**Modèle 0D**

T

z

0

z1

Couche 1

e1

T2

z2

Couche 2

e2

T3

z3

Couche 3

e3

Couche 4

T4

e4

z4

T5

Couche 5

e5

z5

T6

Variables :

A Albedo (-)

Cp Capacité calorifique (J.kg-1.K-1)

e épaisseur (m)

G Irradiance (W.m-2)

h coefficient d’échange convectif (W.m-2.K-1)

t temps (s)

T Température supérieure couche (K)

 conductivité (W.m-1.K-1)

 masse volumique (kg.m-3)

 constant de Stéphane Boltzmann (USI)

Conditions aux limites

* Irradiation solaire G imposées
* Température extérieure  imposée
* Température sur la couche inférieure  imposée. (On pourra remplacer cette condition par une condition adiabatique plus appropriée)

Conditions initiales

Températures *T1, T2, T3 T4 et T5*  (ou  au lieu de *T5*)

Hypothèse : Les profils de température au sein de chacune des couche i sont décrits par un polynôme du second degré



Les coefficients ai, bi et ci sont différents d’une couche à l’autre et dépendent du temps. A l’instant t, on connait pour chacune de ces couches les températures Ti(zi-1) et Ti(zi). Cle nous donne 2 équations par couche pour déterminer ces coefficients.





La troisième équation nécessaire à la détermination des coefficients nous est donnée par les conditione de flux aux interfaces entre les couches.

Pour la couche 1, la densité de flux est imposée en surface



Soit 

On en déduit a1 et c1

Pour les autres couches, on doit satisfaire la condition de continuité de flux à l’interface entre les couches à l’instant t :



On en déduit ainsi les coefficients a, b et c pour chacune des couches

La distribution de température ainsi que les flux de chaleurs transmis d’une couche à l’autre sont connus à l’instant t.

La température de sortie du liquide est égale à la température de la couche drainante.

Les températures et les flux transmis aux interfaces des différentes couches à l’instant t+t sont calculés grâce aux bilans d’énergie sur chacune des couches et aux conditions de continuité.

Bilan d’énergie sur les couches 1, 3, 4 et 5 :



Avec La température moyenne d’une couche à l’instant t :





Bilan d’énergie sur la couché 2:



Avec S la surface de la route

Ces bilans permanentent de calculer les températures moyennes au temps t+t sur chacune des couches. Le profil de température évoluant, il faut déterminer les nouveaux coefficients ai, bi et ci. Les températures moyennes donnent accès à 5 équations



La continuité des températures à l’interface entre les différentes couches nous donne accès à 4 équations supplémentaires :

 pour i = 1 à 4

La continuité des flux à l’interface entre les différentes couches nous donne accès à 4 équations supplémentaires :

 pour i = 1 à 4

Les deux équations manquantes sont données par les conditions de flux sur la surface supérieure et de température (ou de flux) imposée sur la surface inférieure)





On est donc en présence d’un système de 15 équations à 15 inconnues ( , i variant de 1 à 5) qui permet de connaitre le champ de température au temps t+t