

# **Suppression d'imprimante et traitement des données sur le Lambda 9**

Gaëtan PINOT

Avril 2024

Ce document a pour but de décrire de manière général les informations nécessaires au remplacement de l'imprimante du Lambda 9 par un ordinateur et le traitement des données reçues.

# 1 Câblage

La station de traitement de données du Lambda 9 est normalement connectée à une imprimante par un port DB25, le standard de communication entre les deux est RS232. Le standard RS232 permet d'utiliser un port série standard DE9<sup>1</sup>. Pour pouvoir remplacer l'imprimante par un ordinateur il faut un câble de conversion entre le port DB25 et le port DB9 de l'ordinateur.

Signal	N° de pin DB25
TD	2
RD	3
RTS	4
CTS	5
DSR	6
GND	1,7
CD	8
RESET	15
DTR	20

Table 1: Schéma de câblage de la sortie imprimante du Lambda 9, directement tiré des dessins techniques

Les deux appareils sont des DTE<sup>2</sup>, les convertisseurs classiques ne fonctionnent pas car certains fils doivent être croisés et certains signaux ne peuvent être générés par aucun des deux appareils. Il faut un câble null-modem<sup>3</sup> standard DE9-DB25. Ou le faire soit même selon le schéma de la Figure 1.

---

<sup>1</sup>DE9 est le nom correct du port plus souvent appelé DB9

<sup>2</sup>Data Terminal Equipment

<sup>3</sup>Câble qui croise certains fils permettant la communication entre DTE

## 2 Simuler l'imprimante pour recevoir des données

On commence par connecter l'ordinateur au Lambda 9 avec le câble null-modem. Puis on met en place une connexion série entre l'ordinateur et le Lambda 9, ayant pour paramètres :

**Bauds** 9600

**Bits de données** 8

**Bit de stop** 1

**Parité** Aucune

**Contrôle de flux** Matériel (RTS/CTS)

Une fois l'ordinateur connecté au Lambda 9, il faut simuler l'imprimante pour que le Lambda 9 puisse envoyer les données. Le Lambda 9 va envoyer des chaînes de caractère ASCII se terminant par un retour chariot<sup>4</sup>. Il faut répondre par la chaîne 01\r pour que le Lambda 9 continue d'envoyer les données.

---

<sup>4</sup>Différentes représentations du retour chariot: <CR>, \r, ^M, dec:13, hex:0D

## 3 Analyse des données

### 3.1 En-tête

Quand on lance une mesure de scan, le Lambda 9 commence par envoyer un en-tête qui contient les informations sur la mesure.

Les valeurs de paramètres du menu de scan du Lambda 9 sont notés **VALEUR PARAM LMBD**, les valeurs notés *Valeur* sont des valeurs données dans l'en-tête ou calculées. Leur nom est explicite.

Voici un exemple d'en-tête :

```
1 Z0
2 IT,Z0,F15936,416,0,200,D0128,1280,A1,X2100,-100,5,S2090.0,D1,1,
  Y110.0,-22.000,4,Z0,D0128,1280,L1
```

Les valeurs sont séparés par des virgules et on la signification suivante<sup>5</sup>:

**Z0**

**IT**

**Z0**

**F15936** *ValEchelleMax*, la valeur réel qui correspond à l'échelle maximal des données envoyées, ici 15936.

**416** *ValEchelleMin*, la valeur réel qui correspond à l'échelle minimal des données envoyées, ici 416.

**0**

**200**

**D0128** *FacteurVitesse*, facteur de vitesse de balayage , ici 128. Change quand la vitesse de balayage (**SCAN SPEED**) ou le format de l'abscisse (**ABSCISSA FORMAT**) change. **IMPORTANT**, pour certaines valeurs de **ABSCISSA FORMAT**, le facteur de vitesse ne change pas avec **SCAN SPEED**, exemples en Table 2. Il est impossible de déduire avec certitude la vitesse de balayage pour certaines valeurs de **ABSCISSA FORMAT**.

**1280** *InconnuAbscisse*, valeur inconnue qui change quand **ABSCISSA FORMAT** change, voir Table 2, ici 1280.

**A1**

---

<sup>5</sup>Les valeurs qui ne sont pas expliquées sont des valeurs qui ne change pas peu importe les paramètres de mesure

**X2100** *InconnuLongueurOnde*, valeur inconnu qui correspond à *LongueurOndeMax* arrondie au multiple de 100 supérieur, ici 2100.

**-100** *FacteurFormatAbscisse*, permet de calculer la valeur **ABSCISSA FORMAT**, ici -100.

**5** *DiviseurFormatAbscisse*, permet de calculer la valeur **ABSCISSA FORMAT**, ici 5.

**S2090.0** *LongueurOndeMax*, valeur de longueur d'onde maximal mesurée en nm, ici 2090.0.

**D1**

**1**

**Y110.0** *EchelleMax*, valeur maximal enregistré par le Lambda 9, ici 110.0. Correspond à la valeur **ORD MAX** sur le Lambda 9.

