

**Université de Sherbrooke**  
**Faculté de génie**  
**Département de génie électrique et de génie informatique**

# **Rapport d'app7 : Space-Invaders**

Interfaces utilisateurs graphiques

Présenté à  
L'équipe professorale

remis le 12 avril 2024

## Table des Matières

<b>1</b>	<b>Mise en Contexte</b>	<b>1</b>
1.1	Introduction . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Reproduction du Problème</b>	<b>1</b>
2.1	Indiquer le schéma électrique . . . . .	1
2.2	Comparer le signal reçu aux spécifications de la carte . . . . .	1
<b>3</b>	<b>Analyse temporelle</b>	<b>1</b>
3.1	Identification de chaque créneau . . . . .	1
3.2	Explication du Problème . . . . .	1
3.3	Mesure par analyse temporelle des branches . . . . .	1
<b>4</b>	<b>Analyse fréquentielle</b>	<b>1</b>
4.1	Explication du problème dans le domaine fréquentiel . . . . .	1
4.2	Détermination précise des longueurs des 3 branches . . . . .	2
<b>5</b>	<b>Solution du problème observé</b>	<b>2</b>
5.1	Solution simple sans modifier le réseau . . . . .	2
5.2	Solution en remplaçant le connecteur en T . . . . .	2
<b>6</b>	<b>Viabilité de la technologie</b>	<b>2</b>
6.1	Problèmes à 1GHz . . . . .	2
6.2	Est-ce qu'un réseau avec des centaines de clients fonctionne en full duplex? . . .	2

## 1 Mise en Contexte

### 1.1 Introduction

La communication par réseau filaire, et plus spécifiquement coaxiaux, est encore extrêmement répandue et essentielle dans plusieurs milieux.

## 2 Reproduction du Problème

### 2.1 Indiquer le schéma électrique

### 2.2 Comparer le signal reçu aux spécifications de la carte

## 3 Analyse temporelle

### 3.1 Identification de chaque créneau

### 3.2 Explication du Problème

Comme on peut le voir dans les créneaux précédablement identifiés, il se passe de la réflexion dans le fil non connecté à une carte (le fil C pour les mesures démontrées). Cela vient donc brouiller le signal et empêche la bonne lecture du signal d'origine. Ce problème empire lors de l'augmentation de la fréquence. Comme vus dans les photos, l'onde réfléchie n'impact qu'une petite partie du signal d'origine lorsqu'à 1MHz. Cependant, lorsqu'à 10MHz, l'onde entière est impactée, à cause du raccourcissement temporel de chaque créneaux, brouillant ainsi le signal en entier.

### 3.3 Mesure par analyse temporelle des branches

## 4 Analyse fréquentielle

### 4.1 Explication du problème dans le domaine fréquentiel

Au niveau fréquentiel, les problèmes survenants sont surtout liés au principe de l'impédance ramenée. Cela fait, que la réflexion crée des annulations partielles trop importantes. Cela vient diminuer l'amplitude du signal jusqu'à un point où la carte ne peut plus lire le signal émis (amplitude plus basse que 0.5V). Ce phénomène se produit lorsque la longueur d'un câble est proche d'un multiple de la longueur d'onde du signal.

Ces problèmes peuvent être réglés en adaptant l'impédance du circuit (rajouter des fin de connexions sur les fils non-utilisés), en s'assurant que les fils possèdent une bonne longueur selon la fréquence souhaitée, ou encore en utilisant des câbles spécialisés possédants déjà l'impédance souhaitée.

#### **4.2 Détermination précise des longueurs des 3 branches**

### **5 Solution du problème observé**

#### **5.1 Solution simple sans modifier le réseau**

La solution simple venant régler les différents problèmes déterminés par nos tests est de ne laisser aucun fils en circuit ouvert. Cela veut dire qu'il faut absolument que chaque fils aient une impédance de 50ohms à leurs bouts, que ce soit par une carte ou un simple connecteur possédant la bonne impédance. Cela vient régler les problèmes d'impédance ramenée et les problèmes de réflexion.

#### **5.2 Solution en remplaçant le connecteur en T**

### **6 Viabilité de la technologie**

#### **6.1 Problèmes à 1GHz**

#### **6.2 Est-ce qu'un réseau avec des centaines de clients fonctionne en full duplex ?**