



Il est recommandé de bien lire les questions. Les explications et les justifications doivent être aussi simples et claires que possible. Les documents sont autorisés à l'exclusion des documents qui vous seraient transmis durant l'épreuve. Le sujet comprend quatre (4) exercices.

Premier écrit

On rappelle que la condition de vérification $\forall v. P_{\ell_1}(v) \wedge \text{cond}_{\ell_1, \ell_2}(v) \wedge (v') = f_{\ell_1, \ell_2}(v) \Rightarrow P_{\ell_2}(v')$ et correspond à une instruction de la forme

$$\begin{array}{l} \ell_1 : P_{\ell_1}(v) \\ V := f_{\ell_1, \ell_2}(V) \\ \ell_2 : P_{\ell_2}(v) \end{array}$$

Exercice 1 (6 points)

Évaluer la validité de chaque annotation dans les questions suivantes.

Question 1.1

$$\begin{array}{l} \ell_1 : x = 64 \wedge y = x * z \wedge z = 2 * x \\ Y := X * Z \\ \ell_2 : y * z = 2 * x * x * z \end{array}$$

Question 1.2

$$\begin{array}{l} \ell_1 : x = 2 \wedge y = 4 \\ Z := X * Y + 3 * Y * Y + 3 * X * Y * Y + X^6 \\ \ell_2 : z = 6 * (x + y)^2 \end{array}$$

Question 1.3

$$\begin{array}{l} \ell_1 : x = z \wedge y = x * z \\ Z := X * Y + 3 * Y * Y + 3 * X * Y * Y + Y * X * Z * Z * X; \\ \ell_2 : z = (x + y)^3 \end{array}$$

Exercice 2 (2 points)

Soit l'annotation suivante:

$$\begin{array}{l} \ell_1 : x = 1 \wedge y = 2 \\ X := Y + 2 \\ \ell_2 : x + y \geq m \end{array}$$

où m est un entier ($m \in \mathbb{Z}$).

Question 2.1 Écrire la condition de vérification correspondant à cette annotation en supposant que X et Y sont deux variables entières.

Question 2.2 Étudier la validité de cette condition de vérification selon la valeur de m .

Exercice 3 (7 points)