

# Enoncé du travail d'examen



Blatti Thomas

Profession Electronicien

L'évaluation porte sur la compétence opérationnelle de la formation approfondie : <sup>1)</sup>

## Désignation de la compétence opérationnelle :

### a.3 Développer des circuits imprimés

<b>Candidat</b>	Nom	Blatti			Prénom	Thomas	
	E-Mail	thomas.blatti@eduvaud.ch					
	Jours d'école	Lu	Ma	Me	Je	Ve	
	Matin	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Après-midi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Entreprise formatrice</b>	Nom	ETML - Ecole des métiers					
	Adresse (Lieu de travail)	Rue de Sébeillon 12					
	NPA, lieu	1004 Lausanne					
<b>Supérieur prof.</b>	Nom	Henry			Prénom	Sébastien	
	Tél. Prof.	021 316 77 53			Mobile		
	E-Mail	sebastien.henry@eduvaud.ch					
	Nouv. dans cette fonction	<input type="checkbox"/>					
<b>Supérieur prof suppléant</b>	Nom	Sousa			Prénom	Pedro	
	Tél. Prof.	021 316 77 59			Mobile		
	E-mail	pedro.sousa@eduvaud.ch					
<b>Expert 1</b>	Nom				Prénom		
	Tel. Prof.				Mobile		
	E-Mail						
<b>Expert 2 <sup>2)</sup></b>	Nom				Prénom		
	Tel. Prof.				Mobile		
	E-mail						
<b>Date de début</b>	29.03.2023			<b>Date de fin</b>	10.05.2023		
<b>Temps tot. alloué</b>	82:35	Part travail pratique		74:35	Part documentation		08:00
<b>Date « Présentation » et « Entretien professionnel » <sup>3)</sup></b>	Date			Heure			
<b>Circulation</b>	Date			Signature			
<b>Supérieur professionnel</b>	Dispositions d'exécution lues et travail d'examen défini			12.01.23			
<b>Candidat</b>	A pris note de l'énoncé du travail et de l'appréciation			13.01.23			
<b>Expert</b>	Enoncé du travail d'examen validé						
<b>Supérieur professionnel</b>	Enoncé du travail d'examen validé reçu en retour						
ou	Exigences/critiques formulées par l'expert corrigées						
<b>Candidat</b>	A pris note de l'énoncé du travail et de l'appréciation						

<sup>1)</sup> Reporter la compétence opérationnelle de la formation approfondie selon le plan de formation

<sup>2)</sup> Il est également possible de mentionner le 2<sup>e</sup> expert

<sup>3)</sup> Formation de 2 ans uniquement « Entretien professionnel »

# Intitulé du travail

## Développement d'un démonstrateur de régulation PID

### 1. Description du travail d'examen

Le plan d'action de la formation approfondie choisie dans le plan de formation sert de base pour la description du travail d'examen.

#### Préambule :

Dans le cadre du cours d'électronique analogique, les élèves sont amenés à étudier la régulation en boucle fermée d'un système asservi. Par exemple, une résistance de chauffage maintient une certaine température (consigne) dans une cuve grâce à la mesure de la température (mesure). La dissipation thermique refroidit la cuve (erreur) et le système régule le courant dans la résistance afin de maintenir la température.

Dans le cadre de ce projet (N°1391), l'idée est de maintenir une balle à une hauteur définie par la consigne dans un tube placé verticalement. La position de la balle sera réglée par un clapet permettant d'amener un flux d'air depuis un ventilateur. L'utilisation d'un clapet permet d'être plus réactif sur la régulation par rapport à la commande de la vitesse du ventilateur (inertie).

