

PolEx Tutoriel : Simulations SI – PI - Thermique





EDA EXPERT

Qui sommes-nous ?

Fournisseur de solutions pour la conception et la fabrication des systèmes électroniques, EDA Expert a été créée en 2012 et est implantée à Arcueil (94). Fort de leurs expériences dans le monde de l'électronique, une équipe d'experts met à profit leurs compétences pour vous proposer une vision globale de la conception à la fabrication avec un regard neutre sur le marché des logiciels.

En 2022, EDA Expert a formé plus de 270 personnes formées de 85 sociétés différentes !

Nos missions

« La conception et la fabrication d'un système électronique nécessite aujourd'hui du temps, des connaissances théoriques, des compétences techniques et des outils spécifiques. Notre rôle est de vous apporter l'ensemble des éléments dont vous avez spécifiquement besoin pour la réalisation de votre produit et ce, en toute sérénité. »

Victor TRUONG, President de EDA Expert

Distribution

- Fournisseur exclusif en France d'un ensemble de logiciels dédiés à l'électronique et à l'embarqué.

Formation

- Apporter notre expertise technique
- Transmettre et approfondir les connaissances techniques sur le métier de la conception électronique et sur l'utilisation des outils de CAO
- Certifier IPC CID/CID+
- Formations collectives, sur site ou personnalisées

Accompagnement

- Maintenance et support
- Aide à la prise en main (intégration et projets ponctuels)
- Expertise de la prestation
- Prestations techniques (analyse thermique, analyse DFM, prestation de routage...)

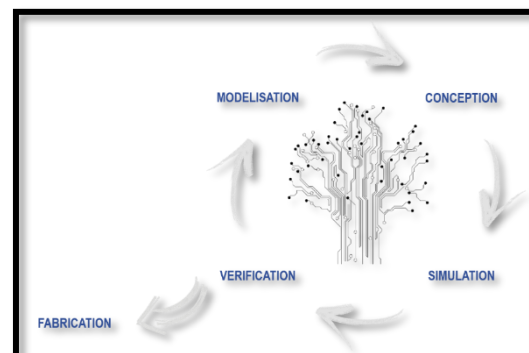


Table des matières

EDA EXPERT2
Table des illustrations4
Introduction.....5
Intégrité du signal6
Simulation de Power Integrity12
Simulation thermique16

Table des illustrations

Figure 19 : paramètre de simulation d'intégrité du signal	6
Figure 20 : paramètre de la simulation	6
Figure 21 : librairie des composants (définition du modèle du composant H5TQ4G63AFR)	7
Figure 22 : Device model Files	7
Figure 23 : fichier ibis (Memory.ibs)	7
Figure 24 : Network Analysis	8
Figure 25 : paramètre de la simulation d'une piste (diagramme de l'œil).....	8
Figure 26 : diagramme de l'œil sur la piste sélectionné	9
Figure 27 : topologie du net	9
Figure 28 : crosstalk analysis	10
Figure 29 : fenêtre de sélection des nets à analyser	10
Figure 30 : paramètre de la simulation	11
Figure 31 : résultat de la simulation	11
Figure 32 : Nets.....	12
Figure 33 : liste des différents nets.....	12
Figure 34 : power integrity	13
Figure 35 : choix du modèle à simuler	13
Figure 36 : définition de la nature des pins.....	14
Figure 37 : fenêtre de simulation de PI de signal de puissance	14
Figure 38 : DC IR Drop Analysis.....	15
Figure 39 : résultat de la simulation de la PI d'un signal sur une piste	15
Figure 40 : outil de simulation thermique.....	16
Figure 41 : définition des sources de chaleur du PCB.....	16
Figure 42 : bouton package thermal.....	17
Figure 43 : paramètre thermique du composant	18
Figure 44 : résultat de la simulation thermique	18

Introduction

Altair PolEx permet d'effectuer des vérifications par la simulation pour les aspects tels que SI, thermique, PI... de votre carte électronique en amont de la phase de fabrication, réduisant ainsi les erreurs de design qui peuvent être coûteuses en temps et en argent.

Dans ce tutoriel, nous allons voir comment mettre en place ces simulations.

Intégrité du signal

Vous pouvez réaliser la simulation de l'intégrité du signal sur Pollex, pour cela il faut aller dans Analysis et sélectionner Signal integrity.

Vous pouvez choisir les paramètres de simulation depuis :

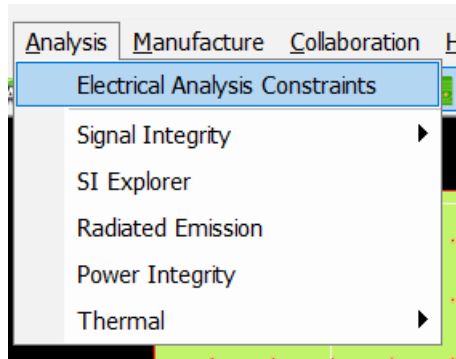


Figure 1 : paramètre de simulation d'intégrité du signal

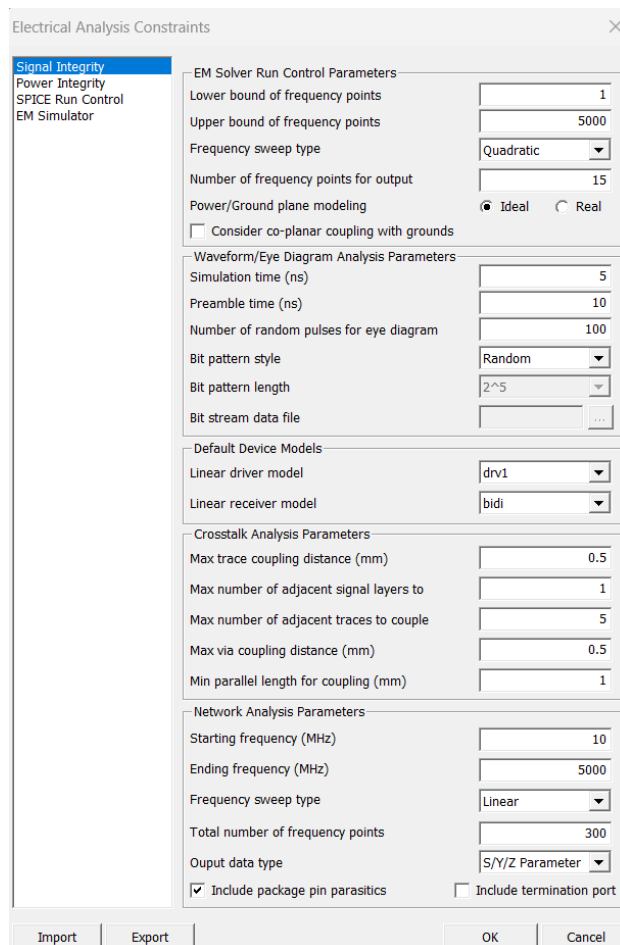


Figure 2 : paramètre de la simulation

Pour ajouter un modèle de simulation, vous devez directement l’importer sur pollex, pour cela retournez dans la librairie de composant et double cliquez sur le composant dont vous voulez simuler l’intégrité du signal.

