

2 nd e BAC Pro CIEL		
	Pommeau de douche lumineux Etude du capteur et conversion Température/Résistance/Tension	 Année 2025/2026

Nom		
Prénom		
Date		
<u>Matériel</u> <u>Outillage</u> 	⇒ Doc technique thermistance ⇒ Proteus	<u>Durée</u> : 2H 
<u>Travaux à réaliser</u> 	⇒ Etude de la datasheet ⇒ Calculs électroniques ⇒ Simulation	
<u>Pôle d'activité</u> : Réalisation et maintenance de produits électroniques		
<u>Activités</u> : ⇒ E1 : Etude et conception de produits électroniques ⇒ E2 : Tests et essais		
<u>Compétences</u> : ⇒ C01 : Communiquer en situation professionnelle (Français / Anglais) ⇒ C03 : Participer à un projet ⇒ C04 : Analyser une structure matérielle et logicielle ⇒ C06 : Valider la conformité d'une installation		
		
Lorsque le logo  apparaît, il est indispensable d'appeler l'enseignant pour vérification.		

A. Compétences

C01	COMMUNIQUER EN SITUATION PROFESSIONNELLE (ANGLAIS/FRANÇAIS)	
	La présentation (typographie, orthographe, illustration, lisibilité) est soignée et soutient le discours avec des enchaînements cohérents	X
	La présentation orale (support et expression) est de qualité et claire	
	L'argumentation développée lors de la présentation et de l'échange est de qualité	
	L'argumentation tient compte des éventuelles situations de handicap des personnes avec lesquelles il interagit	
C03	PARTICIPER A UN PROJET	
	Les rôles et tâches de chacun sont identifiés ; le cas échéant, les besoins spécifiques des personnes en situation de handicap sont pris en compte	
	Le planning prévisionnel est compris	X
	Le suivi du projet est respecté	X
	L'espace collaboratif est correctement utilisé	X
C04	ANALYSER UNE STRUCTURE MATÉRIELLE ET LOGICIELLE	
	Le besoin est identifié ainsi que les ressources matérielles, logicielles et humaines	
	Les logiciels d'analyse et de tests sont utilisés selon les procédures de traitement d'incidents	
	Les informations nécessaires sont extraites des documents réglementaires et/ou constructeurs	X
	Les indicateurs de fonctionnement sont interprétés	X
	Les fiches de test ou d'intervention sont renseignées	X
C06	VALIDER LA CONFORMITÉ D'UNE INSTALLATION	
	Les exigences du cahier des charges sont respectées	X
	Les tests sont effectués	X
	Les résultats attendus sont vérifiés	X
	La procédure de test est respectée	X
C07	RÉALISER DES MAQUETTES ET PROTOTYPES	
	Le placement et routage sont conformes au cahier des charges	
	La génération des fichiers de fabrication du PCB est conforme aux attentes	
	Le PCB est réalisé, contrôlé et conforme aux IPC (tolérances mécaniques, finition de surface, propreté, ESD etc.)	
	Les composants sont conformes à la nomenclature (marquage, étiquetage)	
	La nomenclature des composants est respectée	
	Le brasage de la carte est conforme à la nomenclature et aux IPC	
	Les contraintes liées aux impacts environnementaux sont intégrées	
	Le contrôle visuel de la carte assemblée est conforme au dossier de fabrication	
	Les risques d'une situation de travail sont repérés et les mesures appropriées pour sa santé, sa sécurité et celle des autres sont adoptées	
C08	CODER	
	Les environnements de développement et de test sont mis en œuvre en tenant compte des contraintes de fonctionnalités et de sécurité	
	Le module logiciel est débogué et syntaxiquement correct	
	Les composants logiciels individuels sont développés et testés conformément aux spécifications du cahier des charges et des bonnes pratiques	
	La solution (logicielle et matérielle) est intégrée et testée conformément aux spécifications du cahier des charges et des bonnes pratiques	
	Le code est commenté et le logiciel est documenté	
C09	INSTALLER LES ÉLÉMENTS D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE OU INFORMATIQUE	
	L'ensemble des éléments pour l'installation du système est complet et vérifié par rapport au cahier des charges	
	Les éléments du système sont installés et raccordés selon une procédure	
	La configuration est réalisée	
	La mise en service est réalisée	
	L'état de l'installation est renseigné de manière écrite ou orale	
	Les risques d'une situation de travail sont repérés et les mesures appropriées pour sa santé, sa sécurité et celle des autres sont adoptées	
C10	EXPLOITER UN RÉSEAU INFORMATIQUE	
	Les alertes et problèmes rencontrés sont renseignés	
	Les différents éléments d'un réseau ou d'un système à partir d'un schéma fourni sont identifiés	
	La mise à jour des équipements (iOS, OS, logiciel, firmware) est effectuée	
	Les optimisations nécessaires sont effectuées	
C11	MAINTENIR UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE OU RÉSEAU INFORMATIQUE	
	L'intervention est préparée	
	Le dysfonctionnement est constaté	
	La maintenance ou la réparation est réalisée	
	La fiche d'intervention est correctement renseignée	
	Les risques d'une situation de travail sont repérés et les mesures appropriées pour sa santé, sa sécurité et celle des autres sont adoptées	