**-22.000** *Décalage*, sert à calculer l'échelle minimal, ici -22.000.

**4**

**Z0**

**D0128** Duplicata de *FacteurVitesse*.

**1280** Duplicata de *InconnuAbscisse*.

**L1** *StyleDeLigne*, style de la ligne de courbe de mesure à l'impression, peut être {1,2,3,4}, ici 1. Correspond à la valeur **DASH** sur le Lambda 9.

Valeurs que l'on calcule à partir des valeurs de l'en-tête:

**EchelleMin** Valeur minimal enregistré par le Lambda 9, ici 0. Calculé avec la formule :

$$\text{EchelleMax} + (\text{Décalage} \times 5) = \text{EchelleMin}$$

Ici :

$$110.0 + (-22.000 \times 5) = 0.0$$

Correspond à la valeur **ORD MIN** sur le Lambda 9.

**FormatAbscisse** Format de l'abscisse de l'imprimante en nm/cm. Calculé avec la formule :

$$-\frac{FacteurFormatAbscisse}{DiviseurFormatAbscisse} = FormatAbscisse$$

Ici :

$$-\frac{-100}{5} = 20$$

Correspond à la valeur **ABSCISSA FORMAT** sur le Lambda 9.

**VitesseDeBalayage** Vitesse de balayage en nm/min, ici 240. **IMPORTANT**, le calcul change en fonction de *FormatAbscisse*, voir Table 2. Calculé avec la formule :

$$FacteurVitesse \times 0,9375 \times 2 = VitesseDeBalayage$$

Pour *FormatAbscisse* = 20.

Ici :

$$128 \times 0,9375 \times 2 = 240$$

Correspond à la valeur **SCAN SPEED** sur le Lambda 9.

### 3.2 Valeurs mesurées

Après l'en-tête viennent les valeurs mesurées sur 14 bits non signés [0;16384]. Exemple court<sup>6</sup>:

```

1 14299
2 14330
3 14375
4 14338
5 14331
6 14351
7 14336
8 14331
```

On calcule les valeurs suivantes:

**LongueurOndeMini** On utilise le nombre de valeurs total, *NombreValeurs*, pour déterminer la valeur minimale de longueur d'onde de cette manière :

$$LongueurOndeMax - \left( \frac{VitesseDeBalayage}{60} \times \frac{NombreValeurs}{20} \right) = LongueurOndeMini$$

---

<sup>6</sup>Il n'y a que 8 valeurs ici, mais il y en a 300 en réalité

Le Lambda 9 envoie 20 valeurs par seconde de mesure.

On divise le nombre de valeurs par 20 pour obtenir le nombre de secondes de mesure.

On multiplie ce nombre par la vitesse de balayage, divisé par 60 pour avoir des nm/sec, pour obtenir la différence de longueur d'onde entre la première et la dernière valeur. Ici :

$$2090 - \left( \frac{240}{60} \times \frac{300}{20} \right) = 2030$$

**ValeurConvertie** On utilise cette formule pour convertir dans le format choisi pour l'ordonnée :

$$\left( \frac{Valeur - ValEchelleMin}{ValEchelleMax} \times (EchelleMax - EchelleMin) \right) + EchelleMin = ValeurConvertie$$

Ici, 416 correspond à la valeur d'échelle minimal et 15936 à la valeur d'échelle maximal, si la valeurs sorte de cette plage, il y à une marge jusqu'à 0 et 16384. Par exemple, la valeur 14299 correspond à 95.8%:

$$\left( \frac{14299 - 416}{15936} \times (110 - 0) \right) + 0 = 95.8$$

### 3.3 Fin de mesure

La fin de la mesure est signalée par la chaine de caractère:

<sub>1</sub> T,D-1,1,Y110.0,-22.000,4,A0,M0,50,V-2

<sub>2</sub> A0,T,V-2

Toutes ce qui est contenue dans cette chaine est inutile pour le traitement des données car c'est des valeurs déjà connues ou des instructions destinées à l'imprimante.

La chaine A0,T,V-2 est constante peut importe les paramètres de mesure.

## 4 Annexe

SCAN SPEED	ABSCISSA FORMAT	<i>FacteurVitesse</i>	<i>InconnuAbscisse</i>
0.9375	0.2	5	128
1.875	0.2	10	128
3.75	0.2	20	128
7.5	0.2	40	128
15	0.2	80	128
30	0.2	160	128
0.9375	1	5	640
1.875	1	10	640
3.75	1	20	640
7.5	1	40	640
15	1	80	640
30	1	160	640
60	1	320	640
120	1	640	640
0.9375	2	5	1280
1.875	2	10	1280
3.75	2	20	1280
7.5	2	40	1280
15	2	80	1280
30	2	160	1280
60	2	320	1280
120	2	640	1280
240	2	1280	1280
0.9375	5	5	3200
1.875	5	10	3200
3.75	5	20	3200
7.5	5	40	3200
15	5	80	3200
30	5	160	3200
60	5	320	3200
120	5	640	3200
240	5	1280	3200
480	5	2560	3200
0.9375	10	1	1280
1.875	10	2	1280
3.75	10	4	1280



