$$\phi_s = \frac{\phi_P + \phi_S}{2}$$

Avec le schéma des différences centrées pour la discrétisation des flux de diffusion :

$$\left.\frac{\partial \phi}{\partial x}\right|_e = \frac{\phi_E - \phi_P}{\Delta x} \; ; \; \left.\frac{\partial \phi}{\partial x}\right|_w = \frac{\phi_P - \phi_W}{\Delta x}$$

$$\left.\frac{\partial \phi}{\partial y}\right|_n = \frac{\phi_N - \phi_P}{\Delta y} \; ; \; \left.\frac{\partial \phi}{\partial y}\right|_s = \frac{\phi_P - \phi_S}{\Delta y}$$

on fait une approximation pour le terme source.

$$\overline{S_\phi} \Delta x \Delta y = S_u + S_P \phi_P$$

on introduit les approximations précédentes dans l'équation (4) :

$$(\rho u)_e \frac{\Delta y}{2}(\phi_P + \phi_E) - (\rho u)_w \frac{\Delta y}{2}(\phi_P + \phi_W) +$$
$$(\rho v)_n \frac{\Delta x}{2}(\phi_P + \phi_N) - (\rho v)_s \frac{\Delta x}{2}(\phi_P + \phi_S) -$$
$$\Gamma_e \cdot \frac{\Delta y}{\Delta x} \cdot (\phi_E - \phi_P) + \Gamma_w \cdot \frac{\Delta y}{\Delta x} \cdot (\phi_P - \phi_W) -$$
$$\Gamma_n \cdot \frac{\Delta x}{\Delta y} \cdot (\phi_N - \phi_P) + \Gamma_s \frac{\Delta x}{\Delta y} \cdot (\phi_P - \phi_S) =$$
$$S_u + S_P \phi_P$$

$$\left((\rho u)_e \frac{\Delta y}{2} - (\rho u)_w \frac{\Delta y}{2} + (\rho v)_n \frac{\Delta x}{2} - (\rho v)_s \frac{\Delta x}{2}\right)\phi_P - S_P \phi_P$$
$$+ \left(\Gamma_e \frac{\Delta y}{\Delta x} + \Gamma_w \frac{\Delta y}{\Delta x} + \Gamma_n \frac{\Delta x}{\Delta y} + \Gamma_s \frac{\Delta x}{\Delta y}\right)\phi_P =$$
$$\left(\Gamma_e \frac{\Delta y}{\Delta x} - (\rho u)_e \frac{\Delta y}{2}\right)\phi_E + \left(\Gamma_w \frac{\Delta y}{\Delta x} + (\rho u)_w \frac{\Delta y}{2}\right)\phi_W$$
$$+ \left(\Gamma_n \frac{\Delta x}{\Delta y} - (\rho v)_n \frac{\Delta x}{2}\right)\phi_N + \left(\Gamma_s \frac{\Delta x}{\Delta y} + (\rho v)_s \frac{\Delta x}{2}\right)\phi_S$$
$$+ S_u$$

Finalement et avec l'introduction de l'équation de continuité discrétisée (8), on obtient :

$$a_P \phi_P = a_E \phi_E + a_W \phi_W + a_N \phi_N + a_S \phi_S + S_u$$

avec : $a_P = a_E + a_W + a_N + a_S - S_P$

$$a_E = \Gamma_e \frac{\Delta y}{\Delta x} - \rho u_e \frac{\Delta y}{2} = D_e - \frac{F_e}{2}$$

$$a_W = \Gamma_w \frac{\Delta y}{\Delta x} + \rho u_w \frac{\Delta y}{2} = D_w + \frac{F_w}{2}$$

$$a_N = \Gamma_n \frac{\Delta x}{\Delta y} - \rho V_n \frac{\Delta x}{2} = D_n - \frac{F_n}{2}$$

$$a_S = \Gamma_s \frac{\Delta x}{\Delta y} + \rho V_s \frac{\Delta x}{2} = D_s + \frac{F_s}{2}$$

Le système d'équations résultant est un système d'équation algébriques linéaires comportant autant d'équations que d'inconnues, ces équations s'écrivent sous la forme suivante :

$$a(i,j)\phi(i,j) = a(i+1,j)\phi(i+1,j) + a(i-1,j)\phi(i-1,j) + a(i,j+1)\phi(i,j+1) + a(i,j-1)\phi(i,j-1) + S_u$$

Afin de tenir compte des conditions aux limites un traitement spécial est réservé aux noeuds se trouvant aux frontières.

Pour résoudre le système d'équations algébriques, une méthode itérative peut être utilisé comme la méthode de Gauss-Seidel ou la méthode de Jacobi.