

1 ^{ère} BAC Pro CIEL	Vérification d'une carte d'adaptation 12V / Arduino	 Année 2026/2027
-------------------------------	---	--

Nom		
Prénom		
Date		
<u>Matériel</u> <u>Outils</u> 	⇒ Proteus	<u>Durée : 3H</u> 
<u>Travaux à réaliser</u> 	⇒ Etude théorique ⇒ Simulation	

Pôle d'activité : Réalisation et maintenance de produits électroniques

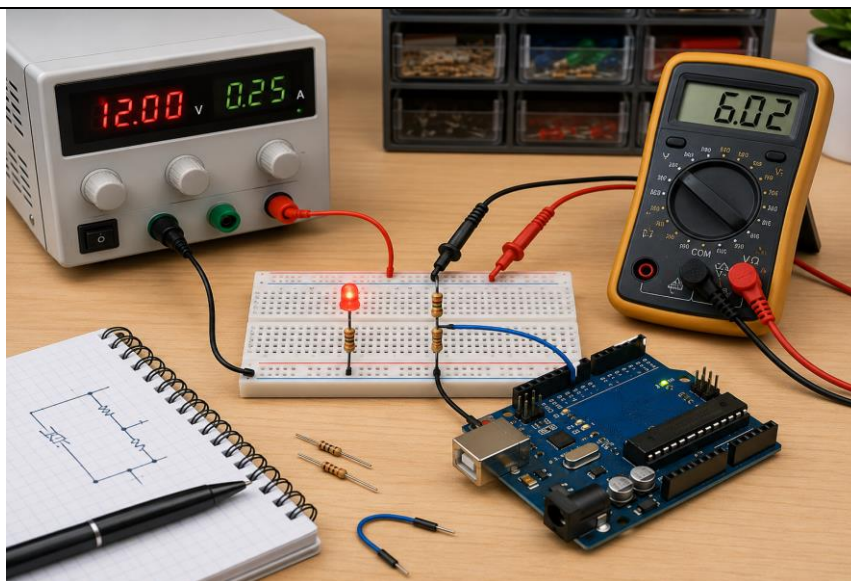
Activités :

⇒ E2 : Tests et essais

Compétences :

⇒ 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	
	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	
Intermédiaire	X
Bac Pro	



B. Mise en contexte

Vous êtes technicien dans une entreprise spécialisée dans la conception et la maintenance de petits systèmes électroniques communicants.

Un client souhaite raccorder une carte électronique fonctionnant sous 12 V à une carte Arduino Uno. Le problème est que l'entrée numérique de l'Arduino ne doit pas recevoir une tension supérieure à 5 V.

Pour éviter d'endommager la carte Arduino, un technicien a conçu une petite interface d'adaptation. Cette interface comporte :

- ⇒ un voyant LED indiquant la présence de la tension d'alimentation
- ⇒ un pont diviseur de tension permettant d'abaisser la tension de 12 V vers une valeur compatible avec une entrée analogique Arduino
- ⇒ plusieurs résistances permettant de limiter les courants et d'adapter les tensions

Avant de raccorder cette interface à l'Arduino, vous devez vérifier que le montage est conforme.

C. Problématique

Comment vérifier, par le calcul, la simulation et la mesure, qu'une carte d'adaptation 12 V / Arduino fournit une tension compatible avec une entrée numérique sans risque pour le matériel ?



D. Présentation du montage

Le montage est alimenté sous 12V. Il comporte deux branches principales :

Branche 1 - Voyant de présence tension

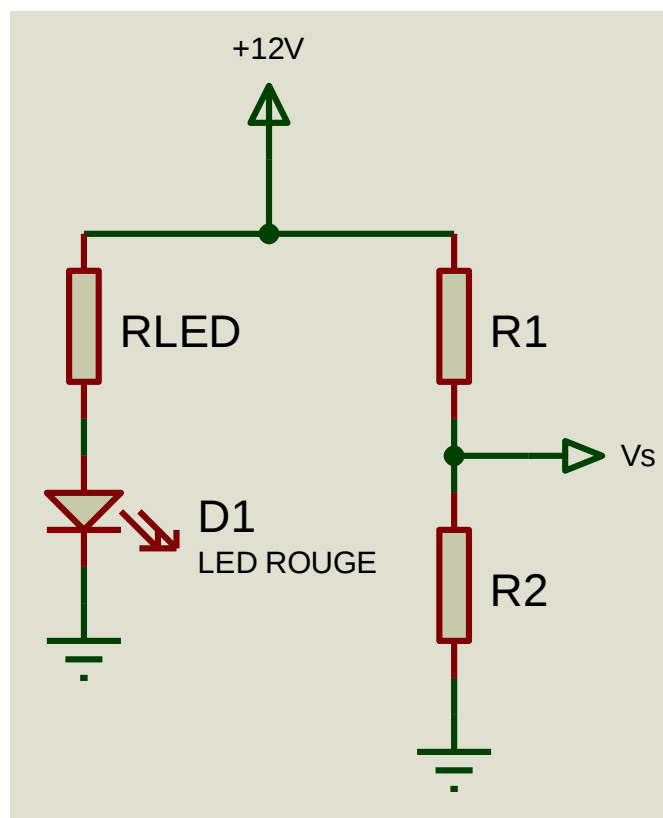
Cette branche permet d'allumer une LED lorsque la carte est alimentée. Elle comporte :

- ⇒ Une résistance de limitation RLED
- ⇒ Une LED rouge
- ⇒ Une tension directe de LED VLED estimée à 2V

Branche 2 - Adaptation de tension pour Arduino

Cette branche permet d'obtenir une tension inférieure à 5V à partir de l'alimentation 12V.

