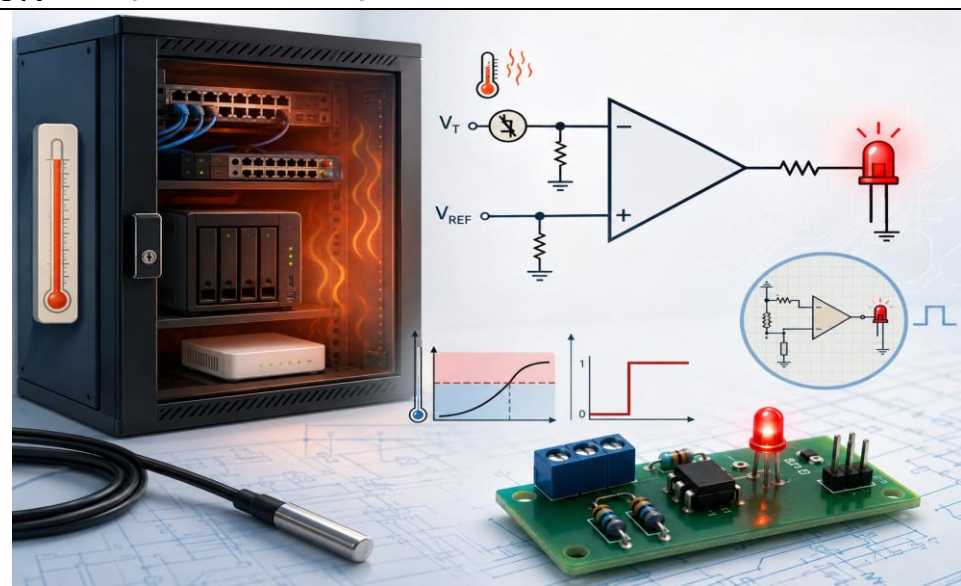


2 nd BAC Pro CIEL	Module d'alerte de température électronique AOP Simulation	 Année 2026/2027
		

Nom		
Prénom		
Date		
<u>Matériel</u> <u>Outillage</u> 	⇒ Proteus	<u>Durée : 3H</u> 
<u>Travaux à réaliser</u> 	⇒ Analyse besoin ⇒ Découverte du comparateur ⇒ Calcul seuil ⇒ Simulation ⇒ Diagnostic	
Pôle d'activité : Réalisation et maintenance de produits électroniques		
Activités : ⇒ E2 : Tests et essais		
Compétences : ⇒ C01 : Communiquer en situation professionnelle (Français/Anglais) ⇒ C03 : Participer à un projet ⇒ 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	
	Les indicateurs de fonctionnement sont interprétés	
	Les fiches de test ou d'intervention sont renseignées	
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	X
Intermédiaire	
Bac Pro	

B. Mise en contexte

Une entreprise possède une petite baie réseau contenant plusieurs équipements informatiques : switch, routeur, box fibre, NAS et onduleur.

Depuis plusieurs semaines, le responsable informatique constate des redémarrages aléatoires du matériel en fin de journée. Après vérification, il soupçonne une élévation anormale de la température dans la baie réseau.

Afin d'améliorer la surveillance de cette installation, l'entreprise souhaite ajouter un module électronique d'alerte de température.

Ce module devra allumer une LED rouge lorsque la température dépasse un seuil critique.

Le bureau d'étude propose d'utiliser un AOP monté en comparateur. Avant toute fabrication, le fonctionnement du montage doit être validé par simulation sous Proteus.

Vous êtes technicien en charge de vérifier que le montage proposé répond bien au cahier des charges.

C. Problématique

Comment valider par simulation qu'un montage à AOP utilisé en comparateur permet de déclencher une alerte lorsque la température d'une baie réseau dépasse un seuil critique ?



D. Cahier des charges

Le module d'alerte doit respecter les contraintes suivantes :

Élément	Exigence
Alimentation du montage	10V
Température normale	Inférieure à 40°C
Température critique	Supérieure ou égale à 40°C
Capteur de température simulé	100mV par degré Celsius
Seuil d'alerte	40°C
Signal d'alerte	LED rouge allumée
Etat normal	LED rouge éteinte
Logiciel utilisé	Proteus

La tension fournie par le capteur simulé respecte la relation suivante :

$$V_{\text{Capteur}} = \text{Température} \times 100\text{mV}$$

Exemples :

Température	Tension capteur
20°C	2V
30°C	3V
40°C	4V
50°C	5V

Le seuil critique étant fixé à 40°C, la tension de référence devra donc être :

$$V_{\text{seuil}} = 4V$$

Vous devrez vérifier par simulation que le montage proposé permet bien de comparer la tension issue du capteur à une tension de référence, de détecter le dépassement du seuil de température, d'allumer la LED rouge lorsque la température devient critique et de valider ou non la conformité du montage.