Part Name (CPN)	UPF Name (MPN)	Footprint	Package	Functional Type	Passive Value	Pin Count	Package	Electrical	Thermal	Referer
1S5133	1S5133	SOD123	FB1005	Diode		2				D1
47151-0001	47151-0001	HDMI-01D	HDMI-01D	Connector	47151-00	23				CN1
675031020	675031020	USB-MICRO-5P	USB-MICRO-5P	Connector	6750310;	7				CN2
AB38T-32.768KHZ	AB38T-32.768KHZ	XT-32.768	XT-32.768	Other		2				X102
ASFL1-16MHZ	ASFL1-16MHZ	XTAL-15C32	XTAL-15C32	Other		4				X101
BOOT_MODE	BOOT_MODE	PAD2P-1.0X1.0	PAD2P-1.0X1.0	Other		2				T3
BSS123	BSS123	SOT23	SOT23	Other		3				Q2,Q1
C1C05P121NC	C1C05P121NC	FB1005-3PCB	FB1005	Other		2				FL6,FB:
C1M05F750NC	C1M05F750NC	RES1005	RES1005	Other		2				FL5,FL4
CL05C150JB5NNNC	CL05C150JB5NNND	CLS1005-2PCB	CL1005	Capacitor	Variable	2				C106,C
CL05C270JB5NNWC	CL05C270JB5NNWC	CLS1005-2PCB	CL1005	Capacitor	Variable	2				C116
CL05F103ZB5NNNC	CL05F103ZB5NNNC	CLS1005-2PCB	CL1005	Capacitor	Variable	2				C247,C
CL05X105MR3LNNH	CL05X105MR3LNNH	CLS1005-2PCB	CL1005	Capacitor	Variable	2				C241,C
CL10Y106MQ8NRNC	CL10Y106MQ8NRNC	CLS1005-2PCB	CL1608	Capacitor	Variable	2				C86
CL10Y226MQ8NRNC	CL10Y226MQ8NRNC	CLS1005-2PCB	CL1608	Capacitor	Variable	2				C85
CLLSY104MQ3NLNC	CLLSY104MQ3NLNC	CLS1005-2PCB	CL1005	Capacitor	Variable	2				C243,C
CONN-15P	CONN-15P	CONN-15P	CONN-15-15P-SOCI	Connector		15				CN3
H5TQ4G63AFR	H5TQ4G63AFR	IC-BGA96	IC-BGA96/K4B4G1	Digital IC		96				U205,U
IC-NXP4330	IC-NXP4330	IC-BGA-513P	IC-NXP4330	Digital IC	NXP4330	513				U1
RA1005J000CS	RA1005J000CS	RA1005-8P	SOP 8	Resistor	0	8				RA2,RA
RC1005F241CS	RC1005F241CS	R1005-2PCB	R1005	Resistor	Variable	2				R232,R
RC1005J000CS	RC1005J000CS	R1005-2PCB	R1005	Resistor	Variable	2				R108,R

Link

Part library

MPN Reference file: C:\ProgramData\Altair\Pollex\2023.1\Data\MPN_Reference.xls

Synchronize Import Export MS Excel Edit MPN Reference Edit Elec/Thermal Prop Edit Package Geom Find by Ref Designator Close

Figure 3 : librairie des composants (définition du modèle du composant H5TQ4G63AFR)

Allez dans device model files et sélectionnez le fichier ibis qui contient les caractéristique du composant ainsi que les connexions des composants aux pistes du PCB

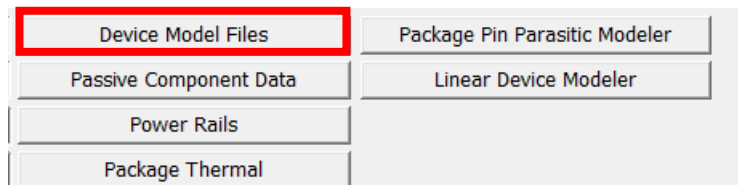


Figure 4 : Device model Files

Model Type	Model File
IBIS	Memory.ibs

Add Edit Remove Display I/O Buffer Model Spec OK Cancel

Figure 5 : fichier ibis (Memory.ibs)

Pour lancer la simulation de l'intégrité du signal sur une ou plusieurs piste, vous devez aller dans analysis->signal integrity->Network Analysis

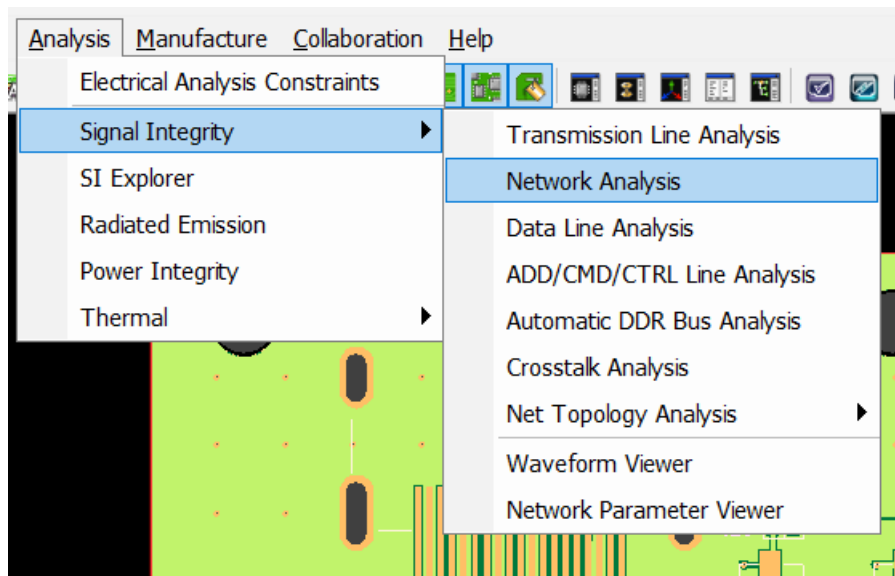


Figure 6 : Network Analysis

Vous pouvez ajuster directement les paramètres de simulation et choisir les différentes grandeurs à visualiser, pour ajouter des pistes à simuler, cliquez sur Select Net.

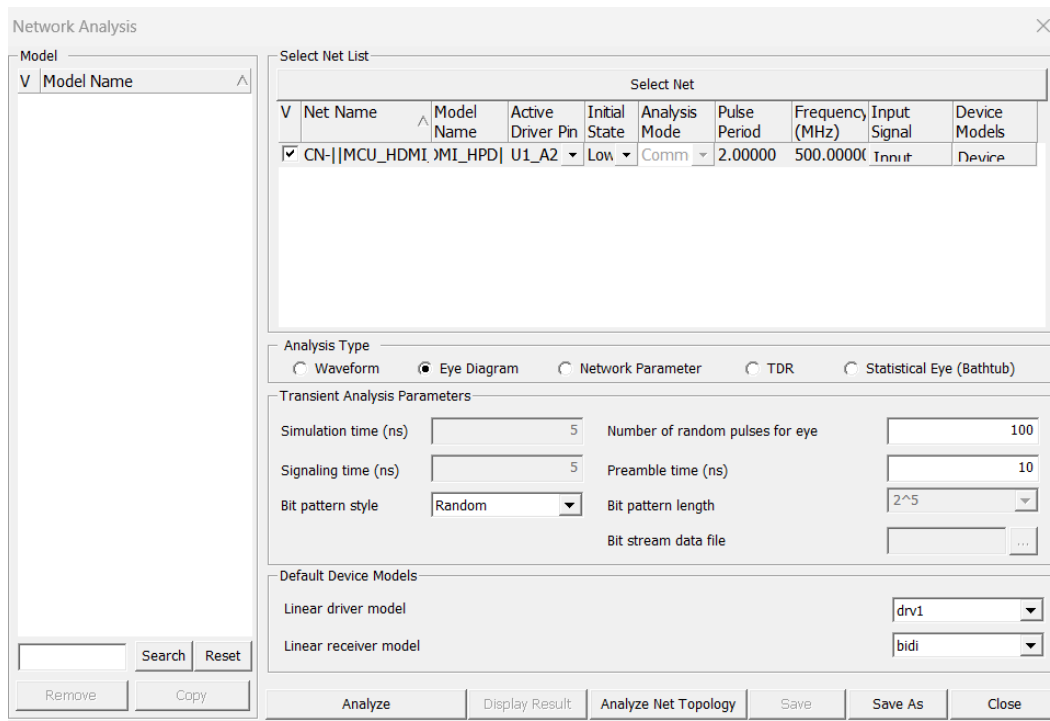


Figure 7 : paramètre de la simulation d'une piste (diagramme de l'œil)

