

Dossier De Conception (DDC)

du projet

Thermomètre De Bain pour Bébé

Responsabilité documentaire

Action	NOM Prénom	Fonction	Date	Signature
Rédigé par	MASLOVA Vitaliia DIAS Pascoal LONGCHAMPS Alan HEBO Dionísio	Techniciens	22/10/2024	
Approuvé par	F. AUGEREAU (IUT GEII Bdx)	Chef de projet	22/10/2024	
Approuvé par	A. ADEL (IUT GEII Bdx)	Chef de projet	22/10/2024	
Approuvé par	S. ABOU (Baby Corporation)	Client	22/10/2024	

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : TDB_DDC_EQ03 Révision : 1 – 22/10/2024	1/23
----------------------------------	---	------

Suivi des révisions documentaires

Indice	Date	Nature de la révision
1	01/09/2021	Publication préliminaire du DDC, document à compléter par le Technicien
2	25/10/2024	Première publication

Documents de références

Sigle	Référence	Titre	Rév.	Origine
[CDC]	TDB_CDC	Cahier des charges	1	Baby Corporation

Table des matières

1. Nature du document	3
2. Conception préliminaire du produit	3
3. Conception détaillée du produit	13
4. Conclusion de la conception du produit	22
5. Matrice de conformité du produit	22

1. Nature du document

Ce document est un dossier de conception et a pour but de détailler la conception du produit développé. Il apporte ainsi des preuves de la conformité du produit par rapport à l'ensemble des exigences client. Le paragraphe 3 du [CDC] décrit de façon plus détaillée la nature et le positionnement de ce document dans l'arborescence documentaire du projet.

2. Conception préliminaire du produit

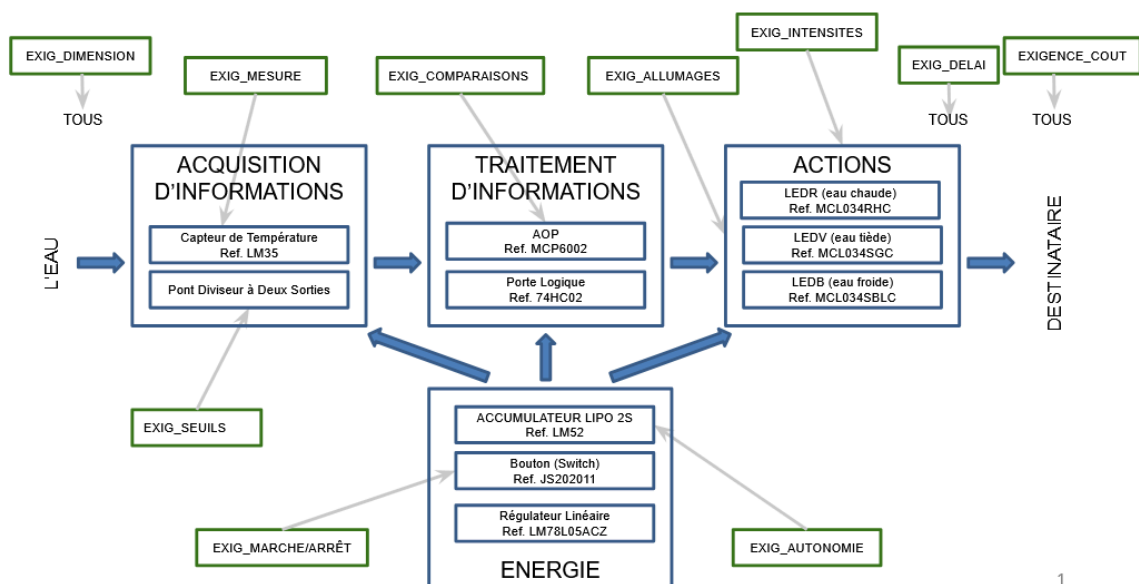
Ce chapitre décrit l'architecture fonctionnelle du produit. Il apporte les premiers éléments de preuve de la faisabilité du produit vis-à-vis des exigences client.

Référence du paragraphe : CPR **ARCHITECTURE**

Rédacteur : MASLOVA Vitaliia, HEBO Dionísio

Relecteur : DIAS Pascoal, LONGCHAMPS Alan

Compétences GEII : **C1a-3**



1

Figure 1 : Synoptique architecture du produit développé

Référence du paragraphe : CPR **MESURE**

Rédacteur : DIAS Pascoal, LONGCHAMPS Alan

Relecteur : MASLOVA Vitaliia, HEBO Dionísio

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_MESURE

Compétences GEII : **C1a-9, C1a-10**

Pour répondre à l'exigence mesure, on utilise un capteur de température **LM35DZ**. Le capteur peut lire une température de **-55°C** jusqu'à **150°C** avec une précision de $\pm 0,5^\circ\text{C}$. En tension d'entrée, il accepte entre **4V** et **20V**. On a un régulateur donc cela nous permet de garder une tension constante pour que le capteur de température renvoie une tension constante. Cela réduira toujours la marge d'erreur à $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Ce capteur est suffisant pour détecter la température de l'eau.

Selon le datasheet du capteur de température (LM35DZ), nous avons 10 mV par degré (+ 10-mV/°C), il suffit de multiplier avec la température pour avoir la formule de la tension du capteur:

$$V_{\text{capteur}} = 10 * 10^{-3} * T$$

Cela nous donnera plus ou moins un ordre de grandeur en mV (0,39V, 0,36V,...)

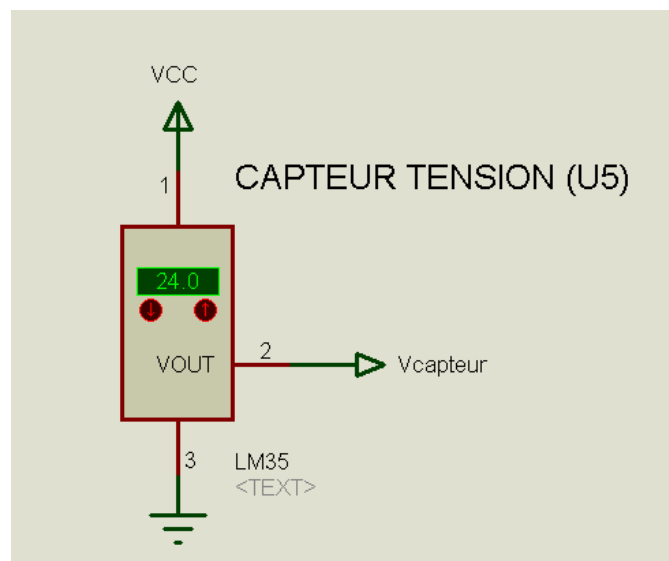


Figure 2 : Schéma électrique préliminaire du capteur de température

Référence du paragraphe : CPR SEUILS

Rédacteur : DIAS Pascoal, LONGCHAMPS Alan

Relecteur : MASLOVA Vitaliia, HEBO Dionísio

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_SEUILS

Compétences GEII : C1a-9, C1a-10

On utilisera un **pont diviseur de tensions à 2 sorties** qui vont représenter les 2 seuils, température froide à $+36,0^{\circ}\text{C}$ ($-/+5\%$) et température chaude $+39,0^{\circ}\text{C}$ ($-/+5\%$). On va relier une alimentation continue à la masse séparée par 3 résistances afin de prélever 2 tensions différentes. Ces 2 tensions vont permettre de traduire les températures seuils en électricité.