Nature de complexité de l'activité

Découverte	
Intermédiaire	X
Bac Pro	

B. Mise en contexte

Une entreprise spécialisée dans les équipements de salle de bain souhaite commercialiser un pommeau de douche lumineux capable d'indiquer visuellement la température de l'eau.

Le système doit permettre à l'utilisateur d'identifier rapidement l'état de l'eau grâce à trois couleurs :

- ⇒ une LED bleue lorsque l'eau est froide
- ⇒ une LED verte lorsque l'eau est à une température confortable
- ⇒ une LED rouge lorsque l'eau devient trop chaude.

Pour réaliser cette fonction, l'entreprise fait appel au bureau d'étude ABElectronik, société dans laquelle vous êtes technicien(ne) électronique junior.

Vous décidez d'utiliser une thermistance CTN placée au contact de l'eau. La valeur de cette thermistance varie en fonction de la température. Cette variation de résistance doit ensuite être transformée en une tension électrique grâce à un pont diviseur de tension.

Avant d'étudier l'amplification du signal et la commande des LED, vous êtes chargé(e) de vérifier que la thermistance choisie permet bien de convertir une température en une tension exploitable par le reste du montage électronique.

Le composant retenu est la thermistance NRCE104K4050B1KO du fabricant EATON BUSSMANN. L'étude sera réalisée à partir de sa documentation technique, puis validée par simulation.



C. Problématique

Comment vérifier qu'une thermistance CTN associée à un pont diviseur permet d'obtenir une tension représentative de la température de l'eau ?



D. Etude de la thermistance

1) Généralités

Une thermistance est un composant passif donc la valeur de la résistance évolue en fonction de la température ambiante.

Le choix de la thermistance CTN s'est porté sur :

NRCE104K4050B1K0

du fabricant EATON BUSSMAN.

La documentation technique est fournie : « NRCfamilyDatasheet.pdf »

Compléter le tableau suivant :

Nom de famille :	
Type de boîtier :	
Valeur de la résistance :	
Tolérance de la thermistance :	
Valeur de Beta :	
Tolérance du Beta :	
Style de broche (droites ou pliées) :	

2) Dimensions mécaniques



Compléter le tableau suivant en précisant les unités :

Diamètre de la tête :	
Epaisseur de la tête :	
Diamètre de broche :	
Longueur des broches :	
Marquage sur la tête :	

3) Spécificités électriques

Compléter le tableau suivant en précisant les unités :

Valeur de la résistance à 25°C (R_{25}) :	
Puissance maximale admissible à 25°C :	
Facteur de dissipation :	
Temps de réponse thermique du composant :	
Température minimale de fonctionnement :	
Température maximale de fonctionnement	