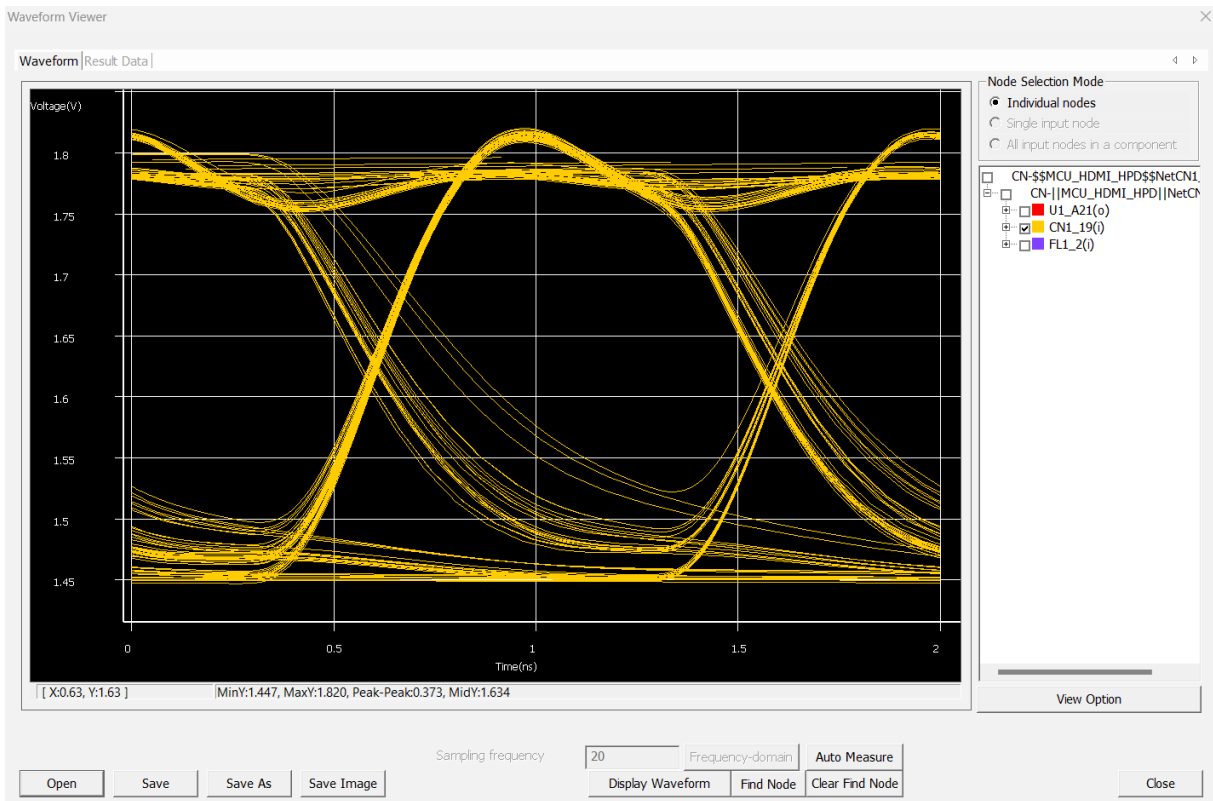


Figure 8 : diagramme de l'œil sur la piste sélectionné

En cliquant sur analyse net topology vous pouvez voir la liaison des composant électrique situés sur les pistes de mêmes net :

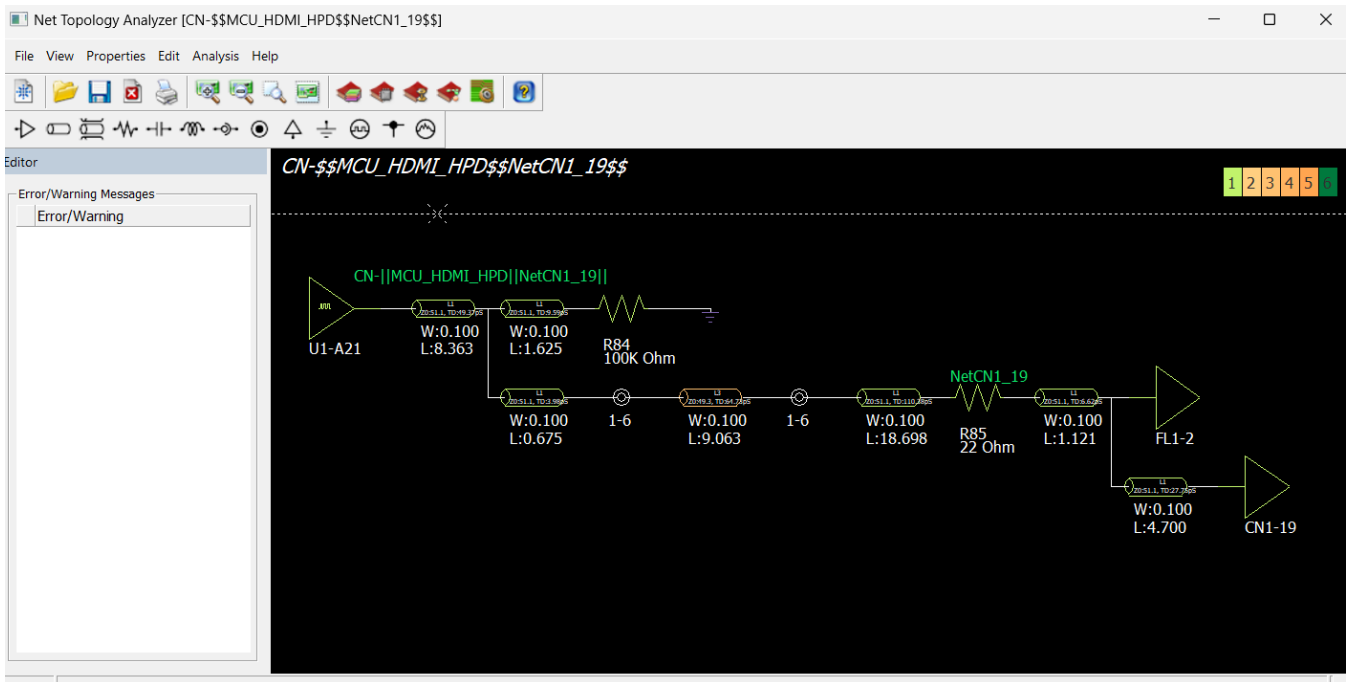


Figure 9 : topologie du net

Vous pouvez également voir l'effet de crosstalk entre les pistes avec l'outil crosstalk analyzer