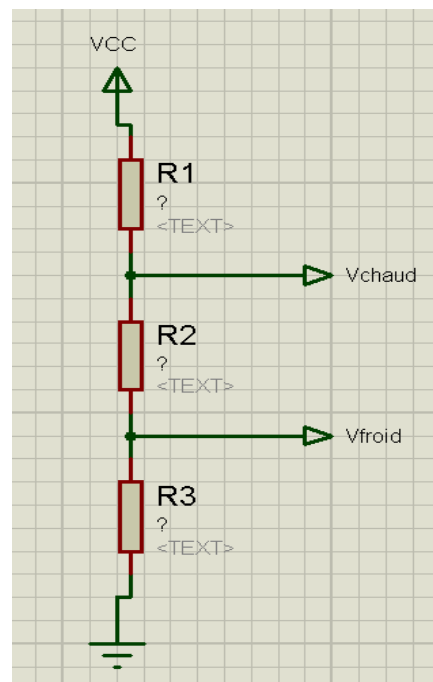


Figure 3 : Schéma électrique préliminaire du pont diviseur de tension

Référence du paragraphe : CPR **COMPARAISONS**

Rédacteur : HEBO Dionísio, MASLOVA Vitaliia

Relecteur : DIAS Pascoal, LONGCHAMPS Alan

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_COMPARAISONS

Compétences GEII : **C1a-9, C1a-10**

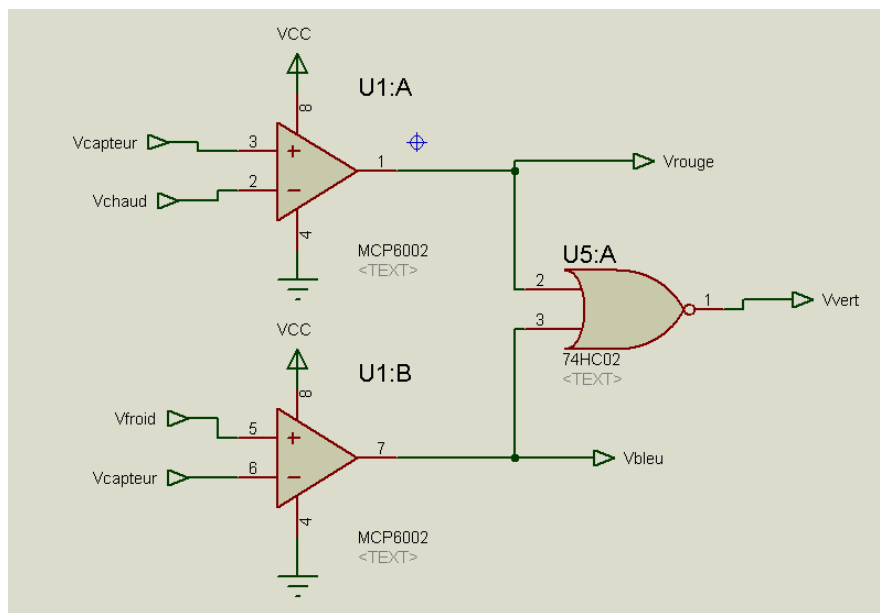


Figure 4 : Schéma de traitement

Montage: Comparateur à deux seuils (comparateur à fenêtre)

Référence: MCP 6002(AOP), NOR 74HC02(Porte Logique)

Quantité: un AOP et une porte logique

À cause des tensions acceptables sur les entrées et comme le cahier des charges n'impose pas un temps de réponse, on prend un AOP MCP6002 et il est idéal pour les applications alimentées par batterie.

On a un signal qui doit être comparé avec deux seuil, pour cela on a retenu un montage de comparateur à fenêtre et on a choisi un amplificateur MCP6002 qui permet de faire ce montage.

Référence du paragraphe : CPR_ALLUMAGES

Rédacteur : HEBO Dionísio, MASLOVA Vitaliia

Relecteur : DIAS Pascoal, LONGCHAMPS Alan

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_ALLUMAGES

Compétences GEII : Cla-9, Cla-10

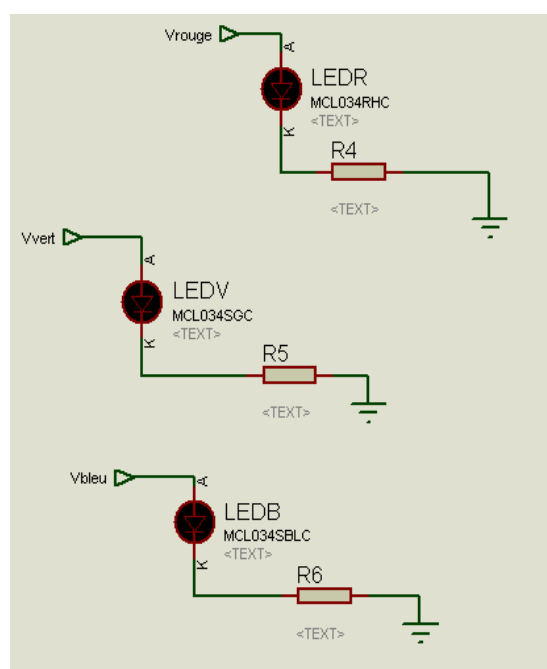


Figure 5 : Schéma d'action

Montage: On utilisera trois voyants, parmi eux deux seront connectés directement chacun à la sortie de l'AOP (voyants rouge et bleu) et le troisième sera connecté à la sortie de la porte logique **NOR** (voyant vert).

Référence: MCL034RHC(Voyant Rouge), MCL034SGC (Voyant Vert), MCL034SBLC (Voyant Bleu)

Quantité: un voyant pour chaque référence.

