# Intégration des codes correcteurs

Durée : 2 heures. Tous documents et calculatrices autorisés.

## Exercice 1. Correction de raffales.

Soit un canal binaire. Proposer, en le justifiant, un code permettant de corriger toute raffale d'erreurs de longueur inférieure à 1000 bits, en supposant que deux raffales consécutives sont au moins distantes de $10^6$ bits. **NB** plusieurs réponses correctes sont possibles, mais une seule est demandée.

## Exercice 2. Code CIRC.

Comme pour le cas d'un CDROM, soit $C_1$ [resp. $C_2$] un code raccourci de Reed-Solomon sur $\mathbb{F}_{256}$ de paramètre $(24, 28)$ [resp. (28,32)]. On considére le code CIRC$_r$(24,32) obtenu en effectuant un entrelacement de profondeur $r$ entre $C_1$ et $C_2$ (On rappelle que $r = 4$ pour un CDROM).

Soit $l_r$ la longueur d'un paquet d'erreurs qui peut être corrigé par le code CIRC$_r$(24,32). Calculer $l_2$, et $l_8$.
Comment justifiez-vous le choix de $r = 4$ pour le CDROM ?

## Exercice 3. Effacement.

On considère le code de Hamming $(n, n - \log_2 n)$.

1. Combien ce code permet-il de corriger d'effacements ?
2. Soit le code de Hamming $(7, 4)$ : $[x_1 + x_2 + x_4; x_1 + x_3 + x_4; x_1; x_2 + x_3 + x_4; x_2; x_3; x_4]$. Corriger le mot : $[0; 1; ?; 1; ?; 1; 0]$.
3. Donner un algorithme de correction de $e$ effacements.
4. Donner, en fonction de $e$ et $n$, le coût en nombre d'opérations dans $\mathbb{F}_2$ de cette correction ? En nombre de portes et en délai ?

## Exercice 4. Codes convolutifs

On considère le code convolutif à 2 registres de polynôme générateur $[1, 1+X^2]$: on a donc $y_{2i} = x_i$ et $y_{2i+1} = x_i + x_{i-2}$.
Donner une représentation du code sous forme de schéma arborescent.