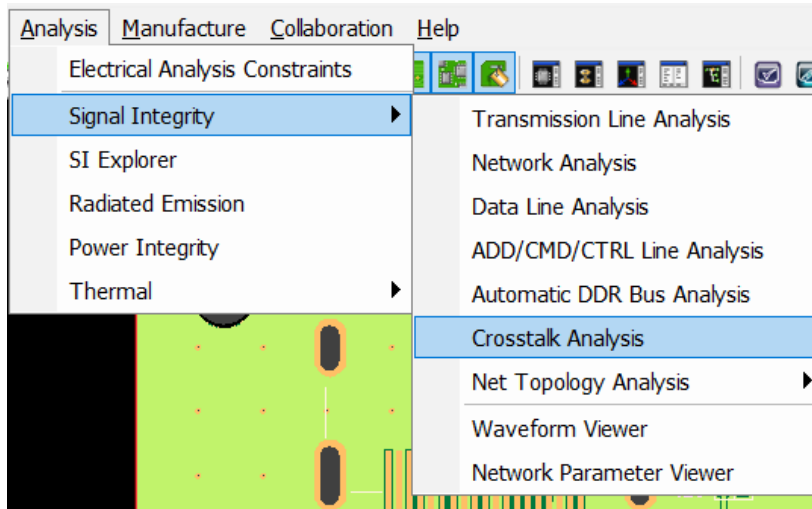


Figure 10 : crosstalk analysis

Cliquez sur Find coupling pour trouver les pistes potentiellement trop proches de celles que vous avez sélectionnez.