On a un capteur de température et la valeur qui sera lue par le capteur doit être comparée à deux seuils qui sont 39°C et 36°C. Si la température est inférieure à 36°C, on veut allumer la LED bleu donc dans la sortie de la comparaison avec 36°C il faut avoir une tension dans le cas contraire il faut qu'il ait 0 volt en sortie. Si la température est supérieure à 39°C, il faut allumer la LED rouge donc il faut avoir une tension en sortie de la comparaison avec 39°C dans le cas contraire, il faut avoir 0 volt en sortie. Quand la température n'est pas inférieure à 36°C et n'est pas supérieure à 39°C, on veut allumer la LED verte, pour cela on se sert d'une porte logique NOR.

Thermomètre De Bain

Pour comprendre le fonctionnement des leds, principalement de la led verte, nous utilisons la connaissance sur les portes logiques:

On appelle l'état de la led bleu de A, l'état de la led rouge de B et l'état de la led Verte de S.

Selon le fonctionnement qu'on veut pour nos leds, on a le tableau suivant:

A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0

Ce qui correspond directement à une porte NOR où le dernier cas (A=1 et B=1) n'est pas possible

Référence du paragraphe : CPR_INTENSITES

Rédacteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Relecteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_INTENSITES

Compétences GEII : C1a-9, C1a-10

Pour avoir l'intensité demandée pour chaque LED, il faut avoir une relation entre l'intensité électrique (en ampère) et l'intensité lumineuse (en candela).

Pour calculer l'intensité pour chaque LED, on a utilisé les relations suivantes:

Pour la LED Rouge on a une relation que dit: $If = \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot I_x}{7700 \cdot 10^{-3}}$

Pour la LED Verte on a une relation que dit: $If = \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot I_x}{2300 \cdot 10^{-3}}$

Pour la LED Bleu on a une relation que dit: $If = \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot I_x}{45000 \cdot 10^{-3}}$

Référence du paragraphe : CPR_AUTONOMIE

Rédacteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Relecteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_AUTONOMIE

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : TDB_DDC_EQ03 Révision : 1– 22/10/2024	8/23
----------------------------------	--	------

Compétences GEII : C1a-9, C1a-10

L'accumulateur Lipo 2S Conrad a été choisi, il permet une tension de 7,4V.

Le seul composant à pouvoir recevoir cette tension est le capteur de température LM35, qui peut recevoir **entre 4V et 20V** pour fonctionner. Les AOPs MCP6002 et les portes logiques 74HC02 ne peuvent pas recevoir 7,4V, elles ne peuvent recevoir respectivement seulement **entre 1,8V et 6V** et **entre -0,5V et 7V**. C'est pourquoi, on va mettre un régulateur linéaire LM78L05ACZ (qui peut récupérer entre 7V et 30V) pour abaisser la tension de 7,4V à 5V pour que les AOPs MCP6002 et les portes logiques 74HC02 puissent fonctionner correctement.

Référence du paragraphe : CPR MARCHE/ARRET

Rédacteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Relecteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_MARCHE/ARRET

Compétences GEII : C1a-9, C1a-10

Nous avons choisi un interrupteur à 2 positions qui nous permet de contrôler l'alimentation électrique du thermomètre, comme indiqué par le CDC. Le choix d'un commutateur fait plus sens pour allumer ou éteindre un objet électronique car on peut vérifier directement l'état allumé ou éteint. La référence de l'interrupteur est **JS202011**.

Voici le schéma électrique:

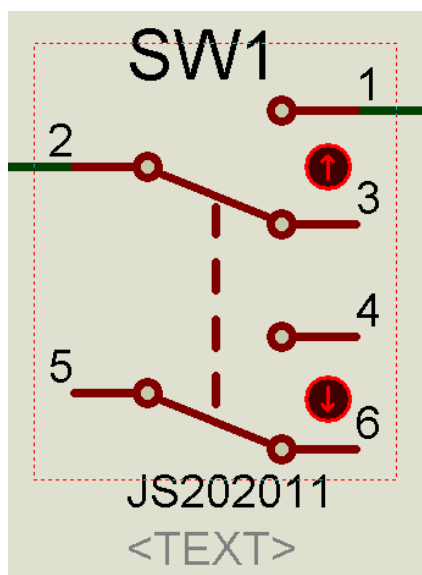


Figure 6 : Interrupteur À 2 Positions

Référence du paragraphe : CPR_DIMENSIONS

Rédacteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Relecteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_DIMENSIONS

Compétences GEII : C1a-9, C1a-10

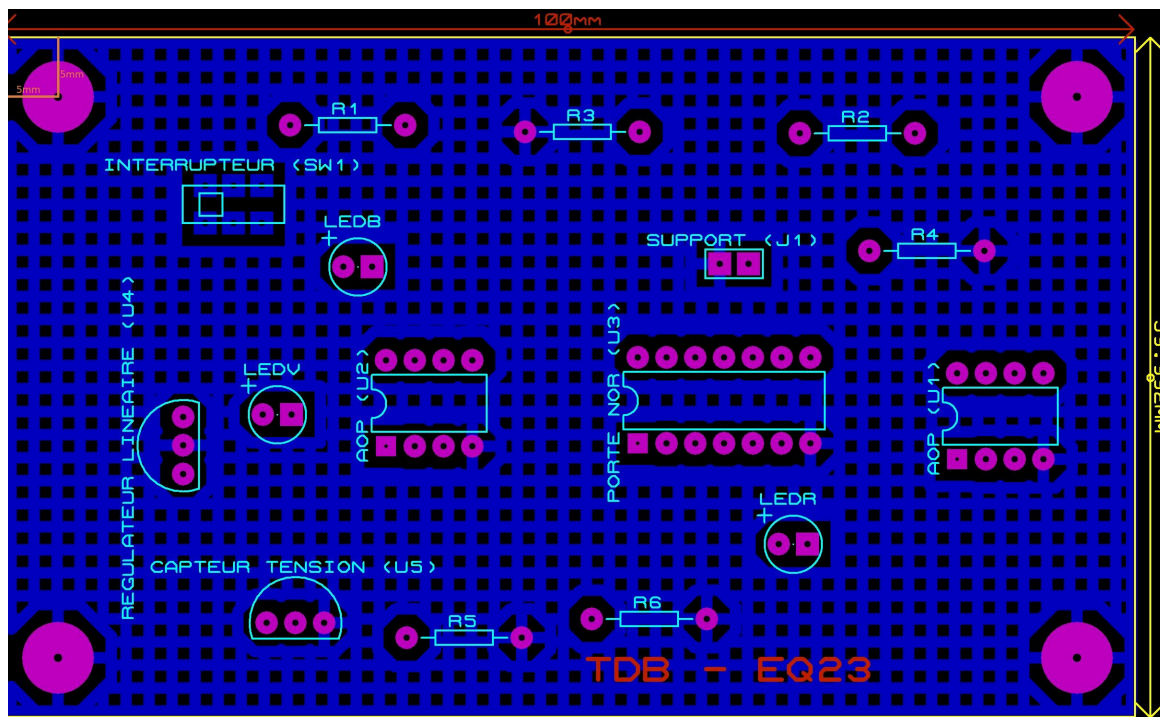


Figure 7 : Schéma d'implantation préliminaire

Le type de notre circuit est: circuit imprimé double face, de longueur 100 mm et largeur de 60 mm. Trous de fixation sont: 4 trous de 4mm (-/+0,2mm) dont les centres sont situés dans les coins à 5mm (-/+0,5mm) de chaque bord.

