Economic Dispatch

Exercice 1

Les fonctions coûts ($/h) pour deux unités thermiques de 800MW chacune sont données par :

$$C_1 = 400 + 6P_1 + 0{,}004P_1^2 \quad \text{et} \quad C_2 = 500 + \beta P_2 + \gamma P_2^2$$

où P_1 et P_2 sont en MW.

1) Le coût incrémental de puissance est $\lambda = 8\ \$/MWh$ lorsque la demande totale de puissance est égale à $P_D = 550MW$. En négligeant les pertes, déterminer la production optimale de chaque unité.

2) Refaire la question 1) si $\lambda = 10\ \$/MWh$ lorsque $P_D = 1300MW$.

3) A partir des réponses de 1) et 2), trouver les coefficients β et γ.

Exercice 2

Les fonctions coûts ($/h) pour deux unités thermiques sont données par :

$$C_1 = 120{,}312 + 2{,}187P_1 + 0{,}016P_1^2 \qquad 200 \leq P_1 \leq 380$$

$$C_2 = 74{,}074 + 2{,}407P_2 + 0{,}019P_2^2 \qquad 100 \leq P_2 \leq 200$$

où P_1 et P_2 sont en MW.

1) Pour une production totale $P_T = P_D + P_L = 400\ MW$, déterminer la répartition de production entre les deux unités.

2) Calculer le coût total de production. Donner la signification du cout incrémental.

3) Déterminer la répartition de production entre les deux unités pour $P_T = 550\ MW$.

Exercice 3

Les fonctions coûts pour trois unités thermiques d'un système électrique en $/h sont données par :

$$C_1 = 350 + 7{,}20P_1 + 0{,}0040P_1^2$$
$$C_2 = 500 + 7{,}30P_2 + 0{,}0025P_2^2$$
$$C_3 = 600 + 6{,}74P_3 + 0{,}0025P_3^2$$

où P_1 , P_2 et P_3 sont en MW

1) Si $P_1 = P_2 = P_3$ pour une puissance demandée totale $P_D = 450MW$, calculer le coût de production global.

2) Pour cette même puissance demandée, déterminer la répartition optimale de production entre les trois unités. Calculer alors le coût global de production et le gain en coût réalisé.

3) Si les limites de production de ces unités sont comme suit :

$$122 \leq P_1 \leq 400 \qquad 260 \leq P_2 \leq 600 \qquad 50 \leq P_3 \leq 445$$

Pour la demande totale de puissance de 450MW et en négligeant les pertes, calculer dans ce cas la production optimale de chaque unité. En déduire le coût global de production.

4) Refaire la question 3) pour une puissance demandée totale $P_D = 1335MW$.

Exercice 4

Soit un système à deux générateurs alimentant une charge donnée. P_1 et P_2 désignent les puissances fournies par les générateurs 1 et 2 et P_D la puissance de charge totale.

1) En utilisant la formulation de Lagrange, donner la condition de la solution du problème de la répartition économique de charge qui minimise le coût global de production F avec considération des pertes P_L.

2) Pour une demande de charge $P_D = 40MW$, P_1 et P_2 sont telles que les coûts incrémentaux des deux générateurs sont :

$$IC_1 = \frac{dF_1}{dP_1} = 10000\ DA/MWh \qquad \text{et} \qquad IC_2 = \frac{dF_2}{dP_2} = 12500\ DA/MWh$$

Les pertes dans la ligne sont

$$P_{L(pu)} = 0{,}5P_{1(pu)}^2$$

où le coefficient des pertes est donné en pu sur la base 100 MVA.

Trouver les valeurs de P_1 et P_2 et la valeur des pertes P_L.

Exercice 5

Les fonctions coûts pour 2 unités thermiques d'un système électrique en kDA/h sont données par:

$$C_1 = 320 + 6{,}2P_1 + 0{,}004P_1^2 \quad \text{et} \quad C_2 = 200 + 6{,}0P_2 + 0{,}003P_2^2$$

où P_1 et P_2 en MW sont limitées comme suit:

$$50 \leq P_1 \leq 250 \qquad 50 \leq P_2 \leq 350$$

Les pertes de puissance dans le système sont données en pu sur la base $S_b = 100MVA$ par l'expression suivante:

$$P_L = 0{,}0125P_1^2 + 0{,}0625P_2^2$$

Pour une demande $P_D = 412{,}35MW$ et en prenant pour le coût incrémental une valeur initiale $\lambda = 7\ \mathrm{k}DA/MWh$, calculer la production optimale de chaque unité.