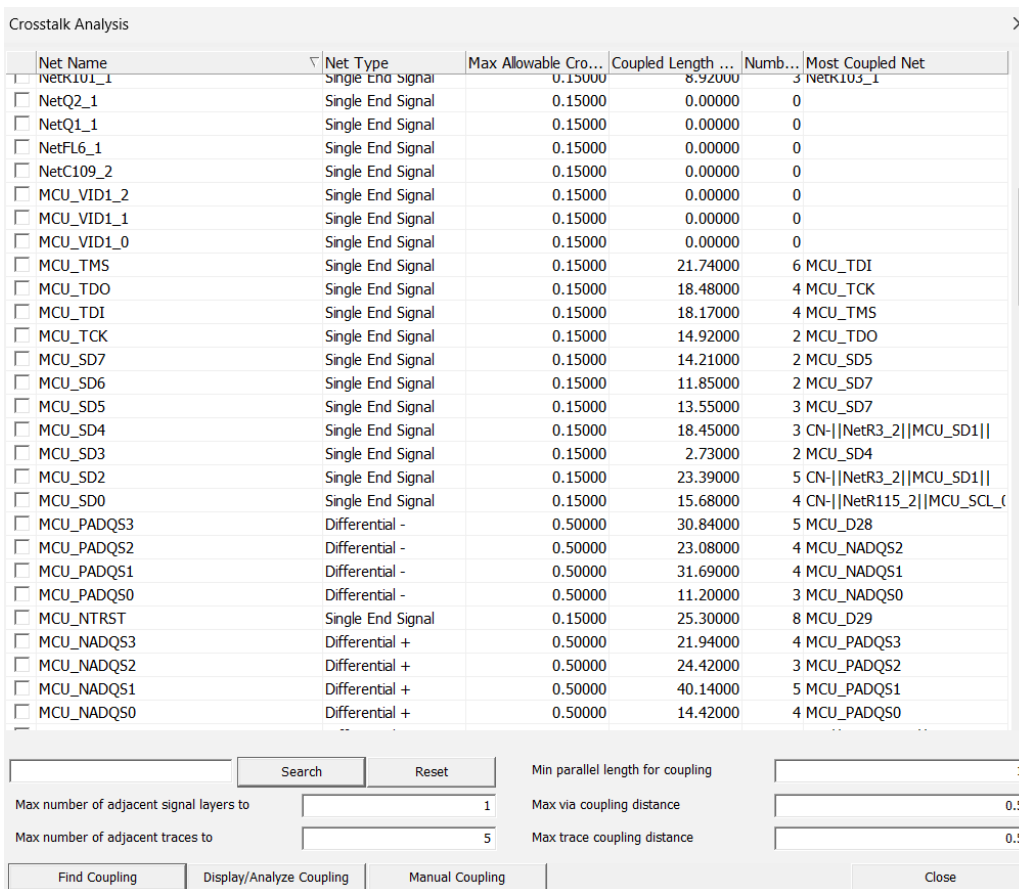


Figure 11 : fenêtre de sélection des nets à analyser

Paramétrez ensuite la simulation et sélectionnez run analysis

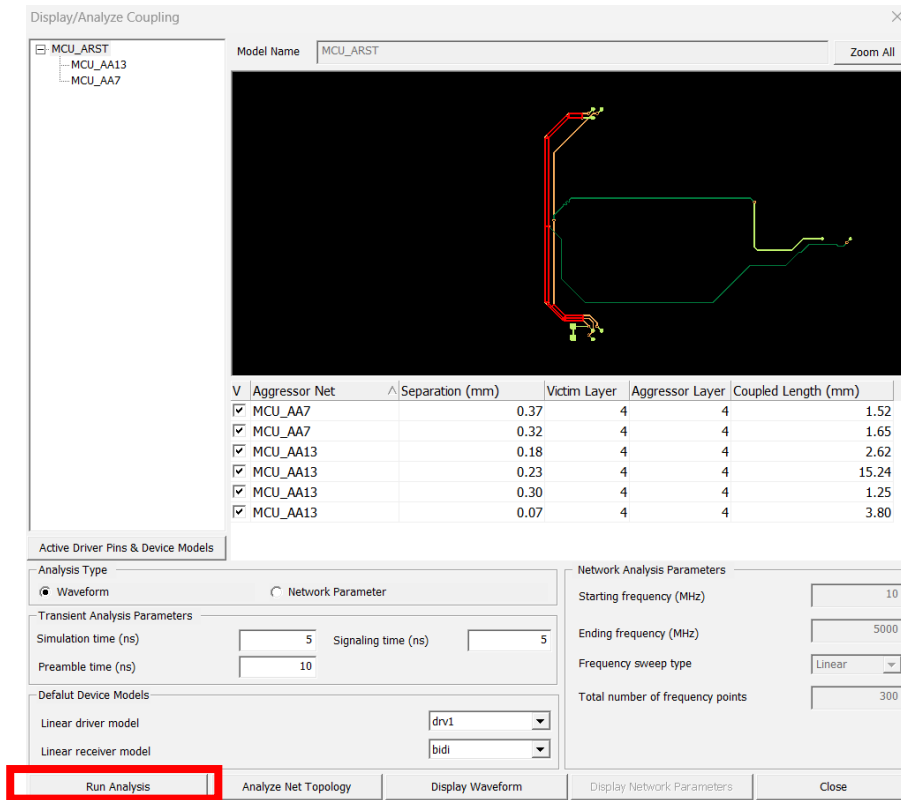


Figure 12 : paramètre de la simulation

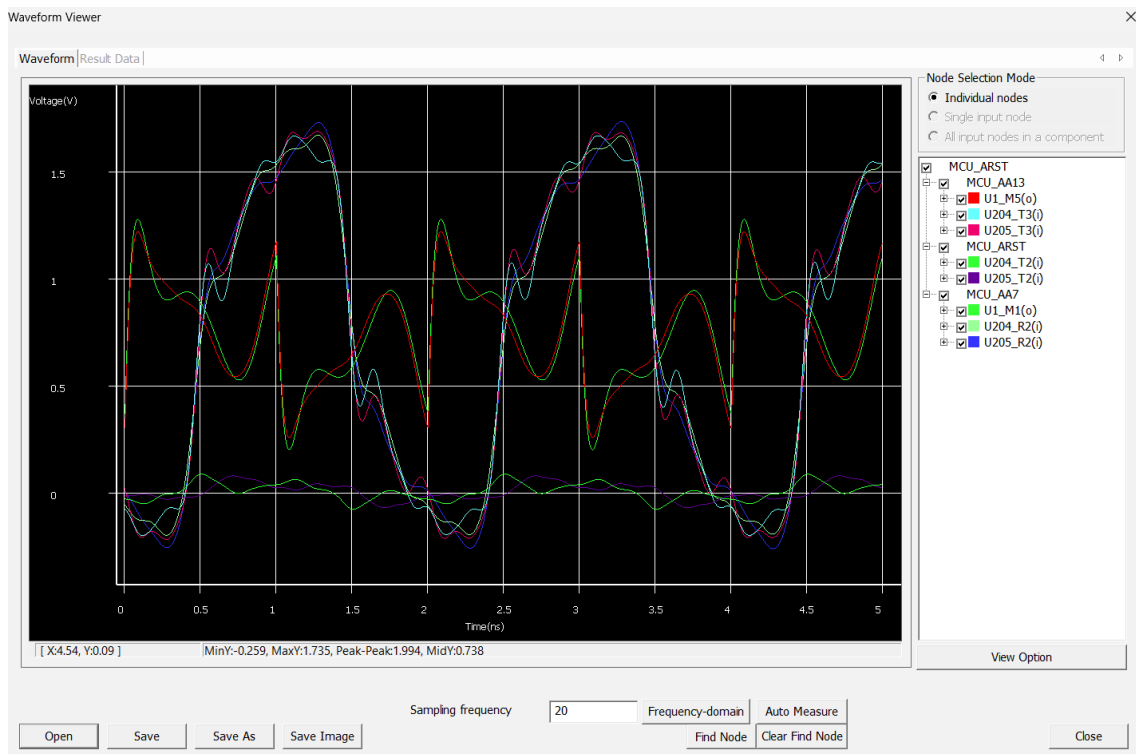


Figure 13 : résultat de la simulation

Simulation de Power Intergrity

Pour simuler la PI, vous devez d’abord associer les nets à leurs natures, pour cela aller dans Propriétés puis Nets.

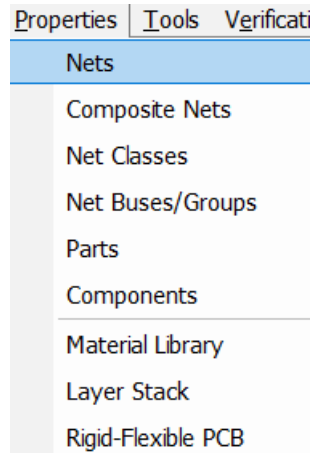


Figure 14 : Nets

Vous pouvez directement définir la nature des nets en cliquant sur assign net type ou vous pouvez le faire manuellement en cliquant sur net type.

Net Name	Net Type	Net Class	Differential Pair Net	Composite Net	Voltage (V)	Pin List
5VCC	Power	Power			5.00000	Pin list
DCDC_5V	Power	Power			0.00000	Pin list
GND	Ground	Ground			0.00000	Pin list
GND_ADC	Ground	Ground			0.00000	Pin list
GND_LV	Ground	Ground			0.00000	Pin list
GND_OSC	Ground	Ground			0.00000	Pin list
GND_PLL	Ground	Ground			0.00000	Pin list
MCU_AA0	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA1	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA2	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA3	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA4	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA5	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA6	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA7	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA8	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA9	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA10	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA11	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA12	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA13	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_AA14	Single-ended signal	DDR_Address			0.00000	Pin list
MCU_ABA0	Single-ended signal	DDR_Comma			0.00000	Pin list

Figure 15 : liste des différents nets

Allez ensuite dans analysis->power integrity

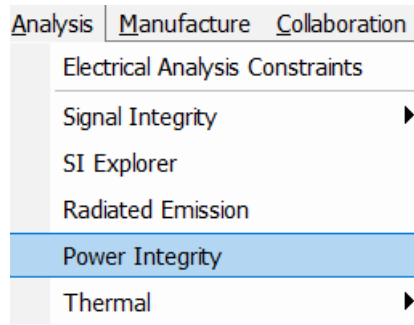


Figure 16 : power integrity

Vous devez sélectionner les pistes sur lesquelles vous voulez effectuer la simulation. Pour cela cliquez sur Add by Selecting Power Pins

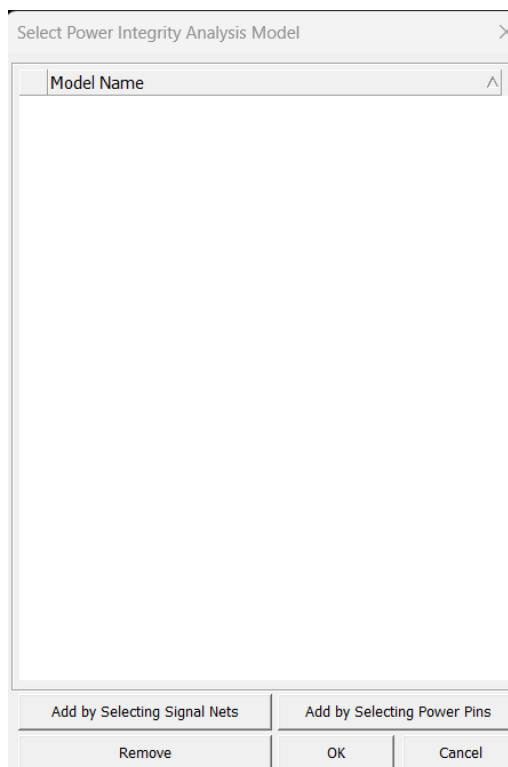


Figure 17 : choix du modèle à simuler

Vous devez enfin sélectionner quel pin de la piste est la source et quels pins sont des charges.