L'accumulateur n'est pas fixé sur la carte, donc il n'occupe aucune surface sur la carte.

Référence du paragraphe : CPR_COUT

Rédacteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Relecteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_COUT

Compétences GEII : C1a-9, C1a-10

Référence fabricant	Quantité	Coût unitaire TTC (€)	Coût cumulé TTC (€)
Capteur de température	1	1,36	1,36
Résistance	6	0,04	0,22
Amplificateur opérationnel double	1	0,41	0,41
Porte NON-OU	1	0,32	0,32
LED rouge	1	0,24	0,24
LED bleu	1	0,17	0,17
LED vert	1	0,18	0,18
Connecteur	0,056	0,60	0,03
Commutateur à glissière	1	0,46	0,46
Carte de prototypage	0,03	51,66	1,55
Régulateur linéaire	1	0,46	0,46
Total	5,41 €		

Le cahier des charges demandant de respecter un budget de 20€ TTC, le coût total TTC est bien en-dessous de ce budget car il est de **5,41€**.

Référence du paragraphe : CPR_DELAI

Rédacteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Relecteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_DELAI

Compétences GEII : C1a-9, C1a-10

Le temps pour réaliser le développement du thermomètre est de 40h. Pendant 5 séances, nous avons respecté le planning de développement du projet et travaillé en fonction de celui-ci ; nous avons terminé les tâches assignées à la partie Conception préliminaire du produit.

Référence du paragraphe : CPR_SCHEMA

Rédacteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Relecteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Le Schéma électrique complet de la carte est fourni ci-dessous et cela nous permettra de développer la carte.

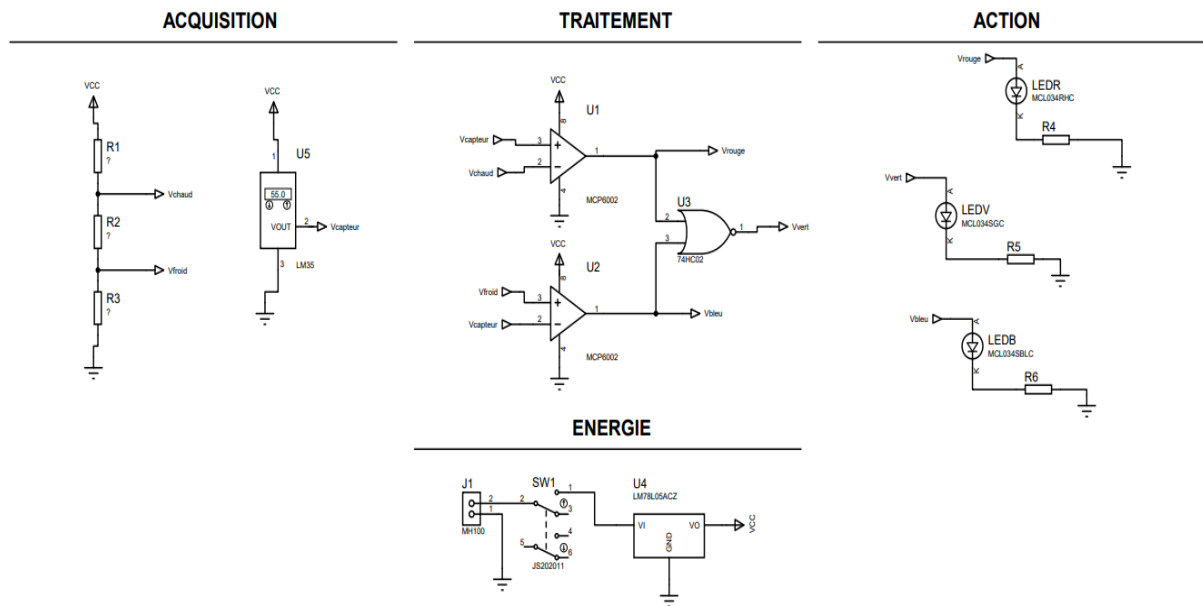


Figure 7 : Schéma électrique préliminaire du produit développé

3. Conception détaillée du produit

Ce chapitre détaille la conception du produit développé. Il constitue une preuve de la conformité du produit. Chaque paragraphe de cette étude fait donc clairement référence aux exigences client issues du [CDC].

Référence du paragraphe : CDT **MESURE**

Rédacteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Relecteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : TDB_DDC_EQ03 Révision : 1– 22/10/2024	12/23
----------------------------------	--	-------

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_MESURE

Compétences GEII : C1b-22, C1b-26

Il n'y a pas d'informations complémentaires.

Référence du paragraphe : CDT SEUILS

Rédacteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Relecteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_SEUILS

Compétences GEII : C1b-22, C1b-24, C1b-25, C1b-26

Sachant que la tension d'entrée du pont diviseur est de **5V** grâce au régulateur linéaire. On va calculer le courant minimum I_{pont} traversant le pont diviseur.

$$I_{pont} \geq \frac{10}{\frac{\Delta V_{out}}{V_{out}}} * |I_{out}|$$

Application numérique :

$$I_{pont} \geq \frac{10}{\frac{\Delta V_{out}}{V_{out}}} * |1.10^{-12}|$$

$$I_{pont} \geq 2.10^{-9} \text{ A} = 2 \text{ nA}$$

Si on prend un courant aussi petit que 2 nA, les valeurs des résistances vont dépasser 100 kΩ.

