

Limites des codes détecteurs et correcteurs d'erreurs

11 février 2015

Quelques imperfections

0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1

- ▶ Détecter des erreurs et ne pas savoir les corriger
- ▶ Détecter des erreurs et faire une correction erronée
- ▶ Ne pas s'apercevoir qu'il y a des erreurs

Quelques imperfections

0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1

- ▶ Détecter des erreurs et ne pas savoir les corriger
- ▶ Détecter des erreurs et faire une correction erronée
- ▶ Ne pas s'apercevoir qu'il y a des erreurs

Quelques imperfections

0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1

- ▶ Détecter des erreurs et ne pas savoir les corriger
- ▶ Détecter des erreurs et faire une correction erronée
- ▶ Ne pas s'apercevoir qu'il y a des erreurs

Quelques imperfections

0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1

- ▶ Détecter des erreurs et ne pas savoir les corriger
- ▶ Détecter des erreurs et faire une correction erronée
- ▶ Ne pas s'apercevoir qu'il y a des erreurs

Anomalie(s) de transmission avec 2 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

Message reçu avec 2 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

Détection de 2 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

Correction ambiguë pour 2 erreurs

0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

Correction ambiguë pour 2 erreurs

0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

Correction ambiguë pour 2 erreurs

0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

Anomalie(s) de transmission avec 2 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

Message reçu avec 2 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

Détection de 2 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

Correction impossible pour 2 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

Anomalie(s) de transmission avec 3 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1

Message reçu avec 3 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1

Détection de 3 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1

Correction de 3 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1

Correction 3 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1

Correction inexacte pour 3 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1

Anomalie(s) de transmission avec 4 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1

Message reçu avec 4 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1

Détection de 4 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1

Détection impossible de 4 erreurs



0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1

0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1



0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1

Conclusion

0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1

- ▶ Les messages contenant plusieurs erreurs sont très rares
- ▶ Il existe des codes plus évolués et plus efficaces
- ▶ Mais il y a toujours des problèmes à partir d'un certain nombre d'erreurs
- ▶ Un code parfait ne peut pas exister

11 février 2015



Groupe
« Faire de l'informatique sans ordinateur
à l'école et au collège »