E. PARTIE A – Analyse du besoin client (20 min)

1) Identifier le problème rencontré

Quel problème rencontre l'entreprise ?

Quel équipement souhaite-t-on surveiller ?

Quelle grandeur physique doit être surveillée ?

Quel est le seuil critique demandé par le client ?

Quel doit être le comportement du système lorsque la température est normale ?

Quel doit être le comportement du système lorsque la température est trop élevée ?

2) Compléter le tableau d'analyse du cahier des charges

Information recherchée	Réponse
Grandeur surveillée	
Seuil critique de température	
Tension correspondant au seuil critique	
Élément utilisé pour signaler l'alerte	
Logiciel utilisé pour la validation	
Etat LED si $T < 40^{\circ}\text{C}$	
Etat LED si $T \geq 40^{\circ}\text{C}$	

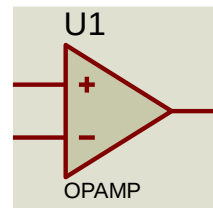
F. PARTIE B – Découverte du comparateur (40 min)

Dans cette partie, vous allez observer le comportement d'un AOP (Amplificateur OPérationnel) utilisé en comparateur.

Un AOP possède deux entrées :

- ⇒ Une entrée appelée non-inverseuse notée +
- ⇒ Une entrée appelée inverseuse notée -

La sortie dépend du niveau de tension des deux entrées.



1) Simulation de découverte

Ouvrir le fichier Proteus fourni : « Comparateur_Decouverte.pdsprj »

Le montage contient :

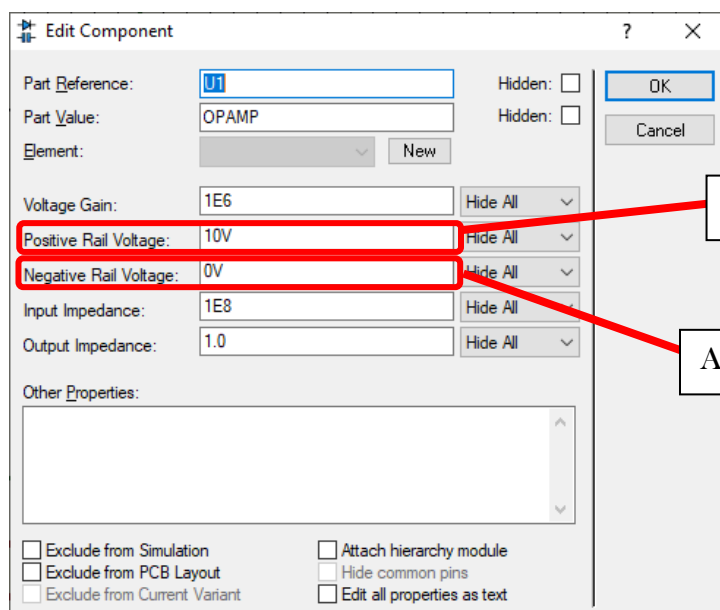
- ⇒ Un AOP
- ⇒ Deux tensions réglables V+ et V-
- ⇒ Deux voltmètres en entrée
- ⇒ Un voltmètre en sortie

L'alimentation Vcc de l'AOP se modifie en :

- ⇒ Effectuant un double clic sur le composant

ou

- ⇒ Clic droit sur le composant > Edit Properties



Alimentation positive, généralement Vcc

Alimentation négative, généralement GND (0V)

2) Réaliser les essais

Sur la simulation, **modifier** les valeurs de VCC, V⁺ et V⁻, **simuler** puis **compléter** le tableau suivant :

Essai	Vcc	V ⁺	V ⁻	Tension de sortie observée	Etat de sortie	
					HAUT	BAS
1	5V	2V	1V		☐	☐
2	5V	1V	2V		☐	☐
3	5V	3V	1V		☐	☐
4	5V	0.5V	2V		☐	☐
5	5V	4V	1V		☐	☐
6	10V	7V	3V		☐	☐
7	10V	5V	8V		☐	☐
8	10V	7V	2V		☐	☐
9	15V	7V	6V		☐	☐
10	15V	12V	13V		☐	☐

3) Interprétation des résultats

A partir des essais réalisés, compléter les phrases suivantes :

Lorsque V₊ est supérieure à V₋, alors la sortie de l'AOP est à l'état _____

Lorsque V₊ est inférieure à V₋, alors la sortie de l'AOP est à l'état _____

4) Conclusion intermédiaire

Expliquer le rôle d'un AOP utilisé en comparateur.

