IN310 - Mathématiques pour l'informatique

1er contrôle continu 2020-2021

Durée : 1h15.

Les documents sont autorisés. Pas de calculettes. Pas d'ordinateur. Pas de téléphone.

IMPORTANT : Pensez à noter votre numéro de groupe sur votre copie.

Question 1

Effectuer les conversions suivantes :

(a) $(276)_8$ en base 2.

(b) $(4891)_{10}$ en base 6.

Question 2

Donner en base 6 le résultat des calculs suivants :

(a) $(54432)_6 + (30345)_6$

(b) $(351)_6 \times (6^5)_{10}$

Question 3

Un épidémiologiste reconnu qui dit toujours la vérité, affirme les trois propositions suivantes :

- "Il n'y aura pas de vaccin avant 2021 ou l'économie va reprendre"
- "si l'économie reprend alors il n'y aura pas de vaccin avant 2021 et il n'y aura pas de troisième vague"
- "Il y aura un vaccin avant 2021 ou il y aura une troisième vague"

Que peut-on conclure en utilisant les tables de vérité ?

Question 4

Prouver que les deux formules sont équivalentes :

$$\forall x.(\neg P(x) \wedge \neg Q(x)) \quad \text{et} \quad \neg\exists x.(\neg P(x) \to (\neg Q(x) \to (P(x) \vee Q(x))))$$

Question 5

On définit les prédicats suivants :

- $A(x)$: x est un animal
- $C(x)$: x court vite
- $P(x)$: x a des pattes courtes

Traduire en formule de premier ordre les phrases suivantes :

1. Il n'y a pas que les animaux qui courent vite.
2. Aucun animal ne peut à la fois courir vite et avoir des pattes courtes.

Question 6

On considère les deux formules suivantes

$$\forall x.\neg\exists y.(x \times y = 0) \quad \text{et} \quad \forall x.\forall y.(x < y) \to (\exists z.((x \times z < 1) \wedge (1 < y \times z)))$$

Trouver un modèle qui vérifie les deux, et un modèle dans lequel une seule des deux est vraie. Justifier vos réponses.