

Devoir Surveillé

AUTOMATISME & LOGIQUE

Durée : 1 h 30 min, calculatrice non programmable autorisée, document interdit.

1. Codage (2 points)

- a) Combien de variables binaires faut-il au minimum pour coder l'alphabet latin ?
- b) Combien de variables hexadécimales faut-il pour coder 4 milliards ?

2. Mesure numérisée (2 points)

On mesure un signal analogique pouvant varier de 0 à 5 unités à l'aide d'un appareil numérique. La mesure est codée sur 8 digits. Quelle est la précision de cette mesure?

3. Conversion (5 points)

- Convertir le nombre décimal 64 en binaire, en octal puis en hexadécimal
- Convertir les nombres signés +8 et -8 sur 8 digits.
- Décoder les nombres $(747)_8$ et $(BEBE)_{16}$
- Encoder en hexadécimal le nombre binaire 1101011110101111
- Coder en binaire les nombres décimaux 0,01 et 0,171875

4. Simplifications algébriques (3 points)

Simplifier les expressions suivantes :

$$T_1 = \overline{a}\overline{b}c + bc + ac$$
$$T_2 = (a+b)\overline{a}(\overline{b+c}) + \overline{a}b + \overline{a}c$$
$$T_3 = ac(b+d) + (\overline{a+b+c}) + (\overline{a+c+d})$$

5. Equivalence (2 points)

Démontrer l'équivalence suivante: $\overline{a}\overline{b} + ab + bc = \overline{a}\overline{b} + ab + \overline{a}c$

6. Modélisation logique et simplification algébrique (6 points)

Les conditions de délivrance d'une police d'assurance précisent que cette police ne peut être souscrite que par les personnes remplissant au moins l'une des conditions suivantes:

- avoir souscrit à la police n°19, être de sexe masculin et marié ;
- avoir souscrit à la police n°19, être marié et âgé de moins de 25 ans;
- n'avoir pas souscrit à la police n°19, être mariée et de sexe féminin;
- être de sexe masculin et âgé de moins de 25 ans;
- être marié et âgé de plus de 25 ans.

La lecture de ces conditions donne l'impression d'une surabondance d'informations. Mais bien peu de gens, avec leur seule intuition, seront capables d'identifier toute la redondance présente et d'énoncer l'ensemble de règles le plus simplement possible. Démontrer, à l'aide de l'algèbre binaire, que l'ensemble de règles peut s'écrire simplement. Donner alors la condition en une phrase.

Remarque: la notation tient compte de l'exactitude des réponses, de la clarté du raisonnement et de la qualité de la rédaction