

Devoir n° 1 *

Claudéric DERoy

Alexandre PACHOT

30 septembre 2020

Question 1

a) En utilisant les lois généralisées de De Morgan, montrez que $\overline{A \cup B \cup C} = \bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}$.

\Rightarrow

$$\begin{aligned}\forall x, x \in \overline{A \cup B \cup C} &\Rightarrow x \notin A \cup B \cup C \\ &\Rightarrow x \notin A \quad \wedge \quad x \notin B \quad \wedge \quad x \notin C \\ &\Rightarrow x \in \bar{A} \quad \wedge \quad x \in \bar{B} \quad \wedge \quad x \in \bar{C} \\ &\Rightarrow x \in \bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}\end{aligned}$$

\Leftarrow

$$\begin{aligned}\forall x, x \in \bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C} &\Rightarrow x \in \bar{A} \quad \wedge \quad x \in \bar{B} \quad \wedge \quad x \in \bar{C} \\ &\Rightarrow x \notin A \quad \wedge \quad x \notin B \quad \wedge \quad x \notin C \\ &\Rightarrow x \notin A \cup B \cup C \\ &\Rightarrow x \in \overline{A \cup B \cup C} \quad \square\end{aligned}$$

b) Prouvez ou infirmez : Pour tous ensembles finis non-vides A, B, C

$$(\bar{A} \times B) \cup (A \times C) = (\bar{A} \cup A) \times (B \cup C)$$

$$\begin{aligned}x \in (\bar{A} \times C) &\Rightarrow x \notin (\bar{A} \times B) \quad \wedge \quad x \notin (A \times C) \\ &\Rightarrow x \notin (\bar{A} \times B) \cup (A \times C) \quad (1)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}x \in (\bar{A} \times C) &\Rightarrow x \in (\bar{A} \cup A) \times (C \cup B) \\ &\Rightarrow x \in (\bar{A} \cup A) \times (B \cup C) \quad (2)\end{aligned}$$

$$(1) \text{ et } (2) \Rightarrow (\bar{A} \times B) \cup (A \times C) \neq (\bar{A} \cup A) \times (B \cup C) \quad \square$$

*IFT 1065 – Structures discrètes en informatique – Automne 2020 – Margarida CARVALHO

Question 2

$$(p \wedge (p \Rightarrow q) \Rightarrow q)$$

| p | q | $p \Rightarrow q$ (1) | $p \wedge (1)$ | $(2) \Rightarrow q$ |
|---|---|-----------------------|----------------|---------------------|
| V | V | V | V | V |
| V | F | F | F | V |
| F | V | V | F | V |
| F | F | V | F | V |

Question 3

$$\begin{aligned}\neg p \vee (r \Rightarrow (\neg q)) &\equiv \neg p \vee \neg q \vee \neg r \\ \neg p \vee (r \Rightarrow (\neg q)) &\equiv \neg p \vee \neg(\neg(r \Rightarrow (\neg q))) \\ &\equiv \neg p \vee \neg(r \wedge \neg(\neg q)) \\ &\equiv \neg p \vee \neg r \vee \neg q\end{aligned}$$

Question 4

Donnez la valeur de vérité de chacune des propositions suivantes :

(a) $\forall m \in \mathbb{N}, \exists n \in \mathbb{N} / (m \geq 2) \Rightarrow (m^2 > n^2 + 3)$

Posons $n = 0$. Pour $m = 2$, on a bien $2^2 > 0^2 + 3$. Pour $m > 2$, on a $m^2 > 2^2 > 0^2 + 3$. La proposition est vraie.

(b) $\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R} / x < -y^2$

Étudions la négation de cette proposition, c'est à dire : $\forall x \in \mathbb{R}, \exists y \in \mathbb{R} / x \geq -y^2$

Posons $y = \sqrt{|x|}$. On a bien $x \geq -(\sqrt{|x|})^2$. La négation de la proposition est vraie. Par conséquent, la proposition initiale est fausse.