

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) $ApU(q \wedge r)$
- (2) $ApU(qRr)$
- (3) $pU(qRr)$
- (4) $p \wedge (q \rightarrow r)$
- (5) $Fp \rightarrow Gr$
- (6) $AGp \rightarrow EGr$
- (7) $A(Gp \rightarrow Gr)$
- (8) $(FGp \rightarrow GFq) \vee r$

Exercice 2 (2 points)

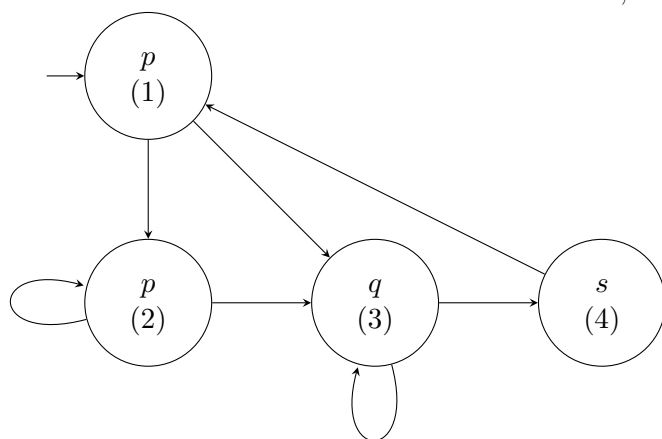
Déterminer, parmi les formules ci-dessous, lesquelles sont vraies sur le préfixe de trace suivant :

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

- (1) Fp
- (2) $qU(pUr)$
- (3) $G(p \rightarrow Fq)$
- (4) $pR(q \leftrightarrow r)$

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) AGp
- (2) $EGApUq$
- (3) $EXAFs$
- (4) $EFEGq$

Exercice 4 (1 points)

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

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

Exercice 5 (3 points)

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

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