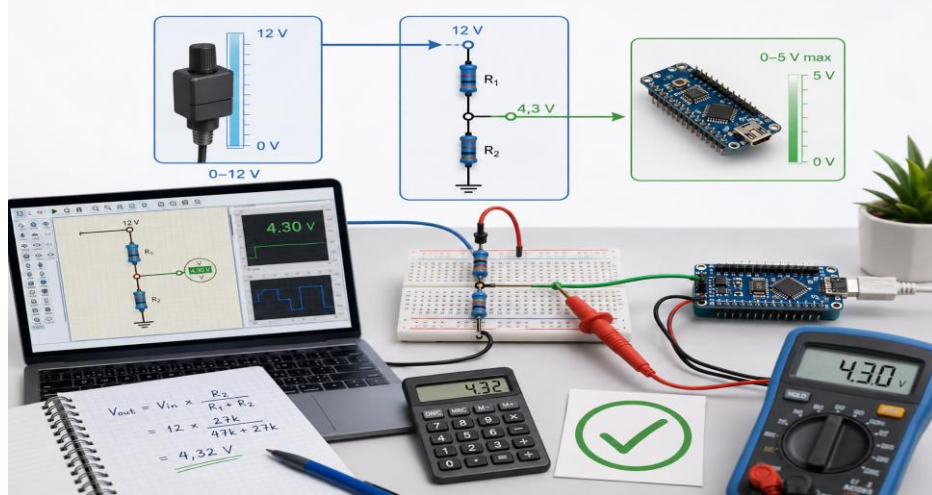


2 nd e BAC Pro CIEL		Dimensionnement et validation d'un pont diviseur de tension	 Année 2026/2027

Nom			
Prénom			
Date			
<u>Matériel</u> <u>Outillage</u> 	⇒ Proteus	<u>Durée : 3H</u> 	
<u>Travaux à réaliser</u> 	⇒ Analyser le besoin ⇒ Etudier le fonctionnement du pont diviseur ⇒ Dimensionner les résistances ⇒ Simuler le fonctionnement ⇒ Vérifier la conformité de la solution		
<u>Pôle d'activité</u> : Réalisation et maintenance de produits électroniques			
<u>Activités</u> : ⇒ E1 : Etude et conception ⇒ 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	X
	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	X
	Les logiciels d'analyse et de tests sont utilisés selon les procédures de traitement d'incidents	X
	Les informations nécessaires sont extraites des documents réglementaires et/ou constructeurs	
	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

L'entreprise ABElectronik, spécialisée dans la conception et la maintenance de systèmes électroniques communicants, doit raccorder un capteur industriel à une carte électronique de traitement.

Le capteur peut délivrer une tension comprise entre 0 V et 12 V. L'entrée analogique de la carte électronique ne peut cependant recevoir qu'une tension comprise entre 0 V et 5 V.

Une tension supérieure à 5 V pourrait provoquer un dysfonctionnement ou la détérioration de l'entrée de la carte.

Le technicien envisage d'utiliser deux résistances formant un pont diviseur de tension. Ce circuit doit permettre de réduire la tension maximale de 12 V avant son application à la carte électronique.

En tant que technicien ou technicienne CIEL junior, vous êtes chargé(e) de dimensionner ce pont diviseur, de le simuler sous Proteus et de vérifier qu'il respecte les exigences du cahier des charges.

C. Problématique

Comment dimensionner et simuler un pont diviseur de tension permettant d'adapter une tension maximale de 12 V à une entrée électronique limitée à 5 V ?



D. Analyse du besoin

Le système doit respecter les exigences suivantes :

Grandeur ou contrainte	Exigence
Tension minimale délivrée par le capteur	0V
Tension maximale délivrée par le capteur	12V
Tension maximale admissible par la carte	5V
Tension de sortie souhaitée pour une entrée de 12V	Entre 4.0V et 4.6V
Nombre de résistances	2
Logiciel de simulation	Proteus
Validation	Calcul et simulation

Relever la tension maximale délivrée par le capteur :

$$U_{Emax} =$$

Relever la tension maximale admissible par la carte électronique :

$$U_{Smax} =$$

Pourquoi le capteur ne peut-il pas être directement raccordé à la carte électronique ?