Elle comporte deux résistances, une tension de sortie Vs aux bornes de R2 directement raccordée à l'entrée analogique A0 de l'Arduino.



E. Partie A – Analyse du voyant de présence tension

La LED rouge est utilisée comme voyant de présence de la tension d'alimentation.

On considère :

- ⇒ *Tension d'alimentation : 12V*
- ⇒ *Tension aux bornes de la LED : 2V*
- ⇒ *Courant maximum nécessaire pour allumer la LED : 20mA*

Calculer la tension aux bornes de la résistances RLED.

Calculer la résistance afin d'allumer correctement la LED.

En vous aidant de l'annexe 1, **choisir** la résistance normalisée E24 pour l'application. Attention, une valeur supérieure à la valeur calculée est attendue afin d'avoir un courant inférieur à 20mA.

Calculer le courant traversant la LED avec la résistance normalisée choisie.



F. Partie B – Etude du pont diviseur de tension

Le pont diviseur est constitué de deux résistances :

- ⇒ *R1 : valeur à déterminer*
- ⇒ *R2 : 4.7kΩ*
- ⇒ *Tension d'entrée : 12V*
- ⇒ *Tension de sortie : 5V maximum*

Calculer la valeur de la résistance R1 assurant une tension de sortie 5V.

En vous aidant de l'annexe 1, **choisir** la résistance normalisée E24 pour l'application. Attention, une valeur supérieure à la valeur calculée est attendue afin d'avoir une tension inférieure à 5V.

Calculer la valeur de sortie avec cette nouvelle résistance.

La carte Arduino accepte en entrée une tension minimum de 3V pour considérer que c'est un niveau haut. Et accepte une tension jusqu'à 5.5V maximum pour ne pas endommager la carte.

La valeur de sortie calculée **est-elle** correcte pour l'Arduino ? Justifier.



G. Partie C – Vérification de la loi des mailles

Calculer la tension aux bornes de R1.

Vérifier que la loi des mailles est respectée dans la branche du pont diviseur.

Vérifier que la loi des mailles est respectée dans la branche LED.

H. Partie D – Vérification avec la loi des nœuds

Le courant fourni par l'alimentation se sépare en deux branches :

- ⇒ *La branche du voyant LED*
- ⇒ *La branche du pont diviseur*

Calculer le courant dans la branche pont diviseur.

Calculer le courant total fourni par l'alimentation.



I. Récapitulatif

Compléter le tableau récapitulatif suivant :

Grandeur mesurée	Valeur calculée
Tension d'alimentation	
Tension aux bornes de la LED	
Tension aux bornes de RLED	
Tension aux bornes de R1	
Tension aux bornes de R2	
Courant général d'alimentation	
Courant dans la branche du voyant LED	
Courant dans la branche du pont diviseur	



J. Partie E – Simulation du montage

Ouvrir le fichier Proteus « SIMU-CarteAdptation12Arduino.pdsprj ».

Modifier les valeurs des résistances **RLED** et **R1** avec vos valeurs déterminées précédemment.

Placer les appareils de mesures permettant de réaliser les mesures suivantes :

- ⇒ Tensions :
 - Aux bornes de **RLED**
 - Aux bornes de **D1**
 - Aux bornes de **R1**
 - Aux bornes de **R2**
- ⇒ Courants :
 - Dans la branche du voyant **LED**
 - Dans la branche du point diviseur
 - En sortie de l'alimentation générale

Lancer la simulation et **compléter** le tableau avec les relevés suivant :

Grandeur mesurée	Valeur calculée	Valeur simulée	Ecart
Tension d'alimentation			
Tension aux bornes de la LED			
Tension aux bornes de RLED			
Tension aux bornes de R1			
Tension aux bornes de R2			
Courant général d'alimentation			
Courant dans la branche du voyant LED			
Courant dans la branche du pont diviseur			



K. Conclusion professionnelle

A partir des calculs et de la simulation, conclure sur la conformité de la carte d'adaptation :

- ⇒ La tension envoyée vers l'entrée de l'Arduino est-elle conforme ?
- ⇒ Le voyant LED fonctionne-t-il avec un courant adapté ?

Comment vérifier, par le calcul, la simulation et la mesure, qu'une carte d'adaptation 12 V / Arduino fournit une tension compatible avec une entrée numérique sans risque pour le matériel ?

L. Livrable

Enregistrer le document en pdf et **renommer** en « NOM-VerificationCarteAdaptation.pdf » avec NOM votre nom de famille.

Téléverser le compte-rendu pdf.

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