On va donc augmenter le courant pour qu'aucune résistance ne dépasse les 100 kΩ. Et pour faciliter la normalisation des résistances, on va utiliser une simple puissance de 10 comme courant :

$100 * 10^{-6} \text{ A}$ soit 100 μA.

$$R1 = \frac{V_{cc} - V_{chaud}}{I_{pont}}$$

$$R2 = \frac{V_{chaud} - V_{froid}}{I_{pont}}$$

$$R3 = \frac{V_{froid}}{I_{pont}}$$

Application numérique :

$$R1 = \frac{5 - 0,39}{100.10^{-6}} = \frac{4,61}{100.10^{-6}} = 4,61.10^4 \Omega = 46,1 \text{ k}\Omega$$

$$R2 = \frac{V_{chaud} - V_{froid}}{I_{pont}} = \frac{0,39 - 0,36}{100.10^{-6}} = 3,00.10^2 = 300 \Omega$$

$$R3 = \frac{V_{froid}}{I_{pont}} = \frac{0,36}{100.10^{-6}} = 3,60.10^3 \Omega = 3,60 \text{ k}\Omega$$

Nous obtenons donc comme valeurs théoriques $R1 = 46,1 \text{ k}\Omega$, $R2 = 300 \Omega$ et $R3 = 3,60 \text{ k}\Omega$.

IUT Bordeaux Département GEII	Référence : TDB_DDC_EQ03 Révision : 1– 22/10/2024	13/23
----------------------------------	--	-------

Thermomètre De Bain

L'exigence seuil nous demande une précision de $\pm 5\%$.

On est contraint de ne choisir des résistances seulement dans la série E24, et les valeurs normalisées vont rester les mêmes : $R_2 = 300\ \Omega$ et $R_3 = 3,60\ k\Omega$.

À la place de R_1 , on va placer 3 résistances **$R_{1A} = 43\ k\Omega$** , **$R_{1B} = 3\ k\Omega$** et **$R_{1C} = 100\ \Omega$** , car sur le stock on a pas cette valeur disponible.

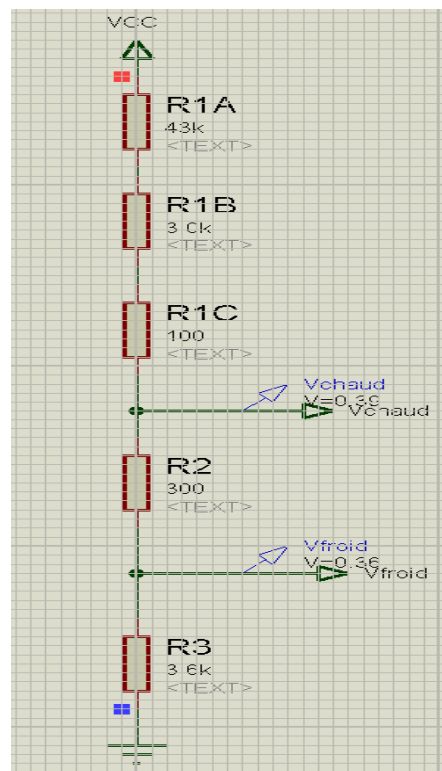


Figure 1 : Pont diviseur de tension final

Comme on peut le voir dans la simulation sur ISIS, les valeurs en sortie du pont diviseur correspondent parfaitement aux valeurs attendues.

Référence du paragraphe : CDT **COMPARAISONS**

Rédacteur : HEBO Dionisio / MASLOVA Vitaliia

Relecteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_COMPARAISONS

Compétences GEii : **C1b-22, C1b-26**

Thermomètre De Bain

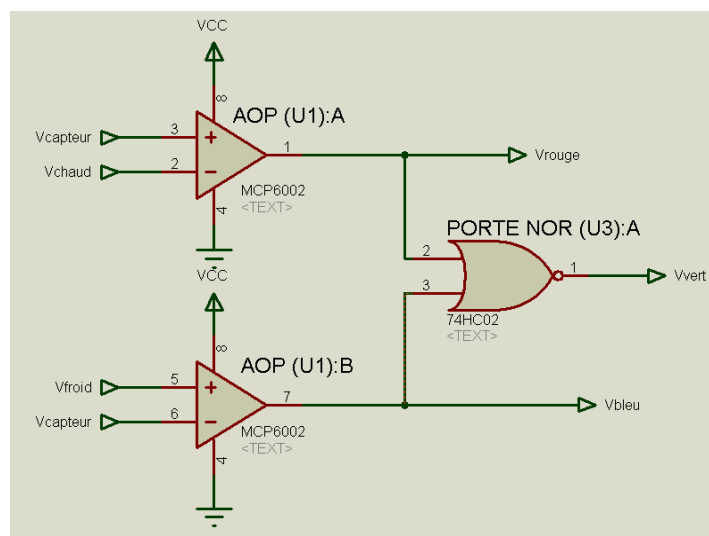


Figure 2 : Schéma de Traitement

Cette solution est adéquate pour l'exigence parce que nous avons une boîte avec deux AOP à l'intérieur qui on peut manipuler pour comparer un signal capturé avec deux seuils, ce qui nous permet d'allumer deux leds différentes dépendant du résultat des comparaisons. Si le signal capturé est supérieur à $0.39V \pm 5\%$, on aura 5V en sortie de l'AOP au-dessus et 0V en sortie de l'AOP en dessous et on allume la led rouge.

Dans le cas où le signal capturé est inférieur à $0.36V \pm 5\%$, on aura 5V en sortie de l'AOP en dessous et 0V de la sortie de l'AOP au-dessus et on allume la led bleue. Sachant qu'il y a un troisième cas où le signal capturé peut-être au même temps inférieur à $0.39V$ et supérieur $0.36V$, **$0.36V < \text{signal capturé} < 0.39V$** , on utilise une porte logique NOR pour allumer une led verte, il y aura seulement 5V en sortie de la porte logique quand il y a 0V dans les deux sorties des AOP.