SCAN SPEED	ABSCISSA FORMAT	<i>FacteurVitesse</i>	<i>InconnuAbscisse</i>
7.5	10	8	1280
15	10	16	1280
30	10	32	1280
60	10	64	1280
120	10	128	1280
240	10	256	1280
480	10	512	1280
960	10	1024	1280
0.9375	20	1	1280
1.875	20	1	1280
3.75	20	2	1280
7.5	20	4	1280
15	20	8	1280
30	20	16	1280
60	20	32	1280
120	20	64	1280
240	20	128	1280
480	20	256	1280
960	20	512	1280
0.9375	50	1	1600
1.875	50	1	1600
3.75	50	1	1600
7.5	50	2	1600
15	50	4	1600
30	50	8	1600
60	50	16	1600
120	50	32	1600
240	50	64	1600
480	50	128	1600
960	50	256	1600
0.9	100	1	1600
1.8	100	1	1600
3.75	100	1	1600
7.5	100	1	1600
15	100	2	1600
30	100	4	1600
60	100	8	1600
120	100	16	1600

SCAN SPEED	ABSCISSA FORMAT	<i>FacteurVitesse</i>	<i>InconnuAbscisse</i>
240	100	32	1600
480	100	64	1600
960	100	128	1600

Table 2: Valeurs de *FacteurVitesse* et d'*InconnuAbscisse* pour toutes les combinaisons possibles de vitesse de balayage et de format d'abscisse

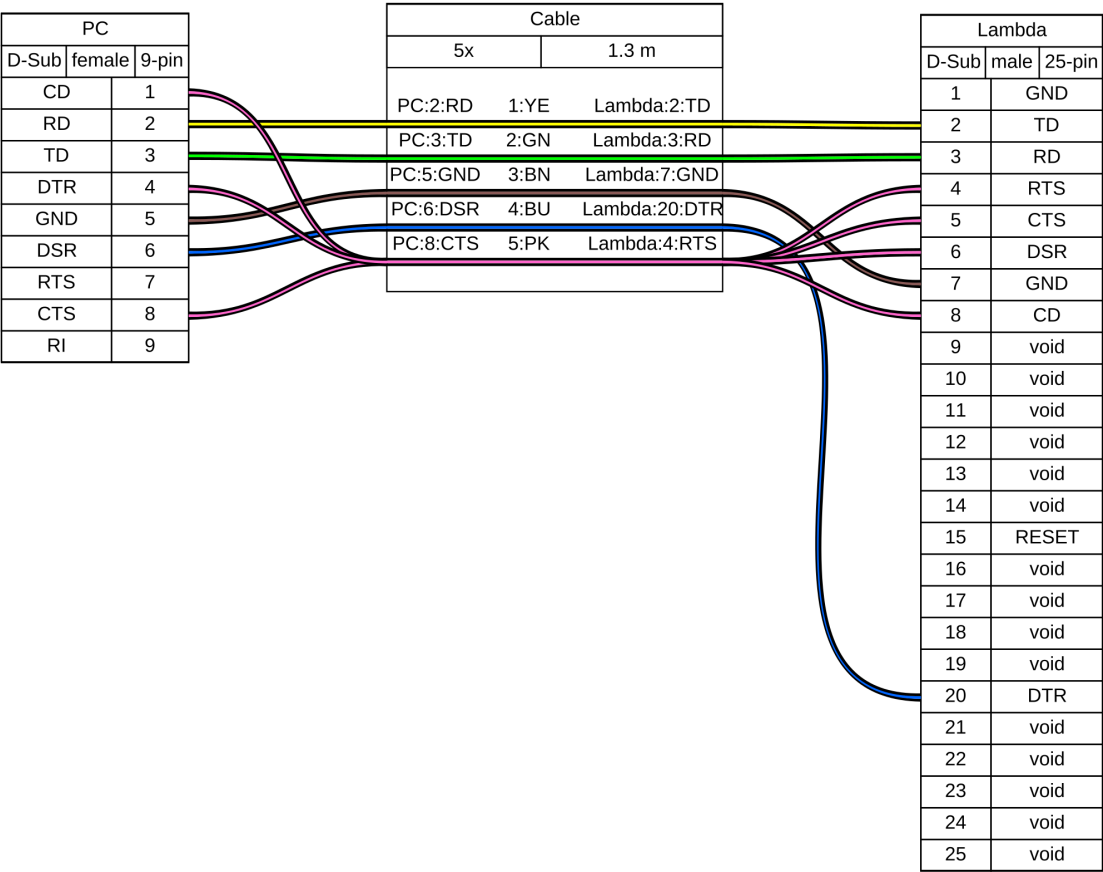


Figure 1: Exemple de câblage fonctionnel entre l'ordinateur et le Lambda 9