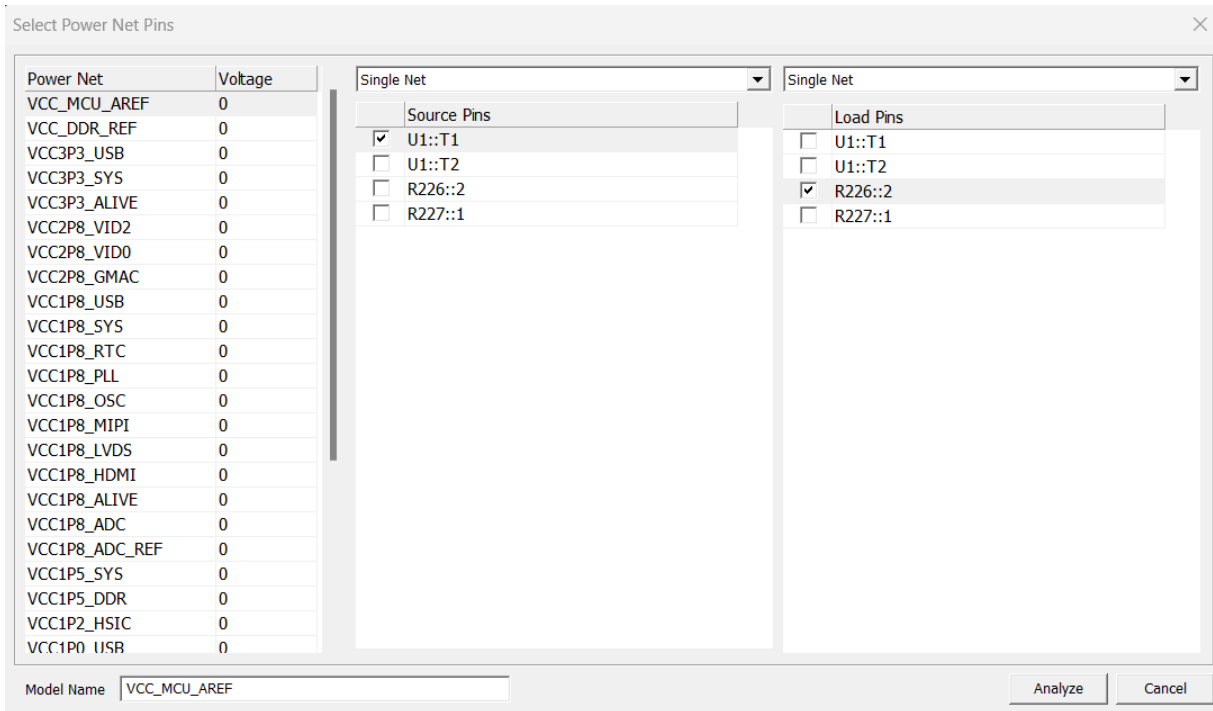


Figure 18 : définition de la nature des pins

Cliquez ensuite sur analyze.

Une nouvelle fenêtre de simulation va s’ouvrir :

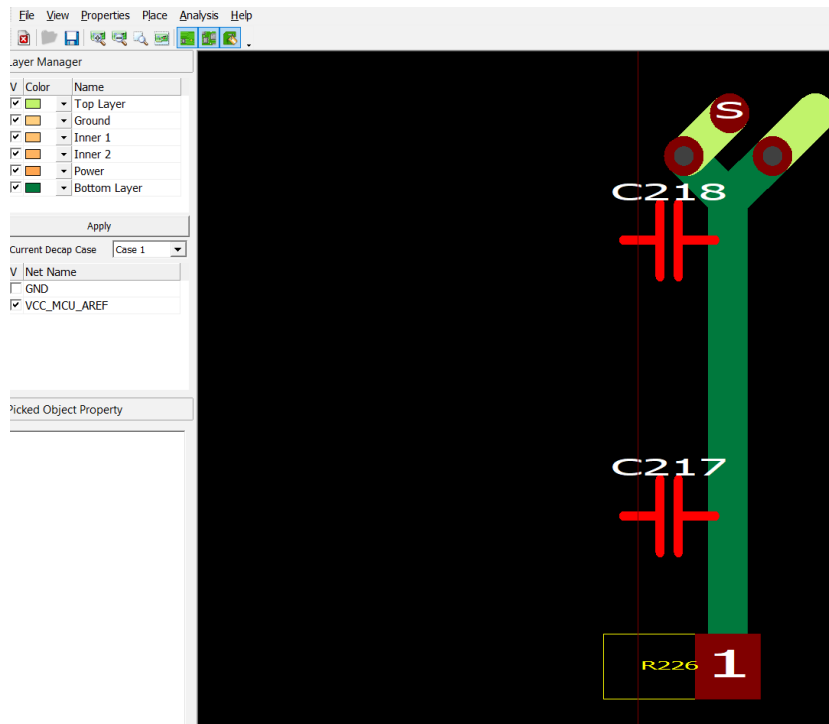


Figure 19 : fenêtre de simulation de PI de signal de puissance

Allez ensuite sur analysis->DC IR DROP Result, cela lancera la simulation :

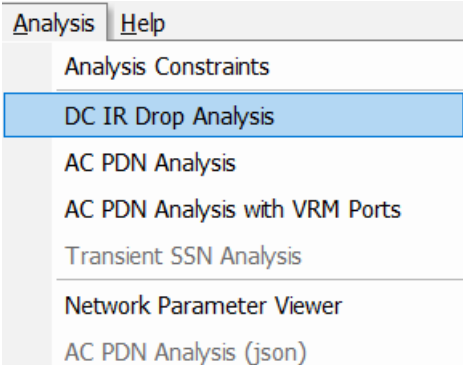


Figure 20 : DC IR Drop Analysis

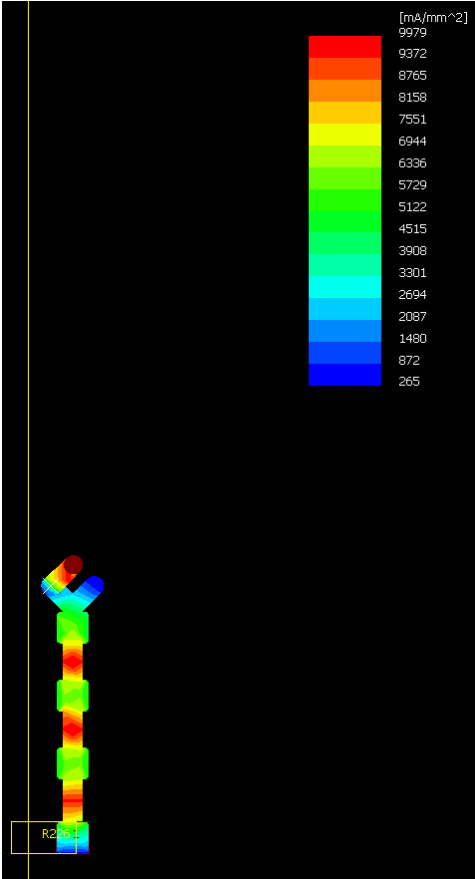


Figure 21 : résultat de la simulation de la PI d'un signal sur une piste

Simulation thermique

Pour utiliser l’outil de simulation thermique, vous devez utiliser l’outil Thermal analyzer dans analysis -> Thermal

