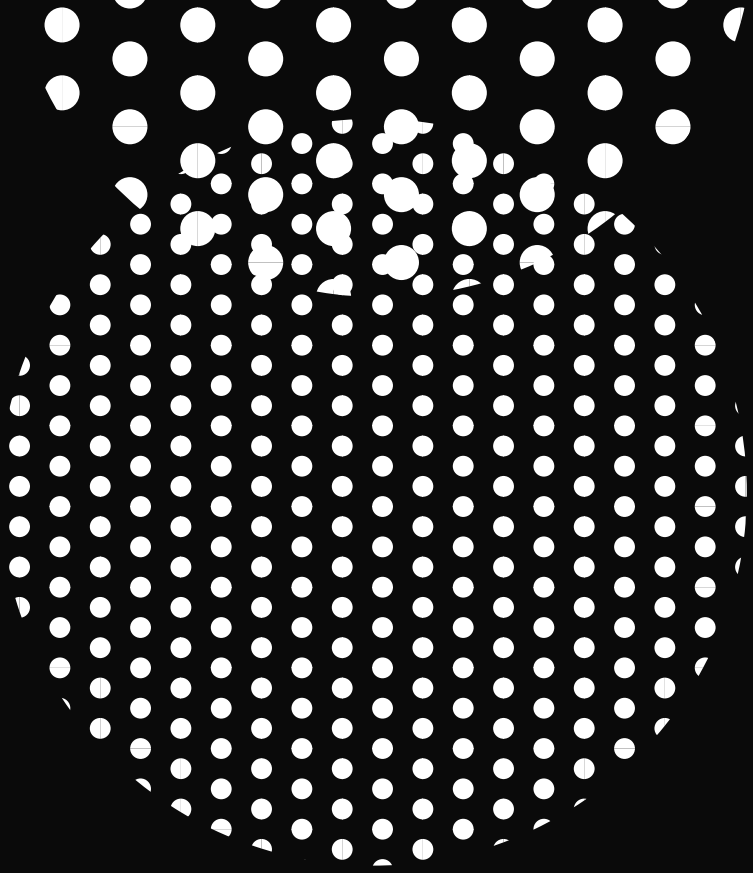

(a) $\forall s, p \quad pion(s,p) \iff etat(s) \wedge pos(p) \wedge p \neq null$

(b) $\forall p, d \quad \left(pos(d) \wedge (d = E \vee d = O \vee d = S \vee d = N)\right) \Rightarrow pos(suivant(p,d))$

$\forall p, d \quad \left(pos(d) \wedge (d = E \vee d = O \vee d = S \vee d = N) \wedge p = null\right) \Rightarrow suivant(p,d) = null$

(c) $\forall s \left(etat(s)\right) \Rightarrow \left(\exists x, pos(x) \wedge x \neq null \wedge \left(suivant(x,E) \neq null\right) \wedge \left(suivant(x,O) \neq null\right) \wedge \left(suivant(x,N) \neq null\right) \wedge \left(suivant(x,S) \neq null\right)\right)$