#### Projet :

Basé sur un microcontrôleur STM32, 3 potentiomètres analogiques rotatifs permettront d'ajuster les gains KP KI et KD. Un potentiomètre à glissière déterminera la hauteur de la balle (consigne). Une rangée de leds indiquera la valeur de la consigne et une autre, la valeur actuelle de la position de la balle (mesure). Le système sera alimenté en 5 [V] par USB-B si aucune contrainte n'est découverte durant la phase de conception. Un connecteur pour câble plat est à prévoir afin d'interfacer le démonstrateur. Si ce n'est pas possible, la carte commande doit pouvoir être déconnectée facilement pour le transport.

#### TRAVAIL À FAIRE

Préalablement au TPI l'élève doit :

- 1) Imaginer à l'aide d'un schéma bloc les types de signaux et l'interface utilisateur ;
- 2) Déterminer la connectique (et les signaux) entre la carte commande et le démonstrateur (balle dans le tuyau) ;
- 3) Choisir un microcontrôleur répondant aux différents besoins ;
- 4) Choisir un ventilateur ainsi que son système de commande (PWM de préférence) ;
- 5) Choisir un servo-moteur pour le clapet régulant le flux d'air ;
- 6) Dessiner le schéma sur Altium.

Travail à faire durant le TPI :

- 1) Réalisation du routage et de la liste de pièce (BOM) ;
- 2) Commander le matériel avant les vacances de Pâques ;
- 3) Monter/braser le circuit imprimé ;
- 4) Mettre en service et tests à l'aide d'un programme de test (n'incluant pas la régulation !).
- 5) Réaliser une ébauche de mode d'emploi.

### 2. Exigences particulières, infrastructure, informations complémentaires

Toute l'infrastructure de l'ETML est à disposition.

Remplir un journal de travail et une planification, utiliser uniquement les canevas ETML pour tous les fichiers.

Faire viser quotidiennement votre journal de travail (Saphir). Rendre le dossier à 1 exemplaire imprimé dans un classeur ainsi que l'ensemble de la documentation informatique (BD projet) à faire synchroniser à la fin du TPI.

Prévoir une présentation pour les experts ainsi qu'une démonstration.

### 3. Informations complémentaires

Dans l'entreprise, le travail est	<input checked="" type="checkbox"/> Unique	<input type="checkbox"/> Répétitif
Le candidat exécute le travail pour	<input checked="" type="checkbox"/> La 1 <sup>er</sup> fois	<input type="checkbox"/> La 2 <sup>e</sup> ou x <sup>e</sup> fois
	<input checked="" type="checkbox"/> Travail individuel.	<input type="checkbox"/> Travail d'équipe.

### 4. Annexes

- ☒ Feuille d'appréciation avec les critères d'évaluation discutée avec le candidat
- ☒ Calendrier approximatif

Autres documents techniques :

-

-

-

-

Calendrier approximatif du TPI

MARS				AVRIL				MAI				JUIN			
LU				LU				LU	1			LU	4)	LU	
MA		Cours		MA				MA	2	cours		MA		MA	Cours
ME	1			ME				ME	3			ME	4)	ME	
JE	2			JE				JE	4			JE	4)	JE	1
VE	3			VE				VE	5			VE	4)	VE	2
SA	4			SA	1			SA	6			SA		SA	3
DI	5			DI	2			DI	7			DI		DI	4
LU	6			LU	3		04:05	1)	LU	8		5)	LU	5	
MA	7	Cours		MA	4	Cours		MA	9	Cours		MA	6	Cours	
ME	8			ME	5		03:15	1)	ME	10		5)	ME	7	
JE	9			JE	6		07:30	2)	JE	11			JE	8	
VE	10			VE	7	Vendredi Saint		VE	12				VE	9	
SA	11			SA	8			SA	13			SA	10		
DI	12			DI	9			DI	14			DI	11		
LU	13			LU	10	Vacances de Paques		LU	15			LU	12		
MA	14	Cours		MA	11			MA	16	Cours		MA	13	Cours	
ME	15			ME	12			ME	17			ME	14		
JE	16			JE	13			JE	18	Asension		JE	15		
VE	17			VE	14			VE	19	Asension		VE	16		
SA	18			SA	15			SA	20			SA	17		
DI	19			DI	16			DI	21			DI	18		
LU	20			LU	17	Vacances de Paques		LU	22			LU	19		
MA	21	Cours		MA	18			MA	23	Cours		MA	20		
ME	22			ME	19			ME	24			ME	21		
JE	23			JE	20			JE	25			JE	22		
VE	24			VE	21			VE	26			VE	23		
SA	25			SA	22			SA	27			SA	24		
DI	26			DI	23			DI	28			DI	25		
LU	27			LU	24		04:05	3)	LU	29	Pentecôte	LU	26		
MA	28	Cours		MA	25	Cours		MA	30	Cours		MA	27		
ME	29		03:15	1)	ME	26		3)	ME	31		ME	28		
JE	30		07:30	1)	JE	27		3)	JE			JE	29		
VE	31		06:40	1)	VE	28		4)	VE			VE	30		
SA				SA	29			SA				SA			
DI				DI	30			DI				DI			
LU				LU				LU				LU			
MA				MA				MA				MA			