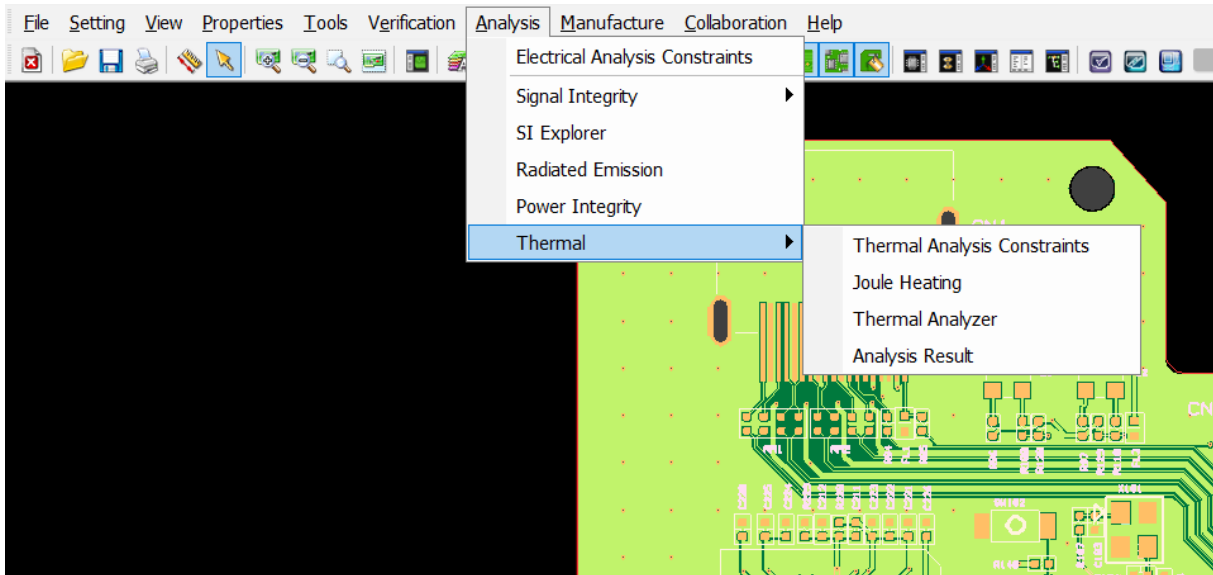


Figure 22 : outil de simulation thermique

Pour définir la température de la carte vous devez définir la puissance dissipé par les composants, pour ça vous devez retourner dans tools -> parts

Au niveau du composant sur lequel vous voulez définir la source de chaleur, double cliquez sur la case de la colonne thermal :

Part Name (CPN)	UPF Name (MPN)	Footprint	Package	Functional Type	Passive Value	Pin Count	Package	Electrical	Thermal	Referer
1S5133	1S5133	SOD123	FB1005	Diode			2			D1
47151-0001	47151-0001	HDMI-01D	HDMI-01D	Connector	47151-00	23				CN1
675031020	675031020	USB-MICRO-5P	USB-MICRO-5P	Connector	675031020	7				CN2
AB38T-32.768KHZ	AB38T-32.768KHZ	XT-32.768	XT-32.768	Other		2				X102
ASFL1-16MHZ	ASFL1-16MHZ	XTAL-ISC32	XTAL-ISC32	Other		4				X101
BOOT_MODE	BOOT_MODE	PAD2P-1.0X1.0	PAD2P-1.0X1.0	Other		2				T3
BSS123	BSS123	SOT23	SOT23	Other		3				Q2,Q1
CIC05P121NC	CIC05P121NC	FB1005-3PCB	FB1005	Other		2				FL6,FB4
CIM05F750NC	CIM05F750NC	RES1005	RES1005	Other		2				FL5,FL4
CL05C150JB5NNNC	CL05C150JB5NNND	CLS1005-2PCB	CL1005	Capacitor	Variable	2				C106,C
CL05C270JB5NNWC	CL05C270JB5NNWC	CLS1005-2PCB	CL1005	Capacitor	Variable	2				C116
CL05F103ZB5NNNC	CL05F103ZB5NNNC	CLS1005-2PCB	CL1005	Capacitor	Variable	2				C247,C
CL05X105MR3LNNH	CL05X105MR3LNNH	CLS1005-2PCB	CL1005	Capacitor	Variable	2				C241,C
CL10Y106MQ8NRN	CL10Y106MQ8NRN	CLS1005-2PCB	CL1608	Capacitor	Variable	2				C86
CL10Y226MQ8NRN	CL10Y226MQ8NRN	CLS1005-2PCB	CL1608	Capacitor	Variable	2				C85
CLLSY104MQ3NLN	CLLSY104MQ3NLN	CLS1005-2PCB	CL1005	Capacitor	Variable	2				C243,C
CONN-15P	CONN-15P	CONN-15P	CONN-15-15P-SOCI	Connector		15				CN3
H5TQ4G63AFR	H5TQ4G63AFR	IC-BGA96	IC-BGA96/K4B4G1	Digital IC		96				U205,U
IC-NXP4330	IC-NXP4330	IC-BGA-513P	IC-NXP4330	Digital IC	NXP4330	513				U1
RA1005J000CS	RA1005J000CS	RA1005-8P	SOP 8	Resistor	0	8				RA2,RA
RC1005F241CS	RC1005F241CS	R1005-2PCB	R1005	Resistor	Variable	2				R232,R
RC1005J000CS	RC1005J000CS	R1005-2PCB	R1005	Resistor	Variable	2				R108,R

Figure 23 : définition des sources de chaleur du PCB

Une fenêtre est sensé s’ouvrir, cliquer sur le bouton package thermal.

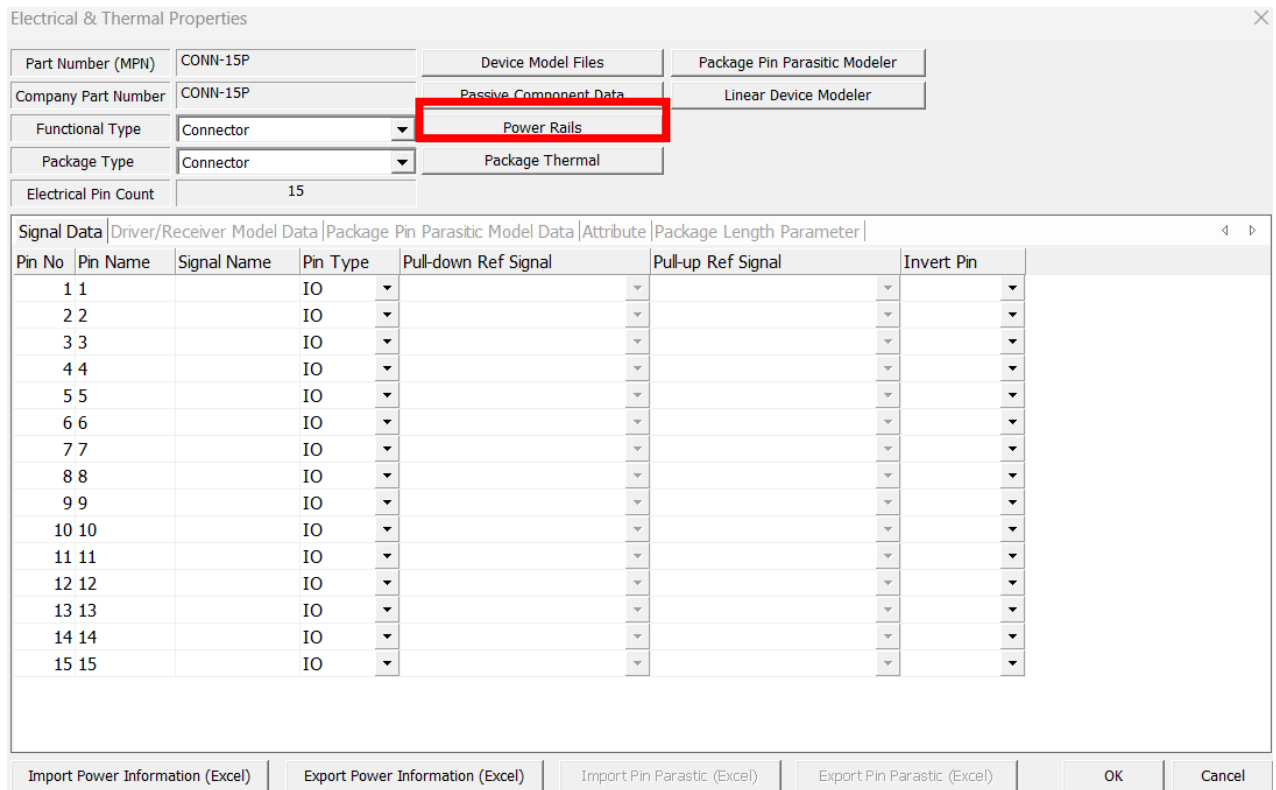


Figure 24 : bouton package thermal

Vous pouvez désormais définir les paramètres physiques du composant ainsi que le modèle de simulation (la puissance dissipée dans la simulation pour un composant est la puissance maximale que l’on définit ici).

