

## Sujet d'épreuves de la 48<sup>e</sup> Compétition Nationale des Métiers

# MÉTIER N°16 ELECTRONIQUE

## MODULE B ROUTAGE

Soumis par :

Louis LEFEBVRE, Expert National WorldSkills France

Dominique CHATEAU, Expert Adjoint WorldSkills France

Référence du sujet : WSFR48CNAT-16-B

Révision du sujet : 02

Date de diffusion : C1 - 16/10/2025

# EXPLICATION DU MODULE

DUREE TOTALE DE L'ÉPREUVE	3 heures
DIFFUSION DU SUJET	Découvert le jour de la compétition : C1 - 16/10/2025

## DESCRIPTION DU PROJET

Qu'est-ce que le temps ? Au-delà de l'une des grandeurs dont vous serez sûrement à court au cours des épreuves, le temps est une notion difficilement définissable, sujette aux plus grands débats des communautés scientifique et philosophique depuis des milliers d'années. Ce temps rythme pourtant le quotidien de toute l'humanité, et les avancées technologiques se targuent de toujours le mesurer de façon plus fine. Depuis l'avènement des technologies numériques, la maîtrise précise de l'écoulement du temps est même devenue un enjeu stratégique, tant pour le bon fonctionnement des machines (cadencement et synchronisation) que pour la souveraineté des Hommes (géolocalisation et navigation, météorologie, précision atomique pour la recherche et l'industrie...).

L'importance de la mesure de l'écoulement du temps ne date évidemment pas de l'apparition des technologies numériques : on en retrouve notamment le besoin depuis des siècles dans l'agriculture ou les rites religieux. Ce qui a significativement changé, en revanche, est la façon de se placer dans le temps et de dater les événements : parfois fonctions de la hauteur du soleil dans le ciel, parfois des cycles de la lune, parfois seulement de la volonté politique ou, aujourd'hui, calculés très précisément grâce aux fréquences des rayonnements électromagnétiques des électrons transitant entre les niveaux d'énergie des atomes de césium 133 par rapport à un événement religieux de référence survenu il y a plus de deux mille ans dont la date est incertaine, divers calendriers et conventions se sont succédé au fil des civilisations. Si l'humain usuel a seulement besoin de regarder sa montre et son calendrier au quotidien, nous vous proposons par ce sujet de découvrir certaines propriétés invraisemblables des conventions de temps et d'entrevoir la difficulté pour les historiens de dater correctement les événements du passé au regard des évolutions de notations.

Ainsi, le projet que vous réaliserez tout au long de la compétition est une carte électronique de calcul et de transmission pour un serveur de temps, appelée « SyncOrSink ». La carte que vous développerez aura pour fonction de mesurer le temps et de transmettre à un utilisateur ou à un équipement distant un horodatage, c'est-à-dire la date et l'heure à un instant précis.

*Note : tout au long du document, le terme <REGION> est à remplacer par le trigramme associé à la région du compétiteur. Exemple : pour le compétiteur Auvergne Rhône-Alpes, le nom « 48\_CNAT\_16\_Electronique\_<REGION> » doit être remplacé par « 48\_CNAT\_16\_Electronique\_ARA ».*

Région	Trigramme
Auvergne Rhône-Alpes	ARA
Bretagne	BRE
Hauts-de-France	HDF
Normandie	NOR
Nouvelle-Aquitaine	NAQ
Occitanie	OCC
Sud – Provence-Alpes-Côte-d'Azur	SUD
Sud – Provence-Alpes-Côte-d'Azur   Parcours +	WPL

## DESCRIPTION DU MODULE

Dans le cadre du module B portant sur l'évaluation des compétences en routage, il est demandé au compétiteur de réaliser le dessin de la carte électronique à partir du schéma électronique et de la librairie de composants fournis dans le projet Fusion 360 Electronics.