Heures : 17:25

Heures : 28:50

Heures : 0:00

Heures totales du TPI : 82:35

# Appréciation

Profession

Electronicien

L'évaluation porte sur la compétence opérationnelle de la formation approfondie : <sup>2)</sup>

**Désignation de la compétence opérationnelle :**  
**a.3 Développer des circuits imprimés**

Intitulé du travail

**Développement d'un démonstrateur de régulation PID**

Candidat

Nom

Blatti

Prénom

Thomas

Date<sup>3)</sup>

13.01.2023

Visa<sup>3)</sup>



Entreprise

Nom

ETML – Ecole des métiers

Adresse

Rue de Sébeillon 12

NPA, lieu

1004 Lausanne

E-mail

Supérieur prof.

Nom

Henry

Prénom

Sébastien

Tél. prof.

021 316 77 53

Mobile

E-mail

sebastien.henry@eduvaud.ch

Expert 1

Nom

Prénom

Tél. prof.

Mobile

E-mail

Expert 2<sup>4)</sup>

Nom

Prénom

Tél. prof.

Mobile

E-mail

## Consignes

Supérieur professionnel

- Formule l'énoncé du travail d'examen avec tous les critères à évaluer dans les points d'appréciation « Compétences professionnelles globales » et « Résultat et Efficience ».
- Informe le candidat et les experts avant le début de l'examen des critères définis.
- Evalue les points d'appréciation « Compétences professionnelles globales » et « Résultat et Efficience ».
- Soumet la proposition de l'attribution des points au collège d'experts pour approbation.

Collège d'experts

Un membre au moins du collège d'experts vérifie, sur la base des observations durant les visites, l'évaluation du supérieur professionnel. D'entente avec le supérieur professionnel, des corrections peuvent être apportées. Le collège d'experts évalue le point d'appréciation « Présentation » et « Entretien professionnel » et octroie la note définitive.

Evaluation

Le nombre de critères d'évaluation attribués aux différents points d'appréciation est fixe et doit être respecté.

Protocole « Présentation »  
et « Entretien professionnel »

Ces deux protocoles font partie intégrante de l'évaluation.

<sup>1)</sup> Pour faciliter la lecture du document, seule la forme masculine est utilisée.

<sup>2)</sup> Reporter la compétence opérationnelle de la formation approfondie selon le plan de formation

<sup>3)</sup> Pris connaissance des critères d'évaluation fixés par le supérieur professionnel

<sup>4)</sup> Expert supplémentaire pour « Présentation » et « Entretien professionnel »

