

**APS – Examen du 18 Juin 2008**

Durée : 2 heures.

Documents autorisés

Rédiger vos réponses sur une copie séparée

**Exercice 1** On ajoute au langage impératif vu en cours la construction :do  $c$  while  $e$ 

où  $c$  est un programme et  $e$  est une expression booléenne. La sémantique informelle de cette instruction est “exécuter  $c$  tant que la condition  $e$  est satisfaite” (aussi le corps de cette boucle est toujours exécuté au moins une fois).

1. Définir la sémantique opérationnelle de cette instruction.
2. Montrer que : do  $c$  while  $e \equiv c$ ;while  $e$  do  $c$

**Exercice 2** On ajoute au langage vu en cours la construction :cond\_while  $e_1$   $e_2$   $c_1$   $c_2$ 

dont la sémantique opérationnelle est définie par les règles suivantes :

$$(CW_1) \frac{\langle \rho, e_1 \rangle \rightsquigarrow \text{false}}{\langle \rho, \text{cond\_while } e_1 \ e_2 \ c_1 \ c_2 \rangle \rightarrow \rho}$$

$$(CW_2) \frac{\langle \rho, e_1 \rangle \rightsquigarrow \text{true} \quad \langle \rho, e_2 \rangle \rightsquigarrow \text{true} \quad \langle \rho, c_1 \rangle \rightarrow \rho_1 \quad \langle \rho_1, \text{cond\_while } e_1 \ e_2 \ c_1 \ c_2 \rangle \rightarrow \rho'}{\langle \rho, \text{cond\_while } e_1 \ e_2 \ c_1 \ c_2 \rangle \rightarrow \rho'}$$

$$(CW_3) \frac{\langle \rho, e_1 \rangle \rightsquigarrow \text{true} \quad \langle \rho, e_2 \rangle \rightsquigarrow \text{false} \quad \langle \rho, c_2 \rangle \rightarrow \rho_2 \quad \langle \rho_2, \text{cond\_while } e_1 \ e_2 \ c_1 \ c_2 \rangle \rightarrow \rho'}{\langle \rho, \text{cond\_while } e_1 \ e_2 \ c_1 \ c_2 \rangle \rightarrow \rho'}$$

où le jugement  $\langle \rho, e \rangle \rightsquigarrow v$  (resp.  $\langle \rho, c \rangle \rightarrow \rho'$ ) exprime que l'évaluation de l'expression  $e$  (resp. l'exécution du programme  $c$ ) dans l'environnement  $\rho$  produit la valeur  $v$  (resp. l'environnement  $\rho'$ ).

1. Donner un programme  $P_1$  utilisant uniquement cette nouvelle instruction tel que  $P_1$  soit équivalent au programme while  $e$  do  $c$ . Démontrer cette équivalence.
2. Donner un programme  $P_2$  n'utilisant pas cette nouvelle construction tel que  $P_2$  soit équivalent au programme cond\_while  $e_1$   $e_2$   $c_1$   $c_2$ . Démontrer cette équivalence.