## TÂCHE 1 – ROUTAGE DE LA CARTE SYNCORSINK

Le compétiteur doit router le circuit imprimé (PCB) de la carte *SyncOrSink* à partir de son schéma électronique fourni dans le projet Fusion 360 Electronics **WSFR48\_16\_ELECTRONIQUE\_CNAT\_B\_PRJ**. Ce projet contient déjà le schéma électronique **WSFR48\_16\_ELECTRONIQUE\_CNAT\_B\_SCH** à partir duquel le compétiteur doit créer le circuit imprimé **WSFR48\_16\_ELECTRONIQUE\_CNAT\_B\_<REG>\_BRD**.

Il est demandé au compétiteur de réaliser les tâches suivantes :

- A partir du schéma **WSFR48\_16\_ELECTRONIQUE\_CNAT\_B\_SCH**, router le circuit imprimé **WSFR48\_16\_ELECTRONIQUE\_CNAT\_B\_<REG>\_BRD**.
- Le circuit imprimé doit respecter les dimensions et le placement des composants et connecteurs indiqués par le diagramme page 5. Le placement des autres composants est libre.
- Les trous de montage **MH1**, **MH2**, **MH3** et **MH4** doivent être ajoutés au schéma électronique grâce à leur empreinte *WSFR48\_MountingHole*.
- Les trous de montage **MH1**, **MH2** et **MH3** doivent être placés à 1,5 mm du bord de la carte.
- Les coins de la carte doivent être arrondis de rayon 1,5 mm.
- Le **logo de WorldSkills France** doit être ajouté sur la couche *Top Silkscreen*. Son emplacement est libre, mais il doit être visible lorsque tous les composants sont assemblés (aucun composant ne doit le recouvrir, même partiellement).
- Le **logo « ne pas jeter aux ordures »** doit être ajouté sur la couche *Top Silkscreen*. Son emplacement est libre, mais il doit être visible lorsque tous les composants sont assemblés (aucun composant ne doit le recouvrir, même partiellement).
- Le **logo « sensibilité électrostatique »** doit être ajouté sur la couche *Top Silkscreen*. Il doit être placé à proximité (distance maximale centre à centre : 20 mm) du STM32 et visible lorsque tous les composants sont assemblés (aucun composant ne doit le recouvrir, même partiellement).
- Le **texte « WorldSkills France ; 48<sup>e</sup> compétition nationale – Marseille 2025 ; Métier Electronique (16) »** doit être indiqué à l'emplacement indiqué par le diagramme page suivante. Sa police doit être de taille 1 mm, et le texte doit être lisible lorsque tous les composants sont assemblés (aucun composant ne doit le recouvrir, même partiellement).