# 1. Compétences professionnelles globales

Exactement 15 critères sont à évaluer

(Tous les critères non évalués et les champs restés libres doivent être biffés, au maximum 5 critères peuvent être ajoutés dans l'espace réservé à cet effet)

n°	Critères d'évaluation	Aspects négatifs mineurs (-1)		Aspects négatifs graves (-3)		Aucune critique : 0 point; correspond à la note 5.0 <sup>2)</sup>		Remarques (les aspects positifs et négatifs doivent toujours être justifiés)	
<b>Approche et action économiques</b>									
	Connait l'organisation de l'entreprise								
	Connait la protection des données spécifique à l'entreprise								
	<sup>1)</sup>								
<b>Travail systématique</b>									
	Se procure les informations de manière ciblée et autonome								
	Etablit et actualise le calendrier								
	Elabore, examine, justifie, de manière autonome, des variantes de solutions								
	Prend des décisions et fixe les priorités								
	Peut traiter plusieurs mandats en parallèle								
	Planifie les entretiens à temps et informe le supérieur professionnel tous les jours des points critiques								
	Documente de manière détaillée les différentes parties du travail et le résultat final								
	Evalue la procédure de travail et le résultat								
	<sup>1)</sup>								
	<sup>1)</sup>								
<b>Communication</b>									
	Com munique avec un esprit d'ouverture, de manière objective et compréhensible								
<b>Aptitude au travail en équipe, capacité à gérer les conflits</b>									
	Collabore, si nécessaire, avec d'autres professionnels; sollicite de l'aide si justifiée, sinon travaille de manière autonome								
	Accepte les décisions prises et les applique								
	Aborde la critique de manière constructive et réagit de manière calme et réfléchie								
<b>Faculté d'apprendre, aptitude aux changements</b>									
	Met en œuvre seul ou en équipe les nouvelles aptitudes et connaissances; accepte les changements								
	Réagit correctement à la découverte d'erreurs								
	Est engagé, travaille rapidement								
<b>Civilité</b>									
	Adopte un comportement poli et respectueux avec les personnes de l'environnement de travail								
	Est ponctuel, consciencieux et ordonné								
<b>Sécurité au travail et protection de la santé</b>									
	Connait les prescriptions relatives à la sécurité au travail et utilise correctement l'équipement de protection personnelle								
	Reconnait les dangers et prend les mesures appropriées								
	Aménage le poste de travail de manière ergonomique								
	<sup>1)</sup>								
<b>Protection de l'environnement</b>									
	Utilise les ressources de manière efficace et économique								
	Elimine les déchets dans les règles de l'art								
	<sup>1)</sup>								
		Total intermédiaire		-	-	0	+	Points proposés supérieur prof.	Points attribués par le collège d'experts <sup>3)</sup>
		Total		-	+	+	=		

<sup>1)</sup> critères supplémentaires

<sup>2)</sup> les aspects positifs et négatifs doivent toujours être justifiés. Une justification peut être demandée par le collège d'expert sous « Aucune critique », si celle-ci est d'importance pour la traçabilité et la plausibilité de l'évaluation

<sup>3)</sup> Report des points dans l'échelle des notes « Compétences professionnelles globales »



## 2. Résultat et efficience

Exactement 12 critères sont à évaluer pour les formations de 3 et 4 ans, exactement 6 critères pour la formation de 2 ans

(Tous les critères non évalués et les champs restés libres doivent être biffés, au maximum 3 critères peuvent être ajoutés dans l'espace réservé à cet effet)