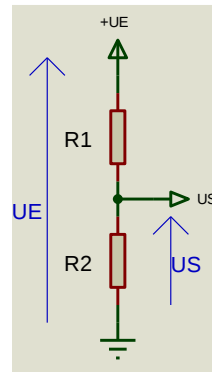
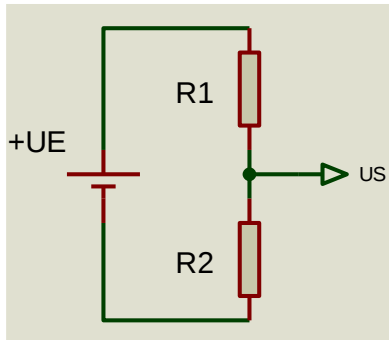
Quelle fonction doit assurer le circuit à concevoir ?

Compléter la chaîne fonctionnelle suivante :



E. Principe du pont diviseur de tension

Un pont diviseur de tension est constituée de deux résistances placées en série :



Avec :

- ⇒ UE est la tension d'entrée
- ⇒ US est la tension de sortie
- ⇒ R1 est placée entre l'entrée et le point de sortie
- ⇒ R2 est placée entre le point de sortie et le 0V
- ⇒ La tension de sortie est mesurée aux bornes de R2

1) Association de résistances

Les résistances R1 et R2 sont associées :

☐ en série

☐ en dérivation

Ecrire l'expression de la résistance équivalente :

$$R_{\text{eq}} =$$

2) Courant dans le circuit

Le même courant I traverse les deux résistances.

A l'aide de la loi d'Ohm, **exprimer** le courant en fonction de la tension d'entrée UE et de la résistance équivalente Réq :

$$I = \underline{\hspace{2cm}}$$

Remplacer la résistance équivalente par son expression :

$$I = \underline{\hspace{2cm}}$$

3) Tension de sortie

La tension de sortie correspond à la tension présente aux bornes de R2.

Etablir la loi d'Ohm autour de la résistance R2 :

$$U_S =$$

Remplacer le courant par son expression :

$$U_S = \quad \times \frac{\quad}{\quad + \quad}$$

F. Etude de différentes solutions

Quatre couples de résistances sont proposés.

Pour chaque solution, calculer la tension de sortie obtenue lorsque la tension d'entrée est égale à 12V.

$$U_s = 12 \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Le cahier des charges impose :

$$4.0V \leq U_s \leq 4.6V$$

1) Solution A

$$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 10 \text{ k}\Omega$$

Calculer la tension de sortie U_s :

La solution respecte-t-elle le cahier des charges ?

☐ Oui

☐ Non

2) Solution B

$$R_1 = 18 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 10 \text{ k}\Omega$$

Calculer la tension de sortie U_s :

La solution respecte-t-elle le cahier des charges ?

☐ Oui

☐ Non

3) Solution C

$$R1 = 22 \text{ k}\Omega$$

$$R2 = 10 \text{ k}\Omega$$

Calculer la tension de sortie U_s :

La solution respecte-t-elle le cahier des charges ?

☐ Oui

☐ Non

4) Solution D

$$R1 = 33 \text{ k}\Omega$$

$$R2 = 10 \text{ k}\Omega$$

Calculer la tension de sortie U_s :

La solution respecte-t-elle le cahier des charges ?

☐ Oui

☐ Non

5) Solution retenue

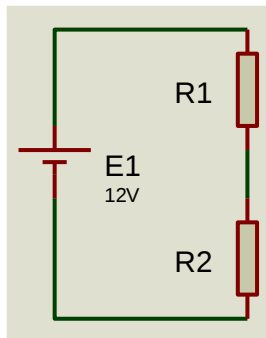
Quelle solution doit être retenue ? Justifier.



G. Préparation de la simulation

Ouvrir le fichier Proteus « PontDiviseur2Tension.pdsprj ».

Réaliser le montage du pont diviseur de tension :



Placer un voltmètre aux bornes de la résistance R2.

Appliquer les valeurs de la solution retenue aux résistances R1 et R2.



H. Validation de la tension de sortie

Lancer la simulation.