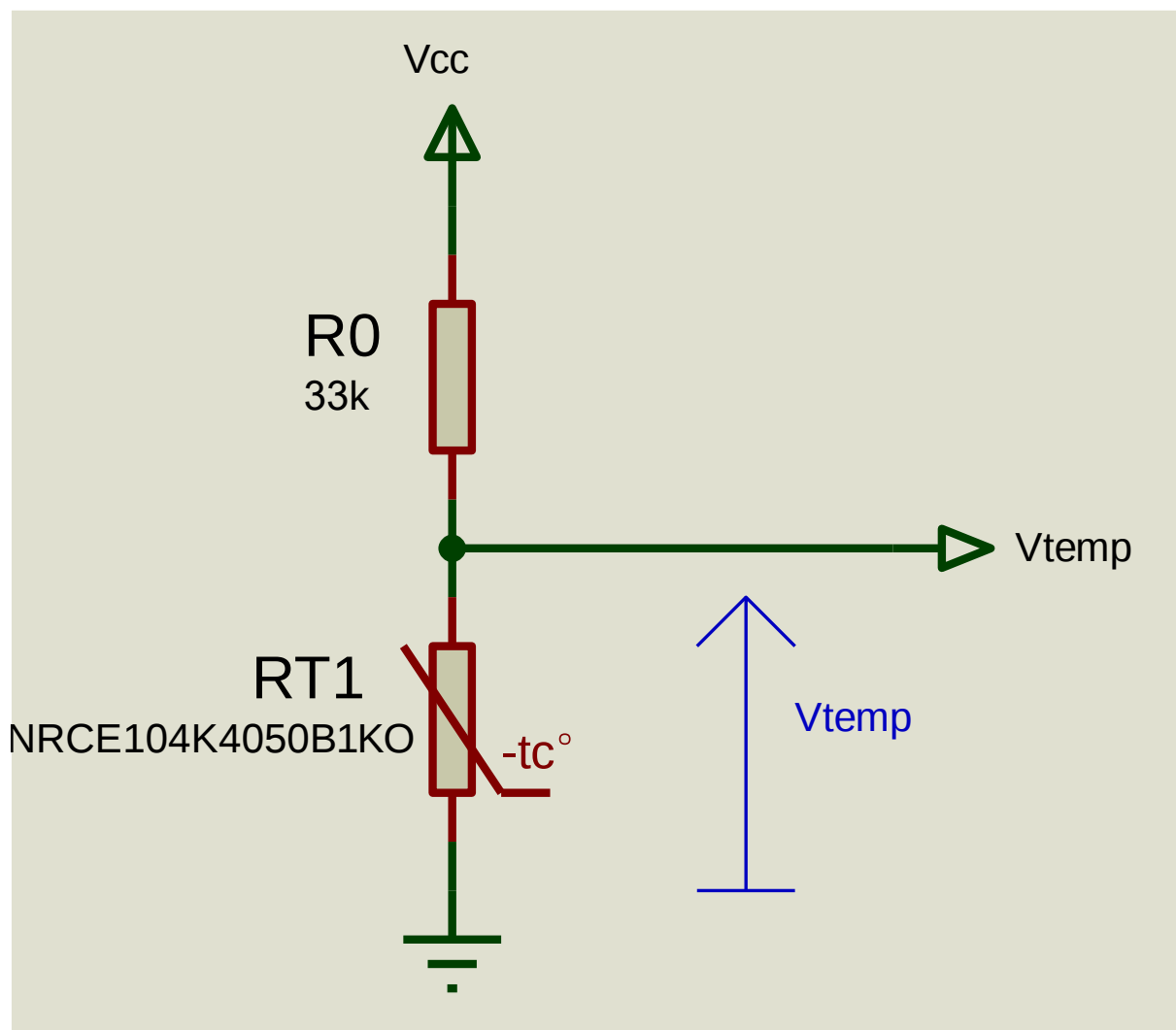
4) Résistance en fonction de la température

Compléter le tableau suivant :

Température	Résistance
0°C	Ω
10°C	Ω
20°C	Ω
23°C	Ω
24°C	Ω
25°C	Ω
26°C	Ω
27°C	Ω
30°C	Ω
35°C	Ω
36°C	Ω
37°C	Ω
38°C	Ω
39°C	Ω
40°C	Ω
41°C	Ω
42°C	Ω
43°C	Ω
44°C	Ω

E. Pont diviseur de tension

Pour convertir la résistance en tension, on utilise le montage du pont diviseur de tension :



Dont la sortie V_{temp} :

$$V_{temp} = V_{cc} \times \frac{RT1}{RT1 + R0}$$

L'alimentation V_{cc} utilisé est +5V.

Compléter le tableau suivant :

Température	Résistance	V_{temp}
0°C	Ω	V
10°C	Ω	V
20°C	Ω	V
23°C	Ω	V
24°C	Ω	V
25°C	Ω	V
26°C	Ω	V
27°C	Ω	V
30°C	Ω	V
35°C	Ω	V
36°C	Ω	V
37°C	Ω	V
38°C	Ω	V
39°C	Ω	V
40°C	Ω	V
41°C	Ω	V
42°C	Ω	V
43°C	Ω	V
44°C	Ω	V

F. Simulation et validation

Ouvrir le fichier de simulation « PDL-SimulationTemperatureResistanceTension.pdsprj ».

