

Le barème indicatif est sur 30 points. La note sera ensuite ramenée sur 20.

**Sans document, ni calculatrice.**

On donne :

|       |       |       |          |          |          |
|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| $2^7$ | $2^4$ | $2^3$ | $2^{-1}$ | $2^{-2}$ | $2^{-3}$ |
| 128   | 16    | 8     | 0,5      | 0,25     | 0,125    |

## Numération (15 points)

1 . Convertir (**3 points**) :

- $(1011, 11)_2$  vers la base 10.
  - $(1001001011)_2$  vers les bases 4 et 16.
  - $(A5C)_{16}$  vers la base deux.
  - $(12, 625)_{10}$  vers la base 2.
  - $(0, 15)_{10}$  vers la base 2 (on écrira la partie fractionnaire sur 7 bits).
- 

2 . Effectuer (**1 point**) :

- $(101101)_2 + (111)_2$ .
  - $(2054)_7 + (156)_7$ .
- 

3 . Complément à deux. (**4 points**)

- Donner la représentation en complément à deux sur un octet de -108 et de 32.
  - Effectuer l'opération 32-108 en binaire complément à deux.
  - Convertir le résultat en décimal pour vérification.
-

#### 4 . Représentation en IEEE 754. (4 points)

- Quelle est la représentation en IEEE 754 (32 bits) de  $(-33, 75)_{10}$  ?
- A quel nombre réel correspond :

01000001010010000000000000000000

---

#### 5 . Base. (3 points)

On compte en base  $b$  un ensemble de chaussures. Toutes les paires sont complètes.

- Le nombre de paires est :  $(352)_b$ .
- Le nombre de chaussures est :  $(724)_b$ .

Découvrir dans quelle base  $b$  s'est fait le dénombrement et quel est le nombre de chaussures exprimé en base 10.

## Logique (15 points)

#### 6 . Table de vérité et simplification. (3 points)

- Etablir la table de vérité de :

$$P : (\bar{q} \wedge (p \vee r)) \implies p$$

- Simplifier  $P$ .

#### 7 . Expression Booléenne. (3 points)

| $a$ | $b$ | $c$ | $f(a, b, c)$ |
|-----|-----|-----|--------------|
| 0   | 0   | 0   | 0            |
| 0   | 0   | 1   | 1            |
| 0   | 1   | 0   | 1            |
| 0   | 1   | 1   | 0            |
| 1   | 0   | 0   | 0            |
| 1   | 0   | 1   | 1            |
| 1   | 1   | 0   | 1            |
| 1   | 1   | 1   | 0            |

Donner puis simplifier l'expression logique de  $f(a, b, c)$ .

---

8 . Le  $\oplus$  (3 points)

- Ecrire les formules de l'associativité et la commutativité de la disjonction exclusive  $\oplus$ .
- Simplifier  $A \oplus A$ ,  $A \oplus 0$ .
- En citant précisément la propriété utilisée à chaque étape, démontrer que :

$$(A \oplus B) \oplus A = B.$$

9 . Un jeu de logique. (3 points)

Vous participez à un jeu d'enigmes dont les règles sont les suivantes :

Les propositions composant une énigme sont alternativement vraies et fausses, c'est-à-dire que :

- soit les propositions de numéros pairs sont vraies et les propositions de numéros impairs fausses ;
- soit les propositions de numéros pairs sont fausses et les propositions de numéros impairs vraies.

Dans un labyrinthe, vous vous retrouvez bloqués dans une salle face à une porte sur laquelle se trouvent deux interrupteurs étiquetés A et B en position ouverte.

Sur son seuil figure l'inscription suivante :

Pour ouvrir la porte :

$P_1$  : Il faut fermer l'interrupteur A.

$P_2$  : Il faut fermer simultanément les interrupteurs A et B.

$P_3$  : Il ne faut pas fermer l'interrupteur B.

Attention, en cas d'erreur la salle s'auto-détruit...

En utilisant le calcul des propositions, déterminer l'action à effectuer pour ouvrir la porte.

---

10 . (3 points)

Ecrire la négation, la contraposée et la réciproque de l'implication suivante :

« Si j'ai plus de 10 de moyenne et pas de note en dessous de 8, alors je réussis mon année. »