G. Partie C – Adaptation au système d'alerte de température (20 min)

Dans le montage d'alerte, l'AOP doit comparer la tension fournie par le capteur de température à la tension de seuil correspondant à 40°C.

1) Calculer la tension de seuil

Le capteur simulé fournit : 100mV par degré Celsius.

Compléter :

40°C correspond à _____ V

Donc :

$V_{seuil} = \text{_____ V}$

2) Choisir les entrées de l'AOP

Le fonctionnement attendu est le suivant :

- ⇒ Si la température est inférieure à 40°C, la LED doit être éteinte
- ⇒ Si la température est supérieure à 40°C, la LED doit être allumée

Compléter le tableau

Signal	Entrée de l'AOP à utiliser	
	+	-
Tension capteur $V_{capteur}$	☐	☐
Tension de seuil V_{seuil}	☐	☐

H. Partie D – Simulation du module d'alerte (50 min)

1) Ouvrir le fichier Proteus

Ouvrir le fichier fourni : Alerte_Temperature_Baie_Reseau.pdsprj

Compléter le montage afin que :

- ⇒ L'AOP soit utilisé en comparateur
- ⇒ La source de tension simulant le capteur soit raccordée sur la bonne broche
- ⇒ La tension de référence soit raccordée sur la bonne broche
- ⇒ La tension de référence soit réglée à +4V
- ⇒ La LED rouge d'alerte soit en sortie
- ⇒ La résistance de protection de la LED est raccordée
- ⇒ Les voltmètres pour contrôler les tensions (les deux entrées et la sortie) sont raccordés



2) Simulation température

Faire varier la tension capteur afin de simuler plusieurs températures.

Compléter le tableau de validation.

Température simulée	V_{capteur} attendue	V_{seuil}	Tension de sortie	Etat de la LED	
				Allumée	Eteinte
25°C		4V		☐	☐
35°C		4V		☐	☐
39°C		4V		☐	☐
41°C		4V		☐	☐
45°C		4V		☐	☐
55°C		4V		☐	☐

3) Vérification du comportement du montage

La LED reste-éteinte lorsque la température est inférieure à 40°C ?

☐ OUI

☐ NON

La LED s'allume-t-elle lorsque la température dépasse 40°C ?

☐ OUI

☐ NON

Entre quelle plage de tension la sortie change-t-elle d'état ?

A quelle plage de température cela correspond-t-il ?

Le seuil demandé par le client est-il respecté ?

Le montage est-il conforme au cahier des charges ?

I. PARTIE E – Diagnostic d'un montage non conforme (30 min)

Le client signale maintenant le problème suivant :

La LED d'alerte reste allumée même lorsque la température simulée est normale

1) Rechercher la cause possible

A partir de chaque hypothèse formulée, **indiquer** si l'hypothèse est possible ou non et **expliquer** pourquoi.

Hypothèse :	Les entrées + et - de l'AOP sont inversées	
Possible :	☐ OUI	☐ NON
Explication :		

Hypothèse :	La tension de seuil est mal réglée	
Possible :	☐ OUI	☐ NON
Explication :		

Hypothèse :	La LED est branchée dans le mauvais sens	
Possible :	☐ OUI	☐ NON
Explication :		

Hypothèse :	L'AOP n'est pas alimenté	
Possible :	☐ OUI	☐ NON
Explication :		

2) Proposition de correction

La correction à réaliser serait :

J. Conclusion technique (20 min)

Rédiger une conclusion de quelques lignes répondant à la problématique :

Comment valider par simulation qu'un montage à AOP utilisé en comparateur permet de déclencher une alerte lorsque la température d'une baie réseau dépasse un seuil critique ?

Votre conclusion doit préciser :

- ⇒ Le rôle de l'AOP
- ⇒ La valeur de seuil de déclenchement
- ⇒ Le comportement de la LED avant et après le seuil
- ⇒ La conformité ou non du montage au cahier des charges

K. Livrable

Enregistrer le sujet pdf.

Renommer en remplaçant « NOM » par votre nom de famille.

Téléverser le fichier pdf.