Relever la tension indiquée par le voltmètre et compléter le tableau :

Grandeur	Valeur
Tension d'entrée	12V
Tension de sortie calculée	
Tension de sortie simulée	

Calculer l'écart entre la valeur calculée et la valeur simulée

$$Ecart = |U_{S_simulée} - U_{S_calculée}|$$

$$Ecart =$$

La valeur simulée **est-elle** proche de la valeur calculée ?

☐ Oui

☐ Non

La tension de sortie simulée **est-elle** inférieure à 5V ?

☐ Oui

☐ Non

La tension de sortie **respecte-t-elle** l'intervalle demandé par le cahier des charges ? **Justifier.**

I. Vérification des tensions du circuit

Ajouter un deuxième voltmètre afin de mesurer la tension aux bornes de R1.

Relever les deux tensions :

Grandeur	Valeur
Tension aux bornes de R1 (U_{R1})	
Tension aux bornes de R2 (U_{R2})	
Tension d'entrée U_e	12V

Calculer $U_{R1} + U_{R2}$

Comparer cette somme à la tension d'entrée.

La relation suivante **est-elle** vérifiée ?

$$U_e = U_{R1} + U_{R2}$$

☐ Oui

☐ Non

Quelle loi électronique fondamentale est ainsi vérifiée ?

J. Influence de la tension d'entrée

Faire varier la tension de la source en conservant les mêmes résistances.

Pour chaque valeur de U_e :

- ⇒ **Calculer** la tension de sortie théoriques
- ⇒ **Lancer** la simulation
- ⇒ **Relever** la tension affichée par le voltmètre

U_e	$U_{S_calculée}$	$U_{S_simulée}$
3V		
6V		
9V		
15V		
24V		
48V		

Lorsque la tension d'entrée augment, **comment** évolue la tension de sortie ?

Lorsque la tension d'entrée est multipliée par deux, **que** devient approximativement la tension de sortie ?

K. Coefficient de division

Le coefficient de division du montage est défini par :

$$k = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Calculer le coefficient de division du montage retenu :

$$k =$$

La tension de sortie peut alors être écrite sous la forme :

$$U_S = k \times U_E$$

A l'aide du coefficient calculé, **déterminer** la tension de sortie pour une tension d'entrée de 9V :

$$U_S = \quad \times 9$$

$$U_S =$$

Comparer cette valeur avec le résultat de la simulation précédente

Que représente le coefficient k ?

L. Influence de la position des résistances

Dans le schéma, **inverser** les valeurs de R1 et R2.

La résistance de 10kΩ devient R1 et la résistance 18kΩ devient R2. Conserver $U_e = 12V$.

Calculer la nouvelle tension de sortie :

$$U_S =$$

Lancer la simulation et **relever** la valeur obtenue :

$$U_{S_simulée} =$$

La nouvelle tension de sortie **est-elle** inférieure à 5V ?

☐ Oui

☐ Non

Pourquoi la position des résistances est-elle importante dans un pont diviseur ?

M. Influence d'un récepteur

Remettre les valeurs de R_1 et R_2 à l'origine ($R_1=18k\Omega$ et $R_2=10k\Omega$)

Un équipement raccordé à la sortie du pont diviseur consomme généralement un courant. Cette consommation peut modifier la tension de sortie.

Ajouter une troisième résistance R_L entre la sortie du pont diviseur et le 0V de $10k\Omega$.



Lancer la simulation et **relever** la nouvelle tension de sortie :

$$U_{S \text{ avec charge}} =$$

La tension de sortie **a-t-elle** été modifiée ? **Comment** a-t-elle évolué ?

La résistance R_L **est-elle** associée en série ou en dérivation avec R_2 ?

☐ Série

☐ Dérivation

Expliquer pourquoi la tension de sortie est modifiée.

Un pont diviseur **peut-il** être utilisé pour alimenter n'importe quel récepteur ? **Justifier**.

N. Conclusion professionnelle

Rédiger une conclusion professionnelle permettant de répondre à la problématique :
« Comment dimensionner et simuler un pont diviseur de tension permettant d'adapter une tension maximale de 12V à une entrée électronique limitée à 5V ? »

O. Livrable

Enregistrer le fichier pdf et **renommer** « NOM-PontDiviseur2Tension.pdf » avec votre nom de famille.

Téléverser le fichier pdf.