n°	Critères d'évaluation	Aspects négatifs mineurs (-1)		Aspects négatifs graves (-3)		Aucune critique : 0 point; correspond à la note 5.0 <sup>2)</sup>		Aspects particulièrement positifs (+2)		Remarques (les aspects positifs et négatifs doivent toujours être justifiés)
<b>Exécution du travail (formations de 3 et 4 ans 8 critères)</b>										
	Exécute le travail en tenant compte des coûts									
	Exécute le travail correctement d'un point de vue technique et en tenant compte des spécifications du métier selon instructions									
	Exécute le travail dans les délais impartis									
	Respecte les directives et processus de l'entreprise									
	Respecte les normes spécifiées (prescriptions de sécurité, directives)									
	Met en œuvre les décisions et les optimisations décelées									
	Elabore une solution appropriée et judicieuse									
	Met en œuvre les exigences de qualité									
	Documente les modifications									
	1) Respecte les normes ESD, CEI et ETML									
	1) Exécute le travail de manière à le rendre transmissible									
<b>Documentation (tous les critères doivent être choisis)</b>										
	Journal de travail actualisé quotidiennement, est retraceable. Les aides sont mentionnées									
	Documentation juste sur le plan technique, élaborée selon les dispositions d'exécution									
	Documentation propre et correcte									
	1)									
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div> <p>Total intermédiaire - <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</span> + <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</span> = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</span></p> <p>Total - <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</span> + <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</span> = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</span></p> </div> <div> <p>Points proposés supérieur prof.</p> </div> <div> <p>Points attribués par le collège d'experts <sup>4)</sup></p> </div> </div>										
<b>Le supérieur professionnel</b>			<b>Expert 1</b>		<b>Expert 2</b>					
Date ..... Signature .....			Date ..... Signature .....		Date ..... Signature .....					

## 3. Présentation et entretien professionnel

### Présentation <sup>3)</sup>

Report du total du protocole « Présentation »

### Entretien professionnel

Report du total du protocole « Entretien professionnel »

Total intermédiaire - - 0 +		points attribués par le collège d'experts	
Total - + + =			
<b>Expert 1</b>		<b>Expert 2</b>	
Date ..... Signature .....		Date ..... Signature .....	

<sup>1)</sup> critères supplémentaires

<sup>2)</sup> les aspects positifs et négatifs doivent toujours être justifiés. Une justification peut être demandée par le collège d'expert sous « Aucune critique », si celle-ci est d'importance pour la traçabilité et la plausibilité de l'évaluation

<sup>3)</sup> formation de 2 ans « Entretien professionnel » uniquement

<sup>4)</sup> Report des points dans l'échelle des notes « Résultat et Efficience »

<sup>5)</sup> Report des points dans l'échelle des notes « Présentation » et « Entretien professionnel »

#### 4. Détermination de la note

##### Echelles des notes

###### Compétences professionnelles globales

Points obtenus:

Points obtenus			Note
11	à	+....	6
+4	à	+10	5.5
-2	0	+3	5
-5	à	-3	4.5
-8	à	-6	4
-11	à	-9	3.5
-14	à	-12	3
-17	à	-15	2.5
-20	à	-18	2
-23	à	-21	1.5
-...	à	-24	1

###### Résultat et Efficience

Points obtenus			Note
11	à	+....	6
+4	à	+10	5.5
-2	0	+3	5
-5	à	-3	4.5
-8	à	-6	4
-11	à	-9	3.5
-14	à	-12	3
-17	à	-15	2.5
-20	à	-18	2
-23	à	-21	1.5
-...	à	-24	1

###### Présentation et Entretien professionnel <sup>1)</sup>

Points obtenus			Note
143	à	150	6.0
128	à	142	5.5
113	à	127	5.0
98	à	112	4.5
83	à	97	4.0
68	à	82	3.5
53	à	67	3.0
38	à	52	2.5
23	à	37	2.0
8	à	22	1.5
1	à	7	1.0

##### Récapitulation des notes

	Pondération	Note (demi-note)
1. Compétences professionnelles globales	1	
2. Résultat et Efficience	2 (inscrire 2 fois)	
3. Présentation et Entretien professionnel	1	

:  4 =

Note « Travail pratique » (moyenne pondérée, arrondie à une décimale)

##### Remarques

Compétences professionnelles globales

---

---

---

Résultat et Efficience

---

---

---

Présentation et Entretien professionnel

---

---

---

Expert 1

Expert 2

Date

Date

Signature

Signature

<sup>1)</sup> Formation de 2 ans « Entretien professionnel » uniquement