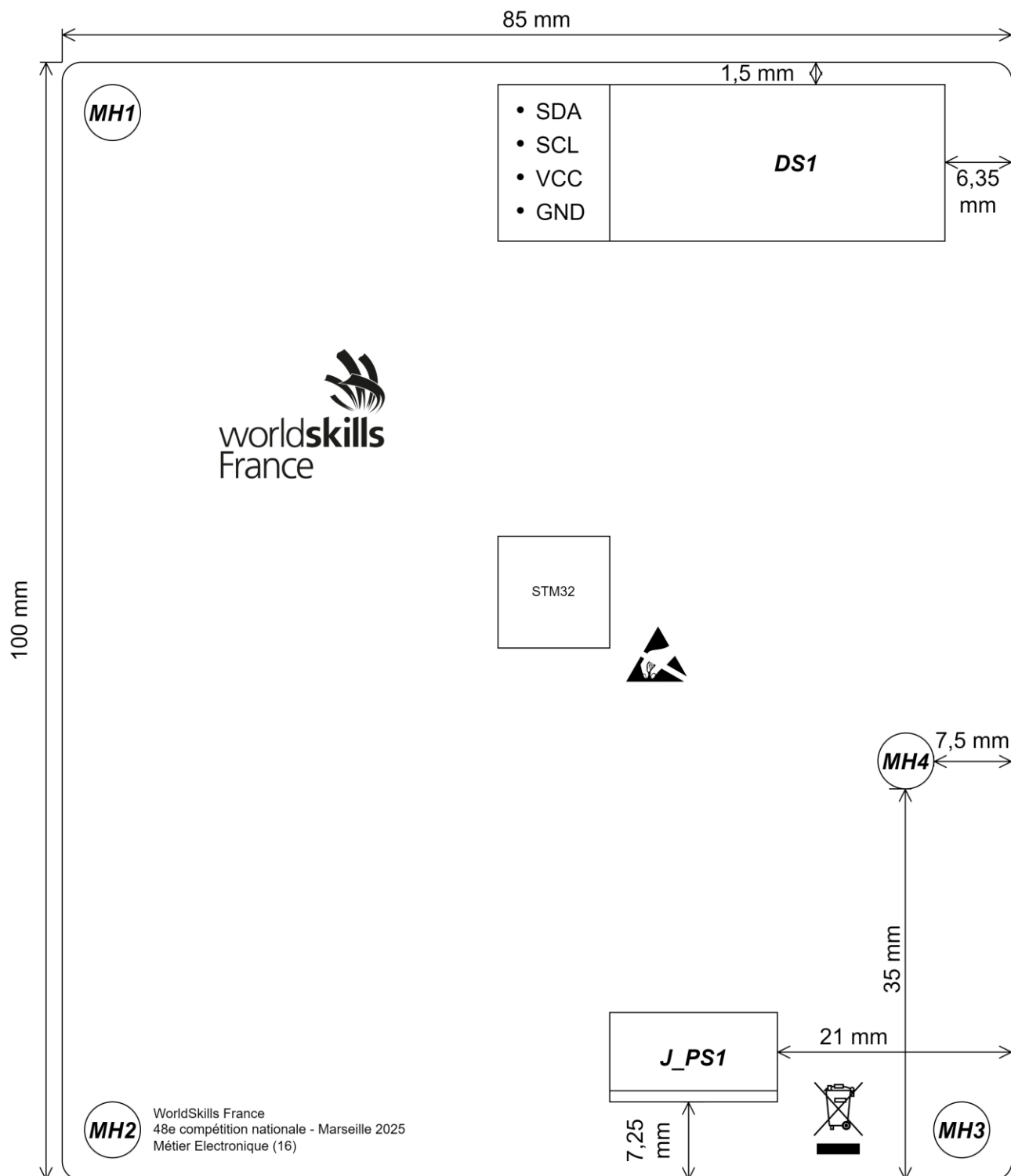
Le circuit doit être routé en respectant les contraintes DRC suivantes :

- Circuit double face : minimum 1 face, maximum 2 faces
- Nombre de pistes sur la face *bottom* minimal (maximum 6 pistes)
- Nombre de composants sur la face *bottom* minimal (maximum 3)
- Pistes aussi courtes que possible
- Plan de masse sur les deux faces (*top* ET *bottom*)
- Largeur de piste minimale : 0,25 mm
- Isolation de piste minimale : 0,1 mm
- Diamètre de perçage minimal : 0,25 mm
- Largeur minimale et isolation minimale des plans de masse : 0,254 mm
- Les vias ne nécessitent pas d'isolation / frein thermique

### Livrables attendus

- Projet « *WSFR48\_16\_ELECTRONIQUE\_CNAT\_B\_PRJ* » complété
- Fichiers de fabrication GERBER (\*.gbr) :
  - *Copper – Top*
  - *Copper – Bottom*
  - *Solder Mask – Top*
  - *Solder Mask – Bottom*
  - *Silk Screen – Top*
  - *Silk Screen – Bottom*
  - *Solder Paste – Top*
  - *Solder Paste – Bottom*
  - *Board outline*
- Fichiers de perçage (*drill*)
- Fichiers d'assemblage :
  - Nomenclature (*BOM*) au format HTML
  - Fichier de placement *Pick and Place* (\*.mnt)

## CONTRAINTES DE DIMENSIONS DE LA CARTE ET DE PLACEMENT DES COMPOSANTS



# LISTE DES ANNEXES

Annexes applicables à ce module :

Identifiant	Nom
<b>Documents de compétition</b>	
01	Liste des annexes de compétition
02	Planning CNAT 48 - Electronique
03	Liste du matériel
04	Barème global – Electronique
06	Barème résumé – Electronique – Module B
<b>Manuels d'utilisation</b>	
13	Abréviations et unités