

Aucun document ou support autre que le sujet ou les copies d'examen n'est autorisé.
 (la copie ou les brouillons du voisin ne sont pas des supports autorisés).
 Éteignez impérativement vos mobiles.

Lorsque des calculs sont nécessaires, il est impératif de les présenter sur la feuille d'examen. Il est aussi nécessaire de justifier ses réponses.

1 Exercice (4 points)

Pour toutes les bases plus grandes que 10, on utilisera comme chiffres complémentaires les lettres de l'alphabet, soit 0123456789ABCDEF... .

1. Convertir en base 2, le nombre $(729)_{10}$.
2. Sans effectuer de, expliquer comment en déduire le résultat du calcul suivant (en base 2) : $4 \times 729 + 3$?
3. Calculer en base 2 la somme de 101101 et de 1001110, poser le calcul avec les retenues.
4. Calculer en base 2 le produit de 10001110 par 1011, poser le calcul avec les retenues.
5. $(317482546134637780)_9$ est-il divisible par 3 ?
6. $(826AEC8CAAA8A)_{15}$ est-il divisible par 5 ? par 2 ?
7. Sans les convertir, indiquer parmi les nombres suivants, lesquels ont une écriture binaire se terminant 10 : $(4444444444)_{10}$, $(44446)_{10}$, $(40678018)_{10}$, $(13278900019)_{10}$.

2 Exercice (4 points)

En fouillant les archives d'un mathématicien oublié, on a retrouvé la trace d'un de ses calculs ; malheureusement il semble y manquer quelques informations, la seule chose certaine est qu'il utilisait la base 10, que deux lettres différentes ne peuvent correspondre à un même chiffre décimal, et qu'aucun nombre ne commence par le chiffre 0. Voici la trace retrouvée :

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 + \\
 + \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Retrouver la correspondance avec les chiffres de la base 10 de sorte que les additions soient numériquement correctes. Préciser quels calculs/déductions ont mené à la solution.

3 Exercice (8 points)

Dans cet exercice on s'intéresse à la représentation des nombres en base 2 sur 9 bits.

1. Combien de nombres peut-on représenter au plus ?
2. Si la représentation est non signée, quels sont les nombres entiers représentés ? Donner la réponse sous la forme d'un intervalle.
3. Dans la représentation non signée, quels sont les codages des nombres $(47)_{10}$ et $(511)_{10}$?
4. Dans la représentation non signée, le mot 001100000 correspond-il à un nombre divisible par 8 ? par 7 ?
5. Dans la représentation non signée, le mot 001100110 correspond-il à un nombre divisible par 2 ? par 3 ?
6. Si la représentation est signée en complément à 2, quels sont les nombres relatifs représentés ? Donner l'intervalle.
7. Dans la représentation signée en complément à deux, quels sont les codages des nombres $(-47)_{10}$ et $(-511)_{10}$?
8. Dans la représentation signée en complément à deux, à quel nombre en base 10 correspond le codage 100010110 ?
9. Effectuer dans la représentation signée en complément à deux les opérations suivantes (en précisant à chaque fois si le résultat peut être considéré comme correct dans l'arithmétique ordinaire) $010110010+011100101$, $000011101+000010010$, $000011111 \times 000001110$.

4 Exercice (4 points)

Soit le bout de programme Java suivant :

```
1 int i = ( (1<<0) + (1<<2) + (1<<4) + (1<<6) ) << 1;  
2 System.out.println(i);  
  
4 int resultat = (i>>1) + (i<<1);  
5 System.out.println(resultat);  
  
7 byte resultat2 = (byte)(resultat);  
8 System.out.println(resultat2);
```

Quels sont les affichages que produit son exécution ? Pourquoi ?