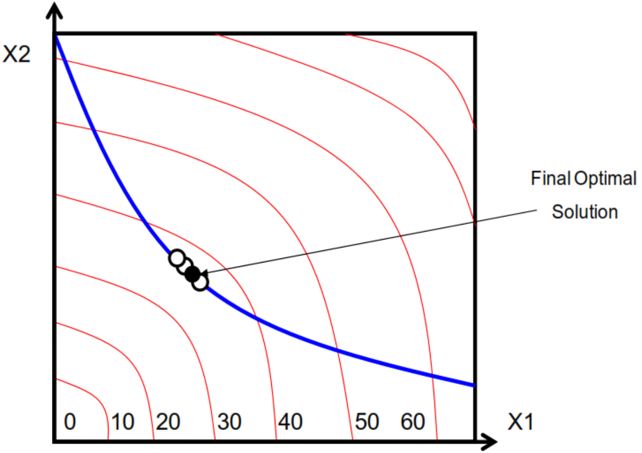

Figure: Effondrement des solutions rondes à la solution optimale (exemple en 2 dimensions)

Table des matières:

8.Conclusion Générale :

Trois formulations différentes explicites du problème d'ordonnancement optimal de la pompe ont été présentés.Les formulations résultantes peuvent être résolus en utilisant soit des méthodes sans contraintes ainsi que les termes de pénalité ou des méthodes contraintes qui intègrent explicitement les contraintes via les mécanismes impliqués dans l'algorithme. Dans les deux cas, les contraintes implicites du système peuvent être résolus en utilisant directement un programme de simulation externe qui est liée à l'algorithme d'optimisation via des appels de sous-programme.Compte tenu de la complexité du système modélisé,il est estimé que les formulations fournies ainsi que le GA explicitement limité peuvent aussi bien avoir une applicabilité à d'autres problèmes d'ordonnancement complexes.

Table des matières:

Références

Box, M. J. A new method for constrained optimization and a comparison with other methods. Computer Journal, Vol. 8, No. 1, 42-52 (1965).

Brion, L., M., Methodology for Optimal Pumping Stations in Water Distribution Systems," Ph.D., Dissertation, University of Texas at Austin (1990).

Carpentier, P., and G. Cohen, "Decomposition, Coordination and Aggregation in the Optimal Control of a Large Water Supply Network," Proc. of the 9th Triennial IFAC World Congress, Budapest, pp. 3207-3212, (1984).

Chase, D., V., "A Computer Program for Optimal Control of Water Supply Pump Stations: Developing and Testing," USACERL Technical Report N-90/14, U.S. Army Corps of Engineers, Construction Engineering Research Laboratory, Champaign, Illinois, pp. 1-99 (1990).

øChase, D., and L. Ormsbee, "Optimal Pump Operation of Water Distribution Systems with Multiple Storage Tanks," Proceedings of the Amer. Water Works Association. Computer Specialty Conf., Denver, CO, pp. 205-214 (1989).

Chase, D., and Ormsbee, L., "An Alternate Formulation of Time as a Decision Variable To Facilitate Real-Time Operation of Water Supply Systems", Proceedings of the 18th Annual Conference of the ASCE Water Resources Planning and Management Division, New Orleans, LA, pp. 923-927 (1991).


Thank you!