Référence du paragraphe : CDT ALLUMAGES

Rédacteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Relecteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_ALLUMAGES

Compétences GEII : C1b-22, C1b-26

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : TDB_DDC_EQ03 Révision : 1– 22/10/2024	15/23
----------------------------------	--	-------

Thermomètre De Bain

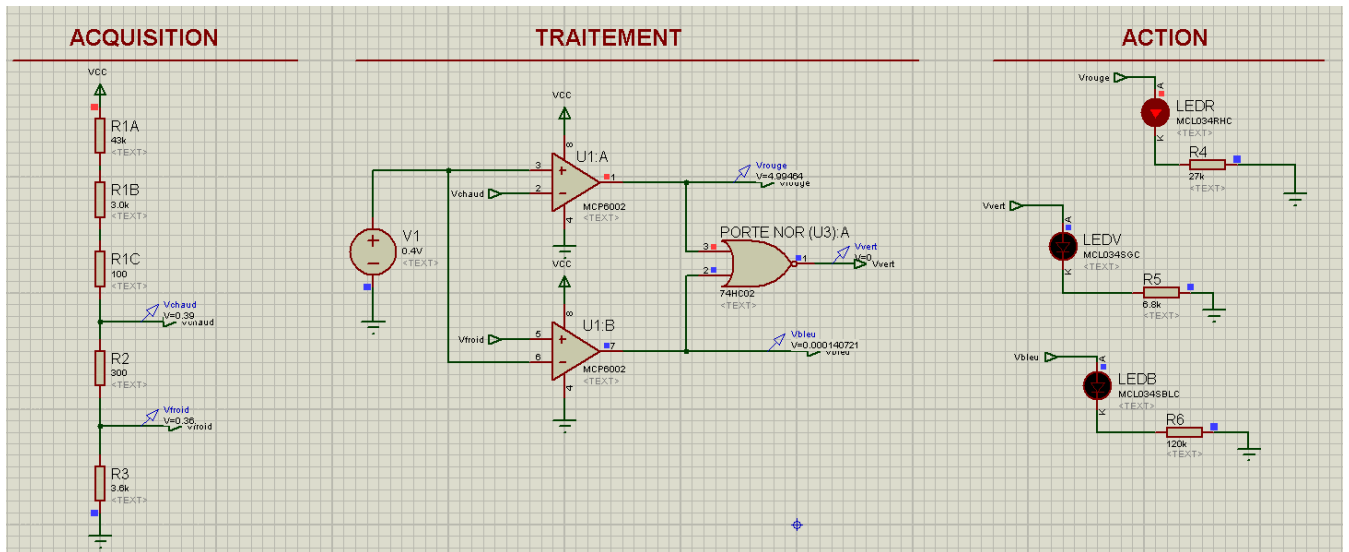


Figure 3 : Simulation - Allumage de LED Rouge à 40°C

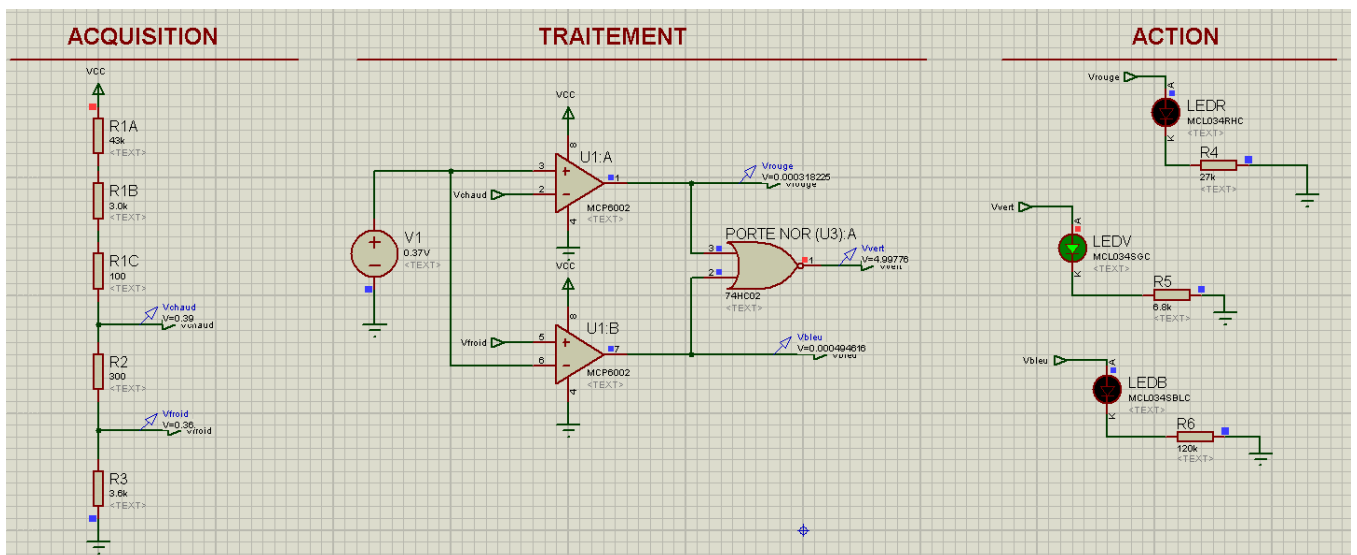


Figure 4 : Simulation - Allumage de LED Vert à 37°C

Thermomètre De Bain

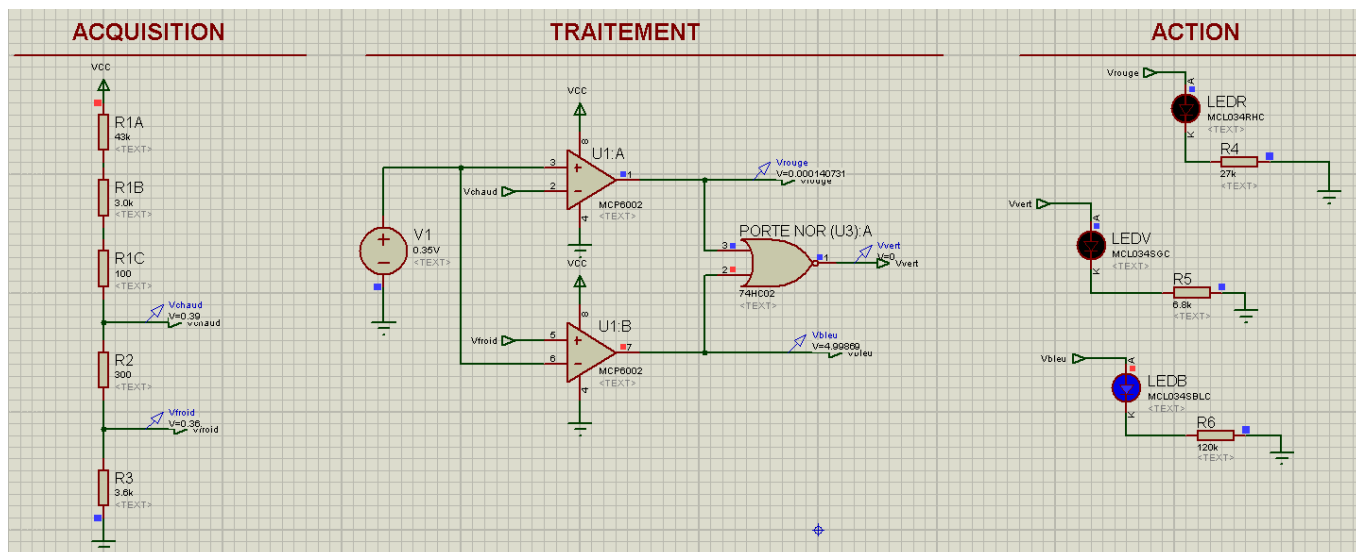


Figure 5 : Simulation - Allumage de LED Bleu à 35°C

Pour déterminer les valeurs des résistances nous utilisons la formule suivant:

