

Exercice 1 (2 points)

Déterminer, parmi les formules ci-dessous, si ce sont des formules LTL et/ou CTL, ou ni l'une ni l'autre.

- (1) $A p U (q \wedge r)$
- (2) $A p U (q R r)$
- (3) $p U (q R r)$
- (4) $p \wedge (q \rightarrow r)$
- (5) $F p \rightarrow G r$
- (6) $AG p \rightarrow EG r$
- (7) $A(G p \rightarrow G r)$
- (8) $(FG p \rightarrow GF q) \vee r$

Solution:

- (1) CTL
- (2) ni l'un ni l'autre
- (3) LTL
- (4) LTL et CTL
- (5) LTL
- (6) CTL
- (7) ni l'un ni l'autre
- (8) LTL

Exercice 2 (2 points)

Déterminer, parmi les formules ci-dessous, lesquelles sont vraies sur le préfixe de trace suivant :

$$\{q, r\}\{q\}\{q, r\}\{p, q\}\{p\}\{r\}\{p, r\}\emptyset$$

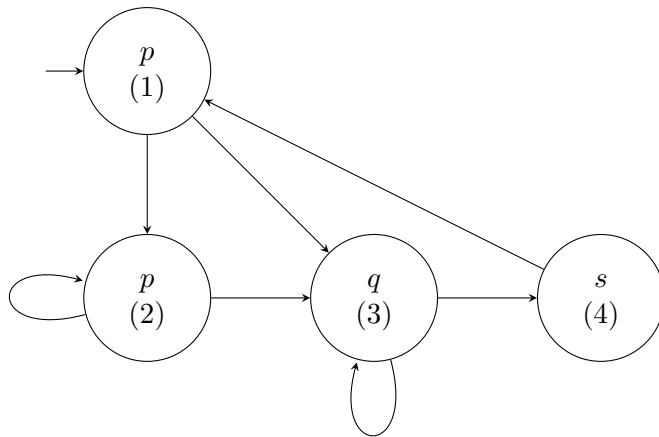
- (1) $F p$
- (2) $q U (p U r)$
- (3) $G(p \rightarrow F q)$
- (4) $p R (q \leftrightarrow r)$

Solution:

- (1) vraie
- (2) vraie
- (3) fausse
- (4) fausse

Exercice 3 (2 points)

On considère la structure de Kripke suivante dans laquelle les propositions atomiques vraies dans chaque état sont indiquées à l'intérieur de l'état, et le nom de l'état est indiqué entre parenthèses. Pour chacune des formules ci-dessous, donner l'ensemble des états la vérifiant.



- (1) $AG p$
- (2) $EG Ap U q$
- (3) $EX AF s$
- (4) $EF EG q$

Solution:

- (1) \emptyset
- (2) $\{1, 3\}$
- (3) $\{3\}$
- (4) $\{1, 2, 3, 4\}$

Exercice 4 (1 points)

Exprimer, si c'est possible, les formule CTL suivantes en LTL :

- $AG(\text{Bad} \rightarrow AF \neg \text{Good})$.
- $AG(\text{Bad} \rightarrow EF \neg \text{Good})$.

Solution:

- $G(\text{Bad} \rightarrow F \text{Good})$
- impossible.

Exercice 5 (3 points)

On considère la formule LTL $\varphi = Gp \vee (\neg p U q)$.

- (1) ($1/2$ point) Mettre φ en forme normale négative.
- (2) ($2 1/2$ points) Construire un automate de Büchi équivalent à φ .

Solution:

- (1) $(\perp R \neg p) \vee (\neg p U q)$.