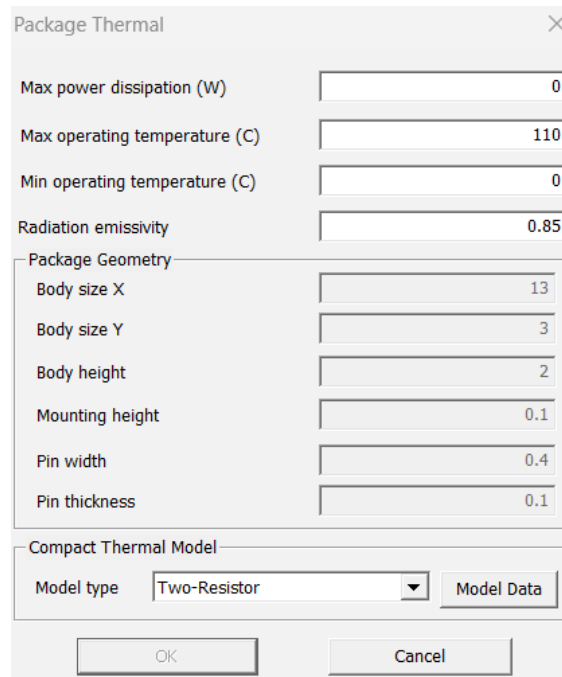


Figure 25 : paramètre thermique du composant

Retournez ensuite dans analysis-> thermal analyzer

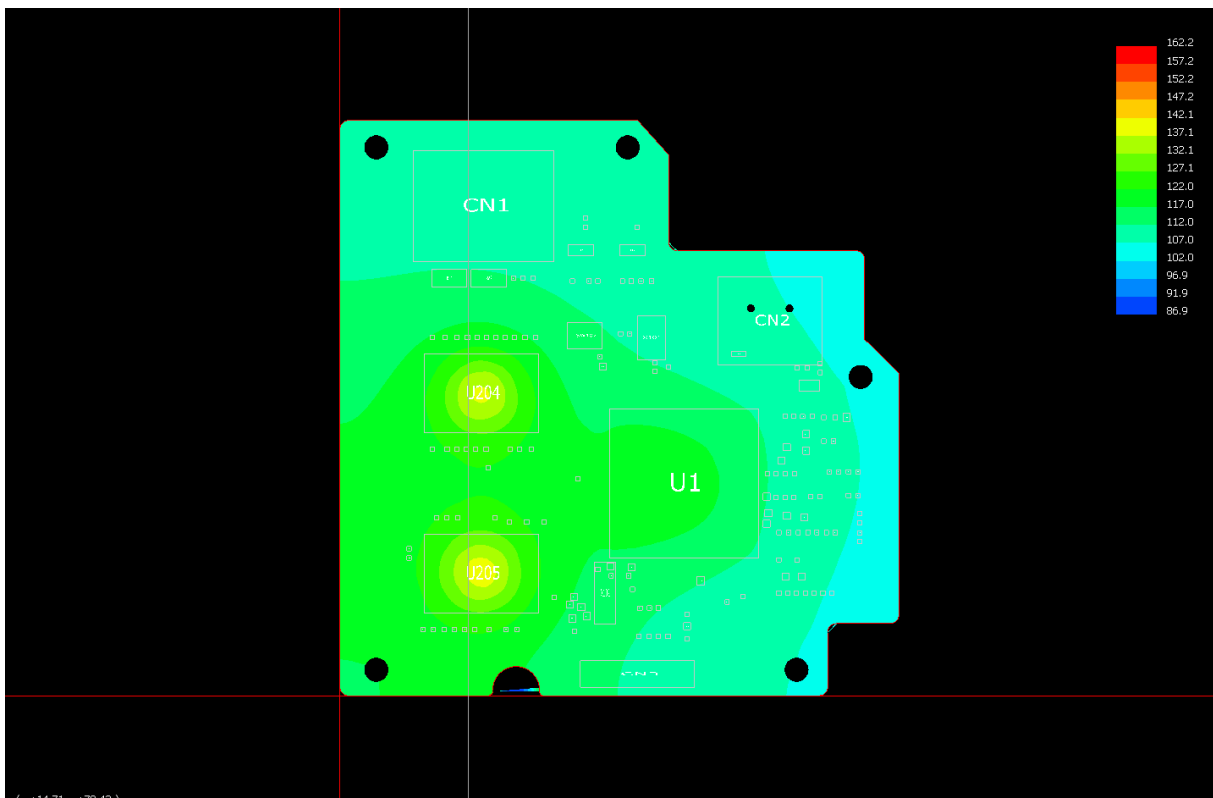
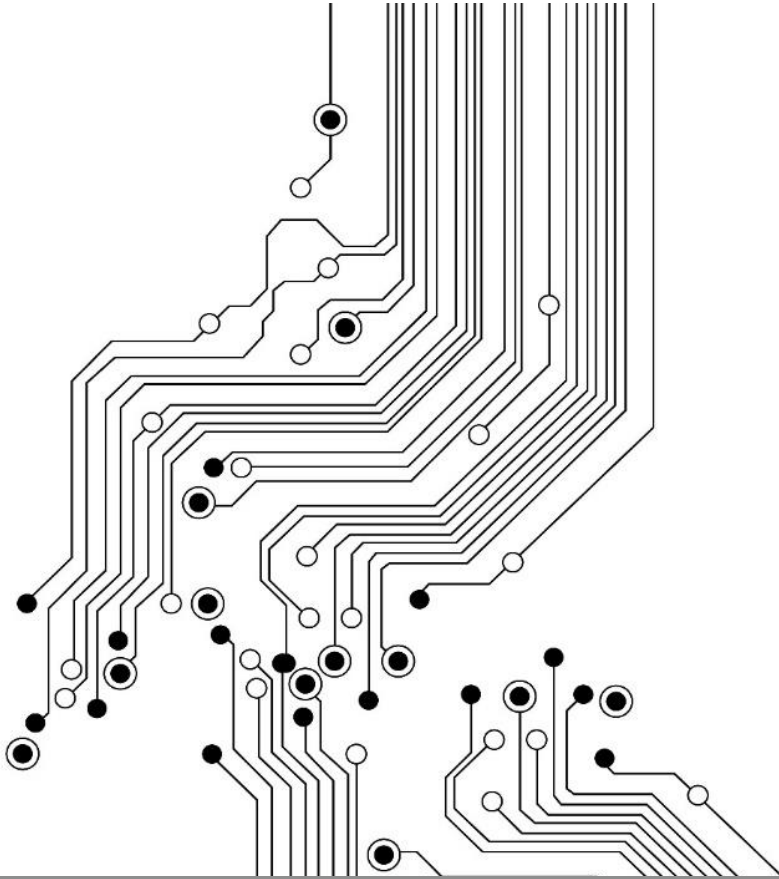


Figure 26 : résultat de la simulation thermique



EDA Expert

1 Avenue Paul Vaillant Couturier

94110 Arcueil, France

Tel : +33 (0) 1 58 07 00 79

Email : contact@eda-expert.com