$$R = \frac{V_{cc} - (V_{cc} - V_{oh}) - V_f}{I_f} = \frac{V_{oh} - V_f}{I_f}$$

Avec cette formule ci-dessous on trouve Voh:

$$V_{oh} = V_{cc} - 25 \text{ mV}$$

$$V_{cc} = 5V \text{ donc :}$$

$$V_{oh} = 5V - 25 \text{ mV} = 5 - 25 * 10^{-3} = 4,975V$$

Sur les datasheets nous trouvons Vf des voyants:

$$\text{LED Rouge : } V_f = 1.5v$$

$$\text{LED Verte : } V_f = 1.86v$$

$$\text{LED Bleue : } V_f = 2.22v$$

En utilisant les valeurs obtenues, nous trouvons les valeurs des résistances:

$$R_{rouge} = \frac{V_{cc} - (V_{cc} - V_{oh}) - V_f}{I_f} = \frac{V_{oh} - V_f}{I_f} = \frac{4,975 - 1.5}{0,13 * 10^{-3}} = 26731 \Omega$$

On prends la série E24 +-5% 27kΩ

$$R_{vert} = \frac{V_{cc} - (V_{cc} - V_{oh}) - V_f}{I_f} = \frac{V_{oh} - V_f}{I_f} = \frac{4,975 - 1.86}{0,44 * 10^{-3}} = 7080 \Omega$$

On prends la série E24 +-5% 6.8kΩ

$$R_{bleu} = \frac{V_{cc} - (V_{cc} - V_{oh}) - V_f}{I_f} = \frac{V_{oh} - V_f}{I_f} = \frac{4,975 - 2.22}{0,022 * 10^{-3}} = 124091 \Omega$$

On prends la série E24 +-5% 120kΩ

Référence du paragraphe : CDT INTENSITES

Rédacteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Relecteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_INTENSITES

Compétences GEII : C1b-22, C1b-24, C1b-25, C1b-26

D'après les formules trouvées avants (consultes CPR_INTENSITES), si on remplace les intensités lumineuses demandées pour chaque led, on trouve :

$$\text{Pour la LED Rouge: } If = \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{7700 \cdot 10^{-3}} = 0,13mA \text{ } (-/+10\%)$$

$$\text{Pour la LED Verte: } If = \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{2300 \cdot 10^{-3}} = 0,44mA \text{ } (-/+10\%)$$

$$\text{Pour la LED Bleu: } If = \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{45000 \cdot 10^{-3}} = 0,022mA \text{ } (-/+10\%)$$

Référence du paragraphe : CDT AUTONOMIE

Rédacteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Relecteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_AUTONOMIE

Compétences GEII : C1b-22, C1b-24, C1b-25, C1b-26

Pour identifier l'énergie qui pourrait support notre carte et ensuite sélectionner l'accumulateur, nous allons utiliser la formule suivante:

$$E = I * t$$

Où,

E - Énergie en Ampères heures

I - Courant en Ampères

t - Temps en heures

Pour calculer le courant total de la carte, nous avons d'abord trouvé le courant qui est consommé par chaque composant, voici la table détaillée.

Thermomètre De Bain

Nom du Composant	Référence	Courant Consommé (μA)
Pont Diviseur à Deux Sorties		46
Capteur de Température	LM35	116
AOP	MCP6002	340 (170 * 2)
Porte Logique (NOR)	74HC02	40
Régulateur Linéaire	LM78L05ACZ	5500
LEDs	MCL034SGC	500
Courant Total		6642

Pour les LEDs, nous avons seulement choisi le courant de la **LEDV** car cela est relativement grand comparé aux deux autres LEDs (LEDR et LEDB) et comme il serait impossible d'avoir tous les LEDs allumés, cette valeur suffira pour les calculs.

Le **courant total est de 6642 μA**, donc;

$$E = 6642 * 10^{-6} * 24$$

$$E = 159 * 10^{-3}$$

$$E = 159 \text{ mAh}$$

De cette façon, notre accumulateur doit avoir une énergie de **159 mAh** pour pouvoir fonctionner pendant 24h.

Sachant cela, nous avons seulement besoin de l'accumulateur Lipo 2S 7,4V avec 350 mAh.

Référence du paragraphe : CDT MARCHE/ARRET

Rédacteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Relecteur : HEBO Dionisio / MASLOVA Vitaliia

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_MARCHE/ARRET

Compétences GEII : C1b-22, C1b-26

Il n'y a pas d'informations complémentaires.

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : TDB_DDC_EQ03 Révision : 1– 22/10/2024	19/23
----------------------------------	--	-------

Référence du paragraphe : CDT_DIMENSIONS

Rédacteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Relecteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_DIMENSIONS

Compétences GEII : C1b-22, C1b-26

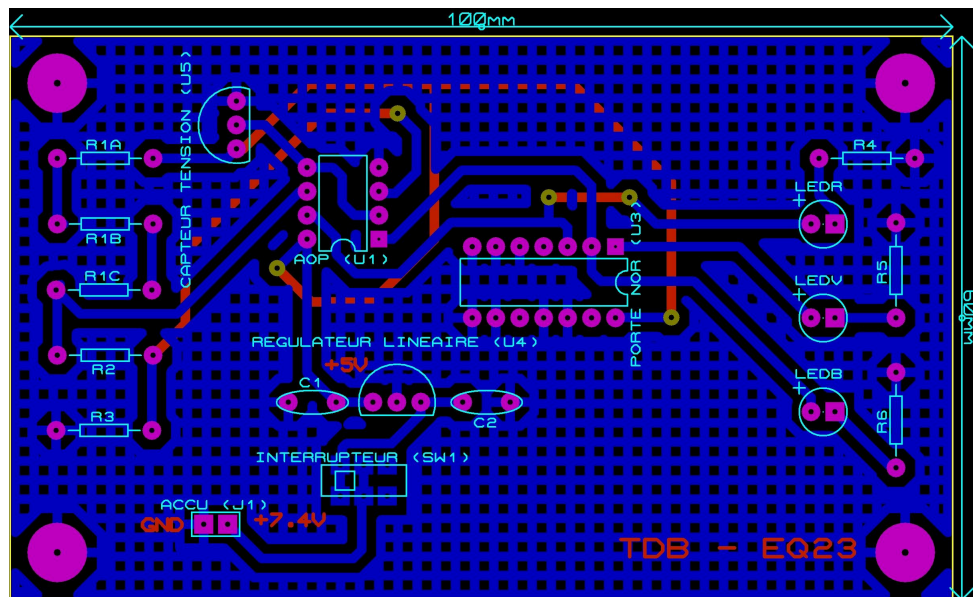


Figure 6 : Schéma d'implantation détaillée

Nous conservons les dimensions telles que spécifiées dans la partie CPR_DIMENSIONS, à savoir: longueur 100 mm et largeur de 60 mm avec trous de fixation de 4mm (-/+0,2mm) dont les centres sont situés dans les coins à 5mm (-/+0,5mm) de chaque bord.