Paramétrer la valeur Beta et la valeur de la résistance de la thermistance.

Lancer la simulation, **varier** la température et **compléter** le tableau suivant :

Température	V_{temp} théorique	V_{temp} simulé
0°C	V	V
10°C	V	V
20°C	V	V
23°C	V	V
24°C	V	V
25°C	V	V
26°C	V	V
27°C	V	V
30°C	V	V
35°C	V	V
36°C	V	V
37°C	V	V
38°C	V	V
39°C	V	V
40°C	V	V
41°C	V	V
42°C	V	V
43°C	V	V
44°C	V	V

G. Synthèse

Comment vérifier qu'une thermistance CTN associée à un pont diviseur permet d'obtenir une tension représentative de la température de l'eau ?

H. Livrable

Enregistrer le document.

Ajouter votre nom au début du nom du fichier.

Téléverser sur le NAS64.

Annexe 1 : Série E24

Base E24	Ω	10 Ω	100 Ω	1 k Ω	10 k Ω	100 k Ω	1 M Ω
1.0	1 Ω	10 Ω	100 Ω	1 k Ω	10 k Ω	100 k Ω	1 M Ω
1.1	1.1 Ω	11 Ω	110 Ω	1.1 k Ω	11 k Ω	110 k Ω	1.1 M Ω
1.2	1.2 Ω	12 Ω	120 Ω	1.2 k Ω	12 k Ω	120 k Ω	1.2 M Ω
1.3	1.3 Ω	13 Ω	130 Ω	1.3 k Ω	13 k Ω	130 k Ω	1.3 M Ω
1.5	1.5 Ω	15 Ω	150 Ω	1.5 k Ω	15 k Ω	150 k Ω	1.5 M Ω
1.6	1.6 Ω	16 Ω	160 Ω	1.6 k Ω	16 k Ω	160 k Ω	1.6 M Ω
1.8	1.8 Ω	18 Ω	180 Ω	1.8 k Ω	18 k Ω	180 k Ω	1.8 M Ω
2.0	2 Ω	20 Ω	200 Ω	2 k Ω	20 k Ω	200 k Ω	2 M Ω
2.2	2.2 Ω	22 Ω	220 Ω	2.2 k Ω	22 k Ω	220 k Ω	2.2 M Ω
2.4	2.4 Ω	24 Ω	240 Ω	2.4 k Ω	24 k Ω	240 k Ω	2.4 M Ω
2.7	2.7 Ω	27 Ω	270 Ω	2.7 k Ω	27 k Ω	270 k Ω	2.7 M Ω
3.0	3 Ω	30 Ω	300 Ω	3 k Ω	30 k Ω	300 k Ω	3 M Ω
3.3	3.3 Ω	33 Ω	330 Ω	3.3 k Ω	33 k Ω	330 k Ω	3.3 M Ω
3.6	3.6 Ω	36 Ω	360 Ω	3.6 k Ω	36 k Ω	360 k Ω	3.6 M Ω
3.9	3.9 Ω	39 Ω	390 Ω	3.9 k Ω	39 k Ω	390 k Ω	3.9 M Ω
4.3	4.3 Ω	43 Ω	430 Ω	4.3 k Ω	43 k Ω	430 k Ω	4.3 M Ω
4.7	4.7 Ω	47 Ω	470 Ω	4.7 k Ω	47 k Ω	470 k Ω	4.7 M Ω
5.1	5.1 Ω	51 Ω	510 Ω	5.1 k Ω	51 k Ω	510 k Ω	5.1 M Ω
5.6	5.6 Ω	56 Ω	560 Ω	5.6 k Ω	56 k Ω	560 k Ω	5.6 M Ω
6.2	6.2 Ω	62 Ω	620 Ω	6.2 k Ω	62 k Ω	620 k Ω	6.2 M Ω
6.8	6.8 Ω	68 Ω	680 Ω	6.8 k Ω	68 k Ω	680 k Ω	6.8 M Ω
7.5	7.5 Ω	75 Ω	750 Ω	7.5 k Ω	75 k Ω	750 k Ω	7.5 M Ω
8.2	8.2 Ω	82 Ω	820 Ω	8.2 k Ω	82 k Ω	820 k Ω	8.2 M Ω
9.1	9.1 Ω	91 Ω	910 Ω	9.1 k Ω	91 k Ω	910 k Ω	9.1 M Ω