Référence du paragraphe : CDT COUT

Rédacteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Relecteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_COUT

Compétences GEII : C1b-22, C1b-24, C1b-26

Référence fabricant	Quantité	Coût unitaire TTC (€)	Coût cumulé TTC (€)
Capteur de température	1	1,36	1,36
Résistance	8	0,04	0,32
Amplificateur opérationnel double	1	0,41	0,41
Porte NON-OU	1	0,32	0,32
Condensateur 100nF	1	0,38	0,38
Condensateur 470nF	1	0,29	0,29
LED rouge	1	0,24	0,24
LED bleu	1	0,17	0,17
LED vert	1	0,18	0,18
Connecteur	0,056	0,60	0,03
Commutateur à glissière	1	0,46	0,46
Carte de prototypage	0,03	51,66	1,55
Régulateur linéaire	1	0,46	0,46
Total	6,18 €		

Ce qui a changé par rapport au cahier des charges préliminaires est juste l'ajout de 3 résistances au niveau du pont diviseur. On a également ajouté 2 condensateurs aux bornes du régulateur linéaire. Cela ajoute 0,77€ au projet final donc le total est désormais de **6,18€**. Cela reste toujours inférieur à 20€ TTC comme exigé.

Référence du paragraphe : CDT DELAI

Rédacteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Relecteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Exigences client vérifiées par pré-conception : EXIG_DELA

Compétences GEII : C1b-22, C1b-26

Thermomètre De Bain

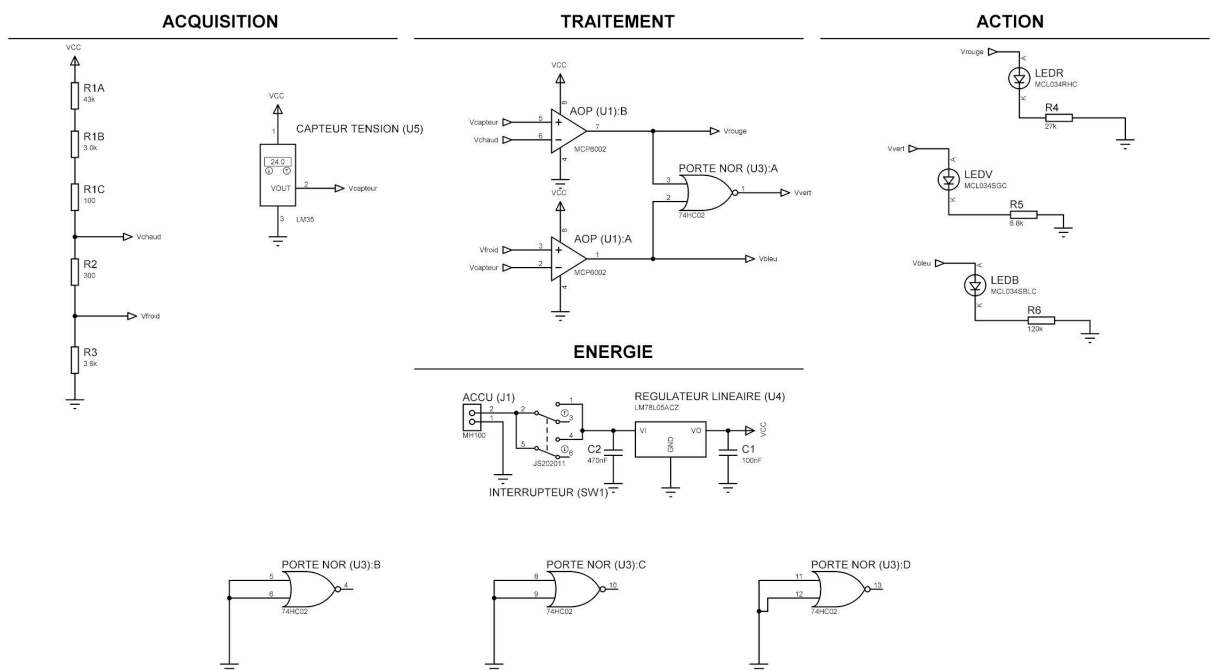
Comme déterminé sur CPR_DELAI, nous avons respecté le planning de développement du projet et travaillé en fonction de celui-ci ; nous avons terminé toutes les tâches assignées à la partie Conception détaillée du produit.

Référence du paragraphe : CDT **SCHEMA**

Rédacteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

Relecteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Voici le schéma complète de notre circuit:



IUT DE BORDEAUX - GEII

NOM DU PROJET

BUT 1ERE ANNEE

Figure 8 : Schéma Électrique détaillé du produit développé

4. Conclusion de la conception du produit

Rédacteur : HEBO Dionísio / MASLOVA Vitaliia

Relecteur : DIAS Pascoal / LONGCHAMPS Alan

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : TDB_DDC_EQ03 Révision : 1– 22/10/2024	22/23
----------------------------------	--	-------

En travaillant sur le projet, nous avons respecté les exigences du client et respecté le temps de développement du projet. Nous avons effectué tous les calculs et on a fait les simulations nécessaires pour confirmer que nous suivons les exigences du client.

5. Matrice de conformité du produit

Ce chapitre synthétise par l'intermédiaire d'un tableau la conformité du produit développé par rapport aux exigences issues du Cahier des Charges.

Exigence	Méthodes de développement	Paragraphes en lien avec l'exigence	Statut
EXIG_XXXXX	Conception préliminaire Conception détaillée	CPR_XXXXX CDT_XXXXX	Conforme Conforme
EXIG_YYYYY	Conception préliminaire Conception détaillée	CPR_YYYYY CDT_YYYYY	Conforme Conforme
EXIG_ZZZZZ	Conception préliminaire Conception détaillée	CPR_ZZZZZ CDT_ZZZZZ	Conforme Conforme